

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 325**

51 Int. Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06744912 .4**
96 Fecha de presentación: **11.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1889518**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.02.2008**

54 Título: **Descripción de dos colores de LED como un único color de LED concentrado**

30 Prioridad:
25.05.2005 EP 05104441

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2012

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

72 Inventor/es:
**DEURENBERG, Peter H. F.;
ANSEMS, Johannes P. M. y
HOELEN, Christoph G. A.**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 378 325 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

Descripción de dos colores de LED como un único color de LED concentrado.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de iluminación de diodo emisor de luz (LED) para producir luz blanca, y un método para controlar tres o más conjuntos de LED para proporcionar luz blanca.

Antecedentes de la invención

10 Un asunto actual para una fuente de luz de diodo emisor de luz (LED) de color ajustable son las propiedades de reproducción cromática. Para obtener una gama de colores lo suficientemente grande, la fuente de luz normalmente comprende tres colores de LED: rojo, verde y azul. Esto se describe en la patente US n.º 6.411.046, en la que la salida de luz y el color de los LED se controlan midiendo coordenadas de colores para cada fuente de luz de LED para diferentes temperaturas, almacenando las expresiones de las coordenadas de colores como una función de las temperaturas, derivando ecuaciones para las coordenadas de colores como una función de temperatura, calculando las coordenadas de colores y fracciones de salida de unidad de flujo luminoso en línea, y controlando la salida de luz y color de los LED basándose en las coordenadas de colores calculadas y la unidad de flujo luminoso basándose en las coordenadas de colores calculadas y fracciones de salida de unidad de flujo luminoso. Sin embargo, la demanda de potencia de cálculo aumentará el coste del sistema de iluminación. Además, las propiedades de reproducción cromática de un sistema de tres colores pueden no ser satisfactorias. Obsérvese que el índice de reproducción cromática sólo puede optimizarse eligiendo las longitudes de onda de los LED cuando se diseña el sistema de iluminación. Esto puede superarse usando más colores. Sin embargo, entonces subiría aún más la demanda de potencia de cálculo, y por tanto el coste. Por tanto, existe la necesidad de un sistema de iluminación de LED mejorado, y un método mejorado para controlar tal sistema de iluminación de LED.

Sumario de la invención

25 En vista de lo anterior, un objetivo de la invención es resolver o al menos reducir los problemas comentados anteriormente. En particular, un objetivo es mejorar la optimización de reproducción cromática en sentido de complejidad.

La presente invención se basa en el entendimiento de que puede reducirse la complejidad en el control de la reproducción cromática al activar LED de diferentes colores conjuntamente, y cómo esto puede implementarse para obtener propiedades de control y reproducción cromática satisfactorias aunque haya cambios en la temperatura de los LED.

30 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de iluminación de diodo emisor de luz (LED) para producir luz blanca, comprendiendo el sistema un primer conjunto de LED dispuesto para emitir luz con una primera gama de longitud de onda y un primer conjunto de características; un segundo conjunto de LED dispuesto para emitir luz con una segunda gama de longitud de onda y un segundo conjunto de características; un tercer conjunto de LED dispuesto para emitir luz con una tercera gama de longitud de onda y un tercer conjunto de características; y un circuito de activación dispuesto para activar dichos conjuntos de LED. El circuito de activación comprende una entrada para parámetros que determinan el color y la intensidad de luz deseados; una entrada para señales para temperaturas de LED de los conjuntos de LED; un modelo para determinar corrientes de activación para dichos conjuntos de LED a partir de dichos parámetros, señales y conjuntos de características para cada uno de dichos conjuntos de LED; y un activador de corriente para proporcionar dichas corrientes determinadas a dichos conjuntos de LED. El sistema se caracteriza porque dicho tercer conjunto de LED comprende un primer subconjunto de LED con una primera subgama de longitud de onda y un primer conjunto de características, y un segundo subconjunto de LED con una segunda subgama de longitud de onda y un segundo conjunto de características, en el que dicha tercera gama de longitud de onda es una gama de longitud de onda concentrada de dichas subgamas de longitud de onda primera y segunda, y dicho tercer conjunto de características es una función de dichos conjuntos primero y segundo de características.

Una ventaja de esto es la reproducción cromática mejorada sin un aumento en la complejidad de control. Con el uso de más de tres colores, el índice de reproducción cromática puede optimizarse después de elegir el color que va a generarse.

50 Dichos conjuntos de características pueden comprender una dependencia de la temperatura de la salida de luz, dependencia de la temperatura de la longitud de onda, o dependencia de la corriente de la salida de luz, o cualquier combinación de las mismas.

El primer y segundo subconjunto de diodos emisores de luz se conectan eléctricamente en serie.

Una ventaja de esto es que se proporciona igual corriente a los dos conjuntos de LED.

El sistema de iluminación puede comprender además un sensor de temperatura para proporcionar dichas señales

para temperaturas de LED de los conjuntos de LED, en el que dicho sensor de temperatura está dispuesto en un sumidero de calor dispuesto en dichos conjuntos de LED.

5 Dicho modelo para cada conjunto de LED puede comprender una función de flujo de temperatura de LED que sea una función exponencial de cociente de una diferencia entre la temperatura de LED y una temperatura de referencia, y una dependencia del flujo del parámetro de temperatura según las características de cada conjunto de LED. Dicho modelo para cada conjunto de LED puede comprender una función de longitud de onda de la temperatura de LED que sea dependiente de una diferencia entre la temperatura de LED y una temperatura de referencia, y una dependencia de la longitud de onda del parámetro de temperatura según las características de cada conjunto de LED.

10 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para controlar tres conjuntos de LED, cada uno dispuesto para emitir luz con una gama de longitud de onda y con un conjunto de características, para proporcionar luz blanca, que comprende las etapas de: determinar un color e intensidad de luz deseados; determinar temperaturas de LED de los conjuntos de LED; determinar para cada conjunto de LED una corriente de activación para cada uno de dichos conjuntos de LED a partir de dicho color e intensidad de luz deseados, y dichas
15 temperaturas de LED; y proporcionar dichas corrientes de activación a dichos conjuntos de LED. El método se caracteriza porque al menos uno de dichos conjuntos de LED comprende un primer subconjunto de LED con una primera subgama de longitud de onda y un primer conjunto de características, y un segundo subconjunto de LED con una segunda subgama de longitud de onda y un segundo conjunto de características, en el que una gama de longitud de onda de dicho conjunto de LED es una gama de longitud de onda concentrada de dichas subgamas de
20 longitud de onda primera y segunda, y un conjunto de características de dicho conjunto de LED es una función de dichos conjuntos primero y segundo de características.

Dicha etapa de determinar para cada conjunto de LED una corriente de activación para cada uno de dichos conjuntos de LED puede usar un modelo para cada conjunto de LED que comprenda una función de longitud de onda de la temperatura de LED que sea dependiente de una diferencia entre la temperatura de LED y una
25 temperatura de referencia, y una dependencia de la longitud de onda del parámetro de temperatura según las características de cada conjunto de LED.

Los conjuntos de LED pueden comprender uno o más LED.

Por temperatura de LED, se hace referencia a una temperatura bajo la que trabaja un LED. Físicamente, ésta es la temperatura de unión; de manera práctica y perceptible, ésta es una temperatura de un medio próximo a la unión,
30 por ejemplo la cápsula del LED o un sumidero de calor en el LED.

Por temperatura de referencia, se hace referencia a una temperatura nominal, a la que se especifican propiedades de por ejemplo un LED.

35 Generalmente, todos los términos usados en las reivindicaciones deben interpretarse según su significado normal en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en el presente documento. Todas las referencias a "un/una/el/la [elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc.]" deben interpretarse abiertamente como haciendo referencia a al menos un ejemplo de dicho elemento, dispositivo, componente, medio, etapa, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Las etapas de cualquier método dado a conocer en el presente documento no tienen que realizarse en el orden exacto dado a conocer, a menos que se indique explícitamente.

40 Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, a partir de las reivindicaciones dependientes adjuntas así como a partir de los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Los objetos, características y ventajas anteriores así como adicionales de la presente invención, se entenderán mejor a través de la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de las realizaciones preferidas de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se usarán los mismos números de referencia
45 para elementos similares, en los que:

la figura 1 muestra un sistema de iluminación según una realización de la presente invención;

la figura 2 es una descripción funcional de un circuito de activación según una realización de la presente invención;

la figura 3 muestra un sistema de iluminación según una realización de la presente invención;

la figura 4 muestra un sistema de iluminación según una realización de la presente invención;

50 la figura 5 muestra un sistema de iluminación según una realización de la presente invención; y

la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para controlar LED según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

La figura 1 muestra un sistema 100 de iluminación según una realización de la presente invención, que comprende conjuntos de LED 102, 103, 104, un circuito 106 de activación, y una entrada 108 para parámetros de luz deseados, por ejemplo intensidad y color. Cada uno de los conjuntos de LED 102, 103, 104 está dispuesto para emitir luz con una gama de longitud de onda y se asocia con un conjunto de características. Las características pueden ser dependencia de la temperatura de la salida de luz, dependencia de la temperatura de la longitud de onda y/o dependencia de la corriente de la salida de luz. El circuito 106 de activación está dispuesto para activar los conjuntos de LED 102, 103, 104, por ejemplo proporcionando una corriente de activación determinada para cada conjunto de LED 102, 103, 104. Las corrientes de activación pueden determinarse por un modelo, donde las entradas al modelo son parámetros de luz deseados proporcionados por la entrada 108, características de los conjuntos de LED 102, 103, 104, y temperaturas de unión determinadas de los conjuntos de LED 102, 103, 104. Las temperaturas de LED, es decir, las temperaturas asociadas con las temperaturas de unión, se determinan a partir de temperaturas de medición de por ejemplo los sumideros de calor de los LED, respectivamente. El mecanismo de control de la realización debe interpretarse como un ejemplo, y otros mecanismos de control, conocidos en la técnica, son igualmente posibles. El sistema 100 tiene características, que se describirán adicionalmente con referencia a las figuras 3, 4, y 5.

La figura 2 es una descripción funcional de una realización del circuito 106 de activación de la figura 1. El circuito 106 de activación comprende un modelo 200, una memoria 202 para características de los conjuntos de LED, una entrada 204 de parámetros de luz deseados, una entrada 206 de temperatura de LED, y un activador 208 de corriente. El modelo 200 está dotado de características, parámetros de luz, y temperaturas de LED determinadas, y proporciona determinados niveles de corriente para cada uno de los conjuntos de LED al activador 208 de corriente, que proporciona las corrientes a los conjuntos de LED (no mostrado). El circuito 106 de activación tiene características, que se describirán adicionalmente con referencia a las figuras 3, 4, y 5.

La figura 3 muestra esquemáticamente un sistema 300 de iluminación según una realización de la presente invención. El sistema 300 de iluminación comprende un circuito 302 de activación dispuesto para proporcionar tres señales de activación. Obsérvese que la ilustración de las partes para determinar las señales de activación, que se describieron anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2, se han omitido por motivos de claridad. Una primera señal de activación está dispuesta para activar un primer conjunto de diodos emisores de luz (LED), representado en este caso como un único LED 304, LED que están dispuestos para emitir luz con una primera gama de longitud de onda. Una segunda señal de activación desde el circuito 302 de activación está dispuesta para activar un segundo conjunto de LED, que comprende un primer subconjunto de LED, representado en este caso como un único LED 306, LED que están dispuestos para emitir luz con una primera subgama de longitud de onda y se asocian con un primer conjunto de características, y un segundo subconjunto de LED, representando en este caso como un único LED 308, LED que están dispuestos para emitir luz con una segunda subgama de longitud de onda y se asocian con un segundo conjunto de características. El segundo conjunto de LED se trata como un único conjunto de LED aunque comprende dos subconjuntos de LED con diferentes gamas de longitud de onda y diferentes características. Por tanto, al segundo conjunto de LED se asigna una gama de longitud de onda que es una gama de longitud de onda concentrada de las subgamas de longitud de onda primera y segunda. De manera similar, al segundo conjunto de LED se asignan características que son una función de los conjuntos primero y segundo de características. El primer y segundo subconjunto de LED 306, 308 pueden conectarse eléctricamente en serie. Una tercera señal de activación está dispuesta para activar un tercer conjunto de LED, representado en este caso como un único LED 310, LED que están dispuestos para emitir luz con una tercera gama de longitud de onda. Mediante el control de las tres señales de activación, los conjuntos de LED emiten luz de diferentes colores para proporcionar una salida de luz total con una luz blanca deseada. Además, mediante el control de las tres señales de activación, también puede controlarse el color e intensidad de la salida de luz total.

Los conjuntos de LED pueden comprender uno o más LED. El número de LED en cada conjunto puede elegirse para optimizar el equilibrio entre las diversas longitudes de onda para permitir un control viable de provisión de luz blanca con un color e intensidad deseados.

La luz de la primera gama de longitud de onda puede ser verde, es decir la longitud de onda central está en algún lado en la gama de 520 nm a 550 nm. La luz de la tercera gama de longitud de onda puede ser azul, es decir la longitud de onda central está en algún lado en la gama de 450 nm a 490 nm. Las subgamas de longitud de onda primera y segunda pueden ser roja y ámbar, respectivamente, es decir las longitudes de onda centrales pueden estar en algún lado en la gama de 610 nm a 645 nm y de 580 nm a 600 nm, respectivamente. Debido a la naturaleza de los LED, también se proporcionan longitudes de onda alrededor de las longitudes de onda centrales. Además, la longitud de onda central depende de la temperatura de unión del LED.

Las longitudes de onda anteriores son ejemplos, y otras longitudes de onda y gamas de longitudes de onda son posibles dentro del alcance de la presente invención.

Las características de los LED pueden ser, aparte de la gama de longitud de onda de referencia, la salida de luz de referencia, la temperatura de referencia, etc. a partir de, por ejemplo, una hoja de datos del LED, la dependencia de la temperatura de la longitud de onda y la salida de luz. Empíricamente, se halla que la salida de luz (flujo) puede

derivarse de por ejemplo

$$\Phi(T_j) = \Phi_{ref} \exp\left(-\frac{T_j - T_{ref}}{T_0}\right), \quad (\text{Ecuación 1})$$

donde T_0 es una característica variable. Además, el cambio de longitud de onda de pico puede describirse por ejemplo por la relación empíricamente hallada

$$5 \quad \lambda_p \approx \lambda_{p0} + \beta(T_j - T_{ref}), \quad (\text{Ecuación 2})$$

donde β es una propiedad de característica. Los valores de las características son diferentes para los LED de color diferente, tal como puede observarse en la tabla 1 a modo de ejemplo.

Tabla 1

Color de LED	ROJO	ÁMBAR	VERDE	AZUL
β (nm/K)	0,10	0,13	0,05	0,02
T_0 (K)	95	65	260	400

- 10 Las diferencias en las características significan que no está claro que una combinación de LED rojo y ámbar puedan considerarse como un único LED concentrado. Las pruebas anteriores con un sistema de realimentación de colores que utiliza estos cuatro colores mostraron que las diferencias en el comportamiento de temperatura son demasiado importantes para concentrar solamente los LED rojo y ámbar en un único grado de libertad, mientras que sólo se tiene en cuenta las propiedades ópticas a una única temperatura. El LED combinado puede modelarse como un LED concentrado con un patrón de radiación y comportamiento similares como un LED normal. Mediante simulación, se determina el patrón de radiación tanto en las coordenadas x e y como en la salida de flujo del LED rojo y ámbar combinados. La tabla 2 muestra un ejemplo de una simulación.
- 15

Tabla 2

	ROJO	ÁMBAR	CONCENTRADO
N.º de LED	2	6	"1"
I (mA)	350	350	350
ϕ (lm/LED)	59,5	45,8	320,0
FWHM (nm)	20	14	14
λ_{pico} (nm)	617	593,25	598,25
β (nm/K)	0,10	0,13	0,13
T_0 (K)	95	65	68
R_{j2b} (K/W)	18	18	18
V_F (V)	2,910	2,670	2,730

- 20 Basándose en los resultados de simulación de la tabla 2, la combinación de 6 LED ámbar y 2 LED rojos produce tanto muy buenas propiedades de reproducción cromática como una activación sencilla, realimentación de color y ajustabilidad de color. Sencilla, ya que sólo hay tres grados de libertad, que se determinan explícitamente eligiendo un punto de color deseado. Obsérvese que un LED concentrado similar también puede definirse para una combinación diferente de LED rojo y ámbar, o para una combinación diferente de colores, por ejemplo LED azul y cian, azul y verde, o verde y cian.
- 25

En una realización alternativa, puede desearse proporcionar una tensión igual para los conjuntos que se activan conjuntamente. La figura 4 muestra un sistema 400 de iluminación según una realización de la presente invención. El sistema 400 de iluminación comprende un circuito 402 de activación dispuesto para proporcionar tres señales de activación. Obsérvese que la ilustración de partes para determinar las señales de activación, que se describieron anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2, se han omitido por motivos de claridad. Una primera señal de

30

activación está dispuesta para activar un primer conjunto de LED, representado en este caso como un único LED 404, LED que están dispuestos para emitir luz con una primera gama de longitud de onda. Una segunda señal de activación desde el circuito 402 de activación está dispuesta para activar un segundo conjunto de LED que comprende un primer subconjunto de LED, representado en este caso como un único LED 406, LED que están dispuestos para emitir luz con una primera subgama de longitud de onda, y un segundo subconjunto de LED, representado en este caso como un único LED 408, LED que están dispuestos para emitir luz con una segunda subgama de longitud de onda. El segundo conjunto de LED se trata como un único conjunto de LED aunque comprende dos conjuntos de LED con diferentes gamas de longitud de onda y diferentes características. Por tanto, al segundo conjunto de LED se asigna una gama de longitud de onda que es una gama de longitud de onda concentrada de las subgamas de longitud de onda primera y segunda. De manera similar, al segundo conjunto de LED se asignan características que son una función de los subconjuntos primero y segundo de características. El primer y segundo subconjunto de LED pueden conectarse eléctricamente en paralelo para proporcionar una tensión igual para los dos subconjuntos de LED 406, 408.

La figura 5 muestra un sistema 500 de iluminación según una realización de la presente invención, en el que se proporcionan sólo dos señales de activación. El sistema 500 de iluminación comprende un circuito 502 de activación dispuesto para proporcionar dos señales de activación. Una primera señal de activación está dispuesta para activar un primer conjunto de diodos emisores de luz (LED), representado en este caso como un único LED 504, LED que están dispuestos para emitir luz con una primera longitud de onda. Una segunda señal de activación desde el circuito 502 de activación está dispuesta para activar un segundo conjunto de LED que comprende un primer subconjunto de LED, representado en este caso como un único LED 506, LED que están dispuestos para emitir luz con una primera subgama de longitud de onda, y un segundo subconjunto de LED, representado en este caso como un único LED 508, LED que están dispuestos para emitir luz con una segunda subgama de longitud de onda. El segundo conjunto de LED se trata como un único conjunto de LED aunque comprende dos subconjuntos de LED con diferentes gamas de longitud de onda y diferentes características. Por tanto, al segundo conjunto de LED se asigna una gama de longitud de onda que es una gama de longitud de onda concentrada de las subgamas de longitud de onda primera y segunda. De manera similar, al segundo conjunto de LED se asignan características que son una función de los conjuntos primero y segundo de características. El primer y segundo subconjunto de LED pueden conectarse eléctricamente en serie para proporcionar una corriente igual para los dos conjuntos 506, 508.

Los conjuntos y subconjuntos de LED pueden comprender uno o más LED. El número de LED y la longitud de onda en cada conjunto y subconjunto pueden elegirse para optimizar el equilibrio entre las diversas longitudes de onda para permitir el control de la provisión de luz blanca con un rango de temperatura de color y un índice de reproducción cromática, color e intensidad deseados. El número de LED por color y su longitud de onda deben optimizarse para una determinada reproducción cromática en un rango de temperatura de color, gama de color y gama de intensidad de luz deseados.

La luz de la primera longitud de onda puede ser roja, es decir la longitud de onda central está en algún lado en la gama de 610 nm a 645 nm. Los colores de los subconjuntos primero y segundo de LED pueden ser azul y verde, respectivamente, es decir las longitudes de onda centrales están en algún lado en la gama de 450 nm a 490 nm y de 520 nm a 550 nm, respectivamente.

Las realizaciones anteriores de la presente invención sugieren activar más de un subconjunto de LED conjuntamente para facilitar el control de la temperatura de color de luz blanca generada. Se han hecho sugerencias para reducir un sistema de cuatro colores a tres grados de libertad y para reducir un sistema de tres colores a dos grados de libertad. Sin embargo, la presente invención puede usarse para implementar un sistema con cualquier número de colores con un número reducido de libertades de control. Por tanto, un sistema de iluminación puede comprender dos o más conjuntos concentrados de LED similar a lo que se describió anteriormente.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para controlar una pluralidad de conjuntos de LED según una realización de la presente invención. En una primera etapa 600 de determinación, se determina una intensidad de luz, un índice de reproducción cromática y una temperatura de color deseados. En una segunda etapa 602 de determinación, se determinan temperaturas de LED, preferiblemente las temperaturas de unión, por ejemplo midiendo temperaturas de sumideros de calor de los LED y determinando las temperaturas de unión de los LED a partir de las temperaturas de los sumideros de calor. En una tercera etapa 604 de determinación, se determinan corrientes de activación para cada uno de los conjuntos de LED a partir de la intensidad de luz, el índice de reproducción cromática, y la temperatura de color, y las temperaturas de LED deseados. En una etapa 606 de provisión de corriente, se proporcionan corrientes de activación a cada uno de los conjuntos de LED. Además, el método comprende características según lo que se describió anteriormente con referencia a las figuras 3,4 y 5.

Los métodos según las realizaciones descritas de la presente invención comprenden varias etapas. Las etapas pueden realizarse en cualquier orden, de manera consecutiva o paralela, debido a las restricciones en tiempo real de la técnica.

La invención se ha descrito anteriormente sobre todo con referencia a unas cuantas realizaciones. Sin embargo, tal como puede apreciarse fácilmente por un experto en la técnica, otras realizaciones de las que se describieron anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (100) de iluminación de diodo emisor de luz (LED) para producir luz blanca, comprendiendo el sistema (100)
 - 5 un primer conjunto de LED (102, 304, 404) dispuesto para emitir luz con una primera gama de longitud de onda y un primer conjunto de características;
 - un segundo conjunto de LED (103, 310) dispuestos para emitir luz con una segunda gama de longitud de onda y un segundo conjunto de características;
 - un tercer conjunto de LED (104) dispuesto para emitir luz con una tercera gama de longitud de onda y un tercer conjunto de características; y
 - 10 un circuito (106) de activación dispuesto para activar dichos conjuntos de LED (102, 103, 104), que comprende;
 - una entrada (108, 204) para parámetros que determinan la intensidad de luz y color deseados;
 - una entrada para señales para temperaturas de LED de los conjuntos de LED;
 - 15 un modelo (200) para determinar corrientes de activación para dichos conjuntos de LED a partir de dichos parámetros, señales y conjuntos de características para cada uno de dichos conjuntos de LED (102, 103, 104); y
 - un activador (208) de corriente para proporcionar dichas corrientes determinadas a dichos conjuntos de LED (102, 103, 104, 304, 404, 310), caracterizado porque
 - 20 dicho tercer conjunto de LED (104) comprende un primer subconjunto de LED (306, 406) con una primera subgama de longitud de onda y un primer conjunto de características, y un segundo subconjunto de LED (308, 408) con una segunda subgama de longitud de onda y un segundo conjunto de características, en el que dicha tercera gama de longitud de onda es una gama de longitud de onda concentrada de dichas subgamas de longitud de onda primera y segunda, y dicho tercer conjunto de características es una función de dichos conjuntos primero y segundo de características, y en el que dicho modelo para cada conjunto de
 - 25 LED comprende una función de longitud de onda de temperatura de LED que es dependiente de una diferencia entre temperatura de LED y una temperatura de referencia, y una dependencia de la longitud de onda del parámetro de temperatura según las características de cada conjunto de LED.
2. Sistema de iluminación según la reivindicación 1, en el que dichos conjuntos de características comprenden la dependencia de temperatura de la salida de luz, la dependencia de temperatura de la longitud de onda, o la dependencia de corriente de la salida de luz, o cualquier combinación de las mismas.
- 30 3. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dicha primera gama de longitud de onda es desde 450 nm hasta 490 nm, dicha segunda gama de longitud de onda es desde 520 nm hasta 550 nm, dicha tercera gama de longitud de onda es desde 580 nm hasta 645 nm, en el que dicha tercera longitud de onda es una gama de longitud de onda concentrada de una primera subgama desde
- 35 580 nm hasta 600 nm y una segunda subgama desde 610 nm hasta 645 nm.
4. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dicha primera gama de longitud de onda es desde 610 nm hasta 645 nm, dicha segunda gama de longitud de onda es desde 580 nm hasta 600 nm, dicha tercera longitud de onda es desde 450 nm hasta 550 nm, en el que dicha tercera longitud de onda es una gama de longitud de onda concentrada de una primera subgama desde 450 nm
- 40 hasta 490 nm, y una segunda subgama desde 520 nm hasta 550 nm.
5. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicho primer y segundo subconjunto de diodos (306, 308) emisores de luz se conectan eléctricamente en serie.
6. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además un sensor de temperatura para proporcionar dichas señales para temperaturas de LED de los conjuntos de LED, en el que dicho sensor de temperatura está dispuesto en un sumidero de calor dispuesto en dichos conjuntos de
- 45 LED.
7. Método para controlar tres conjuntos de LED, cada uno dispuesto para emitir luz con una gama de longitud de onda y con un conjunto de características, para proporcionar luz blanca, que comprende las etapas de:
 - determinar un color e intensidad de luz deseados;
 - 50 determinar las temperaturas de LED de los conjuntos de LED;

determinar para cada conjunto de LED una corriente de activación para cada uno de dichos conjuntos de LED a partir de dicha intensidad de luz y color deseados, y dichas temperaturas de LED; y

proporcionar dichas corrientes de activación a dichos conjuntos de LED, caracterizado porque

- 5 al menos uno de dichos conjuntos de LED comprende un primer subconjunto de LED con una primera subgama de longitud de onda y un primer conjunto de características, y un segundo subconjunto de LED con una segunda subgama de longitud de onda y un segundo conjunto de características, en el que una gama de longitud de onda de dicho conjunto de LED es una gama de longitud de onda concentrada de dichas subgamas de longitud de onda primera y segunda, y un conjunto de características de dicho conjunto de LED es una función de dichos conjuntos primero y segundo de características, y en el que
- 10 dicha etapa de determinar para cada conjunto de LED una corriente de activación para cada uno de dichos conjuntos de LED usa un modelo para cada conjunto de LED que comprende una función de longitud de onda de temperatura de LED que es dependiente de una diferencia entre temperatura de LED y una temperatura de referencia, y una dependencia de longitud de onda de parámetro de temperatura según las características de cada conjunto de LED.

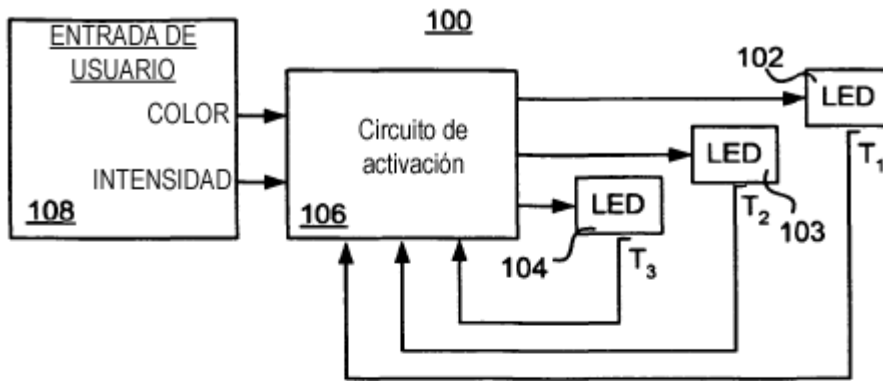


FIG.1

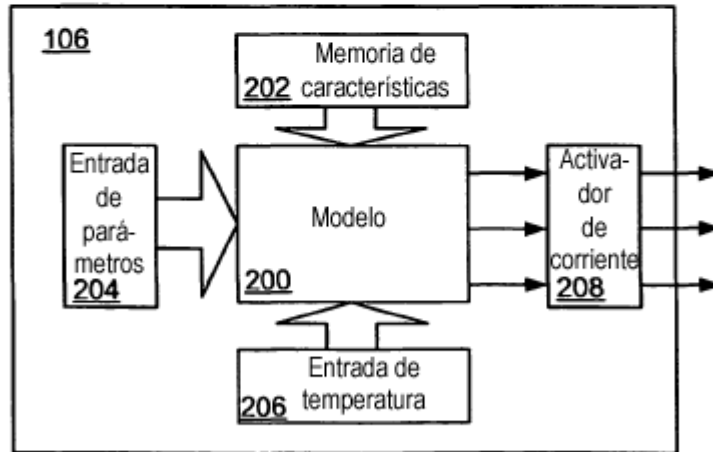
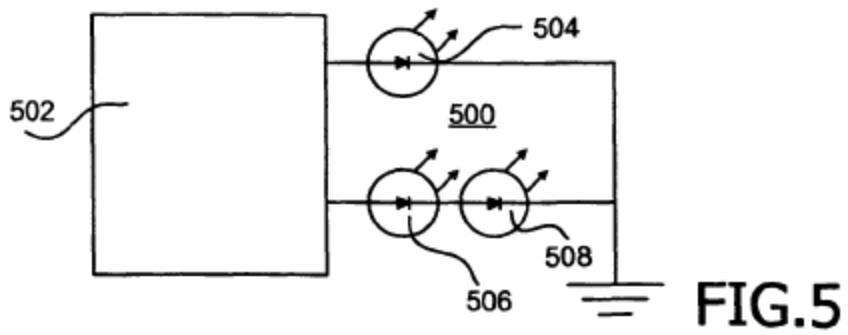
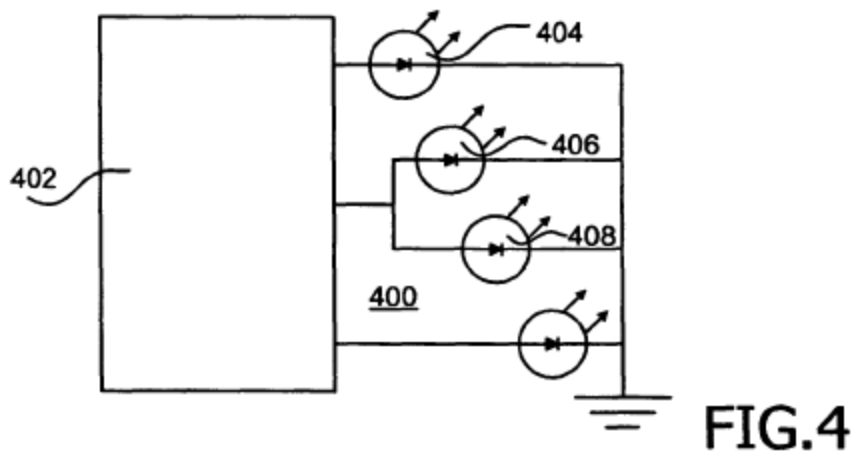
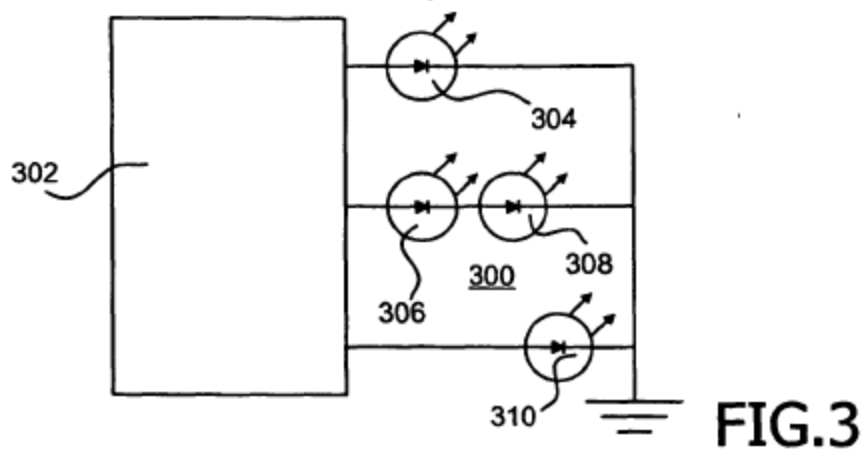


FIG.2



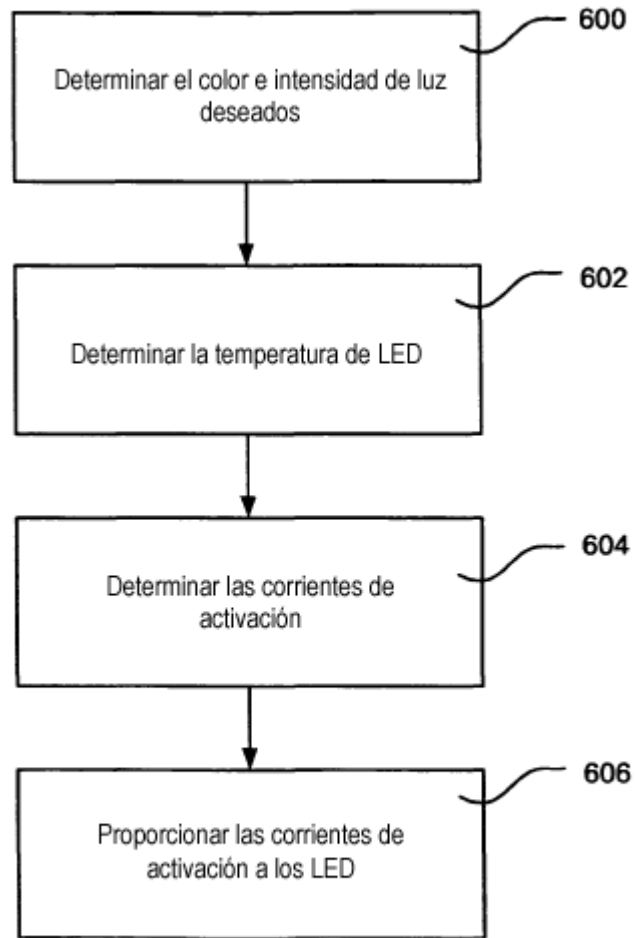


FIG.6