



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 293**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08789608 .0**

96 Fecha de presentación : **14.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2181565**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.05.2010**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para cambiar de color dinámicamente.**

30 Prioridad: **17.08.2007 EP 07114554**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.09.2011

73 Titular/es:
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es: **Vinkenvleugel, Lucius, T. y**
Baaijens, Johannes, P., W.

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 365 293 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).

DESCRIPCION

Dispositivo y procedimiento para cambiar de color dinámicamente

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y un procedimiento para cambiar dinámicamente el color de la luz que emana desde una fuente de luz de un color a otro color de manera totalmente perceptible, basándose en cambiar el tono y/o la saturación, según relaciones predeterminadas.

10 El documento WO 2006/056958 A2 da a conocer un procedimiento y un sistema para ajustar la configuración de luz para una fuente de luz multicolor, que comprende un controlador configurado para controlar el tono y la saturación de la luz para cambiar el color desde un color inicial hasta un color final con la ayuda de una interfaz de usuario. Cuando se recibe la entrada de usuario, es posible realizar un salto a un color visible y a continuación cambiar el color a un color final deseado, haciendo que el proceso de cambio sea perceptible para el usuario.

El documento EP 1 113 709 A2 da a conocer un control de luz para un equipo de iluminación LED, que comprende un sistema de iluminación LED y una interfaz de usuario para controlar el cambio de color para llegar a un color final deseado.

15 El uso de sistemas de iluminación está aumentando para proporcionar una experiencia enriquecedora y mejorar la productividad, seguridad, eficacia y relajación. Los sistemas de luces están haciéndose más avanzados, flexibles e integrados. Esto es así especialmente para ámbitos profesionales como el ámbito del comercio al por menor, aunque nuevas luces o sistemas de luz también se introducirán en el ámbito doméstico. Este cambio se ve estimulado por la aparición de la iluminación LED (diodos emisores de luz o iluminación de estado sólido). Se espera que los sistemas de iluminación LED proliferen debido a su mayor eficacia en comparación con las actuales fuentes de luz habituales, así como su facilidad para proporcionar luz de un color que puede cambiarse.

Las fuentes y sistemas de iluminación avanzados pueden proporcionar luz con atributos deseados, tales como la proyección de un color en una pared o en una esquina de una habitación, cuyo color se cambia dinámicamente a lo largo del tiempo, por ejemplo, de un color a otro color.

25 El inventor conoce que en algunas ocasiones a los usuarios les gustaría cambiar de color a lo largo del tiempo, por ejemplo, de un color preferido a otro. También se conoce que la gente no prefiere o incluso no le gustan ciertos colores. Esto significa que el uso de un "borde" de uso normal de la gama de colores no es un buen procedimiento para cambiar de color. Por ejemplo, cuando se cambia de color de amarillo a cian, si se sigue un triángulo de tonos de color, entonces se pasará al color verde. Cuando a un usuario no le gusta el color verde puro, entonces un procedimiento de este tipo de cambio de color no es deseable.

30 Además se observa que a la gente no le gusta el color blanco como color intermedio o de transición cuando se cambia de un color a otro. La función de una lámpara que cambia de color es crear colores, y el blanco a menudo no se percibe como un color, o el blanco no gusta y por tanto debe evitarse. Un modo de cambiar de color es interpolar linealmente entre los valores de rojo, verde y azul (RGB) del primer color a los valores RGB de un segundo color, tal como siguiendo la línea 340 discontinua desde un color inicial rojo hasta un color final verde mostrada en la figura 3, por ejemplo. Es decir, se consigue un cambio de color siguiendo una trayectoria lineal que conecta dos colores de puntos de extremo, concretamente, un color de partida y un color de destino (o deseado). Sin embargo, un procedimiento de este tipo puede llevar a situaciones en las que se obtengan colores que no gustan (por ejemplo, el color blanco). La figura 1 muestra un ejemplo de un procedimiento 100 de interpolación lineal para cambiar de color de rojo, mostrado como el eje 110 de intensidad izquierdo a azul mostrado como el eje 120 de intensidad derecho, moviéndose hacia arriba desde una intensidad mínima hasta una intensidad máxima. El cambio de color se produce con el tiempo tal como muestra el eje 130 horizontal.

35 Cuando se interpolan linealmente los valores de RGB (en este caso de R a B), se obtiene el color magenta entre ellos tal como se muestra mediante el número de referencia 540 en la figura 5. Si a un usuario no le gusta este color magenta puro, entonces este procedimiento 100 de interpolación lineal no es un procedimiento bueno para cambiar de color.

Por consiguiente, son necesarios sistemas de control de luz sencillos que controlen las fuentes de luz para cambiar el color de la luz de un color deseado a otro color deseado de manera agradable, tal como evitando atributos de luz no deseables, por ejemplo, evitando o minimizando las emisiones de luz de un color particular tal como el blanco.

50 Un objeto de los sistemas y procedimientos presentes es superar las desventajas de los sistemas de control convencionales.

Según una realización ilustrativa, un sistema de iluminación comprende una fuente de luz, y un controlador configurado para controlar el tono y/o la saturación de la luz para cambiar el color de la luz desde un color inicial hasta un color final durante al menos dos fases. Los sistemas y procedimientos permiten cambiar dinámicamente el color de un color a otro color de manera totalmente perceptible, sin usar colores que a los usuarios no les gusten, y/o sin usar una configuración de color blanco.

Otras áreas de aplicabilidad de los presentes dispositivos, sistemas y procedimientos serán evidentes a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación en el presente documento. Debe entenderse que el propósito de la descripción detallada y de los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones a modo de ejemplo de los sistemas y procedimientos, es únicamente ilustrativo y no limitativo del alcance de la invención.

5 Estas y otras características, aspectos, y ventajas del aparato, los sistemas y los procedimientos de la presente invención se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones, y los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 muestra un procedimiento convencional para cambiar el color de una luz;

la figura 2 muestra un procedimiento de tres fases según una realización;

10 figura 3 muestra un ejemplo ilustrativo de un sistema de coordenadas de color según una realización;

las figuras 4A-4B muestran procedimientos de tres fases según realizaciones adicionales;

la figura 5 muestra otro ejemplo ilustrativo de un sistema de coordenadas de color según una realización;

la figura 6 muestra un procedimiento de tres fases según otra realización;

15 la figura 7 muestra un ejemplo ilustrativo de un sistema de coordenadas de color según una realización adicional;

la figura 8 muestra otro procedimiento según otra realización;

la figura 9 muestra un diagrama de bloques de un sistema de control según una realización adicional;

las figuras 10-12 muestran triángulos de color en el espacio CIE1931 (x,y), y trayectorias para cambiar de color según realizaciones adicionales; y

20 la figura 13 muestra una representación gráfica de una tabla de color según otra realización.

La siguiente descripción de determinadas realizaciones a modo de ejemplo es de naturaleza meramente ejemplar y su propósito no es en modo alguno limitar la invención, sus aplicaciones, o usos. En la siguiente descripción detallada de realizaciones de los presentes sistemas y procedimientos, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman una parte de la misma, y en los que se muestran a modo de ilustración realizaciones específicas en las que los sistemas y procedimientos descritos pueden ponerse en práctica. Estas realizaciones se describen con suficiente detalle para permitir a los expertos en la técnica poner en práctica los sistemas y procedimientos dados a conocer aquí, y debe entenderse que pueden utilizarse otras realizaciones y que pueden realizarse cambios estructurales y lógicos sin apartarse del espíritu y el alcance del presente sistema.

30 La siguiente descripción detallada por tanto no debe tomarse en un sentido limitativo, y el alcance del presente sistema se define sólo mediante las reivindicaciones adjuntas. Los primeros dígitos de los números de referencia en las figuras corresponden normalmente en el presente documento al número de la figura, con la excepción de que componentes idénticos que aparecen en varias figuras se identifican mediante los mismos números de referencia. Además, para mayor claridad, se omiten las descripciones detalladas de dispositivos, circuitos, y procedimientos ampliamente conocidos para que la descripción del presente sistema no resulte confusa.

35 La figura 2 muestra un procedimiento 200 de tres fases para cambiar de color dinámicamente, según una realización ilustrativa, usando el tono y la saturación como parámetros para la configuración de color, en el que un punto de color C está asociado con un valor de tono H y un nivel de saturación S. La figura 2 muestra cómo cambiar los colores dinámicamente entre el color 1 o C1, definido con los parámetros tono H1 y saturación S1, al color 2 o C2, definido con los parámetros tono H2 y saturación S2. Tal como se muestra en la figura 2, el eje 210 izquierdo puede ser el eje de tono que tiene diferentes valores de tono, y el eje 220 derecho puede ser el eje de saturación que tiene diferentes niveles de saturación. En particular, se proporcionan diferentes colores o valores de tono a lo largo del eje 210 de tono, tal como un primer valor de tono H1 asociado con un primer color 1 o C1, y un segundo valor de tono H2 asociado con un segundo color 2 o C2. Los valores de saturación aumentan a lo largo del eje 220 de saturación en el sentido ascendente mostrado por la flecha 230.

45 El procedimiento incluye controlar los valores de tono y saturación en relaciones predeterminadas entre sí durante una pluralidad de fases de duraciones de tiempo iguales o diferentes, tales como tres fases, a lo largo trayectorias predefinidas para cambiar el color y/o la saturación de la luz que emana de una fuente 920 de luz controlable (mostrada en la figura 9) de manera agradable y deseable para los usuarios, espectadores y observadores. Las siguientes realizaciones describen diversos procedimientos y sistemas para cambiar el color de la luz desde un color inicial hasta un color final usando tres fases. En particular, el color inicial C1 se cambia a un primer color intermedio C3 en la fase 1, que después se cambia a un segundo color intermedio C4 en la fase 2, que a su vez se

cambia a un color final o deseado C2 en la fase 3. Evidentemente, debe entenderse que puede usarse cualquier número de fases además de o en lugar de usar tres fases.

En la realización mostrada en la figura 2, el procedimiento 200 incluye controlar los valores de tono (por ejemplo, cambiar el color) de la luz desde la fuente 920 de luz controlable (mostrada en la figura 9) en tres fases 240, 250, 260 que pueden tener sustancialmente la misma duración de tiempo T1, T2, T3. Alternativamente, la duración de tiempo T2 de la segunda fase 2 puede ser mayor o menor que las duraciones de tiempo T1, T3 de las fases 1, 3, primera y tercera, respectivamente, en las que T1 puede ser sustancialmente igual a T3.

El procedimiento 200 de esta realización incluye controlar los valores de tono a lo largo de un gráfico 270 de tono mostrado como una línea discontinua en la que los trazos están separados por un solo punto, mientras que se controlan simultáneamente los valores de saturación a lo largo de un gráfico 280 de saturación mostrado como una línea discontinua en la que los trazos están separados por dos puntos. Debe observarse que la luminosidad no es esencial porque es un parámetro que expresa el flujo luminoso, y no está relacionada con el color.

Tal como se muestra en la figura 2, en la primera fase 240, el tono se mantiene constante en el nivel H1, tal como puede verse a partir del gráfico 270 de tono, y la saturación se cambia de un valor inicial S1 a un valor intermedio inferior SMIN a lo largo del gráfico 280 de saturación. Debe observarse que la saturación no llega a cero, que es el punto blanco. El valor mínimo para la saturación puede ser desde el 40% hasta el 70% del valor máximo, por ejemplo, del valor inicial S1. En la segunda fase 250, el gráfico 280 de saturación se mantiene constante en el valor intermedio SMIN mientras que el valor de tono se cambia del valor inicial de tono H1 a un valor de tono H2 diferente o deseado. Al final de la primera fase 240 o al comienzo de la segunda fase 250, el color ha cambiado de C1 a C3, donde el color se asocia con los valores de tono y saturación. Es decir, el color inicial C1, que tiene valores de tono y saturación de H1, S1, se cambia al primer color intermedio C3 que tiene valores de tono y saturación de H1, SMIN. Por tanto, en la primera fase 240, la saturación de la luz inicial que emana de la fuente 920 de luz controlable se reduce a SMIN sin cambiar el valor de tono H1 para dar como resultado el primer color intermedio C3; y en la segunda fase 250, el valor de tono se cambia al valor H2 final o deseado sin cambiar el valor de saturación SMIN para dar como resultado el segundo color intermedio C4.

En la tercera fase 260, el valor de tono, concretamente, el valor final H2, se mantiene constante y el valor de saturación se cambia, concretamente, aumenta del valor reducido SMIN al valor final o deseado S2, que puede ser sustancialmente el mismo o diferente de los valores iniciales S1, para dar como resultado un color final o deseado C2 que tiene los valores finales de tono y saturación de H2, S2. Debe observarse que el valor intermedio SMIN es el valor mínimo en comparación con los valores iniciales y/o finales de saturación S1, S2, de modo que la tercera fase 260 incluye un aumento (en lugar de una disminución, por ejemplo), del valor de saturación desde el valor intermedio SMIN hasta el valor de saturación final S2.

Con este procedimiento, los colores que no gustan y la configuración de color blanco pueden minimizarse o evitarse porque están saturados (con un valor de saturación de SMIN que es) muy inferior a los valores iniciales y finales de saturación S1, S2. Por tanto, el blanco y/o los colores que no gustan no son sustancialmente visibles ni perceptibles para el usuario. Un procedimiento de este tipo es más fácil de usar y deseable en comparación con un procedimiento que no reduce la saturación, o un procedimiento que cambia el color a través del punto de color blanco.

La figura 3 muestra un ejemplo ilustrativo de un sistema 300 de coordenadas de color en el que los tres colores primarios, rojo (R), verde (G) y azul (B) se muestran como los vértices de un triángulo de línea discontinua del sistema 300 de coordenadas de color. Tal como se muestra mediante las líneas discontinuas en la figura 3, un controlador 930 mostrado en la figura 9 está configurado para cambiar el color de la luz de la fuente 920 de luz controlable desde un color inicial similar a un cian-turquesa C1 hasta un color final lima-amarillo C2. El controlador 930 está configurado para cambiar la luz del color inicial C1 al primer color intermedio C3 a lo largo de la trayectoria 310 en la fase 1 (mostrada con el número de referencia 240 en la figura 2). En la fase 2 (250 de la figura 2), el controlador 930 está configurado para cambiar la luz desde el primer color intermedio C3 hasta el segundo color intermedio C4; y en la fase 3 (260 de la figura 2), el controlador 930 está configurado para cambiar la luz desde el segundo color intermedio C4 hasta el color final C2. Debe observarse que se evitan el color verde puro G (por ejemplo, un color que no gusta) y el punto blanco W, donde el punto blanco W mostrado en la figura 3 está sustancialmente en o próximo a una línea de cuerpo negro.

La figura 4A, muestra un procedimiento 400 que es una variación respecto al procedimiento 200 mostrado en la figura 2. El procedimiento 400 mostrado en la figura 4A, también incluye tres fases 440, 450, 460 en las que el controlador 930 está configurado para controlar simultáneamente el tono y la saturación de luz desde la fuente 920 de luz, a lo largo de la curva 270 de tono y la curva 480 de saturación, respectivamente. La curva 270 de tono es similar a la mostrada en la figura 2, pero la trayectoria o curva 480 de saturación es diferente de su correspondiente 280 mostrada en la figura 2. En particular, el controlador 930 está configurado para cambiar lentamente la saturación de la luz que emana de la fuente 920 de luz controlable próxima a los colores inicial y final C1 y C2, y para cambiar la saturación más rápido próxima a los colores intermedios C3 y C4, donde las pendientes de la curva 480 de saturación próximas a los colores intermedios C3, C4 son más pronunciadas (por ejemplo, más positivas o más negativas), que las pendientes próximas a los puntos de extremo, o colores inicial y final C1, C2.

Este procedimiento 400 se prefiere a veces porque los usuarios a menudo prefieren los colores más saturados, y en este procedimiento 400, el color que cambia dinámicamente permanece una mayor parte del tiempo próximo a los colores más saturados C1 y C2. Es decir, los periodos de tiempo TSAT2 , TSAT2' en los que los colores están muy saturados son mayores en el procedimiento 400 mostrado en la figura 4, en comparación con TSAT1, TSAT1' en el procedimiento 200 de la figura 2.

Otra variación es hacer el periodo de tiempo de la fase 2 mucho más corto, tal como se muestra en el procedimiento 400' de la figura 4B, en el que el periodo de tiempo T2' de la segunda fase 450' es sustancialmente inferior a los periodos de tiempo T1', T3' de las fases 440', 460' primera y última. Las fases T1', T3' primera y última pueden ser sustancialmente iguales. En el procedimiento 400', el tono se cambia mucho más rápido debido a la corta duración del periodo de tiempo T2' de segunda fase sin embargo, debido a que la saturación durante la segunda fase 450' está en un valor inferior S_{MIN}, este cambio de tono más rápido no se percibe como demasiado rápido.

La figura 5 muestra un diagrama o sistema 500 de coordenadas de color del procedimiento 400' mostrado en la figura 4B para un ejemplo ilustrativo de cambio de color de un color inicial C1 de rojo a azul (es decir, color final C2). El cambio de color seguirá las trayectorias 510, 520, 530 de línea discontinua durante las tres fases 440', 450', 460', respectivamente. Es decir, se evita un color que no gusta tal como el magenta 540 puro M (en la trayectoria directa entre los colores inicial y final C1 rojo y C2 azul), y el tiempo T2' (figura 4B) entre los colores intermedios C3, C4, en el que la luz está en el color magenta menos saturado, se minimiza.

La figura 6 muestra otro procedimiento 600 más en el que se evitan valores constantes tanto para el tono como para la saturación. Es decir, tanto el tono como la saturación siempre se cambian de manera dinámica y simultánea durante la transición desde el color inicial hasta el color final. En particular, durante la primera fase 640, el tono se cambia ligeramente del valor inicial de H1 a un primer valor intermedio H3, y la saturación se cambia sustancialmente de un valor inicial S1 a un primer valor intermedio S3. Tal como se muestra en la figura 6, la velocidad de cambio de la curva 670 de tono es relativamente constante y baja (constante y relativamente horizontal o con pendiente pequeña) en comparación con la velocidad global de cambio de la curva 680 de saturación, que se hace variar y empieza cambiando lentamente próxima al color inicial C1 y cambia más rápido (pendiente pronunciada) hacia el primer color intermedio C3.

Durante la segunda fase 650, el tono se cambia sustancialmente desde el primer valor intermedio H3 hasta un segundo valor intermedio H4, y la saturación se varía lentamente desde el primer valor intermedio S3 hasta un valor inferior S_{MIN} y a continuación aumenta de vuelta hasta un segundo valor intermedio S4. Los valores intermedios S3, S4 primero y segundo pueden el mismo o valores diferentes. Durante la tercera fase 660, el valor de tono se cambia lentamente (relativamente horizontal o con pendiente pequeña) desde el segundo valor intermedio H4 hasta el valor final H2, mientras que simultáneamente el valor de saturación aumenta inicialmente a una velocidad rápida (pendiente grande o pronunciada) y a continuación a una velocidad menor desde el segundo valor de saturación intermedio S4 hasta el valor de saturación final S2.

Tal como se muestra en la figura 6, la velocidad de cambio de la curva 670 de tono en las fases 640, 660 primera y tercera es relativamente constante y baja (es decir, relativamente horizontal o con pendiente pequeña) en comparación con la velocidad global de cambio de la curva 680 de saturación, que se hace variar y empieza cambiando lentamente próxima al color inicial C1 y cambia rápido (pendiente pronunciada) hacia el primer color intermedio C3. En la segunda fase 650, la velocidad de cambio de la curva 670 de tono todavía es sustancialmente constante pero es más alta (es decir, pendiente más pronunciada) que la velocidad de cambio durante las fases 640, 660 primera y tercera.

Lo siguiente es un resumen de este procedimiento 600 mostrado en la figura 6:

- (a) en la primera fase 640, el tono se cambia poco y la saturación se cambia rápido;
- (b) en la segunda fase 650, la saturación cambia poco y el tono cambia rápido; y
- (c) en la tercera fase 660, el tono de nuevo cambia poco y la saturación cambia rápido.

La figura 7 muestra un diagrama de color en un sistema 700 de coordenadas de color del procedimiento 600 mostrado en la figura 6 para el ejemplo ilustrativo de cambio de color desde un color inicial C1 hasta un color final C2. El cambio de color seguirá las trayectorias 710, 720, 730 discontinua durante las tres fases 640, 650, 660, respectivamente. En lugar de la trayectoria 720 discontinua, puede seguirse una trayectoria 720' diferente para cambiar de color entre los colores intermedios C3, C4, tal como variando de manera diferente las curvas 670, 680 de tono y/o de saturación durante la segunda fase 650.

La figura 8 muestra otro procedimiento 800 más para la situación en la que la saturación del color de partida C1 o del color final C2 es inferior al valor de saturación mínimo preferido S_{MIN} de la segunda fase, por ejemplo, S2 es menor que S_{MIN}, donde S_{MIN} es el valor de saturación mínimo preferido en la fase 2 tal como se describió en conexión con los procedimientos anteriores, por ejemplo, normalmente del 40% al 70% del valor máximo S1 y/o S2. Tal como se muestra en el ejemplo ilustrativo de la figura 8, cuando el valor de saturación final S2 es menor que el valor de saturación mínimo preferido S_{MIN}, entonces el valor de saturación en la segunda fase 850 no se reduce adicionalmente. En cambio, el valor de saturación en la segunda fase 850 se ajusta para igualar el valor de saturación final de S2 de la tercera fase 860. Por

tanto, el valor de saturación se mantiene constante en el valor bajo de S2, estando por debajo de S_{MIN} , tanto en la segunda como en la tercera fase 850, 860. En este procedimiento 800 ilustrativo, el tono se cambia a lo largo de una curva 870 de tono que es similar a la curva 270 de tono descrita en conexión con la figura 2.

Evidentemente, puede usarse cualquier otra curva de tono deseada en combinación con curvas de saturación adicionales, para controlar de manera dinámica y simultánea tanto el tono como la saturación para proporcionar un cambio de color agradable de la luz que emana de la fuente 920 de luz controlable. Es decir, el controlador o procesador 930 puede configurarse para controlar la fuente 920 de luz para cambiar el color de la luz que emana de la misma usando cualquier curva de saturación y de tono deseada predeterminada o programable, que puede ser cualquier combinación de curvas lineales, exponenciales, parabólicas, u otras curvas que satisfagan una ecuación polinómica, por ejemplo.

La figura 9 muestra un sistema 900 de control de luz según una realización en la que una interfaz 910 de usuario permite una entrada de usuario, por ejemplo, ajustar el color deseado e iniciar el control de la(s) fuente(s) 920 de luz para cambiar de color y emitir luz con el color deseado. La fuente 920 de luz puede ser una lámpara de mesa o un proyector que proyecta luz a cualquier zona deseada, tal como una pared, techo, suelo, y/o una esquina de una habitación, por ejemplo. El sistema 900 de control de luz puede aplicarse en cualquier producto de iluminación de color controlado, productos electrónicos para el consumidor, por ejemplo, televisiones Ambilight™, productos electrodomésticos por ejemplo, lámparas despertadoras; entorno de venta al por menor para proporcionar efectos de iluminación deseados, y/o aparatos e iluminación médica, por ejemplo, de aplicación en quirófanos, salas de recuperación, salas de urgencias y similares.

La fuente 920 de luz y la interfaz 910 de usuario están acopladas operativamente a un procesador o controlador 930 configurado para recibir una entrada, tal como desde la interfaz 910 de usuario y en respuesta, está configurado para controlar al menos una o más fuentes 920 de luz controlable para cambiar de color según uno o una combinación de los procedimientos descritos, que pueden almacenarse como instrucción ejecutable y legible por ordenador en una memoria 940, acoplada operativamente al procesador o al controlador 930.

La interfaz 910 de usuario puede estar situada, por ejemplo, en la fuente 920 de luz, en un mando a distancia portátil, en una pared, y/o puede ser un conmutador virtual mostrado en una pantalla para su control con cualquier dispositivo de entrada, tal como un ratón o puntero en caso de que la pantalla sea una pantalla táctil. Además, pueden usarse elementos táctiles (por ejemplo, tiras acopladas de manera capacitiva o elementos circulares) de la interfaz de usuario para proporcionar entrada de usuario, tal como seleccionar el color final o deseado a lo largo de una rueda de color, así como elegir uno de los diversos procedimientos descritos, o combinaciones de éstos, para cambiar de color.

El sistema 900 de control también puede formar parte de un sistema de control maestro que puede controlar diversos aspectos de un entorno, tales como iluminación, temperatura, humedad, etc. Además, el sistema 900 de control puede estar configurado para controlar cualquier combinación de atributos de luz tales como intensidad, color, temperatura de color, tono, difusividad, definición, directividad, cromaticidad, luminancia, y/o saturación, además de cambiar el color de la luz según códigos almacenados en la memoria 940 para realizar una cualquiera o una combinación de los procedimientos descritos. Por ejemplo, pueden almacenarse diversas secuencias de códigos de programa en la memoria para su selección por el usuario para cambiar automáticamente el color de la luz que emana de la fuente 920 de luz basándose en diversos parámetros programables o predeterminados, tales como hora del día, día de la semana, el tiempo atmosférico, la estación, etc., en donde se prevén sensores apropiados, tales como temporizadores, calendarios, fotodetectores para detectar la luz ambiental, sensores de temperatura, y similares.

El controlador 930 puede incluir cualquier tipo de procesador, controlador, o unidad de control, por ejemplo. El controlador o procesador 930 está acoplado operativamente a fuente(s) 920 de luz controlable, tales como LED, para controlar y cambiar los atributos de la luz que emana de la(s) misma(s). Los diodos emisores de luz (LED) son fuentes de luz particularmente adecuadas para proporcionar luz de manera controlable de atributos diversos, puesto que los LED pueden configurarse fácilmente para proporcionar luz con colores, intensidad, tono, saturación y otros atributos cambiantes, y normalmente tienen conjuntos de circuitos de accionamiento electrónico para el control y el ajuste de los diversos atributos de luz. Sin embargo, puede usarse cualquier fuente de luz controlable que pueda proporcionar luces de diversos atributos, tales como diferentes colores, tonos, saturación y similares, tal como luz incandescente, fluorescente, halógena, o de descarga de alta intensidad (HID) y similares, que pueden tener un balasto o accionadores para el control de los diversos atributos de la luz.

Además, el controlador 930 incluye o está acoplado operativamente a la memoria 940. La memoria 940 puede configurarse para almacenar datos de aplicación para el funcionamiento correcto del controlador 930 y otros datos, tales como algoritmos asociados con los diversos tonos y curvas de saturación según las diversas realizaciones descritas, y combinaciones de éstas.

Debe entenderse que los diversos componentes del sistema 900 de control de iluminación pueden estar interconectados a través de un bus, por ejemplo, o acoplados operativamente entre sí mediante cualquier tipo de enlace, incluyendo enlace(s) cableado(s) o inalámbrico(s), por ejemplo. Además, el controlador 930 y la memoria 940 pueden estar centralizados o distribuidos entre los diversos componentes del sistema, por ejemplo, varias fuentes 920 de luz LED pueden tener cada una su propio controlador y/o memoria.

En otra realización, el controlador 930 está configurado para seleccionar entre un primer procedimiento A y un segundo procedimiento B para ir desde el color inicial hasta el color final basándose en la proximidad entre los valores de tono de los colores inicial y final. Por ejemplo, cuando los valores de tono de los colores en los escenarios de partida y final no están próximos, y los colores están saturados (como con los LED), entonces cambiar el escenario gradualmente desde el escenario de partida hasta el escenario final puede provocar un cambio de color muy colorido (similar a un “arco iris”). Todos estos colores intermedios no tienen sentido, ni para el escenario de partida ni para el escenario final. Por tanto en este caso, es ventajoso usar el procedimiento B para cambiar gradualmente los colores, en el que primero se disminuye la saturación, se cambia el tono y a continuación se aumenta la saturación. Sin embargo, en caso de que los colores en los escenarios de partida y final estén próximos, y los colores estén saturados (como con los LED), entonces cambiar el escenario gradualmente desde el escenario de partida hasta el escenario final provocará un cambio de color muy suave. Por tanto, el procedimiento A es suficiente y se usa cuando se determine y se siga una trayectoria directa o la más corta entre los colores o escenarios inicial y final (por ejemplo, mediante interpolación lineal).

Considérese el triángulo de color para una luminaria de mezcla de color RGB en el espacio CIE 1931 (x,y). Su forma viene determinada por los colores primarios rojo (R), verde (G) y azul (B) tal como se muestra en la figura 10. Debe observarse que un espacio de color similar incluye blanco (W), y la descripción relacionada con el espacio RGB se aplica igualmente al espacio RGBW usando luminarias de mezcla de color RGBW y se aplican igualmente gráficos o figuras iguales o similares, en los que se añade el color primario blanco para mejorar la calidad de reproducción de color (y W también define el punto 1075 de referencia).

Considérese un espacio de tono, saturación, luminosidad (HSB), que incluye un punto blanco de referencia, por ejemplo, el punto 1005 en la figura 10 en o próximo a la línea 1050 de cuerpo negro. Valores de tono discretos están en diferentes líneas 1060 radiales (o 1310 en la figura 13) desde el punto blanco de referencia hasta un color en el triángulo 1070 de color, por ejemplo. Además, tal como se muestra en la figura 13 valores de saturación discretos se muestran como puntos 1305 y están a lo largo de una línea 1310 radial (o 1060 en la figura 10) en el triángulo 1070 de color a través del punto blanco de referencia y cada uno de los tonos definidos a lo largo del triángulo de color. Debe observarse que no es necesario que la distribución de tono sea equidistante en la definición de ángulo de tono del espacio CIE 1931 (x,y). Además, debe observarse que el número de niveles de saturación no es necesariamente una constante que tenga para todos los tonos el mismo valor, ni tampoco es necesariamente un tamaño de salto constante en el espacio CIE 1931 (x,y). Evidentemente, los valores de luminosidad son un porcentaje de la luminosidad máxima en lúmenes que puede crearse en cada color. Pueden definirse diferentes valores de tono tales como los valores de tono que identifican los colores amarillo (Y), cian (C) y magenta (M), tal como se muestra en la figura 10.

Debe observarse que aunque el espacio de color HSB no se define con una tabla discreta, sino que en su lugar se define con fórmulas o ecuaciones, por ejemplo, el control de una luminaria a través de una interfaz de usuario será habitualmente discreto, con un número discreto de saltos de tono, saturación y luminosidad. Puede verse o medirse fácilmente el cambio usando estos saltos discretos en color e intensidad. Existe también la necesidad para un usuario final de que los saltos de cambio de color sean discretos, por ejemplo, para garantizar que los cambios de luz tras una acción en la interfaz de usuario (yendo de un tono al siguiente, por ejemplo) siempre sea un cambio claramente visible (realimentación al usuario). De otro modo el usuario puede estar confundido y puede no entender lo que está sucediendo si el cambio de color de la luz de una fuente de luz es demasiado pequeño o tarda mucho antes de que cualquier efecto sea visible.

Es deseable un número discreto de saltos de tono según el usuario lo experimente (o pueda medirlas), cuando se usa una interfaz de usuario de la luminaria de mezcla de color. Puesto que un diseñador de producto de una luminaria de mezcla de color en general intenta tener una distribución de colores más o menos perceptivamente igual, controlada a través de saltos discretos en el dispositivo de interfaz de usuario, es deseable usar valores de tono y de saturación discretos. Además, el hecho de que habitualmente las luminarias de mezcla de color tengan un control digital de los niveles de luz de los colores primarios significa que cualquier cambio de color será discreto por definición. Tal como se ha descrito, existen diversos procedimientos para cambiar desde un color inicial hasta un color o escenario final, que puede estar preajustado y almacenado en la memoria 940 mostrada en la figura 9.

En una realización, el controlador 930 puede estar configurado para seleccionar entre dos procedimientos de cambio de color, tal como entre el procedimiento A y el procedimiento B tal como se describirá, basándose en la proximidad entre los valores de tono inicial y final. En particular, los valores de tono inicial y final están próximos cuando están situados en sectores adyacentes de un círculo 1010 de color mostrado en la figura 10. La figura 10 muestra el círculo 1010 de color o el triángulo 1070 de color dividido en seis sectores, en los que cada sector tiene su propio número de valores de tono discretos. Evidentemente, en lugar de seis sectores, puede usarse cualquier número de sectores. La figura 13 también muestra una representación gráfica esquemática de una tabla discreta de tono-saturación con doce líneas de tono o radiales discretas H(1) a H(12), en las que cada línea de tono H(i), $i=1$ a 12, tiene cinco valores de saturación discretos S(j), $j=1$ a 5, mostrados como puntos 1305 a lo largo de las líneas 1310 de tono radiales. Cada una de las doce líneas 1310 de tono radiales representa un valor de tono constante.

Volviendo a la figura 10, cada sector de los seis sectores contiene una parte del intervalo total de los valores de tono y tiene su propio número de valores de tono discretos donde:

1. el primer sector 1015 está entre rojo-amarillo (R-Y), con un número N_{RY} de valores de tono, tal como N_{RY} es siete valores de tono de RY 1 a 7 mostrados en la figura 10;

2. el segundo sector 1020 está entre amarillo-verde (Y-G), con un número N_{YG} de valores de tono, tal como N_{YG} es cinco valores de tono de YG 7 a 11 mostrados en la figura 10;

5 3. el tercer sector 1025 está entre verde-cian (G-C), con un número N_{GC} de valores de tono;

4. el cuarto sector 1030 está entre cian-azul (C-B), con un número N_{CB} de valores de tono;

5. el quinto sector 1035 está entre azul-magenta (B-M), con un número N_{BM} de valores de tono;

6. el sexto sector 1040 está entre magenta-rojo (M-R), con un número N_{MR} de valores de tono.

10 Debe observarse que los sectores pueden ser del mismo o de tamaño diferente. Por ejemplo, los seis sectores 1015, 1020, 1025, 1030, 1035, 1040 pueden ser del mismo tamaño dividiendo el círculo 1010 de color en seis sectores iguales. Evidentemente, el círculo 1010 de color puede dividirse en cualquier número deseado de sectores. De manera similar, el número de puntos de tono en cada sector puede ser el mismo o diferente en los seis sectores, donde en la figura 10, los sectores 1015, 1020 primero y segundo tienen diferente número de puntos de tono, concretamente, siete valores de tono de RY (1 a 7) en el primer sector (es decir, el sector RY) 1015, y cinco valores de tono de YG (7 a 11) en el segundo sector (es decir, el sector YG) 1020.

15 En un primer caso, cuando los valores de tono inicial y final no están en sectores adyacentes o vecinos, entonces se considera que están alejados, o no próximos, y así el controlador 930 selecciona el procedimiento B. El procedimiento B comprende indirectamente ir desde el color inicial hasta el final a través de un color intermedio o punto 1075 blanco de referencia, que puede ser cualquier punto sustancialmente en o próximo a una línea 1050 de cuerpo negro. Por ejemplo, usando el procedimiento B, la saturación del color inicial, por ejemplo, rojo que tiene un valor de tono primero o inicial H_1 y un valor de saturación primero o inicial S_1 , disminuye desde S_1 a S_{min} , donde S_{min} es el valor de saturación del color intermedio o punto 1075 de referencia (por ejemplo, sustancialmente en o próximo a una línea 1050 de cuerpo negro) que puede ser sustancialmente blanco y S_{min} puede ser sustancialmente cero.

25 Evidentemente, la saturación puede disminuir hasta un valor inferior posiblemente próximo a cero, en lugar de cero, tal como se muestra en la figura 11, donde la saturación inicial S_1 de un color inicial (que tiene tono y saturación iniciales H_1S_1) primero disminuye a lo largo de la trayectoria 1110 hasta un valor intermedio S_{min} en un primer punto intermedio H_1S_{min} , entonces el tono se cambia a lo largo de la trayectoria 1120 (donde la saturación permanece como el valor intermedio S_{min}) desde el valor inicial de tono H_1 hasta el valor final de tono H_2 , donde se llega a un segundo punto intermedio H_2S_{min} . A continuación, la saturación se aumenta a lo largo de la trayectoria 1130 desde el valor intermedio S_{min} hasta el valor de saturación final S_2 llegando así al color final que tiene los valores finales de tono y saturación H_2S_2 .

30 En un segundo caso, cuando los valores de tono inicial y final están en el mismo sector, entonces se considera que están próximos, y por tanto el controlador 930 selecciona el procedimiento A, en el que el color inicial se cambia al color final directamente, tal como usando interpolación lineal para ir directamente desde el color inicial hasta el color final, tal como se muestra mediante la trayectoria 1210 directa en la figura 12 entre los colores inicial y final H_1S_1 , H_2S_2 , que están en el sexto sector M-R 1040.

35 En un tercer caso, cuando los valores de tono inicial y final están en sectores adyacentes o vecinos, entonces se determina de tono HD entre los valores de tono inicial y final, y el controlador 930 selecciona el procedimiento A o B basándose en el valor determinado de la distancia de tono HD. En particular, la distancia de tono HD se define como el número de valores de tono discretos, o el número mínimo de saltos en una tabla de tonos discretos para saltar mediante incrementos desde el valor inicial de tono H_1 hasta el valor final de tono H_2 de los colores inicial y final.

40 La figura 13 muestra una representación gráfica 1300 de una tabla de color que puede almacenarse en la memoria 940 (mostrada en la figura 9) que tiene un número fijo o discreto de valores o saltos de tono y saturación, que puede ser cualquier número deseado de valores de tono y saturación (independientes de la luminosidad). En la figura 13, el número de valores de tono es doce, concretamente $H(1)$ a $H(12)$. Es decir, el círculo 1010 de color mostrado en la figura 10 está dividido en líneas 1310 radiales, en las que cada línea representa un valor de tono particular, en la que se muestran doce líneas o valores de tono discretos en la figura 13. Los valores de tono pueden agruparse en sectores que contienen un número igual o diferente de valores de tono, tales como los seis sectores mostrados en las figuras 10-12, por ejemplo. Es decir, un sector es un grupo de valores adyacentes de tono, que es una parte del círculo de color completo.

45 Además, la figura 13 muestra que cada valor de tono $H(1)$ a $H(12)$ tiene cinco valores de saturación mostrados como cinco puntos (incluyendo el punto central) a lo largo de una línea 1310 radial. Las diversas líneas radiales pueden tener el mismo número o un número diferente de valores o saltos de saturación. El círculo 1320 se muestra en la figura 13 con el mismo valor de saturación. Otra tabla de color puede incluir 30 valores de tono ($N_{Tono}=30$) y 10 valores de saturación ($N_{Sat}=10$), donde cada color se define mediante $Tono(i)$ con $i=1 \dots 30$, y $Sat(j)$ con $j=1 \dots 10$. Puede

cambiarse el color desde un color inicial que tiene valores [Tono(3), Sat(5)] hasta un color final [Tono(10), Sat(10)], por ejemplo.

5 N1 y N2 también se definen de la manera siguiente, (que, además de definir la distancia de tono HD como el número mínimo de saltos o valores de tono, están en una tabla de tono-saturación (similar a la mostrada en la figura 13) para saltar mediante incrementos desde el valor inicial de tono H₁ hasta el valor final de tono H₂):

N1 es el número de valores de tono en el sector del círculo de color que incluye el valor inicial de tono H₁ (por ejemplo, que es uno de los 6 sectores mostrados en la figura 10), y de manera similar

N2 es el número de valores de tono en el sector del círculo de color que incluye el valor final de tono H₂.

Los valores de tono inicial y final H₁, H₂ se definen como próximos cuando:

10 $HD \leq \alpha(N1+N2)$ para tonos en los sectores vecinos primero y segundo;

con $0 < \alpha < 1$, dono puede ser deseable ajustar $\alpha=0,5$ o menor.

Debe observarse que la distancia de tono HD puede definirse con constantes adicionales que pueden seleccionarse para tener cualquier valor deseado. Por ejemplo, puede usarse la siguiente relación para la distancia de tono HD:

15 $HD = \alpha N1 + \beta n2 + \gamma(N1)(N2) + \Delta$

20 donde α , β , γ , Δ son todas constantes que el usuario, por ejemplo, ajusta a un valor deseado. La fórmula general anterior para la distancia de tono HD se reduce a la descrita anteriormente cuando $\alpha = \beta$ y $\gamma = \Delta = 0$. Evidentemente, si se desea, pueden preajustarse límites superiores e inferiores para los valores de una o más de las constantes α , β , γ , Δ de modo que un usuario no pueda ajustar el (los) valor(es) de la(s) constante(s) más allá de tales valores máximos y mínimos.

25 En un ejemplo ilustrativo mostrado en la figura 10, supóngase que el valor inicial de tono H₁ está dentro del sector 1015 R-Y, donde H₁=5 (o H₁=H(5)), y el valor final de tono H₂ está en el sector 1020 Y-G adyacente o vecino, donde H₂=8 (o H₂=H(8)). La distancia de tono HD, que es el número de saltos de tono desde H₁ hasta H₂ es 8-5=3. N₁=7 puesto que hay 7 valores de tono en el sector 1015 R-Y, concretamente H(1) a H(7), y N₂=5 puesto que hay 5 valores de tono en el sector 1020 Y-G, concretamente H(7) a H(11). Supóngase que $\alpha=0,5$, de modo que $\alpha(N1+N2)=0,5(7+5)=6$. Puesto que $HD \leq \alpha(N1+N2)$ o $3 \leq 6$, entonces los dos colores o tonos H(5) y H(7) están próximos y se selecciona el procedimiento A y se sigue una trayectoria 1080 lineal directa. Si $HD > 6$, entonces los valores de tono inicial y final no están próximos, y se selecciona el procedimiento B y se sigue la trayectoria 1085.

30 Debe observarse que además o en lugar de usar un valor fijo para α para todas las combinaciones de 2 colores en la transición de color de un Color_1 inicial a un Color_2 final (definiéndose color como una combinación de valores de tono y saturación HS), puede usarse una tabla que incluye factores α definidos por combinación de los valores de tono inicial y final H₁, H₂, o incluso por valores de H₁ y H₂ junto con sus valores iniciales y finales de saturación S₁ y S₂ asociados.

35 Asimismo debe observarse que es deseable tener un valor mínimo para α , tal como se ve a partir del siguiente ejemplo. Si α es aproximadamente cero, entonces los colores inicial y final se consideran próximos si la distancia de tono entre ellos $HD \leq \alpha(N1+N2)$ o HD es menor que o igual a casi cero, cuando α es aproximadamente cero. En la mayoría de los casos, esto significa que el color no puede cambiar gradualmente desde un sector hasta el sector siguiente. Considérese el ejemplo mostrado en la figura 10, donde el primer sector 1015 entre rojo-amarillo tiene 7 valores de tono 1 a 7, y el segundo sector 1020 entre amarillo-verde tiene 4 valores de tono desde 7 hasta 11.

40 Si $\alpha=0,1$

Entonces $\alpha(N1+N2)=0,1(7+4)= 1,1$

45 Esto significa que dos colores están próximos sólo si su distancia es menor o igual a 1,1. Es decir, solo los colores que están próximos entre sí se consideran próximos, por ejemplo, H₂ y H₃, donde H₂ y H₄ se consideran alejados puesto que la distancia entre ellos es 2 (es decir, HD=2) y basándose en la fórmula, $HD \leq \alpha(N1+N2)$, entonces $2 > 1,1$ y por tanto se considera que H₂ y H₄ están alejados a pesar de estar en el mismo sector, concretamente, el primer sector 1015. Evidentemente, un criterio de este tipo, donde solo los colores adyacentes se consideran próximos, es demasiado restrictivo. Por tanto, es deseable ajustar un límite o valor inferior para α que sustancialmente siempre debe llevar a tener un color inicial en un sector (por ejemplo, el primer sector 1015) y el color final en el sector adyacente (por ejemplo, el segundo sector 1020). Puede determinarse experimentalmente un límite inferior de este tipo para α , por ejemplo, dependiendo de la situación particular, tal como el número de sectores, el número de puntos de tono en cada sector, y similares.

Para valores de tono que están próximos según la definición anterior, es decir, cuando la distancia de tono HD entre los valores de tono inicial y final H_1 , H_2 satisface $HD \leq \alpha(N_1 + N_2)$, entonces se usa el procedimiento A durante un cambio de color (por ejemplo, directamente interpolación lineal) entre los colores inicial y final; de lo contrario se usa el procedimiento B.

5 Un sistema y un controlador que selecciona de manera automática entre los procedimientos A y B según se describe (por ejemplo, dependiendo de la distancia de tono HD entre el tono del punto de partida y el tono del punto final entre los que los colores se cambian gradualmente), permite un cambio fácil de usar y gradual entre dos colores o preajustes que pueden estar almacenados en la memoria 940 mostrada en la figura 9, por tanto un ajuste fino sencillo de la atmósfera entre los dos preajustes.

10 Naturalmente, tal como sería evidente para un experto en la técnica de comunicación en vista de la presente descripción, pueden incluirse diversos elementos en los componentes de sistema o de red para comunicación, tal como transmisores, receptores, o transceptores, antenas, moduladores, demoduladores, conversores, duplexores, filtros, multiplexores, etc. La comunicación o enlaces entre los diversos componentes de sistema puede ser por cualquier medio, tal como cableado o inalámbrico, por ejemplo. Los elementos de sistema pueden ser independientes o estar integrados entre sí, tal como con el procesador. Tal como se conoce ampliamente, el procesador ejecuta la instrucción almacenada en la memoria, por ejemplo, que también puede almacenar otros datos, tales como ajustes predeterminados o programables relacionados con el control del sistema.

15 También pueden preverse diversas modificaciones que reconozcan los expertos en la técnica en vista de la descripción en el presente documento. Las acciones de funcionamiento de los presentes procedimientos son particularmente adecuadas para llevarse a cabo por un programa de software informático. Los datos de aplicación y otros datos se reciben por el controlador o procesador para configurarlos para realizar acciones de funcionamiento según los presentes sistemas y procedimientos. Tales software, datos de aplicación así como otros datos pueden realizarse evidentemente en un medio legible por ordenador, tal como un chip integrado, un dispositivo o memoria periférico, tal como la memoria 940 u otra memoria acoplada al procesador 930.

20 El medio legible por ordenador y/o memoria pueden ser cualquier medio grabable (por ejemplo, RAM, ROM, memoria extraíble, CD-ROM, unidades de disco duro, DVD, discos flexibles o tarjetas de memoria) o pueden ser un medio de transmisión (por ejemplo, una red que comprende fibra óptica, la web, cables, y/o un canal inalámbrico que use, por ejemplo, acceso múltiple por división de tiempo, acceso múltiple por división de código, u otros sistemas de comunicación inalámbrica). Cualquier medio conocido o desarrollado que pueda almacenar información adecuada para usar con un sistema informático puede usarse como medio legible por ordenador y/o memoria.

25 También pueden usarse memorias adicionales. El medio legible por ordenador, la memoria, y/o cualquier otra memoria puede ser a largo plazo, a corto plazo, o una combinación de memorias a largo y a corto plazo. Estas memorias configuran el procesador/controlador para implementar los procedimientos, acciones de funcionamiento, y funciones dados a conocer en el presente documento. Las memorias pueden ser distribuidas o locales y el procesador, en el que pueden preverse procesadores adicionales, puede ser distribuido o individual. Las memorias pueden implementarse como memoria eléctrica, magnética u óptica, o cualquier combinación de estos u otros tipos de dispositivos de almacenamiento. Además, el término "memoria" debe interpretarse lo bastante ampliamente para englobar cualquier información que pueda leerse de o escribirse en una dirección en el espacio direccionable al que accede un procesador. Con esta definición, la información en una red, tal como Internet, todavía está dentro de la memoria, por ejemplo, porque el procesador puede recuperar la información de la red.

30 Los controladores/procesadores y las memorias pueden ser de cualquier tipo. El procesador debe poder realizar las diversas operaciones descritas y ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria. El procesador puede ser un(os) circuito(s) integrado(s) de aplicación específica o de uso general. Además, el procesador puede ser un procesador dedicado para actuar según el presente sistema o puede ser un procesador de propósito general en el que sólo una de muchas funciones opera para actuar según el presente sistema. El procesador puede funcionar utilizando una parte de programa, varios segmentos de programa, o puede ser un dispositivo de hardware que utiliza un circuito integrado multifunción o dedicado. Puede utilizarse cada uno de los sistemas anteriores utilizados para cambiar de color junto con sistemas adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (900) de iluminación que comprende:
una fuente (920) de luz configurada para proporcionar una luz;
una interfaz de usuario configurada para recibir una entrada de usuario relacionada con un color final deseado;
y
un controlador (930) configurado para controlar el tono y la saturación de la luz para cambiar el color de la luz de manera automática a lo largo de una trayectoria predeterminada desde un color inicial pasando por un color intermedio con saturación reducida respecto al color inicial hasta un color final durante al menos dos fases,
en el que, durante una primera fase (240), la saturación se reduce para llegar al nivel del color intermedio, y
y en al menos otra fase adicional, se ajustan el tono y la saturación al nivel del color final.
2. Sistema (900) de luz según la reivindicación 1, en el que durante una primera fase (240), el controlador (930) está configurado para disminuir la saturación desde un nivel inicial hasta un nivel intermedio y mantener el tono en un valor inicial.
3. Sistema (900) de luz según la reivindicación 2, en el que durante una segunda fase (250), el controlador (930) está configurado para mantener la saturación en el nivel intermedio y cambiar el tono desde el valor inicial hasta un valor final.
4. Sistema (900) de luz según la reivindicación 3, en el que durante una tercera fase (260), el controlador (930) está configurado para aumentar la saturación desde el nivel intermedio hasta un nivel final y cambiar el tono desde el valor inicial hasta un valor final.
5. Sistema (900) de luz según la reivindicación 1, en el que el controlador (930) está configurado para cambiar la saturación durante una fase mientras se mantiene el tono constante, y cambiar el tono en otra fase mientras se mantiene la saturación constante.
6. Sistema (900) de luz según la reivindicación 5, en el que el controlador (930) está configurado para cambiar la saturación a una velocidad menor próxima al menos a uno de una configuración inicial y una configuración final respecto a una velocidad de cambio próxima a una configuración intermedia entre la configuración inicial y la configuración final.
7. Sistema (900) de luz según la reivindicación 1, en el que el controlador (930) está configurado para cambiar simultáneamente la saturación mientras se mantiene constante el tono durante una fase (440) inicial y una fase (460) final, y para cambiar simultáneamente el tono mientras se mantiene constante la saturación durante una fase (450) intermedia.
8. Procedimiento para controlar una fuente (920) de luz que comprende las acciones de:
producir una luz desde la fuente (920) de luz;
recibir una entrada de usuario relacionada con un color final; y
controlar el tono y la saturación de la luz para cambiar el color de la luz de manera automática a lo largo una trayectoria predeterminada desde un color inicial pasando por un color intermedio con saturación reducida respecto al color inicial hasta un color final durante al menos dos fases,
en el que, durante una primera fase (240), la saturación se reduce para llegar al nivel del color intermedio, y
en al menos otra fase adicional, el tono y la saturación se ajustan al nivel del color final.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la acción de control disminuye la saturación desde un nivel inicial hasta un nivel intermedio y mantiene el tono en un valor inicial.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que durante una segunda fase (250), la acción de control mantiene la saturación en el nivel intermedio y cambia el tono desde el valor inicial hasta un valor final.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que durante una tercera fase (260), la acción de control aumenta la saturación desde el nivel intermedio hasta un nivel final y cambia el tono desde el valor inicial hasta un valor final.

12. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la acción de control cambia la saturación durante una fase mientras se mantiene el tono constante y cambia el tono en otra fase mientras se mantiene la saturación constante.
- 5 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que la acción de control cambia la saturación a una velocidad menor próxima al menos a uno de una configuración inicial y una configuración final respecto a una velocidad de cambio próxima a una configuración intermedia entre la configuración inicial y la configuración final.
14. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la acción de control cambia simultáneamente la saturación mientras se mantiene constante el tono durante una fase (440) inicial y una fase (460) final, y cambia el tono mientras se mantiene constante la saturación durante una fase (450) intermedia.
- 10 15. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que en respuesta a una configuración deseada que incluye un nivel de saturación que está por debajo de un nivel predeterminado, la acción de control reduce la saturación al nivel predeterminado durante una primera fase (840) y mantiene constante la saturación al nivel predeterminado durante una segunda fase (850).

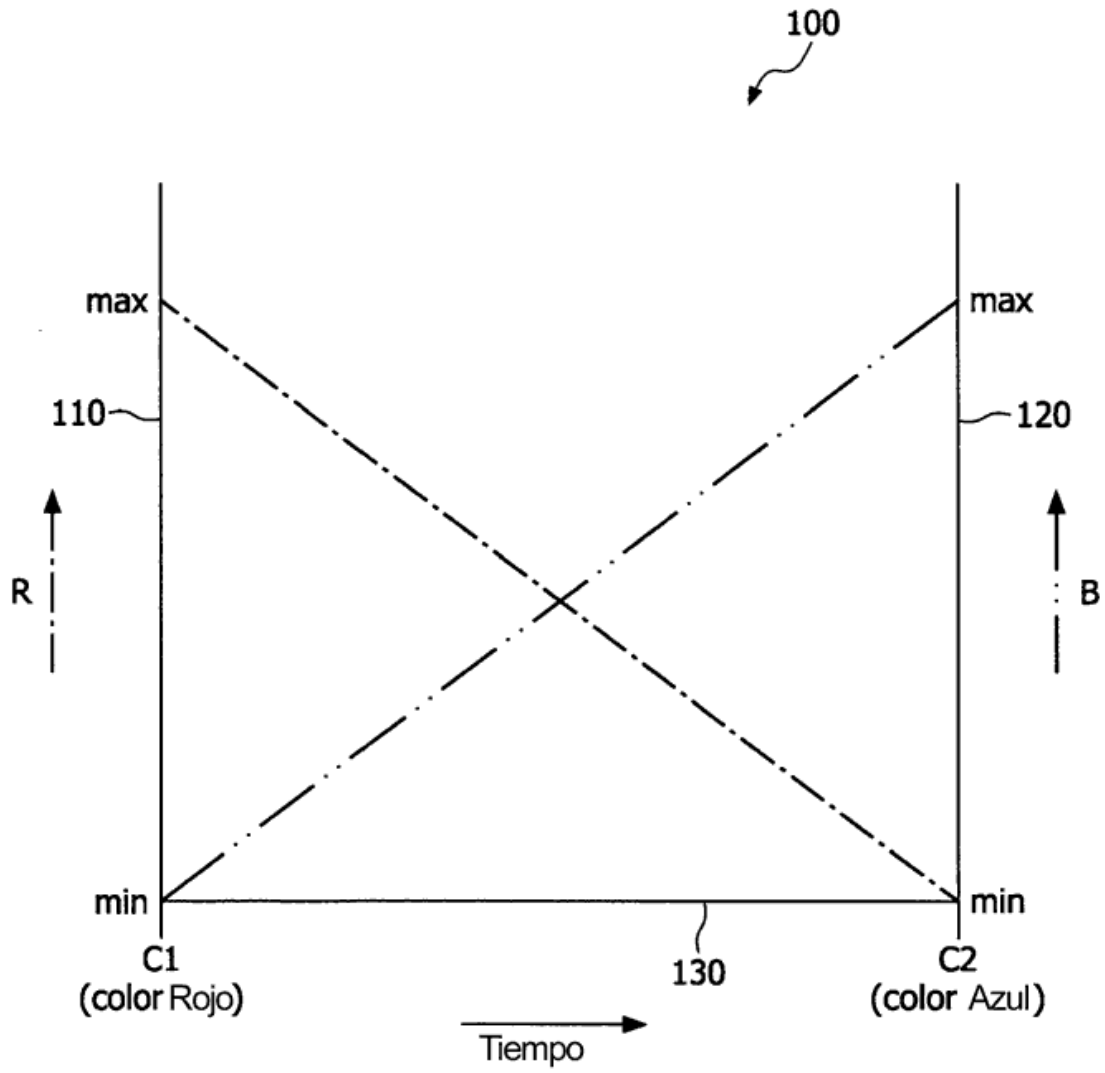


FIG. 1

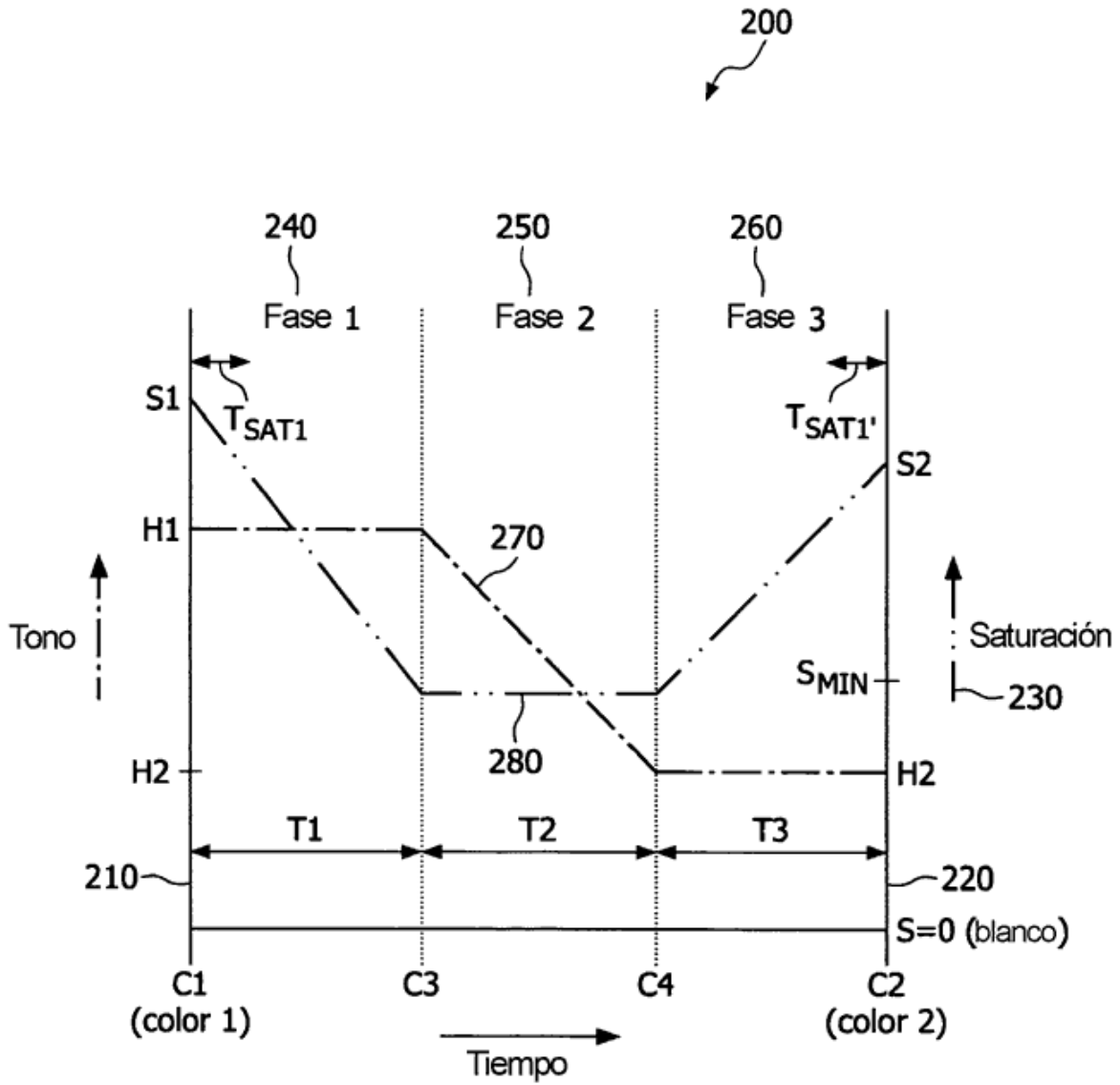


FIG. 2

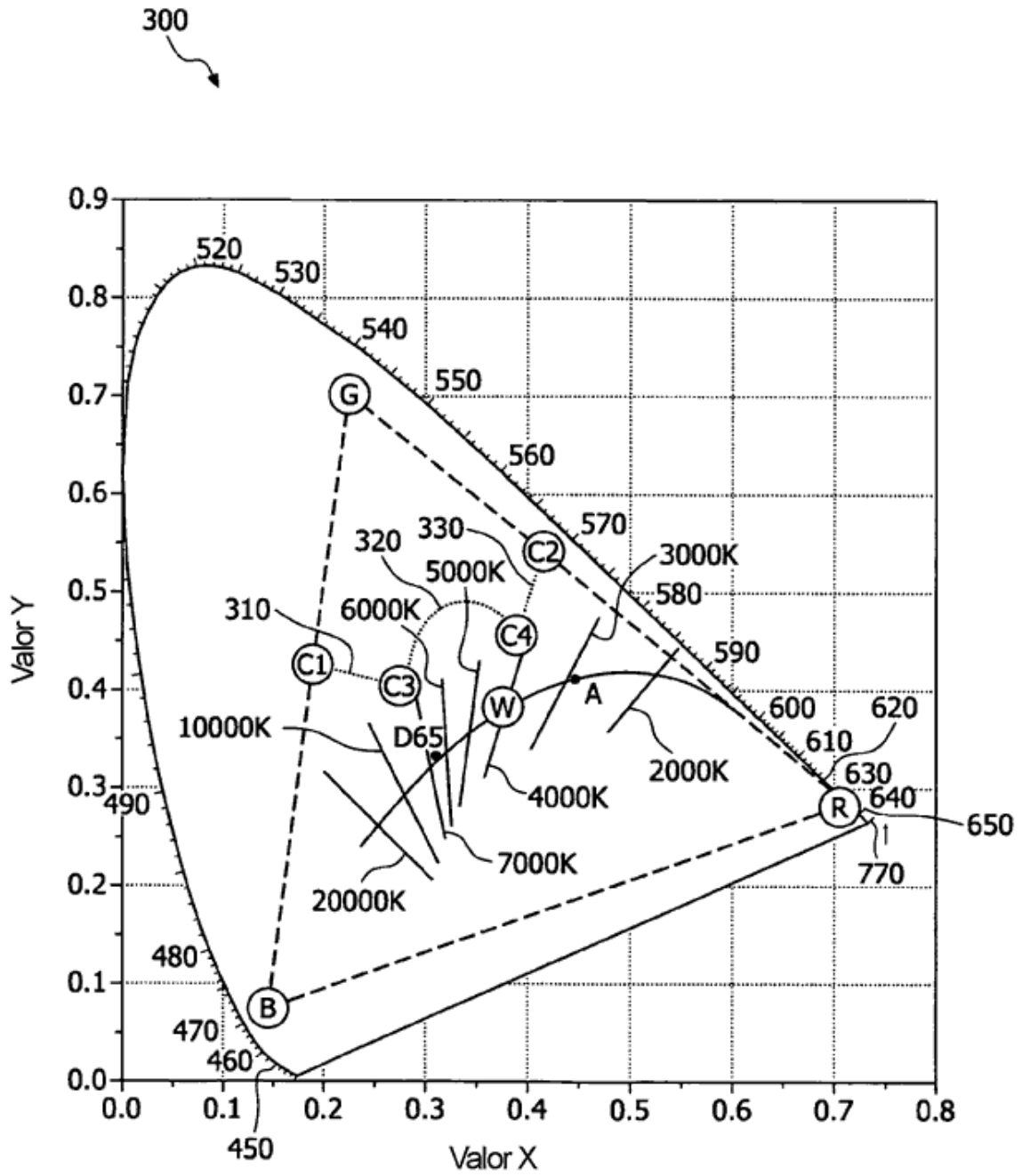


FIG. 3

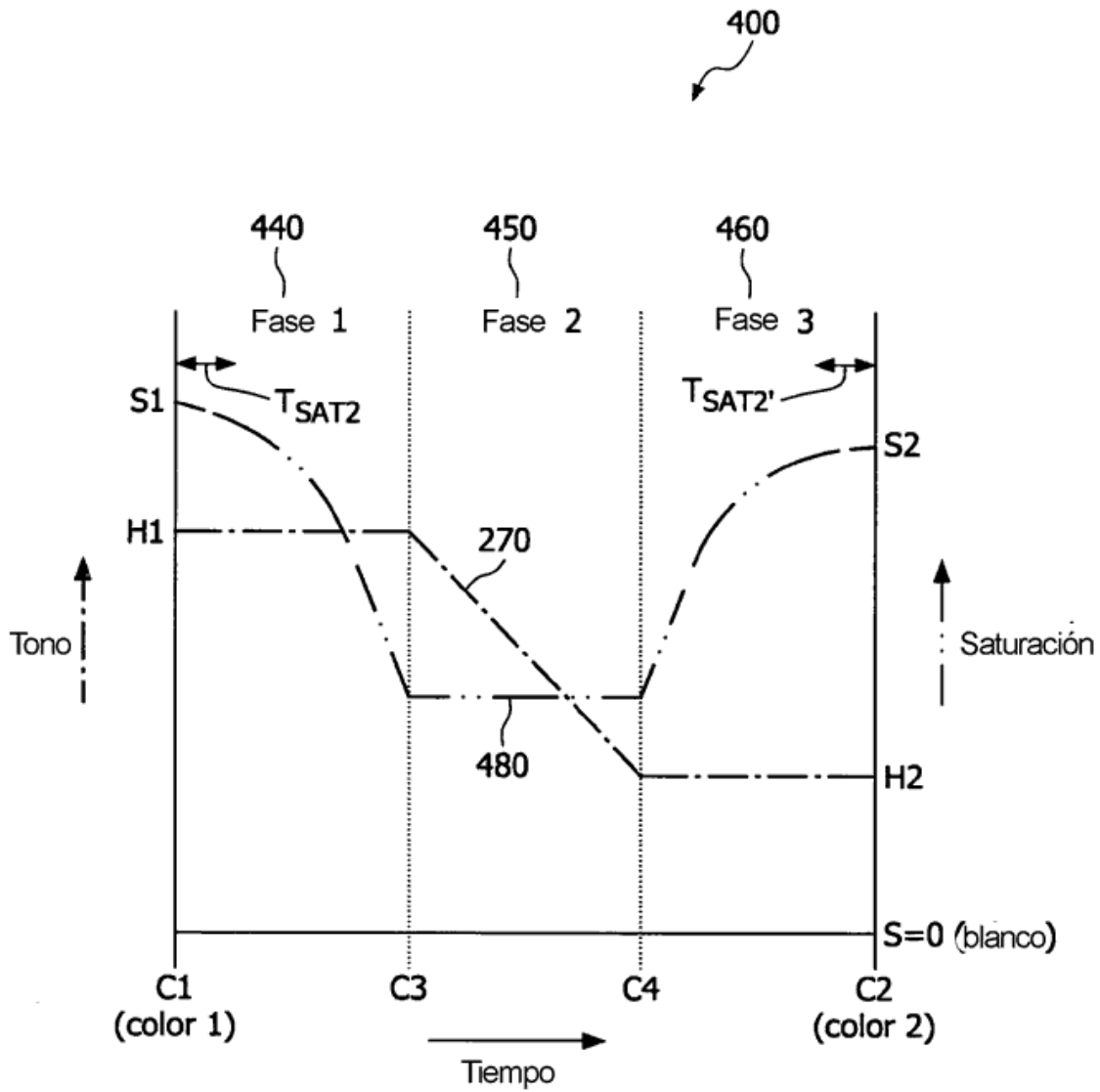


FIG. 4A

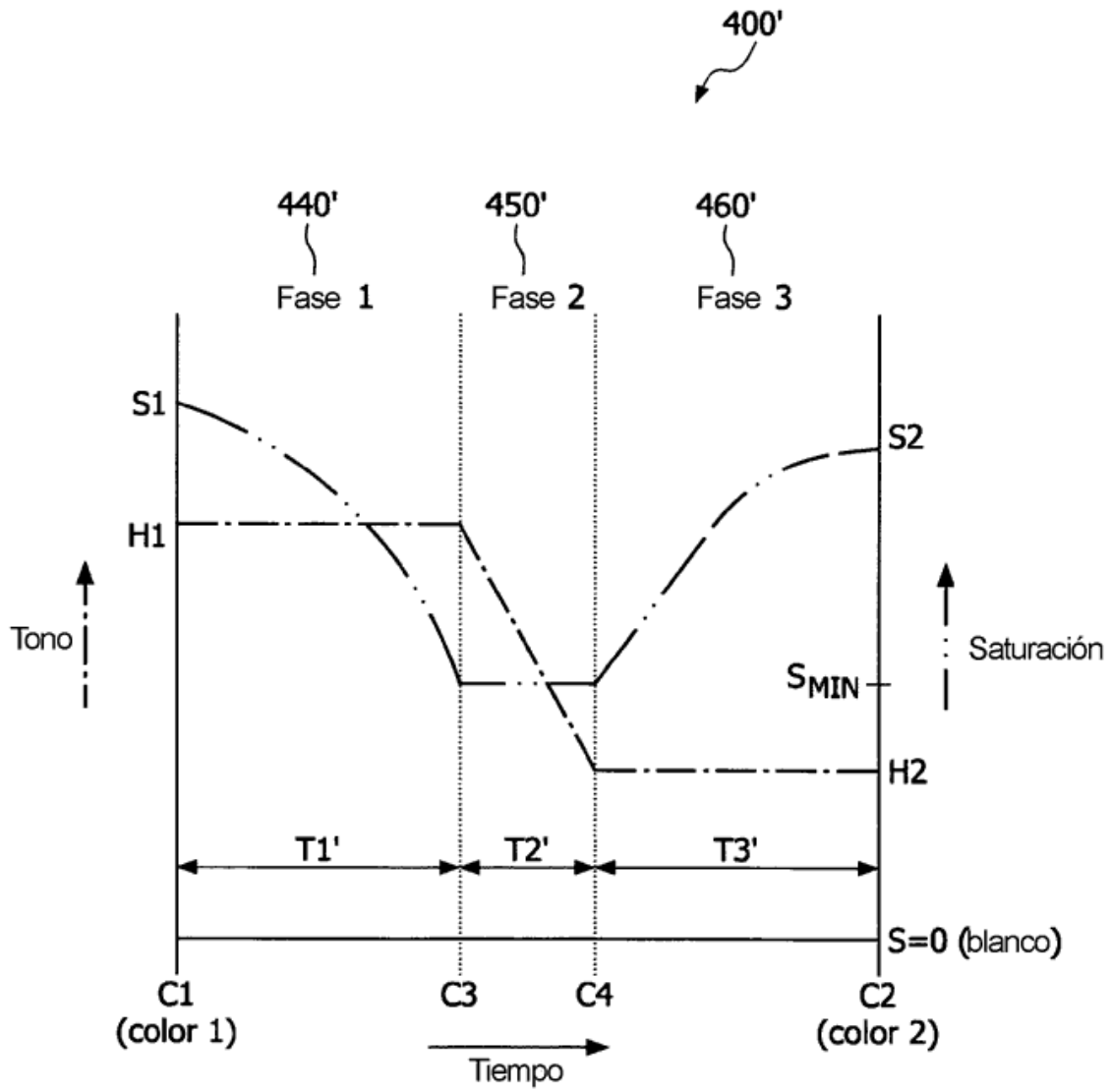


FIG. 4B

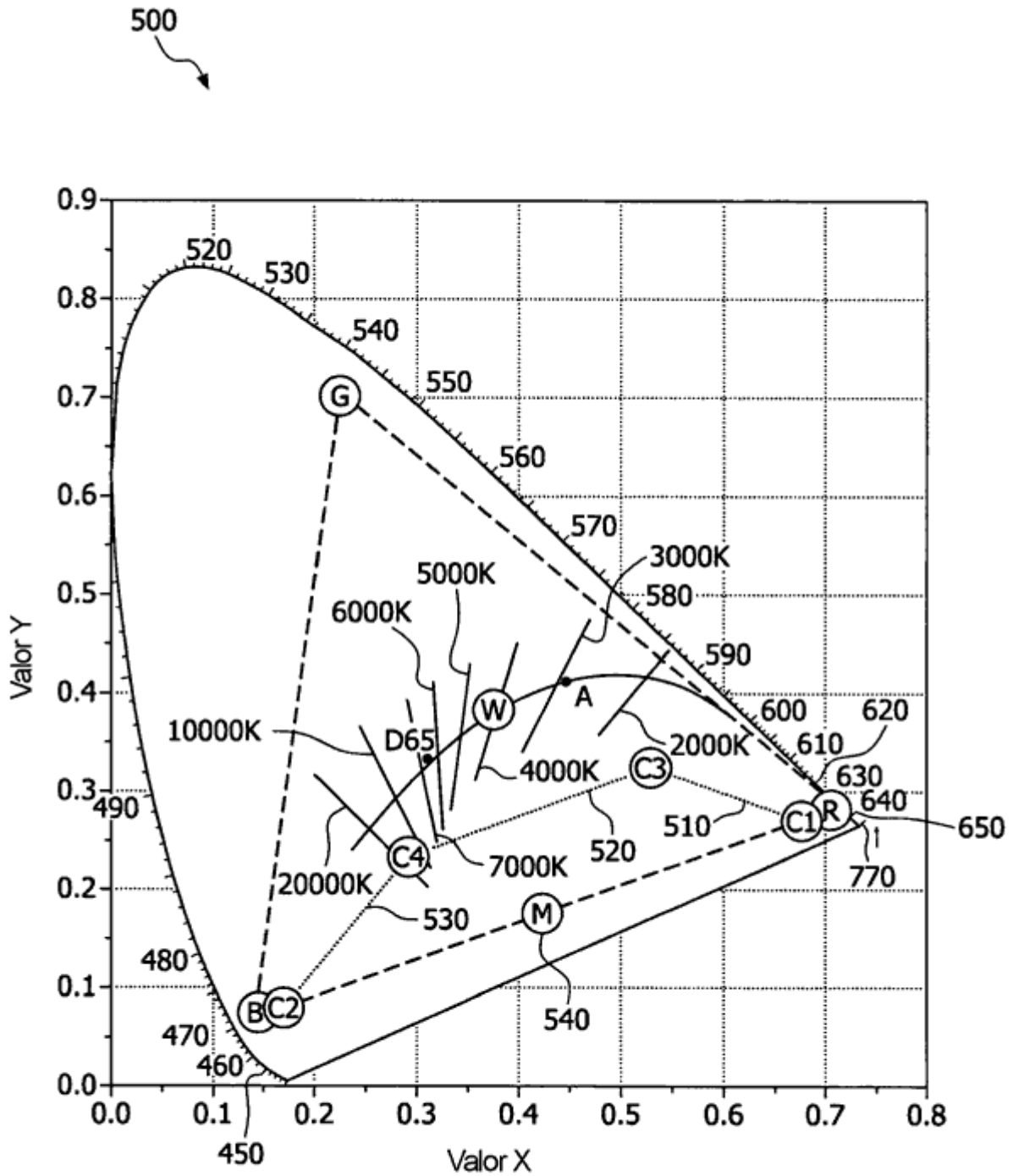


FIG. 5

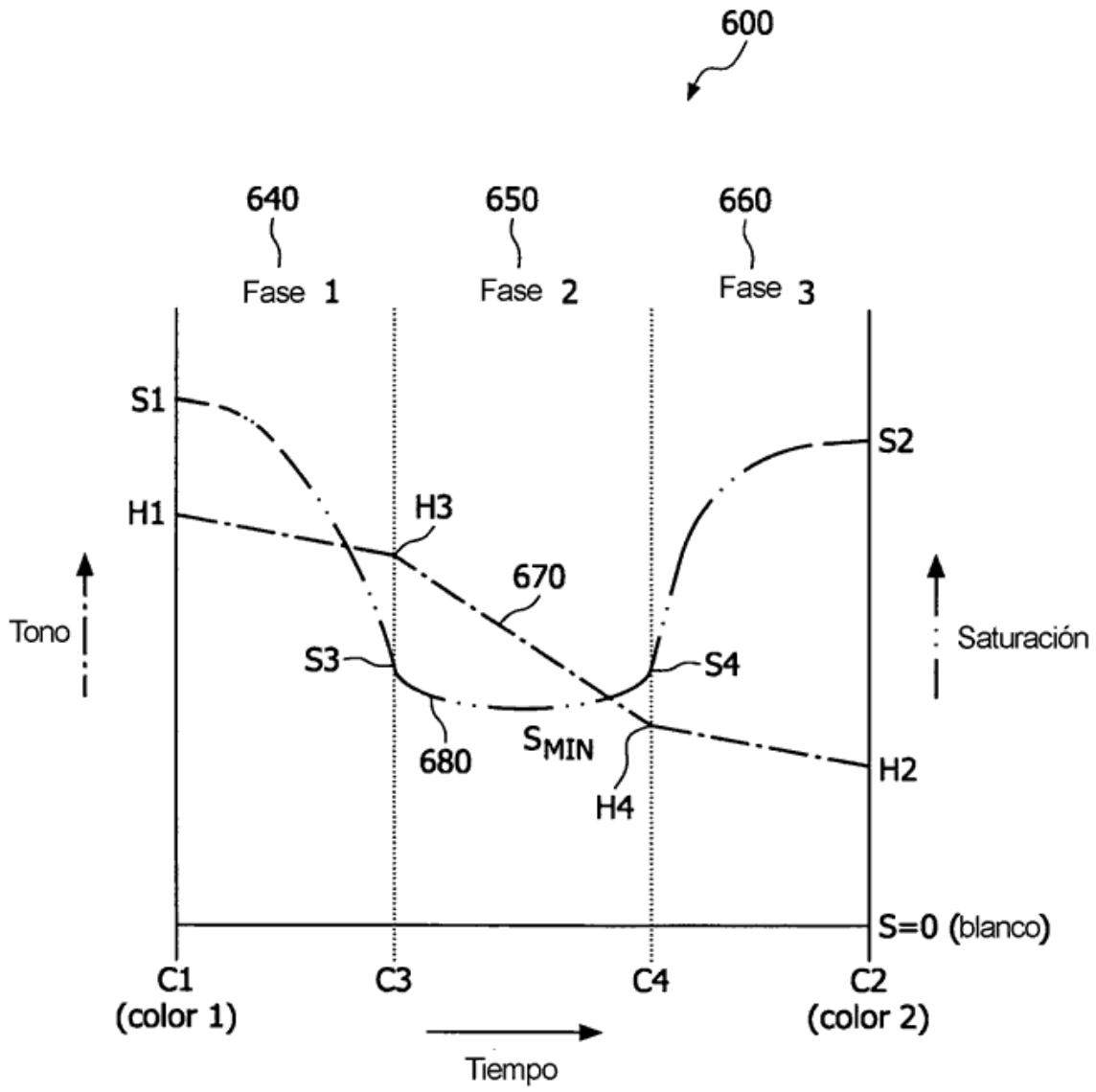


FIG. 6

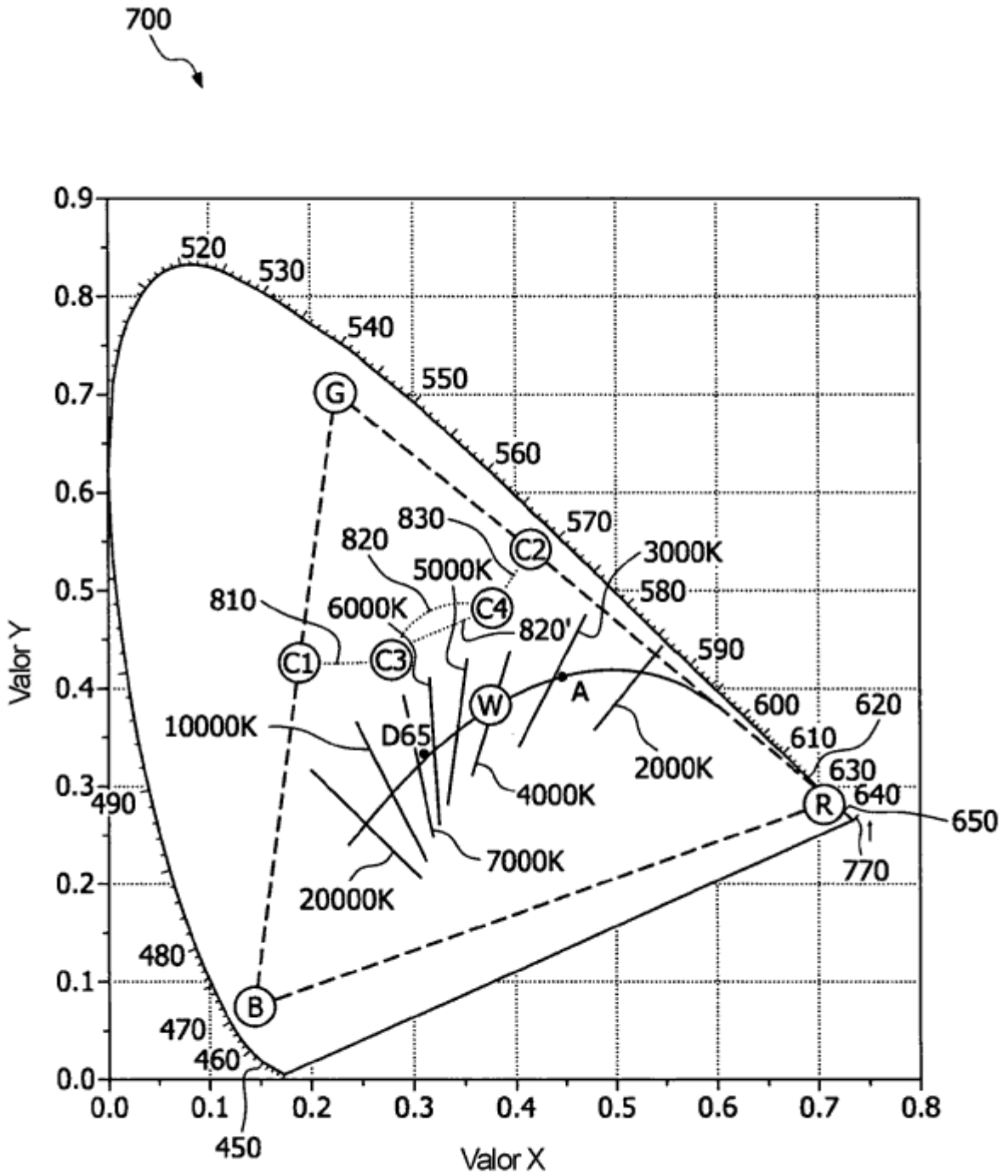


FIG. 7

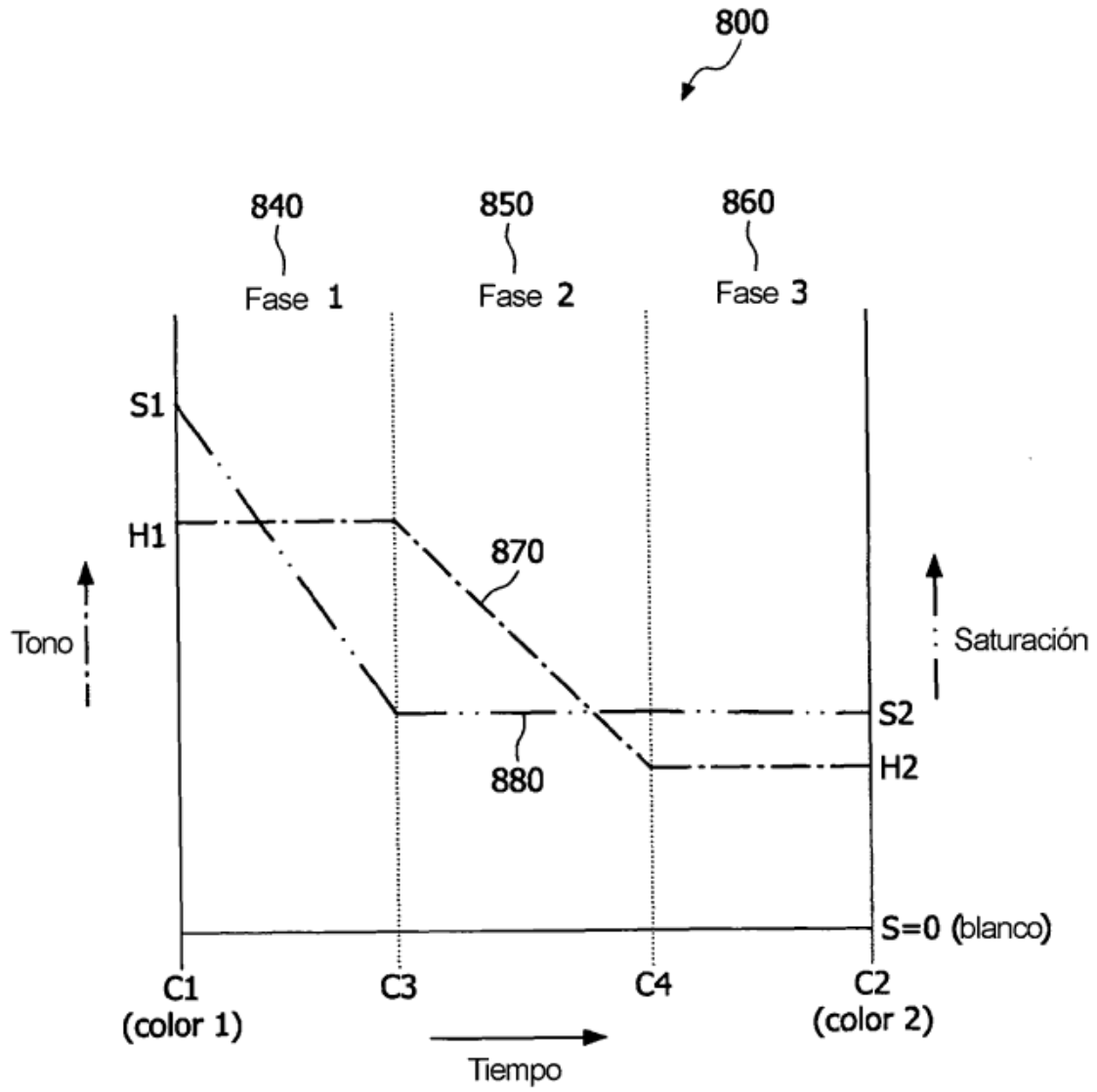


FIG. 8

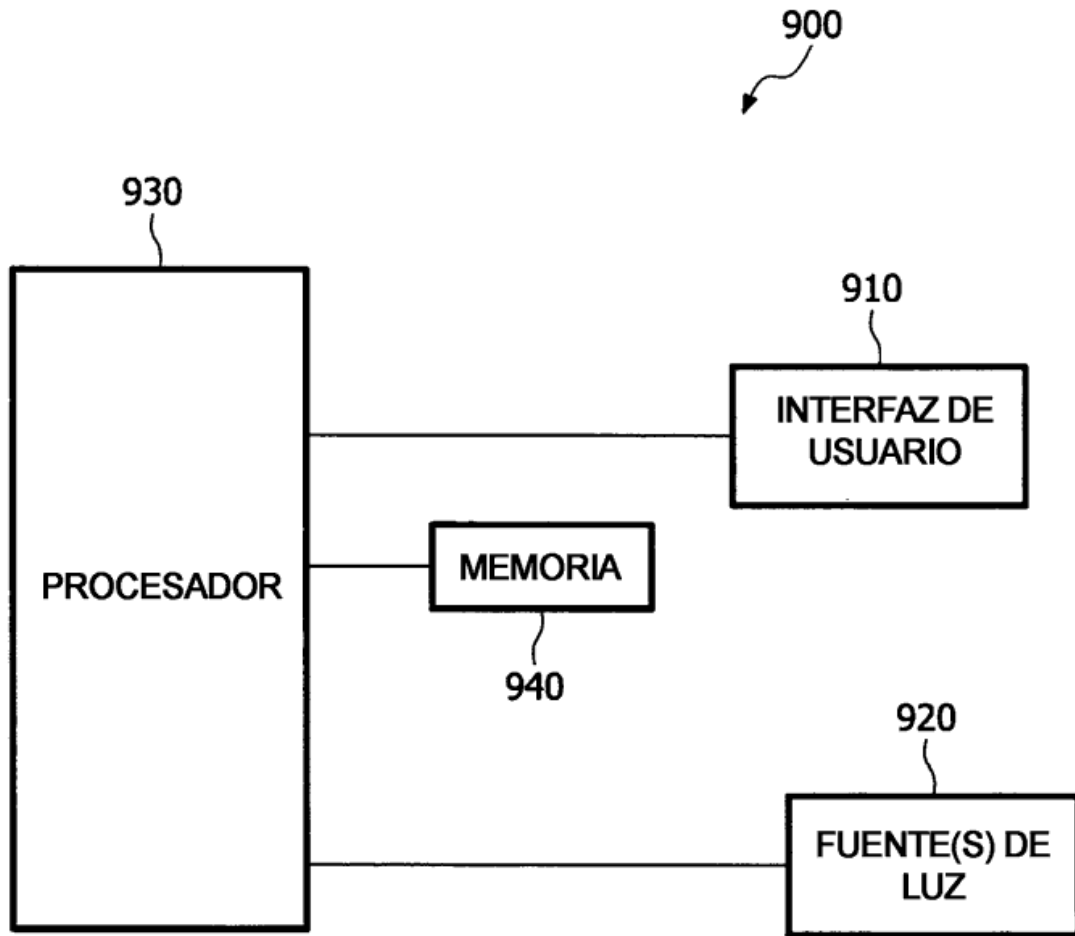


FIG. 9

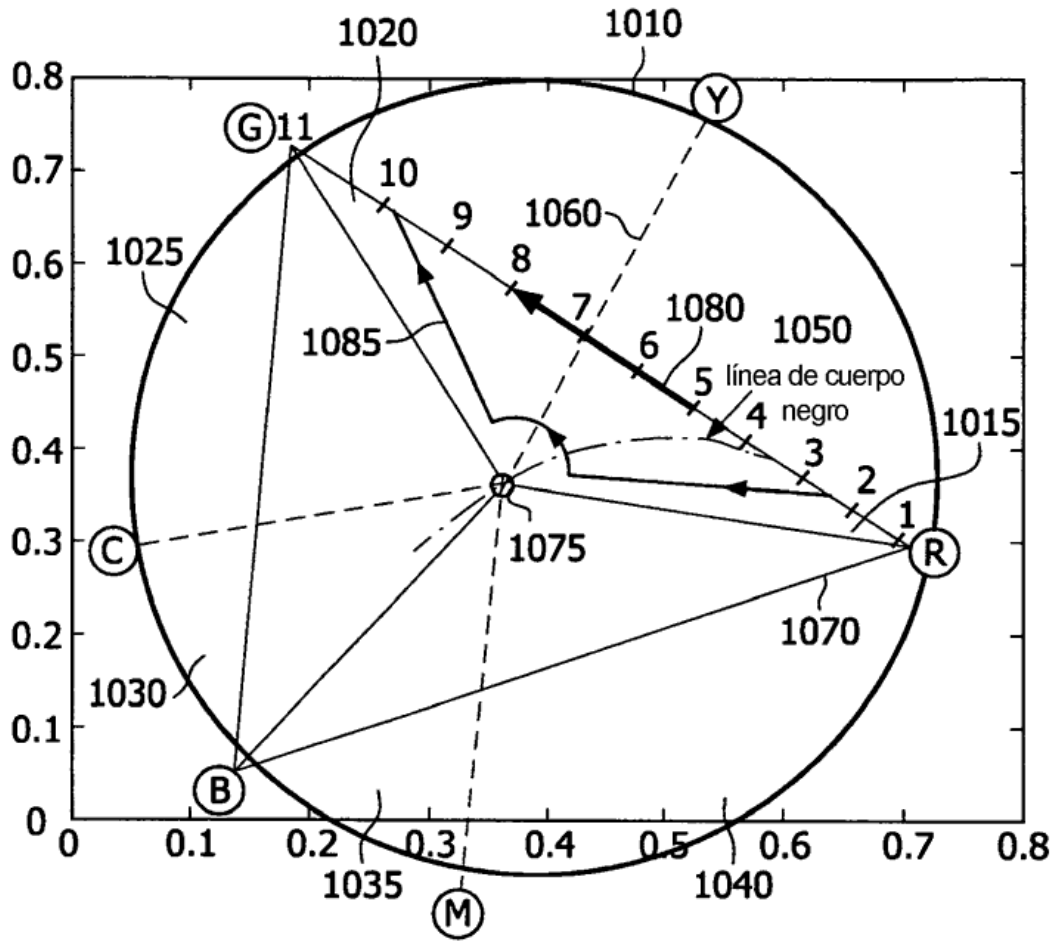


FIG. 10

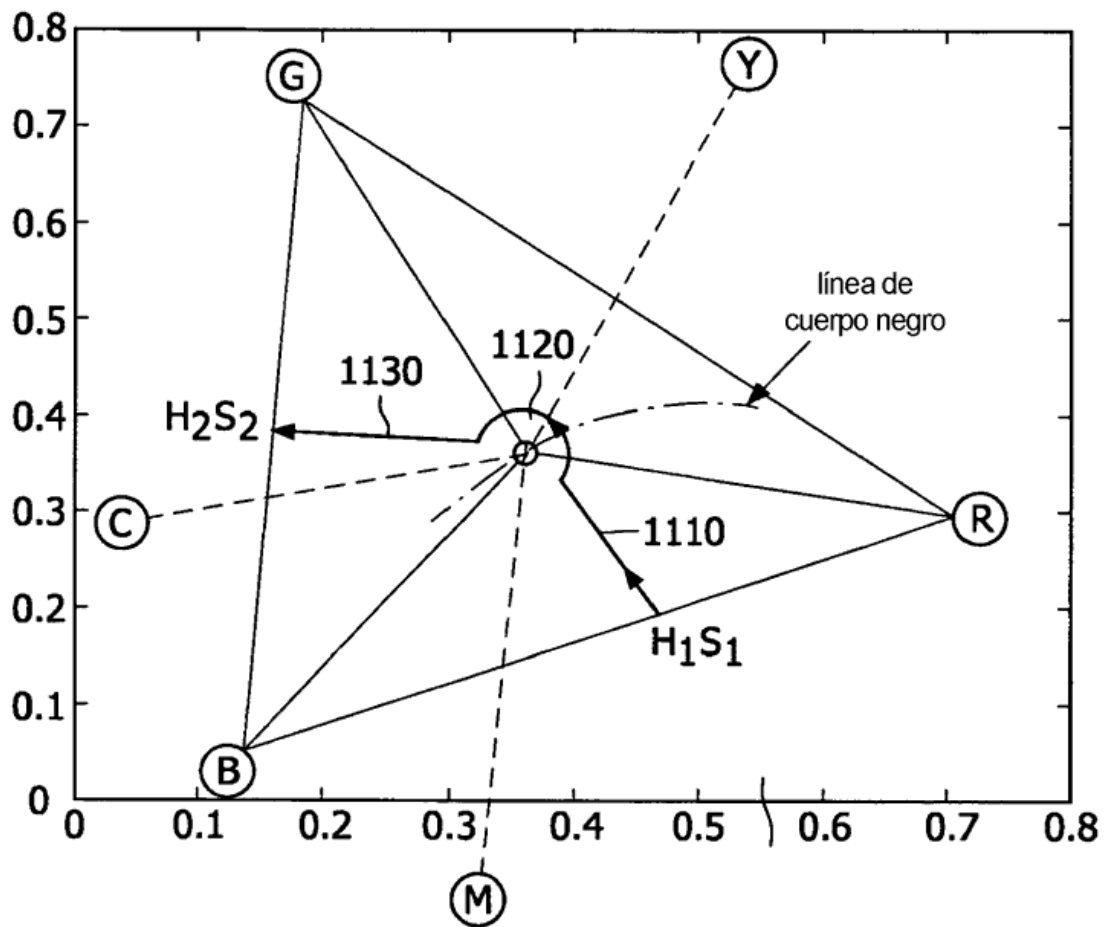


FIG. 11

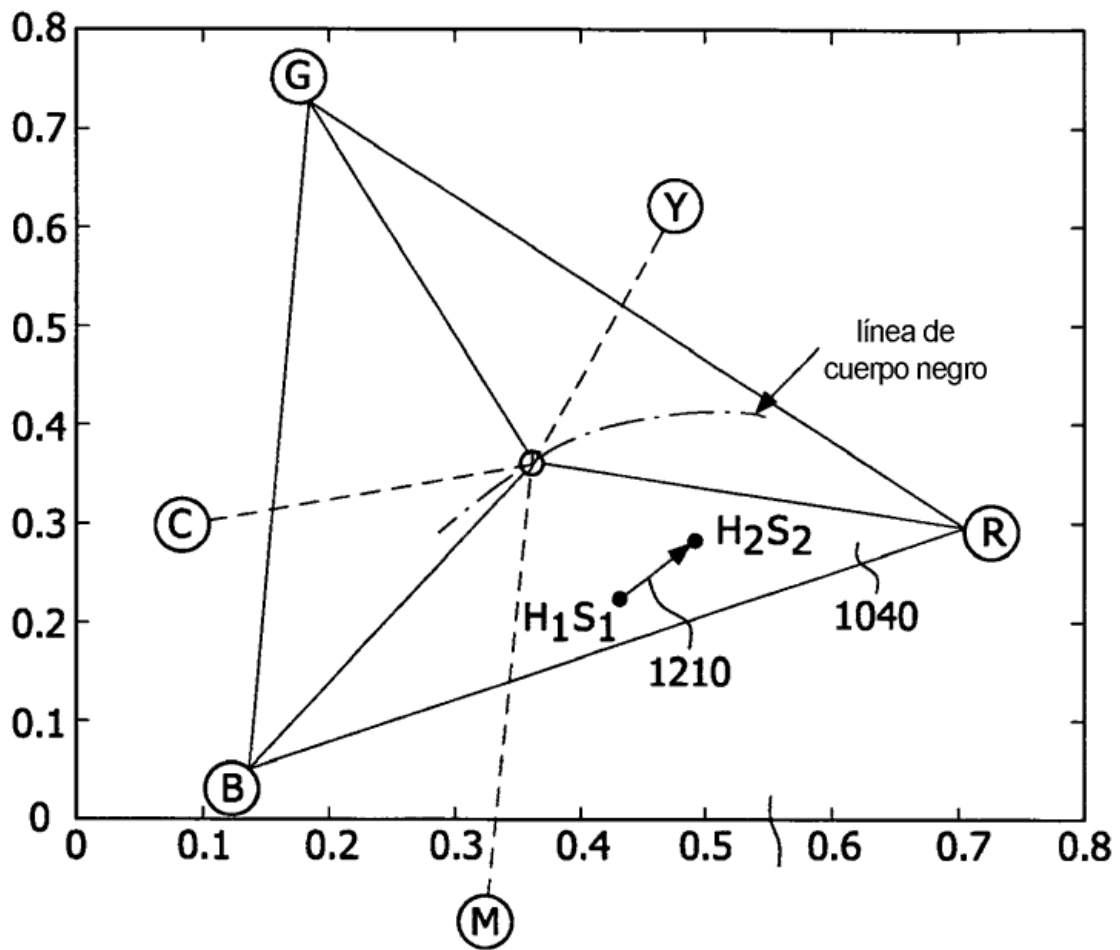


FIG. 12

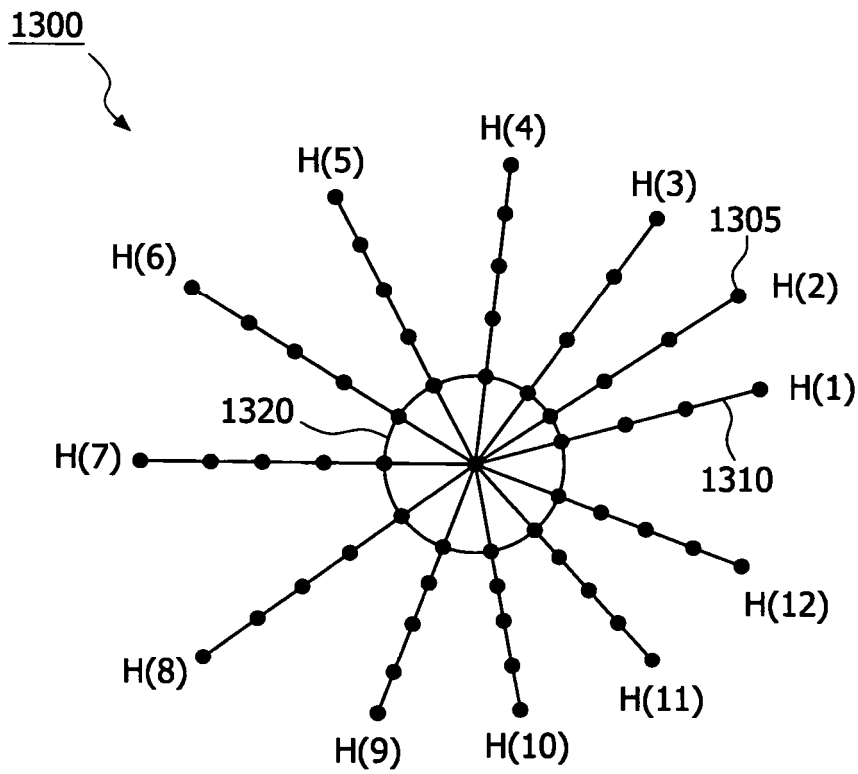


FIG. 13