

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 624**

51 Int. Cl.:

**F21V 5/00** (2006.01)

**F21Y 101/02** (2006.01)

**F21Y 105/00** (2006.01)

**F21V 5/04** (2006.01)

**H05B 33/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2010 E 10740369 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2457415**

54 Título: **Sistema de iluminación controlable**

30 Prioridad:

**24.07.2009 EP 09166296**

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

**20.03.2014**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**SNIJDER, PIETER JACOB;  
BERKVENS, WINFRIED ANTONIUS HENRICUS;  
CORNELISSEN, HUGO JOHAN y  
SONNEVILLE, PIERRE ROBERT VALÈRE**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 449 624 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**

Sistema de iluminación controlable.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de iluminación controlable.

**10 Antecedentes de la invención**

Se usan ampliamente sistemas de iluminación para crear un ambiente en los hogares. Los sistemas crean patrones de luz que crean atmósferas.

15 El documento WO 2009/031103 describe una fuente de luz de múltiples colores que emite haces de luz de colores diferentes. Las fuentes de luz de múltiples colores pueden usarse en aplicaciones en las que se requiere luz de espectro total altamente concentrada. Ejemplos de tales aplicaciones son la iluminación puntual y la proyección digital. De esta manera puede variarse el color de, por ejemplo, la iluminación puntual. Pero un problema con esta disposición es que con el fin de conseguir un patrón de luz móvil es necesario que la fuente de luz se mueva mediante, por ejemplo, una disposición mecánica. Como consecuencia de esto, tales sistemas no son a menudo delgados y compactos sino relativamente gruesos y voluminosos.

**20 Sumario de la invención**

25 Un objeto de la presente invención es superar estos problemas y proporcionar un sistema de iluminación que pueda crear un patrón de iluminación cambiante y que sea delgado y compacto.

30 Este objeto se satisface mediante un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de elementos emisores de luz controlables, un elemento óptico de dispersión dispuesto enfrente de la pluralidad de elementos emisores de luz para dar forma a la luz emitida desde los elementos de iluminación y un controlador para variar un intervalo de ángulo de emisión de luz de luz emitida desde el elemento óptico de dispersión controlando cada uno de la pluralidad de elementos emisores de luz controlables.

35 El elemento óptico de dispersión define un intervalo de emisión angular disponible, dentro del que estará contenida toda la luz emitida por el sistema. El control de los elementos emisores de luz efectúa entonces una selección de un subintervalo angular de este intervalo disponible. Controlando la selección de este subintervalo puede variarse el patrón de iluminación resultante. Esto permite que la luz emitida desde el elemento óptico de dispersión se varíe sin variar ninguna parte física del sistema de iluminación, porque el controlador ahora controla cada uno de los elementos emisores de luz, por ejemplo atenuando uno o más de los elementos emisores de luz o apagando uno o más de los elementos emisores de luz. De esta manera, por ejemplo, es posible explorar haces de luz, cambiar el tamaño y la forma de haz, puesto que el elemento óptico de dispersión puede convertir la luz emitida desde un agrupamiento de elementos emisores de luz en un haz. Cambiando la posición y/o el tamaño del agrupamiento de elementos emisores de luz es posible cambiar la ubicación y/o tamaño de los puntos.

45 El intervalo de ángulo de emisión puede dividirse además en varios subintervalos separados, activando varios agrupamientos separados de elementos emisores de luz. De ese modo, el patrón de iluminación puede comprender varios puntos.

50 El controlador puede estar adaptado además para variar al menos uno de gradiente de iluminación y gradiente de color de luz emitida desde el elemento óptico de dispersión.

55 En una realización, el sistema de iluminación comprende una pluralidad de fuentes de luz colimadas individualmente, comprendiendo, cada una, una pluralidad de dichos elementos emisores de luz controlables y una óptica de colimación de haz. De esta manera, se obtienen varios haces estrechos. Por ejemplo, cada fuente de luz colimada puede incluir un elemento emisor de luz rojo, uno azul y uno verde. Por tanto, es posible determinar la salida de color de la luz.

60 La pluralidad de las fuentes de luz colimadas puede disponerse, por ejemplo, en una red bidimensional. Por consiguiente, por ejemplo, es posible proporcionar un punto que puede moverse en dos direcciones sin ningún elemento óptico móvil. Por ejemplo, la red bidimensional puede ser una red NxM rectangular, donde N representa el número de filas en la red y M representa el número de fuentes de luz colimadas en cada fila. Por ejemplo, N y M son, cada uno, al menos 6.

65 Por ejemplo, el controlador puede programarse para realizar una pluralidad de patrones de emisión de luz diferentes aplicando un conjunto de parámetros de control programados previamente de los elementos emisores de luz controlables. De esta manera, pueden crearse ambientes diferentes. El término patrón de emisión de luz debe interpretarse como el patrón de luz constituido por diversas propiedades de la luz emitida desde el elemento óptico

de dispersión, por ejemplo intervalos de ángulo de emisión, colores y gradiente de iluminación, así como la dinámica de la luz emitida, por ejemplo patrones de pulso diferentes.

El sistema de iluminación puede comprender además un sensor de luz, de manera que, en uso, el sensor de luz mide intervalos de ángulo de emisión de luz configurados y el controlador las compara con intervalos de ángulo de emisión de luz solicitados. De esta manera, los intervalos de emisión de luz pueden ajustarse automáticamente a un intervalo de emisión de luz configurado sin ninguna intervención del usuario. Por ejemplo, el sensor de luz y los elementos emisores de luz pueden estar integrados eléctrica y mecánicamente en una unidad de iluminación, de modo que se consigue un diseño compacto. Mediante el uso de un sensor es posible adaptar de manera automática el patrón de luz, es decir, es posible adaptar el patrón de luz sin mover la lámpara o mediante entrada a la lámpara. Esto es una ventaja puesto que cuando una lámpara está situada en un hogar, la posición de la lámpara puede cambiar de vez en cuando de manera no intencionada debido a pequeños movimientos y desplazamientos, que por ejemplo es resultado de empujones contra la lámpara durante la limpieza, o de manera intencionada. De esta manera, por ejemplo es posible variar el ángulo de haz, desplazar el ángulo de haz, variar el gradiente de iluminación y variar el gradiente de color si se usan LED de color rojo, verde y azul. El sistema de iluminación, por ejemplo, puede comprender un indicador adaptado para transmitir información de luz y en el que el sensor de luz está adaptado para detectar la información de luz transmitida al sensor de luz y transmitir esta información de luz transmitida, al controlador, estando el controlador adaptado para enlazar la información de luz transmitida en un patrón de emisión de luz. Esto establece un uso fácil del sistema de iluminación.

El elemento óptico de dispersión puede ser, por ejemplo, una lente negativa o positiva, una lente de Fresnel negativa o positiva, o una red estructurada de deflectores de haz microprismáticos. Una ventaja de la lente de Fresnel es que es delgada y compacta en comparación con una lente convencional, y además que es mucho más fácil de fabricar que una red estructurada de deflectores de haz microprismáticos. Si se usa una lente positiva o una lente de Fresnel positiva, ésta establece distancias efectivas más largas con el fin de que la luz se disperse después de que se haya concentrado.

Se observa que la invención se refiere a todas las posibles combinaciones de características citadas en las reivindicaciones.

### Breve descripción de los dibujos

Éste y otros aspectos de la presente invención se describirán ahora en más detalle, con referencia a los dibujos adjuntos que muestran una realización preferida actualmente de la invención. Números de referencia similares se refieren a características similares en todos los dibujos.

La figura 1 es una lámpara según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista esquemática de una lámpara con una lente negativa.

La figura 3 es una vista esquemática de una lámpara con una lente de Fresnel negativa.

La figura 4 es una vista esquemática de una lámpara con diversas formas de haz.

La figura 5 es un dibujo esquemático de un sistema de iluminación según una realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista esquemática de una lámpara integrada con sensores.

La figura 7 es una vista esquemática de una lámpara integrada con sensores y un indicador.

La figura 8 es un diagrama de flujo de la funcionalidad de un controlador.

### Descripción detallada de realizaciones preferidas

La unidad de iluminación en el ejemplo ilustrado en forma de lámpara 1 en la figura 1 comprende una red de fuentes 2 de luz colimadas dispuestas en una red bidimensional, en la que la red bidimensional es una red 16x16 rectangular. Las fuentes 2 de luz colimadas comprenden, cada una, una pluralidad de los elementos 3 emisores de luz controlables y una óptica 4 de colimación de haz, incluyendo cada fuente 2 de luz colimada un elemento 3 emisor de luz rojo, uno azul y uno verde, preferiblemente en forma de diodo 3 emisor de luz (LED) rojo, uno azul y uno verde. Alternativamente, cada fuente 2 de luz colimada puede incluir un elemento 3 emisor de luz rojo, uno azul, uno verde y uno blanco. La lámpara 1 comprende además una lente 5 negativa dispuesta encima de de las fuentes 2 de luz colimadas.

La figura 2 muestra una vista esquemática de una lámpara con una lente 5 negativa. Varios elementos 3 emisores de luz pueden montarse, por ejemplo, en una capa 22 de tarjeta de circuito impreso (PCB). La PCB, por ejemplo, puede comprender un soporte aislado hecho de un material que transfiere calor tal como un metal, por ejemplo

aluminio, con una única capa de aislamiento. En el ejemplo ilustrado, los elementos 3 emisores de luz están agrupados en un LED rojo, un LED azul y un LED verde, dispuestos con una óptica 4 de colimación de haz enfrente de los mismos, de esta manera se consigue una red de fuentes 2 de luz colimadas. Alternativamente, los elementos 3 emisores de luz podrían agruparse en un LED rojo, un LED azul, un LED verde así como un LED blanco, dispuestos con una óptica 4 de colimación de haz enfrente de los mismos. Un elemento óptico de dispersión en forma de lente 5 negativa está dispuesto enfrente de las fuentes 2 de luz colimadas y, por tanto, también de los elementos 3 emisores de luz. En el ejemplo ilustrado, todas las fuentes 2 de luz colimadas emiten luz de manera que la lente 5 negativa dispersa una luz 6 emitida por todo el intervalo de ángulo de emisión.

La figura 3 representa una vista esquemática de una lámpara con una lente 105 de Fresnel negativa. Como en la figura 2, normalmente se montan varios elementos 3 emisores de luz en una capa 22 de PCB, pero en el ejemplo ilustrado actualmente el elemento óptico de dispersión es una lente 105 de Fresnel negativa. Esto tiene la ventaja de que el diseño de la lámpara es muy compacto.

La figura 4 muestra una vista lateral esquemática de una lámpara con diversas formas de haz. La figura 4a muestra una lámpara que emite un haz de luz con un intervalo de ángulo de emisión completo, y la figura 4b y la figura 4c muestran una lámpara que emite un haz de luz dentro de un subintervalo del intervalo de ángulo de emisión completo. La lámpara puede emitir un haz dentro de un subintervalo del intervalo de ángulo de emisión completo emitiendo luz desde un agrupamiento de fuentes 2 de luz colimadas. De esta manera, el tamaño y la forma del tamaño de punto del haz pueden variarse variando el número de fuentes 2 de luz colimadas y la forma del agrupamiento. Por consiguiente, no son necesarias partes que se muevan de manera mecánica. En el ejemplo ilustrado en la figura 4b se emite un haz desde el elemento óptico de dispersión emitiendo luz desde las tres fuentes de luz colimadas en medio de la lámpara. En la figura 4c se emite un haz desde el elemento óptico de dispersión emitiendo luz desde tres fuentes 2 de luz colimadas desde el lado derecho de la lámpara. Cambiar entre los dos haces (en la figura 4b y la figura 4c) da como resultado que se concibe como un haz que se desplaza entre dos posiciones.

La intensidad de los LED puede cambiarse gradualmente dependiendo de la aplicación, tal como en 100 ó 256 etapas, por ejemplo desde un estado apagado hasta la intensidad deseada, por ejemplo una intensidad máxima.

La figura 5 es un dibujo esquemático de un sistema de iluminación según una realización de la presente invención, que incluye una lámpara 1 y un controlador 107 remoto. En el ejemplo ilustrado, la lámpara 1 comprende una red NxM de conjuntos 2 de LED rojos, verdes y azules dispuestos con una resolución de 8 bits. Alternativamente, los conjuntos de LED podrían disponerse con una resolución de 10 bits. Cada uno de los conjuntos 2 de LED comprende un colimador 4, proporcionando de ese modo NxM fuentes 2 de luz colimadas. Un elemento óptico de dispersión en forma de lente 105 de Fresnel negativa está dispuesto enfrente de las NxM fuentes 2 de luz colimadas, es decir, enfrente de los LED rojos, verdes y azules. De esta manera, puede darse forma a la luz emitida desde los LED. La lámpara 1 comprende además un controlador 7 adaptado para variar un intervalo de ángulo de emisión de luz de luz emitida desde la lente 105 de Fresnel, controlando cada uno de los LED 3. El controlador 7 comprende un procesador 10 y una memoria 23 que incluye un registro 13 de desplazamiento con una longitud de 3xNxM y un circuito de retención (*latch*) con una longitud de 3xNxM. El controlador 7 comprende además 3xNxM controladores 12 de intensidad de modulación de anchura de impulso triples.

La unidad 107 de control remoto comprende un fuente 18 de alimentación, una unidad 19 de procesamiento en comunicación con una tarjeta 8 de memoria y un ordenador personal, y un transmisor 9 inalámbrico. La unidad 107 de control remoto está programada para realizar una pluralidad de patrones de luz diferentes aplicando un conjunto de parámetros de control programados previamente de los LED. Los patrones de luz están almacenados en la tarjeta 8 de memoria. Cada patrón de luz puede estar enlazado a una configuración de ambiente como "verano", "acogedor" o "fresco". Es decir, cuando se elige una de las configuraciones de ambiente se emite un correspondiente patrón de luz por la lámpara, de manera que por ejemplo se emite una distribución de colores y un tamaño de haz determinados. Estas configuraciones de ambiente pueden elegirse por un usuario mediante una entrada al sistema, por ejemplo a través de un ordenador 20 personal, que comprende software de control. Las señales de accionamiento para las redes de LED RGB NxM se mapean mediante la unidad 19 de procesamiento en la unidad 107 de control remoto.

Estas señales de accionamiento se transfieren de manera inalámbrica a la lámpara 1 desde un transmisor 9 inalámbrico en la unidad 107 de control remoto hasta un receptor inalámbrico y una interfaz serie en el procesador 10 en la lámpara 1. En otra realización de la invención la unidad 107 de control remoto puede comunicarse con múltiples lámparas.

En la lámpara 1 las señales se almacenan en primer lugar en el registro de desplazamiento. Cuando se completa la transferencia de las señales de accionamiento, la información se copia en el circuito 11 de retención y se dirige posteriormente a los dispositivos de control de controlador 12 de intensidad de modulación de anchura de impulso triples de los LED RGB individuales. Después de copiar las señales de accionamiento en el circuito 11 de retención, el registro 13 de desplazamiento puede recibir nuevas señales de accionamiento. Una ventaja de este diseño es que no es necesario proporcionar contactos de direccionamiento a todos los LED individualmente, sino que un

almacenamiento interno en el registro 13 de desplazamiento y el circuito 11 de retención simplifica enormemente las conexiones a la unidad 107 de control remoto. Otra ventaja es que los cambios en las señales de accionamiento y, por tanto, los patrones de iluminación se producen en un momento bien definido y de una manera bien definida cuando las señales se transfieren desde el registro 13 de desplazamiento hasta el circuito 11 de retención. Esta transferencia sucede muy rápido y de manera fiable, en comparación con una transferencia inalámbrica propensa a errores y lenta. De esta manera, el controlador 7 está adaptado para variar el intervalo de ángulo de emisión de luz emitida desde el elemento óptico de dispersión, controlando cada uno de los LED 3.

En una realización alternativa de la invención, la funcionalidad del controlador 107 remoto está integrada en el controlador 7.

La figura 6 es una vista esquemática de una lámpara integrada con al menos un sensor 14 de luz. En el ejemplo ilustrado la lámpara está dotada de varios sensores 14 de luz que proporcionan retroalimentación 15 a un procesador 10 del controlador 7. El sensor 14 de luz mide intervalos de ángulo de emisión de luz configurados y el procesador 10 compara la retroalimentación 15 con intervalos 16 de ángulo de emisión de luz solicitados, por ejemplo recibidos desde un usuario. Mediante la entrada 21 desde el procesador 10, un controlador 12 de LED transmite el ajuste de parámetros a cada fuente 2 de luz colimada.

El sensor 14 de luz está adaptado para detectar la luz que se ha emitido desde el elemento 5 óptico de dispersión, que en el ejemplo ilustrado es una lente negativa, y se ha reflejado de vuelta a los sensores 14 de luz. Preferiblemente, los elementos 3 emisores de luz y los sensores 14 de luz están integrados eléctrica y mecánicamente en una unidad de iluminación, por ejemplo, en forma de lámpara.

En una realización de la invención los sensores 14 de luz son cámaras que tienen una lente gran angular de modo que la combinación de las imágenes de todas las cámaras será más grande que el haz puntual máximo de la lámpara. De esta manera el conjunto de cámaras verá toda la superficie iluminada por la lámpara. Las imágenes tomadas por las cámaras se procesarán, en tiempo real, por el controlador 7 y, basándose en el patrón de iluminación solicitado, se establecerán los parámetros para cada uno de los conjuntos de LED.

La figura 7 muestra un sistema de iluminación que comprende un indicador 24, por ejemplo, en forma de puntero láser, adaptado para indicar un patrón de luz deseado al sistema de iluminación emitiendo luz 25 sobre una superficie 26, que va a reflejarse y después recibirse por los sensores 14 de luz. La luz emitida desde el indicador puede codificarse, con el fin de permitir que los sensores 14 la distingan de otra luz. El sensor 14 de luz está adaptado para detectar la información 25 de luz y transmitir esta información de luz al controlador 7. El controlador 7 está adaptado para interpretar la información de luz transmitida y adaptar la luz emitida de modo que se proporcione el patrón de luz deseado.

Con el indicador 24 en la figura 7, un usuario puede indicarle al sistema 1 de iluminación la forma del haz que va a presentarse en una superficie 26, por ejemplo una pared. Con el fin de realizar esto, el usuario usa el indicador 24 para indicar en la superficie 26 el área 27 que va a iluminarse. Los sensores 14 de luz detectan la información 25 de luz, es decir, la reflexión del láser de la pared 26 y usan esta información para adaptar el patrón de luz emitido. Por tanto, puede solicitarse un patrón de luz nuevo por el usuario en cualquier momento. Entonces, por ejemplo, el usuario puede solicitar dar una nueva forma a una forma presentada actualmente.

La figura 8 es un diagrama de flujo de la funcionalidad del controlador 7. El diagrama de flujo ilustra el proceso automático de adaptar el patrón de luz, es decir, la emisión de luz desde la lámpara.

El controlador comprende las siguientes etapas de procesamiento:

La lámpara 1 crea un patrón de luz basándose en el patrón de luz solicitado, (en la primera iteración) usando los ajustes de parámetros almacenados de una ocasión anterior o (en las siguientes iteraciones) usando los ajustes de parámetros adaptados;

La información desde el/los sensor(es) 14 de luz se usa como entrada para determinar las diferencias entre el patrón de luz solicitado y el patrón de luz medido;

Las diferencias se usan por el procesador 10 para calcular ajustes de parámetros nuevos;

Los ajustes de parámetros nuevos se comparan con los ajustes de parámetros que están almacenados en la memoria. Si los ajustes de parámetros nuevos son diferentes a los ajustes de parámetros calculados durante la iteración previa, el control de programa vuelve a la etapa S1;

Si los ajustes de parámetros nuevos no son diferentes, se ha alcanzado la mejor presentación posible del patrón de luz solicitado, y el proceso termina.

Las etapas S2 y S3, tal como se describe en las etapas de proceso anteriores, son las más importantes. En estas

etapas se determina dónde están los desajustes entre el patrón de luz solicitado y el patrón de luz medido y cuáles deben ser los ajustes de parámetros nuevos.

5 Extendiendo el proceso descrito anteriormente es posible detectar perturbaciones o inconsistencias en el patrón de luz en una pared, por ejemplo una esquina en la pared o una planta enfrente de la pared, etc., y ajustar el ajuste de parámetros y de ese modo la iluminación, es decir, el patrón de luz.

10 Pueden implementarse extensiones adicionales. En otra extensión, el ángulo que forma la lámpara con la superficie que va a iluminarse puede determinarse explorando esta superficie, es decir, cambiando la dirección de haz y midiendo la intensidad de luz recogida por los sensores de luz. La intensidad de luz pico medida junto con la dirección del haz de luz proporciona información acerca del ángulo que forma la lámpara con la superficie que va a iluminarse.

15 En otra realización de la invención, la lámpara comprende un sensor de inclinación o la extensión tal como se describió anteriormente. De esta manera, es posible que la lámpara conozca el ángulo con el que emite luz, por ejemplo en una pared. Esto puede realizarse encendiendo los conjuntos de LED, que, a través del elemento óptico de dispersión (por ejemplo en forma de lente de Fresnel), iluminan la pared con un ángulo de 90 grados, con valores de lumen fijos. Las reflexiones al sensor de luz se usan para calcular la reflectividad de la pared. Esto es útil si es necesario corregir el elemento óptico de dispersión enfrente del sensor de luz, por ejemplo en el caso de que se use  
20 una cámara como sensor de luz.

En una realización adicional están dispuestos sensores de luz adicionales fuera de la lámpara y la retroalimentación podría ser una combinación de los sensores de luz dentro de la lámpara y los sensores de luz fuera de la lámpara. De esta manera, puede proporcionarse más retroalimentación y, por consiguiente, pueden mejorarse los cálculos.  
25

El experto en la técnica se dará cuenta de que la presente invención de ninguna manera está limitada a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por el contrario, son posibles muchas modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, pueden variarse el número de elementos emisores de luz y, por tanto, también las fuentes de luz y el número de sensores de luz. Además, pueden variarse los  
30 números, N, M, en la red NxM rectangular, por ejemplo puede ser una red 1x2 o una red 12x12.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de iluminación que comprende:
- 5 - una pluralidad de diodos (3) emisores de luz controlables,
- un elemento (5, 105) óptico de dispersión dispuesto enfrente de la pluralidad de diodos (3) emisores de luz para dar forma a la luz emitida desde los diodos (3) de iluminación y definir un intervalo de emisión angular disponible de luz emitida desde el elemento (5, 105) óptico de dispersión, y
- 10 - un controlador (7) para controlar señales de accionamiento de cada uno de la pluralidad de diodos (3) emisores de luz controlables, con el fin de seleccionar un subintervalo angular del intervalo de emisión angular disponible de luz emitida desde el elemento (5, 105) óptico de dispersión seleccionando el/los diodo(s) (3) emisor(es) de luz específico(s).
- 15 2. Sistema de iluminación según la reivindicación 1, en el que el controlador (7) está adaptado además para variar al menos uno de gradiente de iluminación y gradiente de color de la luz emitida desde el elemento óptico de dispersión.
- 20 3. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de fuentes (2) de luz colimadas individualmente, comprendiendo, cada una, una pluralidad de dichos diodos (3) emisores de luz controlables y una óptica (4) de colimación de haz.
- 25 4. Sistema de iluminación según la reivindicación 3, en el que cada fuente (2) de luz colimada incluye un diodo (3) emisor de luz rojo, uno azul y uno verde.
5. Sistema de iluminación según la reivindicación 2 ó 3, en el que la pluralidad de las fuentes (2) de luz colimadas están dispuestas en una red bidimensional.
- 30 6. Sistema de iluminación según la reivindicación 5, en el que la red bidimensional es una red NxM rectangular, donde N representa el número de filas en la red y M representa el número de fuentes (2) de luz colimadas en cada fila.
- 35 7. Sistema de iluminación según la reivindicación 6, en el que N y M son, cada uno, al menos seis.
8. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador (7) está programado para realizar una pluralidad de patrones de emisión de luz diferentes aplicando un conjunto de parámetros de control programados previamente de los diodos (3) emisores de luz controlables.
- 40 9. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor (14) de luz, de manera que, en uso, el sensor (14) de luz mide intervalos de ángulo de emisión de luz configurados y el controlador (7) los compara con intervalos de ángulo de emisión de luz solicitados.
- 45 10. Sistema de iluminación según la reivindicación 9, en el que el sensor (14) de luz está adaptado para detectar la luz que se ha emitido desde el elemento (5, 105) óptico de dispersión y se ha reflejado de vuelta al sensor (14) de luz y los diodos (3) emisores de luz están integrados eléctrica y mecánicamente en una unidad de iluminación.
- 50 11. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 9-10, que comprende además un indicador 17 adaptado para transmitir información de luz, y en el que el sensor (14) de luz está adaptado para detectar la información de luz transmitida al sensor (14) de luz y transmitir esta información de luz transmitida, al controlador (7, 12, 107), estando el controlador (7, 12, 107) adaptado para enlazar la información de luz transmitida en un patrón de emisión de luz.
- 55 12. Sistema de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (5, 105) óptico de dispersión es una lente negativa o positiva, una lente de Fresnel negativa o positiva o una red estructurada de deflectores de haz microprismáticos.

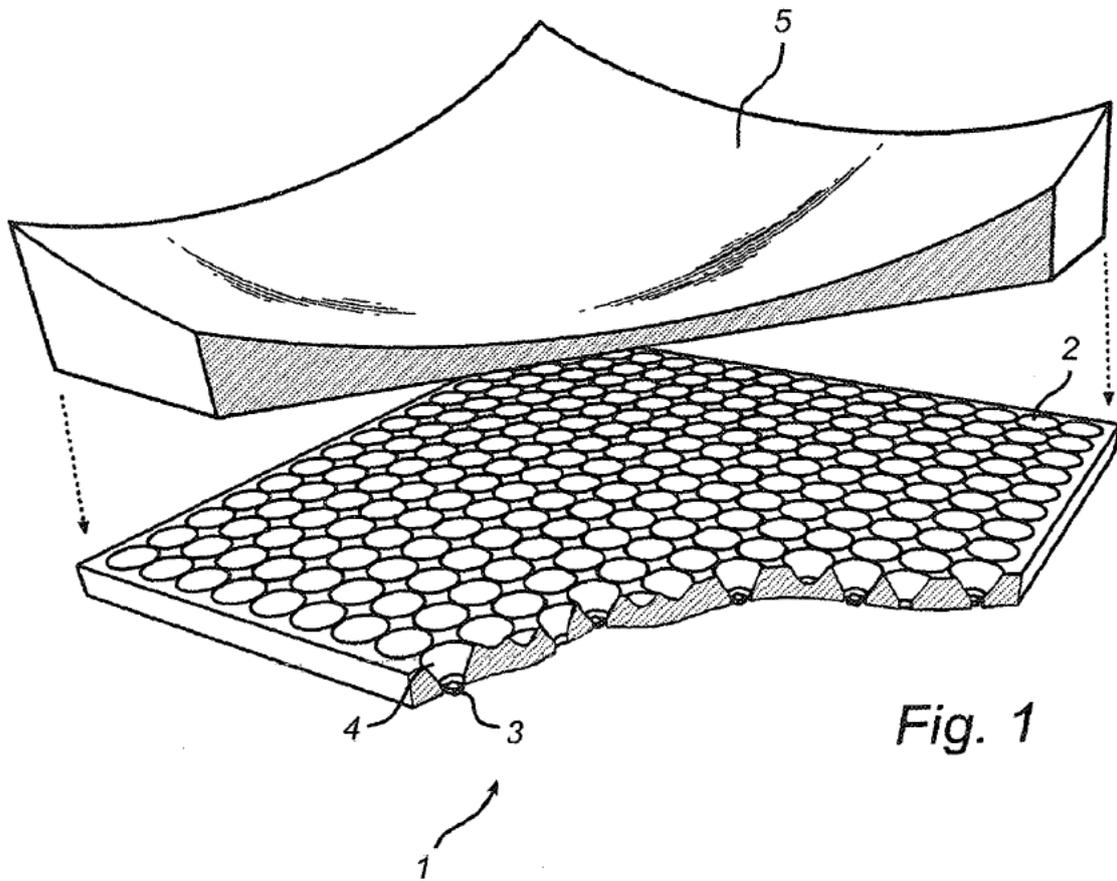
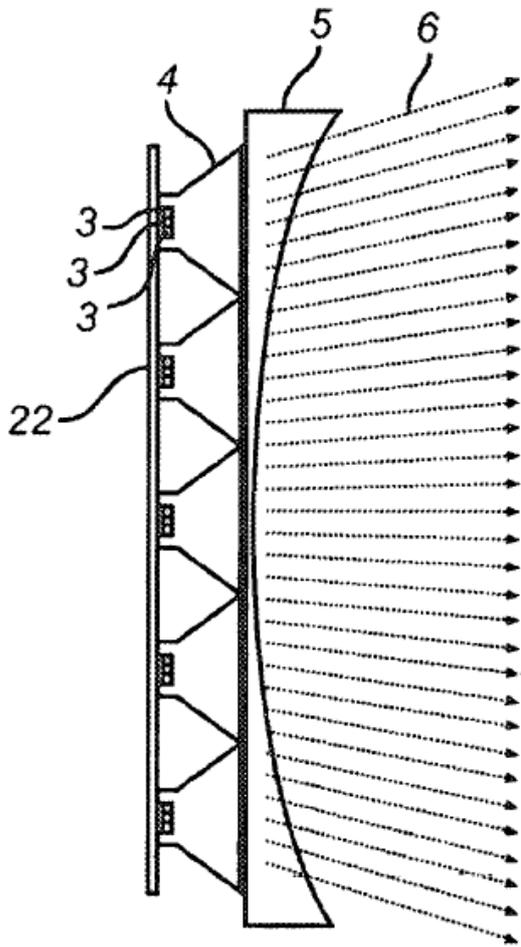
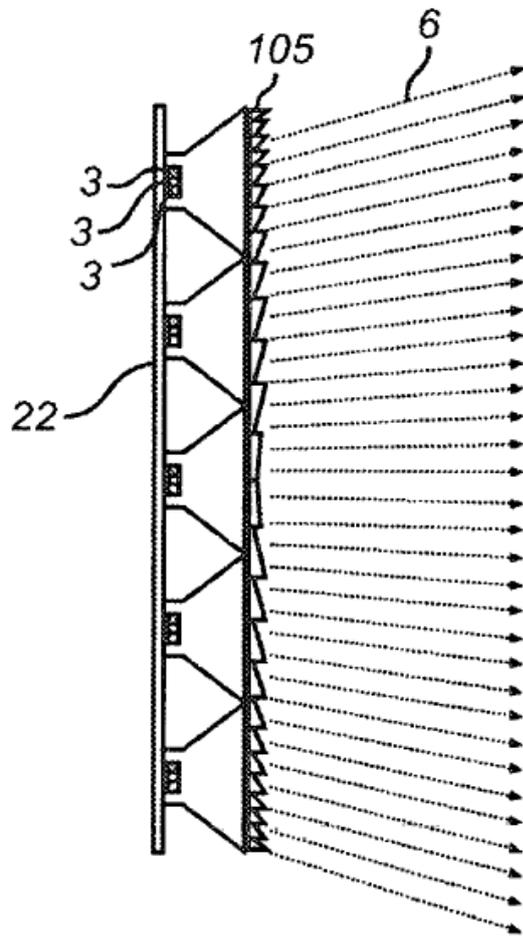


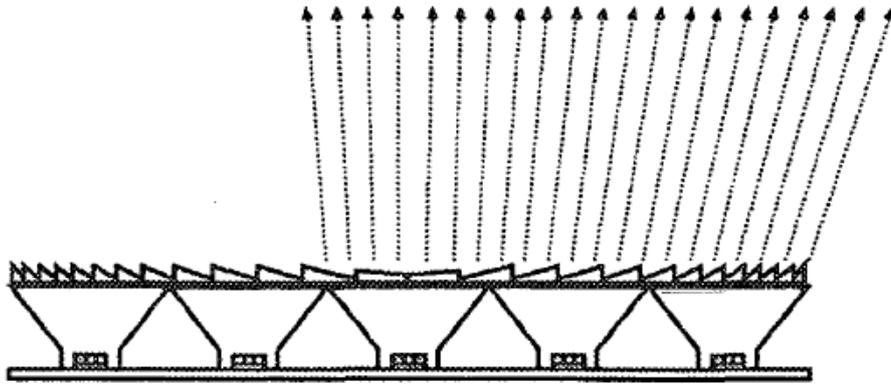
Fig. 1



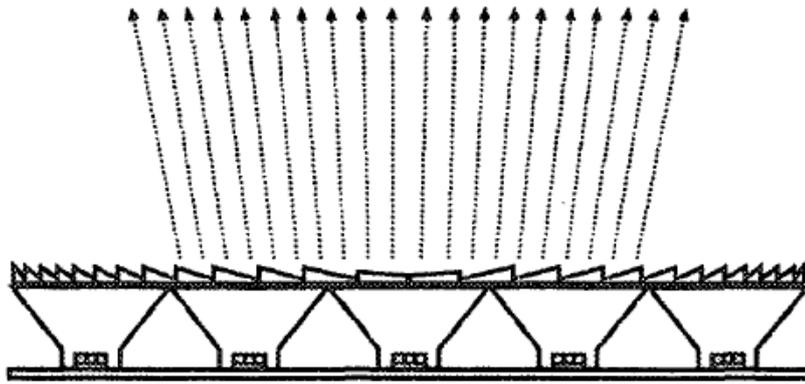
*Fig. 2*



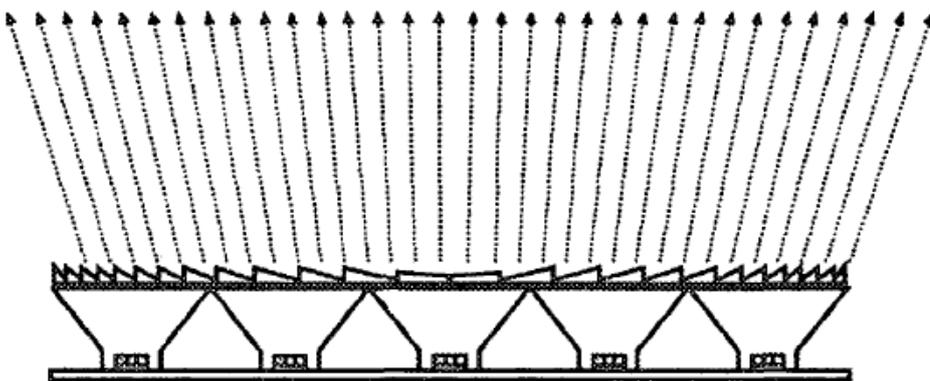
*Fig. 3*



*Fig. 4c*



*Fig. 4b*



*Fig. 4a*

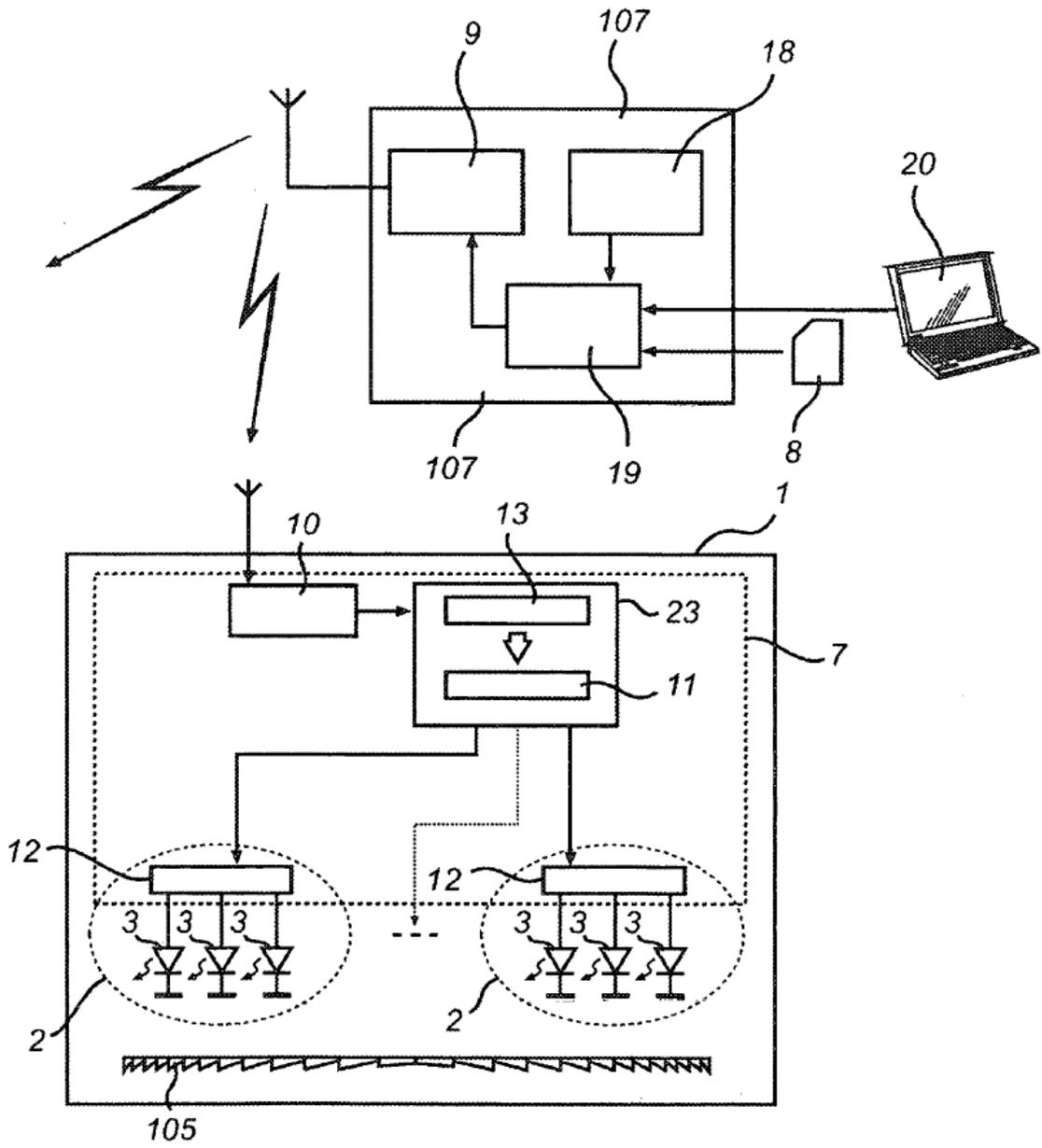
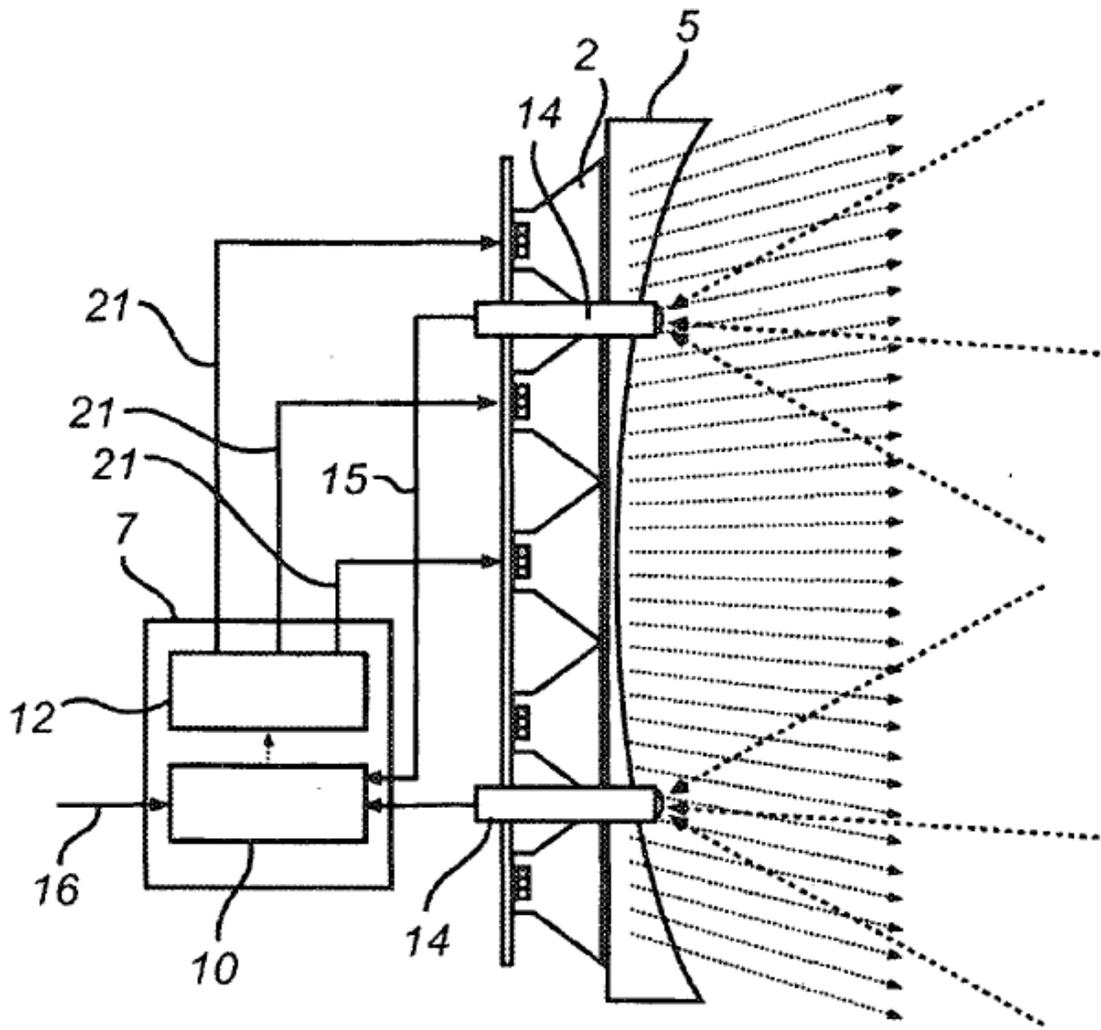


Fig. 5



*Fig. 6*

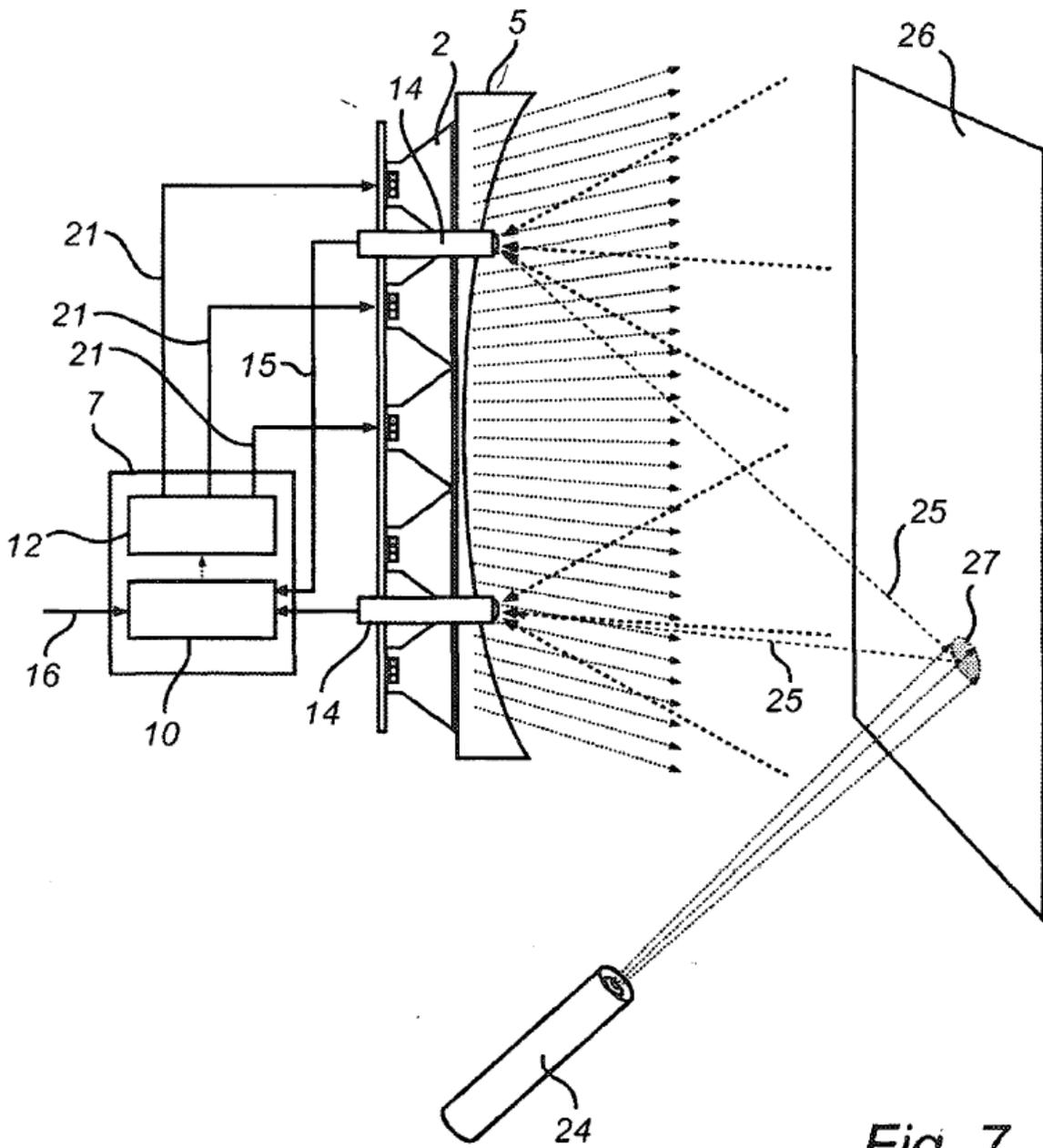
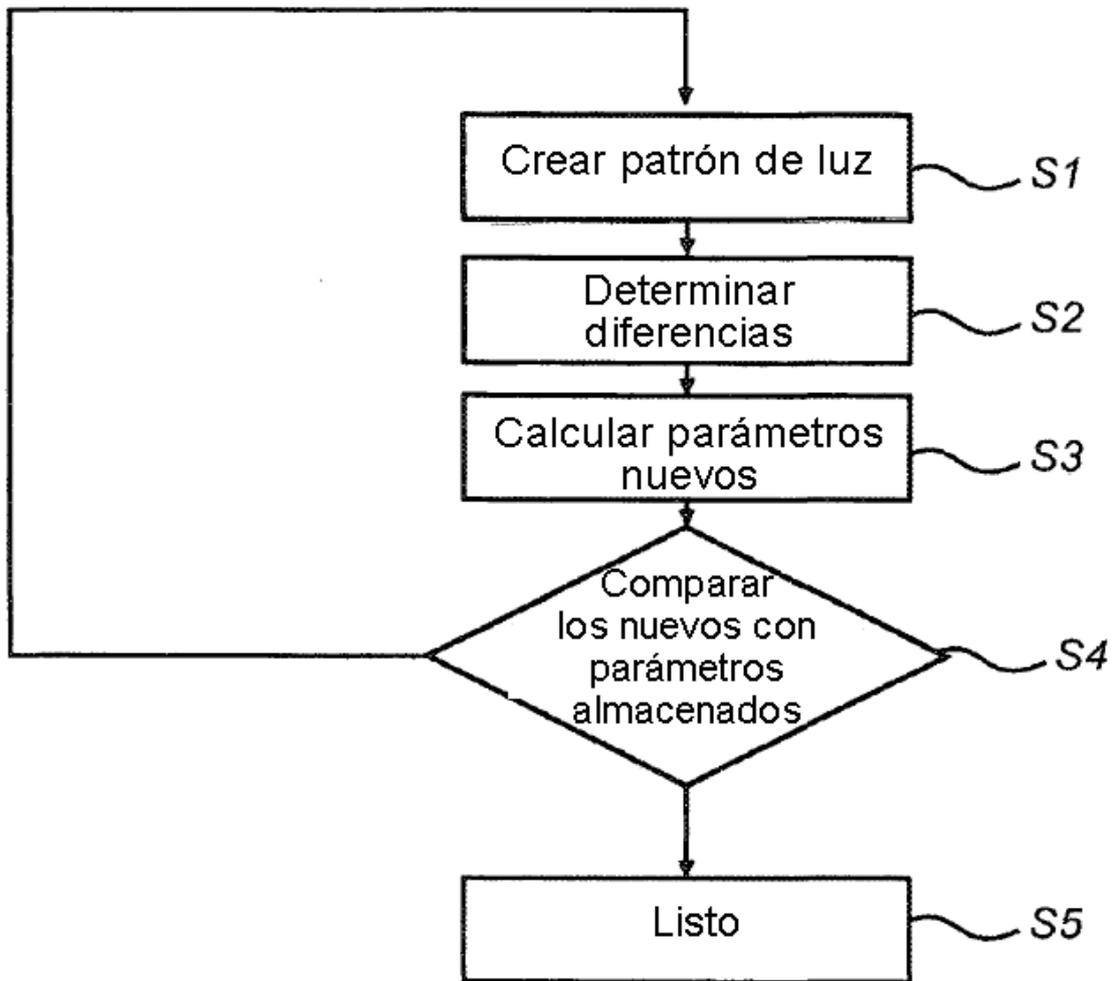


Fig. 7



*Fig. 8*