

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 035**

51 Int. Cl.:

F21S 4/00 (2006.01)

F21Y 101/00 (2006.01)

F21Y 105/10 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2016 PCT/EP2016/073544**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017 WO17060187**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2016 E 16778315 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3359871**

54 Título: **Dispositivo de iluminación**

30 Prioridad:

09.10.2015 EP 15189086

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

27.11.2019

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**BERGMAN, ANTHONIE, HENDRIK;
DEKKER, TIM;
VAN GHELUWE, JOCHEN, RENAAT y
DE ZWART, SIEBE, TJERK**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 733 035 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

Dispositivo de iluminación

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo de iluminación que comprende LED montados en un soporte de lámina de rejilla.

10 Antecedentes de la técnica

La conversión a LED de muchas fuentes de luz y sistemas está casi terminada. Casi todos los productos convencionales se reemplazan por versiones LED. La primera generación de iluminación basada en LED se basó en los llamados LED de alta potencia. Esto es en comparación con los LED utilizados para la señalización, por ejemplo indicadores de encendido/apagado. Un LED de alta potencia es un LED con un consumo de energía de más de 1 vatio. Más recientemente, el uso de LED de potencia baja o media parece aún más atractivo ya que, aunque estas fuentes de luz producen menos luz, la proporción de lumen por unidad de coste es mejor que la de los LED de alta potencia. Para propósitos de iluminación general, se necesita una cierta cantidad de luz y, por lo tanto, unos cuantos LED de potencia baja o media. Esto implica asimismo una superficie de montaje relativamente grande y dispositivos de iluminación con forma de rejilla parecen adecuados para satisfacer esta necesidad, por ejemplo, un dispositivo de iluminación en forma de rejilla como se conoce por el documento EP0645748. El dispositivo de iluminación con forma de rejilla conocido se utiliza generalmente como una solución barata para la iluminación de grandes áreas. En el dispositivo de iluminación conocido, la rejilla se forma como un tipo de construcción de rejilla de gallinero de un cable conductor de corriente eléctrica y un cable de neutro. El cable conductor y el cable de neutro están unidos entre sí solo en nodos y juntos forman el perímetro de aberturas de forma más o menos cuadrada, es decir, un medio lado de una abertura está formado por el cable conductor, mientras que el medio lado opuesto de la abertura está formado por el cable de neutro. En general, los LED solo pueden montarse convenientemente, y lo son, en los nodos, logrando así una conexión mutua del cable conductor al cable de neutro en los nodos a través de los LED. Esto, sin embargo, conlleva el riesgo de distribución no deseada por puntos y/o iluminación no homogénea. Para contrarrestar dicha distribución por puntos y/o iluminación no homogénea en el dispositivo de iluminación conocido, se monta un difusor delante de la rejilla. Esto, sin embargo, implica las desventajas de que la eficiencia general del dispositivo de iluminación conocido en forma de rejilla es relativamente baja y su aspecto perturbador/presencia en el estado apagado cuando tiene poco o ningún valor estético, básicamente una caja blanca en la pared. Además, en el dispositivo de iluminación conocido, el cable conductor y el cable de neutro se forman como un cable continuo al que los LED se conectan en paralelo y todos los LED solo pueden encenderse/apagarse o atenuarse simultáneamente mediante un único control de potencia. Esto, sin embargo, implica la desventaja de que el uso adecuado del dispositivo de iluminación conocido se limita a solo un número relativamente pequeño de aplicaciones. Una solución más efectiva para el problema mencionado anteriormente se describe en el documento EP2419674 B1. Sin embargo, El perfil de iluminación del dispositivo de iluminación descrito todavía necesita mejoras.

40 Sumario de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar un dispositivo de iluminación en el que se contrarreste al menos una desventaja del dispositivo de iluminación conocido. La invención proporciona un dispositivo de iluminación del tipo descrito en el párrafo inicial que comprende:

un soporte de lámina de rejilla ribeteado por un borde y que comprende un área superficial abierta de una pluralidad de aberturas y que comprende material de soporte rodeando dichas aberturas, disponiéndose dicho material de soporte en forma bidimensional, primer patrón y se monta a través de su borde en una parte base, una pluralidad de LED que tienen un perfil de emisión con un ángulo de vértice relativamente grande de al menos 45 grados, preferentemente al menos 60 grados y se monta solo en una cara principal del material de soporte y se dispone de forma bidimensional, segundo patrón, en el que el segundo patrón coincide con el primer patrón cuando se superpone, en el que el segundo patrón es al menos un sub-patrón del primer patrón, y en el que R es una relación entre la pluralidad de LED y la pluralidad de aberturas, siendo R al menos tres, en donde cada abertura tiene un perímetro de puentes y nodos formados por el material de soporte, en el que los puentes se conectan entre sí en nodos y en el que los LED se montan en al menos los puentes, y en el que los LED son direccionables individualmente o direccionables en grupos a través de un cable de datos provisto en puentes y nodos y cuyo cable de datos se conecta a un controlador.

La alta densidad (relativa) de los LED con respecto a la pluralidad de aberturas, es decir R, es al menos tres y preferentemente al menos cinco o incluso más preferentemente al menos ocho, por ejemplo, hasta 40, 100 o 200, y el hecho de que se monten solo en una cara principal del portador de láminas de rejilla, los LED pueden emitir luz solo en una primera dirección durante el funcionamiento, es decir, en la dirección de una superficie reflectante. Los LED se disponen para apuntar la luz hacia dicha superficie reflectante durante la operación, de modo que la mayoría de dicha luz se refleja de nuevo a través de dichas aberturas en el soporte de la lámina de rejilla. Por tanto, en una orientación

instalada, dicha cara principal del dispositivo de iluminación debe estar alejada de los usuarios y hacia un cuerpo reflectante, entonces el soporte de la lámina de rejilla oculta los LED de la vista directa de los usuarios y la luz de la fuente de luz de los LED se refleja como luz de la fuente de luz reflejada por el cuerpo del reflector en una segunda dirección, esencialmente opuesta a dicha primera dirección, a través de las aberturas. Dicha luz de fuente de luz reflejada es observada por los usuarios como una iluminación relativamente homogénea a través de las aberturas del portador de la lámina de rejilla. Por tanto, la distribución en puntos se reduce por la característica de que los usuarios solo observan la luz reflejada que pasa a través de las aberturas en el portador de la lámina de rejilla y que los LED no apuntan hacia los usuarios, sino que apuntan hacia el cuerpo reflector, que puede, por ejemplo, ser una pared, techo, escultura, cortina o un reflector asociado, dedicado. La luz reflejada iluminará los alrededores de forma agradable y brillante. La distancia típica de la rejilla al cuerpo reflectante, referida como D_{gr} , está preferentemente aproximadamente en el intervalo de una distancia media más corta d entre dos LED opuestos alrededor de la abertura para aproximarse al óptimo del efecto de luz deseado. Típicamente en la invención la luz emitida por los LED durante el funcionamiento, no necesita esencialmente ser colimada o condensada, por lo tanto, los LED pueden estar libres de ópticas adicionales de colimación/haz y/o estrechamiento, por ejemplo, los LED que tienen un perfil de emisión de Lambert o haces con un ángulo de vértice relativamente grande medido en FWHM, por ejemplo al menos 45° , por ejemplo, un ángulo de vértice de al menos 60° medido en FWHM, es muy adecuado. Esto, en particular, permite el uso de los LED COB (Chip On Board). Este paquete COB en realidad puede ser una gran cantidad de pequeños LED en un solo paquete. Esto significa alta tensión de conducción y baja corriente. También significa una superficie relativamente grande y, por lo tanto, una alta duración en comparación con los LED de alta potencia convencionales. Por lo tanto, en particular, estos LED COB se utilizan principalmente para aplicaciones no de haz. El uso de cuerpos reflectantes, tal como una pared, puede que suene poco eficiente ya que la reflexión probablemente esté limitada al 80 %, sin embargo, dado que la luminaria no contiene ninguna capa de bloqueo, a diferencia de los dispositivos de iluminación en forma de rejilla de la técnica anterior, la eficiencia global puede ser bastante grande. Y los LED de potencia media y baja tienen una eficacia relativamente alta de todos modos. Debido al hecho de que el dispositivo de iluminación de la invención utiliza iluminación indirecta y tiene una gran superficie de montaje, también conocida como una cara principal, una parte significativa puede ser bloqueada por la luminaria. Para minimizar este efecto la superficie de montaje, típicamente metal como por ejemplo aluminio o acero, se crea como una estructura abierta, en general conocida como el portador de la lámina de rejilla. El soporte de lámina de rejilla puede ser, por ejemplo, una placa metálica perforada o corrugada, una lámina o cualquier red de líneas (curvas) (que tienen dos caras principales opuestas). El número de aberturas de la rejilla es preferentemente de al menos ocho, pero puede fácilmente ser cien, e incluso montar hasta mil o incluso más. Dado que esta superficie de montaje, como efecto adicional, también actúa como disipador de calor/dispersor de calor, esto también facilita el enfriamiento por convección, ya que permite un flujo de aire libre. Por lo tanto, la estructura abierta del soporte de la lámina de rejilla también puede hacerse muy delgada, normalmente 0,1 - 3,0 mm; el requerimiento de espesor será determinado principalmente por requerimientos mecánicos, dependiendo de la forma de ejecución del dispositivo de iluminación, por ejemplo, si se quiere una estructura autoportante del dispositivo de iluminación. Incluso se puede imaginar una versión flexible, aunque se debe mantener suficiente capacidad de distribución de calor.

La parte base en la que se monta la lámina de rejilla y para alimentar y controlar los LED puede acomodar una unidad de control (programable) (controlador), conectores a red de suministro eléctrico, un convertidor de tensión, receptor para recibir señales de control remoto y un interruptor de encendido/apagado. Con la lámina de rejilla montada en dicha parte base, el dispositivo de iluminación es adecuado para funcionar como un dispositivo de iluminación independiente en su base o suspendido a través de su base desde un techo o una pared. Generalmente, el borde de dicho portador de lámina de rejilla es totalmente circunferencial formado por varios bordes laterales. Sin embargo, el borde de dicha lámina de rejilla también puede estar provisto localmente con un borde lateral, por ejemplo, solo sobre del 10 % al 20 %, de un solo lado del borde, o solo provisto en una esquina formada por dos de dichos lados del borde, y dicho montaje en una parte de la base es a través de dicho borde lateral local o de dicha esquina. Como alternativa a la lámina de rejilla que se monta a través de su borde en una parte base, la lámina de rejilla puede comprender al menos un poste de soporte montado en la misma cara principal que los LED y se extiende esencialmente transversal al plano de la rejilla. El poste de soporte en general tiene una longitud aproximadamente igual al tamaño de la sección transversal promedio de las aberturas. A través de dicho al menos un poste de soporte, la lámina de rejilla se puede montar en un cuerpo reflectante, por ejemplo una pared vertical, fachada, techo o reflector independiente.

El dispositivo de iluminación de la invención permite diseños muy minimalistas. Muy a menudo, cuando se realizó un diseño elegante con LED de alta potencia, el requisito técnico de un disipador térmico grande, para mantener los LED a una temperatura aceptable, arruinó la apariencia del diseño. En el dispositivo de iluminación de la invención, la gran superficie cubierta con LED de potencia media o baja es bastante capaz de mantener los LED refrigerados y la rejilla es ultra delgada, ya que es básicamente una rejilla de lámina metálica. Por lo tanto, Esto permite al diseñador aplicar el minimalismo en todos los sentidos. La transparencia del soporte de la lámina de rejilla permite ver la estructura detrás del soporte de la lámina de rejilla, por lo tanto, en el estado de apagado, el portador de la lámina de rejilla se mezcla con el entorno, mientras que en el estado encendido, la estructura detrás del soporte de la lámina de rejilla se puede utilizar como un lienzo de proyección. Debido a que los LED están empaquetados juntos en un área relativamente pequeña, se permite la creación de un contenido de luz dinámico con una resolución dinámica muy alta percibida y al mismo tiempo proporciona una solución muy rentable.

La expresión "mayoría" significa al menos el 50 %, preferentemente al menos el 70 %, por ejemplo al menos el 75 %

de dicha luz. Las expresiones "primer/segundo patrón bidimensional" significan que los LED y la rejilla podrían estar dispuestos inicialmente en una disposición plana, coplanar, es decir, incrustada en el espacio euclidiano bidimensional, pero opcionalmente en una etapa posterior, por ejemplo, en los siguientes pasos del proceso durante la fabricación, puede tener una forma adicional para asumir una forma no coplanar, es decir, incrustada en el espacio euclidiano tridimensional. Además, la expresión "el segundo patrón es al menos un sub-patrón del primer patrón" significa que el segundo patrón forma parte o es igual a todo el primer patrón, pero no se extiende más allá del primer patrón. El primer patrón puede extenderse más allá del segundo patrón, a pesar de todo.

Básicamente, el dispositivo de iluminación de la invención comprende una estructura bidimensional abierta en la que se colocan fuentes de luz controlables (individualmente), diseñado para generar un patrón de iluminación que se dirige parcialmente a través de las aberturas de la estructura bidimensional por medio de la reflexión a través de una superficie reflectante. Como resultado, un observador del dispositivo de iluminación ve el patrón de iluminación que está parcialmente bloqueado por la estructura bidimensional. El fuerte contraste entre el patrón de iluminación y la estructura bidimensional abierta proporciona un tipo de efecto 3D. El solo hecho de proyectar un patrón similar por medio de un proyector da una impresión totalmente diferente. Habitualmente, los diseñadores desean ocultar la estructura que permite la generación y/o proyección y/o distribución de la luz. Aquí se hace deliberadamente (permanentemente) visible.

En resumen, las siguientes características se pueden atribuir al dispositivo de iluminación de la invención:

- uso de una disposición relativamente densa de muchas fuentes de luz LED, a diferencia de lo que es el caso para el dispositivo de iluminación conocido;
- minimalista en el sentido de múltiples aspectos funcionales en una parte, es decir, sujetar los LED mecánicos y proporcionar una gestión térmica;
- minimalista en el sentido de reducción a solamente los elementos necesarios, es decir, la ausencia de un difusor, pero en su lugar, el uso de luz reflectante por LED que apunta a un cuerpo reflectante cuando se instala correctamente;
- transparente, se ve a través como resultado de muchos agujeros grandes;
- ultra-delgado, ligero y rentable, debido al bajo uso de material, ausencia de elementos ópticos y fabricación barata, por ejemplo, a través de un proceso de punzonado y troquel de una sola lámina de metal.

El dispositivo de iluminación puede tener cada abertura asociada con al menos cuatro LED, preferentemente con al menos ocho LED. Por esta característica, en combinación con la relación relativamente alta de LED a abertura, la homogeneidad y el nivel de luz de la iluminación obtenida se mejoran aún más. Al aumentar aún más esta relación, es decir, al menos a 10, por ejemplo 25, la homogeneidad y el nivel de luz de la iluminación obtenida se mejora aún más. Tal mejora adicional puede realizarse adicionalmente mediante un dispositivo de iluminación en el que cada abertura tiene un perímetro de puentes y nodos formados por el material de soporte, en el que los puentes están conectados entre sí en nodos y en el que los LED se montan en al menos los puentes, pero preferentemente tanto en los puentes como en los nodos. Los nodos están formados por puntos de intersección/conexión de al menos tres puentes, comparable al cruce de múltiples vías en el tráfico como un cruce de tres vías o cruce de caminos. Preferentemente, para aberturas de forma geométrica de n lados, cada abertura de n lados tiene al menos $4 \cdot n$ LED distribuidos uniformemente alrededor del perímetro de dicha abertura, por ejemplo, un rectángulo tiene cuatro lados sobre los cuales se distribuyen al menos $4 \cdot 4$ LED uniformemente. Sin embargo, si el rectángulo tiene lados largos que son significativamente más largos que sus lados cortos, el número de LED en el lado largo puede ser mayor que el número de LED en el lado corto, por ejemplo 5:3 o 6:2, siempre que el número promedio de LED por lado sea al menos cuatro. Además, y solo por razones de comparación, en el dispositivo de iluminación en forma de rejilla conocido, cada abertura se asocia con cuatro LED solo en sus esquinas (nodos), pero comparte estos cuatro LED con cuatro aberturas vecinas, es decir, la relación entre el número de LED y las aberturas es uno.

El dispositivo de iluminación tiene LED que se pueden direccionar individualmente a través de un cable de datos provisto en puentes y nodos y el cable de datos se conecta a un controlador (separado), lo que permite efectos dinámicos de iluminación y/o cambios en los patrones de iluminación estática. Cada LED puede controlarse individualmente en color, frecuencia y luminosidad. Como alternativa, es posible tener tal control/capacidad de direccionamiento para grupos de LED, por ejemplo para dos, tres, cuatro, cinco o incluso hasta doce grupos. Luego cada grupo, por ejemplo, tiene su respectivo cable de entrada de datos y cadena. El controlador puede leer o aceptar el contenido y traducirlo a señales de control de LED apropiadas. El controlador puede ser un controlador separado, dispuesto de forma remota desde el dispositivo de iluminación o, alternativamente, puede integrarse en el dispositivo de iluminación. El controlador es un pequeño microprocesador que puede leer el contenido de una memoria (extraíble) y lo convierte en las señales de control apropiadas para controlar cada LED en la rejilla. La selección de contenido puede hacerse a través de un botón o un simple control remoto. El controlador también puede conectarse a la nube, a un concentrador o a un dispositivo inteligente para recibir datos. La selección de contenido se realiza a través de un botón, un simple control remoto, la nube o un dispositivo inteligente conectado. O puede disponerse una configuración de "If This Then That" (ITTT = "Si esto entonces aquello"), por ejemplo, para mejorar el disfrute de un partido de fútbol en el que un gol podría desencadenar ciertas secuencias. Una fuente de alimentación proporciona alimentación tanto a los LED como al controlador. El dispositivo de iluminación en el que los LED se conectan en paralelo a una fuente de alimentación y se conectan en serie al cable de datos es una configuración relativamente simple para obtener la

función de direccionamiento individual. Luego, el portador de la lámina de rejilla puede verse electrónicamente como una sola tira de LED con direccionamiento individual habilitado.

5 Para aprovechar al máximo la función de direccionamiento individual de los LED, el dispositivo de iluminación puede comprender LED RGB, preferentemente unos LED RGBW, incluso más preferentemente unos LED RGBWA, permitiendo así patrones de color estáticos y/o dinámicos de iluminación (observada). Sin embargo, puede apreciarse que también los dispositivos de iluminación inventivos sin la función de direccionamiento individual pueden comprender LED RGB, LED RGBW o LED RGBWA. LED RGBWA significa rojo, verde, azul, LED blanco y ámbar.

10 El dispositivo de iluminación puede tener una relación de superficie S_r entre el área superficial abierta y la superficie formada por el material de soporte de $1 \leq S_r \leq 10$. Cuando S_r está dentro de esta relación, la gran superficie cubierta por las aberturas en comparación con la superficie ocupada por el material portador de la rejilla permite un enfriamiento eficaz y eficiente de los LED. Como el soporte de la lámina de rejilla comprende áreas cerradas, por ejemplo los puentes, con un ancho relativamente pequeño, la transparencia del soporte de la lámina de rejilla es relativamente alta. Por lo tanto, en el estado apagado, se permite ver la estructura detrás del portador de la lámina de rejilla sin distorsión significativa, y luego el portador de la lámina de rejilla se mezcla con el entorno. Mientras que en el estado encendido la intercepción relativamente baja por la portadora de la lámina de rejilla de la luz reflejada se produce debido a la superficie relativamente pequeña, por ejemplo, debido a la pequeña anchura de los puentes, de las zonas cerradas. Preferentemente la superficie formada por el material de soporte, como los puentes, es igual y de ancho constante sobre todo el primer patrón entero. En el caso de un sistema modular, cada módulo puede considerarse una celda de rejilla que comprende una abertura y su perímetro respectivo del material de soporte de la lámina de rejilla, con todas las celdas de la rejilla formando el portador de la lámina de rejilla, se reduce así el número de componentes diferentes, creando un montaje relativamente sencillo y barato del dispositivo de iluminación.

25 El dispositivo de iluminación de la invención puede tener aberturas de igual tamaño y forma, o tener un patrón regular de aberturas de diferente tamaño y/o forma. Estas realizaciones están comprendidas en la expresión "el primer patrón es una rejilla regular". En general, estos tipos de portadores de láminas de rejilla son apreciados por sus atractivos diseños geométricos y simétricos y por su facilidad de fabricación. Dicha rejilla regular puede considerarse formada por un teselado de aberturas con formas geométricas (también llamados mosaicos). Las formas geométricas pueden ser todas iguales, por ejemplo, un patrón de cuadrados de un solo tamaño, o puede ser una combinación de dos, tres o más formas geométricas, por ejemplo triángulos con hexágonos, cuadrados con octágonos o mosaicos romb-trihexagonales (una combinación de triángulos, cuadrados y hexágonos), véanse más ejemplos en es.wikipedia.org/wiki/tessellation. Alternativamente, el dispositivo de iluminación de la invención comprende aberturas de forma libre, por ejemplo, aberturas que tienen puentes curvos como su perímetro, y/o aberturas que se disponen en patrones irregulares. En general, dichas aberturas son mutuamente diferentes en tamaño y/o forma y/o la estructura completa del soporte de la lámina de rejilla puede presentar aberturas adicionales, por ejemplo, áreas abiertas relativamente grandes en comparación con las aberturas, donde el cuerpo reflectante no estará completamente iluminado. Estas realizaciones están comprendidas en la expresión "el primer patrón es una rejilla irregular" y estas realizaciones proporcionan diseños atractivos, más artísticos, libres como por ejemplo una forma de cerebro, formas orgánicas, logotipos, etc. Como las rejillas regulares, estas rejillas irregulares también pueden formarse como áreas de aberturas en mosaicos.

45 El dispositivo de iluminación puede comprender además un reflector al menos parcialmente difuso, pero preferentemente totalmente difuso provisto a una distancia promedio D_{rg} en la primera dirección desde el soporte de la lámina de rejilla, D_{rg} está en el intervalo de 0,5 a 2 veces la distancia media más corta d entre dos LED opuestos alrededor de una abertura, preferentemente, D_{rg} es esencialmente igual a dicha media distancia más corta d . Si la distancia D_{rg} es menor, es probable que el efecto de luz deseado no ilumine uniformemente el área reflectante encerrada por un material portador alrededor de una abertura, es decir, habrá un riesgo significativo de un área oscura en el centro de dicha área de reflexión. Si la distancia aumenta, la resolución aparente disminuirá y la luz de la fuente de luz se mezclará demasiado antes de llegar al reflector. El dispositivo de iluminación de la invención produce un tipo de efecto 3D debido a que el soporte de la lámina de rejilla está frente al reflector (al menos parcialmente difuso), la luz reflejada observada a través de las aberturas proporciona un efecto 3D muy bueno cuando D_{rg} está de acuerdo con esta función. Téngase en cuenta que si la forma de la abertura es muy asimétrica, es decir, tiene una gran diferencia en distancias de LED opuestas, se debe usar preferentemente la distancia más prevalente entre los LED opuestos.

60 La experiencia del efecto 3D se mejora aún más si el dispositivo de iluminación cumple la función de que una relación CS_r entre una LCS de sección transversal más grande y una SCS de sección transversal más pequeña de cada apertura está en el intervalo de $1 < CS_r \leq 6$. La función del dispositivo de iluminación con respecto al contraste observado entre el primer patrón y la luz (dinámica) emitida a través de las aberturas también se experimenta mejor para los portadores de láminas de rejilla que cumplen esta función que los portadores de láminas de rejilla que no cumplen con esta característica. Además, puede apreciarse que las características de la distancia preferida D_{rg} y la relación de sección transversal CS_r no solo se aplican a un reflector integrado o comprendido en el dispositivo de iluminación, sino que igualmente se aplican a cuerpos reflectantes presentes en el entorno y que cooperan con el dispositivo de iluminación, como, por ejemplo, una pared, un techo, una escultura, una cortina o un reflector asociado pero separado.

Para colocar el dispositivo de iluminación de la invención a dicha distancia preferida, se puede proporcionar con al menos un sensor (separado o integrado) montado en la misma cara que los LED. Dicho sensor se diseña para detectar en la primera dirección y opcionalmente da una señal, por ejemplo, una señal audible o una señal indicadora parpadeante, cuando el dispositivo de iluminación se coloca a dicha distancia preferida Drg. Alternativa o adicionalmente, tal sensor puede, por ejemplo, ser un sensor de intensidad de luz y/o un sensor de ocupación, para el encendido/apagado automático del dispositivo de iluminación.

Se puede apreciar además que la relación R entre la pluralidad de LED y aberturas está relacionada con el tamaño de la abertura, es decir, está relacionada con LCS y SCS (y, por tanto, con Drg). Habitualmente, la relación R aumenta con el tamaño (promedio) creciente de las aberturas. Por ejemplo, Aberturas cuadradas que tienen un tamaño de abertura grande, por ejemplo con un LCS y SCS de unos 20 cm, podrían tener unos 40 LED en cada lado. Por tanto, dicha gran apertura está asociada a 160 LED, dichos 160 LED se comparten en promedio entre dos aberturas, por lo tanto, la relación R entre la pluralidad de LED y aberturas es 80. A pesar del gran tamaño de la abertura, no se observa un área oscura en el centro de dicha área reflectante a través de la abertura debido a la gran cantidad de LED asociados con dicha gran abertura y el hecho de que Drg se ajusta de acuerdo con el tamaño de dicha abertura, es decir, Drg es de unos 20 cm también. Además, un haz de Lambert o un haz con un vértice de aproximadamente 60° emitidos por LED, por ejemplo, LED COB, contribuye a una mejora adicional en la homogeneidad del área iluminada observada y la luz reflejada.

El dispositivo de iluminación puede tener el primer patrón hecho en módulos, pero preferentemente se hace en una parte integral para formar un cuerpo integral, por ejemplo, a través de un proceso de estampado y troquelado relativamente fácil. Esto implica un paso del proceso de fabricación simple y bien conocido, lo que hace que el dispositivo de iluminación sea relativamente barato.

El dispositivo de iluminación puede comprender un soporte de lámina de rejilla que es autoportante. Al contrario del dispositivo de iluminación conocido que está formado por cables flexibles y que solo puede suspenderse de un soporte (separado) o necesita estirarse sobre un marco no estético (separado). Entonces el dispositivo de iluminación de la invención permite una gama más versátil de diseños estéticos, por ejemplo, un portador de lámina de rejilla independiente, que se permite por el dispositivo de iluminación en forma de rejilla conocido.

Descripción de los dibujos

La invención se explicará ahora más detalladamente por medio de realizaciones preferidas dadas en los dibujos esquemáticos, en los que:

- La figura 1 muestra una primera realización del dispositivo de iluminación según la invención;
- Las figuras 2A-B muestran una segunda realización de un portador de lámina de rejilla según la invención;
- La figura 3 muestra una parte de una tercera realización de un portador de lámina de rejilla según la invención;
- La figura 4A-C muestra tres ejemplos ilustrativos de patrones de luz (dinámicos) obtenidos por el dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención en una posición instalada;
- La Fig. 5A-C muestra varios ejemplos de varios primeros patrones de portadores de láminas de rejilla; y
- La figura 6A-C muestra varios componentes de una cuarta realización de un dispositivo de iluminación según la invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

La figura 1 muestra un prototipo de una primera realización del dispositivo de iluminación 1 de acuerdo con la invención que ilustra la estructura de principio del dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación comprende un portador de lámina de rejilla 3 que tiene un borde 4 que tiene dos bordes laterales opuestos 8. Comprendiendo el soporte de lámina de rejilla un área superficial abierta 5 que es la suma de una pluralidad de aberturas 7 y comprendiendo material de soporte 9 que rodea cada una de dichas aberturas con un perímetro respectivo 10 de material de soporte de lámina de rejilla, disponiéndose dicho material de soporte en forma bidimensional, primer patrón 11 que es similar a la forma de un enrejado. El soporte de la lámina de rejilla se monta a través de una parte de sus bordes laterales 8 del borde 4 en una parte de base 2. Una pluralidad de LED 13 montados en ambos puentes 19 y nodos 21 en solo una primera cara principal 15 del material de soporte y dispuestos en un patrón bidimensional, segundo 17 de líneas paralelas. Los LED se disponen para apuntar la luz hacia una superficie reflectante durante el funcionamiento, de manera que la mayoría de dicha luz se refleje de nuevo a través de dichas aberturas en el soporte de la lámina de rejilla. El segundo patrón de líneas paralelas coincide con el primer patrón de enrejado cuando está superpuesto y es un subpatrón de dicho primer patrón. Se disponen ocho LED en un solo lado del perímetro de cada abertura, por lo tanto, el número de LED asociados por abertura es ocho, y una relación R entre la pluralidad de LED y la pluralidad de aberturas es cuatro, es decir, $R > = 3$, dado que dichos ocho LED asociados por abertura se comparten entre dos aberturas adyacentes.

La figura 2A muestra una parte de una segunda realización de un portador de lámina de rejilla 3 de acuerdo con la invención para ser montado a través de una esquina 12 formada por los bordes laterales 8 de su borde 4 en una parte de base (no mostrada) mostrando la figura 2B un detalle de dicha lámina de rejilla. El portador de lámina de rejilla comprende una pluralidad de aberturas 7 con forma cuadrada y una pluralidad de LED 13 montados sobre una, es

decir, la primera, cara principal 15 del portador de lámina de rejilla. Los LED se montan como una fila de cinco LED en cada lado del perímetro 10 de cada abertura, es decir, solo en los puentes 19 entre las aberturas y no en los nodos 21. Por tanto, el número de LED asociados por abertura es de veinte y la relación R entre el número de LED y las aberturas es de diez, ya que cada fila de cinco LED se comparte entre dos aberturas adyacentes. La distancia más corta entre los LED de los lados opuestos es la misma que la distancia promedio Drg entre los LED en los lados opuestos alrededor de una abertura.

En esta realización, los LED son direccionables individualmente. En este caso, una rejilla como la tarjeta de PC 23 cubierta con LED se monta en el soporte de la lámina de rejilla, los LED son, por ejemplo, los LED WS2812 para facilitar el control, estos LED vienen en un paquete 5050 (5 x 5 mm) y tienen cuatro terminales 25a-d, es decir, el terminal 25a de + 5V conectado al cable conductor 55, terminal GND 25b conectado al cable de neutro 57, Formándose la entrada de datos 25c y la salida de datos 25d con los LED que forman parte del cable de datos. Todos los LED están conectados en paralelo con respecto a la fuente de alimentación, mientras que todos están conectados en serie respecto a los datos. Por lo tanto, la rejilla puede verse electrónicamente como un solo puente de led. Además, como se muestra en la Fig. 2A- B, el soporte de la lámina de rejilla es una rejilla regular teniendo todas las aberturas el mismo tamaño y forma, es decir, cuadrados, y teniendo todos los puentes el mismo ancho. El área superficial abierta 5 y el área superficial 27 formada por el material de soporte tienen una relación de superficie Sr de aproximadamente tres, es decir, claramente dentro de la proporción de $1 \leq Sr \leq 10$. Como las aberturas son cuadradas, una relación CSr entre el LCS más grande y el SCS de sección transversal más pequeño de cada abertura es uno. En la realización mostrada en la Fig. 2A-B, se monta un sensor de distancia 39 en un nodo y se monta un sensor de detección de presencia u ocupación 41 en otro nodo en la misma cara principal que los LED del portador de láminas de rejilla.

La figura 3 muestra una parte de una tercera realización de un soporte de lámina de rejilla 3 según la invención en el que el soporte de lámina de rejilla tiene una relación CSr entre el LCS más grande y el SCS de sección transversal más pequeña de cada abertura 7 de aproximadamente cuatro, es decir, claramente dentro de la proporción de $1 < CSr \leq 6$. Téngase en cuenta que si la forma de las aberturas es muy alargada, es decir, tiene una gran diferencia en distancias de LED opuestas, como es el caso en la figura 3, la distancia más prevalente, o la distancia promedio entre LED opuestos, se debe usar preferentemente como una base para la estimación de Drg, véanse también la Fig. 2B y la Fig. 4-AC. En el caso de la figura 3 esto es SCS, ya que más pares de LED opuestos están a esta distancia más corta.

La Fig. 4A-C muestra tres ejemplos ilustrativos de patrones de luz (dinámicos) 29 obtenidos por el dispositivo de iluminación 1 de acuerdo con la invención en un estado instalado, operativo. El dispositivo de iluminación tiene una rejilla regular 3 montada con una parte de su borde 4 en una parte de base 2 y sobre esa rejilla se montan los LED (no mostrado/visible) y que se orienta con una primera cara principal (no mostrado) hacia un cuerpo reflectante 31, en la figura una pared reflectante, que está a una distancia de alrededor de Drg, siendo Drg la distancia media más corta entre los LED en los lados opuestos alrededor de una abertura (véase la Fig. 2B). La rejilla regular se enfrenta con una segunda cara principal 33 hacia los usuarios, dicha segunda cara principal es opuesta a la primera cara principal en el portador de láminas de rejilla. Los indicadores LED están ocultos por la rejilla regular de la vista (directa) de los usuarios. La luz de la fuente de luz de los LED se emite en una primera dirección 35 hacia el cuerpo reflectante, se refleja hacia atrás como luz de fuente de luz reflejada por dicho cuerpo reflectante en una segunda dirección 37, esencialmente opuesta a la primera dirección, a través de las aberturas 7 en la rejilla regular. Como se puede apreciar a partir de las Figs. 4A-C, el dispositivo de iluminación genera un efecto de iluminación agradable, más o menos, en 3D con alta resolución y con variación de color.

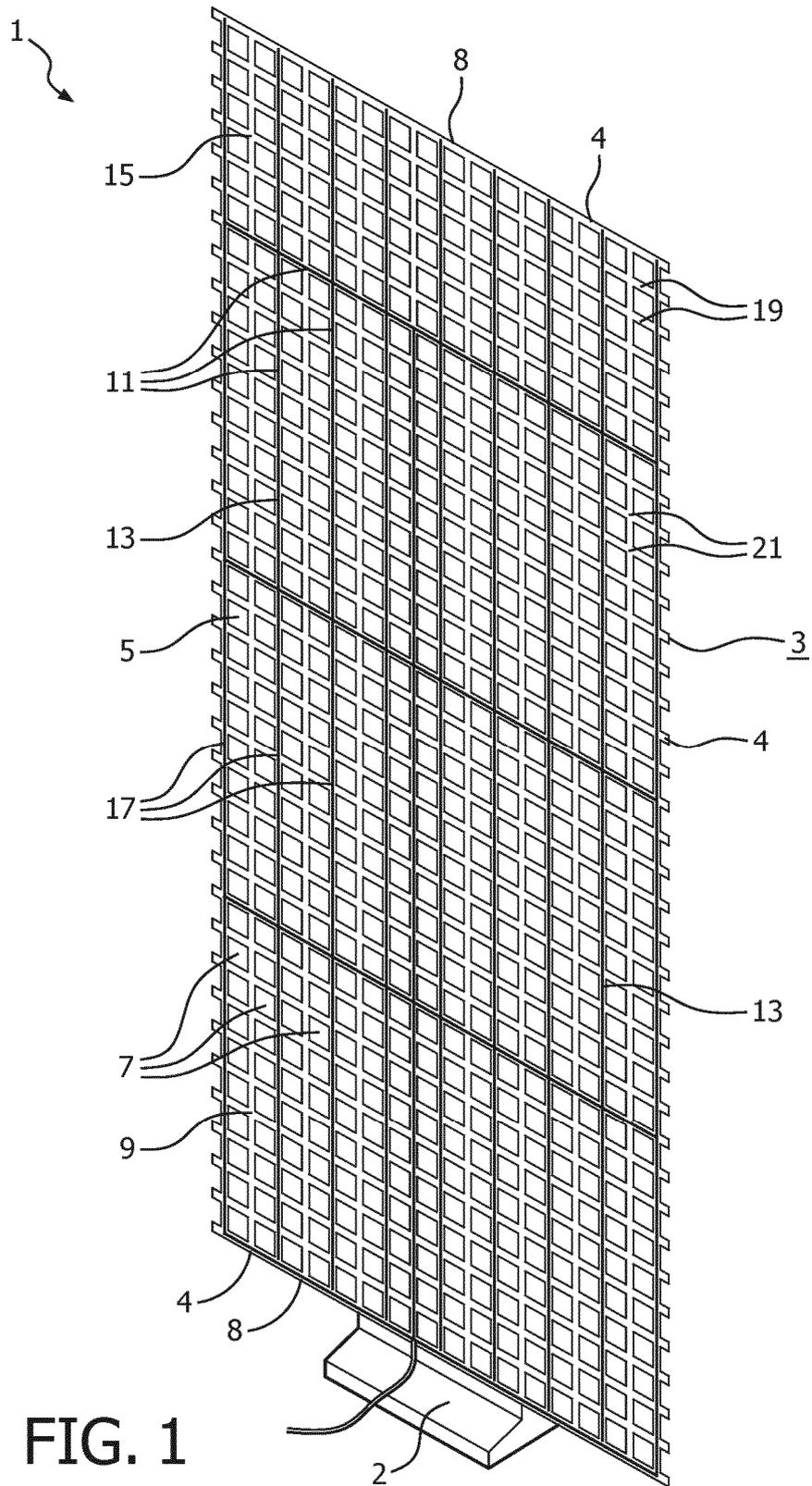
La Fig. 5A-C muestra varios ejemplos de varios primeros patrones de portadores de láminas de rejilla. La Figura 5A muestra un portador de lámina de rejilla regular 3 que está provisto de aberturas de forma cuadrada 7 pero que además comprende aberturas relativamente grandes, con forma de círculo 43 o sus partes. En estas nuevas aberturas, opcionalmente pueden proporcionarse otros LED 45, mostrados para una abertura, dichos LED adicionales pueden ser operados independientemente de los LED y pueden, pero no es necesario, montarse en el soporte de la lámina de rejilla. En la Fig. 5A la lámina de rejilla comprende cuatro postes de soporte 6 montados en la misma cara principal que los LED y se extienden esencialmente transversales al plano P de la rejilla. A través de dicho al menos un poste de soporte, la lámina de rejilla se puede montar en un cuerpo reflectante (no se muestra), por ejemplo una pared vertical, fachada, techo o reflector independiente. Como se muestra, los postes de soporte en general tienen una longitud aproximadamente igual al tamaño de la sección transversal promedio de las aberturas. Las figuras 5B-C muestran ejemplos de los portadores de láminas de rejilla 3 que se consideran rejillas irregulares. La rejilla irregular que se muestra en la Fig. 5B puede haberse inspirado en los dibujos/pinturas de Keith Haring. La rejilla irregular 3 que se muestra en la Fig. 5C está inspirada en las neuronas y sus dendritas o axones del cerebro, el contorno exterior representa el cerebro humano. Habitualmente, en los diseños mostrados en las figuras 5A-C, la forma general de toda la estructura de la rejilla también puede presentar áreas menos densas o áreas abiertas, donde el cuerpo reflectante no estará completamente iluminado. Puede apreciarse que los diseños de rejilla irregulares (o regulares) que tienen la forma de los logotipos de la empresa se pueden visualizar fácilmente. También se puede apreciar que estos diseños pueden ser (ligeramente) doblados fuera del plano P, asumiendo así una forma tridimensional.

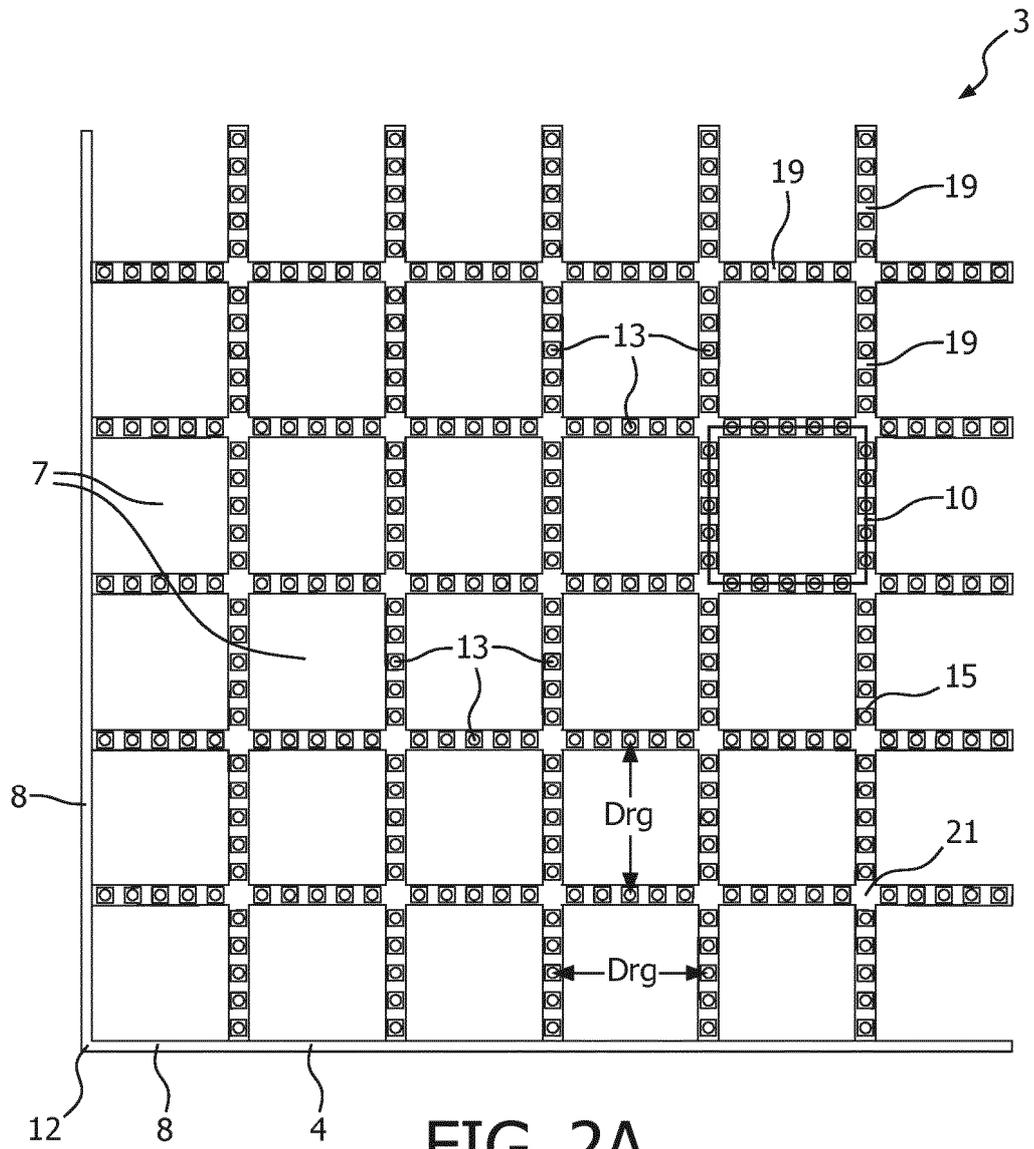
La figura 6A-C muestra varios componentes de una cuarta realización de un dispositivo de iluminación según la invención. La figura 6A muestra una primera cara principal 15 de un portador de lámina de rejilla regular 3 en el que

5 se montan los LED 13. Los LED son direccionables individualmente como se puede apreciar por su variación en el brillo (y el color). La figura 6B muestra un controlador 47, que comprende un microprocesador 49 y una interfaz de usuario remota separada 51. El microprocesador puede leer el contenido de una memoria (extraíble) y lo convierte en las señales de control apropiadas para controlar cada LED en la rejilla. La selección de contenido se realiza mediante un botón o el control remoto simple. La figura 6C muestra una fuente de alimentación 53 que proporciona alimentación a los LED y al controlador.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de iluminación que comprende:
 - 5 un soporte de lámina de rejilla ribeteado por un borde y que comprende un área superficial abierta de una pluralidad de aberturas y que comprende material de soporte rodeando dichas aberturas, disponiéndose dicho material de soporte en forma bidimensional, primer patrón y se monta a través de su borde en una parte base, una pluralidad de LED que tienen un perfil de emisión con un ángulo de vértice relativamente grande de al menos 45 grados, preferentemente al menos 60 grados y se monta solo en una cara principal del material de soporte y se dispone de forma bidimensional, segundo patrón,
 - 10 en el que el segundo patrón coincide con el primer patrón cuando se superpone, en el que el segundo patrón es al menos un subpatrón del primer patrón, y en el que R es una relación entre la pluralidad de LED y la pluralidad de aberturas, siendo R al menos tres, en donde cada abertura tiene un perímetro de puentes y nodos formados por el material de soporte, en el que los puentes se conectan entre sí en nodos y en el que los LED se montan en al menos los puentes, y
 - 15 en el que los LED son direccionables individualmente o direccionables en grupos a través de un cable de datos provisto en puentes y nodos y cuyo cable de datos se conecta a un controlador.
 2. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que cada abertura se asocia con al menos cuatro LED, preferentemente con al menos ocho LED.
 3. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de LED se distribuyen uniformemente alrededor del perímetro de una abertura respectiva.
 - 25 4. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 3, en el que los LED se montan en los puentes y nodos.
 5. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 4, en el que los LED se conectan en paralelo a una fuente de alimentación y se conectan en serie al cable de datos.
 - 30 6. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el área superficial abierta y la superficie formada por el material de soporte tienen una relación de superficie S_r , con $1 \leq S_r \leq 10$.
 7. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que esencialmente todos los primeros patrones de puentes de la superficie formada por los materiales de soporte tienen un ancho igual y constante.
 - 35 8. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que una relación CS_r entre una LCS de sección transversal más grande y una SCS de sección transversal más pequeña de cada abertura está en el intervalo de $1 < CS_r \leq 6$.
 9. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el primer patrón es una rejilla regular.
 - 40 10. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el primer patrón es una rejilla irregular.
 11. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el soporte de la lámina de rejilla está provisto de al menos un sensor montado en la misma cara que los LED.
 - 45 12. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que los LED comprenden LED RGB, preferentemente unos LED RGBW, incluso más preferentemente LED RGBWA.
 13. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, que comprende además un reflector al menos parcialmente difuso provisto a una distancia media D_{rg} en la primera dirección desde el soporte de la lámina de rejilla, D_{rg} está en el intervalo de 0,5 a 2 veces la distancia media más corta d entre dos LED opuestos alrededor de una abertura, preferentemente, D_{rg} es esencialmente igual a dicha media distancia más corta d .
 - 50 14. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el primer patrón se hace en una parte integral.
 - 55 15. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el portador de lámina de rejilla es autoportante.





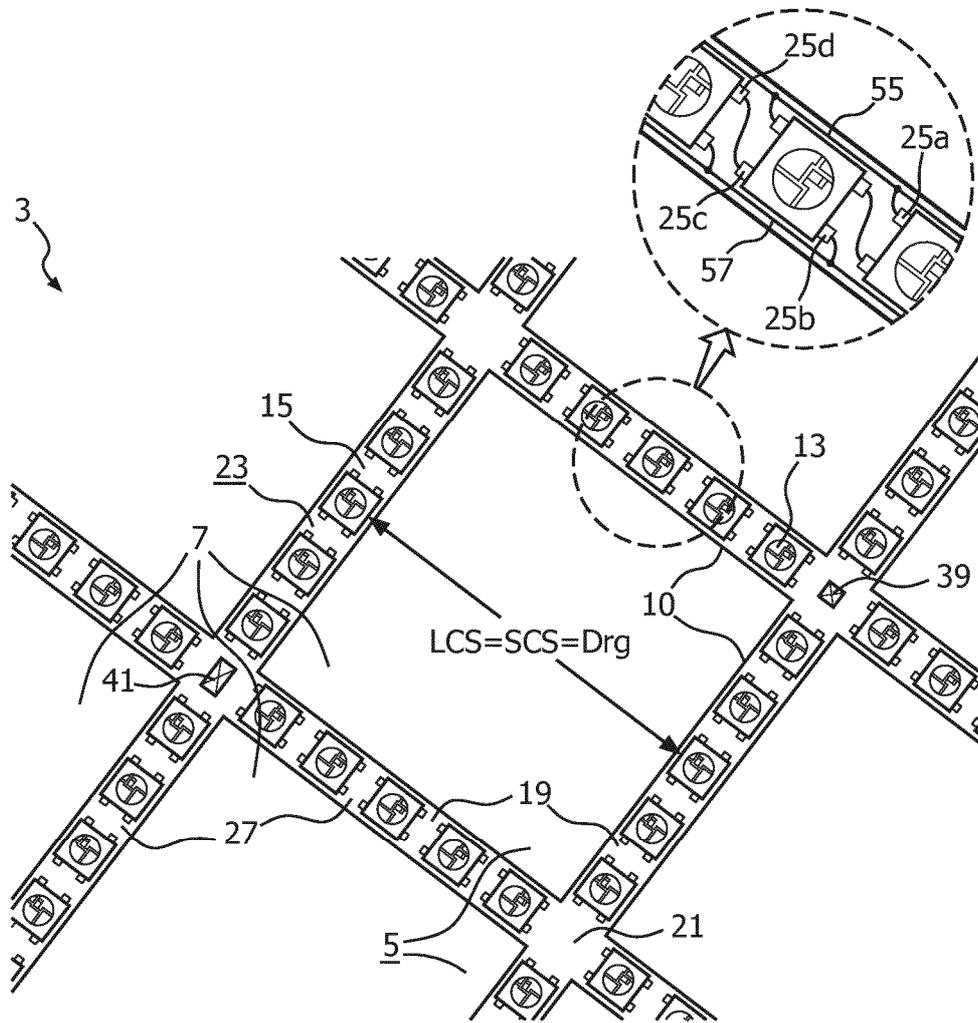


FIG. 2B

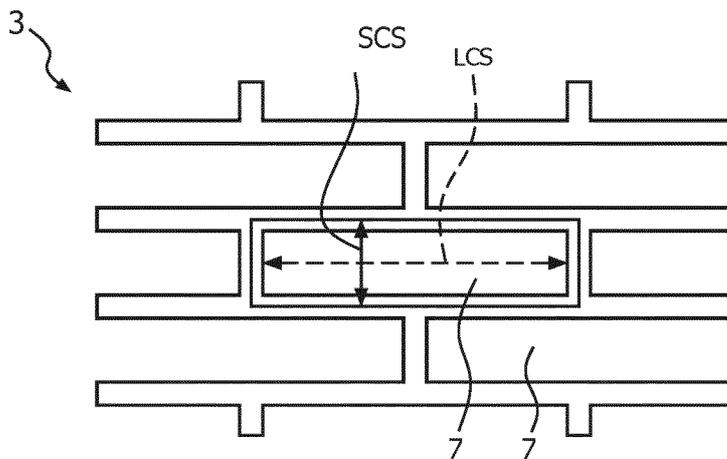
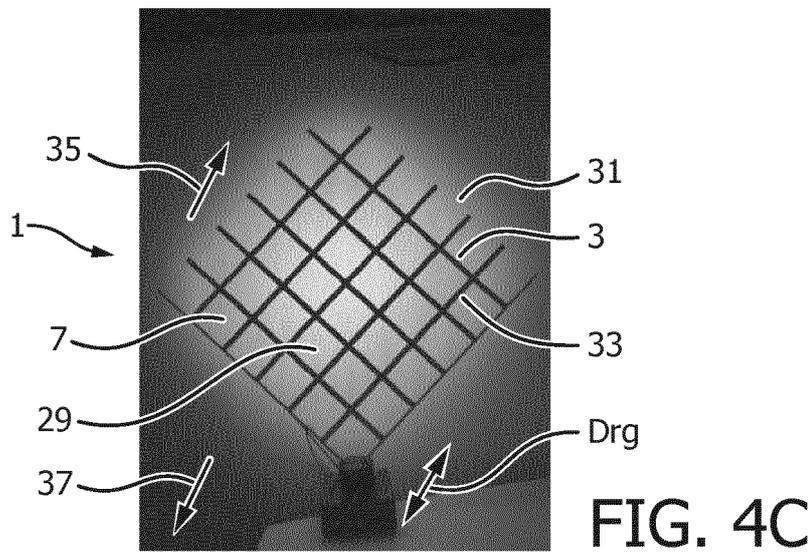
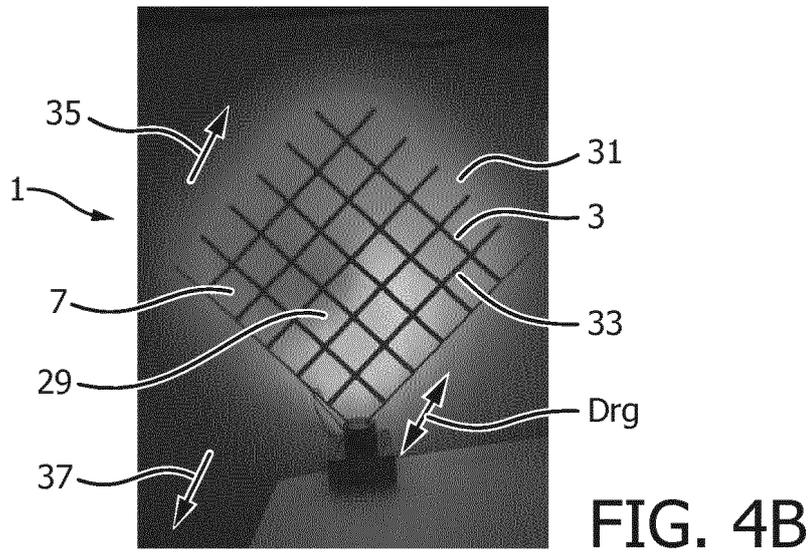
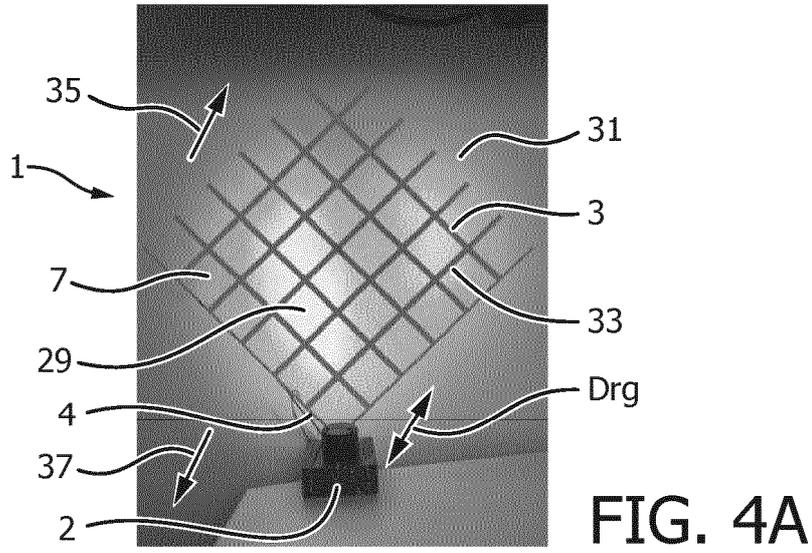
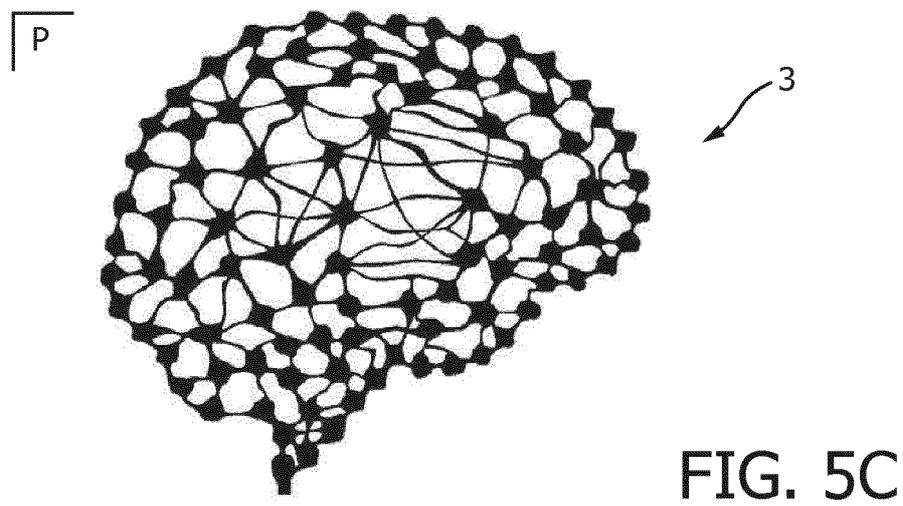
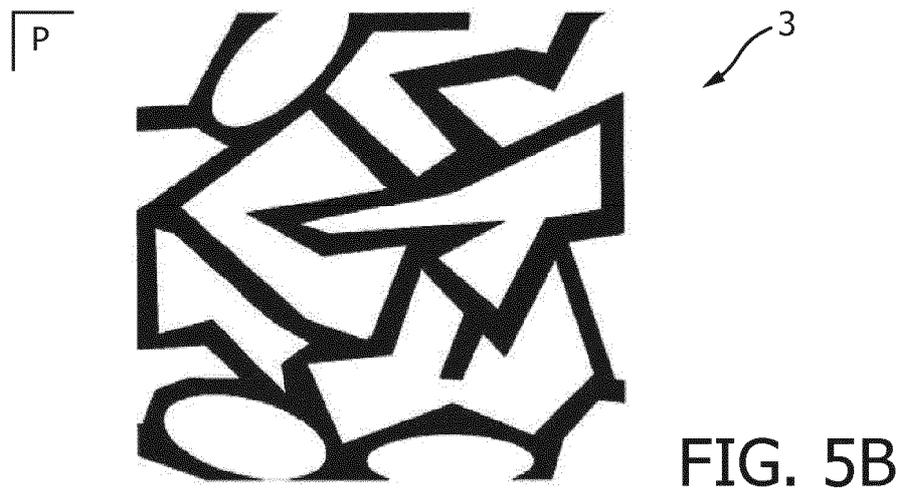
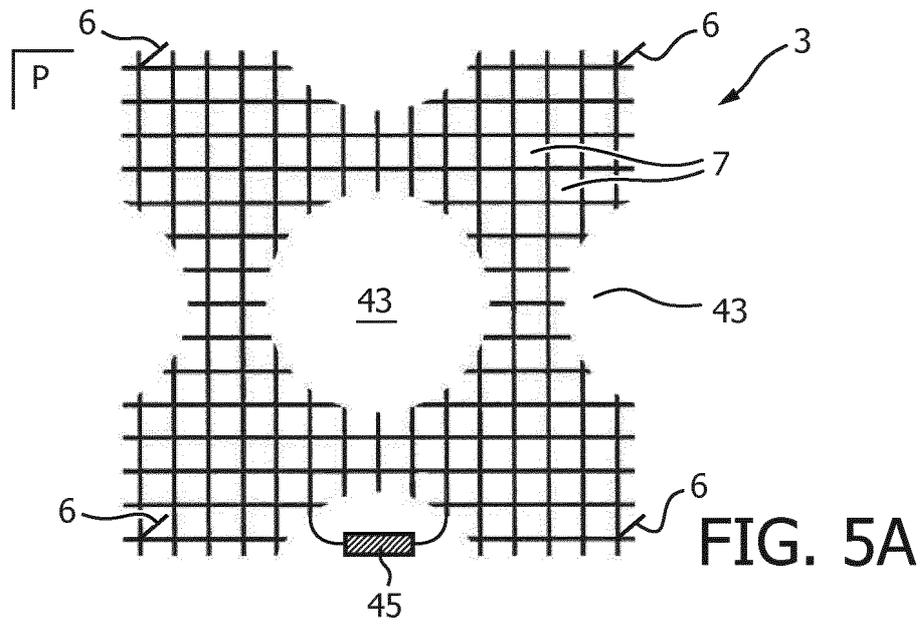


FIG. 3





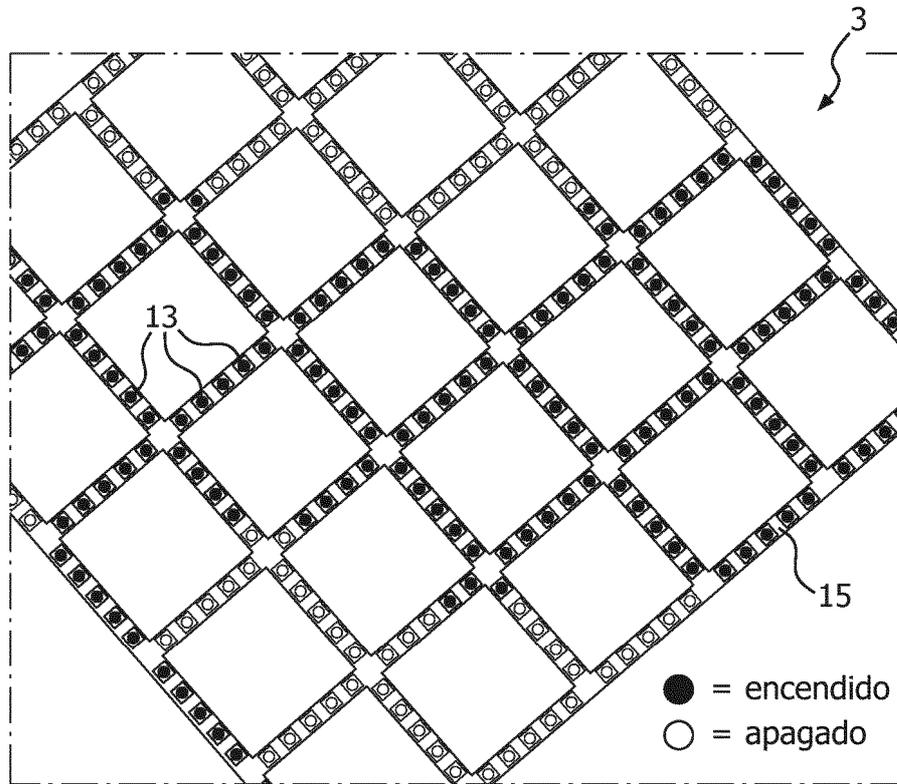


FIG. 6A

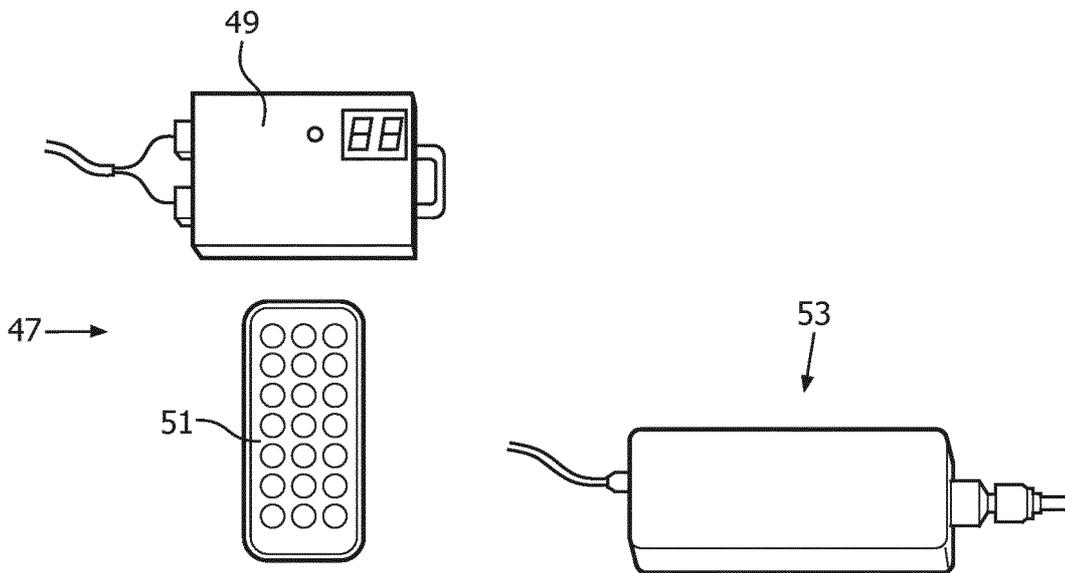


FIG. 6B

FIG. 6C