

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 728**

51 Int. Cl.:

F21V 33/00 (2006.01)

F21S 8/04 (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: **18.12.2018** **PCT/EP2018/085422**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2019** **WO19134820**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2018** **E 18816107 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021** **EP 3735558**

54 Título: **Módulo de iluminación y kit de iluminación**

30 Prioridad:

02.01.2018 EP 18150007

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

25.11.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

VAN DELDEN, MARTINUS, HERMANUS,
WILHELMUS, MARIA;
BOOIJ, SILVIA, MARIA y
TSANG, PETER, TJIN, SJOE, KONG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 880 728 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

Módulo de iluminación y kit de iluminación

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un módulo de iluminación configurado para absorber las ondas acústicas.

10 La presente invención se refiere además a un kit de iluminación que comprende una pluralidad de dichos módulos de iluminación.

Antecedentes de la invención

15 Los avances en la tecnología de iluminación, tal como la introducción de la iluminación de estado sólido (SSL), por ejemplo, del modo implementado por los módulos de iluminación basados en diodo emisor de luz (LED), han transformado el campo de la iluminación. Por ejemplo, los paneles de iluminación que tienen áreas de superficie muy grandes, por ejemplo, áreas de superficie de varios metros cuadrados (m²), como paneles que poseen un área de superficie en el rango de 2-20 m² a modo de ejemplo no limitante, están ahora disponibles y pueden transformar la experiencia de iluminación en espacios cerrados, como habitaciones amplias, oficinas, salones y lugares similares. En algunos dominios de aplicación, dichos paneles se proporcionan como al menos una parte del techo de dichos espacios cerrados, en donde proporcionan una iluminación sustancialmente homogénea que se emana de partes del techo definidas por dichos paneles.

25 Un desafío en particular asociado con dichos módulos de iluminación (de amplia superficie) es que, además de su función óptica, tienen la necesidad de realizar una función acústica amortiguadora para preservar la acústica deseada en el espacio cerrado en donde se colocan. Existen soluciones en las que dicha acústica amortiguadora se proporciona usando placas portantes a base de fibra de vidrio. Este ensamblaje forma la carcasa del motor de iluminación. Dentro de dicha carcasa, muchos LEDs pueden estar suspendidos de modo que los LEDs enfrenten los paneles acústicos altamente reflectante, iluminando de forma indirecta la ventana de salida de luz del módulo de iluminación, que puede definirse por un miembro acústicamente transparente, como una tela de lana o tejida que permite que las ondas sonoras viajen a través de la ventana de salida de luz de modo que los paneles de fibra de vidrio pueden amortiguarlas dentro de la carcasa. Los materiales como el plástico y el vidrio no son adecuados por el material de elección de la ventana de salida de luz debido a su gran reflectividad acústica. Sin embargo, la reflectividad óptica de los paneles de fibra de vidrio está limitada al 80-85%, que es subóptima en particular en grandes áreas de aplicaciones. Esto puede mejorarse utilizando recubrimientos avanzados, como recubrimientos sol-gel, pero estos suelen ser demasiado costosos para adquirir.

40 El documento US2015/0136521 A1 divulga un panel acústico que comprende una pluralidad de cavidades alargadas dispuestas en paralelo, en el que cada cavidad tiene una primera pared de cavidad y una segunda pared de cavidad que se estrecha hasta un extremo posterior de la cavidad y que define un ángulo de apertura de la cavidad (Y) que tiene un valor en el rango de $0^\circ < Y < 90^\circ$, en el que la primera pared de cavidad y la segunda pared de cavidad comprenden un material reflectante de la luz donde cada cavidad alargada en el extremo posterior de la cavidad alargada aloja una fuente de luz que tiene una superficie de salida de luz, donde las primeras paredes de la cavidad ocultan las superficies de salida de luz de las fuentes de luz cuando el panel acústico se ve a lo largo de una normal al panel acústico, y donde el panel acústico comprende además material reductor del sonido. A pesar de que esta solución proporciona una excelente amortiguación acústica de una manera económica, su rendimiento óptico aún no es óptimo debido a una gran fracción de luz emitida por las fuentes de luz que inciden en las paredes de la cavidad, lo que provoca pérdidas ópticas.

50 El documento US2013/201690 A1 divulga una luminaria que tiene una pluralidad de dispositivos de iluminación. Cada dispositivo de iluminación tiene un reflector con forma de taza que está hecho de un material acústicamente absorbente. El reflector limita con un borde exterior sobre la ventana de emisión de luz. El reflector y la ventana de emisión de luz juntos constituyen un límite a la cavidad del reflector. El reflector posee un centro por el que se extiende un eje. El eje coincide con un eje óptico del dispositivo de iluminación y se extiende de manera transversal a la ventana de emisión de luz. En el centro, se proporciona una fuente de luz sobre un medio de soporte de lámpara. La fuente de luz está dispuesta para emitir luz en una dirección transversal al eje y hacia la superficie difusamente reflectante del reflector.

SUMARIO DE LA INVENCION

60 La presente invención busca proporcionar un módulo de iluminación económico configurado para absorber eficazmente las ondas acústicas mientras también poseen un buen rendimiento óptico.

65 La presente invención busca además proporcionar un kit de iluminación que comprende una pluralidad de dichos módulos de iluminación.

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un módulo de iluminación que comprende un portador que tiene una superficie principal. El módulo de iluminación comprende además una estructura de salida de luz ópticamente transmisiva orientada hacia la superficie principal y separada espacialmente de ella.

La superficie principal del portador incluye una pluralidad de primeras regiones y una pluralidad de segundas regiones. La pluralidad de las primeras regiones y la pluralidad de las segundas regiones están dispuestas en un patrón en forma de tablero de ajedrez sobre la superficie principal. Cada segunda región es adyacente a una primera región.

Cada primera región de dicho portador tiene al menos un motor de iluminación. Cada primera región está cubierta por una cubierta separada que es ópticamente transmisiva y acústicamente reflectante.

Cada cubierta tiene una forma piramidal que comprende una porción de superficie con una superficie normal bajo un ángulo diferente a cero con una superficie normal de la estructura de salida de luz, de modo que está moldeada para reflejar las ondas sonoras hacia una segunda región adyacente. Cada segunda región de dicho portador tiene un miembro acústicamente absorbente dispuesto para absorber dichas ondas sonoras reflejadas.

En el contexto de la presente invención, la expresión «motor de iluminación» se refiere a una fuente de luz que comprende uno o más elementos de iluminación de estado sólido, como LED, y por lo tanto proporcionan un módulo de iluminación particularmente eficaz en cuanto a la energía.

Las realizaciones de la presente invención se basan en el entendimiento de que las cubiertas ópticamente transmisivas hechas de un material acústicamente reflectante, por ejemplo polímeros o plásticos como el poli (metacrilato de metilo) (PMMA), tereftalato de polietileno (PET), policarbonato (PC), entre otros, el vidrio y otros materiales adecuados, pueden utilizarse para efectivamente desviar e impedir las ondas sonoras hacia las segundas regiones del módulo de iluminación, mientras permiten que una gran parte de la luz emitida por los motores de iluminación pasen a través de la cubierta y salgan del módulo de iluminación, por ejemplo, a través de la superficie de salida de luz, sin tener que ser reflejados por el miembro acústicamente absorbente, y por lo tanto alcanzan excelentes características ópticas y acústicas sin requerir que el miembro acústicamente absorbente cubra toda la superficie principal del módulo de iluminación, lo que reduce su costo.

Para mejorar aún más la eficacia óptica del módulo de iluminación, el miembro acústicamente absorbente puede tener un recubrimiento reflector de luz de modo que la luz generada por los motores de iluminación que incide en los miembros acústicamente absorbentes en las segundas regiones es reflejada en lugar de ser absorbida.

El miembro acústicamente absorbente puede comprender al menos uno de un material de espuma, por ejemplo, espuma de melamina, lana de vidrio y un miembro microperforado, como una placa microperforada, que puede doblarse. Dicho miembro puede ser, por ejemplo, una placa metálica con pequeños agujeros, por ejemplo, perforaciones, que llevan un recubrimiento óptico muy reflectante o un material plástico blanco muy reflectante, como MCPET comercializado por el grupo eléctrico Furukawa, Japón o Reftelas™ comercializado por la compañía Sekisui Plastics, Japón.

El portador también puede estar al menos parcialmente hecho de un material acústicamente absorbente para mejorar aún más las propiedades amortiguadoras acústicas del módulo de iluminación.

En una realización particular, cada primera región comprende un hueco acústicamente absorbente que aloja a al menos un motor de iluminación de modo que las ondas sonoras que ingresan al hueco son absorbidas, lo que mejora todavía más las propiedades acústicas del módulo de iluminación. Para mejorar aún más el rendimiento óptico del módulo de iluminación, cada hueco acústicamente absorbente puede tener una superficie interior reflectora de luz para reducir la pérdida de luz causada por la absorción de luz por las paredes de los huecos acústicamente absorbentes.

Cada motor de iluminación está cubierto por una cubierta separada, y la primera y segunda regiones están dispuestas en un patrón de tablero de ajedrez, en donde cada primera región comprende un motor de iluminación.

Cada cubierta es una cubierta multifacética que dispersa las ondas sonoras incidentes en múltiples direcciones, es decir, hacia múltiples segundas regiones adyacentes en las que se encuentra el material acústicamente absorbente. Cada cubierta tiene una forma piramidal, como una forma piramidal de tres o cuatro lados.

Alternativamente, cada cubierta cubre una pluralidad de motores de iluminación, por ejemplo, en el caso de las primeras regiones alargadas, como los canales alargados, cada dicha primera región alargada aloja una matriz lineal de motores de iluminación.

La superficie de salida de luz es una estructura de salida de luz ópticamente transmisora, como un mantel o una lámina microperforada, orientada y extendida sobre la superficie principal y se encuentra espacialmente separada de ella para

ocultar los elementos internos del módulo de iluminación de la vista directa, lo que mejora la apariencia estética del módulo de iluminación. Dicha estructura de salida de luz puede además actuar como un difusor para afinar aún más el rendimiento óptico del módulo de iluminación.

5 Para reflejar las ondas sonoras que viajan hacia el módulo de iluminación a través de la estructura de salida de luz, cada cubierta tiene al menos una región de superficie que tiene una superficie normal bajo un ángulo diferente a cero con la superficie normal de dicha estructura de salida de luz, de modo que dichas ondas sonoras incidentes son reflejadas hacia las segundas regiones en donde está ubicado el material acústicamente absorbente.

10 La pluralidad de las primeras regiones y la pluralidad de las segundas regiones pueden estar dispuestas en la superficie principal en un patrón regular, como por ejemplo, un patrón de rayas o de cebra, un patrón de tablero de ajedrez, un patrón de panal de abejas, entre otros.

15 De conformidad con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un kit de iluminación que comprende una pluralidad de módulos de iluminación de cualquiera de las realizaciones descritas en el presente, en donde los módulos de iluminación están configurados para acoplarse entre sí. De este modo, los paneles de iluminación de gran área pueden construirse en una manera regular al combinar una pluralidad de los módulos de iluminación de acuerdo con uno o más realizaciones de la presente invención, lo que reduce significativamente la complejidad de fabricación de dichos paneles de iluminación de gran área. Aún más, las características de absorción de sonido de dichos paneles de iluminación pueden hacerse direccionalmente independientes mediante el ensamblaje de dichos paneles de iluminación al utilizar módulos de iluminación en orientaciones diferentes dentro del panel de iluminación, por ejemplo, con el uso de módulos de iluminación que tienen una disposición de primeras y segundas regiones en un patrón de rayas o de cebra en el que la orientación de los módulos de iluminación vecinos dentro del panel se giren unos con respecto a otros en 90°.

25 Dicho kit de iluminación modular puede comprender además una tela para extender a través de los módulos de iluminación cuando estén acoplados entre sí, por ejemplo, para formar un panel de iluminación, para ocultar dichos paneles de iluminación de la vista directa, lo que evita la necesidad de módulos de iluminación individuales para comprender una estructura de salida de luz anteriormente explicada, como una tela.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones de la invención se describen en mayor detalle y a modo de ejemplos no limitativos con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 La FIG. 1 representa esquemáticamente el principio operativo del módulo de iluminación de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;

La FIG. 2 representa esquemáticamente una vista en sección transversal de un módulo de iluminación de acuerdo con una realización;

40 La FIG. 3 representa esquemáticamente una vista en sección transversal de un módulo de iluminación de acuerdo con otra realización;

La FIG. 4 representa esquemáticamente una vista superior de un módulo de iluminación de acuerdo con una realización;

La FIG. 5 representa esquemáticamente una vista superior de un módulo de iluminación de acuerdo con otra realización;

45 La FIG. 6 representa esquemáticamente una vista superior de un ensamblaje de iluminación de acuerdo con una realización de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

50 Se debe tener en cuenta que las Figuras son simplemente esquemáticas y no se dibujan a escala. Se debe tener en cuenta que los mismos números de referencia se usan en todas las Figuras para indicar las mismas partes o partes similares.

55 La FIG. 1 representa esquemáticamente una vista superior de los elementos internos de un módulo de iluminación 10 de acuerdo con realizaciones de la presente invención que explican el principio operativo. El módulo de iluminación 10 comprende una pluralidad de motores de iluminación 40 (de los que solo se muestra uno en la FIG. 1 para mejor claridad) de modo que uno o más elementos SSL, por ejemplos LEDs que están dispuestos para dirigir su salida de luz hacia una estructura de salida de luz 50, como una ventada de salida de luz del módulo de iluminación 10 a través de una cubierta de transmisión de luz 30 del motor de iluminación 40, cuya cubierta de transmisión de luz 30 puede ser transparente, translúcida o difusa. La cubierta de transmisión de luz 30 está hecha de un material que tiene una gran reflectividad acústica, por ejemplo, una reflectividad acústica de al menos el 70%, preferentemente de al menos el 80%, más preferentemente de al menos el 90%, cuyo porcentaje expresa la fracción de las ondas sonoras 33 incidentes sobre la cubierta de transmisión de luz 30 que desvía las ondas sonoras 33 hacia otra dirección. La cubierta de transmisión de luz 30 puede estar hecha de cualquier material que tenga propiedades ópticamente transmisivas y acústicamente reflectantes, por ejemplo, los polímeros como PMMA, PET, PC y otros similares o materiales de vidrio.

La cubierta de transmisión de luz 30 está típicamente moldeada de modo que una parte de superficie de la cubierta de transmisión de luz 30 tenga una superficie normal 31 bajo un ángulo θ diferente a cero con la superficie normal 51 de la estructura de salida de luz 50 de modo que las ondas sonoras 33 incidentes en esta parte de superficie son desviadas hacia una región adyacente al motor de iluminación 40 en el que está ubicado un miembro acústicamente absorbente 35 de modo que las ondas sonoras desviadas 33 son absorbidas por este material. Por ejemplo, el ángulo θ típicamente es mayor que 0° y menor que 90° , u pueden encontrarse en un rango de $10-80^\circ$, en un rango de $20-70^\circ$ o en un rango de $30-60^\circ$.

De esta manera, el módulo de iluminación 10 tiene una pluralidad de primeras regiones, cada primera región aloja uno o más motores de iluminación 40, cada primera región es adyacente a una segunda región que comprende al miembro acústicamente absorbente 35. En consecuencia, debido a la naturaleza acústicamente reflectante de la cubierta (o las cubiertas) 30, la absorbancia o amortiguación acústica del módulo de iluminación 30 es comparable con los módulos de iluminación del arte previa en donde toda la superficie está cubierta en dicho miembro acústicamente absorbente 35. Esto es así porque el miembro acústicamente absorbente 35 tiene múltiples superficies capaces de absorber ondas sonoras 33; por ejemplo, un miembro acústicamente absorbente 35 con forma de barra rectangular tiene tres superficies expuestas que pueden recibir ondas sonoras 33, por ejemplo una primera superficie orientada hacia la estructura de salida de luz 50 que pueden absorber las ondas sonoras 33 que pasan a través de la estructura de salida de luz 50 que inciden directamente sobre la primera superficie y un par de superficies laterales que se extienden desde la primera superficie que pueden absorber ondas sonoras desviadas por las cubiertas de transmisión de luz 30 adyacentes.

La cubierta de transmisión de luz 30 puede tener una superficie continua orientada hacia la estructura de salida de luz 50, por ejemplo, una superficie cónica u otra superficie curvada o puede tener una superficie multifacética orientada hacia la estructura de salida de luz 50 como una superficie poligonal, por ejemplo, una superficie triangular alargada, una superficie piramidal de 3 o 4 lados, una superficie hexagonal en mosaico, una superficie octogonal en mosaico, entre otros. En otra realización, la cubierta de transmisión de luz 30 está formada como una placa deflectora. Otras formas adecuadas para la cubierta de transmisión de luz 30 serán inmediatamente evidentes para la persona experta.

Cada primera región está cubierta por una cubierta separada 30 que es ópticamente transmisiva y acústicamente reflectante. La cubierta de transmisión de luz 30 puede cubrir una pluralidad de motores de iluminación 40, por ejemplo, una pluralidad de elementos SSL, que pueden estar dispuestos como una matriz lineal de elementos SSL, o alternativamente cada motor de iluminación 40 puede estar cubierto por una cubierta de transmisión de luz 30 independiente. La cubierta de transmisión de luz 30 puede operar como una cámara mezcladora para la luz generada por uno o más motores de iluminación 40 que cubre y puede además llevar a cabo una función óptica, por ejemplo, actuar como un difusor, lente, colimador, entre otros, de la luz que sale producida por uno o más motores de iluminación 40 que cubre.

El miembro acústicamente absorbente 35 puede tener cualquier forma adecuada, como un bloque que tiene una sección transversal rectangular. Otras formas transversales son igualmente viables. En una realización, la forma transversal del miembro acústicamente absorbente 35 está calibrada para maximizar la anchura del espectro acústico de longitud de onda que puede absorber. Por ejemplo, la forma transversal del miembro acústicamente absorbente 335 puede tener forma de barra, forma trapezoidal, forma de cuña o similares para este fin. El miembro acústicamente absorbente 35 puede formarse a partir de múltiples porciones de material acústicamente absorbente para este objetivo. Por ejemplo, un miembro acústicamente absorbente 35 con forma de barra rectangular formado a partir de porciones de cuñas opuestas tendrán diferentes características acústicas de absorción comparadas con un miembro acústicamente absorbente 35 con forma de barra rectangular formado a partir de una única pieza de material acústicamente absorbente.

El miembro acústicamente absorbente 35 puede comprender uno o más materiales acústicamente absorbentes, que puede ser cualquier material adecuado capaz de absorber eficazmente las ondas sonoras 33. Muchos de dichos materiales son conocidos per se, como los materiales de fibra que se utilizan habitualmente en las baldosas acústicas tradicionales, como la lana de vidrio, los materiales a base de espuma, como la espuma de melamina, la espuma de poliuretano, entre otras, así como las placas microperforadas. Dichas placas microperforadas pueden tener un área de superficie de la que alrededor del 0,2-0,5 % está perforada con agujeros microscópicos que tienen un diámetro en un rango de 0,05-0,5 mm, aunque otras dimensiones son, por supuesto, igualmente viables. Dichas placas microperforadas pueden plegarse para obtener las dimensiones deseadas del miembro acústicamente absorbente 35. El material acústicamente absorbente, por ejemplo, la placa microperforada u cualquier otro material acústicamente absorbente, puede llenarse con una sustancia, por ejemplo, lana de vidrio, que aumenta la absorbancia acústica del material acústicamente absorbente para mejorar aún más el rendimiento acústico del módulo de iluminación 10. El miembro acústicamente absorbente 35 está preferentemente cubierto por un recubrimiento reflector de luz, por ejemplo, un revestimiento de pintura blanca o una lámina reflectante, con el fin de minimizar las pérdidas de luz generadas por los motores de iluminación 40 que inciden en el miembro acústicamente absorbente 35.

En una realización, los motores de luz 40 son elementos de iluminación de estado sólido, como LEDs. Los motores de luz 40 pueden estar dispuestos para iluminar directa o indirectamente la cubierta de transmisión de luz 30. En caso

de dicha iluminación indirecta, el módulo de iluminación 10 puede comprender una disposición de reflectores o superficie reflectante, por ejemplo, de una cavidad en la que el motor de iluminación 40 está alojado, que redirige la distribución de salida de luz de los motores de iluminación 40 hacia la cubierta de transmisión de luz 30. Preferentemente, los motores de iluminación 40 están dispuestos en una disposición de iluminación directa para optimizar el rendimiento óptico del módulo de iluminación 10.

La FIG. 2 representa esquemáticamente una vista en sección transversal de un módulo de iluminación de acuerdo con una realización de ejemplo. El módulo de iluminación 10 comprende un portador 20 que comprende una superficie principal 21 que comprende una pluralidad de primeras regiones 23 en cada una de las cuales están dispuestos uno o más motores de iluminación 40, por ejemplo, portados por el portador 20 con cada primera región 23 que comprende al menos una segunda región adyacente 25 que porta un miembro acústicamente absorbente 35. Cada primera región 23 comprende además una cubierta de transmisión de luz 30 que cubre uno o más motores de iluminación 40 presentes en dicha primera región 23, de modo que la luz emitida por los motores de iluminación 40 pasan a través de la cubierta de transmisión 30 y salen del módulo de iluminación 10 a través de la estructura de salida de luz 50 opuesta a la primera superficie principal 21 del portador 20. El portador 20 puede estar hecho o comprender cualquier material adecuado, por ejemplo, materiales acústicamente reflectores como el metal o la madera, materiales acústicamente absorbentes como la lana de vidrio, entre otros. El portador puede ser una estructura sólida, por ejemplo, un panel de metal o madera continuo, o una estructura abierta, por ejemplo, un marco de metal o similar.

La estructura de salida de luz 50 puede ser una abertura en algunas realizaciones o en realizaciones alternativas puede comprender un miembro acústicamente transmisivo, como una tela o similares, de modo que los elementos internos del módulo de iluminación 10 están ocultos de la vista directa por el miembro acústicamente transmisivo que define la estructura de salida de luz 50, mientras que las ondas sonoras 33 pueden penetrar en el módulo de iluminación 10 a través del miembro acústicamente transmisivo y ser absorbidas ya sea directamente por uno o más miembros acústicamente absorbentes 35 o pueden ser reflejadas en uno o más miembros acústicamente absorbentes 35 por una o más cubiertas transmisoras de luz 30, como se ha explicado anteriormente en detalle. En el caso de una estructura de salida de luz 50 que comprende una tela, la tela puede estar extendida a través de toda la superficie del módulo de iluminación 10, como será comprendido por los expertos.

Alternativamente, como se explicará en detalle a continuación, una pluralidad de módulos de iluminación 10 puede proporcionarse como un kit de iluminación en el que los módulos de iluminación 10 pueden combinarse para formar un aparato de iluminación de gran área, por ejemplo, un panel de iluminación que tiene un área de superficie de varios metros cuadrados, en cuyo caso dicha tela puede extenderse a través del panel de iluminación ensamblado en lugar de extenderse a través de los módulos de iluminación 10 individuales. Dicho aparato de iluminación de gran área puede construirse mediante módulos de iluminación 10 similares, por ejemplo, módulos de iluminación 10 que tengan forma de mosaico con dimensiones tales como 30x30, 60x60, 30x60, 30x120 cm o cualquier otra dimensión adecuada, lo que tiene la ventaja de que dicho aparato de iluminación de gran área puede ensamblarse de forma más sencilla manteniendo una superficie de salida de luz uniformemente iluminada, como una superficie de salida de luz definida por una tela extendida a través de los módulos de iluminación 10 ensamblados. Para facilitar el ensamblaje de dicho aparato de iluminación modular, cada módulo de iluminación 10 puede estar provisto de un mecanismo de acoplamiento, como un mecanismo de lengüeta y ranura, un mecanismo de clic macho-hembra o similar que facilite el acoplamiento de los módulos de iluminación 10 individuales. Por ejemplo, dicho mecanismo de acoplamiento puede estar provisto de una o más superficies que definen el alojamiento del módulo de iluminación 10. Dado que dichos mecanismos de acoplamiento son conocidos per se, no se explicarán en detalle solo en aras de brevedad.

La FIG. 3 representa esquemáticamente una vista en sección transversal de un módulo de iluminación 10, de acuerdo con otra realización de ejemplo en donde el portador 20 comprende una pluralidad de cavidades 27, cada cavidad 27 aloja uno o más motores de iluminación 40. El portador 20 puede estar hecho de un material acústicamente absorbente en esta realización de modo que las ondas sonoras 22 que penetran las cavidades 27 también son absorbidas, por lo que mejoran aún más el rendimiento acústico del módulo de iluminación 10. Para optimizar el rendimiento óptico del módulo de iluminación 10 en esta realización, las superficies internas o al menos las paredes de cada cavidad 27 portan una capa reflectora de luz, como un revestimiento de pintura blanca o una lámina reflectora de luz para aumentar la cantidad de luz generada por el uno o más motores de iluminación 40 que salen de la cavidad 27 y, subsecuentemente, del módulo de iluminación 10 a través de su estructura de salida de luz 50.

Las primeras regiones 23 y las segundas regiones 25 de la superficie principal 21 del portador 20 pueden definir un patrón regular de regiones, como un patrón de rayas o de cebra esquemáticamente representado en la FIG. 4, que muestra una vista superior de un módulo de iluminación 10 a través de la estructura de salida de luz 50 (no se muestra) de acuerdo con una realización de ejemplo o un patrón de tablero de ajedrez esquemáticamente representado en la FIG. 5, que muestra una vista superior de un módulo de iluminación 10 a través de la estructura de salida de luz 50 (no se muestra) de acuerdo con otra realización de ejemplo. Otros patrones regulares, por ejemplo, patrón de panal de abejas, un patrón triangular, entre otros, son igualmente viables. Como otro ejemplo, cada primera región 23 en el patrón de cebra de la FIG. 4 porta una pluralidad de motores de iluminación 40 cubiertos por una cubierta de transmisión de luz 30 común y alargada, con el patrón de cebra que comprende las primeras regiones 23 alargadas alternadas por segundas regiones 25 alargadas en donde los miembros acústicamente absorbentes 35, por ejemplo,

los miembros con forma de barra 35, están ubicados para absorber las ondas sonoras 33 directamente incidentes sobre ellos o reflejados por las cubiertas transmisoras de luz 30, como se explicó con anterioridad. Alternativamente, cada motor de iluminación 40 puede estar cubierto por una cubierta de transmisión de luz 30 individual.

En el patrón de tablero de ajedrez esquemáticamente representado en la FIG. 5, cada primera región 23 aloja un motor de iluminación 40, en donde cada motor de iluminación 40 está cubierto por su propia cubierta de transmisión de luz 30. Cualquier realización adecuada de la cubierta de transmisión de luz 30 como se describió con anterioridad con la ayuda de la FIG. 1 puede considerarse para este propósito. Por ejemplo, la cubierta de transmisión de luz 30 puede ser una cubierta con forma piramidal que refleja las ondas sonoras 33 incidentes en los miembros acústicamente absorbentes 35 en las segundas regiones 25 adyacentes a la primera región 23, como se explicó con anterioridad.

Como se explicó anteriormente, una pluralidad de módulos de luz 10 puede proporcionarse como un kit de iluminación en el que los módulos de iluminación 10 pueden ensamblarse en un aparato de iluminación de gran área. Cuando los módulos de iluminación 10 comprenden dicho patrón regular como se explicó más arriba, el aparato de iluminación ensamblado tiene sonido sustancialmente homogéneo que absorbe de forma característica en toda su área de superficie, en particular en donde los módulos de iluminación 10 idénticos han sido usados en el kit de iluminación. Alternativamente, el kit de iluminación puede comprender módulos de iluminación 10 que tienen patrones regulares diferentes, de modo que el rendimiento acústico general del aparato de iluminación ensamblado de gran área puede encenderse al posicionar un módulo de iluminación 10 que tiene un patrón regular en particular dentro de una ubicación en particular del aparato de iluminación de gran área.

Cuando dichos patrones regulares son de una naturaleza direccional, como por ejemplo, en el caso del patrón de cebra como se representa esquemáticamente en la FIG. 4, el rendimiento acústico general del aparato de gran área ensamblado desde dichos módulos de iluminación 10 puede ser direccionalmente independiente si los patrones direccionales regulares de todos los módulos de iluminación 10 están alineados en el aparato de iluminación de gran área ensamblado. Para crear el rendimiento acústico direccionalmente independiente en dicho aparato de iluminación de gran área 100, un patrón alternativo de módulos de iluminación 10 como se representa esquemáticamente en la FIG. 6, puede estar ensamblado de modo que cada módulo de iluminación 10 tenga su patrón direccional extendido en una primera dirección, por ejemplo, una dirección vertical, los módulos de iluminación 10 vecinos tengan su patrón direccional extendido en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, por ejemplo, una dirección horizontal, de modo que el comportamiento acústico general del aparato de iluminación de gran área 100 se vuelva direccionalmente independiente.

Debe tenerse en cuenta que las realizaciones mencionadas con anterioridad ilustran en lugar de limitar la invención, y aquellas personas capacitadas en la técnica serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin alejarse del alcance de reivindicaciones anexas. En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no se considerará limitativo de la reivindicación. La frase "que comprende" no excluye la presencia de elementos o pasos distintos a los mencionados en una reivindicación. La palabra "un/a" o "uno/a" que precede a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos. En la reivindicación del dispositivo que enumera varios medios, varios de estos medios pueden ser realizados por uno y el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se mencionan en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse como ventaja.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de iluminación (10) que comprende:
 - 5 un portador (20) que tiene una superficie principal (21); y una estructura de salida de luz ópticamente transmisiva (50) orientada hacia la superficie principal (21) y separada espacialmente de ella;
en donde la superficie principal (21) del portador (20) incluye una pluralidad de primeras regiones (23) y una pluralidad de segundas regiones (25), la pluralidad de las primeras regiones (23) y la pluralidad de las segundas regiones (25) están dispuestas en un patrón de tablero de ajedrez en la superficie principal (21), y cada segunda región (25) es
10 adyacente a una primera región (23);
en donde cada primera región (23) de dicho portador (20) tiene al menos un motor de iluminación (40);
en donde cada primera región (23) está cubierta por una cubierta separada (30) que es ópticamente transmisiva y acústicamente reflectante;
15 en donde cada cubierta (30) tiene una forma piramidal que comprende una porción de superficie con una superficie normal (31) bajo un ángulo (θ) diferente a cero con la superficie normal (51) de la estructura de salida de luz (50) de modo que está moldeada para reflejar las ondas sonoras (33) hacia una segunda región adyacente (25); y en donde cada segunda región (25) de dicho portador (20) tiene un miembro acústicamente absorbente (35) dispuesto para absorber dichas ondas sonoras (33) reflejadas.
 - 20 2. El módulo de iluminación (10) de la reivindicación 1, en el que el miembro acústicamente absorbente (35) tiene una superficie interior reflectora de luz.
 3. El módulo de iluminación (10) de la reivindicación 1 o 2, en el que el miembro acústicamente absorbente (35) comprende al menos uno de un material de espuma, lana de vidrio o un miembro microperforado.
 - 25 4. El módulo de iluminación (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el portador (20) está hecho de un material acústicamente absorbente.
 5. El módulo de iluminación (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que cada primera región (23) comprende un hueco acústicamente absorbente (27) que aloja el al menos un motor de iluminación (40).
 - 30 6. El módulo de iluminación (10) de la reivindicación 5, en el que el hueco acústicamente absorbente (27) tiene una superficie interior reflectora de luz.
 7. El módulo de iluminación (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que la estructura de salida de luz (50) es una tela que se expande en la superficie principal (21).
 - 35 8. Un kit de iluminación (100) que comprende una pluralidad de los módulos de iluminación (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que los módulos de iluminación (10) están configurados para acoplarse entre sí.
 - 40 9. El kit de iluminación (100) de la reivindicación 8 comprende además una tela (50) para ser extendida a través de los módulos de iluminación (10) cuando se acoplan entre sí para ocultar dichos módulos de iluminación de la visión directa.

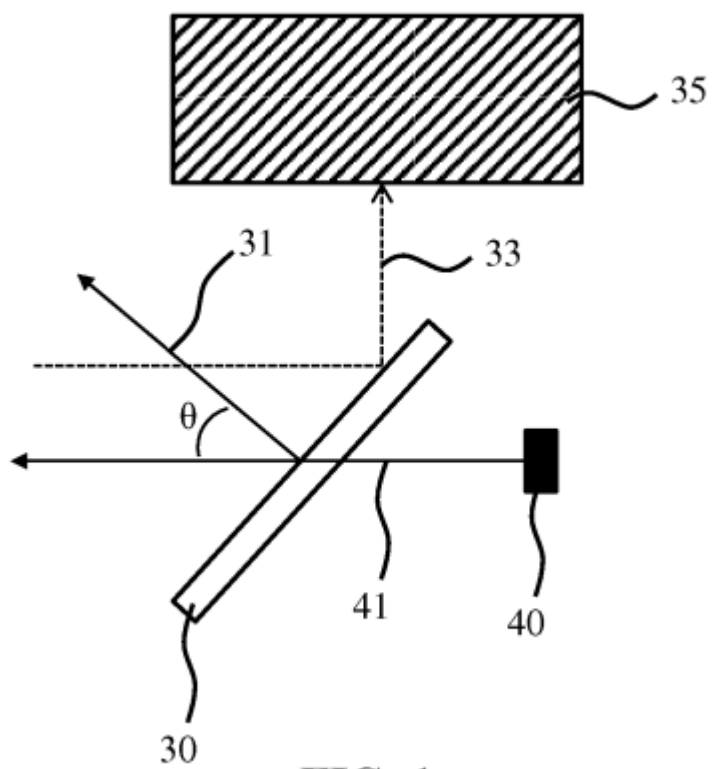


FIG. 1

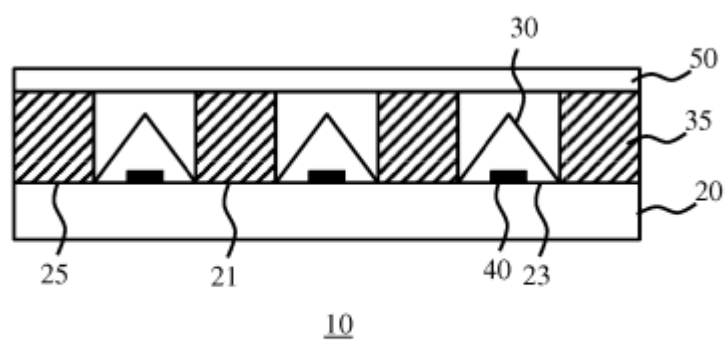


FIG. 2

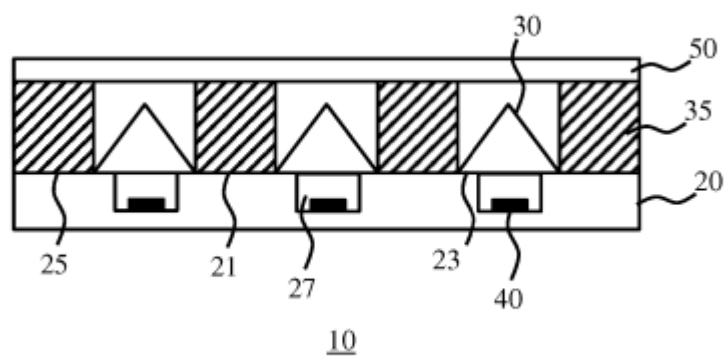


FIG. 3

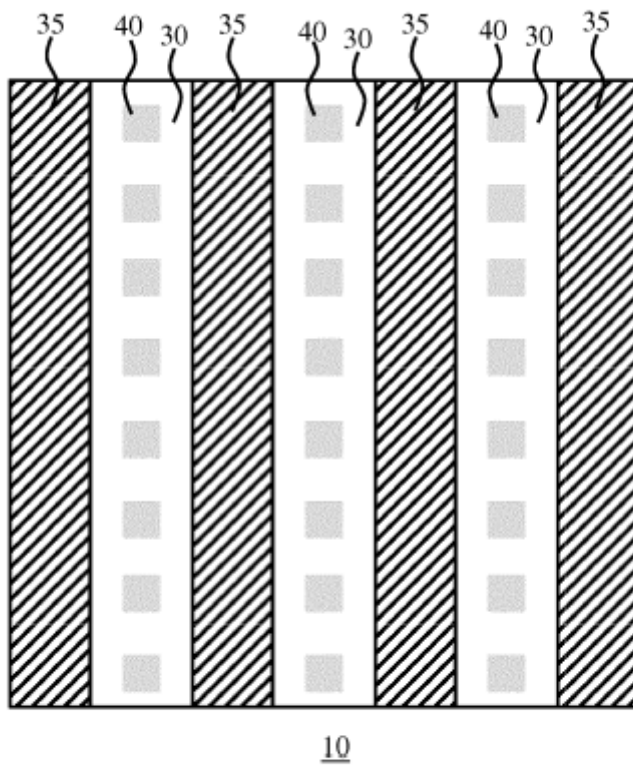
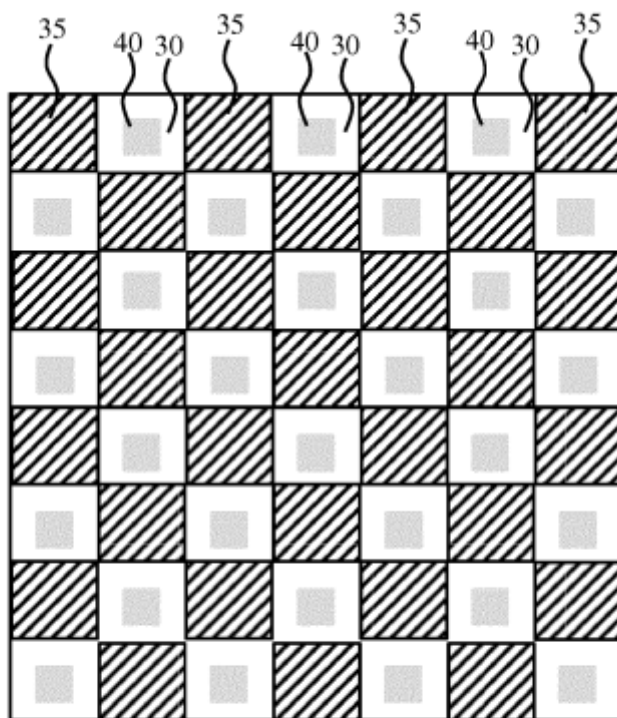


FIG. 4



10

FIG. 5

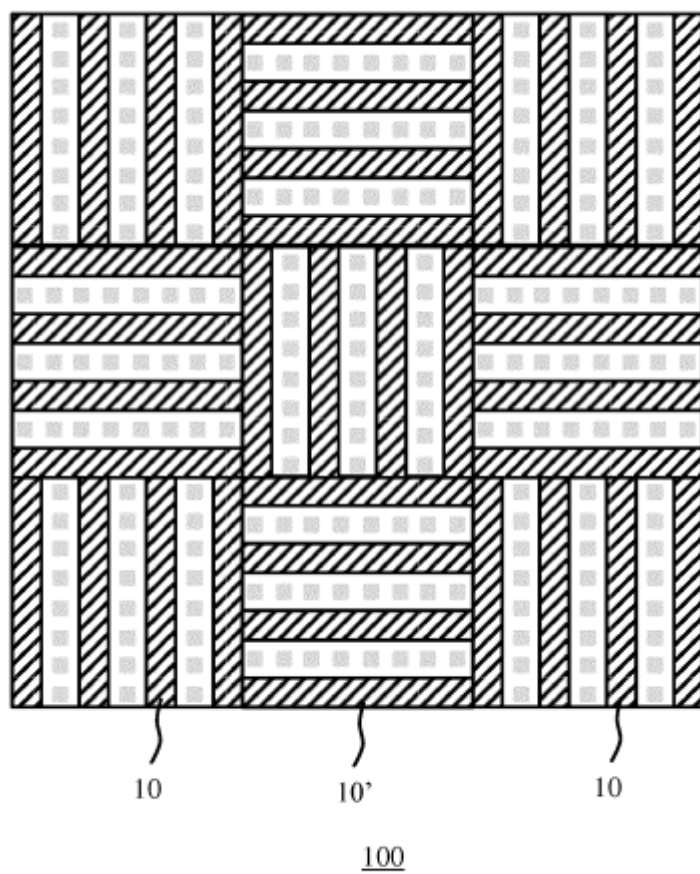


FIG. 6