

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 147**

51 Int. Cl.:
H01L 27/15 (2006.01)
H01L 33/50 (2010.01)
H01L 33/60 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09705245 .0**
96 Fecha de presentación: **28.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2240964**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **Dispositivo emisor de luz**

30 Prioridad:
31.01.2008 EP 08150866

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2012

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

72 Inventor/es:
WILLEMSSEN, Oscar, H.;
VISSENBERG, Michel, C., J., M. y
VAN GORKOM, Ramon, P.

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 379 147 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 emisor de luz.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los dispositivos emisores de luz, y más particularmente a un dispositivo emisor de luz, que comprende un apilamiento de una estructura de diodo emisor de luz y un dispositivo permeable a la luz.

Antecedentes de la invención

10 El uso de diodos emisores de luz (LED) está ampliamente extendido. Por ejemplo, los LED se usan como fuentes de luz en sistemas de iluminación de área grande, fina, luces de automóviles, iluminación posterior y de señales, para dispositivos de visualización y más. En muchas aplicaciones, se desea poder controlar el punto de color de la salida de luz. Esto puede lograrse mediante el uso de múltiples LED que pueden controlarse individualmente de colores diferentes. De esta forma, la cantidad de, por ejemplo, luz roja, verde y azul, puede controlarse de manera que se obtenga un punto de color deseado de la emisión de luz total procedente de un dispositivo, que comprende LED de colores diferentes.

15 En el documento WO 2007/034367 A1, se da a conocer un dispositivo emisor de luz de color variable, que comprende un diodo emisor de luz para emitir luz. El diodo comprende una pluralidad de capas eléctricamente conductoras, siendo al menos una de ellas de manera que la dispersión de corriente lateral en el diodo está limitada para formar al menos dos segmentos dirigibles eléctricamente de manera independiente, para permitir la iluminación de un número opcional de los segmentos. Al menos uno del número de segmentos está dotado de un convertidor de longitud de onda adaptado para convertir al menos parte de la luz emitida procedente de un segmento asociado para generar luz de un determinado color primario. La emisión de luz de color variable procedente del dispositivo emisor de luz se emite en una dirección sustancialmente perpendicular al plano del dispositivo emisor de luz (diodo). De manera desventajosa, los diferentes colores de la luz del dispositivo emisor de luz son visibles para un observador que mira el dispositivo emisor de luz.

25 El documento US 5 952 681 A, que se considera que representa el documento más próximo de la técnica anterior, da a conocer un dispositivo emisor de luz que comprende un apilamiento de una estructura de diodo emisor de luz que tiene varias regiones que pueden controlarse individualmente, un dispositivo permeable a la luz que tiene secciones correspondientes a diferentes las regiones de la estructura de diodo emisor de luz, y una capa reflectante.

Sumario de la invención

30 Un sistema de iluminación de área grande, fina (tal como se describe en el documento WO 2008 126 011 comprende una única guía 2 de ondas, en la que la luz se acopla a través de orificios cuadrados (véase la figura 1). La luz se desacopla a través de una estructura de desacoplamiento de espejos que tienen un ángulo de aproximadamente 45 grados con respecto al plano de la guía de ondas. La estructura de desacoplamiento comprende campos (preferiblemente rectangulares) con ranuras. La orientación 5 de las ranuras en un campo es ortogonal a la orientación de las ranuras en un campo vecino. Debido al hecho de que la luz, en un campo de la estructura de desacoplamiento más próximo a un orificio de acoplamiento de LED, se desplaza a lo largo (es decir, sustancialmente en paralelo con) las ranuras, no se producirá (o será muy limitado) desacoplamiento de la luz procedente de ese LED en este campo. Sólo en los campos vecinos de los campos más próximos a un orificio de acoplamiento de LED, en el que las ranuras son ortogonales a la dirección de propagación de la luz procedente del LED, la luz se reflejará (reflexión especular) por un espejo de desacoplamiento de la estructura de desacoplamiento de tal forma que la luz sale de la guía de ondas. De esta forma, la luz se desacopla a una distancia relativamente grande de la fuente (LED) y, por tanto, el brillo de la fuente se ha reducido.

45 Sin embargo, cuando se observa en el sistema de iluminación, a través de reflexión especular, puede observarse la fuente, tal como un LED (véase la figura 2). Para un sistema de color variable de este tipo, pueden usarse LED que emiten colores diferentes, tales como rojo, azul y verde. Una desventaja con un sistema de este tipo es que el observador puede ver los LED de colores diferentes, cuando mira el sistema de iluminación.

Un objetivo de la presente invención es paliar los problemas de la técnica anterior.

Este objetivo se cumple por el dispositivo emisor de luz tal como se explica en la reivindicación independiente 1 adjunta. Las realizaciones específicas se definen en las reivindicaciones dependientes.

50 Según un aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo emisor de luz, que comprende un apilamiento de una estructura de diodo emisor de luz (LED) y un dispositivo permeable a la luz. Además, el dispositivo permeable a la luz comprende al menos secciones primera y segunda, siendo diferentes entre sí el color de la luz de las secciones primera y segunda. La estructura de LED comprende al menos regiones primera y segunda, pudiéndose controlar individualmente la emisión de luz procedente de dichas regiones aplicando una señal de excitación respectiva a cada región respectiva. Además, las regiones primera y segunda están asociadas con las secciones

primera y segunda, respectivamente, mediante lo cual la luz generada en las regiones primera y segunda se desacopla de las secciones primera y segunda, respectivamente. El apilamiento comprende además una capa al menos parcialmente reflectante dispuesta de manera que la luz procedente del dispositivo permeable a la luz, generada en las regiones primera y segunda, debe mezclarse dentro del dispositivo emisor de luz.

- 5 Una idea de la invención es proporcionar un dispositivo emisor de luz, que comprende una estructura de diodo emisor de luz (LED) (un dado de LED o un chip de diodo emisor de luz), un dispositivo permeable a la luz y una capa al menos parcialmente reflectante, apilados en el orden mencionado anteriormente. La estructura de LED comprende regiones (o partes), que generan luz. Cada emisión de luz (intensidad de la luz) respectiva procedente de cada región respectiva puede controlarse individualmente, mediante lo cual puede controlarse el punto de color de la emisión de luz procedente del dispositivo emisor de luz. El dispositivo permeable a la luz comprende secciones. Al menos dos secciones están asociadas (o metafóricamente acopladas) con una región respectiva. Por tanto, hay al menos dos regiones. Una sección puede proporcionar luz de un color que es diferente del color de la luz proporcionado por la otra sección. Las secciones y las regiones están dispuestas (o ubicadas) de manera que la luz procedente de al menos una sección pasa al menos a otra sección antes de salir del dispositivo emisor de luz. Como resultado, un observador, que mira el dispositivo emisor de luz, no distinguirá, en general, las secciones individuales, que pueden proporcionar luz de colores diferentes, puesto que los colores diferentes se mezclan dentro del dispositivo emisor de luz.

Ha de entenderse que el término “sección” comprende secciones que simplemente son partes de un dispositivo permeable a la luz homogéneo de un determinado tipo, así como secciones que son partes separadas colocadas (o unidas) juntas de manera que formen un dispositivo (o conjunto) permeable a la luz.

El número de secciones y regiones, respectivamente, puede ser de tres en una realización del dispositivo emisor de luz según la presente invención, de manera que pueda emitir luz de tres colores diferentes, por ejemplo rojo, verde y azul. De esta forma, puede controlarse el punto de color de la luz procedente del dispositivo emisor de luz controlando la intensidad de la luz procedente de cada región respectiva. De ese modo, las emisiones de luz procedentes de las secciones asociadas se controlan y se mezclan antes de salir del dispositivo emisor de luz. Debe entenderse que el dispositivo permeable a la luz comprende cualquier número de secciones, tal como se requiere por una aplicación específica.

La capa al menos parcialmente reflectante mencionada anteriormente puede ser, preferiblemente, un reflector (difuso). Opcionalmente, la capa reflectante puede comprender un filtro de difusión o un difusor.

- 30 Debe entenderse que puede producirse una señal de excitación en forma de un voltaje aplicado sobre la estructura de LED y/o una corriente de excitación a través de la estructura de LED. Puede producirse incluso aplicando un voltaje a través de una determina región (o regiones) y excitando otra región (o regiones) con una corriente. Esto haría, sin embargo, que los circuitos de control fueran más complicados.

35 En realizaciones del dispositivo emisor de luz según la presente invención, la luz generada en las regiones se desacopla de las secciones a través de un primer plano, que es generalmente paralelo al plano de la estructura de LED. La luz mixta comprende una mezcla de luz de un primer color procedente de la primera sección y luz de un segundo color procedente de la segunda sección (el primer color es diferente del segundo color). El mezclado de luz se produce cuando la luz procedente de una sección pasa a través de otra sección adyacente, es decir, el mezclado se logra cuando la dirección de luz tiene una componente en una dirección paralela al plano de la estructura de LED. La luz mixta puede salir (desacoplarse) del dispositivo emisor de luz a través de un segundo plano (un lado del dispositivo permeable a la luz), que puede disponer en cualquier ángulo con respecto al plano de la estructura de LED. Este efecto se logra principalmente por medio de la capa al menos parcialmente reflectante. Como resultado, una cantidad sustancial de la luz procedente de las secciones primera o segunda se hace pasar a través de la otra sección antes de salir del dispositivo emisor de luz.

45 En algunas realizaciones del dispositivo emisor de luz según la invención, el dispositivo permeable a la luz está dispuesto sobre la estructura de LED. De esta forma, una parte principal de la luz generada en la estructura de LED se acopla al dispositivo permeable a la luz. En contraposición, aún en otras realizaciones, puede haber elementos (o capas) adicionales entre la estructura de LED y el dispositivo permeable a la luz. Sin embargo, preferiblemente luz procedente de la estructura de LED todavía se dirige al dispositivo permeable a la luz.

50 En algunas otras realizaciones del dispositivo emisor de luz según la invención, la capa al menos parcialmente reflectante está dispuesta sobre el dispositivo permeable a la luz. De esta forma, se logra el mezclado de luz dentro del dispositivo emisor de luz y la luz puede desacoplarse del dispositivo emisor de luz a través de un lado del dispositivo permeable a la luz. En contraposición, todavía en otras realizaciones, puede haber elementos (o capas) adicionales entre el dispositivo permeable a la luz y la capa al menos parcialmente reflectante. Sin embargo, preferiblemente el mezclado de luz todavía se logra dentro del dispositivo emisor de luz debido a la capa al menos parcialmente reflectante.

Con el fin de lograr un punto de color menos dependiente de la dirección de la luz mixta procedente del dispositivo emisor de luz según las realizaciones de la invención, las secciones puede colocarse (o ubicarse) de manera que la

luz mixta (que escapa del dispositivo emisor de luz) comprende una mezcla de luz controlada proporcionada por un número fijo de secciones. Por consiguiente, una cantidad sustancial de la luz procedente del dispositivo emisor de luz comprende luz procedente del mismo número de secciones.

5 Desde la perspectiva de un observador del dispositivo emisor de luz según las realizaciones de la presente invención, la luz procedente de las dos secciones parece proceder sustancialmente del mismo punto. De esta forma, disminuye el aspecto de sombras coloreadas. Además, un observador que mira directamente al dispositivo emisor de luz, o a través de una reflexión especular, puede no experimentar decoloraciones molestas del dispositivo emisor de luz, cuando cambia el punto de color del dispositivo emisor de luz según las realizaciones.

10 En una realización del dispositivo emisor de luz según la presente invención, las secciones primera y segunda están dispuestas de manera que la luz procedente de una de dichas secciones primera y segunda puede transmitirse al menos parcialmente, preferiblemente de manera sustancialmente completa, a través de la otra sección antes de salir de dicho dispositivo emisor de luz. Expresado de manera diferente, las secciones pueden disponerse de manera que la luz generada en una de dichas regiones primera y segunda se haga pasar a través de las secciones primera y segunda antes de salir del dispositivo emisor de luz. De esta forma, se logra el mezclado de los colores diferentes de la luz procedente de las secciones primera y segunda dentro del dispositivo emisor de luz de manera que el dispositivo emisor de luz tiene una distribución de color uniforme cuando se observa desde una dirección específica.

15 En otras realizaciones del presente dispositivo emisor de luz, al menos una de las secciones primera y segunda del dispositivo permeable a la luz está adaptada para convertir el color de la luz procedente de la región asociada. Se prefiere que el dispositivo permeable a la luz esté fabricado de un material fácilmente estructurado, que pueda convertir el color de la luz que pasa a su través, tal como un material cerámico de fósforo ("Lumiramic"), silicona reticulada o similares. La conversión del color en el material cerámico de fósforo puede basarse en conversión descendente. Con la conversión descendente la luz de alta energía (azulada o UV) se convierte en luz de baja energía (preferiblemente visible). Esto puede obtenerse por medio de fosforescencia o fluorescencia. Sin embargo, también puede ser posible usar un material cerámico de fósforo que, por medio de conversión ascendente, convierte el color de la luz que pasa a su través. Con la conversión ascendente (apropiada) al menos dos fotones interactúan en un proceso no lineal para formar al menos un fotón con luz visible. El otro fotón puede tener o no una longitud de onda dentro del espectro visible.

20 En otra realización del dispositivo emisor de luz según la invención, el dispositivo emisor de luz comprende además un primer espejo dispuesto perpendicularmente al plano de la estructura de LED y adyacente al dispositivo permeable a la luz. De esta forma, la luz procedente de al menos una de las secciones primera y segunda puede transmitirse al menos parcialmente a través de la otra sección antes de salir del dispositivo emisor de luz. Preferiblemente, el espejo está dispuesto de manera que la luz de una de las secciones puede transmitirse completamente a través de la otra sección antes de salir del dispositivo emisor de luz.

25 En realizaciones adicionales del dispositivo emisor de luz, el primer espejo está dispuesto para rodear parcialmente al dispositivo permeable a la luz y está adaptado para ajustarse en forma con el dispositivo permeable a la luz. De manera óptima, el espejo está dispuesto de manera que la luz de una de las secciones puede transmitirse al menos parcialmente a través de otra sección antes de salir del dispositivo emisor de luz.

30 Además, el dispositivo emisor de luz según las realizaciones de la invención puede comprender además un segundo espejo, dispuesto perpendicularmente al plano de la estructura de LED y adyacente al dispositivo permeable a la luz. Adicionalmente, los espejos primero y segundo pueden estar dispuestos para ser perpendiculares entre sí, opcionalmente en contacto entre sí. En esta realización, se prefiere que una de las secciones primera y segunda esté encerrada al menos parcialmente por la otra sección. Por ejemplo, una primera sección con forma cuadrada puede estar encerrada parcialmente por una segunda sección con forma de "L".

35 Como alternativa, los espejos primero y segundo pueden estar dispuestos en paralelo entre sí. Ventajosamente, la forma de las secciones puede ser rectangular. Tales secciones con forma de bloque de, por ejemplo un material cerámico de fósforo, pueden ser más fáciles de fabricar que formas más complicadas que pueden ser necesarias para otras disposiciones de los espejos.

40 Además, el dispositivo emisor de luz según todavía realizaciones adicionales de la invención puede comprender un tercer espejo, dispuesto perpendicularmente al plano de la estructura de LED, en paralelo con el primer espejo y adyacente al dispositivo permeable a la luz, opcionalmente en contacto con dicho segundo espejo. Para algunas aplicaciones, tales como iluminación posterior o iluminación general, esto puede ser una ventaja, puesto que el cono de luz es igual o inferior a 180 grados (2 pi sr). De esta forma, se crea un emisor lateral unidireccional.

45 Aún en otras realizaciones del dispositivo emisor de luz según la presente invención, una de las secciones primera y segunda puede estar dispuesta para rodear al menos parcialmente a la otra sección. Preferiblemente, una de las secciones primera y segunda está rodeada completa o sustancialmente por la otra sección. De ese modo, se garantiza que la luz procedente de una de las secciones primera y segunda pasa a través de la otra sección antes de salir del dispositivo emisor de luz.

Según las realizaciones del dispositivo emisor de luz, la primera región puede estar alineada con dicha primera

sección. Además, la segunda región puede estar alineada con la segunda sección. De esta forma, puede desacoplarse una cantidad mayor de la luz procedente de una región de su sección respectiva cuando no está alineada con su sección respectiva. Lo más preferiblemente, el tamaño, la forma y la posición (en un plano en paralelo con el plano de la estructura de LED) de una sección y su región asociada es sustancialmente igual o igual.

- 5 Todavía en realizaciones adicionales del dispositivo emisor de luz según la invención, la luz procedente de la primera región puede ser de un color diferente que la luz procedente de la segunda región. De esta forma, se permite el uso de un dispositivo permeable a la luz homogéneo. Debe observarse, sin embargo, que aunque el dispositivo permeable a la luz está formado como una unidad (o pieza), comprende al menos dos secciones asociadas con una región respectiva de la estructura de LED, siendo diferente el color de la luz procedente de una
- 10 sección del color de la luz procedente de la otra sección. En este caso, el dispositivo permeable a la luz puede ser un dispositivo no convertidor de color sencillo. Sin embargo, el dispositivo permeable a la luz puede comprender también en otras configuraciones del dispositivo emisor de luz, una mezcla de dos materiales cerámicos de fósforo diferentes, en el que dos fósforos diferentes son sensibles a longitudes de onda diferentes. De ese modo, se crean dos secciones en el dispositivo permeable a la luz desde las que los colores de luz son diferentes entre sí y
- 15 diferentes del color de la luz generada en la región respectiva de la estructura de LED.

En realizaciones del dispositivo emisor de luz según la presente invención, la luz procedente de la primera región puede ser del mismo color que la luz procedente de la segunda región. En este caso, al menos una de las secciones del dispositivo permeable a la luz comprende un material que está adaptado para convertir el color de la luz que pasa a su través. Véase la discusión anterior. Una ventaja puede ser que es más fácil fabricar un LED en el que las regiones que pueden controlarse individualmente emiten el mismo color.

20

Además, el dispositivo emisor de luz según otras realizaciones de la invención puede comprender más de dos regiones (tal como se mencionó anteriormente). Por ejemplo, la estructura de LED del dispositivo emisor de luz puede comprender tres regiones. La primera región puede generar un primer color (o longitud de onda) de luz, y las regiones segunda y tercera pueden generar un segundo color de luz. Las secciones primera y segunda, dispuestas sobre y asociadas con las regiones primera y segunda, del dispositivo permeable a la luz pueden ser del mismo tipo (la diferencia en el color de las secciones se refiere a la diferencia en el color de la luz generada en las regiones primera y segunda). Una tercera sección, dispuesta sobre y asociada con la tercera región, puede ser de un tipo diferente que las secciones primera y segunda (que, tal como se ha indicado, pueden ser del mismo tipo) de manera que los colores de luz de las secciones segunda y tercera son diferentes entre sí.

25

Además, aún en realizaciones adicionales del dispositivo emisor de luz, una cualquiera de las regiones puede tener una forma poligonal, rectangular, cuadrada o circular o una combinación de las mismas. Además, una cualquiera de las secciones puede tener una forma poligonal, rectangular, cuadrada o circular o una combinación de las mismas.

30

Según otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de iluminación que comprende al menos un dispositivo emisor de luz según las realizaciones de la invención y al menos un controlador para controlar las señales de excitación aplicadas a cada región respectiva.

35

La presente invención puede aplicarse a luminarias, luces concentradas y luces descendentes. En las aplicaciones de luz concentrada, puede ser ventajoso usar un dispositivo emisor de luz de mezclado de color compacto según las realizaciones de la presente invención, que se han indicado anteriormente. Las aplicaciones preferidas del dispositivo emisor de luz son, sin embargo, para su uso con sistemas de iluminación de área grande, plana, fina.

Las características adicionales de, y las ventajas con, la presente invención se harán evidentes cuando se estudien las reivindicaciones adjuntas y la siguiente descripción.

40

Breve descripción de los dibujos

Los diversos aspectos de la invención, incluyendo sus características y ventajas particulares, se entenderán fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que:

45 la figura 1 muestra una parte de un sistema de iluminación de la técnica anterior en una vista desde arriba (superior) y una vista en sección transversal (inferior),

la figura 2 muestra otra vista en sección transversal de una parte del sistema de iluminación en la figura 1,

la figura 3 muestra el dispositivo emisor de luz según una realización de la invención en una vista lateral en sección transversal,

50 la figura 4 muestra una vista en planta en sección transversal del dispositivo emisor de luz en la figura 3, tomada a lo largo de la línea A-B,

la figura 5 muestra una vista en planta, en sección transversal de un dispositivo emisor de luz según otra realización de la presente invención,

la figura 6 muestra una vista en planta, en sección transversal de un sistema de iluminación en el que se usa el

dispositivo emisor de luz según la figura 5,

la figura 7 muestra una vista en planta, en sección transversal, ampliada de uno de los dispositivos 1 emisores de luz en la figura 6,

5 la figura 8 muestra una vista en planta, en sección transversal de un dispositivo emisor de luz según una realización adicional de la presente invención,

la figura 9 muestra una vista en planta, en sección transversal de un dispositivo emisor de luz según aún otra realización de la presente invención,

la figura 10 muestra una vista en planta, en sección transversal de un dispositivo emisor de luz según todavía una realización adicional de la presente invención, y

10 la figura 11 muestra una vista en planta, en sección transversal de un dispositivo emisor de luz según todavía otra realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

A lo largo de la siguiente descripción, se han usado números de referencia similares para indicar elementos, partes, piezas o características similares, cuando sea aplicable.

15 En la figura 3, se ilustra un ejemplo del dispositivo emisor de luz según una realización de la invención. El dispositivo 1 emisor de luz comprende un dado 10 de diodo emisor de luz (dado de LED o estructura de LED), una baldosa 20 cerámica de fósforo que comprende dos segmentos (o secciones) 21, 22 y un reflector 30, dispuestos unos sobre otros en este orden. Además, el dispositivo 1 emisor de luz está dispuesto sobre un sustrato 40. El dado 10 de LED comprende dos zonas (o regiones) 11, 12, que pueden controlarse individualmente mediante la aplicación de un voltaje respectivo a cada zona 11, 12 respectiva. Además, cada zona corresponde a y está alineada con un segmento cerámico de fósforo respectivo. Los segmentos son de diferentes tipos de manera que puedan convertir el color de la luz en dos colores diferentes. Sin embargo, en otras realizaciones los segmentos pueden ser del mismo tipo y la diferencia en el color puede depender de la diferencia en la longitud de onda en la luz emitida procedente de las diferentes zonas (o regiones) 11, 12. También debe observarse que, por motivos de simplicidad de la figura 3, no se muestran los hilos de conexión hacia y desde el dado de LED. En general, se prefiere que el segmento 21 de la baldosa cerámica de fósforo emita la longitud de onda más larga (en su mayor parte desplazada hacia el rojo) de los segmentos 21, 22. De esta forma, se minimiza la reabsorción de luz en el otro segmento 22.

20 En un ejemplo adicional (no mostrado), el dispositivo emisor de luz de la figura 3 comprende medios de reflector adicionales, dispuestos a lo largo de la periferia de la baldosa 20 cerámica de fósforo y en un ángulo de (sustancialmente) 45 grados con respecto a una normal del dado 10 de LED, de manera que se refleje la luz emitida procedente de los lados de la baldosa 20 cerámica de fósforo en una dirección esencialmente paralela a la normal del dado 10 de LED. Se prefiere que la baldosa cerámica de fósforo tenga una superficie inclinada de manera que se corresponda con los medios reflectores inclinados, encerrando la baldosa cerámica de fósforo. Mediante el uso de otros ángulos distintos a 45 grados, puede ser posible dirigir la luz en otras direcciones distintas a una dirección esencialmente paralela a la normal del dado 10 de LED.

25 El tamaño y la posición de las secciones y regiones pueden ajustarse para optimizarse para una aplicación específica. El flujo de luz deseado para cualquier aplicación deseada determina el tamaño y la posición de las secciones y regiones, que pueden adaptarse en consecuencia.

30 Cuando se aplica un voltaje a las zonas respectivas del dado de LED, se genera luz en cada zona 11, 12 respectiva. La luz procedente de cada zona 11, 12 respectiva se desacopla (a través de un primer plano 70, que es generalmente paralelo al plano del dado de LED) del segmento 21, 22 cerámico de fósforo correspondiente. La luz procedente del segmento 21 pasará a través del segmento 22 antes de salir (a través de un segundo plano 80, que generalmente es perpendicular al plano del dado de LED) del dispositivo 1 emisor de luz de manera que un observador observará una mezcla de la luz procedente del segmento 21 y 22. Dos rayos 101, 104 de luz, generados en la región 11, indican luz procedente del segmento (o sección) 21 y dos rayos 102 y 103 de luz, generados en la región 12, indican luz procedente del segmento (o sección) 22. Tal como puede observarse a partir de la figura 3, un observador del dispositivo emisor de luz puede observar los rayos 101 y 102, lo que va a interpretarse como una mezcla de la luz procedente de los segmentos 21 y 22. En una ubicación diferente, un observador puede observar de manera similar los rayos 103, 104 de luz, lo que va a interpretarse como una mezcla de la luz procedente de los segmentos 21 y 22.

35 En las figuras 4 y 5 y en las figuras 7 a 11, no se muestra la capa reflectante de manera que puedan mostrarse más claramente las secciones (o segmentos) del dispositivo emisor de luz. Adicionalmente, se entenderá que en cada una de las figuras 4 y 5 y las figuras 7 a 11, cada segmento mostrado está asociado con una región subyacente del dado de LED, tal como se muestra en la figura 3.

55 En referencia a la figura 4, se muestra una vista en planta, en sección transversal del dispositivo 1 emisor de luz en

la figura 3 a lo largo de la línea A-B. A partir de la figura 4, puede observarse que, en esta configuración a modo de ejemplo, el segmento 22 rodea completamente al segmento 21. Por tanto, no se permite que la luz procedente del segmento 21 escape del dispositivo emisor de luz sin pasar a través del segmento 22. De esta forma, la luz procedente del segmento 21 y del segmento 22 se mezclan antes de salir del dispositivo emisor de luz.

5 La figura 5 indica otro dispositivo emisor de luz a modo de ejemplo según una realización de la invención. En esta realización, un segmento 21 cerámico de fósforo rectangular ("Lumiramic") está dispuesto sobre un sustrato 40. Otro segmento 22 cerámico de fósforo rodea parcialmente al segmento 21, creando un conjunto cerámico de fósforo. Adicionalmente, el dispositivo emisor de luz está equipado con un espejo 50. El espejo 50 está dispuesto a lo largo de un lado del conjunto cerámico de fósforo, que comprende ambos segmentos 21 y 22. El espejo 50 está ubicado de manera que guíe la luz procedente del segmento 21 de vuelta a los segmentos de manera que pasa a través del segmento 22 y se mezcla con la luz en el segmento 22 dentro de la baldosa cerámica de fósforo. De esta forma, el espejo 50 evita que un observador observe los diferentes segmentos 21, 22 a lo largo de uno de los lados del conjunto cerámico de fósforo.

15 Con referencia a la figura 6, se muestra un sistema 3 de iluminación, que comprende una pluralidad de dispositivos 1 emisores de luz según la figura 5. Los dispositivos 1 emisores de luz en la figura 6 están dispuestos a lo largo de los lados de una guía 2 de luz de área grande, fina, plana. Para el caso en que el sistema de iluminación según la figura 6 está basado en el sistema de iluminación según las figuras 1 y 2, los dispositivos emisores de luz según la invención evitarán que un observador observe colores diferentes cuando mira las fuentes 1 de luz (dispositivos emisores de luz según la figura 5.)

20 En la figura 7, se muestra una vista ampliada del dispositivo emisor de luz según la figura 5. Tal como puede observarse a partir de la figura 7, el espejo (50) está orientado hacia el centro de la guía 2 de luz en la figura 6. De ese modo, la luz se transmite eficazmente a la guía de luz.

25 En la figura 8, se muestra un ejemplo adicional según las realizaciones del dispositivo emisor de luz. El dispositivo emisor de luz comprende un segmento (o sección) 21 de forma cuadrada y un segmento (o sección) 22 en forma de una "L" invertida. El segmento 22 está conformado de manera que cubra dos lados del segmento 21 de forma cuadrada. Además, el dispositivo emisor de luz comprende espejos 50 y 51 primero y segundo. Los espejos 50 y 51 primero y segundo están dispuestos a lo largo de los segmentos primero y segundo y generalmente de manera perpendicular entre sí. El dispositivo emisor de luz según la figura 8 es adecuado para colocarse en las esquinas del sistema de iluminación según la figura 6.

30 En una realización alternativa del dispositivo emisor de luz según la presente invención, tal como se muestra en la figura 9, un segmento 21 rectangular está ubicado entre dos bandas de un segmento 22. Además, el segmento 21 y los segmentos 22 están colocados entre dos espejos 50 y 51 (difusores o capas reflectantes). De esta forma, los espejos 50, 51 garantizan que la luz procedente del segmento 21 se mezcla con la luz procedente del segmento 22.

35 En referencia a la figura 10, se ilustra un dispositivo emisor de luz adicional que comprende dos segmentos (o secciones) 21 y 22 rectangulares, estando dispuestos los segmentos adyacentes entre sí, y tres espejos 50, 51 y 52. Los espejos están dispuestos en perpendicular al plano del dado de LED (no mostrado, véase la figura 3). Los espejos 50, 52 primero y segundo están dispuestos a lo largo de lados opuestos, periféricos de la estructura permeable a la luz (por ejemplo, un conjunto cerámico de fósforo), que comprende los segmentos 21 y 22. Un tercer espejo 51 está dispuesto a lo largo de un lado periférico del segmento 21. Al rodearse los dos segmentos con los espejos tal como se describió anteriormente, la luz procedente del segmento 21 pasa a través y se mezcla con la luz procedente del segmento 22 antes de salir del dispositivo emisor de luz.

40 En la figura 11, se presenta una realización menos eficaz del dispositivo emisor de luz según la presente invención. El dispositivo emisor de luz comprende dos segmentos 21 que son del mismo tipo y dos segmentos 22 que son del mismo tipo, pero diferente del tipo de los segmentos 21. Los cuatro segmentos tienen forma cuadrada y están dispuestos en un estilo ajedrezado. En este ejemplo, no hay ningún segmento desde el que la luz tenga que pasar a otro segmento antes de salir del dispositivo emisor de luz. Sin embargo, a partir de la colocación de los segmentos tal como se demuestra en la figura 11, puede concluirse que cuando un observador observa el dispositivo emisor de luz desde la mayoría de las direcciones, habrá dos segmentos en línea con la dirección de observación. Por tanto, la luz procedente del segmento más alejado del observador se mezclará con la luz procedente del segmento más próximo al observador. Por consiguiente, se logra el mezclado de la luz. Esta realización del dispositivo emisor de luz puede mejorarse colocando un difusor a una distancia de los segmentos 21 y 22.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) emisor de luz, que comprende un apilamiento de una estructura (10) de diodo emisor de luz (LED), y un dispositivo (20) permeable a la luz, en el que
 - 5 dicho dispositivo (20) permeable a la luz comprende al menos secciones (21, 22) primera y segunda, siendo diferentes entre sí el color de la luz de dichas secciones (21, 22) primera y segunda, y dicha estructura (10) de LED comprende al menos regiones (11, 12) primera y segunda, pudiéndose controlar individualmente la emisión de luz procedente de dichas regiones (11, 12) aplicando una señal de excitación respectiva a cada región (11, 12) respectiva, en el que
 - 10 dichas regiones (11, 12) primera y segunda están asociadas con dichas secciones (21, 22) primera y segunda, respectivamente, mediante lo cual la luz generada en dichas regiones (11, 12) primera y segunda se desacopla de dichas secciones (21, 22) primera y segunda, respectivamente, caracterizado porque
 - 15 dicho apilamiento comprende además una capa (30) al menos parcialmente reflectante dispuesta de manera que la luz procedente de dicho dispositivo (20) permeable a la luz, generada en dichas regiones (11, 12) primera y segunda, debe mezclarse dentro de dicho dispositivo (1) emisor de luz.
 2. Dispositivo (1) emisor de luz según la reivindicación 1, en el que dichas secciones (21, 22) primera y segunda están dispuestas de manera que la luz procedente de una de dichas secciones (21, 22) primera y segunda puede transmitirse al menos parcialmente a través de la otra sección (21, 22) de dichas secciones (21, 22) primera y segunda antes de salir de dicho dispositivo (1) emisor de luz.
 3. Dispositivo (1) emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una de dichas secciones (21, 22) primera y segunda está adaptada para convertir el color de la luz procedente de la región (11, 12) que está asociada con dicha al menos una de dichas secciones primera y segunda.
 - 25 4. Dispositivo (1) emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una de dichas secciones (21, 22) primera y segunda comprende un material cerámico de fósforo.
 5. Dispositivo (1) emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo (1) emisor de luz comprende además un primer espejo (50) dispuesto perpendicularmente al plano de dicha estructura (10) de LED y adyacente a dicho dispositivo (20) permeable a la luz, de manera
 - 30 que la luz procedente de al menos una de dichas secciones (21, 22) primera y segunda puede transmitirse al menos parcialmente a través de la otra sección antes de salir de dicho dispositivo (1) emisor de luz.
 6. Dispositivo (1) emisor de luz según la reivindicación 5, en el que dicho primer espejo está dispuesto para rodear parcialmente a dicho dispositivo (20) permeable a la luz y está adaptado para ajustarse en forma con dicho dispositivo (20) permeable a la luz.
 - 35 7. Dispositivo (1) emisor de luz según la reivindicación 5 ó 6, en el que dicho dispositivo emisor de luz comprende además un segundo espejo (51), dispuesto perpendicularmente al plano de dicha estructura (10) de LED y adyacente a dicho dispositivo (20) permeable a la luz.
 8. Dispositivo (1) emisor de luz según la reivindicación 7, en el que dichos espejos (50, 51) primero y segundo están dispuestos para ser perpendiculares entre sí, opcionalmente en contacto entre sí.
 - 40 9. Dispositivo (1) emisor de luz según la reivindicación 8, en el que dicho dispositivo emisor de luz comprende además un tercer espejo (52), dispuesto perpendicularmente al plano de dicha estructura (10) de LED, en paralelo con dicho primer espejo y adyacente a dicho dispositivo (20) permeable a la luz, opcionalmente en contacto con dicho segundo espejo.
 - 45 10. Dispositivo (1) emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una de dichas secciones (21, 22) primera y segunda está dispuesta para rodear al menos parcialmente a la otra sección, preferiblemente dispuesta para rodear sustancialmente a la otra sección.
 11. Dispositivo (1) emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha primera región (11) está alineada con dicha primera sección (21).
 - 50 12. Dispositivo (1) emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha segunda región (12) está alineada con dicha segunda sección (22).

13. Dispositivo (1) emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la luz procedente de dicha primera región (11) es de un color diferente que la luz procedente de dicha segunda región (12).
- 5 14. Dispositivo (1) emisor de luz según la reivindicación 3 y la reivindicación 1 ó 2 o una cualquiera de las reivindicaciones 4-13, en el que la luz procedente de dicha primera región (11) es del mismo color que la luz procedente de dicha segunda región (12).
15. Sistema de iluminación caracterizado porque dicho sistema de iluminación comprende al menos un dispositivo emisor de luz según una cualquiera de las reivindicaciones 1-14 y al menos un controlador para controlar las señales de excitación aplicadas a cada región respectiva.

10

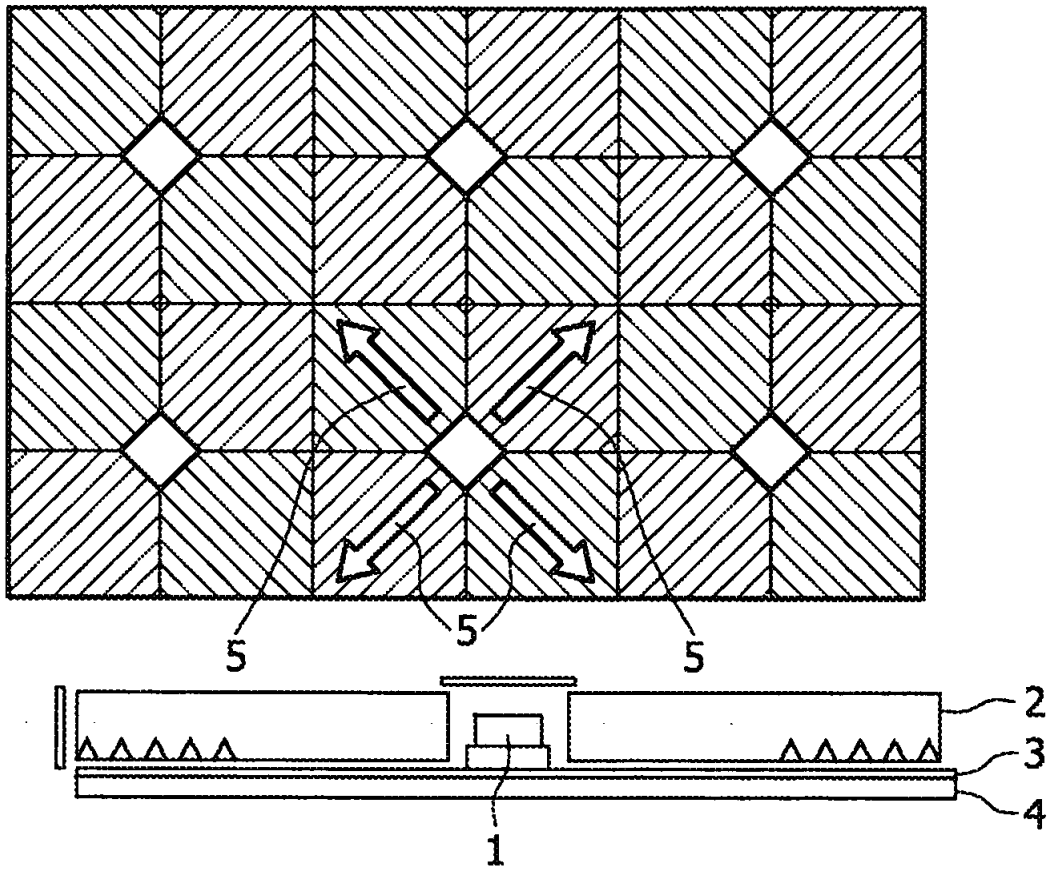


FIG. 1

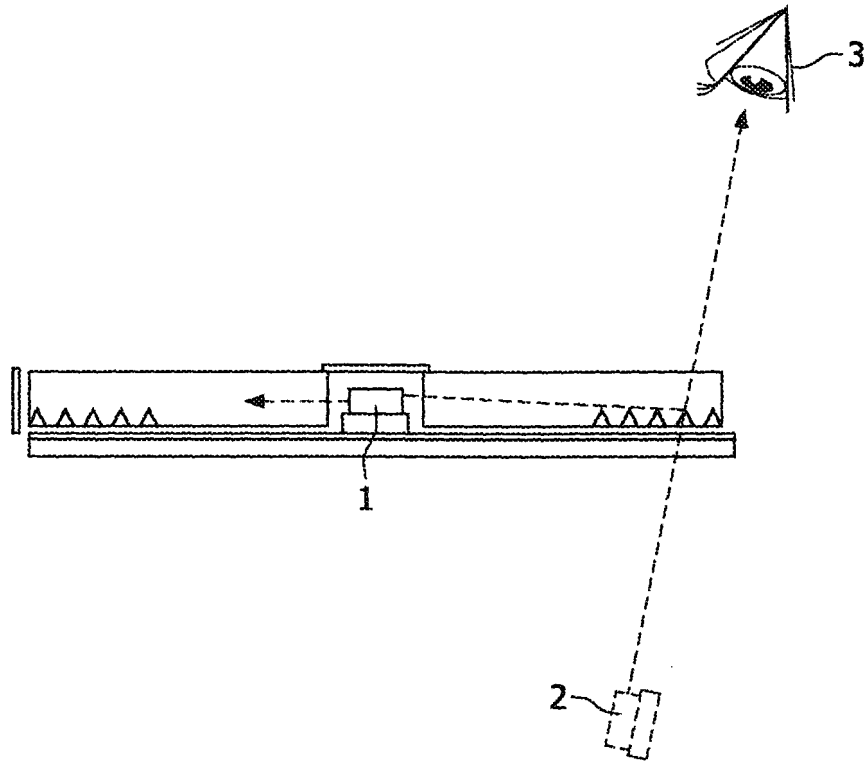


FIG. 2

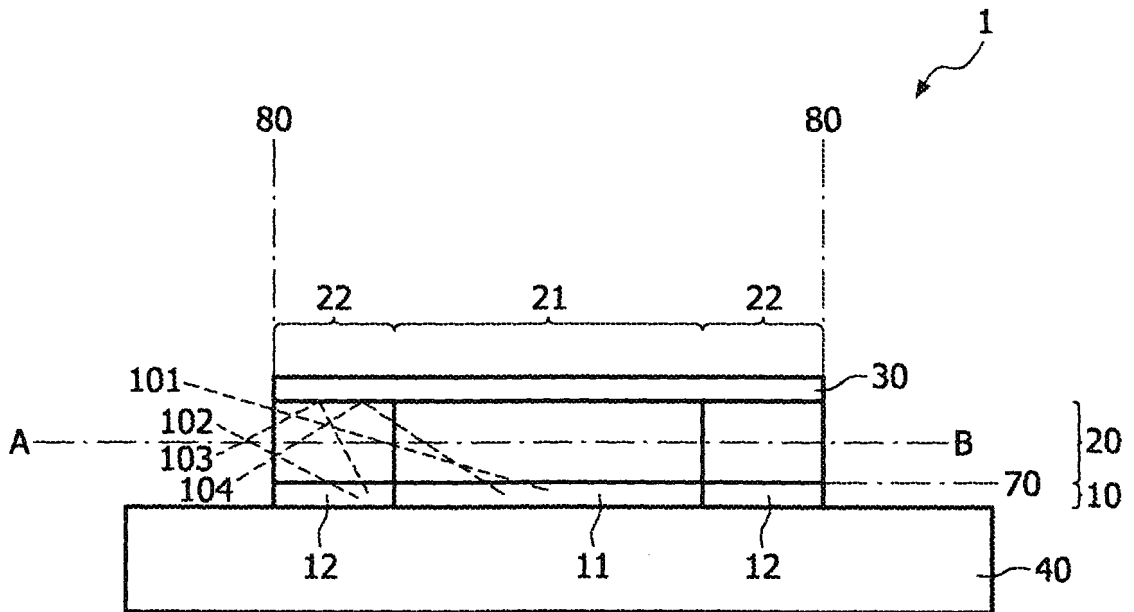


FIG. 3

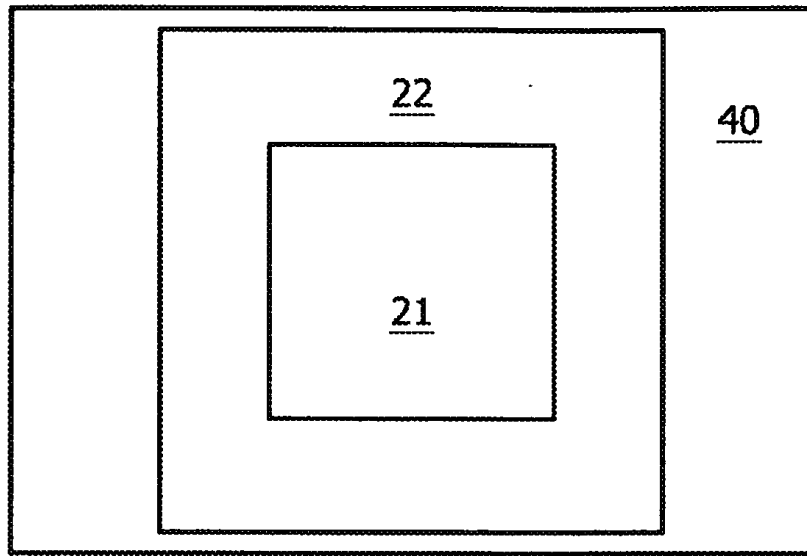


FIG. 4

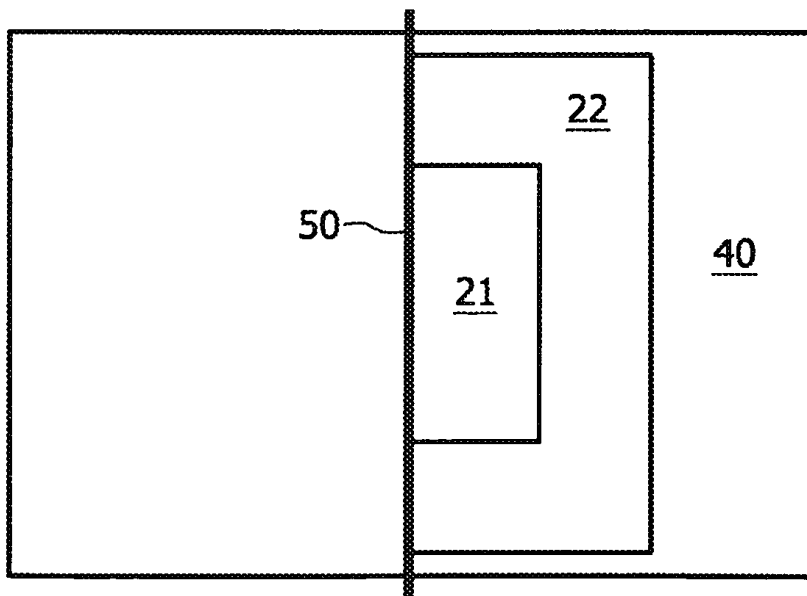
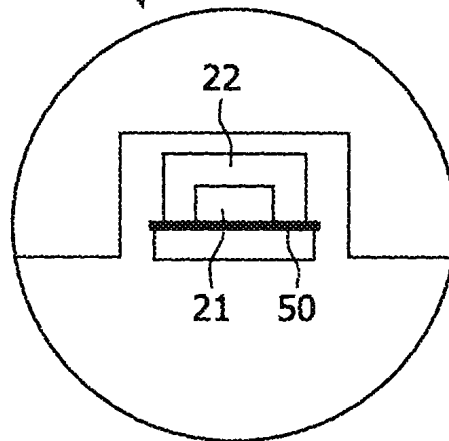
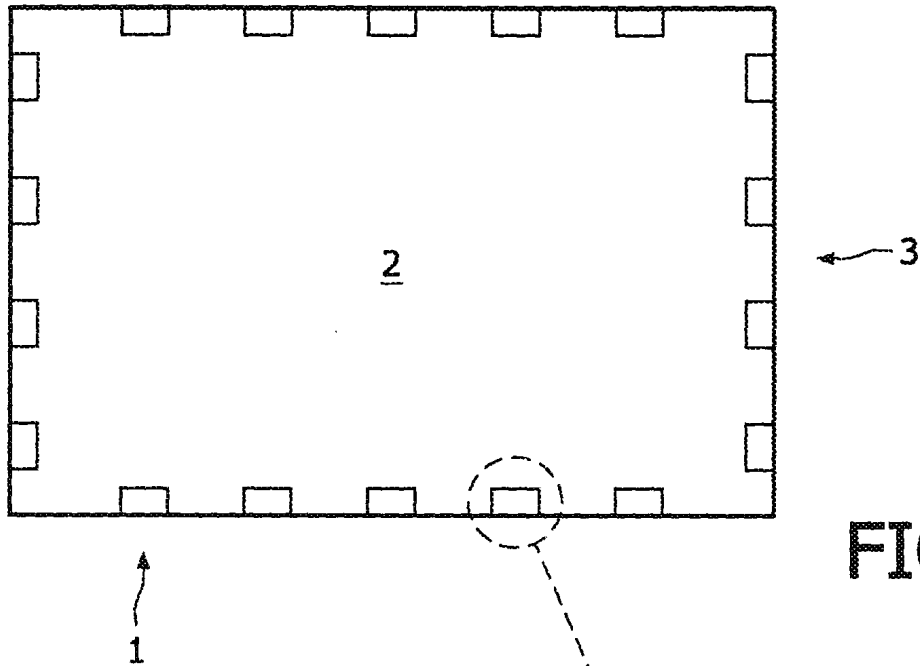


FIG. 5



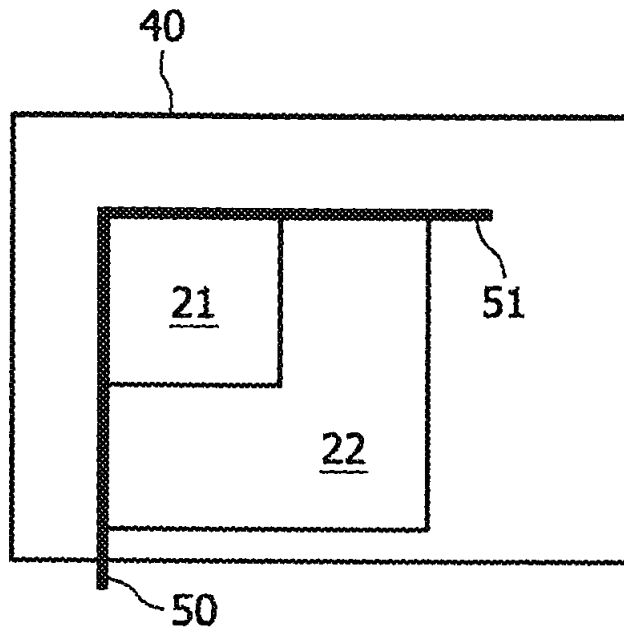


FIG. 8

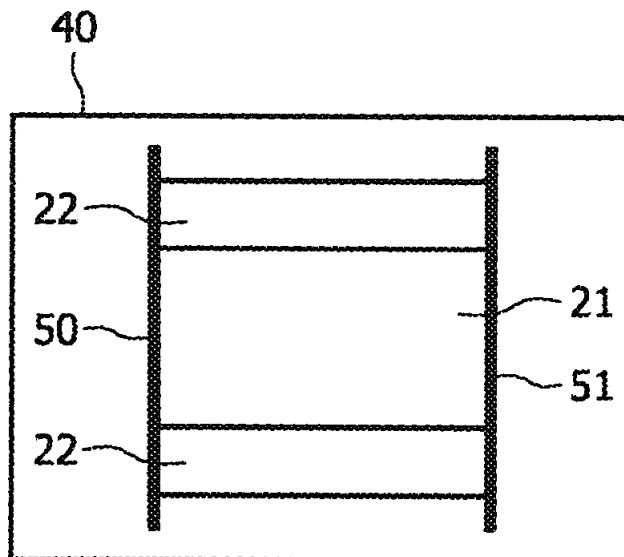


FIG. 9

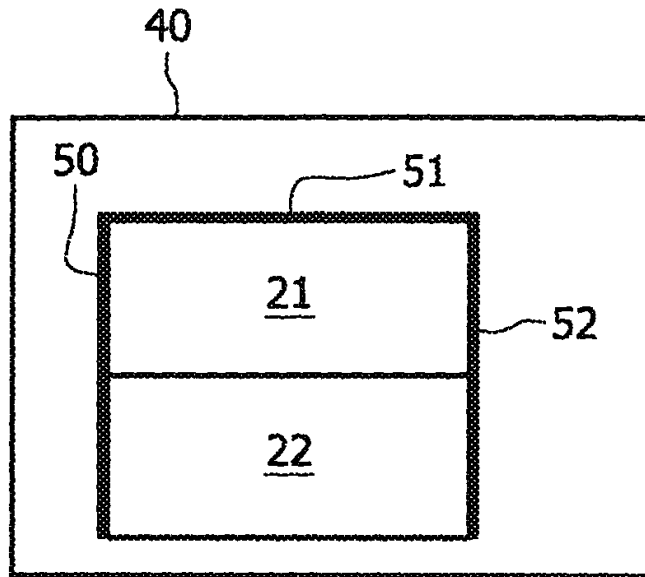


FIG. 10

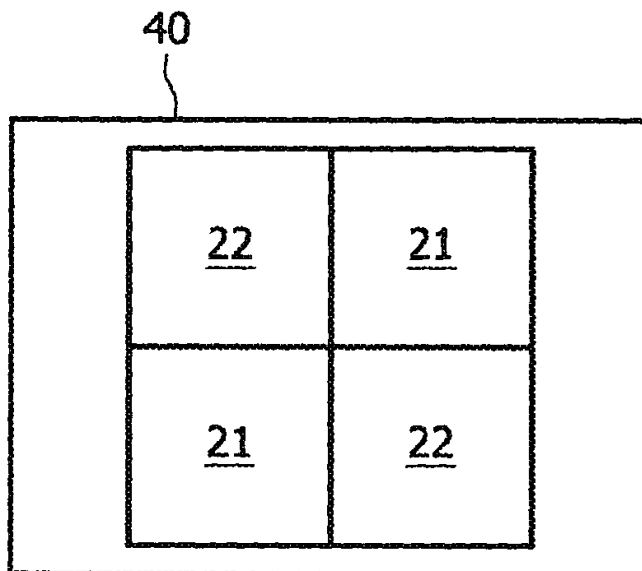


FIG. 11