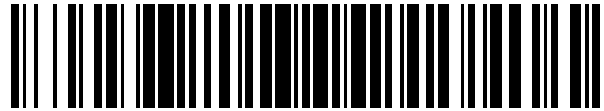


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 903**

51 Int. Cl.:

**F21V 13/00** (2006.01)

**F21Y 101/02** (2013.01)

**F21Y 105/00** (2006.01)

**F21K 99/00** (2006.01)

**F21V 5/00** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2011 E 11186608 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2476943**

54 Título: **Dispositivo de iluminación LED plano**

30 Prioridad:

**13.01.2011 KR 20110003493**

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

**23.02.2016**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
LG Twin Towers 20, Yeouido-dong  
Youngdungpo-gu  
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**CHO, HANKYU**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 560 903 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 LED plano

5 Las realizaciones pueden referirse a un dispositivo de iluminación de tipo diodo emisor de luz (Light Emitting Diode, LED) plano. Más particularmente, una realización puede referirse a un dispositivo de iluminación LED plano que puede prevenir (o reducir) el deslumbramiento lateral.

10 Una lámpara incandescente, una lámpara halógena, una lámpara de descarga, etc., pueden ser usadas como un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación puede incluir también un diodo emisor de luz (LED). El dispositivo de iluminación LED puede usar un dispositivo LED como una fuente de luz. El dispositivo LED puede emitir una luz conforme los portadores minoritarios se re-combinan, después de producir los portadores minoritarios inyectados a un semiconductor mediante el uso de una unión P-N. El dispositivo LED puede emitir luz con una longitud de onda que varía en función del tipo de impurezas, proporcionando de esta manera un color rojo, un color azul y/o un color amarillo y posiblemente produciendo un color blanco. El dispositivo de iluminación LED puede tener un tamaño más pequeño que otras fuentes de luz, tal como la lámpara incandescente, la lámpara halógena, etc. El dispositivo de iluminación LED puede tener las ventajas de un tiempo de vida útil largo, una buena eficiencia y/o una respuesta rápida.

15 El documento EP 1 729 350 A2 describe un paquete LED que incluye una pluralidad de LEDs para emitir diferentes colores de luz, una placa de difusión para difundir las luces emitidas, y una matriz de micro-lentes para enfocar las luces difundidas en una región de iluminación deseada.

20 Un dispositivo de iluminación de tipo diodo emisor de luz (LED) plano según la invención puede comprender una fuente de luz LED plana que tiene una pluralidad de dispositivos LED; un difusor para dispersar una luz desde la pluralidad de dispositivos LED; un miembro de prevención de deslumbramientos para prevenir un deslumbramiento lateral, en el que el miembro de prevención de deslumbramientos incluye una placa transparente y una pluralidad de micro-lentes sobre la placa transparente para cambiar una distribución de la luz; y una capa intermedia provista entre el difusor y el miembro de prevención de deslumbramientos, en el que la capa intermedia tiene un índice de refracción diferente que el difusor.

25 Preferiblemente, la capa intermedia es una capa de aire.

Según un aspecto preferido, el difusor tiene un mismo índice de refracción que la pluralidad de micro-lentes. De manera alternativa, el difusor tiene un mismo índice de refracción que la placa transparente.

Preferiblemente, cada una de entre la pluralidad de micro-lentes es semi-esférica.

30 La micro-lente puede tener un paso de 20 ~ 100  $\mu\text{m}$ . Preferiblemente, la micro-lente tiene un paso de aproximadamente 58  $\mu\text{m}$ .

La micro-lente puede tener una altura de aproximadamente 29  $\mu\text{m}$ .

Según una realización preferida, el dispositivo de iluminación comprende además una cubierta inferior para alojar la fuente de luz LED plana; y una cubierta superior para alojar el miembro de prevención de deslumbramientos.

35 Preferiblemente, el difusor y la pluralidad de micro-lentes se realizan en materiales diferentes.

La placa transparente puede estar en contacto con el difusor. Preferiblemente, el difusor está formado por una mezcla de un agente difusor para que no tenga uniformidad.

Las disposiciones y las realizaciones pueden ser descritas en detalle con referencia a los dibujos siguientes, en los que los números de referencia similares se refieren a elementos similares y en los que:

40 La Fig. 1 ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo de iluminación LED plano según una realización;

La Fig. 2 ilustra una sección longitudinal de la Fig. 1;

La Fig. 3 ilustra una vista en sección ampliada de una parte de una parte de prevención de deslumbramientos en la Fig. 2;

45 La Fig. 4A ilustra una vista esquemática de una distribución de luz, y la Fig. 4B ilustra una vista esquemática de la distribución de luz de la Fig. 1;

La Fig. 5 ilustra una tabla de datos experimentales de un UGR en la Fig. 2;

La Fig. 6 ilustra una sección de un dispositivo de iluminación LED plano según una realización;

La Fig. 7 ilustra una sección de un dispositivo de iluminación LED plano según una realización; y

La Fig. 8 ilustra una sección de un dispositivo de iluminación LED plano según una realización.

5 Ahora, puede hacerse referencia en detalle a realizaciones específicas, cuyos ejemplos pueden ser ilustrados en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, pueden usarse los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos para hacer referencia a las mismas partes o a partes similares.

10 Si se usa un dispositivo de iluminación LED para una iluminación sencilla, una dirección de la luz puede ser cambiada usando una tapa difusora no transparente. Si se requiere una proyección direccional de la luz para un propósito particular, puede proporcionarse una unidad de lente al dispositivo de iluminación LED para guiar la luz desde el dispositivo LED.

15 El dispositivo de iluminación LED que requiere una dirección de la luz puede ser provisto de la unidad de lente o una combinación de unidad de lente y un miembro reflectante. Es decir, puede hacerse que la luz desde el dispositivo de iluminación tenga una dirección usando la unidad de lente y el miembro reflectante, para dirigir la luz a una región deseada.

20 El dispositivo de iluminación LED que no requiere ninguna dirección puede usar un difusor para dispersar la luz. Un dispositivo de iluminación LED plano es un ejemplo del dispositivo de iluminación LED que no requiere ninguna dirección. El dispositivo de iluminación LED plano puede tener una fuente de luz LED plana con una pluralidad de dispositivos LED y un difusor proporcionado sobre el dispositivo de iluminación LED plano para dispersar la luz usando el difusor. El difusor puede tener un modo de emisión de luz de la pluralidad de dispositivos LED que hace que parezca que la fuente de luz LED no está en una forma de foco (es decir, una forma de punto de luz) como está, sino que parezca más bien que está en una forma de fuente de luz de superficie. Sin embargo, debido a que el dispositivo de iluminación LED plano tiene un índice de deslumbramiento unificado (Unified Glare Rating, UGR), que se refiere a un grado de deslumbramiento, el CIE puede definirse mayor de 21, que puede estar en un intervalo que es difícil que reciba el usuario y/o que puede hacer que sea incómodo incluso cuando el usuario lo recibe. Un procedimiento para resolver dicho un problema es mediante el uso de una rejilla, que se usa en una lámpara fluorescente. Sin embargo, la rejilla puede causar que una estructura del dispositivo de iluminación LED plano sea grande y complicada.

25 Un dispositivo de iluminación LED plano puede ser descrito con referencia a la Fig. 1.

30 La Fig. 1 muestra una fuente 1 de luz LED montada en una carcasa en una cubierta 7 inferior. La fuente 1 de luz LED puede tener una pluralidad de dispositivos 10 LED. Puede proporcionarse un difusor 3 sobre la fuente 1 de luz LED para dispersar la luz desde los dispositivos 10 LED. Puede proporcionarse un miembro 5 de prevención de deslumbramientos (o parte de prevención de deslumbramientos) sobre el difusor 3. El miembro 5 de prevención de deslumbramientos puede prevenir (o reducir) un deslumbramiento lateral que un usuario ve cuando mira desde un lado del difusor 3, conforme la luz desde el difusor 3 es transmitida particularmente a un lado del difusor 3. Puede proporcionarse una cubierta 9 superior sobre el miembro 5 de prevención de deslumbramientos. Puede proporcionarse un convertidor 8 a la cubierta 7 inferior para convertir una corriente a la fuente 1 de luz LED.

35 La cubierta 7 inferior puede tener partes escalonadas en los bordes para montar (o proporcionar) el difusor 3 y el miembro 5 de prevención de deslumbramientos a la misma. El difusor 3 puede ser proporcionado también a las partes escalonadas en los bordes de la cubierta 7 inferior, y el miembro 5 de prevención de deslumbramientos puede ser montado a las partes escalonadas formadas además en los bordes de la cubierta 9 superior.

40 El dispositivo de iluminación LED plano puede incluir la fuente 1 de luz LED, el difusor 3 y el miembro 5 de prevención de deslumbramientos formado plano de manera que el dispositivo de iluminación LED plano pueda servir como una fuente de luz de superficie.

45 Como una realización, el dispositivo de iluminación LED plano puede ser montado en un techo y/o una pared. La fuente de luz LED puede proporcionarse hacia el interior desde un plano que define el techo o la pared. Es posible que este tipo de dispositivo de iluminación permita solo que la luz sea proporcionada directamente debajo.

El difusor 3 y el miembro 5 de prevención de deslumbramientos pueden ser descritos con respecto a la Fig. 2.

50 Tal como se ha descrito anteriormente, el difusor 3 puede ser proporcionado sobre la fuente 1 de luz LED plana que tiene la pluralidad de dispositivos 10 LED. El difusor 3 puede dispersar la luz desde la fuente 1 de luz LED. El miembro 5 de prevención de deslumbramientos puede ser proporcionado sobre el difusor 3. El miembro 5 de prevención de

deslumbramientos puede ser proporcionado de manera que esté en contacto con el difusor 3 o puede estar separado del difusor 3.

El difusor 3 puede estar formado de una mezcla de un agente difusor de manera que no tenga uniformidad. Es decir, la luz desde la fuente 1 de luz LED puede ser dispersada por el agente difusor mezclado en el difusor 3, para eliminar los puntos de luz. El difusor 3 puede estar formado en policarbonato. El miembro 5 de prevención de deslumbramientos puede incluir una placa 54 transparente y una matriz 52 de micro-lentes que tiene una pluralidad de micro-lentes 52a que cambian una distribución de la luz para prevenir que se produzcan deslumbramientos. Aunque la micro-lente 52a tiene un tamaño muy pequeño que no es visible a simple vista, la Fig. 2 ilustra un micro-lente 52a exagerada.

El miembro 5 de prevención de deslumbramientos incluye la placa 54 transparente para la transmisión de la luz, y la matriz 52 de micro-lentes acoplada a la placa 54 transparente mediante una resina UV.

Si la placa 54 transparente y el difusor 3 tienen un mismo índice de refracción, por ejemplo al estar formados la placa 54 transparente y el difusor 3 en un material idéntico (por ejemplo policarbonato), puede proporcionarse una capa intermedia entre la placa 54 transparente y el difusor 3. La capa intermedia puede tener un índice de refracción diferente del de la placa 54 transparente y el difusor 3. Si la capa intermedia existe, la luz desde el difusor 3 puede ser guiada de manera efectiva a la matriz 52 de micro-lentes.

La placa 54 transparente puede estar separada una distancia predeterminada desde el difusor 3 para formar un hueco 7 entre el difusor 3 y la placa 54 transparente. El hueco 7 puede ser un hueco de aire. Un hueco de aire es un ejemplo de la capa intermedia. El hueco 7 de aire puede ser proporcionado entre el difusor 3 y la placa 54 transparente. Debido a que el aire tiene un índice de refracción de 1, y el policarbonato tiene un índice de refracción de 1.586, la capa intermedia puede estar presente entre la placa 54 transparente y el difusor 3. Con el fin de proporcionar el hueco 7 de aire, es posible que la placa 54 transparente no tenga que estar separada del difusor 3. En un ejemplo en el que la placa 54 transparente está en contacto con el difusor 3, el hueco 7 de aire puede existir sustancialmente entre la placa 54 transparente y el difusor 3. Si la placa 54 transparente no está acoplada al difusor 3, sino que está sólo en contacto con el difusor 3, el hueco 7 de aire puede ser proporcionado sustancialmente entre la placa 54 transparente y el difusor 3.

El miembro 5 de prevención de deslumbramientos puede ser descrito con referencia a la Fig. 3.

La micro-lente 52a puede tener una forma semiesférica. La micro-lente 52a puede tener un paso de 20 ~ 100  $\mu\text{m}$  y, más preferiblemente, puede tener un paso de aproximadamente 58  $\mu\text{m}$ . En este ejemplo, debido a que la micro-lente 52a es semiesférica, la micro-lente 52a puede tener una altura de aproximadamente 29  $\mu\text{m}$ . Puede proporcionarse una razón deseable para definir la forma y el tamaño de la micro-lente 52a. Como resultado de la investigación, se sabe que cuanto mayor sea el paso P de la micro-lente 52a, mejor será la micro-lente 52a en términos de una cantidad total de luz. Sin embargo, se sabe que cuánto más pequeño sea el paso P de la micro-lente 52a, mejor será la micro-lente 52a en términos de prevención de deslumbramientos laterales. Por lo tanto, con el fin de prevenir deslumbramientos laterales sin reducir sustancialmente al mismo tiempo un flujo de luz total, la micro-lente 52a puede tener un paso de 20 - 100  $\mu\text{m}$ . La Fig. 3 muestra también un agente 56 de ajuste de UV, y la placa 54 transparente.

Un principio de la prevención de deslumbramiento lateral puede ser descrito con referencia a la Fig. 4.

La Fig. 4(a) ilustra una vista esquemática de una distribución de la luz. La Fig. 4(b) ilustra una vista esquemática de la distribución de luz de la Fig. 1. Tal como puede observarse a partir de la Fig. 4(a), debido a que la distribución de la luz tiene una anchura W1 relativamente grande, la transmisión de la luz en una dirección lateral puede causar un intenso deslumbramiento lateral. Sin embargo, tal como puede observarse en la Fig. 4(b), debido a que la distribución de la luz tiene una anchura W2 relativamente pequeña, haciendo que el usuario no pueda ver la luz cuando el usuario observa desde un lateral del difusor 3, puede reducirse el deslumbramiento lateral.

La Fig. 5 ilustra las mediciones de deslumbramiento de la micro-lente 52a que tiene una forma y un tamaño tales como los ilustrados en la Fig. 4. Tal como puede observarse en la Fig. 5, una realización puede hacer que el UGR sea menor de 19 en todo el dispositivo de iluminación LED plano.

Un dispositivo de iluminación LED plano según una realización puede ser descrito con referencia a la Fig. 6. Pueden proporcionarse también otras realizaciones y configuraciones.

Esta realización de la Fig. 6 se basa en un principio similar a la realización descrita anteriormente, excepto que esta realización permite el contacto de la placa 54 transparente (del miembro 5 de prevención de deslumbramientos) con el difusor 3, sin proporcionar un hueco entre los mismos. En esta realización, la placa 54 transparente del miembro 5 de prevención de deslumbramientos puede estar acoplada al difusor 3. El índice de refracción de la placa 54 transparente puede ser diferente del índice de refracción del difusor 3. Por ejemplo, mientras la placa 54 transparente está acoplada

5 al difusor 3, la placa 54 transparente del miembro 5 de prevención de deslumbramientos puede tener un índice de refracción mayor que el índice de refracción del difusor 3. Es decir, a pesar de que la placa 54 transparente está realizada para estar en contacto con el difusor 3, un material de la placa 54 transparente puede tener un índice de refracción mayor que el índice de refracción del difusor 3. Esta configuración puede guiar de manera más eficaz la luz transmitida a través del difusor 3 al miembro 5 de prevención de deslumbramientos, sin dispersar la luz en los bordes.

Un dispositivo de iluminación LED plano según una realización puede ser descrito con referencia a la Fig. 7. Pueden proporcionarse también otras realizaciones y configuraciones.

10 Esta realización de la Fig. 7 puede incluir el acoplamiento directo de la matriz 52 de micro-lentes (del miembro 5 de prevención de deslumbramientos) al difusor 3 sin usar la placa 54 transparente. La micro-lente 52a puede estar formada de manera que tenga una altura H mayor que un paso P. La matriz 52 de micro-lentes puede ser acoplada al difusor 3 con una resina UV.

Un dispositivo de iluminación LED plano según una realización puede ser descrito con referencia a la Fig. 8. Pueden proporcionarse también otras realizaciones y configuraciones.

15 De manera similar a la realización de la Fig. 7, la realización de la Fig. 8 puede incluir también el acoplamiento directo de la matriz 52 de micro-lentes (del miembro 5 de prevención de deslumbramientos) al difusor 3. Sin embargo, a diferencia de la realización de la Fig. 7, la realización de la Fig. 8 puede incluir el acoplamiento de la micro-lente 52a semi-esférica con una resina 64 UV de un alto índice de refracción.

Aunque puede usarse un difusor 3 no transparente mezclando un agente difusor, el agente 34 difusor puede ser acoplado a una parte inferior de un miembro 32 madre transparente mediante un procedimiento apropiado.

20 El dispositivo de iluminación LED plano y el procedimiento de fabricación del mismo, descritos anteriormente, pueden tener una serie de ventajas.

Una reducción del UGR, que denota un índice de deslumbramiento, de manera que sea menor de 19 puede permitir que el consumidor reciba el deslumbramiento y reducir el deslumbramiento difícil de percibir.

La fabricación del dispositivo de iluminación LED plano puede ser simple al tiempo que reduce el deslumbramiento.

25 Las realizaciones pueden proporcionar un dispositivo de iluminación LED plano y un procedimiento de fabricación del mismo que reducen el deslumbramiento.

Las realizaciones pueden proporcionar un dispositivo de iluminación LED plano cuya fabricación es sencilla al tiempo que reduce el deslumbramiento.

30 Un dispositivo de iluminación LED plano puede incluir una fuente de luz LED plana que tiene una pluralidad de dispositivos LED, un difusor para dispersar una luz desde los dispositivos LED, y un miembro (o parte) de prevención de deslumbramientos para prevenir (o reducir) que se produzca un deslumbramiento lateral, en el que el miembro de prevención de deslumbramientos tiene una matriz de micro-lentes con una pluralidad de micro-lentes para cambiar una distribución de la luz.

35 El miembro de prevención de deslumbramientos incluye una placa transparente para transmitir la luz, y la matriz de micro-lentes acoplada a la placa transparente. La placa transparente tiene un índice de refracción que es el mismo que un índice de refracción del difusor, y hay presente otro índice de refracción entre la placa transparente y el difusor. La placa transparente está separada una distancia predeterminada desde el difusor, y existe un hueco de aire entre la placa transparente y el difusor.

40 La micro-lente es semi-esférica. La micro-lente tiene un paso de  $20 \sim 100 \mu\text{m}$  y, más preferiblemente, la micro-lente tiene un paso de aproximadamente  $58 \mu\text{m}$ .

La placa transparente está en contacto con el difusor, y la placa transparente tiene un índice de refracción mayor que el índice de refracción del difusor. La micro-lente es proporcionada al difusor, y tiene una altura mayor que el paso de la misma. La micro-lente está acoplada al difusor con una resina UV de un alto índice de refracción. La micro-lente es semi-esférica.

45 Se proporciona un procedimiento de fabricación de un dispositivo de iluminación LED plano que incluye dispersar una luz desde una fuente de luz LED usando un difusor, y cambiar una distribución de la luz desde el difusor usando una matriz de micro-lentes, que es un conjunto de micro-lentes para reducir la luz transmitida a un lado.

La micro-lente tiene una forma semi-esférica acoplada a una placa transparente que tiene un índice de refracción que es el mismo que un índice de refracción del difusor, con un hueco de aire presente entre la placa transparente y el

difusor.

5 La micro-lente tiene una forma semi-esférica acoplada a una placa transparente que tiene un índice de refracción que es mayor que un índice de refracción del difusor. La micro-lente tiene una altura mayor que un paso de la misma, y la micro-lente puede ser acoplada al difusor. La micro-lente tiene una forma semi-esférica acoplada al difusor con una resina UV de un alto índice de refracción.

10 Cualquier referencia en la presente memoria descriptiva a "una realización", "una realización ejemplar", etc., significa que un rasgo, estructura o característica particular descritos en conexión con la realización está incluido en al menos una realización de la invención. Las apariciones de dichas expresiones en diversos lugares de la presente memoria descriptiva no se refieren todas ellas necesariamente a la misma realización. Además, cuando un rasgo, estructura o característica particular se describe en conexión con cualquier realización, se considera que la aplicación de dicho rasgo, estructura o característica en conexión con otras realizaciones de entre las realizaciones está dentro del alcance de una persona con conocimientos en la materia.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de iluminación de tipo diodo emisor de luz (LED) plano que comprende:
- una fuente (1) de luz LED plana que tiene una pluralidad de dispositivos (10) LED;
  - un difusor (3) para dispersar una luz desde la pluralidad de dispositivos LED, en el que el difusor está separado de la pluralidad de dispositivos LED;
  - un miembro (5) de prevención de deslumbramientos para prevenir un deslumbramiento lateral, en el que el miembro de prevención de deslumbramientos incluye una placa (54) transparente y una pluralidad de micro-lentes (52a) sobre la placa transparente para cambiar una distribución de la luz; y
  - un hueco (7) de aire proporcionado entre el difusor y la placa transparente,
- caracterizado por que la pluralidad de micro-lentes (52a) están acopladas a la placa (54) transparente mediante una resina (56) UV,
- en el que el difusor (3) tiene un índice de refracción mayor que un índice de refracción del aire (7), y
- en el que la placa (54) transparente tiene un índice de refracción mayor que el índice de refracción del aire (7) para guiar la luz desde el difusor a la pluralidad de micro-lentes.
2. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el difusor (3) tiene un mismo índice de refracción que la pluralidad de micro-lentes (52a).
3. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, en el que el difusor (3) tiene un mismo índice de refracción que la placa (54) transparente.
4. Dispositivo de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada una de entre la pluralidad de micro-lentes (52a) es semi-esférica.
5. Dispositivo de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la micro-lente (52a) tiene un paso de 20 ~ 100 µm.
6. Dispositivo de iluminación según la reivindicación 5, en el que la micro-lente (52a) tiene un paso de aproximadamente 58 µm.
7. Dispositivo de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la micro-lente (52a) tiene una altura de aproximadamente 29 µm.
8. Dispositivo de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:
- una cubierta (7) inferior para alojar la fuente de luz LED plana; y una cubierta (9) superior para alojar el miembro de prevención de deslumbramientos.
9. Dispositivo de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el difusor (3) y la pluralidad de micro-lentes (52a) están realizados en diferentes materiales.
10. Dispositivo de iluminación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el difusor (3) está formado por una mezcla de un agente difusor para que no tenga uniformidad.

FIG. 1

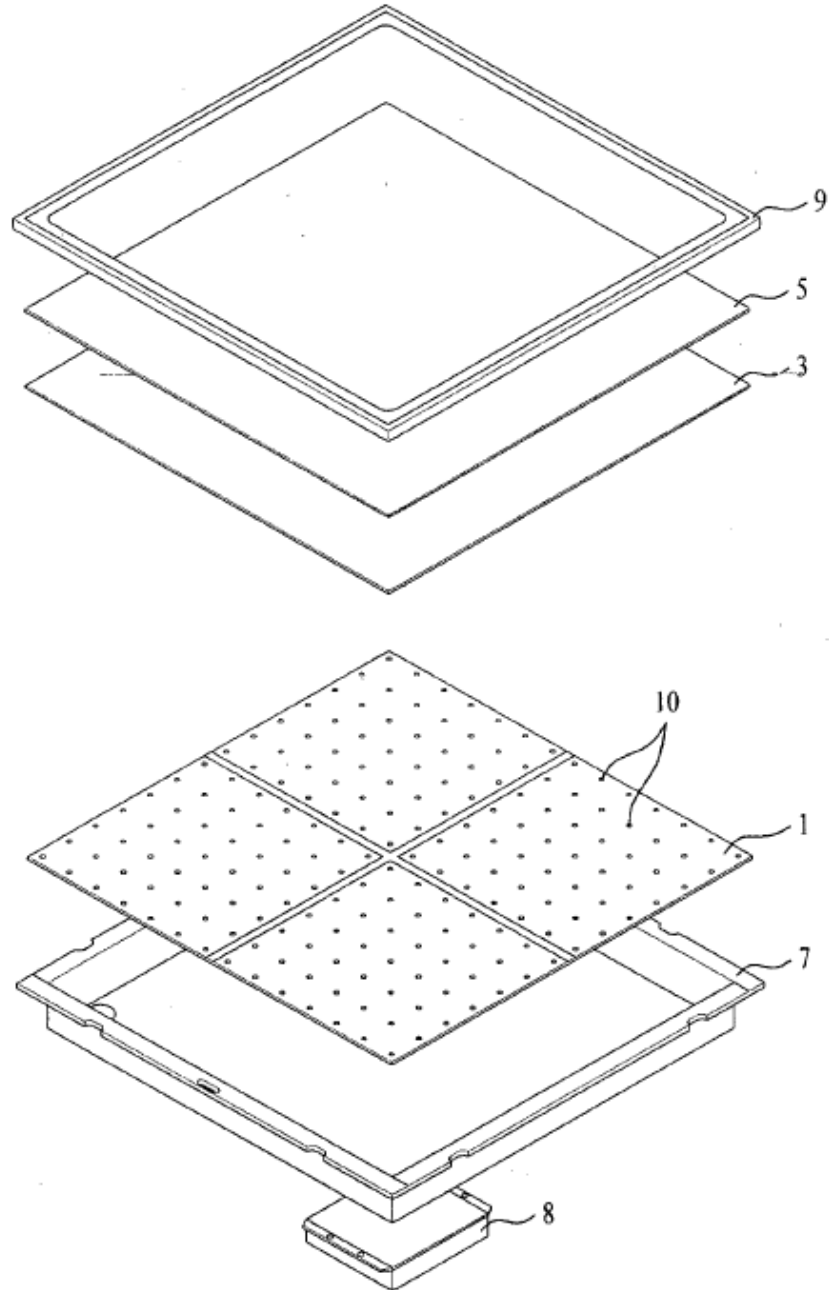




FIG. 2

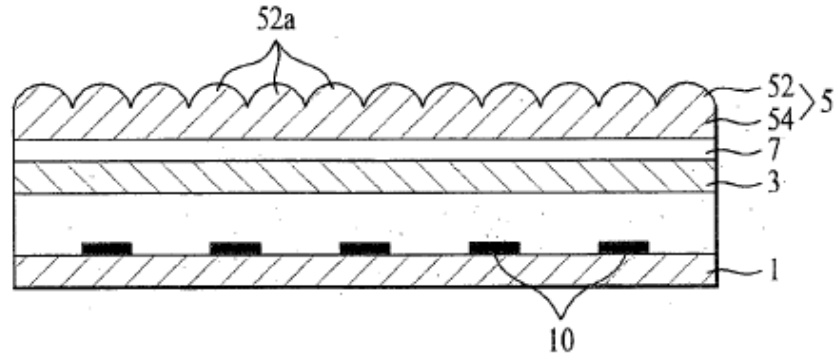


FIG. 3

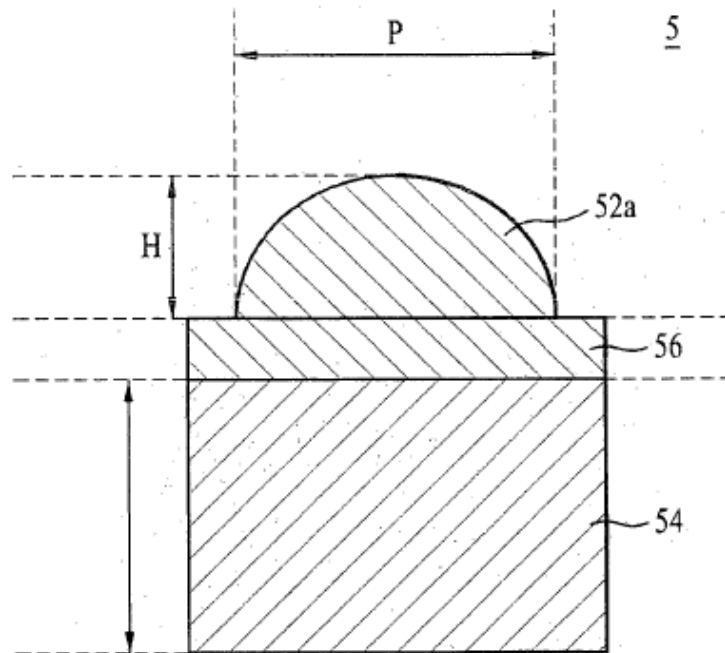


FIG. 4

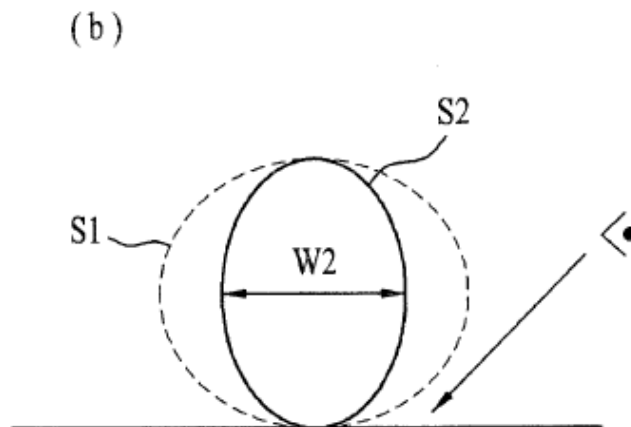
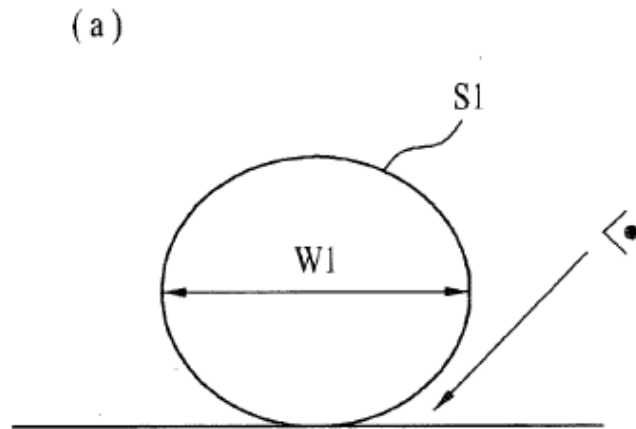


FIG. 5

reflectancia de											
Techo		0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3
Pared		0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
Cavidad suelo		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Dimensión habitación		Vista de extremo (C0)					Vista transversal (C90)				
x	y										
2H	2H	14,7	16,1	15,1	16,4	16,7	14,6	16,1	15,0	16,4	16,7
	3H	15,4	16,6	15,7	17,0	17,3	15,4	16,6	15,7	17,0	17,3
	4H	15,6	16,8	16,0	17,2	17,5	15,7	16,9	16,1	17,2	17,6
	6H	15,9	17,0	16,3	17,3	17,7	16,0	17,1	16,4	17,5	17,8
	8H	15,9	17,0	16,3	17,4	17,8	16,1	17,1	16,5	17,5	17,9
	12H	16,0	17,0	16,4	17,3	17,8	16,1	17,1	16,5	17,5	17,9
4H	2H	15,0	16,2	15,4	16,5	16,9	14,9	16,1	15,3	16,5	16,8
	3H	15,9	16,9	16,3	17,2	17,7	15,8	16,8	16,2	17,2	17,6
	4H	16,3	17,2	16,8	17,6	18,1	16,3	17,1	16,7	17,6	18,0
	6H	16,6	17,4	17,1	17,9	18,3	16,6	17,4	17,1	17,8	18,3
	8H	16,8	17,5	17,2	17,9	18,1	16,8	17,5	17,2	17,9	18,4
	12H	16,9	17,5	17,3	18,0	18,5	16,9	17,5	17,3	18,0	18,5
8H	4H	16,4	17,2	16,9	17,6	18,1	16,4	17,1	16,9	17,6	18,0
	6H	16,9	17,5	17,4	18,0	18,5	16,8	17,4	17,3	17,9	18,4
	8H	17,1	17,6	17,7	18,2	18,6	17,1	17,6	17,6	18,1	18,6
	12H	17,3	17,7	17,8	18,2	18,7	17,2	17,7	17,8	18,2	18,7
8H	4H	16,5	17,1	16,9	17,6	18,1	16,4	17,1	16,9	17,5	18,0
	6H	17,0	17,5	17,5	18,0	18,5	16,9	17,4	17,4	17,9	18,4
	8H	17,2	17,6	17,7	18,1	18,6	17,1	17,6	17,7	18,1	18,6

FIG. 6

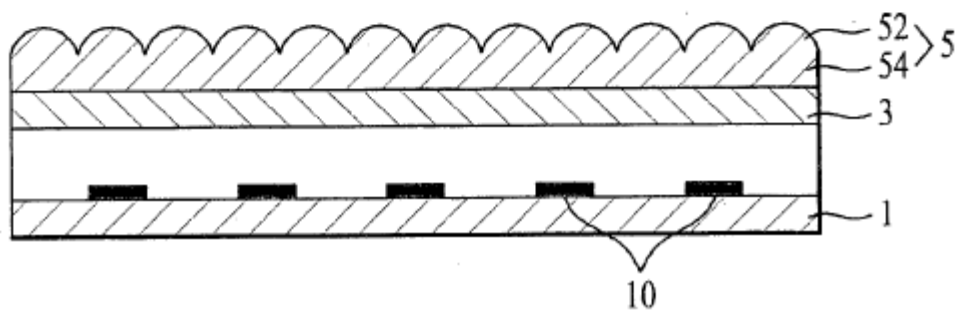


FIG. 7

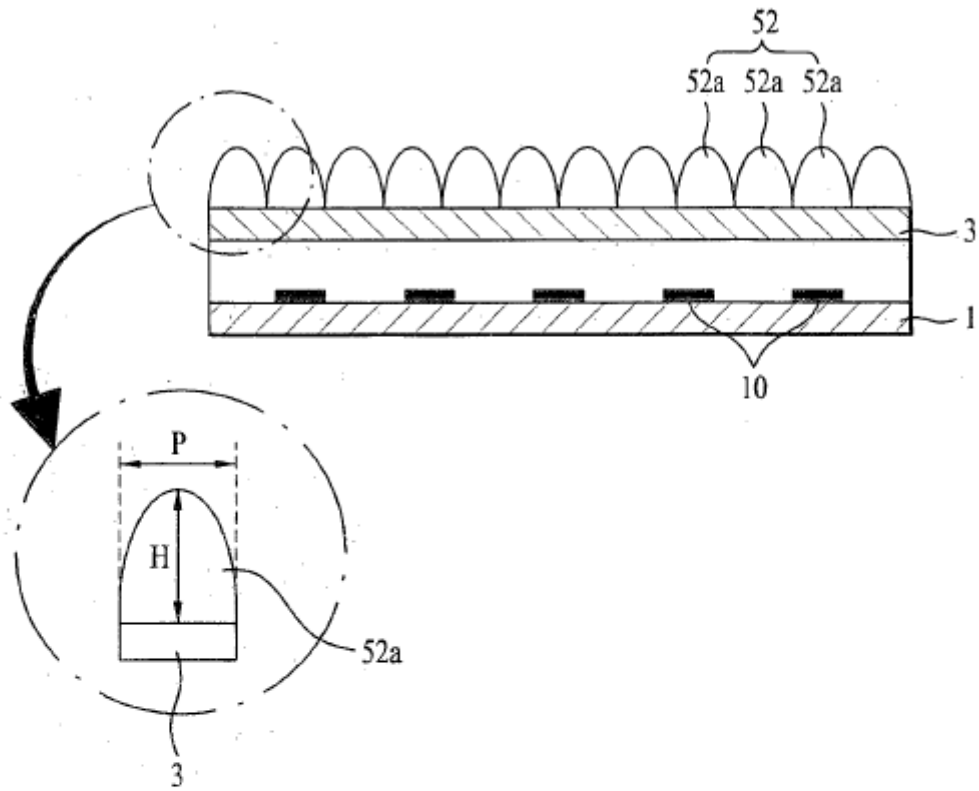


FIG. 8

