

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 279**

51 Int. Cl.:

F21V 17/10 (2006.01)

H01L 25/075 (2006.01)

F21W 131/103 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

F21V 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2008 E 08754230 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2149008**

54 Título: **Dispositivo de recepción de seguridad en una estructura de lentes/paquete de LEDs**

30 Prioridad:

04.05.2007 US 744807

06.07.2007 US 774422

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

30.05.2013

73 Titular/es:

**CREE, INC. (100.0%)
4600 Silicon Drive
Durham, NC 27703, US**

72 Inventor/es:

**WILCOX, KURT S. y
GUILLIEN, WAYNE P.**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 405 279 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 recepción de seguridad en una estructura de lentes/paquete de LEDs.

Sector de la invención

5 [0001] La invención se refiere generalmente al sector de de sistemas de iluminación LED y, más particularmente, se refiere a las configuraciones de los módulos LED en instalaciones de iluminación.

Antecedentes de la invención

10 [0002] En el sector de la iluminación, se han desarrollado muchos tipos diferentes de fuentes de luz. Recientemente, se han desarrollado las fuentes de luz LED que implican múltiples matrices de LED, cada una con un gran número de paquetes de LED, como un medio para trasladar las muchas ventajas de los LED de iluminación LED de eficiencia y larga vida útil al sector de la iluminación general. En particular, dichas lámparas LED han sido desarrolladas para su uso en exteriores, incluyendo a modo de ejemplo iluminación para aparcamientos, carreteras, áreas de exhibición y otras grandes superficies.

15 [0003] Las luminarias LED en la técnica anterior adolecen de ciertas deficiencias y desventajas. Entre estas, hay una necesidad de una disposición mejorada para el funcionamiento de los LED que tienen una lente situada sobre otra. Los importantes niveles de calor en tales productos pueden plantear problemas especiales para el montaje y la estabilidad de lente sobre lente. Un problema potencial es que los cambios de temperatura pueden causar la expansión térmica y problemas relacionados con la alineación.

20 [0004] La protección contra diversos factores ambientales también se ve dificultada por productos LED de iluminación general que necesariamente utilizan un gran número de LEDs, a veces con muchos módulos LED donde cada módulo tiene muchos paquetes de LED.

25 [0005] La seguridad de los productos de accesorios de iluminación crea una dificultad adicional, y estos accesorios son a menudo requeridos a cumplir con las normas propuestas por organizaciones tales como Underwriters Laboratories Inc. (UL) con el fin de ganar la aceptación en el mercado. Uno de estos conjuntos de normas tratan la accesibilidad de las partes eléctricamente activas de un aparato durante el funcionamiento, y, más importante, durante los períodos de tensiones en el aparato tal como en una situación de incendio en la que algunos elementos de la instalación de iluminación se ven comprometidas. La UL "finger test" obliga a que un dedo humano de ciertas dimensiones "estándar" (definidas en NMX-J-324-ANCE, UL1598, Diciembre 30, 2004, Figura 19.22.1, página 231) no debería ser capaz de entrar en contacto con las piezas bajo tensión eléctrica del dispositivo de fijación en tales circunstancias. Las normas también establecen ciertas limitaciones materiales sobre los envoltorios de estos productos, todos los cuales dependen de las tensiones y niveles de potencia dentro de los accesorios.

30

[0006] El aumento de la seguridad de los productos puede ser costoso, tanto en términos de coste económico asociado con la provisión de seguridad, así como con la pérdida de rendimiento de la iluminación tales como la reducción de la eficiencia óptica. Por ejemplo, la colocación de un accesorio detrás de una lámina de vidrio para aumentar la seguridad puede resultar en una pérdida de eficiencia óptica de hasta 10%.

35 [0007] Para los accesorios de iluminación basados en LED, el coste de la fuente de alimentación es una parte importante del coste global del accesorio. Cuando se utiliza un gran número de LEDs para proporcionar el nivel necesario de iluminación, es ventajoso utilizar una sola fuente de alimentación que proporcione voltajes más altos y niveles de potencia más elevados, que, a su vez, requieren normas de seguridad más estrictas. En particular, las fuentes de alimentación con una puntuación de fuente de alimentación de Clase 2 se limitan a 100 vatios con un máximo de 60 voltios (30 voltios en condiciones de humedad). Las luminarias basadas en LED con un gran número de LEDs se pueden beneficiarse (tanto por el coste y la eficiencia) del uso de una fuente de alimentación de clase 1, en la que se superan tanto la potencia y las limitaciones de voltaje de una fuente de alimentación de clase 2. Si los requerimientos de energía para un accesorio de iluminación son superiores a los límites de la Clase 2, entonces se requieren múltiples fuentes de alimentación de clase 2 (que pueden ser costosas) a menos que pueda lograrse aplicarse normas de seguridad más estrictas, que utilizan un suministro de Clase 1.

40

45

[0008] Como se mencionó anteriormente, tales requisitos más rigurosos incluyen la satisfacción de la "prueba del dedo" en condiciones de incendio determinadas durante las cuales es posible que elementos de módulo de iluminación tales como las lentes hechas de materiales poliméricos puedan ser eliminados. Por ejemplo, en un paquete de LED con una lente primaria hecha de vidrio y una lente secundaria hecha de material polimérico, es necesario proporcionar barreras de envoltorio a toda la parte eléctrica del módulo (en el que los paquetes de LED están montados) excepto sobre las lentes primarias. Se supone que, en estas circunstancias, las lentes secundarias poliméricas serán destruidas en el fuego, dejando las lentes primarias expuestas. También por ejemplo, si se utiliza una única lente polimérica en lugar de las dos lentes primaria y secundaria, a continuación, las barreras de recinto deben evitar el acceso del "dedo estándar" a los elementos eléctricos bajo la suposición de que se ha eliminado la lente única.

50

[0009] Así, existe una necesidad de mejorar los dispositivos de iluminación LED que puedan cumplir mejor los requisitos de accesorios de iluminación general y que puedan proporcionar tanto la seguridad y eficacia de costes que el mercado requiere y / o prefiera.

5 [0010] EP 1 988 576 A1 divulga un Aparato de LED que incluye una placa de montaje, un dispositivo de LED sobre esta que define eje de emisión de luz, y un elemento de lente alineado axialmente sobre el dispositivo de LED y que establece una trayectoria de luz entre este, una barrera de seguridad posicionada sobre la placa de montaje, teniendo la barrera espesor suficiente para encerrar elementos eléctricos sobre la placa de montaje y que incluye una pluralidad de aberturas cada una dimensionada para permitir que la luz de uno de los dispositivos LED pueda atravesarla y a través de una porción transmisora de luz del elemento de lente sobre un tal dispositivo de LED para impedir el contacto de
10 dedos de elementos eléctricos sobre la placa de montaje cuando la porción de transmisión de luz no está presente. La barrera de seguridad incluye una capa de aluminio.

Objetos de la invención

[0011] Es un objeto de esta invención proporcionar módulos LED que superan ciertos problemas y deficiencias de la técnica anterior, incluyendo los mencionados anteriormente.

15 [0012] Un objeto de la invención es proporcionar un módulo LED mejorado que consigue la seguridad de los productos eléctricos que requiere el mercado.

[0013] Otro objeto de la invención es proporcionar un módulo LED mejorado que alcanza esta seguridad de una manera rentable.

20 [0014] Aún otro objeto de la invención es proporcionar un módulo LED mejorado que alcanzan esta seguridad de producto eléctrico bajo condiciones durante las cuales no hay lente alguna en su sitio sobre cada paquete de LED.

[0015] Estos y otros objetivos de la invención serán evidentes a partir de las descripciones y los dibujos siguientes.

RESUMEN DE LA INVENCION

25 [0016] La invención es un aparato LED que proporciona seguridad eléctrica mediante el cumplimiento de un conjunto de normas de seguridad estrictas para los recintos en los que se alojan dichos aparatos LED, y hacerlo de una manera barata. El aparato de LED de esta invención incluye una placa de montaje que tiene una pluralidad de paquetes de LED sobre esta con un elemento de lente sobre cada paquete de LED y una barrera de seguridad posicionada sobre la placa de montaje. La barrera tiene espesor suficiente para encerrar elementos eléctricos sobre la placa de montaje e incluye una pluralidad de aberturas cada una dimensionada para permitir que luz de un paquete de LED la atraviesen y a través de una porción transmisora de luz del elemento de lente sobre esta paquete de LED para impedir el contacto de dedos
30 con elementos eléctricos sobre la placa de montaje cuando la porción transmisora de luz no está presente.

[0017] La barrera incluye una capa de metal, la barrera también incluye una capa de aislamiento posicionada entre la placa de montaje y la capa de metal. La capa de metal y la capa de aislamiento forman un laminado.

35 [0018] En algunas realizaciones del aparato según la invención, la barrera de seguridad tiene una porción de capa distanciada de la placa de montaje, y En algunas de estas realizaciones, la barrera de seguridad tiene al menos una estructura de espaciamiento que soporta a la porción de capa sobre la placa de montaje.

[0019] En realizaciones preferidas de la invención, el aparato de LED también incluye un elemento de guarnición no resiliente que tiene aberturas para cada uno de los elementos de lente, y el elemento de guarnición restringe elásticamente el movimiento causado por la expansión térmica durante el funcionamiento.

40 [0020] En realizaciones preferidas adicionales del aparato de LED de la invención, los elementos de lente incluyen cada uno una porción transmisora de luz y un reborde alrededor de este. El elemento de guarnición está posicionado contra los rebordes e incluye una superficie interior que está frente a y hace tope elástico contra los rebordes.

[0021] En realizaciones especialmente preferidas de la invención, el aparato de LED también incluye una tapa que tiene aberturas alineadas con los elementos de lente y los fija a los paquetes de LED, haciendo presión el elemento de guarnición contra la barrera de seguridad.

45 [0022] En otras realizaciones especialmente preferidas del aparato de LED según la invención, cada uno de los elementos de lente es una lente secundaria y cada paquete de LED incluye una lente primaria alineada con la lente secundaria sobre este paquete de LED. En algunas de estas realizaciones, la barrera de seguridad está posicionada entre los rebordes de la lente secundaria y la placa de montaje.

[0023] Además, esta invención incluye una luminaria de LED que tiene una pluralidad de estos módulos LED inventivos.

50 [0024] El término "paquete de LED", tal como se usa aquí significa un conjunto que incluye (a) una base, (b) al menos un LED (a veces referido como "matriz") sobre la base, y (c) opcionalmente, una lente primaria sobre la matriz (o matrices). Uno o más, típicamente varios paquetes de LED, están dispuestos sobre una placa de montaje formando lo

que se conoce como un "módulo de LED." Uno o más módulos LED se utilizan como fuentes de luz para diversos equipos de iluminación innovadores.

Breve descripción de los dibujos

[0025]

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece de una realización del aparato de iluminación LED de esta invención.
- La figura 2 es una vista en perspectiva del aparato de iluminación LED según la invención de la figura 1.
- La figura 3 es una vista en sección transversal del aparato de iluminación de la figura 1, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.
- 10 Las figuras 4A y 4B son dibujos esquemáticos que ilustran una barrera de seguridad incorporada en una estructura laminada.
- La figura 5 es una vista simplificada del aparato de la invención, que ilustra el plano de sección transversal CS en el que se toman las vistas en sección transversal de las figuras 6-10.
- 15 La figura. 6 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización del aparato de iluminación de LED de la presente invención, teniendo el aparato una barrera de seguridad con una capa metálica y una capa aislante.
- La figura 7 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización del aparato de iluminación de LED de la presente invención, teniendo el aparato una barrera de seguridad que comprende una sola capa.
- La figura 8 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización del aparato de iluminación de LED de la presente invención, teniendo el aparato un espacio adicional entre la placa de montaje y la barrera de seguridad.
- 20 La figura 9 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización del aparato de iluminación de LED de la presente invención, teniendo el aparato un único elemento de lente sobre cada paquete de LED y ninguna lente primaria opcional en cada paquete de LED.
- La figura 10 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización adicional del aparato de iluminación LED de esta invención, teniendo el aparato la barrera de seguridad posicionada sobre el reborde de cada elemento de lente secundaria.
- 25 La figura 11 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización adicional del aparato de iluminación LED de esta invención, teniendo el aparato la barrera de seguridad posicionada sobre el reborde de cada elemento de lente, y ninguna lente primaria opcional en cada paquete de LED.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

- 30 **[0026]** Las figuras 1-3 ilustran un aparato de LED 10 que incluye una placa de montaje 12 con una pluralidad de paquetes de LED 14 sobre esta. Los paquetes de LED incluyen lentes primarias 16. Las lentes secundarias 20 están posicionadas sobre las lentes primarias 16, estableciendo caminos de luz 32 entremedio. La placa de montaje 12 está conectada a un sumidero de calor 18 tal como se muestra en la figura 1. El aparato 10, que tiene estas paquetes de LED montadas sobre esta, también se conoce como módulo LED 42 tal como se indica en la figura 1. Uno o más
- 35 módulos LED 42 se utilizan como fuente de luz para diversos equipos de iluminación de la invención. El aparato de LED 10 incluye un elemento elástico 22 contra la lente secundaria 20 en posiciones aparte de la trayectoria de luz 32. El elemento elástico 22 solicita elásticamente la lente secundaria 20 y acomoda el movimiento de lente secundaria 20 causado por la expansión térmica durante el funcionamiento, principalmente por la expansión de las lentes primarias 16 en la realización mostrada en la figura 1.
- 40 **[0027]** Tal como se muestra en la figura 1, en elemento elástico 22, en la forma de una capa de sellado, está posicionada sobre la placa de montaje 12 y los paquetes de LED 14. El sellado 22 tiene una pluralidad de aberturas de sellado 34. El elemento elástico 22 se hace preferentemente de silicona de celda cerrada que es un material suave, de silicona sólida que no es poroso. El elemento elástico 22 también puede estar hecho de cualquier material no poroso que pueda ser adaptado para su uso como junta.
- 45 **[0028]** La lente secundaria 20 incluye una porción de lente (o " porción de transmisión de luz ") 36 que es sustancialmente transparente y una porción de reborde 38 alrededor de este. Las porciones de lentes 36 están adyacentes a porciones de reborde 38 tal como se ilustra en la figura 1. La porción de reborde 38 es plana y tiene superficies exterior e interior. El elemento elástico 22 incluye una superficie interior 44 que está frente a y hace tope elástico contra el reborde 38.
- 50 **[0029]** La lente secundaria 20, tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, están en estrecha proximidad con las lentes primarias 16 y al menos hacen tope parcialmente contra las lentes primarias 16. Preferentemente, las lentes

secundarias separadas y discretas 20 están cada una dispuestas sobre cada paquete de LED 14 y lente primaria 16 tal como se ve en la figura 2. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden formar lentes secundarias plurales 20 juntas como una sola pieza.

5 **[0030]** Las figuras 1 y 2 ilustran que la tapa 26 fija el elemento elástico 22 con respecto a una lente secundaria 20, una lente primaria 16 y un paquete de LED 14. La tapa 26 tiene aberturas 28 alineadas con las trayectorias de luz 32 tal como se muestra en las figuras 1-3. El elemento elástico 22 está dispuesto en sándwich entre la tapa 26 y los rebordes 38 de la lente secundaria 20, provocando que la superficie de la porción de reborde 38 haga tope contra y esté frente al elemento elástico 22 hacia la superficie interior 44. Esta acción forma una estructura de sándwich en la que la tapa 26 solicita el elemento elástico 22 contra porciones de reborde 38 tal como se ilustra en la figura 2.

10 **[0031]** La expansión térmica de las lentes primarias 16 provoca el contacto con las lentes y el desplazamiento de la lente secundaria 20. El elemento elástico 22 permite el desplazamiento manteniendo a la vez la lente secundaria 20 en su lugar sobre las lentes primarias 16.

[0032] En determinadas realizaciones un elemento de protección 24, en la forma de una capa, está posicionado sobre la capa del elemento elástico 22 tal como se ilustra en la figura 1.

15 **[0033]** El aparato de LED 10 incluye una capa de metal 30, preferentemente de aluminio. La capa 30 está posicionada preferentemente inmediatamente sobre los paquetes de LED e incluye una pluralidad de aberturas cada una dimensionada para recibir a la lente primaria 16. La capa 30 está dispuesta en sándwich entre la placa de montaje 12 y la lente secundaria 20 tal como se ve en la figura 1. Capa de metal 30 se llama aquí barrera de seguridad 30, cuyos detalles se describen más adelante.

20 **[0034]** El aparato de LED 10 puede incluir solamente un paquete de LED 14 sobre una placa de montaje 12 con lente primaria 16, una correspondiente lente secundaria 20 y una capa de elemento elástico 22 contra la lente secundaria 20.

25 **[0035]** Las figuras 4A y 4B ilustran una estructura de capas de barrera de seguridad 30; la barrera 30 incluye una capa de metal 30m y una capa aislante 30i. Las capas 30m y 30i pueden estar laminadas juntas, formando un laminado 46, tal como se indica. Bajo ciertas normas UL, la capa de metal 30m está hecha de una lámina plana, de aluminio no reforzado que tiene un espesor de al menos 0,016 pulgadas. El espesor mínimo requerido de la capa 30 depende de la estructura y composición de la capa de metal 30 tal como se establece en las normas UL específicas mencionadas anteriormente. Si la barrera de seguridad 30 es un laminado 46, las diferentes capas de laminado 46 pueden o no tener las mismas dimensiones de anchura y de longitud. Las figuras 4A y 4B ilustran un laminado 46 con capas 30m y 30i que tienen anchura y longitud diferentes.

30 **[0036]** La capa aislante 30i sirve para aislar eléctricamente la capa 30m de los elementos eléctricos de la placa de montaje 12. En algunas formas de realización, estos elementos eléctricos se pueden aislar de la capa 30m por un revestimiento de conformación sobre la placa de montaje 12. Este revestimiento de conformación puede ser cualquiera de una serie de revestimientos disponibles, tales como revestimiento acrílico 1B73 fabricado por HumiSeal Division of Chase Specialty Coatings de Pittsburgh, PA.

35 **[0037]** La barrera de seguridad 30 también puede estar hecha de una sola capa de material polimérico que tiene un espesor mínimo según lo establecido por las normas UL. Unos materiales poliméricos aceptables incluyen BASF 130FR (tereftalato de polietileno con refuerzo de fibra de vidrio) suministrados por Engineering Plastics Division de BASF Corporación en Wyandotte, MI. La capa tiene un espesor mínimo de 0,028 pulgadas. Otros materiales poliméricos aceptables deben cumplir determinadas especificaciones detalladas relativas al comportamiento del material tal como encendido mediante cable caliente, combustión horizontal, y resistencia de arco de alta corriente, todos los cuales se exponen en las normas UL mencionadas anteriormente.

[0038] El módulo LED 46 puede incluir una barrera de seguridad 30 que está colocada de varias maneras con respecto a la placa de montaje 12 y las lentes secundarias 20. Cuando los paquetes de LED 14 no incluyen la lente opcional primaria 16, las lentes secundarias 20 se denominan aquí como "elementos de lente 50."

45 **[0039]** Las figuras 6-11 ilustran varias configuraciones de esta barrera de seguridad 30 en el módulo LED 46. La figura 5 ilustra en sección transversal el plano CS-CS que se aplica a cada una de las figuras 6-11.

[0040] La figura 6 es una vista ampliada en sección transversal detallada de una realización de un módulo de LED 46 con barrera de seguridad 30 que comprende una capa de metal 30m y la capa aislante 30i.

50 **[0041]** La figura 7 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización de módulo de LED 46 con barrera de seguridad 30 que comprende una capa de metal 30m.

[0042] La figura 8 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización de módulo de LED 46 en el que hay espacio adicional 52 provisto entre la placa de montaje 12 y la barrera de seguridad 30. Se proporcionan unas estructuras de espaciado 54 como parte de las bases de paquetes de LED 14, pero también pueden ser configuradas como elementos separados. La figura 9 ilustra una realización similar en la que los paquetes de LED 14 no incluyen las

lentes primarias 16 opcionales. El módulo de LED 46 incluye elementos de lente 50 que tienen cada uno porciones de transmisión de luz 50p y rebordes 50f.

5 **[0043]** En las figuras 6-9, el módulo de LED 46 tiene una barrera de seguridad 30 situada debajo de la lente secundaria 20 o elementos de lente 50. Las figuras 10 y 11 ilustran ampliaciones en sección transversal detalladas de realizaciones adicionales de módulo LED 46 en las que se coloca la barrera de seguridad 30 por encima de los rebordes 38 de cada lente secundaria 20 (figura 10) y por encima de los rebordes 50f de los elementos de lente 50 (figura 11). En ambas formas de realización, se proporciona el espacio adicional 52 de la placa de montaje 12.

10 **[0044]** La figura 11 es una vista ampliada en sección transversal detallada de otra realización adicional del aparato de iluminación LED de esta invención, teniendo el aparato la barrera de seguridad posicionada sobre el reborde de cada elemento de lente, no incluyendo los paquetes de LED la lente primaria opcional.

15 **[0045]** En algunas formas de tales formas de realización muy preferidas, con la pluralidad de paquetes de LED en la placa de montaje, se prefiere utilizar una placa resistente a las llamas 4 ("FR4") formada por una capa de conductor y unas capas aislantes. La capa conductora puede estar hecha de cualquier material conductor adecuado, preferentemente de cobre o aluminio. Se prefiere especialmente que dicha junta de montaje incluya, para cada paquete de LED ahí dispuesto, una pluralidad de canales ("vías térmicas") que se extienden a través de la placa de montaje en las posiciones debajo del paquete, teniendo estos canales material conductor y / o una abertura para facilitar la transferencia de calor a través de la junta. Las vías térmicas proporcionan una trayectoria térmica aislada para cada paquete de LED.

20 **[0046]** En las formas de la presente invención que utilizan la placa de montaje FR4 con vías térmicas, se prefiere especialmente que cada paquete de LED 14 se construya para tener su terminal de cátodo eléctricamente neutro de la trayectoria térmica, evitando así el cortocircuito de otros paquetes de LED 14 en la placa.

25 **[0047]** Una amplia variedad de materiales están disponibles para las diversas partes discutidas e ilustradas en la presente memoria. Mientras que los principios de este aparato se han descrito en conexión con realizaciones específicas, se debe entender claramente que estas descripciones se hacen solamente a modo de ejemplo y no se pretende que limiten el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de LED (10) que incluye (a) una placa de montaje (12), (b) una pluralidad de dispositivos LED (14) sobre esta, (c) un elemento de lente (20) sobre cada dispositivo de LED (14) y (d) una barrera de seguridad (30) posicionada sobre la placa de montaje (12) y que incluye una capa de metal (30m), teniendo la barrera (30) suficiente espesor para encerrar elementos eléctricos sobre la placa de montaje (12) y que incluye una pluralidad de aberturas cada una dimensionada para permitir que luz de uno de los dispositivos LED (14) las atraviesen y a través de una porción transmisora de luz (36) del elemento de lente (20) sobre un tal dispositivo de LED (14) para impedir el contacto de dedos de elementos eléctricos sobre la placa de montaje (12) cuando la porción transmisora de luz (36) no está presente, **caracterizado por el hecho de que** dicha barrera de seguridad (30) incluye una capa de aislamiento (30i) posicionada entre la placa de montaje (12) y la capa de metal (30m), en el que la capa de metal (30m) y la capa de aislamiento (30i) forman un laminado.
- 10 2. El aparato de LED (10) de la reivindicación 1 en el que la barrera (30) tiene una porción de capa distanciada de la placa de montaje (12).
- 15 3. El aparato de LED (10) de la reivindicación 2 en el que la barrera (30) tiene al menos una estructura de espaciamiento que soporta a la porción de capa sobre la placa de montaje (12).
4. El aparato de LED (10) de la reivindicación 1 que incluye además un elemento de guarnición no resiliente (22) que tiene aberturas (34) para cada uno de los elementos de lente (20), el elemento de guarnición (22) restringiendo elásticamente el movimiento causado por la expansión térmica durante el funcionamiento.
- 20 5. El aparato de LED (10) de la reivindicación 4 en el que los elementos de lente (20) incluyen cada uno una porción transmisora de luz (36) y un reborde (38) alrededor de este, el elemento de guarnición (22) estando dispuesto contra los rebordes (38) ; y el elemento de guarnición (22) incluye una superficie interior (44) que está frente a y hace tope elástico contra los rebordes (38).
- 25 6. El aparato de LED (10) de la reivindicación 4 ó 5 que incluye además una tapa (26) que tiene aberturas (28) alineadas con los elementos de lente (20) y que los fija sobre los dispositivos LED (14), la tapa (26) haciendo presión el elemento de guarnición (22) hacia la barrera de seguridad (30).
7. El aparato de LED (10) de la reivindicación 5 en el que cada uno de los elementos de lente (20) es una lente secundaria y cada dispositivo de LED (14) incluye una lente primaria (16) alineada con la lente secundaria sobre un tal dispositivo de LED (14).
- 30 8. El aparato de LED (10) de la reivindicación 7 en el que la barrera de seguridad (30) está posicionada entre los rebordes (38) de la lente secundaria y la placa de montaje (12).
9. El aparato de LED (10) según las reivindicaciones 1, 4, 5 o 7 en el que los elementos de lente (20) son elementos de lente separados y discretos dispuestos cada uno sobre uno de los dispositivos LED respectivos (14).
- 35 10. El aparato de LED (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que es una parte de una luminaria de LED que tiene una pluralidad de los aparatos de LED.

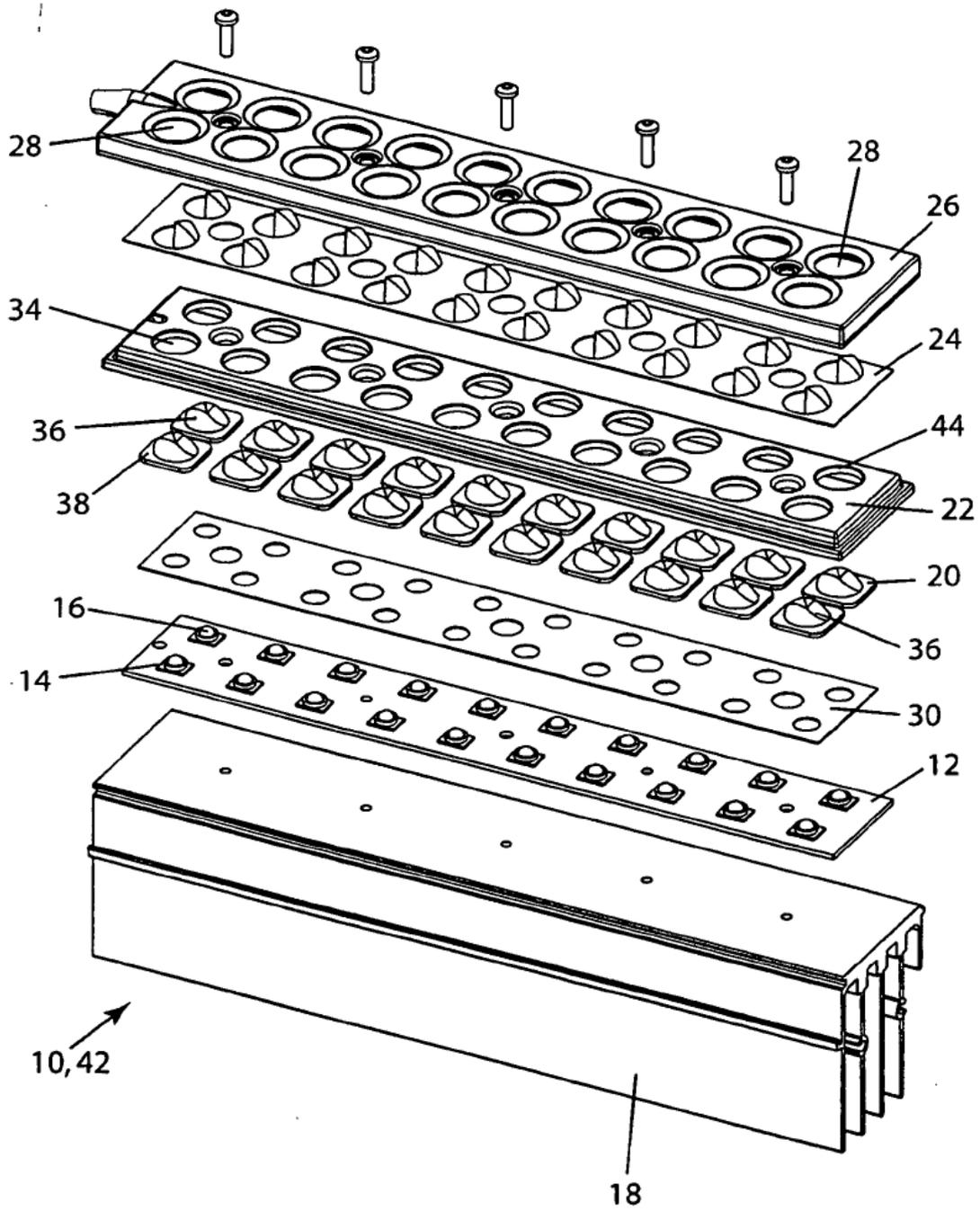


FIG. 1

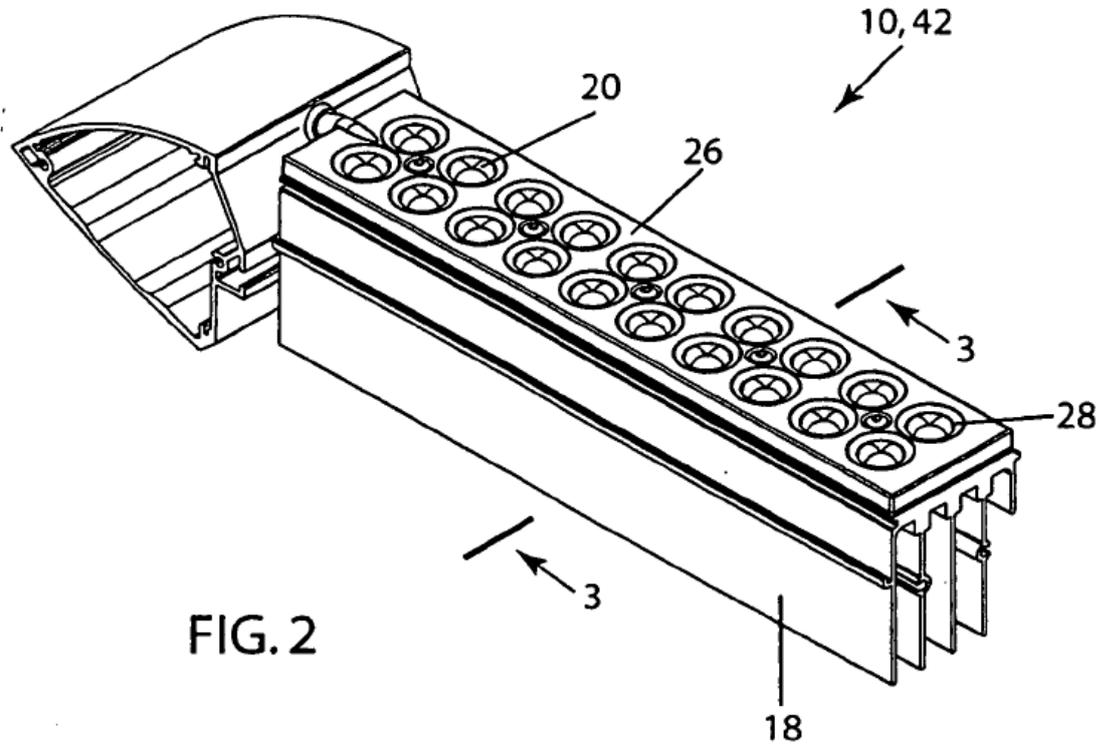


FIG. 2

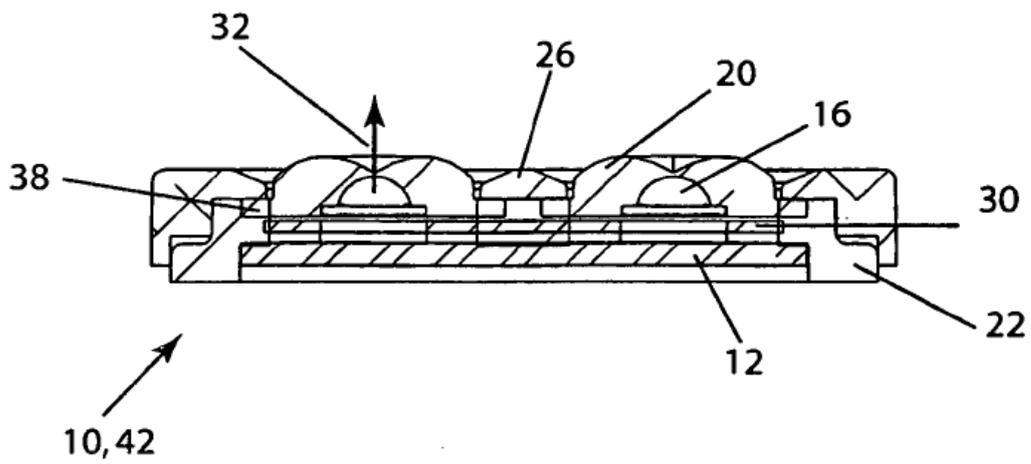


FIG. 3

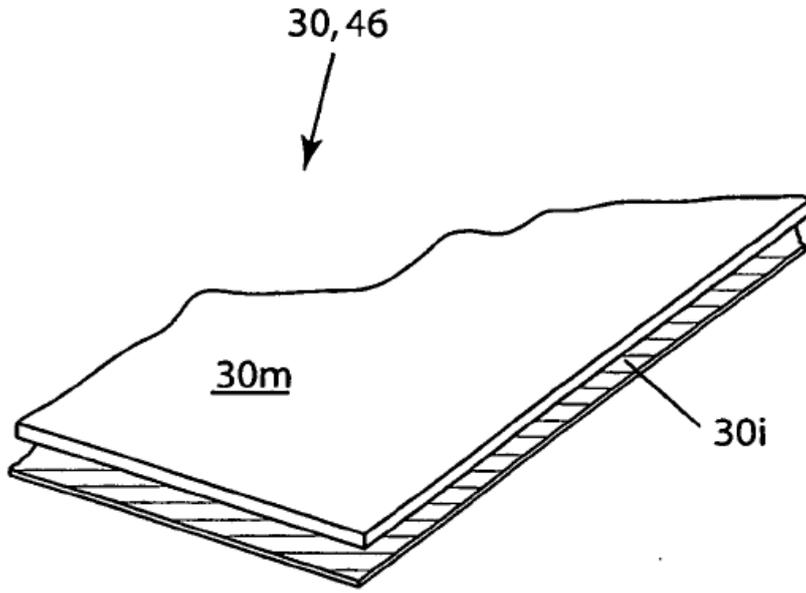


FIG. 4A

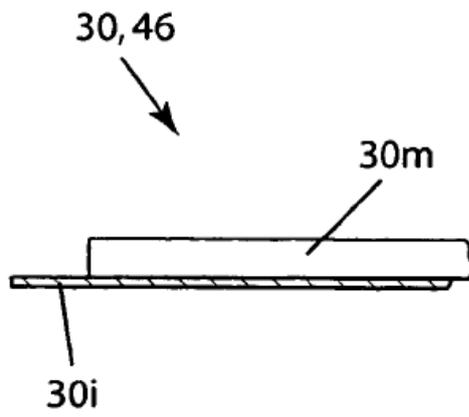
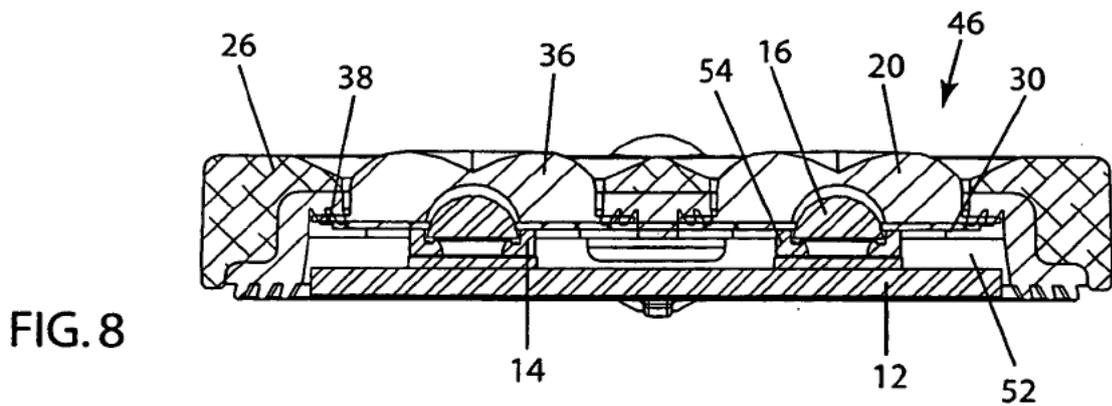
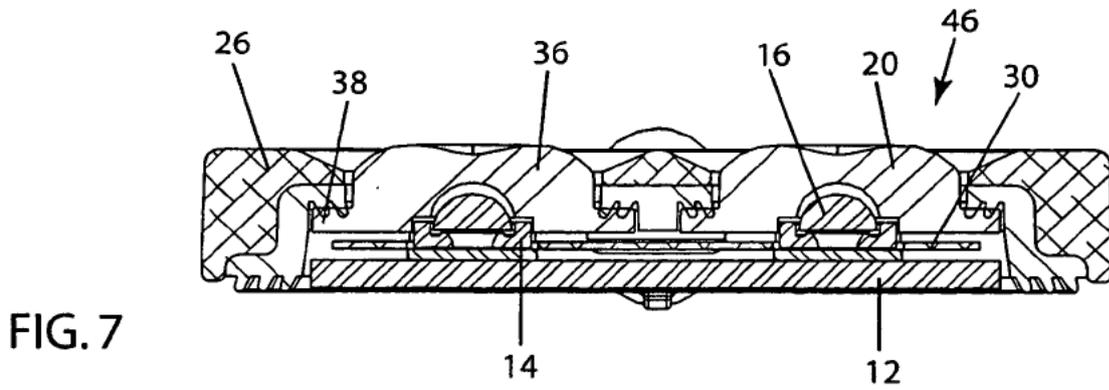
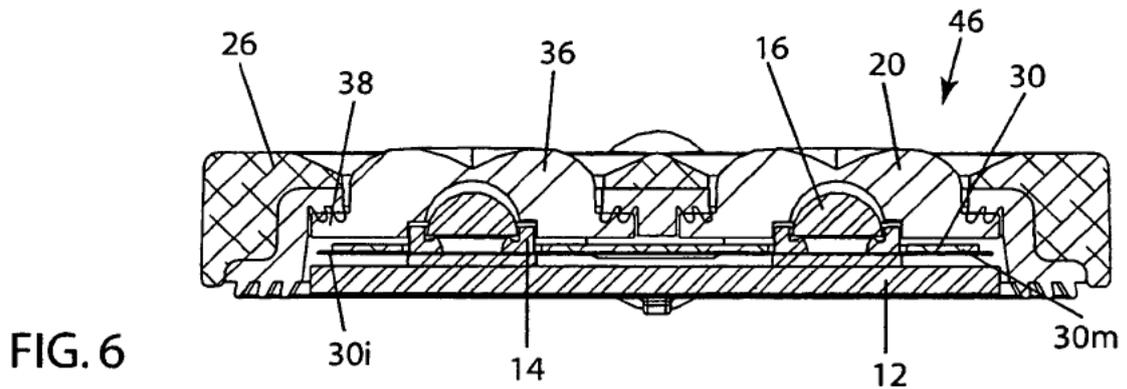
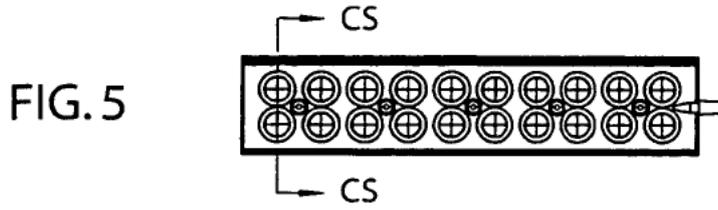


FIG. 4B



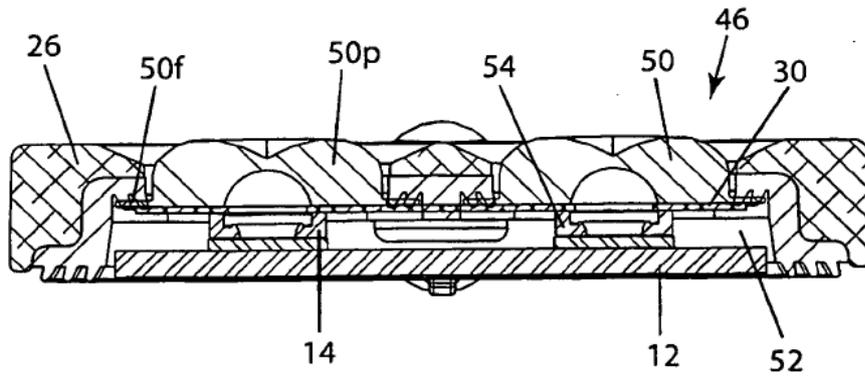


FIG. 9

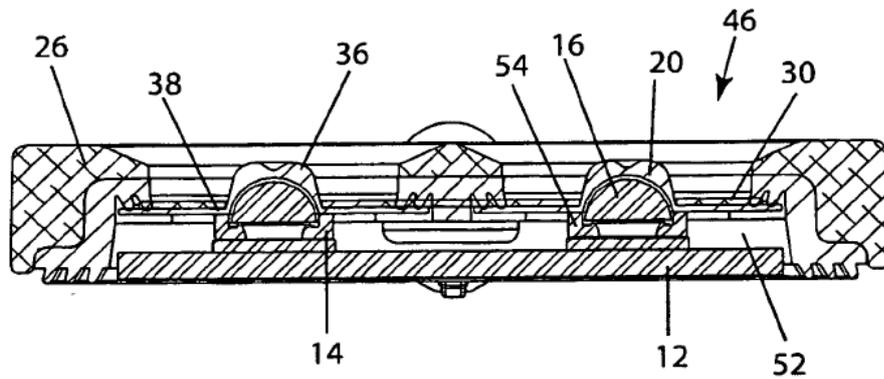


FIG. 10

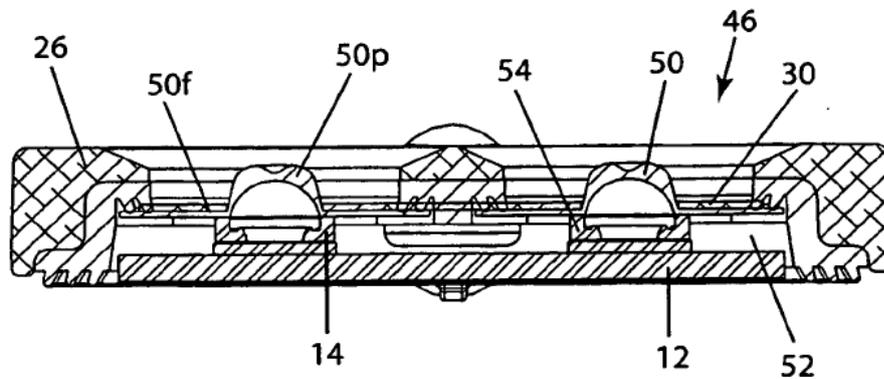


FIG. 11