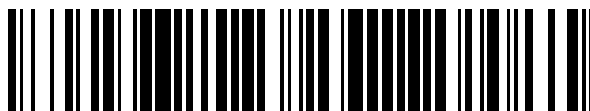


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 427**

51 Int. Cl.:
F21V 13/04 (2006.01)
F21S 8/08 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)
F21W 131/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08775672 .2**
96 Fecha de presentación: **04.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2129963**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.12.2009**

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

30 Prioridad:
08.03.2007 FR 0753707
08.03.2007 FR 0753708

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2012

73 Titular/es:
LYRACOM
1 ALLEE JEAN ROSTAND CENTRE
MONTESQUIEU
33650 MARTILLAC, FR

72 Inventor/es:
PETIT, Michel;
URRUTIA, Stéphane y
BERNEX, Jean-Marc

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 378 427 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 con LED.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación con LED.

Un dispositivo de iluminación destinado a la iluminación pública, o más generalmente a la iluminación exterior, comprende generalmente una lámpara montada en un foco fijado en el extremo superior de un poste o sobre un soporte situado a una altura suficiente.

10 Este tipo de iluminación debe responder a normas referentes a la calidad de la iluminación en particular en cuanto a flujo luminoso, luminancia, superficie de la zona iluminada, uniformidad de la luminancia sobre dicha zona y deslumbramiento de la fuente.

15 A modo de ejemplo, un dispositivo de iluminación destinado a la iluminación de una vía pública debe iluminar una superficie sustancialmente rectangular sobre el suelo de aproximadamente 24 metros por 6 metros, con una iluminación superior a 10 lux por ejemplo y una luminancia relativamente homogénea sobre dicha zona.

20 Los dispositivos de iluminación actuales de tipo lámpara consumen mucha energía para una calidad de iluminación media y costes de mantenimiento importantes.

25 Los dispositivos de iluminación con LED se consideran hoy en día como una alternativa ventajosa en cuanto a la reducción del consumo de energía eléctrica y al aumento de la vida útil de dicho dispositivo. Por otro lado, se considera que un dispositivo de iluminación con LED permite obtener una precisión de iluminación con una cantidad de luz controlada.

No obstante, la utilización de LED para la iluminación puede resultar problemática por los motivos siguientes:

30 Un LED presenta un gran ángulo de iluminación, lo cual genera una gran difusión y muchas pérdidas en una aplicación destinada a iluminar una zona alejada de dicho LED. Además, el LED está generalmente asociado a unos medios de concentración destinados a reunir los rayos luminosos en un haz de intensidad luminosa máxima orientado hacia el objetivo a iluminar.

35 Según otro problema, un LED presenta una potencia luminosa relativamente pequeña de modo que es necesario asociar varios LED con el fin de obtener una potencia luminosa sustancialmente equivalente a la de un dispositivo de iluminación que utiliza una lámpara. Cuando se asocian varios LED, éstos se reagrupan en forma de regletas o de puntos luminosos que comprenden generalmente tres LED.

40 Teniendo en cuenta estas limitaciones, los dispositivos de iluminación con LED se utilizan generalmente para iluminaciones dirigidas que pretenden iluminar una zona reducida a modo de un proyector que ilumina un escenario.

45 Existen unos dispositivos de iluminación con LED destinados a la iluminación pública que comprenden unos LED o unas regletas de LED colocadas sobre unos soportes que permiten orientar los haces luminosos de los LED en dirección a una zona a iluminar.

50 Se conoce por ejemplo un primer dispositivo de iluminación de la técnica anterior, descrito en la solicitud internacional WO-98/33007, que comprende varios LED y unos medios de tratamiento de los rayos luminosos emitidos por dichos LED. Con el fin de distribuir de la mejor manera los haces luminosos de los LED sobre la zona a iluminar, este documento propone una disposición de los LED según diferentes direcciones sobre un soporte inclinado y prevé unos medios de tratamiento que comprenden unos medios de concentración y unos medios de refracción dedicados a cada LED.

55 Un segundo dispositivo de iluminación de la técnica anterior, descrito en la solicitud internacional WO-02/076788, comprende varios LED, un soporte curvado que comprende un emplazamiento para cada uno de los LED, y unos medios de tratamiento de los rayos luminosos emitidos por los LED que comprenden un dispositivo de reflexión y de refracción dedicado a cada LED.

60 La disposición de los LED según diferentes direcciones propuesta en estos dos dispositivos de la técnica anterior conduce a un ensamblaje poco optimizado.

65 En efecto, en estos dos documentos de la técnica anterior, la orientación de los haces luminosos de los LED en la dirección a iluminar se obtiene gracias a una disposición de dichos LED sobre un soporte que presenta superficies inclinadas entre sí o curvas, no facilitando estas concepciones relativamente complejas de un soporte su realización y su refrigeración.

Además, y a pesar de las concepciones de los soportes de LED, el tratamiento discreto de los haces luminosos emitidos por cada uno de los LED propuesto en estos dos documentos de la técnica anterior genera una luminancia no homogénea sobre la zona a iluminar, siendo el punto luminoso así creado susceptible de estar compuesto por varias zonas de fuerte luminosidad.

5 Un tercer dispositivo de la técnica anterior, descrito en el documento US-2004/0174706, comprende un soporte plano de varios LED dispuestos de modo matricial y unos medios de tratamiento de los haces luminosos emitidos por los LED, comprendiendo dichos medios de tratamiento unos medios de reflexión en forma de lamas inclinadas que separan las columnas de LED y unos medios de refracción superpuestos a dichos medios de reflexión.

10 El tratamiento de los haces luminosos de los LED propuesto en este documento US-2004/0174706 no permite obtener una iluminación de luminancia homogénea ya que se trata de un tratamiento de orientación de los haces luminosos por columna de LED susceptible de conducir a un punto luminoso compuesto por bandas de luminosidad variable.

15 A partir del documento EP 1 760 393, se conoce una regleta que comprende una platina que soporta unos LED con unos concentradores, estando dicha platina dispuesta en un alojamiento obturado por unos medios de refracción. Este tipo de iluminación no permite obtener una zona iluminada adaptada a la iluminación pública.

20 Teniendo en cuenta todos estos inconvenientes, la utilización de LED para la iluminación pública sigue siendo marginal.

Además, la presente invención pretende paliar los inconvenientes de la técnica anterior proponiendo un dispositivo de iluminación con LED más particularmente destinado a la iluminación exterior, de diseño sencillo y que permite obtener una zona de iluminación de luminancia homogénea.

25 Para ello, la invención tiene por objeto un dispositivo de iluminación con LED, más particularmente adaptado para la iluminación exterior, que comprende varios LED colocados sobre al menos una platina de soporte y dispuestos según filas y columnas, un bloque de soporte que comprende una placa una de cuyas caras forma el fondo sustancialmente plano de un alojamiento en el que se sitúa dicha al menos una platina de soporte sustancialmente plana de manera que coopera de forma íntima con el fondo del alojamiento, unos medios de disipación de calor previstos al nivel de la otra cara de la placa del bloque de soporte, y unos medios de tratamiento de los rayos luminosos emitidos por los LED que comprenden unos medios de concentración, unos medios de reflexión destinados a orientar los rayos luminosos con el fin de obtener una zona de iluminación deseada y unos medios de refracción destinados a optimizar la transmisión de los rayos luminosos al exterior limitando las reflexiones parásitas de los rayos luminosos hacia el interior del dispositivo, estando los medios de concentración para cada LED constituidos por un concentrador, estando dicho alojamiento que contiene dicha platina de soporte obturado por los medios de refracción, comprendiendo el dispositivo de iluminación con LED unos medios de reflexión, distintos de los medios de refracción, caracterizado porque los medios de reflexión comprenden unos espejos en forma de V en los que la punta de la V está orientada hacia los LED, y un espejo en forma de V sustancialmente continuo en la vertical de cada columna de LED.

Otras características y ventajas se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente, facilitada a modo de ejemplo únicamente, con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45
- la figura 1 es una representación de un foco de iluminación,
 - la figura 2 es una representación de un dispositivo de iluminación con LED según la invención adaptado a un foco de iluminación existente,

50

 - la figura 3 es una representación de una vista explosionada de un dispositivo de iluminación con LED según una variante de la invención,
 - la figura 4 es una representación de una curva de potencia/vida útil de un LED,

55

 - la figura 5 es una representación esquemática en sección lateral del dispositivo de iluminación con LED representado en la figura 3,
 - la figura 6 es una representación de los medios de concentración del elemento óptico del dispositivo de iluminación con LED según una variante de la invención,

60

 - la figura 7 es una representación de los medios de orientación del elemento óptico del dispositivo de iluminación con LED según una variante de la invención,

65

 - la figura 8 es una representación en sección de los medios de concentración y de orientación ilustrados en las figuras 6 y 7;

- la figura 9 es una vista lateral de otra variante del dispositivo de iluminación según la invención,
- 5 - la figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra las diferentes partes del dispositivo de iluminación de la figura 9,
- la figura 11 es una sección que ilustra en detalle el tratamiento de los rayos luminosos procedentes de los LED del dispositivo ilustrado en las figuras 9 y 10,
- 10 - la figura 12 es una representación esquemática que ilustra la iluminación sobre el suelo obtenida a partir del dispositivo de la figura 9,
- la figura 13 es una representación esquemática de la implantación de los LED según un modo de realización preferido,
- 15 - la figura 14 es una vista en sección que ilustra esquemáticamente el dispositivo de iluminación según la invención, y
- la figura 15 es una sección que ilustra la orientación de los rayos luminosos emitidos por un LED.
- 20

En la figura 1, se ha representado a modo de ilustración un foco 10 de iluminación susceptible de ser colocado en una farola, contra la fachada de un edificio o en cualquier otro soporte de iluminación. Este foco 10 comprende un bastidor 12 en el que se fija una carcasa 14 de la que al menos una parte, generalmente la parte inferior, está abierta o es sustancialmente transparente de manera que deja pasar la luz proporcionada por un dispositivo de iluminación o lámpara situado en el interior de dicha carcasa 14.

Se describirá a continuación un dispositivo 16 de iluminación con LED según una variante de la invención, susceptible de ser colocado en un foco 10 de iluminación más particularmente destinado a la iluminación exterior, en particular un lugar público tal como una carretera o una calle. Esta aplicación, representada en la figura 2 no es en absoluto limitativa de las posibilidades de utilización de un dispositivo de iluminación con LED según la invención.

Tal como se ilustra en la figura 3, un dispositivo 16 de iluminación con LED comprende varios LED 18 colocados sobre al menos una platina de soporte 20 situada entre un bloque de soporte 22 y unos medios de tratamiento 24 de los haces luminosos emitidos por los LED, estando los LED 18 previstos para proporcionar una potencia luminosa al menos equivalente a la proporcionada por los dispositivos de iluminación existentes.

Los LED 18 del dispositivo 16 de iluminación son unos LED de potencia entre 1 y 5 W para dar una idea. Estos valores no son en absoluto limitativos.

Ventajosamente, los LED 18 del dispositivo de iluminación 16 se utilizan a la mitad de su potencia de utilización máxima. Así, tal como se ilustra en la figura 4 que representa una curva de potencia/vida útil de un LED, los LED 18 son susceptibles de ofrecer una vida útil más larga, tal como una vida útil de aproximadamente 50.000 horas que corresponde, por ejemplo, al pliego de condiciones que exige un proyecto de iluminación pública.

Preferentemente, la pluralidad de LED 18 del dispositivo 16 de iluminación se montan en serie de modo que se simplifica la regulación de su alimentación eléctrica, estando dicho dispositivo 16 alimentado por una tensión de red en la mayoría de las aplicaciones de iluminación de un objeto o de un lugar. No obstante, se podría concebir un montaje en paralelo.

La platina de soporte 20 se presenta en forma de una placa de un circuito impreso sobre una de cuyas caras se colocan los LED. Según un modo de realización preferido, ilustrado en la figura 14, los LED así como el conjunto de los componentes (representado en forma de al menos un módulo 26 en la figura 14) que garantizan en particular la función de alimentación y de gestión de los LED, se colocan sobre una de las caras de una platina de soporte 20 plana. Según otra variante, la platina de soporte 20 puede comprender sólo los LED sobre una de sus caras, reagrupándose los componentes que garantizan en particular la función de alimentación y de gestión de los LED en forma de al menos un módulo 26 implantado en otra zona del dispositivo, por ejemplo por detrás del bloque de soporte.

Según un modo de realización preferido, la alimentación y la gestión de los LED se pueden realizar según el montaje y con los componentes detallados en la solicitud de patente francesa FR 2 901 956. No obstante, se pueden concebir otras soluciones.

Los LED 18 se pueden implantar en el interior del dispositivo en forma de una matriz de LED (L1,L2,..., Li,...,Ln).

La presente invención no se limita a esta disposición de LED, pudiendo estar dispuestos dichos LED según otras disposiciones. Así, los LED podrían no estar alineados sino dispuestos según unas curvas.

En la figura 13, se ha representado una implantación de los LED que permite mejorar la iluminación, en particular cuando se adapta a una vía pública. Los LED están dispuestos según filas 28 sustancialmente rectilíneas, paralelas a un primer eje 30 que corresponde a la dirección de mayor dimensión de la zona iluminada sobre el suelo, y según columnas 32 sustancialmente simétricas según un eje medio 34 (sustancialmente perpendicular al primer eje 30), presentando determinadas columnas 32 un radio de curvatura que tiende a separar los LED del eje medio 34 a medida que se alejan del primer eje 30. Ventajosamente, el radio de curvatura de las columnas 32 disminuye en función de la separación entre la columna y el eje medio 34.

A modo de ejemplo, los LED están dispuestos según siete filas y ocho columnas.

Según un modo de realización preferido de la invención, los LED están separados entre sí en una distancia del orden de 20 milímetros entre filas y entre columnas. Esta distancia de 20 mm entre LED disminuye ventajosamente el volumen ocupado favoreciendo así la adaptación del dispositivo 16 de iluminación a un foco 10 existente. No obstante, se trata de una distancia mínima con el fin de garantizar un compromiso entre el beneficio en cuanto al volumen ocupado y una proximidad demasiado importante de los LED 18 que favorecería desventajosamente su aumento de temperatura.

Con el fin de ser colocado en una carcasa 14 de un foco 10 de iluminación existente y tal como se ilustra en la figura 5, el dispositivo 16 según la invención comprende un bloque de soporte 22 que dispone de medios de fijación a dicha carcasa 14 o directamente a un bastidor 12 en el que se fija el foco 10 de iluminación. Estos medios de fijación del bloque de soporte 22 no se detallan en este caso porque pueden presentarse en numerosas formas y los conoce el experto en la materia.

Según otra variante, el dispositivo de iluminación forma un foco tal como se ilustra en las figuras 9, 10 y 14, En este caso, el dispositivo de iluminación de la invención sustituye a los focos existentes.

Según la invención, sea cual sea la variante, el bloque de soporte 22 comprende un alojamiento 36 previsto para alojar al menos una platina de soporte 20 de LED, estando cerrado dicho alojamiento por los medios de tratamiento 24 de los rayos luminosos emitidos por los LED. Este alojamiento 36 es sustancialmente paralelepípedo y de profundidad suficiente para albergar la superposición de al menos una platina de soporte 20 de LED y unos medios de tratamiento 24 de los rayos luminosos emitidos por los LED. Este alojamiento 36 comprende unas paredes laterales 38 y un fondo 40.

El fondo 40 es sustancialmente plano para cooperar de forma íntima con dicha al menos una platina de soporte 20 también plana con el fin de garantizar una transferencia térmica eficaz entre la platina de soporte 20 y el bloque de soporte 22.

La platina de soporte 24 de LED se fija sobre el fondo 40 mediante unos medios de fijación tales como tornillos de fijación. Ventajosamente, se pueden prever unos medios de conducción 42 para transferir eficazmente el calor disipado por los LED hacia el bloque de soporte 22. Estos medios de conducción de calor 42, intercalados entre una platina de soporte 20 y el bloque de soporte 22, se pueden realizar mediante una película térmicamente conductora pero eléctricamente aislante. Dado que los medios de fijación de la platina de soporte 20 comprimen sustancialmente los medios de conducción de calor 42, se garantiza una transferencia óptima del calor generado por los LED hacia el bloque de soporte 22.

Con el fin de evacuar el calor producido por los LED 18 y transmitido al bloque de soporte 20, el dispositivo 16 de iluminación según la invención dispone de medios de disipación de calor 44 de tipo estático y de medios para generar un flujo de aire forzado 46.

Dichos medios de disipación de calor 44 permiten aumentar la superficie de intercambio térmico del elemento, en este caso el bloque de soporte 22, mediante el que se disipa el calor. Estos medios de disipación de calor 44 pueden estar realizados mediante aletas de refrigeración.

Según un modo de realización preferido e ilustrado en la figura 14, que confiere al conjunto una gran compacidad a la vez que favorece la disipación del calor producido en particular por los LED, el bloque de soporte 22 comprende una placa 48 de un material conductor térmico, en particular metálico, que comprende sobre una de sus caras, denominada inferior, el alojamiento 36 (sobresaliendo las paredes laterales 38 con respecto a dicha placa 48) y sobre la otra cara, denominada superior, unas aletas 50 dispuestas en planos perpendiculares a dicha placa. Las dimensiones de las aletas y sus separaciones se determinan con el fin de optimizar los intercambios térmicos.

Los medios para generar un flujo de aire forzado 46 permiten crear un flujo de aire que mejora sustancialmente la disipación de calor. Dichos medios 46, tales como un motoventilador, pueden encontrarse en la cara inferior y/o superior del bloque de soporte 22.

Según un modo de realización preferido del dispositivo de iluminación con LED, también se prevén unos medios de disipación de calor 44, preferentemente en forma de aletas, al nivel de la cara inferior de la placa 48 del bloque de soporte, dispuestos a ambos lados del alojamiento 36.

5 Según una variante ilustrada en la figura 5, al menos dos orificios 52 de ventilación están previstos para poner en comunicación el interior y el exterior de la carcasa 14 con el fin de generar en combinación con los medios de ventilación 46 un flujo de aire desde el exterior de la carcasa hacia el interior con el fin de hacer que penetre aire fresco y desde el interior hacia el exterior de la carcasa con el fin de evacuar el aire caliente.

10 Según un modo de realización preferido e ilustrado en la figura 14, están previstos unos orificios 52 de ventilación para poner en comunicación el alojamiento 36 con el exterior. Estos orificios 52 de ventilación combinados con los medios de ventilación 46 permiten generar un flujo de aire que favorece el encauzamiento del aire fresco al interior del alojamiento 36 y la evacuación del aire caliente. Ventajosamente, según la dirección longitudinal del dispositivo que corresponde al plano vertical que contiene el poste 12, el bloque de soporte 22 comprende aguas arriba y aguas abajo del alojamiento 36 unas aberturas que comprenden unas aletas dispuestas según la dirección longitudinal, colocadas sobre la cara inferior de la placa 48 y que unen dicha placa 48 y las paredes laterales 38 aguas arriba y aguas abajo del alojamiento 36, estando al menos un orificio 52 de ventilación dispuesto al nivel de cada pared lateral aguas abajo o aguas arriba 38 del alojamiento 36.

20 Estas diferentes disposiciones que favorecen la disipación de calor contribuyen a aumentar la vida útil de los componentes del dispositivo, en particular los LED, y así reducir los costes de mantenimiento.

Según una primera ventaja, el hecho de cerrar el alojamiento con la ayuda de los medios de tratamiento 24 de los haces luminosos permite reducir el número de piezas y facilita el mantenimiento del dispositivo.

25 Además, según una segunda ventaja, el cierre del alojamiento 36 mediante los medios de tratamiento 24 de los haces luminosos permite evitar la utilización de cualquier otra pantalla o cubierta transparente de protección susceptible de perturbar la distribución o de deformar el haz luminoso obtenido gracias a dichos medios de tratamiento 24.

30 El dispositivo 16 de iluminación según la invención comprende unos medios de fijación que permiten que los medios de tratamiento 24 de los rayos luminosos emitidos por los LED se mantengan sobre el bloque de soporte 22 y obturen el alojamiento 36. Ventajosamente, están previstos unos medios de estanqueidad 54, en particular una junta situada en la periferia del alojamiento 36, entre los medios 24 y el bloque de soporte 22 con el fin de completar eficazmente el cierre del alojamiento 36 realizado mediante dichos medios de tratamiento 24 de los haces luminosos.

40 Los medios de tratamiento 24 de los rayos luminosos emitidos comprenden unos medios de concentración 56, debido al ángulo de iluminación muy abierto de un LED, y unos medios de orientación 58 de los rayos luminosos con el fin de que la iluminación sobre el suelo corresponda a una zona iluminada de acuerdo con las normas.

45 Según un modo de realización, los medios 24 se presentan en forma de un elemento óptico de una sola pieza tal como se ilustra en las figuras 5 a 8 o de varios elementos ópticos superpuestos tal como se ilustra en las figuras 10 y 11. Según un modo de realización ilustrado en la figura 6, el elemento óptico 24 comprende una red de concentradores (C1,C2,...,Ci,...,Cn) dispuestos cada uno a nivel de un LED. Cada concentrador (Ci) del elemento óptico 22 corresponde a un elemento macizo de forma troncocónica o paraboloide, centrado sobre un LED y de forma adaptada para redirigir y concentrar la luz emitida por dicho LED.

50 Tal como se ilustra en la figura 8, según un modo de realización, un concentrador (Ci) comprende una cavidad 60 en la que va a alojarse un LED (Li). La red de concentradores (C1,C2,...,Ci,...,Cn) está realizada en un solo bloque, en el material macizo del elemento óptico.

55 Con el fin de posicionar lo mejor posible cada concentrador (Ci) de la red de concentradores (C1,C2,...,Ci,...,Cn) delante de cada LED (Li) de la matriz de LED (L1, L2,...,Li,...,Ln), pueden estar previstos unos medios de posicionamiento del elemento óptico al nivel del bloque de soporte 22 o de la platina de soporte 20 de LED. Estos medios de posicionamiento se pueden realizar mediante al menos un elemento sobresaliente, tal como una ranura de posicionamiento o localización, un resalte, o cualquier parte en relieve del bloque de soporte 22 o de una platina de soporte 20 de LED susceptible de proporcionar un posicionamiento preciso durante la colocación del elemento óptico 24.

60 Según otro modo de realización ilustrado en las figuras 10 y 11, los medios de concentración 56 se presentan en forma de una placa 62 que comprende sobre una de sus caras (opuesta a la enfrentada a los LED) unas formas sobresalientes en forma de ondulaciones 64 cuyas crestas están dispuestas por encima de las columnas de LED. Estas ondulaciones 64 comprenden para cada LED un concentrador 66 hueco en forma de paraboloide que desemboca a través de una abertura 68 en la cara de la placa 62 frente a los LED. Cada concentrador 66 comprende una superficie reflectante destinada a reflejar de manera óptima los rayos luminosos emitidos por el LED

situado en dicho concentrador a través de la abertura 68. Según las variantes, la placa 62 se puede realizar en un material reflectante o se puede revestir solamente la superficie de cada concentrador de un material reflectante.

5 Según un modo de realización ilustrado en la figura 7, los medios de orientación 58 del elemento óptico 24 se pueden realizar mediante una red de facetas ($F_1, F_2, \dots, F_i, \dots, F_n$) que corresponden a la matriz de LED ($L_1, L_2, \dots, L_i, \dots, L_n$) del dispositivo de iluminación. Cada faceta (F_i) de orientación del elemento óptico 22 está sustancialmente centrada sobre un LED (L_i) y es de formas geométricas adaptadas y de inclinación determinada para orientar el haz de luz concentrada por el concentrador (C_i) del LED (L_i) correspondiente.

10 Así, las facetas 70 de orientación del elemento óptico 24 están desplazadas, tales como unas lentes plano-convexas, también denominadas lentes de Fresnel. La red de facetas 70 de orientación ($F_1, F_2, \dots, F_i, \dots, F_n$) se realiza en un solo bloque, de material macizo del elemento óptico 24.

15 Más particularmente y tal como se ilustra en la figura 8, cada una de las caras ($F_{i1}, F_{i2}, \dots, F_{ij}, \dots, F_{in}$) de una faceta (F_i) de orientación se caracteriza por un ángulo de inclinación α_{ij} con respecto al plano de la platina de soporte 20 de LED, el plano (XY) en la figura, y por al menos un radio de curvatura R_{ij} .

20 Los rayos 72 luminosos procedentes de un concentrador (C_i) de un LED (L_i) en primer lugar son refractados y/o reflejados por el concentrador (C_i) correspondiente a dicho LED (L_i) de modo que se reúnen en un haz de intensidad luminosa máxima, y después son refractados por la faceta (F_i) de orientación correspondiente a dicho LED (L_i) de modo que se dirigen y distribuyen de manera óptima sobre la zona a iluminar.

25 El elemento óptico 24 está realizado preferentemente en polímero mediante moldeo por inyección/extrusión, pero se puede realizar en cualquier otro material.

A modo de ejemplo, el elemento óptico 24 se puede realizar a partir de un policarbonato con un tratamiento de superficie, en particular un recubrimiento, que le permite resistir los UV.

30 Según una variante preferida e ilustrada en las figuras 10 y 11, los medios de tratamiento 24 de flujos luminosos emitidos comprenden de forma complementaria unos medios de concentración 56, unos medios de orientación 58 que comprenden unos medios de reflexión 74 destinados a orientar los rayos luminosos con el fin de obtener una zona de iluminación deseada o de acuerdo con las normas y unos medios de refracción 76 destinados a optimizar la transmisión de los rayos luminosos al exterior limitando las reflexiones parásitas de los rayos luminosos hacia el interior del dispositivo, apilándose dichos medios unos sobre otros desde la platina de soporte 20 hacia el exterior.

35 Según un modo de realización ilustrado en la figura 10, los medios de concentración 56 comprenden una placa 62 cuya periferia comprende unas paredes laterales que forman un alojamiento 78 en el que van a empotrarse sucesivamente los medios de reflexión 74 y los medios de refracción 76. Las dimensiones de las paredes laterales que forman el alojamiento 78 se ajustan a las del alojamiento 36.

40 Tal como se ilustra en la figura 11, los medios de reflexión 74 comprenden unos espejos 80 en forma de V (según una sección perpendicular a las columnas de LED) en los que la punta de la V está orientada hacia los LED y describen una cresta en la vertical de las columnas de LED, y un espejo 80 en forma de V sustancialmente continuo en la vertical de cada columna de LED.

45 Así, los rayos luminosos emitidos por cada LED se distribuyen de manera sustancialmente equitativa a ambos lados del espejo 80 en V situado en la vertical de cada LED y se propagan hacia cada espejo 80 en V.

50 Al no estar un espejo 80 en particular dedicado a un LED o a una columna de LED, dichos espejos 80 en forma de V de los medios de reflexión 74 realizan por tanto un tratamiento global de los haces luminosos emitidos por los LED.

55 Este tratamiento global de los haces luminosos emitidos por los LED genera un punto luminoso desenfocado de luminancia más homogénea que la de un punto luminoso obtenido mediante un tratamiento discreto de los haces luminosos según la técnica anterior.

Tal como se ilustra en la figura 15, existen esencialmente tres tipos de rayos:

- los rayos R1 principalmente en el eje que no son reflejados por el concentrador sino que son reflejados por un espejo 80,
- los rayos R2 que no son reflejados por el concentrador, ni por un espejo,
- los rayos R3 que son reflejados por el concentrador, de los que algunos R3a no son reflejados por un espejo y otros R3b son reflejados por un espejo.

65

5 Ventajosamente, las dimensiones del concentrador y de los espejos y sus posiciones relativas se determinan de manera que los rayos luminosos emitidos por un LED que no son reflejados por el concentrador correspondiente a dicho LED tampoco sean reflejados por un espejo adyacente, no dispuesto por encima de dicho LED. Esta configuración permite evitar las reflexiones parásitas y ajustar la distribución de los rayos R1 y de los rayos R2. Se observa que los rayos R1 más energéticos se desvían para alcanzar las zonas a iluminar más alejadas.

Asimismo, las dimensiones del concentrador y de los espejos y sus posiciones relativas permiten ajustar la distribución entre los rayos R3a y R3b.

10 Según un primer modo de realización, los medios de refracción 76 comprenden una pared 82 cuyo material permite transmitir los rayos luminosos y que comprende al nivel de su cara interior frente a los LED unas ondulaciones 84 cuyos huecos o crestas están orientados según la dirección de las columnas de LED y cuyo radio de curvatura se ajusta con el fin de que los rayos reflejados por los espejos 80 o por los concentradores presenten un ángulo de incidencia nulo o muy pequeño con el fin de que dichos rayos no sean reflejados por dicha superficie.

15 Preferentemente, la superficie exterior de la pared 82 comprende también unas ondulaciones que favorecen la refracción de los rayos luminosos y que limitan la reflexión de los rayos luminosos hacia el interior del dispositivo.

20 Según un modo de realización, las ondulaciones previstas al nivel de la superficie exterior no son idénticas a las de la superficie interior de modo que la pared 82 no presenta un espesor constante sino unas zonas con sobreespesores que mejoran la rigidez de dicha pared. Ventajosamente, la pared 82 comprende unos rigidizadores orientados perpendicularmente a las ondulaciones con el fin de rigidizar dicha pared.

25 Según un segundo modo de realización, los medios de refracción 76 comprenden una pared 82 cuyo material permite transmitir los rayos luminosos y que comprende al nivel de sus caras interior y exterior, frente a los LED, unas superficies desplazadas, a modo de una lente de Fresnel. Dichas superficies desplazadas presentan un radio de curvatura que corresponde sustancialmente al radio de curvatura de las columnas 32 de LED, disminuyendo el radio de curvatura de dichas superficies desplazadas en función de la separación con respecto al eje medio 34, con el fin de que los rayos reflejados por los espejos 80 o por los concentradores presenten un ángulo de incidencia nulo o muy pequeño, favorezcan la refracción de los rayos luminosos y limiten la reflexión de los rayos luminosos hacia el interior del dispositivo.

30 Tanto en el primer como en el segundo modo de realización de los medios de refracción 76, se obtiene sobre el suelo una zona de iluminación tal como la representada en la figura 12, con una luminancia sustancialmente homogénea sobre toda la superficie y un área de acuerdo con la reglamentación.

35 Ventajosamente, en esta variante preferida de realización de los medios de tratamiento 24 de los rayos luminosos, los medios de refracción 76 se mantienen sobre el bloque de soporte 22 mediante los medios de fijación y obturan el alojamiento 36. Los medios de estanqueidad 54, en particular una junta situada en la periferia del alojamiento 36, están previstos entre los medios 76 y el bloque de soporte 22 con el fin de completar eficazmente el cierre del alojamiento 36 realizado por dichos medios de refracción 76.

40 Al igual que antes, el hecho de cerrar el alojamiento con la ayuda de medios de refracción 76 permite reducir el número de piezas, facilita el mantenimiento del dispositivo, y permite evitar la utilización de cualquier otra pantalla o cubierta transparente de protección susceptible de perturbar la distribución o de deformar el haz luminoso obtenido gracias a los medios de tratamiento 24.

45 Los espejos 80 en forma de V así como los medios de refracción 76, en su primer o su segundo modo de realización, permiten la realización de un tratamiento sustancialmente global y desenfocado de los haces luminosos de los LED que permite obtener una luminancia sustancialmente homogénea sobre toda la superficie de la zona iluminada sobre el suelo.

Se pueden añadir otros módulos funcionales al dispositivo 16 de iluminación según la invención.

50 Un módulo de medición de luminosidad, un módulo de medición de actividad y un módulo de comunicación, tal como se describen en la solicitud de patente francesa FR 2 899 057, pueden permitir perfeccionar la gestión y la alimentación de los LED 18 de iluminación.

55 Por ejemplo, en el caso de la iluminación de una vía o de un lugar público, el módulo de medición de actividad y los medios de medición de luminosidad van a permitir hacer variar la intensidad luminosa proporcionada por el dispositivo 16 de iluminación en función de la necesidad de iluminación y de la luminosidad ambiental.

60 Durante la instalación de dicho dispositivo 16 de iluminación en una red de iluminación que comprende varios focos 10 de iluminación o puntos luminosos, el módulo de comunicación puede permitir, gracias a un protocolo de comunicación adaptado y descrito de manera más amplia en la solicitud francesa FR 2 899 057, recoger y transmitir

de un punto luminoso a otro hasta un colector información relativa a las mediciones de actividad y a las mediciones de luminosidad pero también relativas a un eventual defecto de un dispositivo de iluminación.

5 Se facilita así el mantenimiento de una red de iluminación, realizado con la ayuda del dispositivo 16 de iluminación según la invención y equipado con un módulo de comunicación y con un módulo de medición de luminosidad, puesto que basta con consultar los datos recogidos por el colector para conocer los eventuales dispositivos 16 de iluminación defectuosos.

10 Según una disposición preferida del dispositivo 16 de iluminación con LED según la invención, el módulo de gestión y de alimentación, el módulo de medición de luminosidad, el módulo de medición de actividad y el módulo de comunicación se disponen sobre la cara de la platina de soporte 20 al nivel de la cual se colocan los LED.

15 Según otra característica, el dispositivo de iluminación puede comprender al menos un microcontrolador que garantiza varias funciones, tales como por ejemplo la función que permite autoadaptar la alimentación en función del o de los LED utilizado(s), o la función que permite gestionar la intensidad de la iluminación.

Así, la primera función permite hacer compatible el dispositivo con la mayoría de los LED susceptibles de ser desarrollados en el futuro y ser utilizados en el dispositivo de iluminación.

20 Según la invención, midiendo la intensidad luminosa emitida por el conjunto de LED, en particular utilizando un módulo de medición tal como se describe en la solicitud de patente francesa FR 2 899 057, se puede ajustar la alimentación gracias al microcontrolador con el fin de adaptarla a los LED utilizados e instalados en el dispositivo de iluminación.

25 El microcontrolador puede comprender unos medios de cuenta atrás a partir de un origen temporal propio del microcontrolador y unos medios de memorización que le permiten almacenar el instante o los instantes según su origen temporal en el que se le han transmitido la o las instrucciones de encendido o de parada. Así, el microcontrolador puede gestionar las variaciones de intensidad luminosa de manera temporal haciendo referencia a sus medios de cuenta atrás e instantes según su origen temporal en el que se le han transmitido las instrucciones de
30 puesta en marcha o de parada.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación con LED, más particularmente adaptado para la iluminación exterior, que comprende varios LED (18) colocados sobre al menos una platina de soporte (20) y dispuestos según unas filas (28) y unas columnas (32), un bloque de soporte (22) que comprende una placa (48) una de cuyas caras forma el fondo sustancialmente plano de un alojamiento (36) en el que se sitúa dicha al menos una platina de soporte (20) sustancialmente plana de manera que coopera de forma íntima con el fondo del alojamiento (36), unos medios (44) de disipación de calor previstos al nivel de la otra cara de la placa (48) del bloque de soporte (22), y unos medios (24) de tratamiento de los rayos luminosos emitidos por los LED que comprenden unos medios (56) de concentración, unos medios de reflexión (74) destinados a orientar los rayos luminosos con el fin de obtener una zona de iluminación deseada y unos medios (76) de refracción destinados a optimizar la transmisión de los rayos luminosos al exterior limitando las reflexiones parásitas de los rayos luminosos hacia el interior del dispositivo, estando los medios (56) de concentración para cada LED constituidos por un concentrador (66), estando dicho alojamiento (36) que contiene dicha platina de soporte (20) obturado por los medios (76) de refracción, siendo los medios de reflexión (74) distintos de los medios (76) de refracción, estando el dispositivo de iluminación con LED caracterizado porque los medios de reflexión (74) comprenden unos espejos (80) en forma de V en los que la punta de la V está orientada hacia los LED, un espejo (80) en forma de V sustancialmente continuo en la vertical de cada columna de LED, con el fin de realizar un tratamiento sustancialmente global y desenfocado de los haces luminosos de los LED que permite obtener una luminancia sustancialmente homogénea sobre toda la superficie de la zona iluminada sobre el suelo.
2. Dispositivo de iluminación con LED según la reivindicación 1, caracterizado porque la placa (62) que forma los medios de concentración (56) comprende sobre una de sus caras opuestas a los LED unas ondulaciones cuyas crestas están dispuestas por encima de las columnas de LED.
3. Dispositivo de iluminación con LED según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque determinadas columnas (32) de LED presentan un radio de curvatura.
4. Dispositivo de iluminación con LED según la reivindicación 3, caracterizado porque los LED están dispuestos según unas filas (28) sustancialmente rectilíneas, paralelas a un primer eje (30) que corresponde a la dirección de la mayor dimensión de la zona iluminada sobre el suelo, y según unas columnas (32) sustancialmente simétricas según un eje medio (34) sustancialmente perpendicular al primer eje (30), presentando determinadas columnas (32) un radio de curvatura que tiende a separar los LED del eje medio (34) a medida que se alejan del primer eje (30).
5. Dispositivo de iluminación con LED según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque los medios (76) de refracción comprenden una pared (82) cuyo material permite transmitir los rayos luminosos y que comprende al nivel de sus caras interior y exterior, enfrentadas a los LED, unas superficies desplazadas, a modo de una lente de Fresnel, que presentan un radio de curvatura que corresponde sustancialmente al radio de curvatura de las columnas (32) de LED.
6. Dispositivo de iluminación con LED según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque los medios (76) de refracción comprenden una pared (82) cuyo material permite transmitir los rayos luminosos y que comprende al nivel de su cara interior enfrentada a los LED unas ondulaciones (84) cuyo radio de curvatura se ajusta con el fin de que los rayos recibidos presenten un ángulo de incidencia nulo o muy pequeño con el fin de que dichos rayos no sean reflejados por dicha superficie.
7. Dispositivo de iluminación con LED según la reivindicación 6, caracterizado porque la pared (82) comprende unas ondulaciones también al nivel de su cara orientada hacia el exterior.
8. Dispositivo de iluminación con LED según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque comprende unos medios (46) para generar un flujo de aire forzado.
9. Dispositivo de iluminación con LED según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los medios de disipación del calor (44) comprenden unas aletas aplicadas sobre la superficie superior de la placa (48) del bloque de soporte (22).
10. Dispositivo de iluminación con LED según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el bloque de soporte (22) comprende aguas arriba y aguas abajo del alojamiento (36) unas aberturas que comprenden unas aletas dispuestas según la dirección longitudinal, aplicadas sobre la cara inferior de la placa (48) y que conectan dicha placa (48) y las paredes laterales (38) aguas arriba y aguas abajo del alojamiento (36).
11. Dispositivo de iluminación con LED según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque comprende unos medios (42) de conducción del calor interpuestos entre la platina de soporte (20) y el bloque de soporte (22).

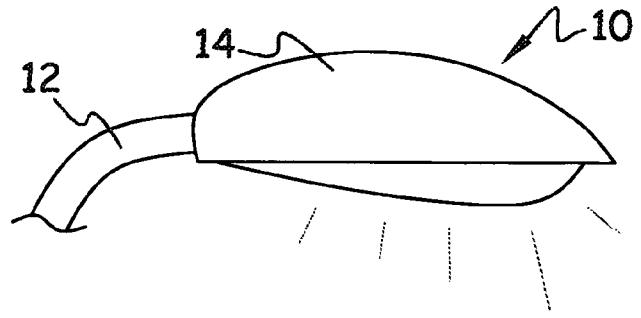


FIG. 1

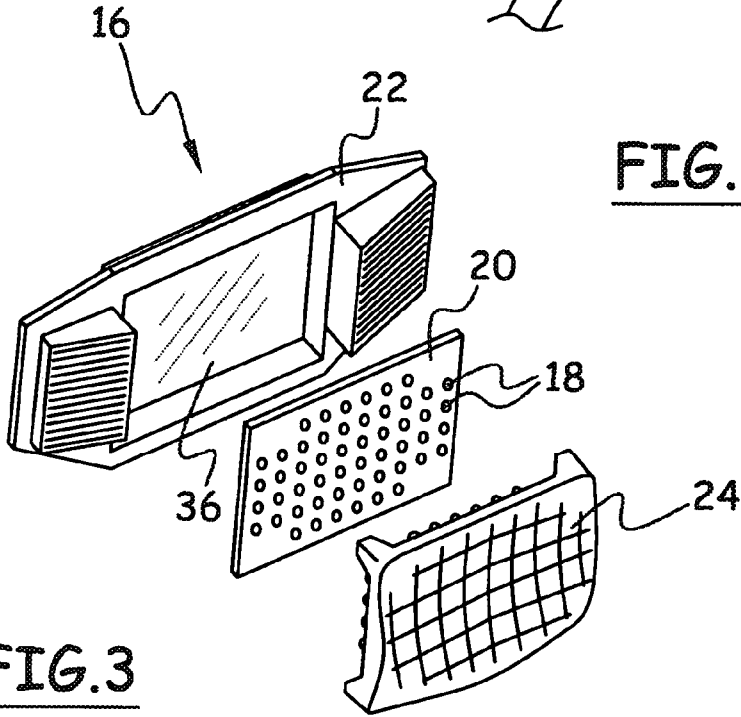


FIG. 3

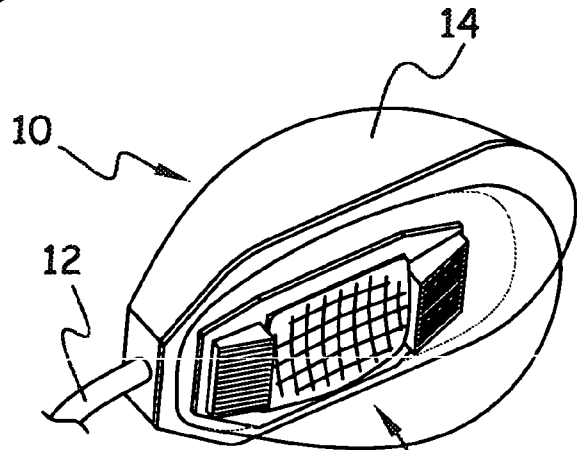


FIG. 2

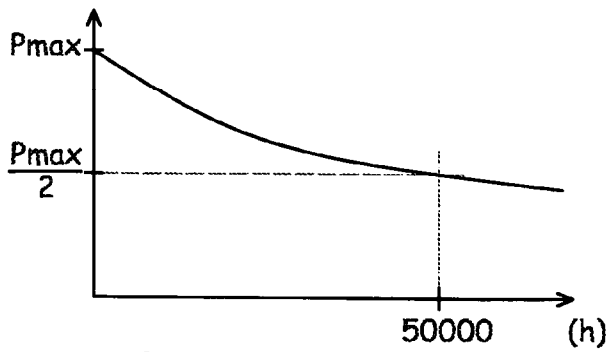


FIG. 4

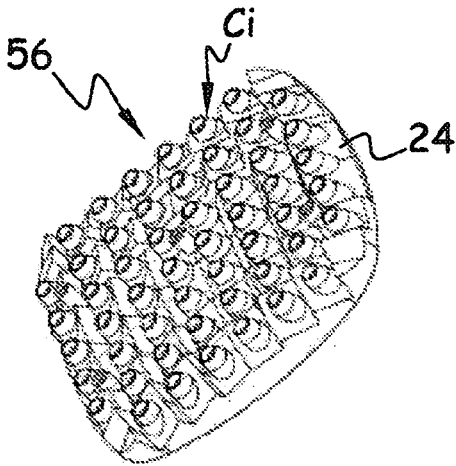


FIG. 6

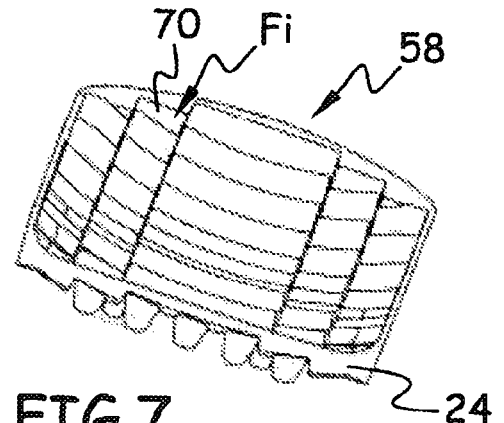


FIG. 7

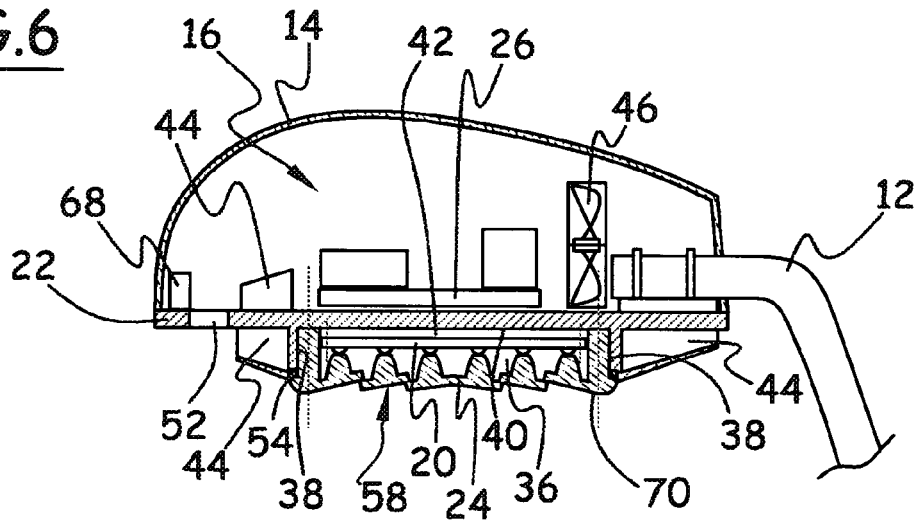


FIG. 5

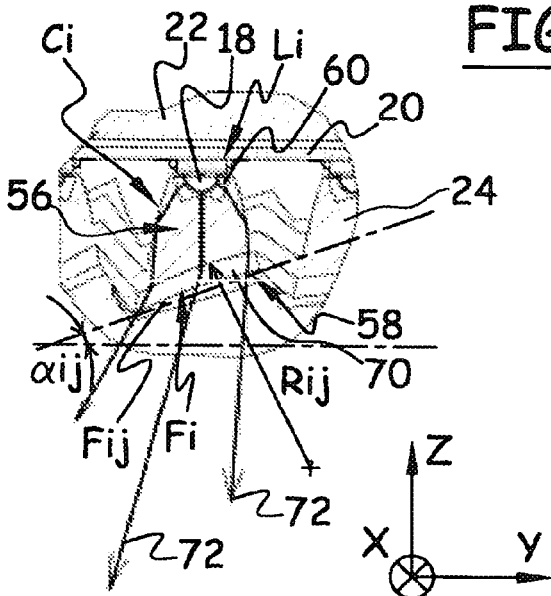


FIG. 8

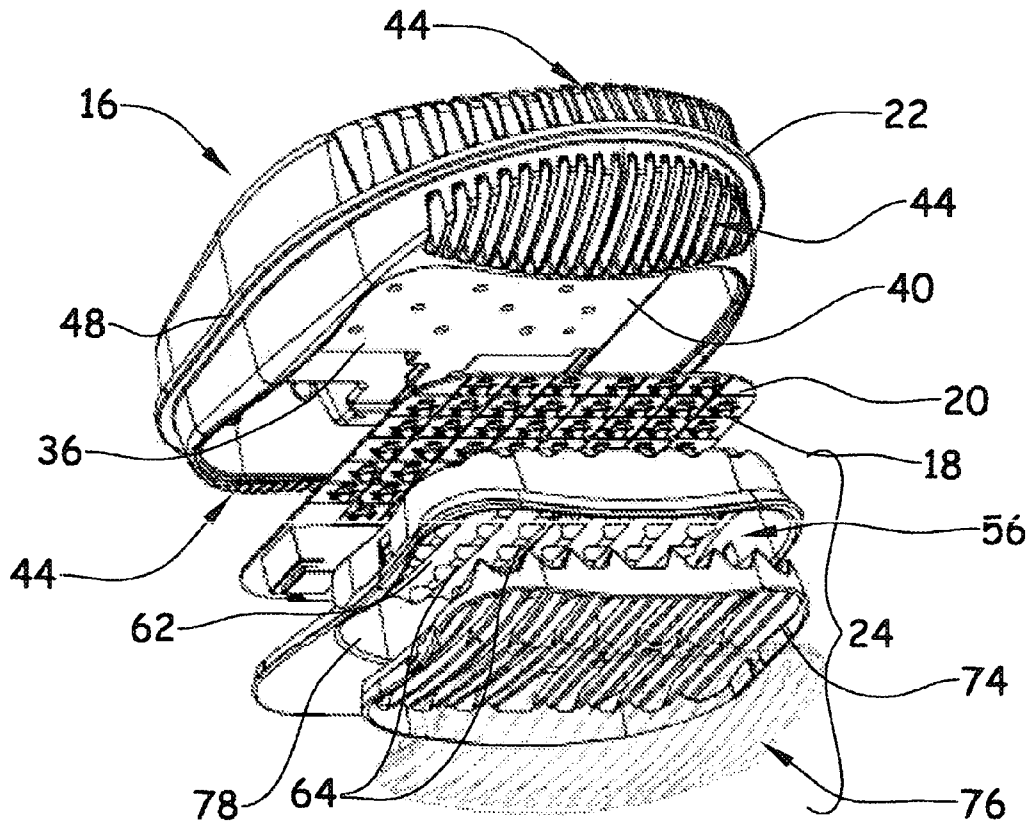
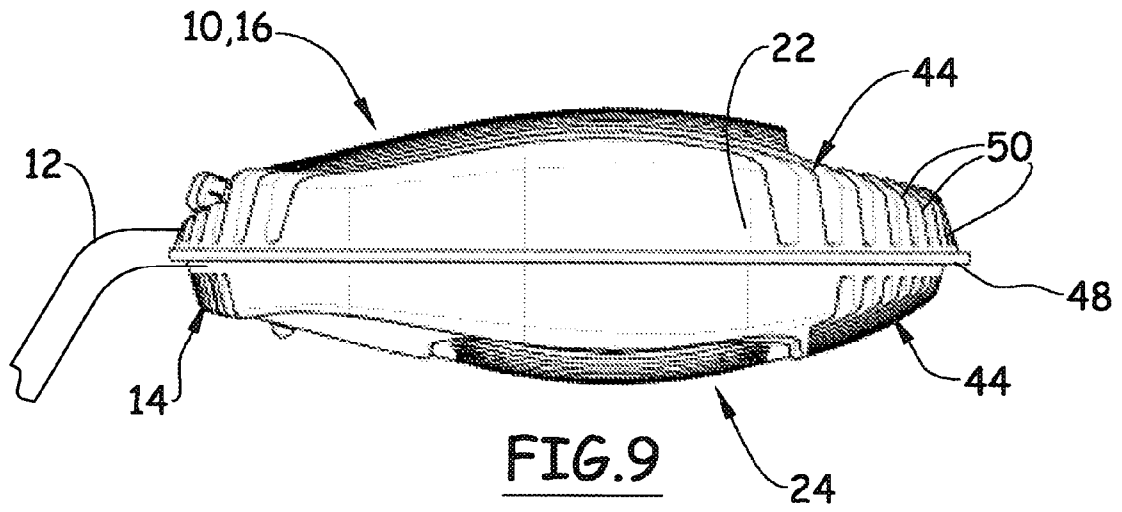


FIG.10

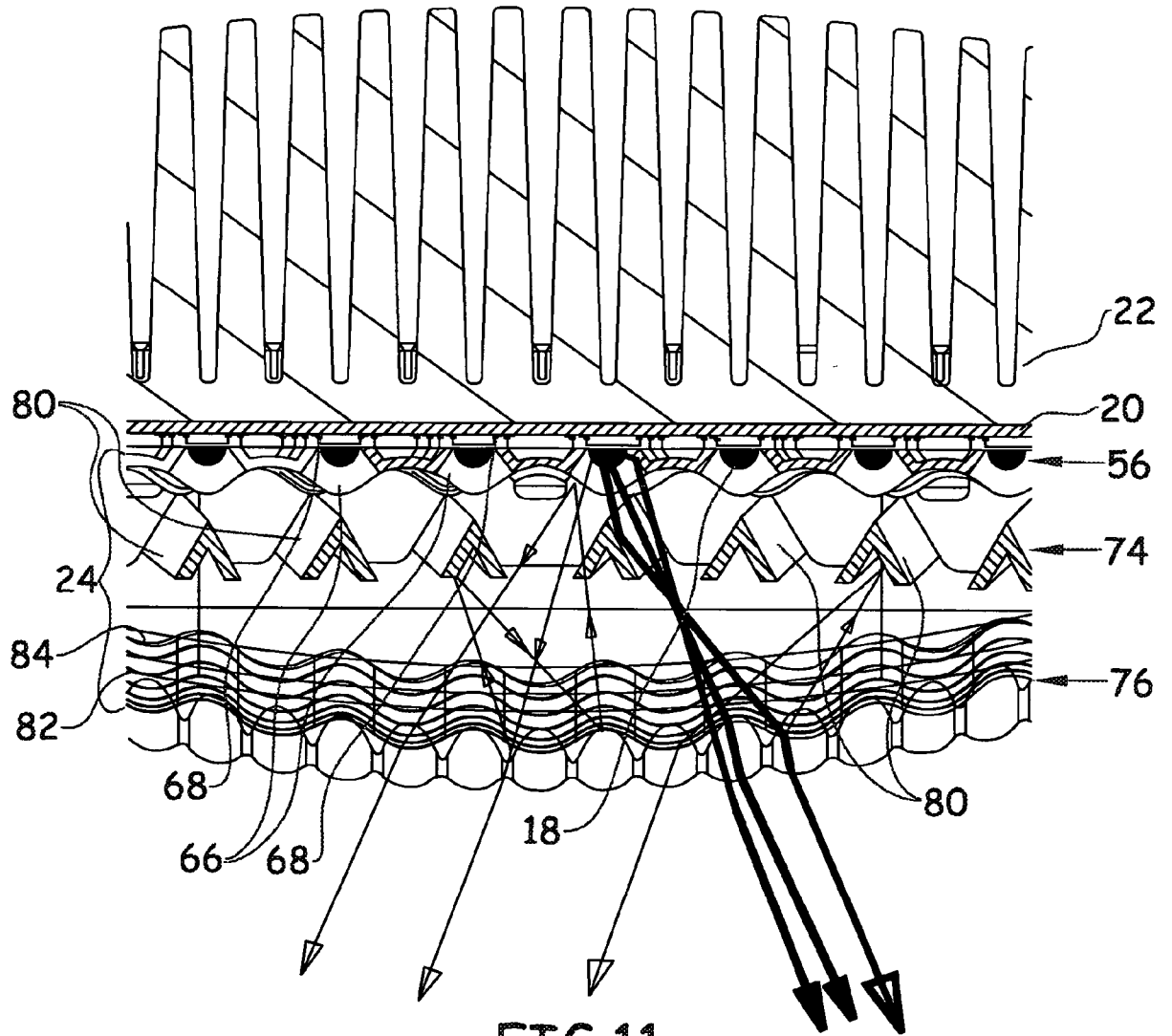


FIG. 11

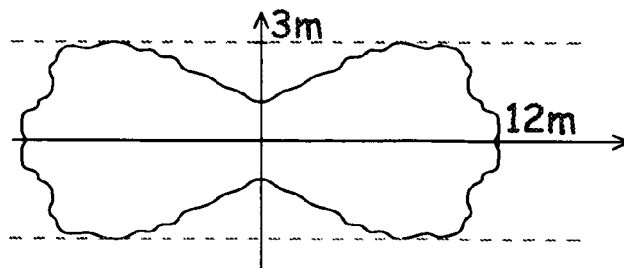
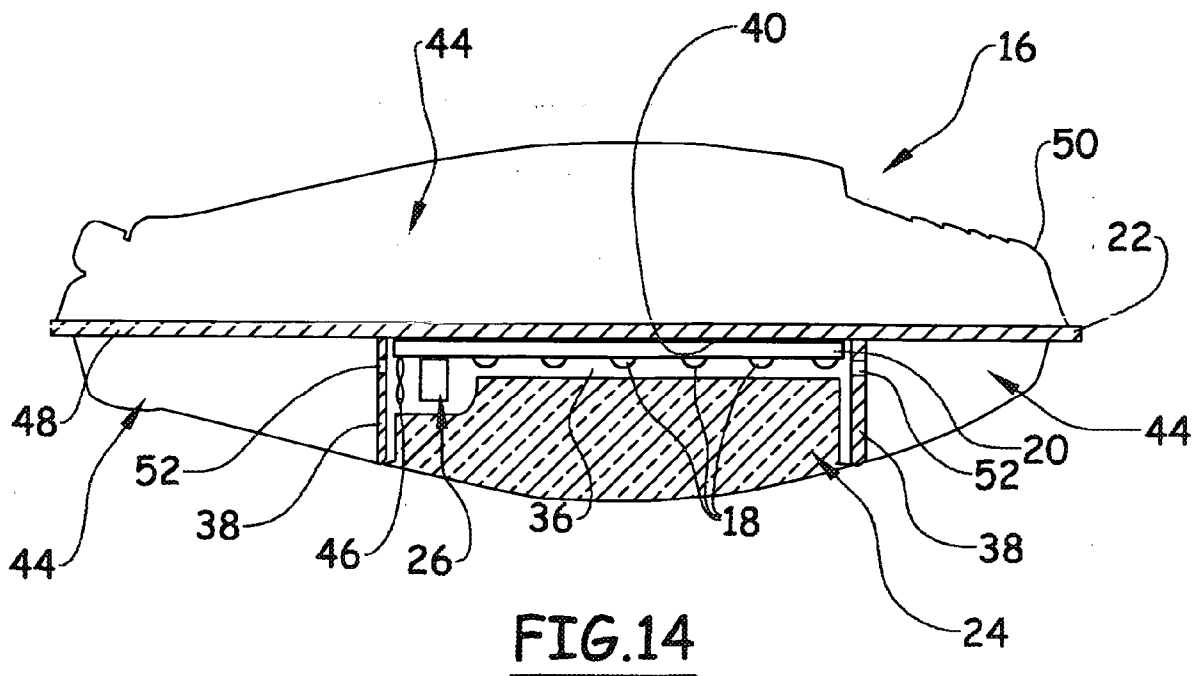
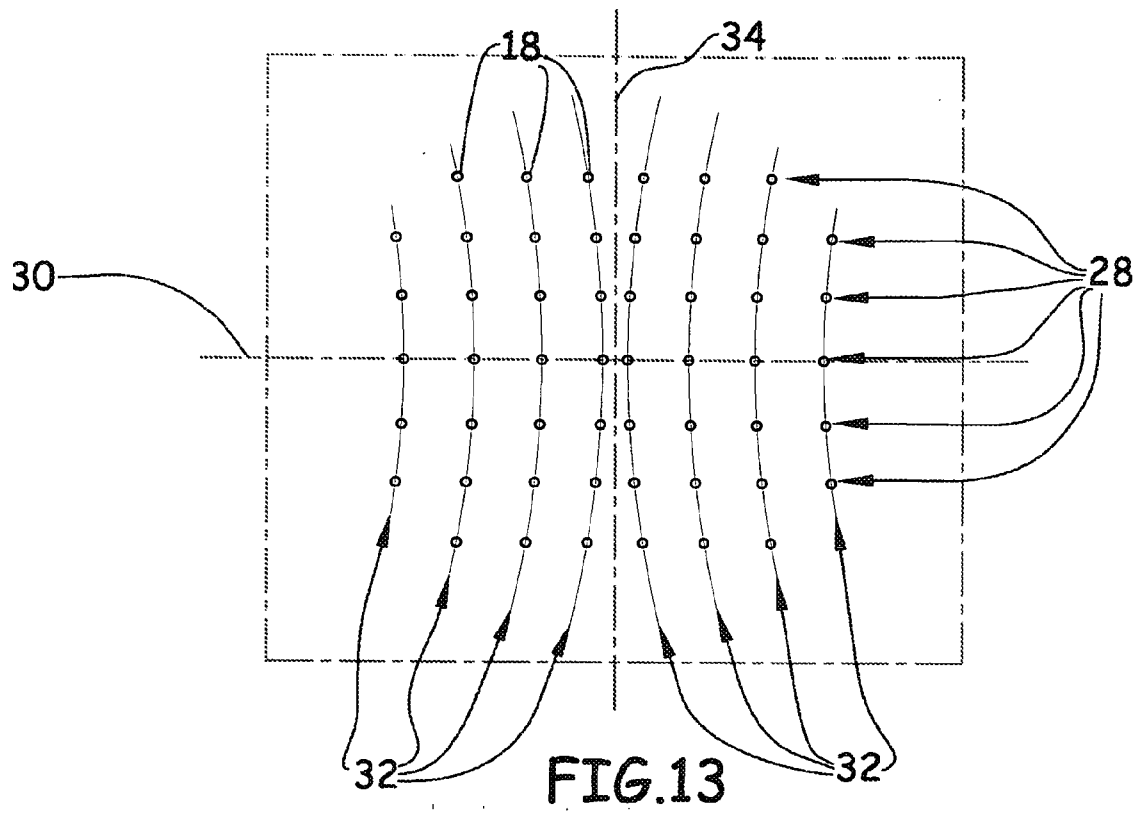


FIG. 12



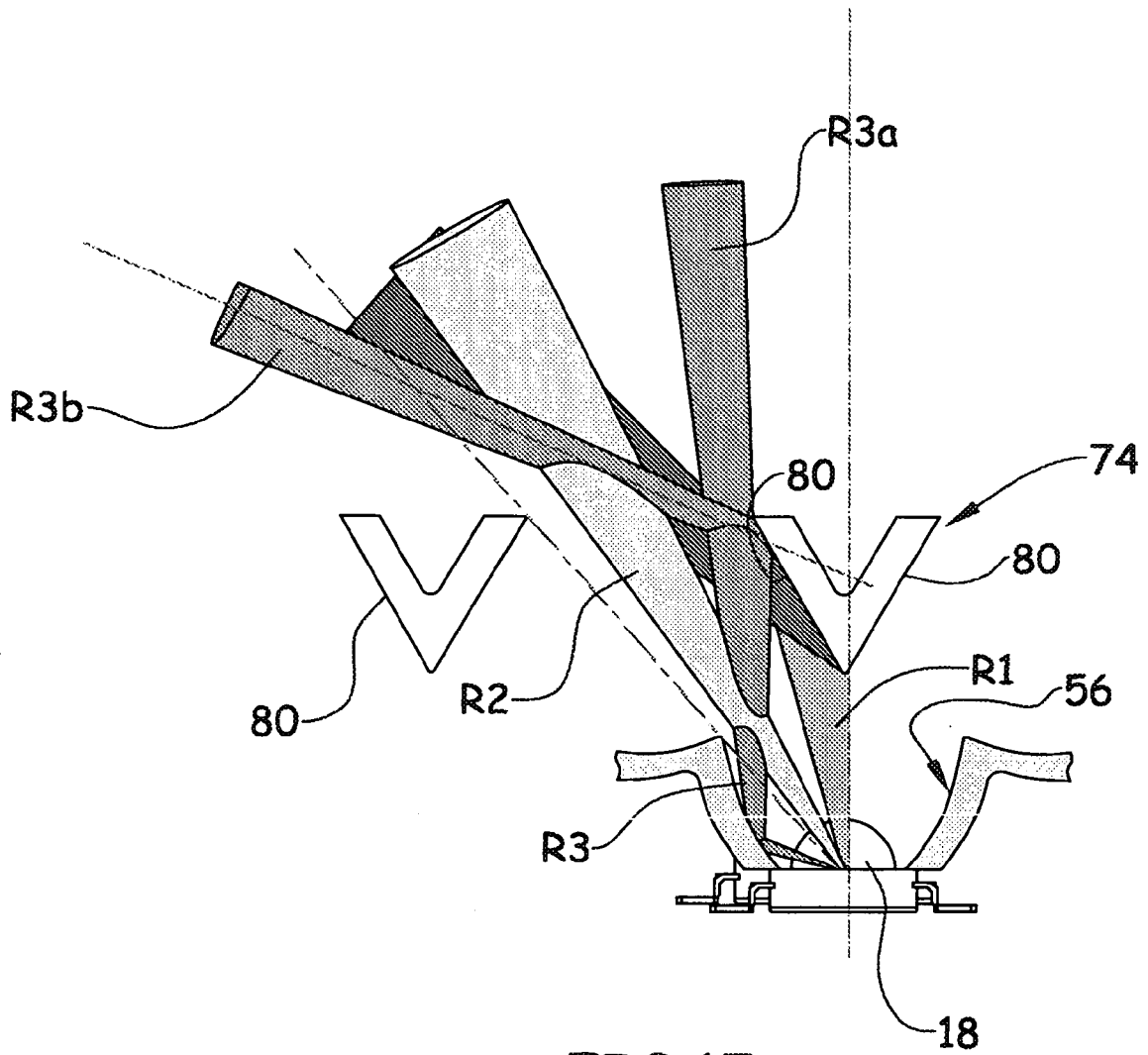


FIG.15