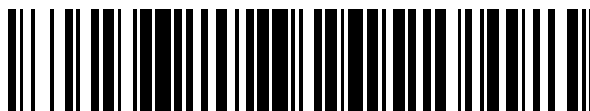


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 440**

51 Int. Cl.:

<b>F21S 8/08</b>	(2006.01)
<b>F21V 5/08</b>	(2006.01)
<b>F21V 5/04</b>	(2006.01)
<b>F21V 7/04</b>	(2006.01)
<b>F21V 13/04</b>	(2006.01)
<b>F21Y 115/00</b>	(2006.01)
<b>F21W 131/105</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2013 PCT/IB2013/061184**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14097237**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2013 E 13820988 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2935982**

54 Título: **Unidad luminosa, aparato y lente de iluminación**

30 Prioridad:

**20.12.2012 IT BS20120184**

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

**22.03.2018**

73 Titular/es:

**MUTEKI S.R.L. (100.0%)  
Piazza Manifattura 1  
38068 Rovereto (TN), IT**

72 Inventor/es:

**BONAZZA, ALBERTO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 660 440 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**

Unidad luminosa, aparato y lente de iluminación

**Ámbito de la invención**

5 La presente invención se refiere al campo de los dispositivos de iluminación, principalmente para exteriores, y, en particular, se refiere a una unidad luminosa para un aparato de iluminación usado, por ejemplo, para iluminar calles, túneles, galerías, aparcamientos, etc. La unidad luminosa de acuerdo con la presente invención también puede aplicarse para iluminar espacios interiores de gran tamaño.

Además, la invención se refiere a un aparato de iluminación que implementa la unidad luminosa y a una lente para esta unidad luminosa.

**Estado de la técnica**

Como es sabido, el diseño de dispositivos de iluminación exterior, en particular, para la iluminación de calles, se hace con el objetivo de mejorar la seguridad del tráfico, tanto de vehículos como de peatones, de conformidad con las reglas técnicas y las leyes, garantizando las condiciones de visibilidad de obstáculos sobre el firme y en situaciones de riesgo potencial, en caso de intersecciones con otros vehículos o cruces de peatones.

15 La solución técnica convencional en el alumbrado público es la aplicación de una pluralidad de postes de soporte colocados en el borde de la calzada, dotados de respectivas unidades lumínicas o proyectores para la iluminación, capaces de iluminar una porción correspondiente del terreno callejero subyacente.

20 Entre distintas tipologías de proyectores, los más efectivos son los que usan fuentes lumínicas de LED. Tales fuentes, de hecho, proporcionan una iluminación más homogénea tanto desde el punto de vista del matiz lumínico como desde el punto de vista de la representación cromática, y así también tienen una óptima eficacia lumínica que asegura una reducción en los consumos de energía con respecto a las fuentes convencionales.

25 Un ejemplo de dispositivo de alumbrado público que adopta la tecnología LED está descrito en el documento EP 2405181. El dispositivo comprende una pluralidad de fuentes de LED adaptadas para iluminar un área correspondiente del terreno callejero. Más específicamente, cada fuente tiene su propia orientación espacial que puede ser distinta a la orientación de las otras fuentes. Por ello, la calzada entera puede ser iluminada transversalmente. Además, cada fuente de LED está combinada con una lente o unidad luminosa capaz de llevar el haz lumínico producido en una cierta dirección, y con una divergencia predeterminada.

En la técnica conocida están presentes distintas geometrías de la unidad luminosa a fin de realizar una distribución lumínica predeterminada.

30 Con fines de iluminación en exteriores y, en particular, de alumbrado público, efectivamente existe la necesidad de obtener un haz lumínico con una dispersión longitudinal predeterminada que abarque una región de calzada con la máxima longitud admitida, sin deteriorar, sin embargo, la calidad de iluminación, quedando preferiblemente iguales las prestaciones en la dirección transversal.

35 A fin de obtener un objeto de ese tipo, han sido desarrolladas unidades lumínicas con una geometría específica. Por ejemplo, el documento US 2009/225543 describe una lente formada por dos piezas de carcasa acopladas entre sí con respecto a un eje de simetría. El montaje de las dos piezas de carcasa forma una depresión en forma de V. De esta manera, la radiación lumínica emitida por la fuente de LED colocada en el centro de la lente es refractada por la superficie de la lente, que ensancha el haz en una dirección substancialmente longitudinal.

40 Sin embargo, tal geometría tiene el inconveniente de que el haz lumínico producido no tiene divergencia óptima ni uniformidad lumínica. Esto ha de ser atribuido a la presencia de la lente que causa una dispersión lumínica fuera del objetivo de interés, es decir, hacia áreas externas, por ejemplo, áreas que se extienden excesivamente más allá de la calzada.

El haz lumínico que cruzaba la lente tiene áreas con una intensidad lumínica más o menos potente en ciertos puntos con respecto a otros puntos, de acuerdo con un patrón de "manchas" efectivamente no óptimo.

45 Entre otras cosas, la dispersión lumínica a lo largo de la dirección longitudinal del haz lumínico produce una intensidad menor hacia áreas fronterizas del perfil lumínico creado por el proyector individual. Por lo tanto, entre dos proyectores adyacentes a lo largo de la calzada, se halla un área de sombra parcial.

El documento CN 201973664U divulga una lente provista de un hueco difusor, numerado como 3 en las figuras. El hueco es cilíndrico, con los dos extremos sustancialmente hemisféricos.

50 El documento KR 2012 0119578 también divulga una lente provista de un hueco difusor. La lente tiene un eje longitudinal X-X y un eje transversal Y-Y. La forma del hueco es diferente a lo largo de las dos direcciones. En particular, el hueco es exactamente semicircular (número de referencia 120x en las figuras) cuando se considera en

sección transversal a lo largo de un plano vertical que contiene el eje X-X y tiene una forma cónica (número de referencia 120y en las figuras) cuando se considera en sección transversal a lo largo de un plano vertical que contiene el eje Y-Y.

5 El documento US 2011/249451 divulga una lente que tiene un hueco que se desarrolla dentro de la lente y se estrecha hacia una punta, pero que tiene su base y sección transversal siempre circular. El documento EP 2315068 divulga una solución similar.

El documento US 2012/051047 divulga una solución en la que el hueco en la lente (número de referencia 14) tiene una base sustancialmente elíptica (figuras 1 y 4) y un perfil semicircular cuando se considera en sección transversal en un plano vertical que contiene un segundo eje X ortogonal al eje Y (figura 2).

10 Se divulgan otras soluciones conocidas en los documentos US 2012/299464 y US 2011/110083.

### **Sumario de la invención**

15 Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar una unidad luminosa, preferiblemente, para un uso lumínico externo, que permita obtener un haz lumínico uniforme y que tenga una buena intensidad en casi todas las direcciones requeridas para obtener la iluminación del área de interés y que, al mismo tiempo, minimice la luz dispersada fuera del área de interés en sí misma.

Es también un objeto de la presente invención proporcionar una unidad luminosa, preferiblemente, para un uso lumínico externo, que permita obtener una minimización de los consumos de energía en beneficio de la potencia lumínica que puede ser dedicada al área a iluminar.

Es también un objeto de la presente invención proporcionar una unidad luminosa que sea fácil y barata de realizar.

20 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un aparato de iluminación que comprenda dicha unidad luminosa.

Es nuevamente un objeto de la presente invención proporcionar una lente que pueda ser aplicada a una unidad luminosa que logre los mismos objetos.

25 Estos y otros objetos son obtenidos por una unidad luminosa, de acuerdo con la reivindicación 1, para un aparato de iluminación preferiblemente exterior.

En particular, la unidad luminosa comprende una fuente de luz y una lente relacionada. La lente comprende una primera cara orientada hacia un plano a iluminar y una segunda cara, opuesta a la primera cara y orientada hacia la fuente de luz. La primera cara está sustancialmente redondeada hacia el plano a iluminar. En la segunda cara de la lente se obtiene un difusor óptico que consiste en un hueco sustancialmente con forma de gota.

30 La geometría de la lente descrita anteriormente permite obtener un haz lumínico que cae sobre el plano a iluminar con una amplia dispersión longitudinal y transversal. El haz lumínico así obtenido tiene dispersiones lumínicas reducidas fuera del área de interés y una buena uniformidad. Esto permite aprovechar óptimamente y efectivamente la potencia lumínica global de la fuente de luz, en beneficio de la minimización del consumo.

La primera cara de la lente se desarrolla de acuerdo con una dirección longitudinal principal.

35 Preferiblemente, la segunda cara de la lente es plana y el difusor óptico se obtiene en correspondencia con la misma.

El difusor óptico se desarrolla sustancialmente a lo largo de la dirección longitudinal principal o, alternativamente, a lo largo de una dirección principal, transversal u oblicua con respecto a esta última.

40 La forma de gota del difusor óptico proporciona al menos una porción sustancialmente hemisférica, desde la cual se extiende una porción ahusada, por ejemplo, constituida por la mitad de un cono concebido como seccionado a lo largo de su propio eje longitudinal. Formas similares adicionales del difusor pueden estar abarcadas en la definición de la configuración como gota, tales como, por ejemplo, una forma de seta o incluso una forma de cono u otras formas similares. Una geometría de ese tipo, que combina la porción hemisférica y la porción cónica, permite hacer que el haz lumínico sea asimétrico ensanchándolo, por ejemplo, en la dirección de proyección del mismo cono.

45 En una realización preferida, la primera cara redondeada de la lente define sustancialmente una cúpula. Esta es axialmente simétrica con respecto a un eje de simetría transversal de la lente; preferiblemente, es axisimétrica (axialmente simétrica) con respecto al eje de simetría transversal y a un eje de simetría longitudinal de la lente, ortogonal al eje de simetría transversal.

50 Preferiblemente, la cúpula está situada de modo que su propio centro, ubicado por la intersección de los ejes de simetría transversal y longitudinal, esté alineado con la fuente de luz.

5 En una realización preferida la cúpula comprende porciones de cúpula primera y segunda, acopladas entre sí y formando un surco substancialmente en forma de V, que se extiende a lo largo del eje de simetría transversal de la lente. En otras palabras, las porciones de cúpula primera y segunda crean una depresión en forma de V en el centro de la lente, geoméricamente definido por la intersección y fusión de dos porciones casi hemisféricas. La precitada configuración como cúpula permite ensanchar el haz lumínico en la dirección longitudinal, ubicada por el eje de simetría longitudinal. El ancho angular obtenido del haz lumínico es de alrededor de 130°.

La fuente de luz es, preferiblemente, una fuente de LED de alta intensidad, o agrupaciones de LED.

10 Preferiblemente, la lente es una sólida pieza única realizada en material claro, más preferiblemente, en material plástico, tal como, por ejemplo, policarbonato o PMMA, y el difusor óptico en forma de gota, según lo descrito, es hueco sobre la segunda cara del mismo, por eliminación de material; alternativamente, el difusor se proporciona en la lente ya durante la etapa de producción, por ejemplo, durante la etapa de moldeado.

15 De acuerdo con otro aspecto de la invención, un aparato de iluminación comprende una pluralidad de unidades lumínicas predispuestas sobre un panel de soporte de acuerdo con un diseño predeterminado. Un diseño preferido provee un panel de soporte con forma alargada, para formar una tira de soporte, en el que la pluralidad de unidades lumínicas están alineadas y separadas entre sí de acuerdo con una cierta distancia.

Ventajosamente, de acuerdo con la aplicación, el aparato de iluminación puede estar compuesto por un número variable de tiras de soporte, provista cada una con un cierto número de unidades lumínicas, comprendido, por ejemplo, entre uno y ocho, o bien, alternativamente, con una única placa que comprende una pluralidad de unidades lumínicas.

20 En una realización preferida, un reflector lumínico se proporciona montado sobre dicho panel de soporte, circundando dichas unidades lumínicas. El reflector lumínico, preferiblemente hecho de ABS con un revestimiento de material reflectante, contribuye a representar como substancialmente rectangular la distribución del flujo lumínico sobre el plano a iluminar, reduciendo los rayos lumínicos salientes desde el área de interés.

25 En particular, el reflector comprende unas paredes primera y segunda, que se desarrollan en paralelo al eje longitudinal. Preferiblemente, las dos paredes tienen una forma curvada de cara hacia la lente y, en particular, la primera pared tiene un radio de curvatura mayor que el radio de curvatura de la segunda pared. En particular, ambas paredes tienen una forma curva convexa. La convexidad de cada pared está dando hacia las unidades lumínicas predispuestas dentro del reflector lumínico.

30 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, una lente, que se puede combinar con una unidad luminosa para un aparato de iluminación exterior que comprende una fuente de luz, con lo cual la lente comprende una primera cara orientada hacia un plano a iluminar y una segunda cara orientada hacia la fuente de luz, en donde la primera cara está substancialmente redondeada hacia el plano a iluminar, y en donde, en la segunda cara de la lente, se obtiene un difusor óptico que consiste en un hueco que tiene substancialmente forma de gota.

### **Descripción de los dibujos**

35 Características y ventajas adicionales de la presente invención serán más evidentes a partir de una revisión de la siguiente especificación de una realización preferida, pero no exclusiva, mostrada solamente con fines de ilustración, y sin limitación, con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista en sección de una unidad luminosa, de acuerdo con la invención, para un aparato de iluminación para exteriores;
- 40 • la figura 2 muestra una vista en perspectiva de la unidad luminosa de la figura 1;
- la figura 2A muestra una vista adicional en perspectiva de la unidad luminosa de la figura 2;
- la figura 3 muestra una vista en planta de la unidad luminosa y las respectivas vistas en sección de esta última, identificadas con A-A y B-B, que destacan la forma de un difusor óptico;
- 45 • la figura 4 muestra una vista en perspectiva del deflector de la figura 3;
- la figura 5 muestra una vista en perspectiva de un aparato de iluminación exterior que comprende la unidad luminosa, de acuerdo con la invención;
- la figura 6 muestra una vista esquemática del haz lumínico producido por un aparato lumínico de la figura 5;
- la figura 7 muestra un gráfico en el que está representada una formación de iso-líneas que identifican la distribución de potencia del haz lumínico producido por la unidad luminosa, de acuerdo con la invención;
- 50 • las figuras 7A y 7B muestra gráficos respectivos que destacan una distribución distinta del haz lumínico.

### **Descripción detallada de la invención**

Con referencia a la figura 1, se representa una unidad luminosa 10 para un aparato de iluminación para exteriores 100 (Fig. 5) usado, por ejemplo, para iluminar calles, galerías o aparcamientos, y también para iluminar fachadas de edificios.

55 En particular, la unidad luminosa 10 comprende una fuente de luz 30 (mostrada esquemáticamente) combinada con

una lente **15** que produce un haz de luz **50** dirigido hacia un plano a iluminar **150** (Fig. 6). La fuente de luz **30** es, preferiblemente, una fuente de LED de alta intensidad.

Más específicamente, la lente **15** comprende una primera cara o una cara externa **15'** orientada hacia el plano a iluminar **150** y una segunda cara o una cara interna **20'** orientada hacia la fuente **30**. La primera cara **15'** tiene una forma redondeada para formar substancialmente una cúpula **15'** que circunda, al menos parcialmente, la fuente de luz **30**.

La cara interna **15'** de la lente **15**, según se muestra en la figura 2, tiene por otra parte un difusor óptico **20** que consiste en un hueco en forma de gota. En particular, la lente **15** es una pieza única en material claro y el difusor óptico **20** es hueco sobre la cara interna **20'**, preferiblemente plana, de la lente **15** y llena un área central predeterminada. La concavidad de la cúpula externa **15'** y el difusor óptico **20** son por lo tanto concordantes entre sí. En otras palabras, la lente **15** es una pieza única con la cara externa redondeada **15'** y la cara interna plana **20'** en la cual se obtiene el difusor óptico **20**.

Una geometría de ese tipo de la lente **15** permite obtener un haz de luz **50** concentrado sobre el plano a iluminar, sin dispersiones lumínicas fuera del área de interés, como resulta visible por los gráficos de las figuras 7A y 7B, y según lo descrito en detalle en lo que sigue.

Más específicamente, según se muestra en las figuras 2A y 2B, la cúpula externa **15'** de la lente **15** tiene forma alargada y se desarrolla substancialmente en una dirección longitudinal **L**. Por otra parte, el difusor óptico **20** se desarrolla en una dirección transversal **T** (Fig. 2A), substancialmente ortogonal u oblicua con respecto a la dirección longitudinal **L**. Alternativamente, y de manera no mostrada, el difusor óptico **20** puede desarrollarse en la dirección longitudinal **L**.

Geoméricamente, como se muestra mejor con referencia a las figuras 3 y 4 y a las respectivas secciones **A-A** y **B-B**, el difusor óptico **20** está compuesto por una porción substancialmente esférica **22** desde la cual se extiende una porción cónica **24**. La forma de gota del difusor óptico **20** puede ser ecuilizada, alternativamente, también a otras configuraciones tales como, por ejemplo, una forma de seta o una forma cónica, u otras formas similares.

Una geometría de ese tipo permite obtener un haz de luz **50**, saliente desde la lente **15**, substancialmente asimétrico a lo largo de la dirección transversal **T**, de acuerdo con la dirección a lo largo de la cual se desarrolla el difusor óptico **20**. En particular, en la realización representada en la figura 2A, la dirección transversal **T** corresponde a la dirección identificada por el plano mediano que corta el difusor óptico **20** y que atraviesa el vértice de la porción cónica **24**. Una disposición óptima del difusor óptico **20** provee además que el vértice de la porción cónica **24** esté preferiblemente dirigido desde el lado en el cual se extiende el plano **150** a iluminar.

En particular, con referencia a la figura 3, la cúpula **15'** es, preferiblemente, simétrica axialmente con respecto a un eje de simetría transversal **13** y a un eje de simetría longitudinal **14**, ortogonales entre sí. Más específicamente, según se muestra mejor en la figura 2A, la cúpula **15'** comprende una primera porción **15a** y una segunda porción **15b** de cúpula, acopladas entre sí formando un surco **17** substancialmente en forma de V, que se extiende transversalmente a lo largo del eje de simetría transversal **13**. El surco en forma de V está formado por la intersección de dos porciones hemisféricas. Una tal configuración de la cúpula **15** permite obtener un haz de luz que diverge en una dirección longitudinal a lo largo del eje de simetría longitudinal **14** (Fig. 7).

La cúpula **15** está adicionalmente situada de modo que su propio centro, detectado por la intersección de los ejes de simetría transversal **13** y longitudinal **14**, sea coaxial con el eje de la fuente de luz **30**.

La Figura 5 muestra el aparato de iluminación **100**, en el cual se proporciona una pluralidad de las precitadas unidades lumínicas **10**, dispuestas sobre un panel de soporte **45**.

En una realización preferida, el panel de soporte tiene una forma preferiblemente alargada y las unidades lumínicas **10** están separadas entre sí de acuerdo con una distancia *p*, a fin de formar una respectiva tira de unidades lumínicas. También pueden proporcionarse tiras paralelas adicionales de unidades lumínicas **10** de acuerdo con la aplicación concebida.

El panel de soporte, de manera no mostrada, también puede ser modelado como una única placa donde están predispuestas distintas filas de unidades lumínicas.

El elemento de soporte **45** es, preferiblemente, un panel electrónico PCB. El PCB permite controlar las funcionalidades de las unidades lumínicas individuales, por ejemplo, el encendido o el apagado, y también la intensidad lumínica y otros parámetros.

Además, un reflector óptico **70** se proporciona como predispuesto sobre el panel de soporte **45**. El reflector óptico **70** contribuye a hacer rectangular la distribución del flujo luminoso sobre el plano **150** a iluminar (Fig. 7), reduciendo los rayos de luz salientes desde el área de interés (comparación entre las Fig. 7A y 7B). En tal caso, el haz de luz producido **50** está dado por los múltiples reflejos y refracciones que experimenta la luz, con la cara interna **20'** y la cara externa **15'** de la lente **15** y con las superficies reflectantes del reflector **70**.

En particular, según se muestra en la figura 7B, el haz de luz **50** es substancialmente especular y tiene un mayor ancho longitudinal. El haz es, por lo tanto, más ancho, en aproximadamente 130°. Además, el haz es más intenso y concentrado hacia el área a iluminar, y con dispersiones lumínicas reducidas.

5 Más en detalle, el reflector **70** tiene forma de caja y comprende una primera pared principal **72** y una segunda pared principal **74**, que se desarrollan en paralelo al eje longitudinal **14**. Ventajosamente, las dos paredes **72**, **74** tienen un perfil curvado. En particular, la primera pared **72** tiene una curvatura, con radio  $R_1$  (Fig. 1), mayor que la curvatura, con radio  $R_2$ , de la segunda pared **74**. La primera pared **72** está adicionalmente inclinada en un ángulo medido con respecto al panel de soporte **45**. El ángulo tiene un valor comprendido entre los 100° y los 140° grados y, preferiblemente, es de alrededor de 130° grados.

10 Además, una cubierta de vidrio o policarbonato, con tratamiento anti-deslumbramiento, cubre las lentes **15** a fin de mejorar adicionalmente las características del haz de luz **50** producido.

15 La figura 7 muestra un espectro del haz de luz que puede ser obtenido con el aparato de iluminación **100** incluyendo las unidades lumínicas **10**, de acuerdo con la invención. El haz de luz **50** tiene una mayor intensidad en un área central **55** y una menor intensidad en las áreas laterales **56** y **57**, que se desarrollan desde lados opuestos con respecto al área central **55**, como también es visible en la figura 7. El largo longitudinal  $D_L$  del perfil lumínico **50** es de alrededor de **40** metros, con un ancho global  $D_T$  de alrededor de doce metros, si se sitúa a una altura de alrededor de ocho metros desde el suelo.

20 Como se muestra mejor en la figura 6, el área central **55** tiene una extensión transversal capaz de abarcar uniformemente la calzada entera de una extensión de calle con una dimensión  $D_c$  de alrededor de ocho metros. Por otra parte, las áreas laterales **56** y **57** permiten la iluminación de las áreas laterales de la calzada, cada una con un ancho  $D_m$  de alrededor de cuatro metros.

25 Un objeto adicional de la invención es una lente **15** que se puede combinar con una fuente de luz **30** de una unidad luminosa **10** para el aparato de iluminación exterior **100**, en el que la lente **15** comprende una cara externa **15'** orientada hacia un plano **150** a iluminar y una cara interna **20'** orientada hacia la fuente de luz **30**. La cara externa **15'** está substancialmente redondeada hacia el plano **150** a iluminar. En la cara interna **20'** de la lente **15** se obtiene un difusor óptico **20**, que consiste en un hueco substancialmente con forma de gota.

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad luminosa (10) para un aparato de iluminación (100); la unidad luminosa (10) comprende:

- una fuente de luz (30);
- una lente (15) combinada con la fuente de luz (30), en la que la lente (15) comprende una primera cara externa (15') orientada hacia un plano (150) a iluminar y una segunda cara interna (20') orientada hacia la fuente de luz (30), en la que la primera cara de la lente (15) se desarrolla a lo largo de una dirección longitudinal principal (L), y en la que la cara externa (15') está substancialmente redondeada hacia el plano (150) a iluminar,

**caracterizada porque** en la segunda cara interna (20') de la lente (15) se obtiene un difusor óptico (20) que consiste en un hueco substancialmente con forma de gota, que proporciona al menos una porción substancialmente hemisférica (22) desde la que se extiende una porción substancialmente cónica (23), con lo cual el difusor óptico (20) se desarrolla substancialmente a lo largo de una dirección transversal (T) substancialmente ortogonal u oblicua con respecto a la dirección longitudinal (L) o, alternativamente, el difusor óptico (20) se desarrolla substancialmente a lo largo de la dirección longitudinal (L).

2. Unidad luminosa (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la segunda cara (20') de la lente (15) es una cara plana en la cual se obtiene el difusor óptico (20).

3. Unidad luminosa (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera cara redondeada de la lente (15) define substancialmente una cúpula (15'), siendo dicha cúpula (15') axialmente simétrica con respecto a un eje de simetría transversal (13) de la lente.

4. Unidad luminosa (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la cúpula (15') es axialmente simétrica con respecto al eje de simetría transversal (13) de la lente y a un eje de simetría longitudinal (14), ortogonal al eje de simetría transversal (13).

5. Unidad luminosa (10) de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, en la que la cúpula (15) comprende una primera (15a) y una segunda (15b) porciones de cúpula, acopladas entre sí, que definen un surco substancialmente "en forma de V" (17) que se extiende a lo largo de un eje de simetría transversal (13) de la lente.

6. Unidad luminosa (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 5, en la que la cúpula (15) está situada de modo que su centro, ubicado por la intersección de los relevantes ejes de simetría transversal (13) y longitudinal (14), es coaxial con la fuente de luz (30).

7. Unidad luminosa (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la fuente de luz (30) es una fuente de LED de alta intensidad.

8. Aparato de iluminación (100) que comprende una pluralidad de unidades luminosas (10), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, dispuestas sobre un panel de soporte (45) de acuerdo con un diseño predeterminado.

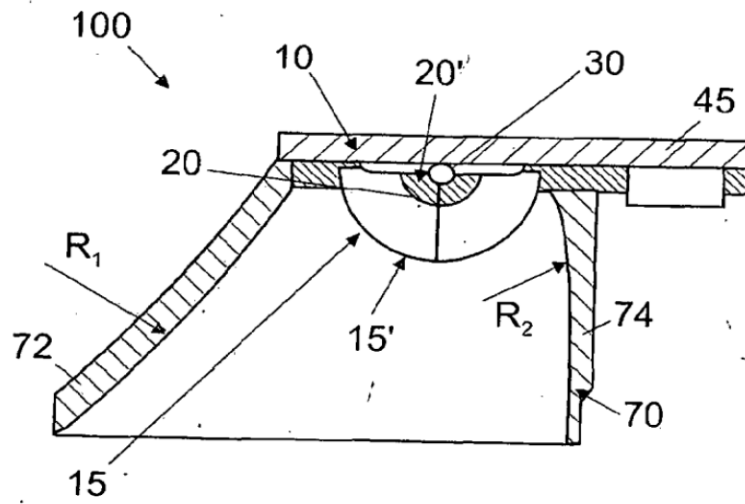
9. Aparato de iluminación (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el panel de soporte (45) tiene una forma substancialmente alargada, para formar una tira de soporte, en la que la pluralidad de unidades luminosas (10) están alineadas y separadas entre sí de acuerdo con una cierta distancia (p).

10. Aparato de iluminación (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que se proporciona un reflector (70) montado sobre dicho panel de soporte (45) y combinado con dicha pluralidad de unidades luminosas (10).

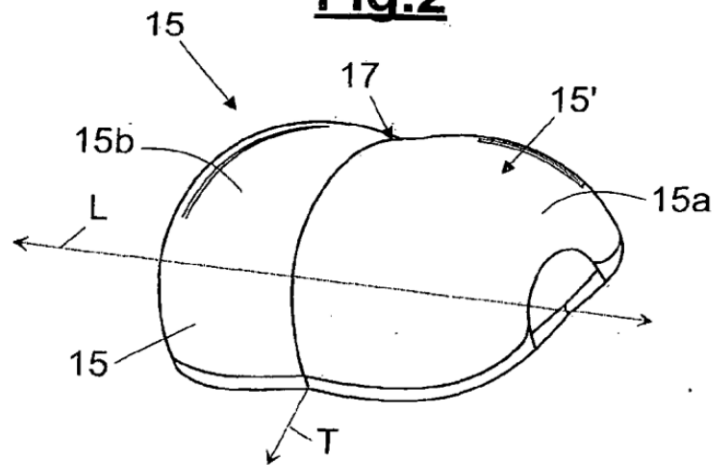
11. Aparato de iluminación (100), de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el reflector (70) comprende una primera pared (72) y una segunda pared (74) que se desarrollan paralelas al eje longitudinal (14), las dos paredes tienen una forma curvada y, en particular, la primera pared (72) tiene un radio de curvatura mayor que el radio de curvatura de la segunda pared (74).

12. Lente (15) para una unidad luminosa (10) para un aparato de iluminación para exteriores (100), que comprende una fuente de luz (30), comprendiendo además la lente una primera cara (15') orientada hacia un plano a iluminar (150) y una segunda cara (20') orientada hacia la fuente de luz (30), en la que la primera cara (15') está substancialmente redondeada hacia el plano a iluminar (150), en la que la primera cara de la lente (15) se desarrolla a lo largo de una dirección longitudinal principal (L), y en la que, en la segunda cara (20') de la lente (15), se obtiene un difusor óptico (20), que consiste en un hueco substancialmente en forma de gota, proporcionando al menos una porción substancialmente hemisférica (22) desde la que se extiende una porción substancialmente cónica (23), con lo cual el difusor óptico (20) se desarrolla substancialmente a lo largo de una dirección transversal (T) substancialmente ortogonal o inclinada con respecto a la dirección longitudinal (L), o alternativamente, el difusor óptico (20) se desarrolla substancialmente a lo largo de la dirección longitudinal (L).

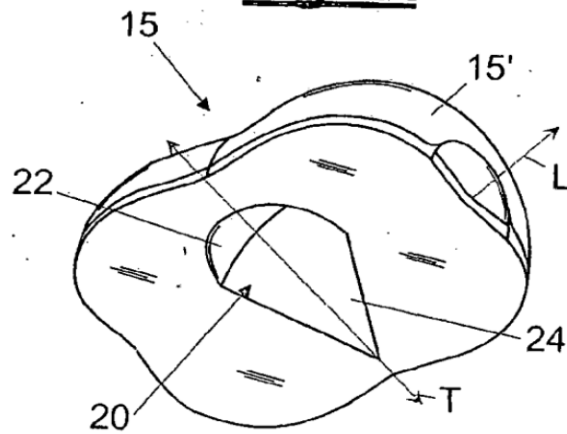
**Fig.1**



**Fig.2**

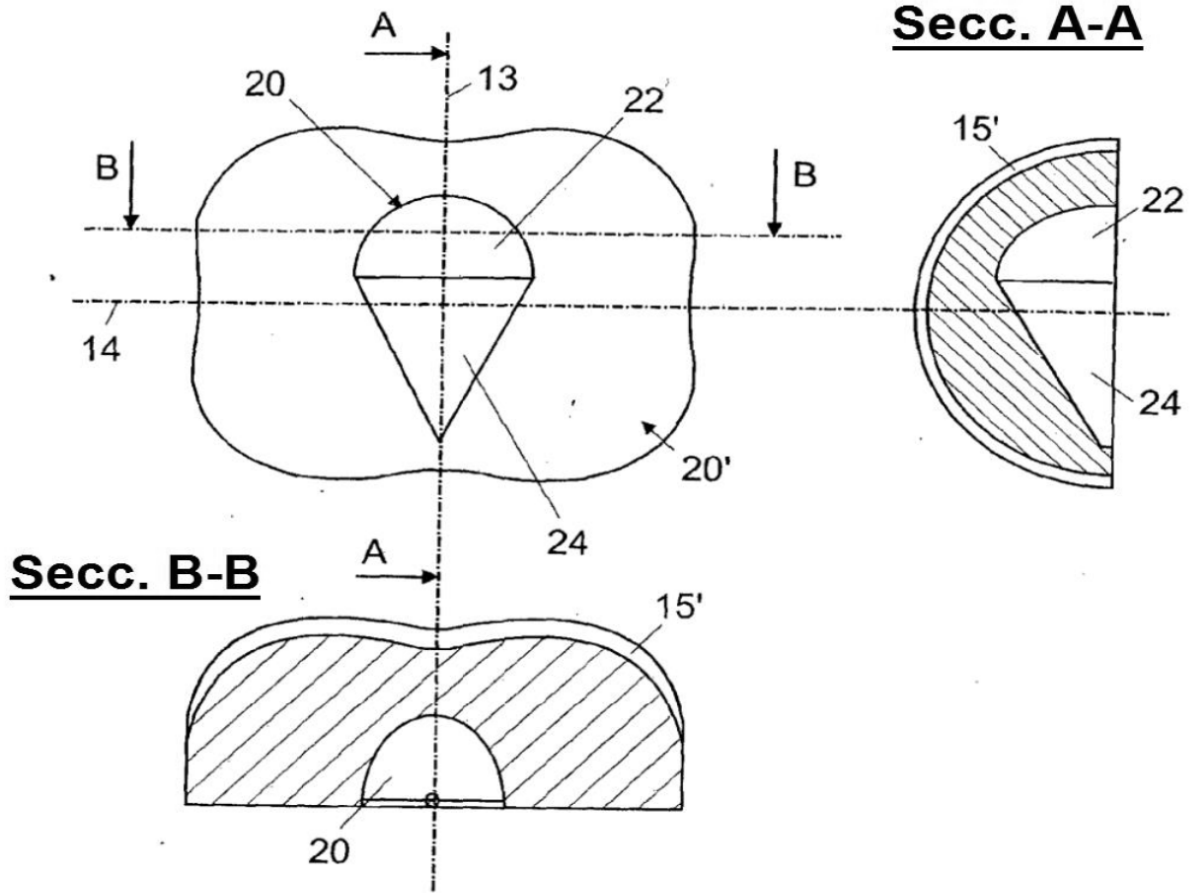


**Fig.2A**

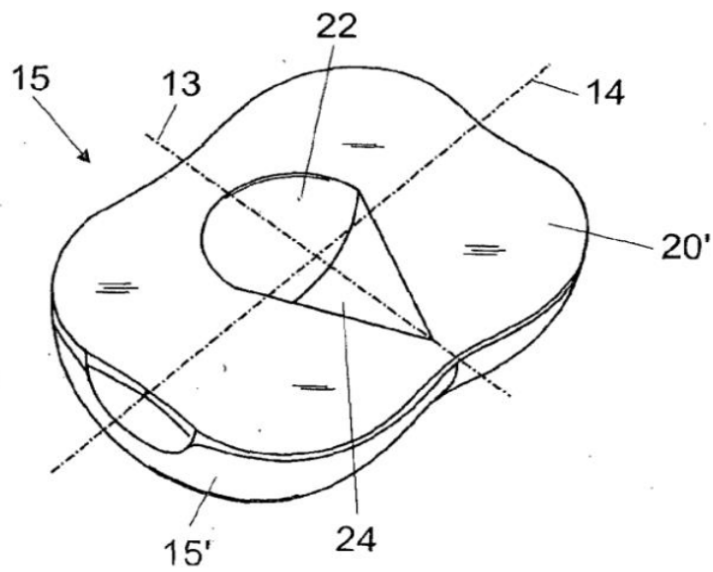




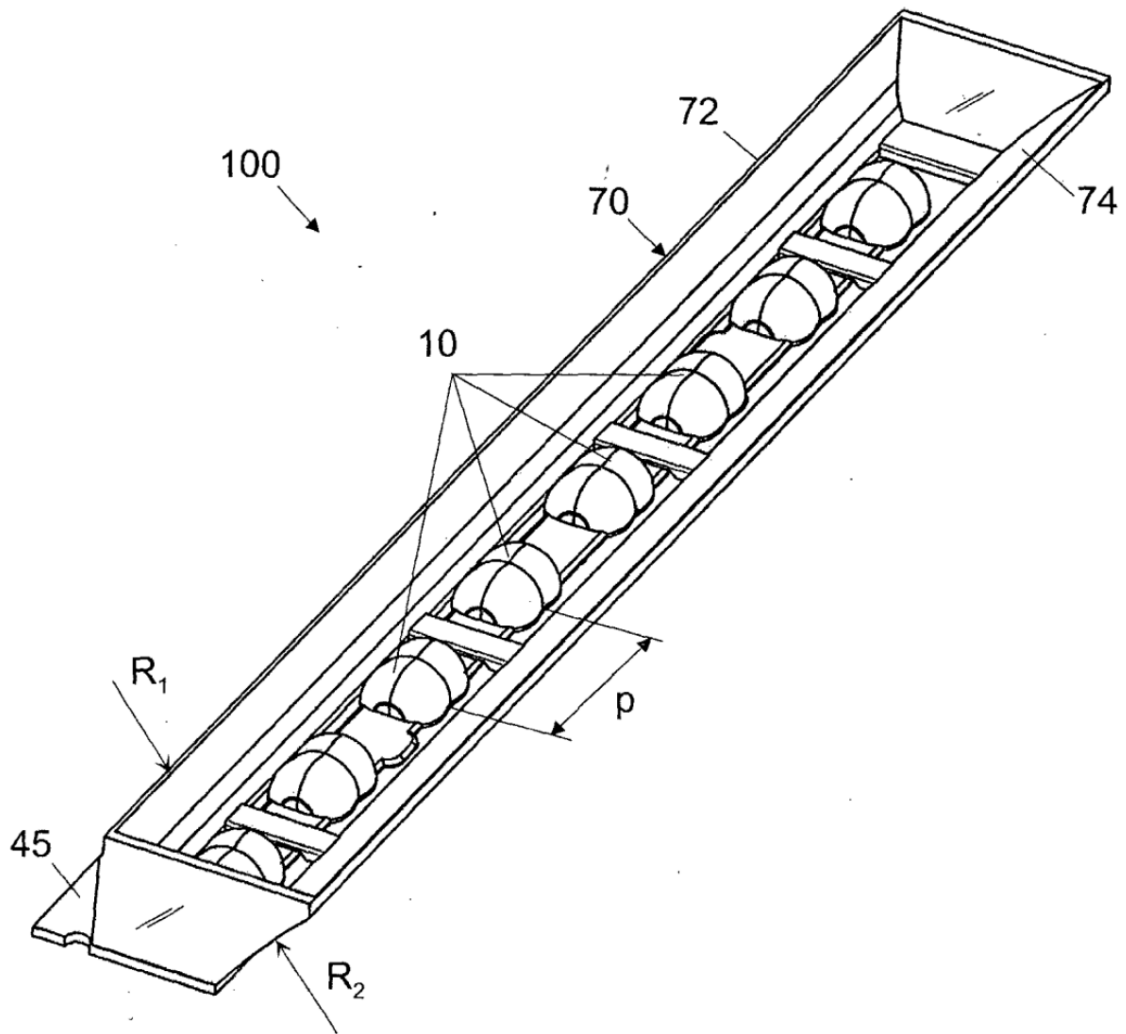
**Fig.3**



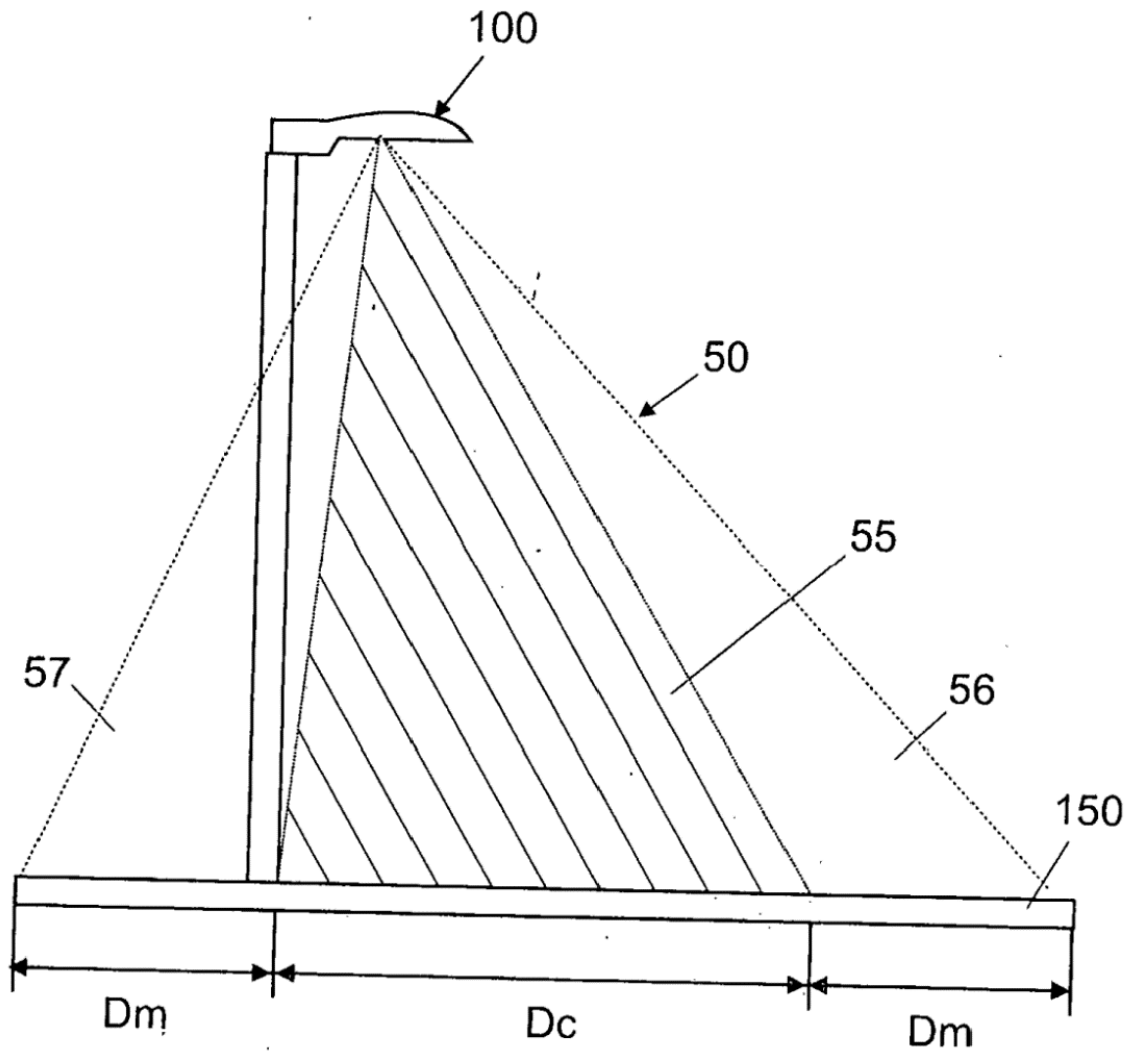
**Fig.4**



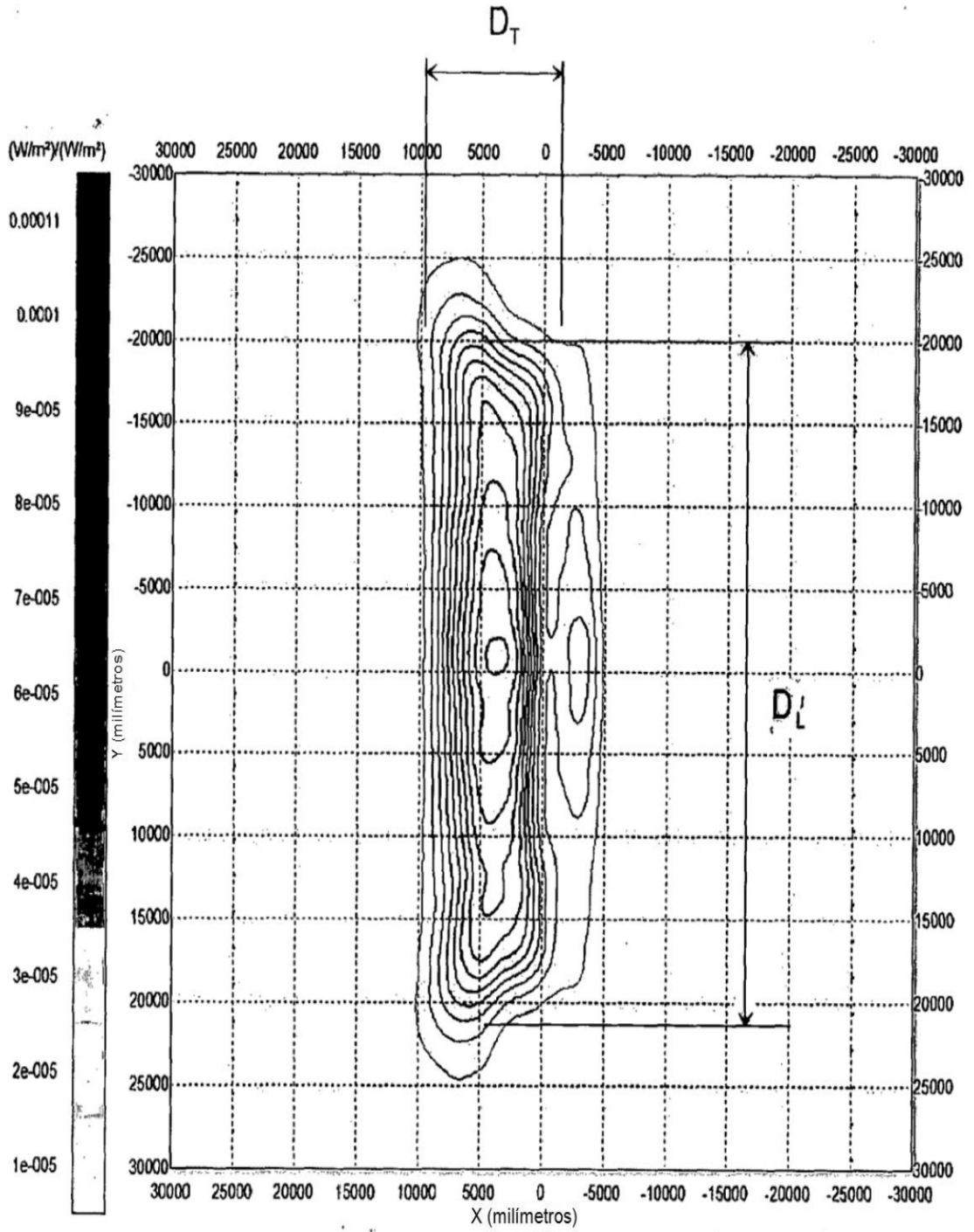
**Fig.5**



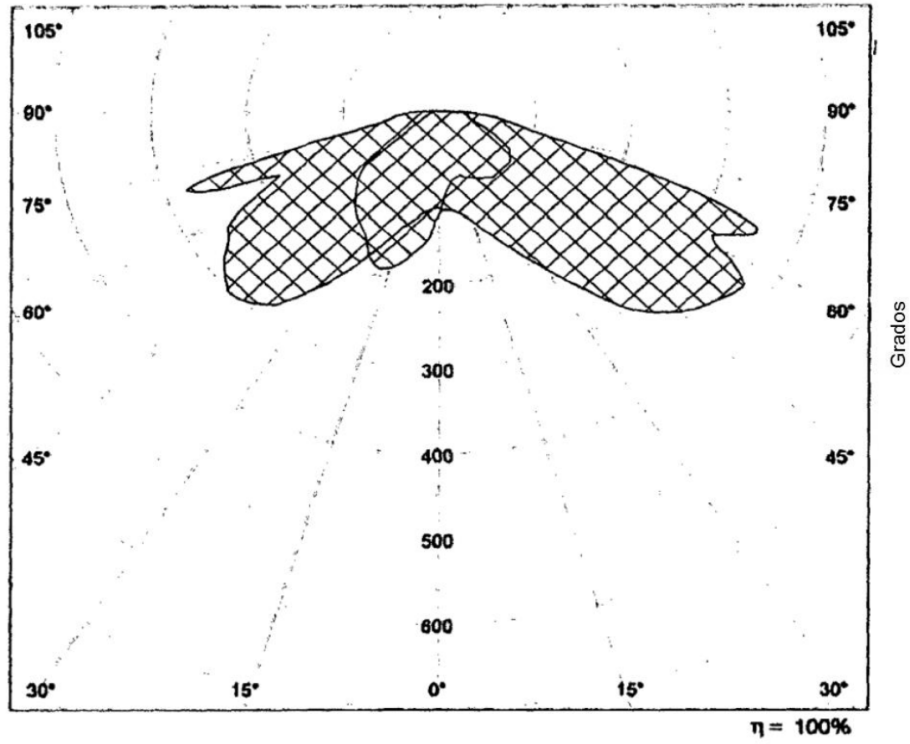
**Fig.6**



**Fig.7**



**Fig.7A**



**Fig.7B**

