



- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
H01L 33/52 (2010.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES20 15/070 134
- (22) Fecha de presentación internacional:
25 de febrero de 2015 (25.02.2015)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P201430592 22 de abril de 2014 (22.04.2014) ES
- (72) Inventor; e
- (71) Solicitante : **RUIZ DE APODACA CARDEÑOSA, Fernando** [ES/ES]; C/ Pujades 168, 4º 3ª, E-08005 Barcelona (ES).
- (74) Mandatario: **FUENTES PALANCAR, José Julián**; C/ Bravo Murillo, 9, (48), E-28015 Madrid (ES).
- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,

BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: OPTICAL SYSTEM FOR LED LAMPS AND LUMINAIRES

(54) Título : SISTEMA ÓPTICO PARA LUMINARIAS Y LÁMPARAS LED

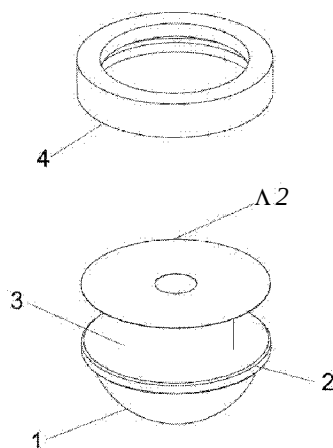


Fig. 1

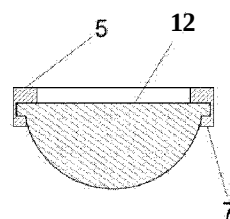


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to an optical system for single-chip or multi-chip LED lamps and luminaires, with heat sink and trim body, consisting of a glass lens which has various geometric shapes having a perimeter rim on the circular base thereof and a rubber seal of matching size via which the lens is inserted, optionally including a self-adhesive translucent polymer vinyl filter on the base of the lens, a trim having a special design in the shape of a top hat and a partially or completely translucent planar glass panel attached under the flange of said trim. The structure of the lens enables the perfect coupling thereof by fitting between the heat sink and the trim body, and can be used for manufacturing novel LED luminaires and modules, or for adapting existing LED luminaires and modules on the market, achieving, through the geometry of the lens, the filter and the planar glass panel, improved efficiency and light quality that is adequate for each specific use.

(57) **Resumen:**

[Continúa en la página siguiente]

Sistema óptico para luminarias y lámparas LED, de un solo chip o multichip, con disipador de calor y cuerpo embellecedor, constituido por una lente de vidrio de diferentes formas geométricas con reborde perimetral en su base circular y una junta de goma de tamaño complementario por donde la lente queda insertada, pudiendo llevar incorporado un filtro de vinilo polimérico traslúcido autoadhesivo a la base de la lente, un embellecedor de diseño especial en forma de sombrero de copa y un cristal plano parcial o totalmente traslúcido fijado por debajo del ala de este embellecedor. La estructura de la óptica posibilita su perfecto acoplamiento por embutición entre el disipador de calor y el cuerpo embellecedor, sirviendo para la fabricación de nuevos módulos y luminarias LED, o para la adaptación de los existentes en el mercado, consiguiéndose por efecto de la geometría de la lente, el filtro y el cristal plano, mejorar la eficiencia y calidad de luz adecuada a cada uso específico.

DESCRIPCION

Sistema óptico para luminarias y lámparas LED.-

El presente invento se refiere a un sistema óptico para luminarias y lámparas LED, esencialmente constituido por una lente de vidrio con reborde perimetral en su base circular, que puede presentar diferentes formas geométricas, como por ejemplo lentes plano-convexas simétricas o lentes asimétricas, y una junta de goma especial por donde la lente queda insertada por dicho reborde, que posibilita su perfecto acoplamiento por embutición entre el disipador de calor y el cuerpo embellecedor de los módulos LED más utilizados en locales comerciales, viales e industrias, consiguiéndose por el efecto de la geometría de lente empleada, un aumento considerable de la eficiencia lumínica y una fotometría adecuada a cada uso específico.

El sistema puede incorporar como elementos adicionales, un filtro de disco autoadhesivo a la base de la lente, para eliminar el efecto de la aberración cromática, y un embellecedor de diseño singular en forma de sombrero de copa que posibilita fijar por debajo de su ala un cristal plano parcial o totalmente traslucido para mejorar la difusión de la luz en las diferentes zonas que interese iluminar.

Esta nueva óptica para LEDs es aplicable en la fabricación o adaptación de las luminarias más frecuentes, como por ejemplo downlight LED, luminarias LED de superficie, módulos industriales LED, luminarias para iluminación vial o cualquier tipo de luminarias que se utilizan en el mercado. Es un sistema óptico único para fabricar, mejorar o facilitar la fabricación de los distintos tipos de luminarias estandarizadas existentes.

CAMPO TECNICO.-

El campo técnico de la presente invención es el de los dispositivos o sistemas de iluminación basados en tecnología LED; en particular el de las lentes y componentes ópticos utilizados en luminarias y lámparas LED.

ESTADO DE LA TECNICA.-

En el mercado existen muchos tipos de luminarias LED; una amplia gama de luminarias y lámparas de diferentes características según se destinen al sector residencial, comercial o industrial, que utilizan dispositivos y sistemas ópticos específicos.

La mayoría de los fabricantes utilizan diseños ópticos de plástico, bien para multichips, LED tipo COB o encapsulados LED. Las lentes de materiales plásticos, desde el poliestireno de bajo coste hasta materiales de alta calidad, tales como policarbonato de grado óptico o acrílico para mejorar la transmisión de luz a través de la óptica, inciden en la eficacia de la luminaria LED limitando la salida de luz, enfocando y dando forma a la luz emitida, pero en general la fotometría lumínica conseguida con estas ópticas no es comparable a la proporcionada por las lentes de vidrio, particularmente por las lentes de vidrio de borosilicato de bajo coste con un índice de transmisión de la luz superior al 90%, no resolviendo de forma satisfactoria las necesidades lumínicas de los espacios y usos para los que los dispositivos de iluminación LEDs son instalados.

Por ello, algunos fabricantes han comenzado a utilizar lentes de vidrio en determinados diseños de luminarias, pero estas ópticas no están dotadas de medios que permitan acoplarlas a los diferentes dispositivos de iluminación existentes.

En general se puede decir que no hay prácticamente lentes y diseños ópticos para LEDs con unas características de estructura o configuración que posibilite su integración o adaptación a las luminarias más usuales del mercado, formadas por un semiconductor de un solo chip o multichip, bien sobre placa, tipo LED COB, o encapsulados LED, con disipador de calor y cuerpo embellecedor incorporado, normalmente en forma de una corona circular alrededor del mismo.

Se conoce por ejemplo un diseño de lámpara LED protegido por el moldeo de utilidad con número de publicación ES1074792-U, de 2011, para un "Foco de iluminación LED", caracterizado por una estructura de ajuste y fijación de la lente difusora de luz al disipador de calor, mediante un sistema anular de tipo clip o arandela clip, que permite cambiar y reponer de forma sencilla la lámpara LED, pero este sistema de ajuste de la lente está pensado para este tipo particular de foco, ofreciendo una lámpara LED de montaje y desmontaje fácil, más que una óptica para diferentes tipos de lámparas y luminarias.

Se plantea por tanto el problema técnico de poder disponer de un componente óptico, que siendo aplicable a los diferentes tipos de luminarias y lámparas LED existentes en el mercado, las dote de la fotometría adecuada al uso específico a que cada una de ellas está destinada, cubriendo las necesidades de cada proyecto de iluminación en el sector comercial o industrial.

Pues bien, este problema se solventa con el sistema óptico para LEDs reivindicado de invención, basado en la utilización de una variedad de lentes de vidrio con reborde perimetral insertables en una junta de goma de diseño especial que permite su acoplamiento por embutición entre el disipador de calor y el elemento embellecedor de la lámpara o luminaria, y cuyos diferentes efectos fotométricos producidos por estas lentes sobre la fuente de luz se pueden terminar de ajustar convenientemente mediante un filtro autoadhesivo a la base de la lente utilizada, para eliminar el efecto de la aberración cromática, y/o un cristal translúcido, o parcialmente transparente, incorporado a un cuerpo embellecedor de sustitución especialmente concebido para este fin para difundir la luz en el ambiente, todo ello según se describe a continuación en detalle.

COMENDIO DE LA INVENCION.-

El sistema óptico para luminarias y lámparas LED en cuestión, esta esencialmente constituido por dos elementos componentes: una lente de vidrio, que es un material que tiene mayor índice de transmitancia que el plástico y no sufre degradación con el tiempo, con un reborde perimetral de sujeción por su base circular, o más o menos elíptica, y una junta de goma de tamaño complementario a la circunferencia de la base de la lente, con lado externo vertical y ranura interna perimetral para la inserción de la lente por su reborde de sujeción, que conforma por su lado interno un labio superior de tamaño adecuado para conseguir una separación específica entre el semiconductor y la lente, y un labio inferior de tamaño adecuado para recoger el reborde de sujeción, quedando esta junta de goma retenida por embutido a presión por debajo del disipador y el lado de dentro de la corona del embellecedor.

Nótese que la junta de goma está diseñada para que la presión se ejerza hacia el disipador por embutición en la carcasa del embellecedor, de tal manera que quede fija y sujeta sobre diferentes tipos de embellecedores utilizados en la fabricación de las distintas luminarias existentes, tales como, downlight, luminarias de superficie, luminarias para iluminación vial,

campanas industriales, etc., y manteniendo una separación específica dependiendo de cada tipo de lente entre el LED y la lente para garantizar la máxima eficiencia del sistema óptico.

El componente óptico de lente de vidrio proporciona que el haz de luz que normalmente emite el LED de forma unidireccional, se expanda y pueda difundirla en un ángulo variable en diferentes ejes dependiendo de la geometría de la lente, que será un ángulo de entre 50° y 110° en el caso particular de lentes plano-convexas.

El sistema prevé la posibilidad de utilizar lentes de diferentes materiales vitreos, preferentemente vidrio de borosilicato, y de diferentes geometrías para conseguir proyectar la luz con diferentes fotometrías, las cuales todas se embuten o se adaptan de igual manera en el embellecedor. Así, la lente por el lado plano puede ser lisa, con forma ondulada o con un hueco o espacio interior a modo de casquete de diversas formas simétricas o asimétricas, mientras que por el otro lado de la lente, el de su superficie curvada, puede presentar también diferentes geometrías simétricas o asimétricas. En cualquier caso, es de destacar que la lente mantiene el mismo borde circular o elíptico en todos los tipos.

En una realización opcional del sistema, con la finalidad de eliminar el efecto de la aberración cromática producido por la lente de vidrio, la lente puede llevar superpuesto sobre su base un filtro autoadhesivo de vinilo polimérico traslúcido esmerilado en forma de disco, que queda insertado por su borde junto con el reborde de sujeción de la lente, en la ranura perimetral de la junta de goma circular.

Este filtro puede utilizarse o no utilizarse, dependiendo de lo que se pretenda iluminar. Así por ejemplo, en el sector industrial no es de gran utilidad debido a la altura en la que están instaladas habitualmente las luminarias, además de que en estas instalaciones no tiene mucha importancia el defecto cromático producido por las lentes de vidrio. En cambio, sí resulta de interés en la fabricación de luminarias para locales comerciales (Figura 11 y 12), ya que aquí es importante eliminar el efecto de la aberración cromática y producir una iluminación más homogénea.

Si bien el sistema óptico básico, de lente de vidrio con junta de goma perimetral de sujeción, con o sin filtro, se puede adaptar a cualquier tipo de diseño de embellecedor, de la misma manera, ejerciendo presión en dirección hacia el disipador, el sistema contempla la posibilidad de incorporar un diseño de embellecedor específico, para poder crear módulos de lámparas LED a partir del mismo, y especialmente, para poder complementar la óptica

con un cristal plano translúcido y/o transparente que mejore la fotometría de la lámparas que la llevan, ofreciendo como resultado final la posibilidad de fabricar luminarias LED con transmisión de luz directa y/o difusa y selectiva a través de dicho cristal plano inferior.

Este cuerpo embellecedor de diseño específico para una realización preferente del sistema, está constituido por un anillo en forma de sombrero de copa circular de lado recto y ala plana, tipo "sombrero cordobés", aunque el lado lateral también puede presentarse curvado según la estética final que se quiera dar a las lámparas, pero en cualquier caso, presentado un doble plegado en ángulo recto hacia dentro por el borde perimetral superior de la copa para formar un pliegue en forma de U invertida.

El plegado en forma de U invertida del borde superior de este embellecedor singular tiene la doble finalidad de posibilitar su fijación al extremo del disipador de calor mediante tornillos u otros medios mecánicos por la parte comprendida entre el doble plegado de la U, y la de retener a presión la junta de goma con la lente, por el lado del plegado interior, donde la lente queda embutida, mientras que el ala plana del mismo posibilita la fijación por su parte inferior, también por medios mecánicos, del cristal plano especial que modifica la fotometría del sistema.

Este cristal plano contemplado como elemento componente adicional del sistema, fijado al embellecedor por debajo del ala circular inferior, es un cristal con una parte transparente, para ofrecer luz directa, y otra parte translúcida, para ofrecer luz difusa simultáneamente, o bien, un cristal plano translúcido para ofrecer luz difusa solamente.

Utilizar cristales planos total o parcialmente translúcidos para ofrecer, por el efecto de la transmisión de la luz a su través, luz difusa y luz directa simultáneamente, es una solución muy buena para muchos proyectos de iluminación LED en locales comerciales, ya que se puede ajustar fácilmente cuánta luz directa y cuanta luz difusa se quiere para un diseño de luminaria LED determinado cambiando en este caso solamente dicho cristal plano.

Con este nuevo sistema de óptica LED se consigue plantear soluciones a medida de intensidad lumínica y fotometría para cualquier tipo de proyecto de iluminación en locales comerciales, industriales o viales, con solo cambiar la óptica de la luminaria y, en su caso, el cuerpo embellecedor entorno al disipador de calor. Téngase en cuenta que con las lentes de vidrio utilizadas se puede conseguir hasta un 270% más de iluminación con la misma

potencia del LED sobre un plano útil de trabajo determinado, tal y como demuestran los resultados de los ensayos realizados.

PLANOS, DIBUJOS Y GRAFICOS.-

Se acompaña al final de la presente memoria descriptiva las siguientes figuras con dibujos de los distintos componentes del sistema óptico para LEDs expuesto, y con imágenes, planos y gráficos demostrativos de los resultados de simulaciones fotométricas realizadas.

Figura 1: Vista en perspectiva del despiece de elementos esenciales del sistema: lente de vidrio con reborde perimetral y junta de goma, con inclusión del filtro de disco.

Figura 2: Vista en sección alzada de dichos elementos esenciales acoplados, con filtro integrado.

Figura 3: Perspectiva de la integración de la lente con junta de goma sobre el disipador de calor, entorno al LED interno.

Figura 4: Perspectiva de dos variantes de lentes de vidrio de borosilicato, la lente de la izquierda asimétrica con base con casquete o hueco interno, y lente de la derecha por un lado con base ondulada y por el otro superficie convexa.

Figura 5: Vista en sección alzada de la integración del sistema con embellecedor de copa circular recta sobre un LED con disipador.

Figura 6: Vista en sección alzada de la integración del sistema con embellecedor de copa circular recta con cristal plano sobre un LED con disipador.

Figura 7: Vista en sección alzada de la integración del sistema con embellecedor de copa circular curvada con cristal plano sobre un LED con disipador de un diseño tipo downlight o luminaria de empotrar en techo, previendo estructura puente de sujeción a techo mediante muelles.

Figura 8: Perceptiva de una estructura de luminaria de agrupación de módulos LED con sistema óptico incorporado.

Figura 9: Vista en sección alzada de la estructura de luminaria anterior.

Figura 10: Imagen de distribución de rayos de un LED tipo COB o encapsulado LED, y plano de isolíneas asociado a 3 m de altura sobre plano de 5x5 m.

Figura 11: Imagen de distribución de rayos de un LED tipo COB o encapsulado LED idéntico al de la figura anterior, pero con sistema óptico integrado, y plano de isolíneas asociado a 3 m de altura sobre plano de 5x5 m.

Figura 12: Imagen de distribución de rayos de un LED tipo anterior con sistema óptico, y plano de iluminancia asociado.

Figura 13: Imagen de distribución de rayos de un LED tipo anterior con sistema óptico con filtro, y plano de iluminancia asociado.

Figura 14: Imagen de distribución de rayos de un LED con sistema óptico con filtro y cristal plano parcialmente translúcido, y plano de iluminancia asociado.

Figura 15: Imagen de distribución de rayos de un LED con sistema óptico con filtro y cristal plano translúcido, y plano de iluminancia asociado.

Figura 16: Curva fotométrica del sistema óptico con lente tipo asimétrica.

Figura 17: Curva fotométrica del sistema óptico con lente tipo plana ondulada convexa.

Figura 18: Curva fotométrica de módulo LED independiente con sistema óptico.

Figura 19: Curva fotométrica de 5 módulos LED con sistema óptico.

FORMA DE REALIZACIÓN Y RESULTADOS.-

Los componentes esenciales de la óptica LEDs de invención quedan visibles en la **figura 1**, que muestra el despiece de una lente de vidrio de tipo plano-convexa (1), con reborde perimetral (2) por su base circular (3), y la junta de goma (4) de tamaño complementario con la base de la lente, con la ranura interior por la que el borde la lente se inserta. Los labios

internos de la junta de goma conformados por su ranura perimetral se aprecian en la **figura 2**, tanto el labio superior (5), que debe tener el tamaño de altura preciso para conseguir una separación idónea entre el semiconductor LED y la lente, como el labio inferior (7), cuyo tamaño es el del reborde de la lente para la perfecta inserción de ésta. En ambas figuras se observa también la posición que ocupa el filtro autoadhesivo (12) en forma de disco, de uso opcional para eliminar el efecto de la aberración cromática, pegado sobre la base de la lente, quedando insertado con ésta en la ranura perimetral de la junta de goma circular.

La lente de vidrio puede presentar diferentes geometrías, de lo que dependerá la fotometría lumínica que ofrezca la luminaria. Lo único que no varía en el diseño de la lente es el contorno circular de su base y el reborde perimetral de inserción en la junta de acoplamiento, pero tanto la forma de la base, como la forma y grado de curvatura de la superficie curvada pueden variar. La **figura 4** muestra otros dos diseños específicos de lente, uno de lente con base ondulada y otro de base perforada para formar un casquete interior a modo de cono elíptico invertido.

El dispositivo óptico básico así formado, de lente de vidrio de geometría adecuada con junta de goma perimetral, con o sin filtro, se integra en los distintos tipos de luminarias y lámparas LED, desde luminarias industriales hasta downlight LED pequeños, por simple embutición de la óptica sobre el disipador de calor del LED, por dentro de la corona del embellecedor, ya que la presión ejercida sobre el lado interior de la corona hace que el dispositivo quede perfectamente retenido, lo que permite que pueda ser incorporado a las luminarias ya instaladas en los edificios, con solo retirar en su caso la lente preexistente. En la **figura 3** se observa la posición en que se integra la óptica sobre el disipador (8), entorno al semiconductor LED (6). En esta figura falta el elemento embellecedor de retención, que comúnmente va fijado al disipador por los taladros previstos al efecto en su base, y que sí son apreciables en la misma.

En la realización preferente del sistema óptico con elemento embellecedor incorporado, según las vistas en sección alzada de las **figuras 5, 6 y 7**, se aprecia perfectamente como queda colocada la junta de goma que recoge la lente por dentro de la corona del embellecedor (13), que en este caso es el embellecedor de diseño específico más arriba descrito, con forma de sombrero de copa circular de ala plana (16) y lado recto (14), o curvado (15), con pliegue en forma de U invertida (17) por el borde de circunferencia superior, siendo por el lado de plegado interior por donde queda embutida y retenida a presión la junta de goma con la lente.

En dichas tres figuras también se observa la fijación de la carcasa del embellecedor al disipador de calor, por medio de tornillos entrantes en los taladros roscados de la base del disipador visibles en la figura 3, que en el caso del embellecedor diseñado son tornillos pasantes por la parte comprendida entre el doble plegado en U invertida del borde superior de la corona en forma de copa.

El cristal plano (18) translúcido o parcialmente translúcido que complementa la óptica del sistema con la finalidad de obtener una difusión adecuada de luz, requiere para su instalación del señalado diseño específico de embellecedor, ya que el cristal va fijado mecánicamente, mediante tornillos o remaches, por debajo del ala inferior (16) de la corona en forma de copa.

El embellecedor de diseño especialmente concebido para la óptica de invención ofrece la posibilidad de fabricar módulos LED incorporando esta ventajosa óptica. Un módulo o lámpara LED de estas características quedará constituido a partir de un semiconductor LED con su disipador de calor de los comúnmente existentes en el mercado, sobre el que se fija el nuevo embellecedor y se embute la lente de vidrio, con o sin filtro, mediante la junta de goma, complementando opcionalmente la óptica y diseño del módulo con el cristal plano especial fijado por debajo del ala del embellecedor.

Estos módulos LED con la óptica de invención podrán utilizarse como puntos de luz individuales, integrados en techos y superficies con los medios de instalación apropiados, como por ejemplo el puente de sujeción (19) de luminaria tipo downlight para empotrar en techo mostrado en la figura 7. También ofrecen la posibilidad de crear estructuras de luminarias LED de mayor potencia por agrupación de módulos, tal y como la estructura modular mostrada en la **figura 8** (vista en perspectiva) y **figura 9** (vista en sección), que es una estructura cortada a láser y plegada para agrupar varios módulos LED, que quedan integrados en la misma a través de huecos circulares troquelados por su base de diámetro igual al de la corona del embellecedor de los módulos, que quedan fijados por el ala circular sobresaliente y coplanaria a la estructura. Este sistema de agrupación de módulos o lámparas individuales es ideal para la fabricación de módulos de iluminación o luminarias industriales con tecnología LED.

Resultados de estudios fotométricos.-

Jugando con la geometría de la lente de vidrio utilizada como elemento esencial del sistema óptico para luminarias LED desarrollado, debido al efecto de la refracción de los rayos de luz, se puede mejorar la eficacia lumínica respecto a una luminaria LED sin óptica hasta en un 270% en relación con un determinado plano útil, como por ejemplo una mesa de trabajo.

Estudios fotométricos realizados a partir del programa informático DIALUX o similar lo ponen de manifiesto. Si se comparan los planos de isolineas de las **figuras 10 y 11**, asociados a la distribución de rayos de un LED tipo COB o encapsulado LED sin óptica, y utilizando una óptica con lente de vidrio plano-convexa simétrica, del tipo a la de la figura 1, se aprecia como el nivel de iluminación, expresado en LUX, aumenta para este segundo caso.

Asimismo, de simulaciones realizadas para dicho tipo de lente utilizando filtro de disco, se constata una disminución de la eficacia lumínica entre 3 al 6%, dependiendo del filtro utilizado, como consecuencia de la eliminación de la aberración cromática. Por ejemplo, la **figura 12** muestra la distribución de rayos y plano de luminancia asociado de un LED con una óptica como la anterior, de lente plano-convexa simétrica, sin filtro, en que se aprecia el efecto de la aberración cromática, con una iluminación más concentrada en el centro del círculo lumínico, en comparación con la **figura 13**, de distribución de rayos y plano de luminancia asociado de un LED con la misma lente, pero con un filtro de disco como el reivindicado, de vinilo polimérico traslúcido esmerilado, en el que el defecto cromático se ha eliminado, siendo la distribución de luz más homogénea en todo el círculo de iluminación.

El efecto en la difusión de la luz que produce el sistema óptico con cristal plano especial incorporado también ha sido probado. Cuando a una luminaria LED con óptica con filtro del tipo anterior se la integra, como parte del cuerpo embellecedor, un cristal plano con una parte translúcida y otra transparente, se obtiene la distribución de rayos y plano de luminancia mostrado en la **figura 14**, que denota luz directa, concentrada en el centro del plano, y luz difusa en su entorno, y cuando para esa misma óptica se utiliza un cristal plano totalmente translúcido, se obtiene la distribución de rayos y plano de luminancia de la **figura 15**, que denota luz difusa solamente.

Para que estas dos figuras resulten más comprensibles, en las imágenes de rayos han sido borrados los rayos que se reflejan en el cristal plano, que luego se reflejan en el embellecedor y que luego se reflejan de nuevo o se transmiten a través del cristal plano.

Las diferentes geometrías de las lentes utilizadas también producen diferentes curvas fotométricas, que son las curvas de distribución luminosa, que relacionan intensidad lumínica, en candelas por lumen (CD/Klm, siendo $K=1000$), con ángulo, en grados, de expansión de la luz. Por ejemplo, el gráfico de la **figura 16** muestra la curva fotométrica del sistema óptico con la lente tipo asimétrica de la figura 4, con casquete interno, y el gráfico de la **figura 17** la curva fotométrica del sistema óptico con la lente con base ondulada y superficie convexa de dicha misma figura anterior.

En todo caso, para una misma geometría de lente la curva fotométría se mantiene constante con independencia del número de lentes utilizadas, caso de las agrupaciones de módulos LED con la misma óptica en la fabricación de luminarias industriales. El gráfico de la figura 19 muestra la curva fotométrica para una agrupación de cinco módulos LED con sistema óptico, y el de la figura 18 la curva fotométrica para uno de esos módulos individuales, resultando curvas de la misma forma, lo que confirma las ventajas de las agrupaciones de módulos para aumentar la intensidad lumínica para una misma fotometría.

REIVINDICACIONES

1. Sistema óptico para luminarias y lámparas LED, aplicable a luminarias con semiconductor de un solo chip o multichip, sobre placa o encapsulado, con disipador de calor y cuerpo embellecedor incorporado en forma de corona circular alrededor del disipador, **caracterizado** por estar esencialmente constituido por dos elementos componentes: una lente de vidrio (1) con reborde perimetral (2) de sujeción por su base circular (3), y una junta de goma circular (4) de tamaño complementario, con lado externo vertical recto y ranura interna perimetral para la inserción de la lente, que conforma por su lado interno un labio superior (5) de tamaño adecuado para conseguir una separación específica entre el semiconductor (6) y la lente, y un labio inferior (7) de tamaño adecuado para recoger el reborde de sujeción de la lente, quedando esta junta de goma retenida por embutido a presión por debajo del disipador (8) y el lado de dentro de la corona del embellecedor.
2. Sistema óptico para luminarias y lámparas LED, según primera reivindicación, **caracterizado** porque la base de la lente de vidrio puede ser lisa (3), con forma ondulada (9) o con casquete interno (10) de diferentes formas simétricas o asimétricas, y la superficie angular (11) del otro lado puede tener diferentes geometrías simétricas o asimétricas.
3. Sistema óptico para luminarias y lámparas LED, según segunda reivindicación, **caracterizado** por una lente de vidrio de borosilicato con geometría plano-convexa simétrica.
4. Sistema óptico para luminarias y lámparas LED, según tres primeras reivindicaciones, **caracterizado** por llevar superpuesto a la base de la lente de vidrio un filtro autoadhesivo (12) de vinilo polimérico traslúcido esmerilado en forma de disco, que queda insertado por su borde junto con el reborde de sujeción de la lente, en la ranura perimetral de la junta de goma circular.
5. Sistema óptico para luminarias y lámparas LED, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un cuerpo embellecedor (13) formado por un anillo en forma de sombrero de copa circular de lado recto (14) o curvado (15) y ala plana (16), con un doble plegado en ángulo recto hacia dentro por el borde perimetral superior de la copa para formar un pliegue en forma de U invertida (17) que permite la fijación del embellecedor al extremo del disipador de calor, por la parte comprendida entre el doble plegado de la U, y la retención a

presión la junta de goma con la lente, por el lado del plegado interior, donde queda embutida.

6. Sistema óptico para luminarias y lámparas LED, según quinta reivindicación, **caracterizado** por incorporar como elemento componente adicional un cristal plano (18) transparente y/o translúcido parcial o totalmente, fijado al embellecedor por debajo del ala inferior (16).

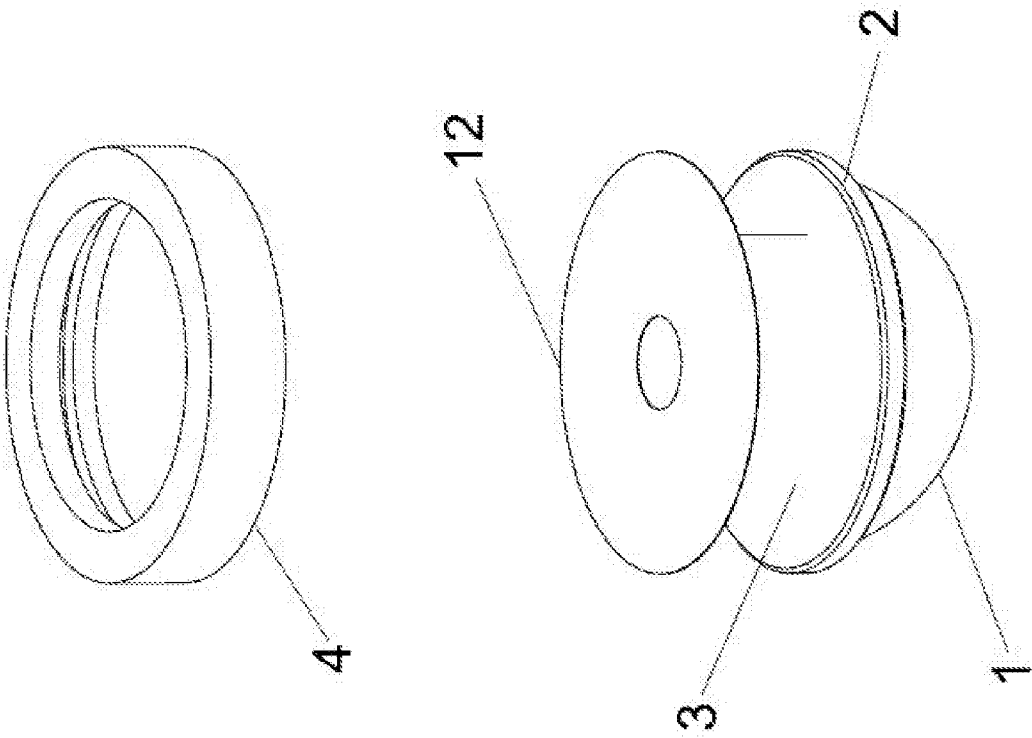


Fig. 1

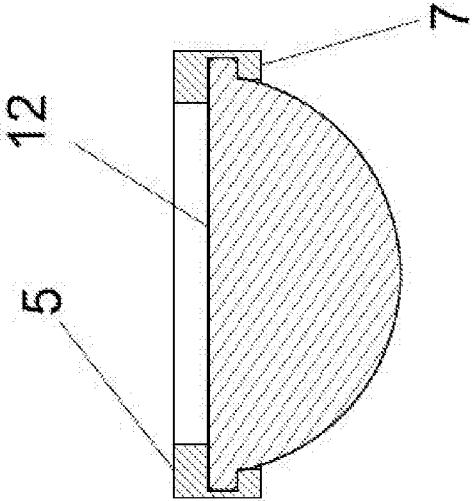


Fig. 2

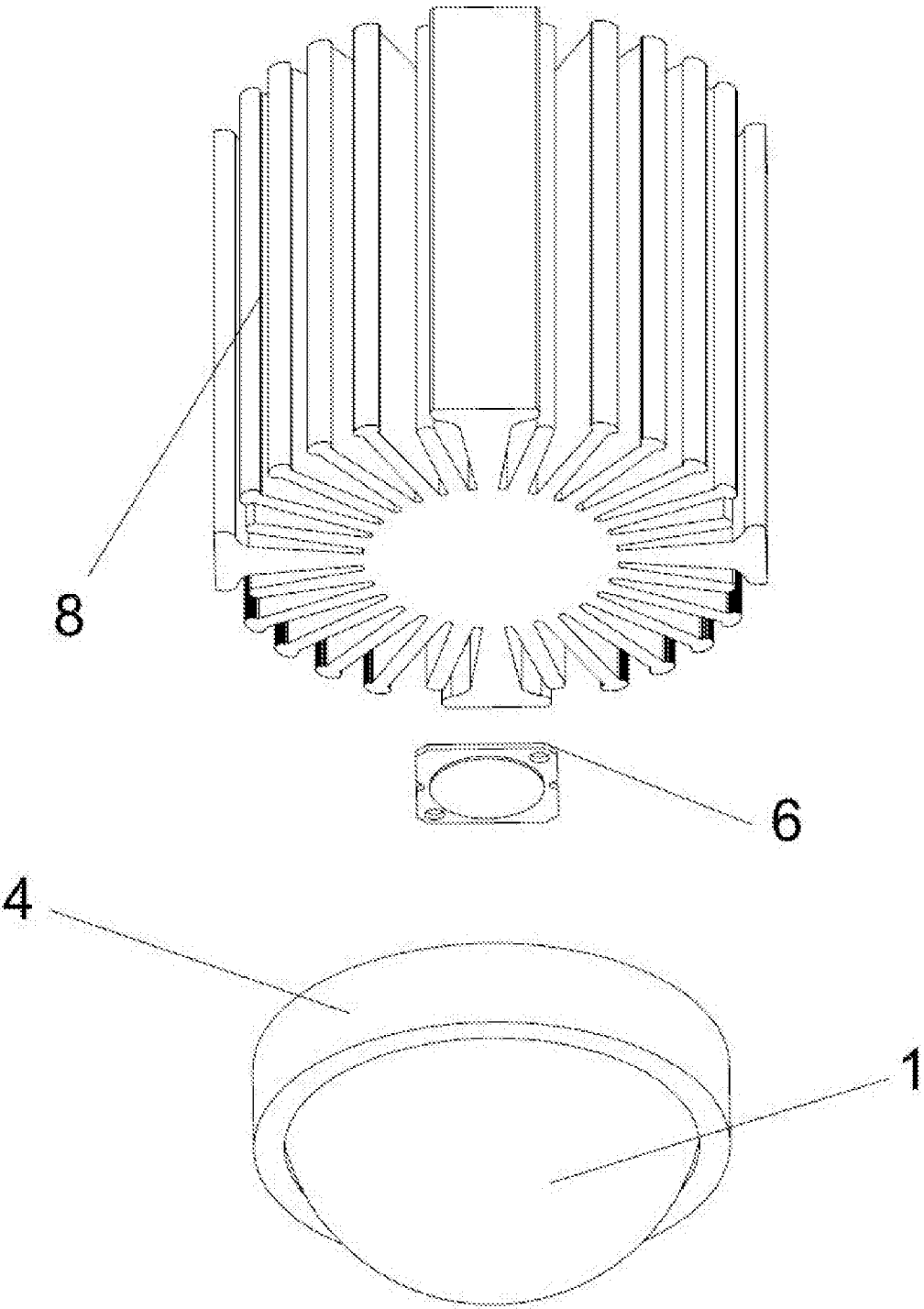
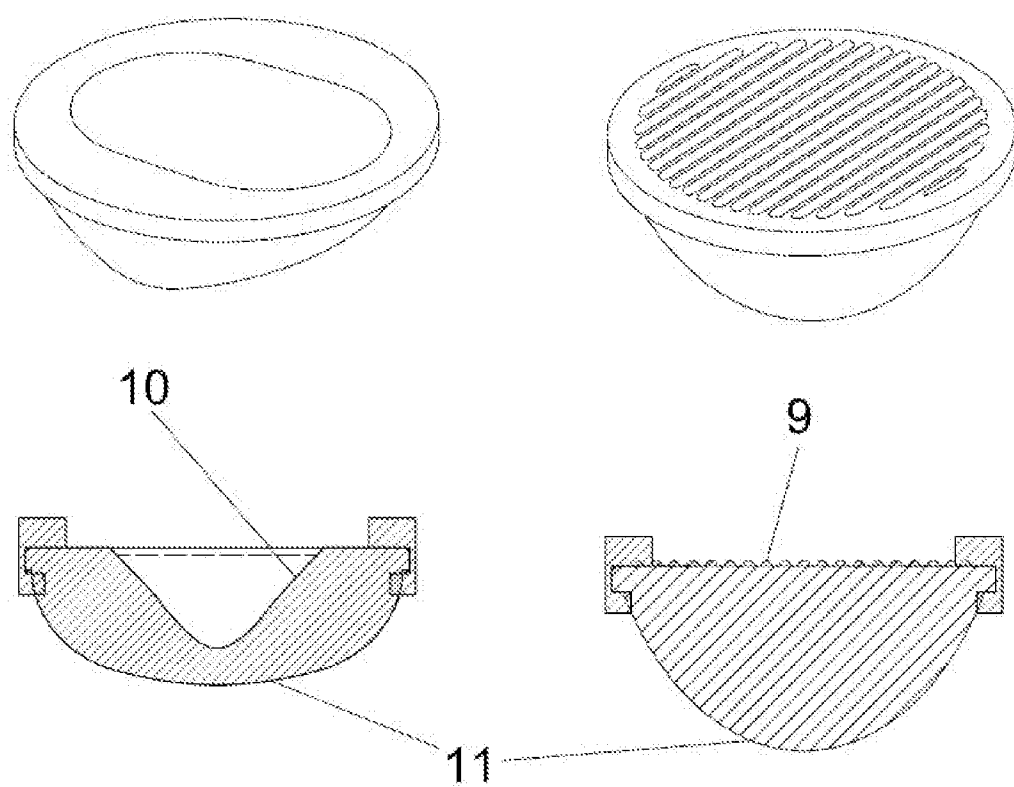


Fig. 3

**Fig. 4**

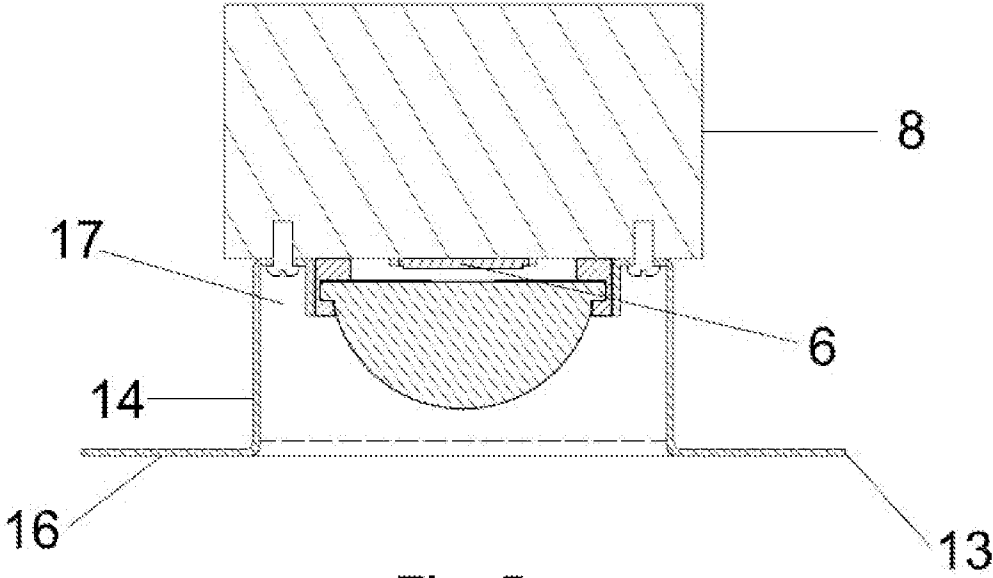


Fig. 5

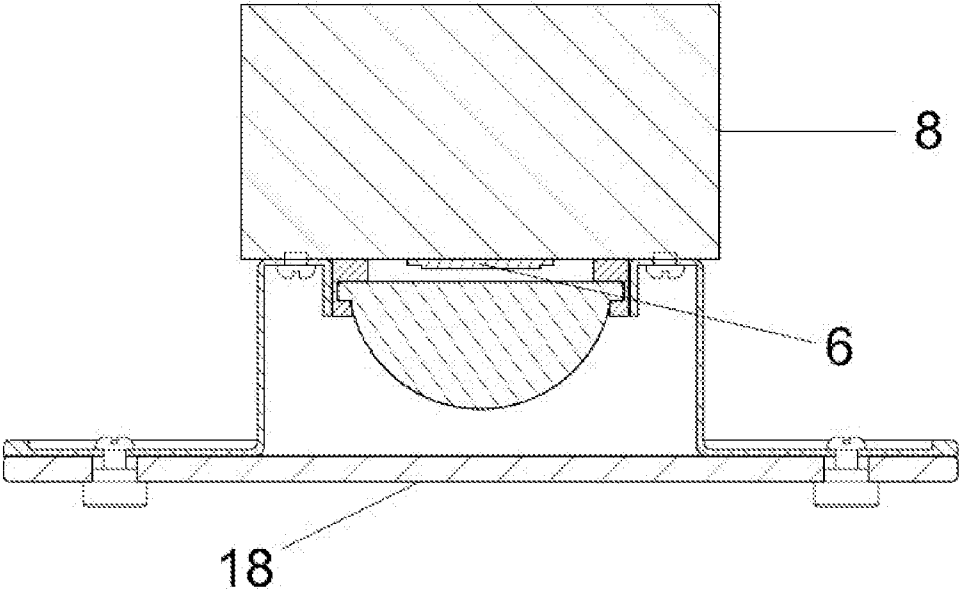


Fig. 6

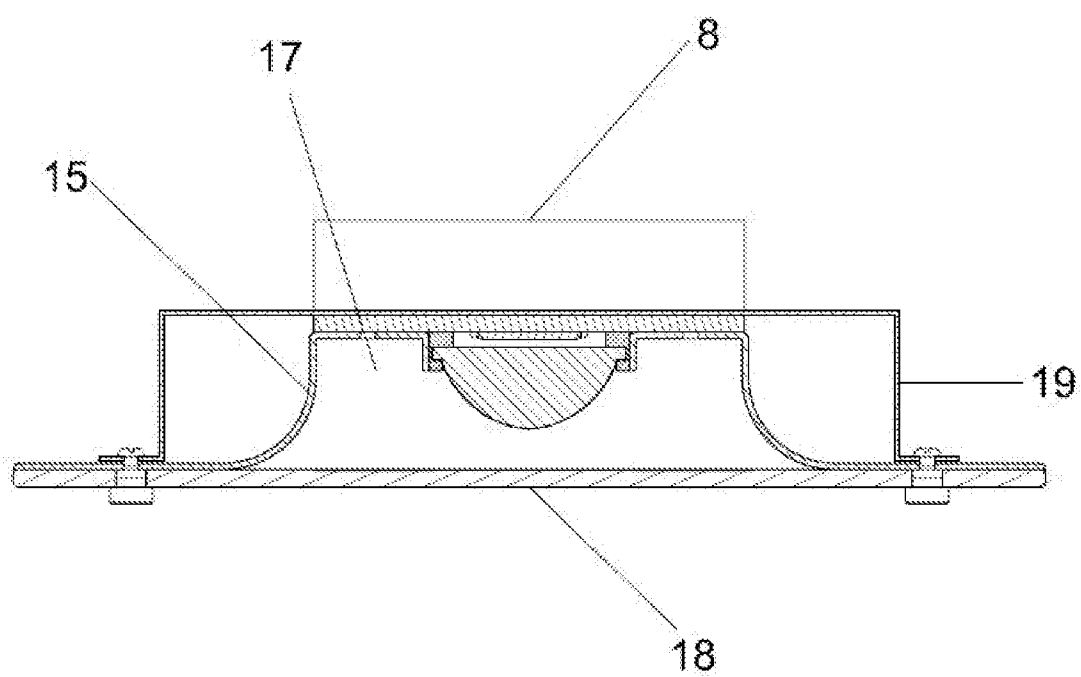


Fig. 7

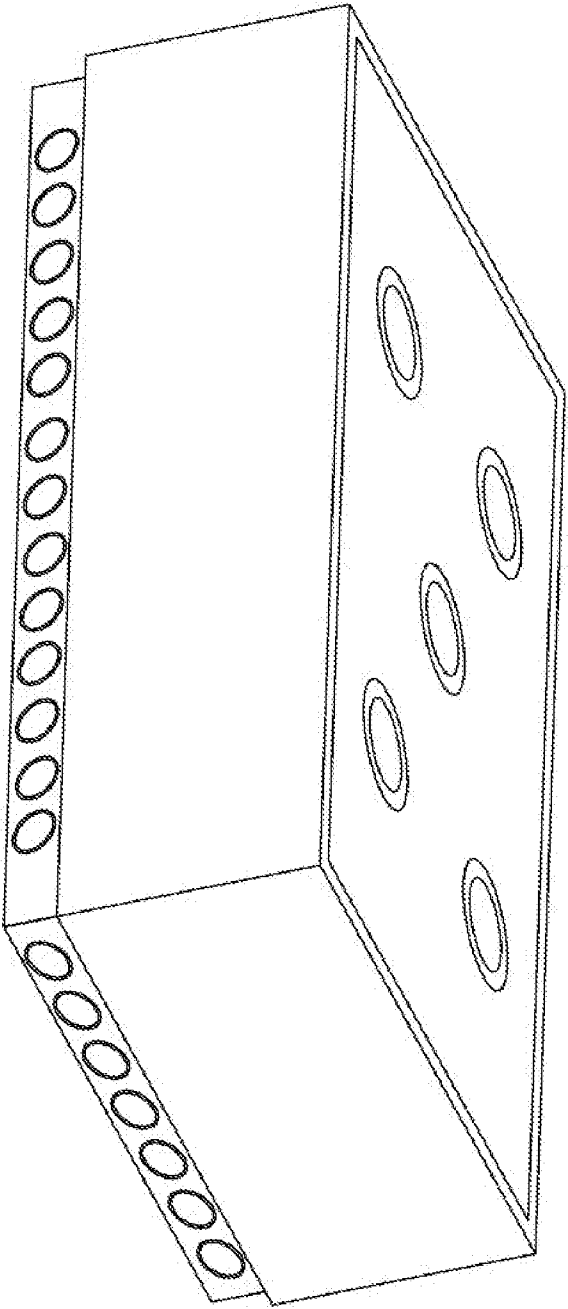


Fig. 8

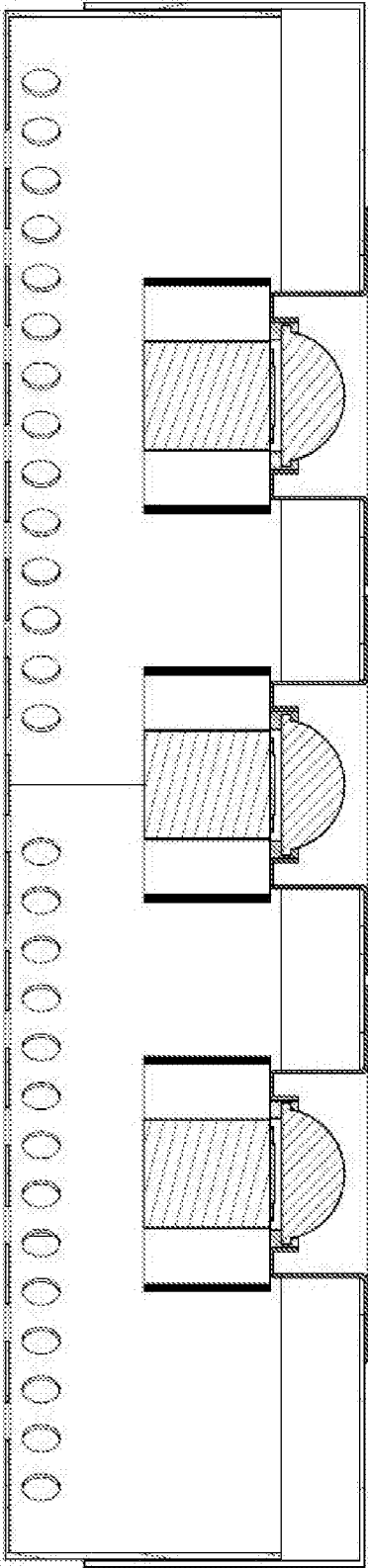
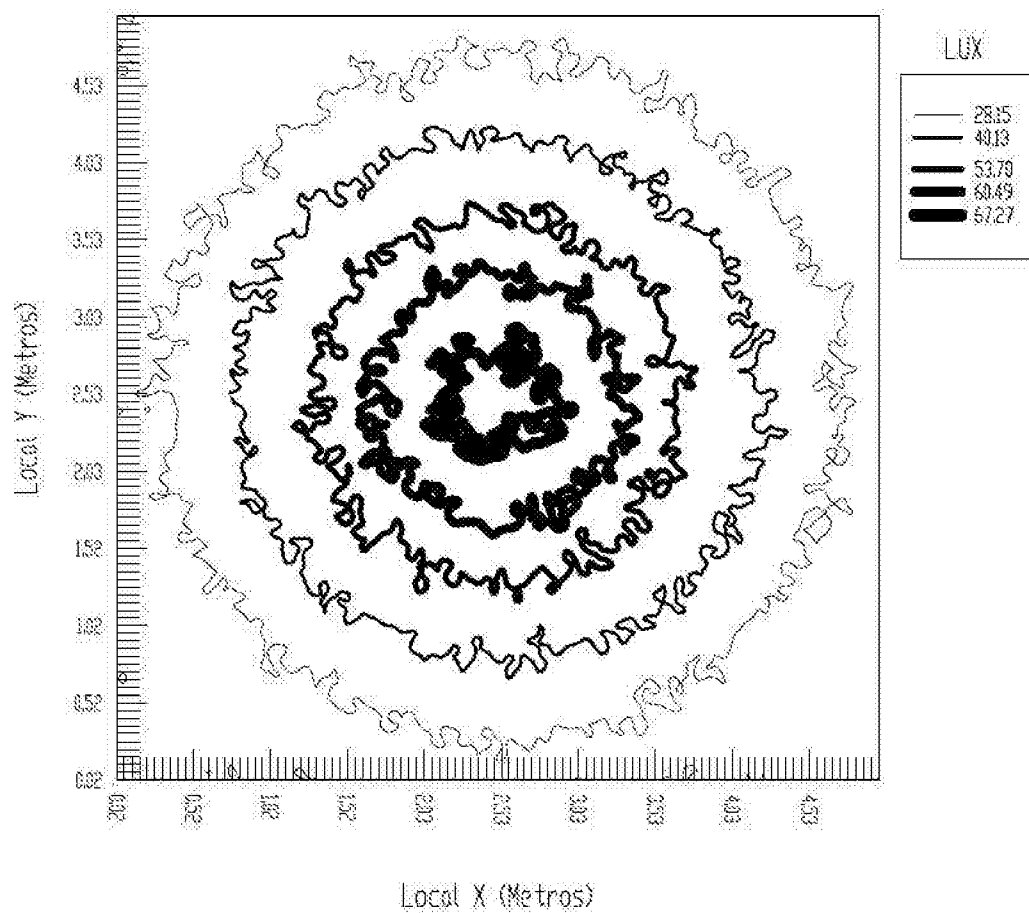
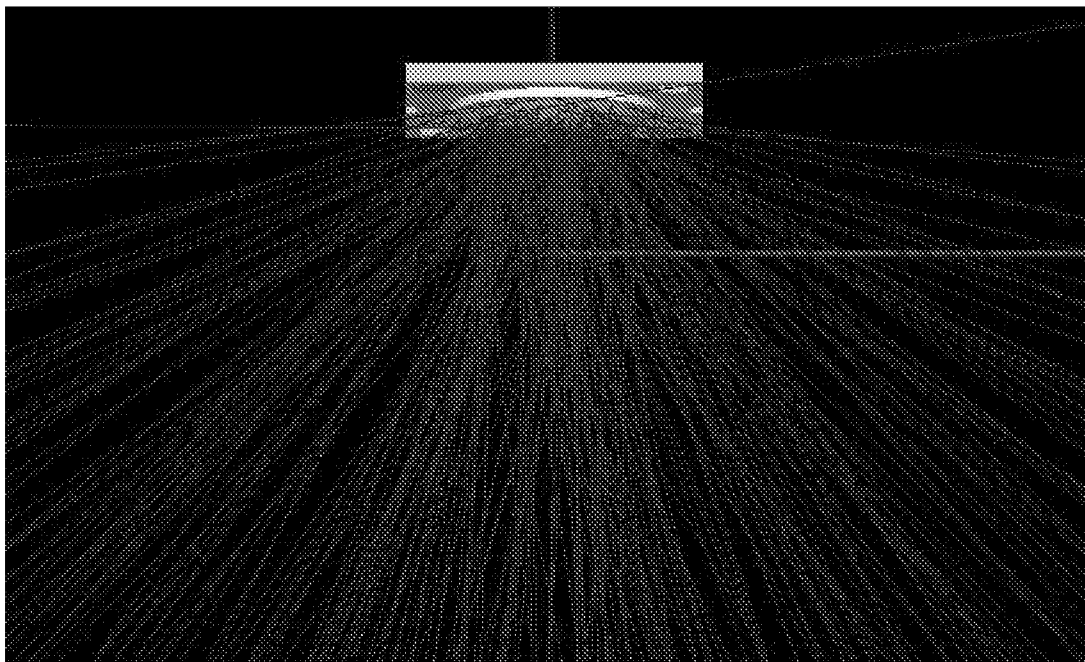
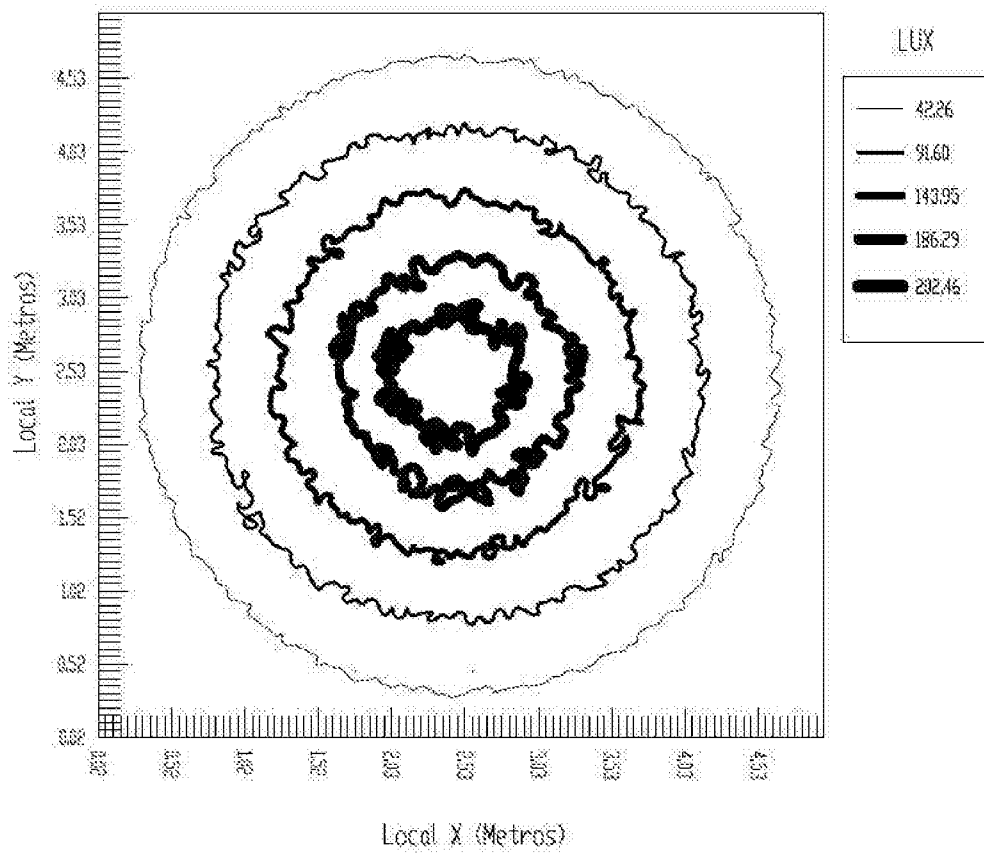
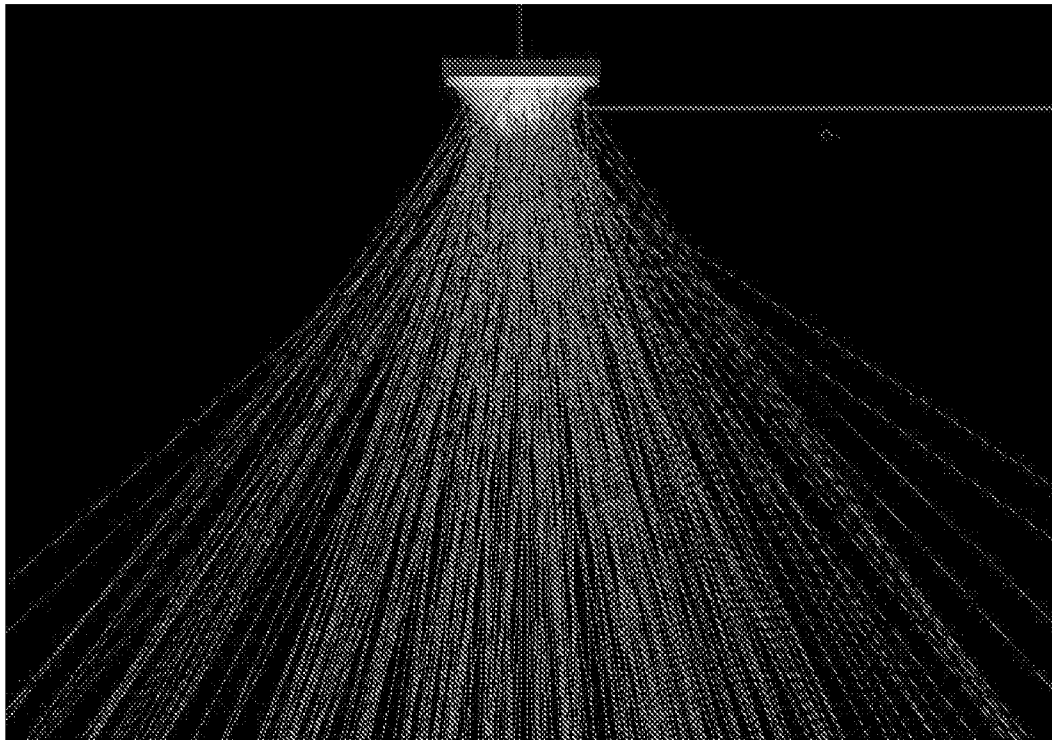
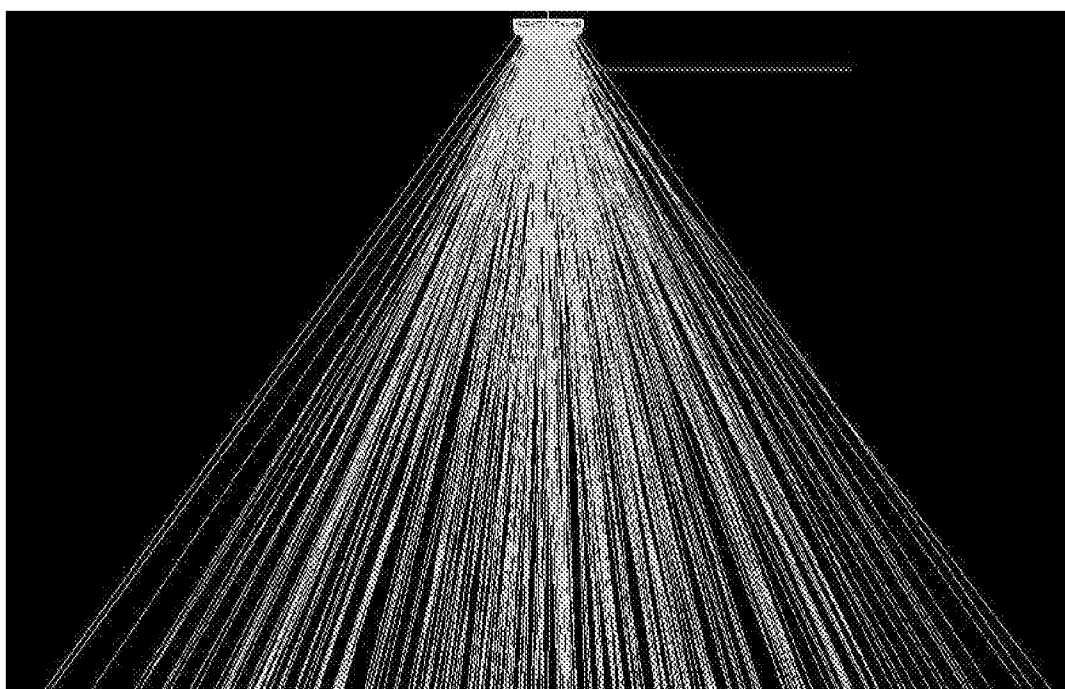
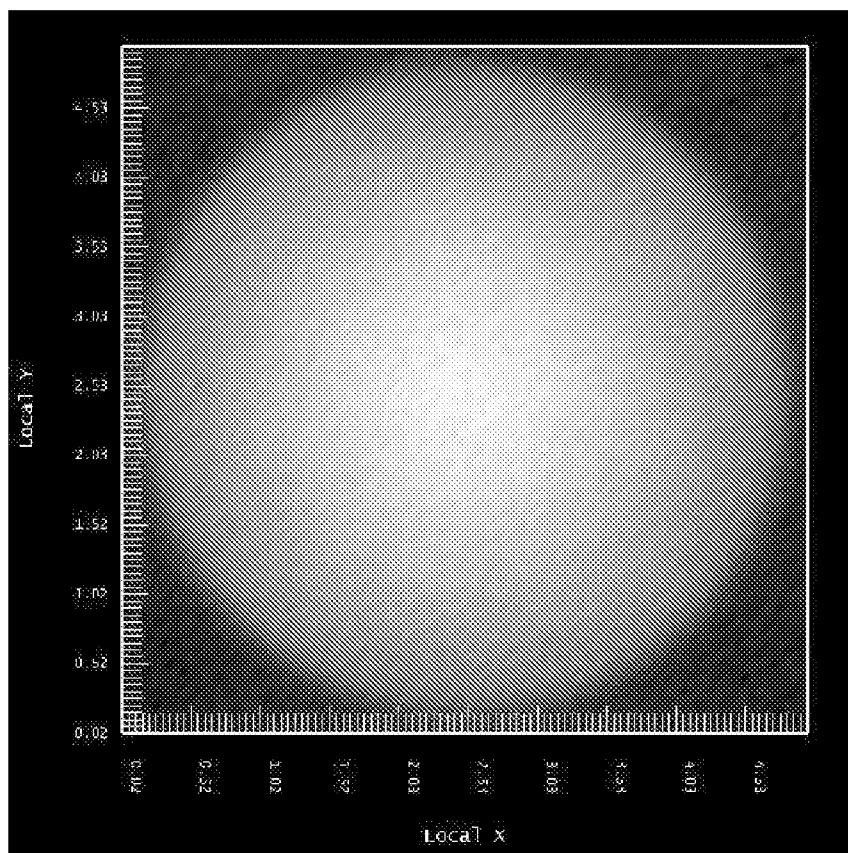
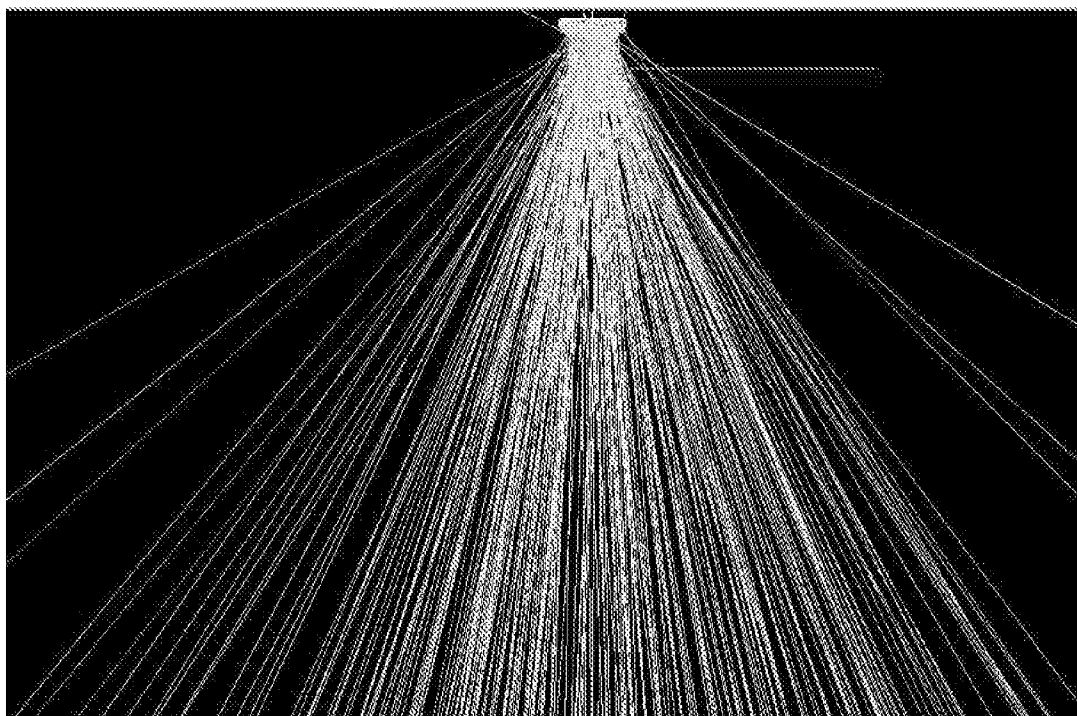
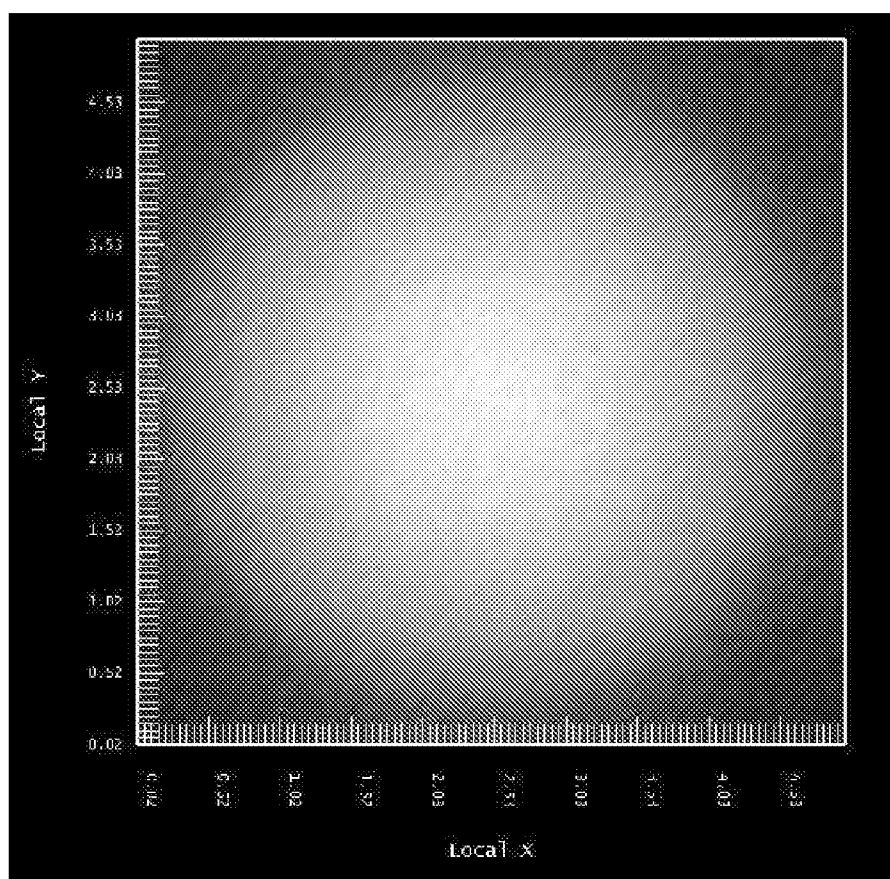


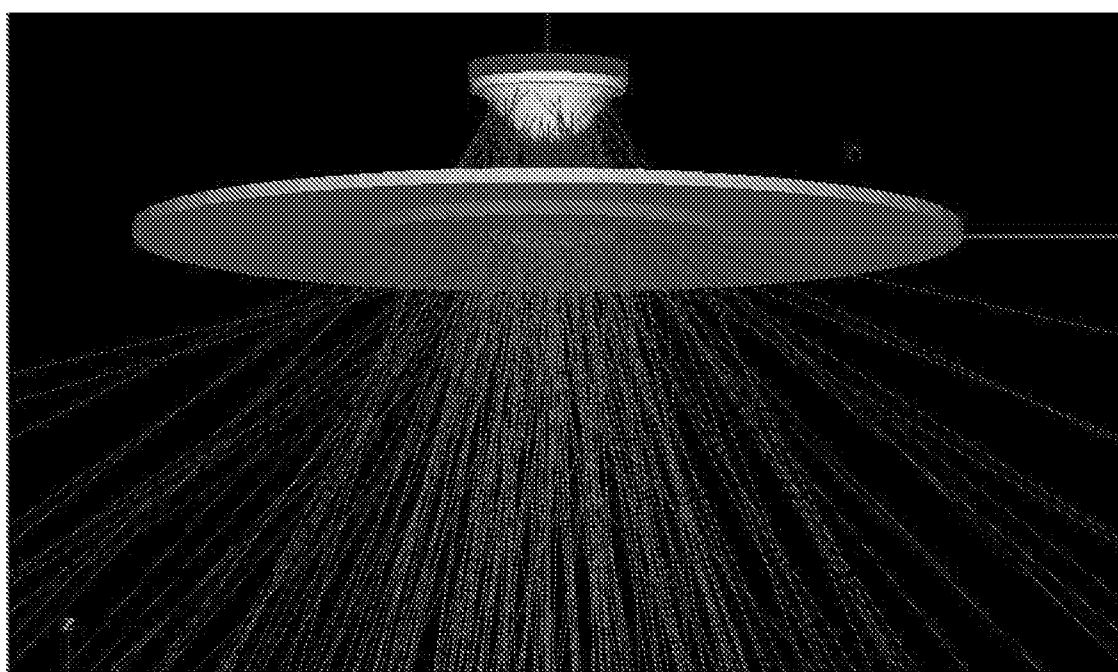
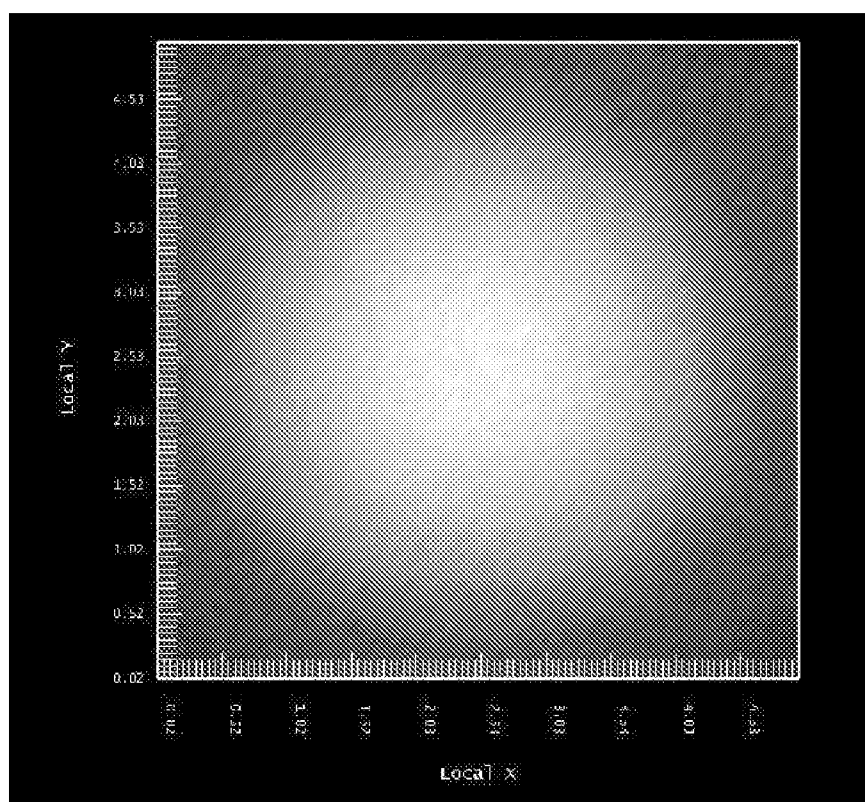
Fig. 9

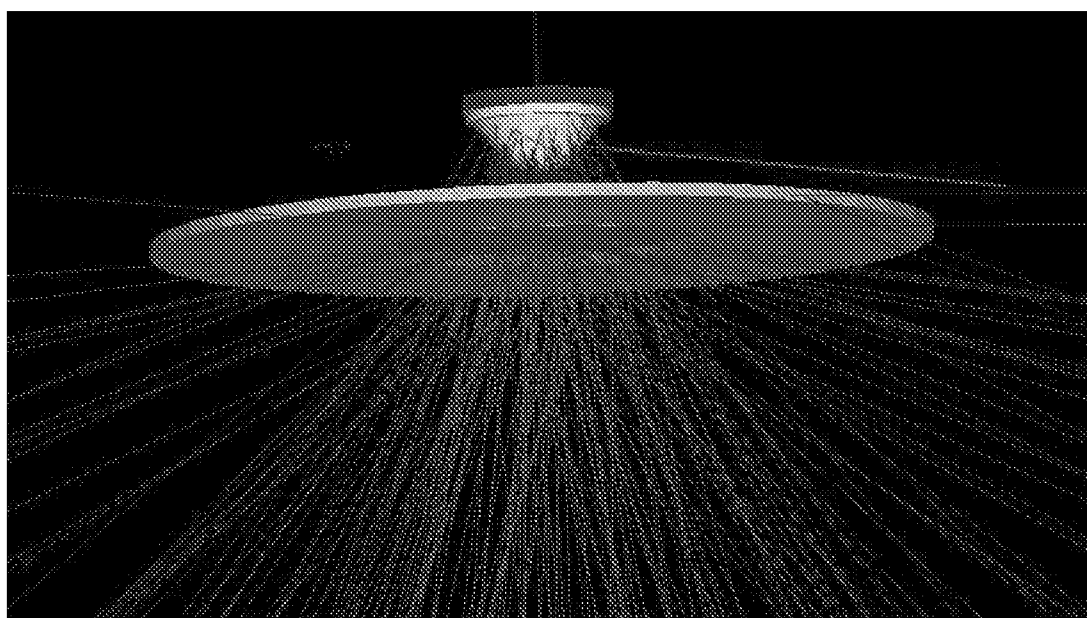
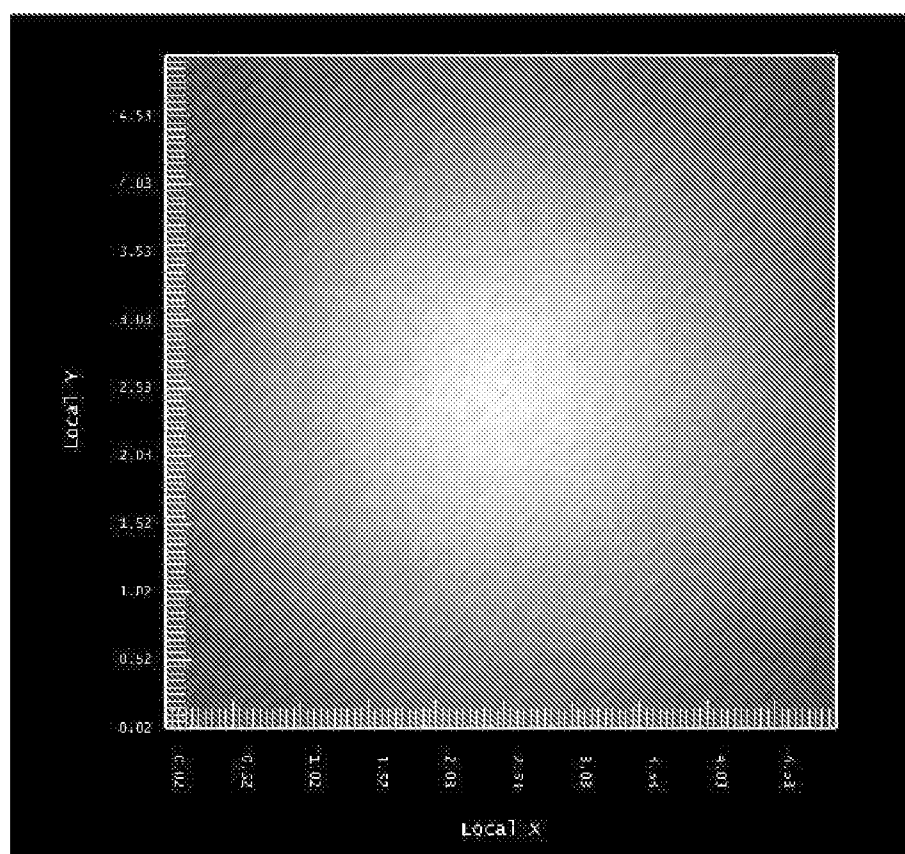
**Fig. 10**

**Fig. 11**

**Fig. 12**

**Fig. 13**

**Fig. 14**

**Fig. 15**

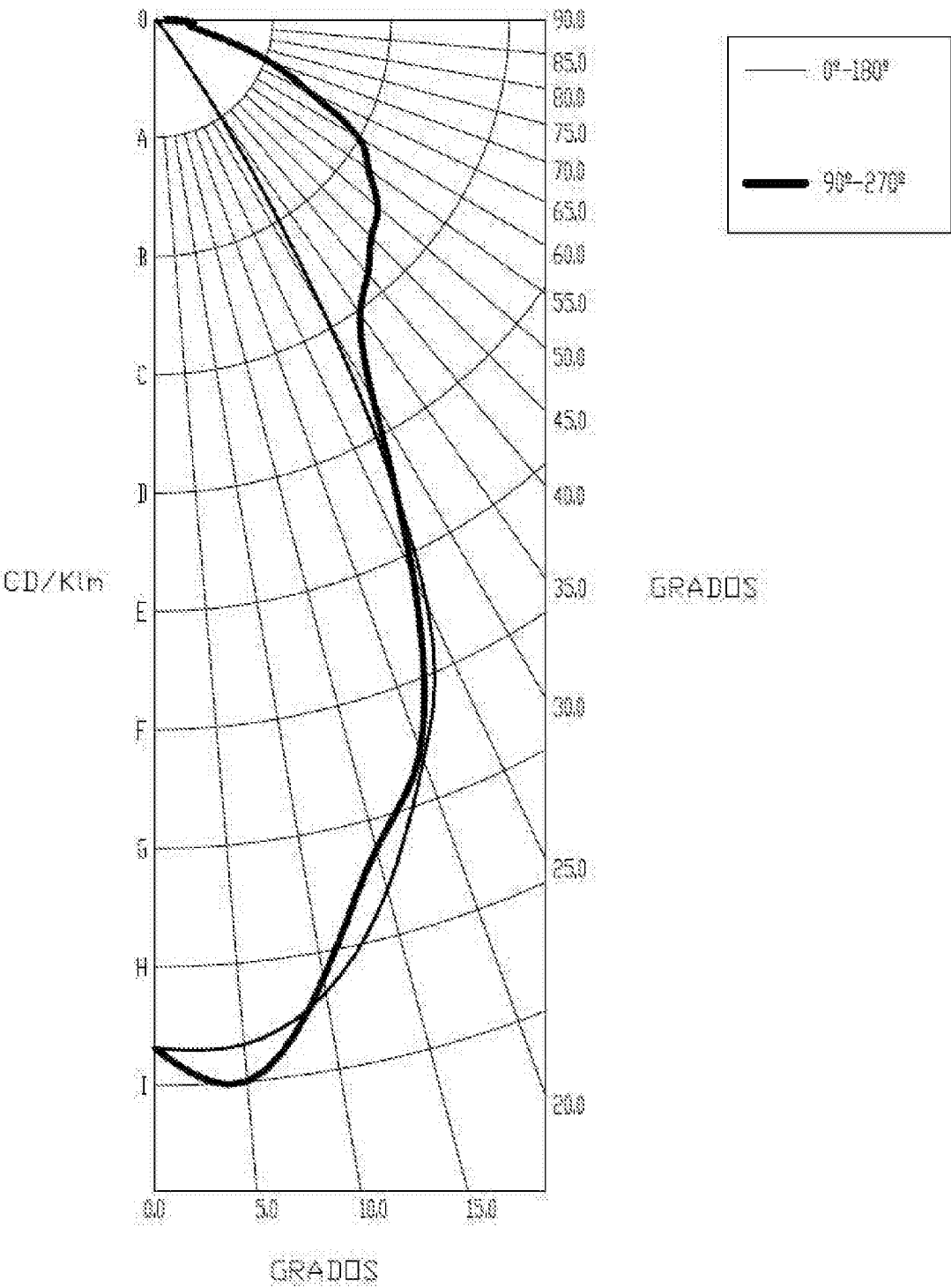


Fig. 16

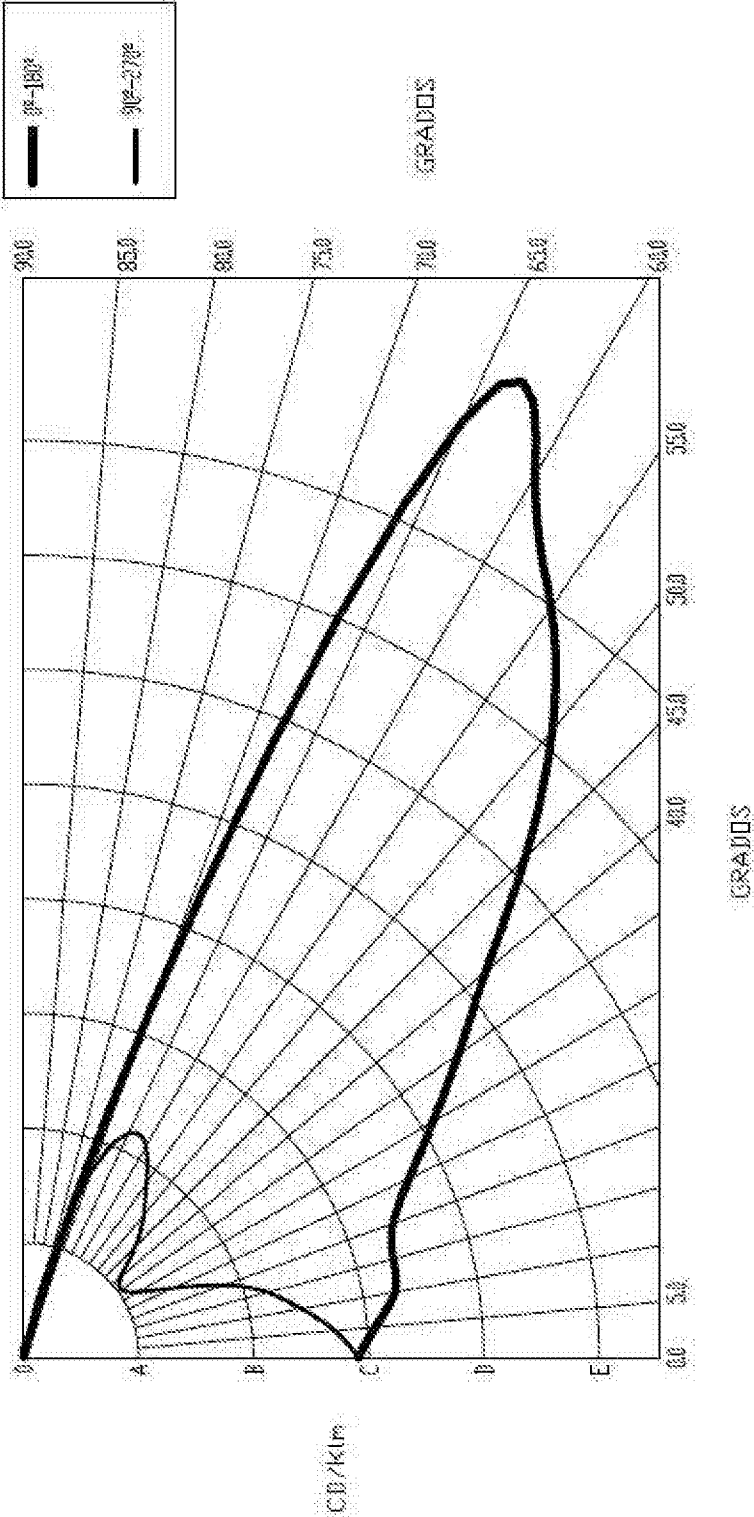


Fig. 17

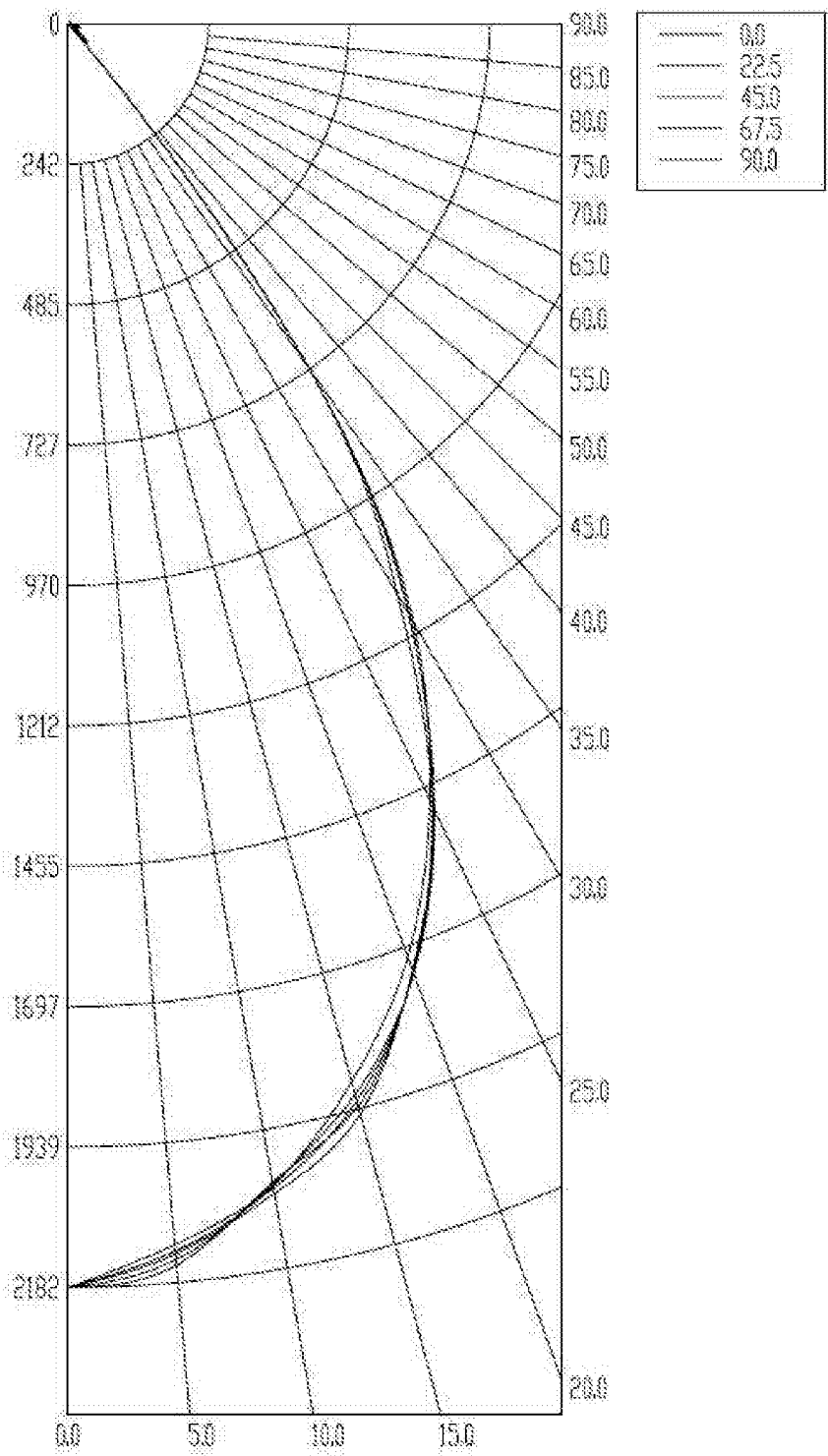


Fig. 18

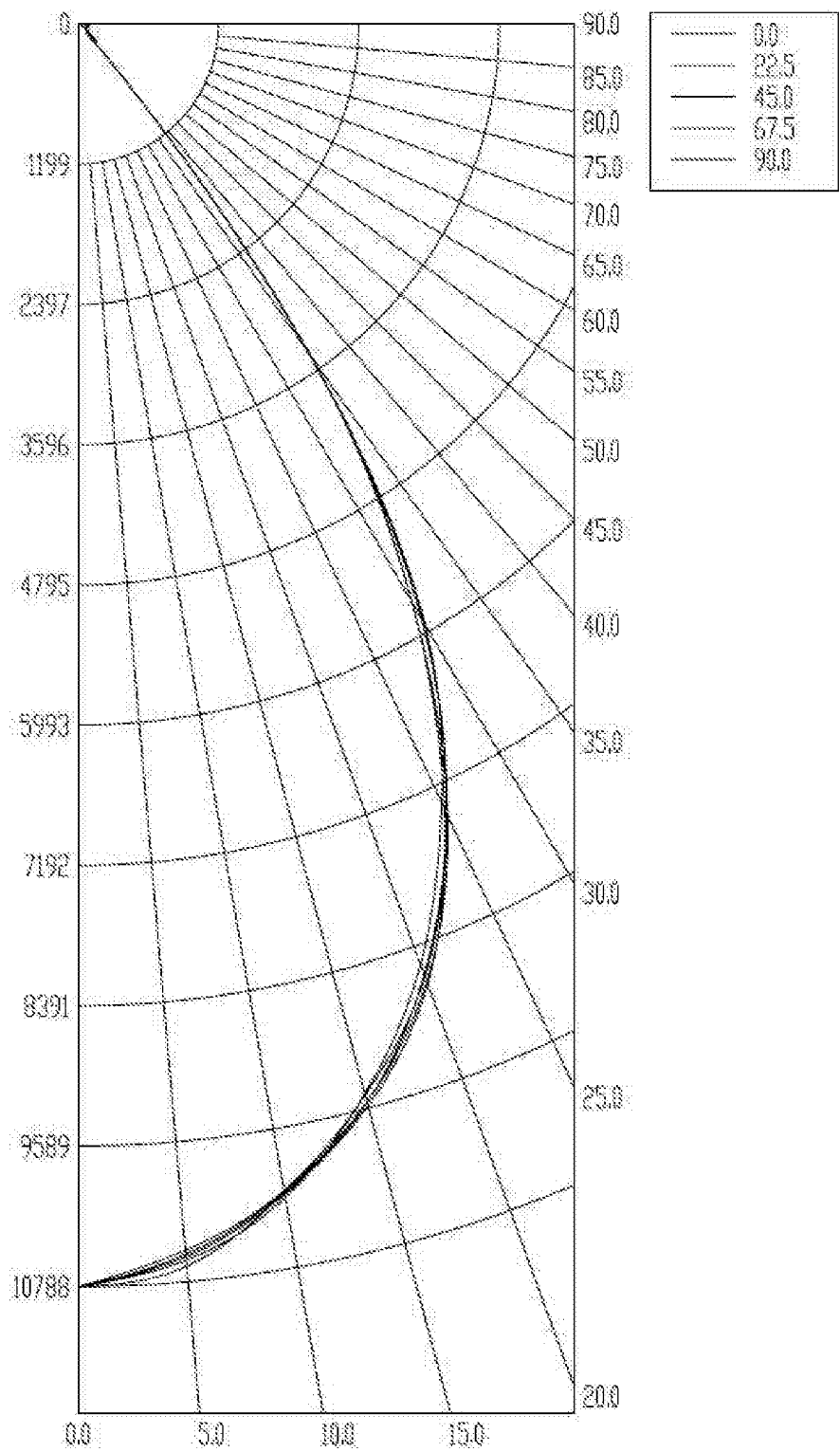


Fig. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2015/070134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/52 (2010.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L, Gis, f21k, f21v

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1885003 A2 (CREE INC) 06/02/2008, abstract; figures 9-11	1
A	ES 2310147 A1 (FERNANDEZ DE VALDERRAMA ALVARE) 16/12/2008, claim 3; figure 3	1
A	ES 2351501 A1 (IND DE ILUMINACION ROURA S A) 07/02/2011, page 3, column 4, line 53- page 4, column 5, line 12; figures 1-4	1
A	ES 2374927 T3 (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 23/02/2012, page 5, line 34-page 6, line 30; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27/03/2015

Date of mailing of the international search report
(30/03/2015)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
M. Pérez Moreno

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3498490

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2015/070134

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP1 885003 A2	06.02.2008	US2008026498 A1 US7804147 B2 JP2008034806 A JP5271509B B2	31.01.2008 28.09.2010 14.02.2008 21.08.2013
-----	-----	-----	-----
ES2310147 A1	16.12.2008	WO2009080848 A1	02.07.2009
-----	-----	-----	-----
ES2351501 A1	07.02.2011	NONE	
-----	-----	-----	-----
ES2374927T T3	23.02.2012	AT534149T T EP2264797 A2 EP2264797 A3 US2009095967 A1 US8278678 B2 CN101313415 A CN101313415B B KR20080073344 A KR101010229B B1 JP2007 142281 A JP4013077B B2 WO2007057984 A1 EP1953835 A1 EP1953835 A4	15.12.2011 22.12.2010 03.08.2011 16.04.2009 02.10.2012 26.11.2008 17.08.2011 08.08.2008 21.01.2011 07.06.2007 28.11.2007 24.05.2007 06.08.2008 20.01.2010
-----	-----	-----	-----

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES
PCT

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

(Artículo 18 y Reglas 43 y 44 del PCT)

Referencia del expediente del solicitante o del mandatario Hispalux2	PARA CONTINUAR LA TRAMITACIÓN	ver Formulario PCT/ISA/220 y, en su caso, el punto 5 de esta hoja.
Solicitud internacional N° PCT/ES2015/070134	Fecha de presentación internacional (<i>día/mes/año</i>) 25 FEBRERO 2015 (25.02.2015)	Fecha de prioridad (la más antigua) (<i>día/mes/año</i>) 22 ABRIL 2014 (22.04.2014)
Solicitante RUIZ DE APODACA CARDEÑOSA, Fernando.		

El presente informe de búsqueda internacional, elaborado por esta Administración encargada de la búsqueda internacional, se transmite al solicitante, conforme al Artículo 18. Se remite una copia del mismo a la Oficina Internacional.

Este informe de búsqueda internacional comprende un total de 3 hojas.

☒ Se adjunta una copia de cada uno de los documentos del estado de la técnica citados en el informe.

1. Base del informe

a. En lo que se refiere al **idioma**, la búsqueda internacional se ha realizado sobre la base de :

IHI la solicitud en el idioma en el que se presentó

☐ una traducción de la solicitud al _____, que es el idioma de la traducción proporcionada a los fines de la búsqueda internacional (Reglas 12.3.a) y 23.1.b))

b. ☐ Este informe de búsqueda internacional se ha realizado teniendo en cuenta la rectificación de un error evidente autorizado por o notificado a esta Administración según la Regla 91 (Regla 43.6fe.a)).

c. ☐ En lo que se refiere a **las secuencias de nucleótidos y/o de aminoácidos** divulgadas en la solicitud internacional, véase Recuadro I.

2. ☐ **Se estima que algunas reivindicaciones no pueden ser objeto de búsqueda** (ver Recuadro II).

3. ☐ **Falta unidad de invención** (ver Recuadro III).

4. Con respecto al **título**,

IHI el texto se aprueba según fue remitido por el solicitante.

☐ el texto ha sido establecido por esta Administración con la siguiente redacción:

5. Con respecto al **resumen**,

IHI el texto se aprueba según fue remitido por el solicitante.

☐ el texto (reproducido en el Recuadro IV) ha sido establecido por esta Administración de conformidad con la Regla 38.2.

El solicitante puede presentar observaciones a esta Administración en el plazo de un mes a contar desde la fecha de expedición del presente informe de búsqueda internacional.

6. Con respecto a los **dibujos**,

a. la figura de los **dibujos** a publicar junto con el resumen es la **Figura N° 1, 2**

☐ propuesta por el solicitante.

IHI propuesta por esta Administración, por no haber propuesto el solicitante ninguna figura.

☐ propuesta por esta Administración, por caracterizar mejor, esta figura, la invención.

b. ☐ no debe publicarse ninguna figura.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2015/070134

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD **H01L33/52** (2010.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
H01L, Gis, f21k, f21v

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	EP 1885003 A2 (CREE INC) 06/02/2008, resumen; figuras 9-11	1
A	ES 2310147 A1 (FERNANDEZ DE VALDERRAMA ALVARE) 16/12/2008, reivindicación 3; figura 3	1
A	ES 2351501 A1 (IND DE ILUMINACION ROURA S A) 07/02/2011, página 3, columna 4, línea 53- página 4, columna 5, línea 12; figuras 1-4	1
A	ES 2374927 T3 (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 23/02/2012, página 5, línea 34-página 6, línea 30; figura 1	1

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos **IIH** Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.		
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.		
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	"¿fe"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
27/03/2015

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
30 de marzo de 2015 (30/03/2015)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
M. Pérez Moreno
Nº de teléfono 91 3498490

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2015/070134

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
EP1 885003 A2	06.02.2008	US2008026498 A1 US7804147 B2 JP2008034806 A JP5271509B B2	31.01.2008 28.09.2010 14.02.2008 21.08.2013
-----	-----	-----	-----
ES2310147 A1	16.12.2008	WO2009080848 A1	02.07.2009
-----	-----	-----	-----
ES2351501 A1	07.02.2011	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
ES2374927T T3	23.02.2012	AT534149T T EP2264797 A2 EP2264797 A3 US2009095967 A1 US8278678 B2 CN101313415 A CN101313415B B KR20080073344 A KR101010229B B1 JP2007 142281 A JP4013077B B2 WO2007057984 A1 EP1953835 A1 EP1953835 A4	15.12.2011 22.12.2010 03.08.2011 16.04.2009 02.10.2012 26.11.2008 17.08.2011 08.08.2008 21.01.2011 07.06.2007 28.11.2007 24.05.2007 06.08.2008 20.01.2010
-----	-----	-----	-----