(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
18 de diciembre de 2014 (18.12.2014) WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2014/198972 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
G02C 7/06 (2006.01) *G02C 7/04* (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2014/000094

(22) Fecha de presentación internacional:
10 de junio de 2014 (10.06.2014)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 201330862 10 de junio de 2013 (10.06.2013) ES

(71) Solicitantes: **UNIVERSITAT DE VALÈNCIA** [ES/ES]; Avenida Blasco Ibáñez, 13, E-46010 Valencia (ES). **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA** [ES/ES]; Camino de Vera, E-46022 Valencia (ES). **AJL OPHTHALMIC, SA** [ES/ES]; C/ Ferdinand Zeppelin, 1, E-01510 Miñaño (Álava) (ES).

(72) Inventores: **FURLAN, Walter Daniel**; Universitat de València, Av. Blasco Ibañez, 13, E-46010 Valencia (ES). **ANDRÉS BOU, Pedro**; Universitat de València, Av. Blasco Ibañez, 13, E-46010 Valencia (ES). **PONS MARTÍ, Amparo**; Universitat de València, Av. Blasco Ibañez, 13, E-46010 Valencia (ES). **SAAVEDRA TORTOSA, Genaro**; Universitat de València, Av. Blasco Ibañez, 13, E-46010 Valencia (ES). **MONSORIU SERRA, Juan Antonio**; Universitat Politècnica de València, Av. Blasco Ibañez, 13, E-46010 Valencia (ES). **GIMÉNEZ PALOMARES, Fernando**; Universitat Politècnica de València, Av. Blasco Ibañez, 13, E-46010 Valencia (ES). **REMÓN MARTÍN, Laura**; Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, E-46022 Valencia (ES). **CATALAYUD CATALAYUD, Arnau**; Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, E-46022 Valencia (ES). **RODRÍGUEZ VALLEJO, Manuel**; Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, E-46022 Valencia (ES). **ROJAS SALEGUI, Juan Luis**; AJL Ophthamic, SA, Parque Tecnológico de Álava, C/ Ferdinand Zeppellin, 1, E-01510 Miñano (Álava) (ES). **LARRA MATEOS, Eva**; AJL Ophthamic, SA, Parque Tecnológico de Álava, C/ Ferdinand Zeppellin, 1, E-01510 Miñano (Álava) (ES). **SALAZAR SALEGUI, Pedro José**; AJL Ophthamic, SA, Parque Tecnológico de Álava, C/ Ferdinand Zeppellin, 1, E-01510 Miñano (Álava) (ES).

(74) Mandatario: **TORNER LASALLE, Elisabet**; Gran Via de les Corts Catalanes, 669 bis, 1r. 2a, E-08013 Barcelona (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,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: MULTIFOCAL, HYBRID DIFFRACTIVE-REFRACTIVE OPHTHALMIC LENS, USE OF THE LENS AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Título : LENTE OFTÁLMICA MULTIFOCAL HÍBRIDA-DIFRACTIVA-REFRACTIVA, USO DE LA LENTE Y PROCEDIMIENTO PARA SU OBTENCIÓN

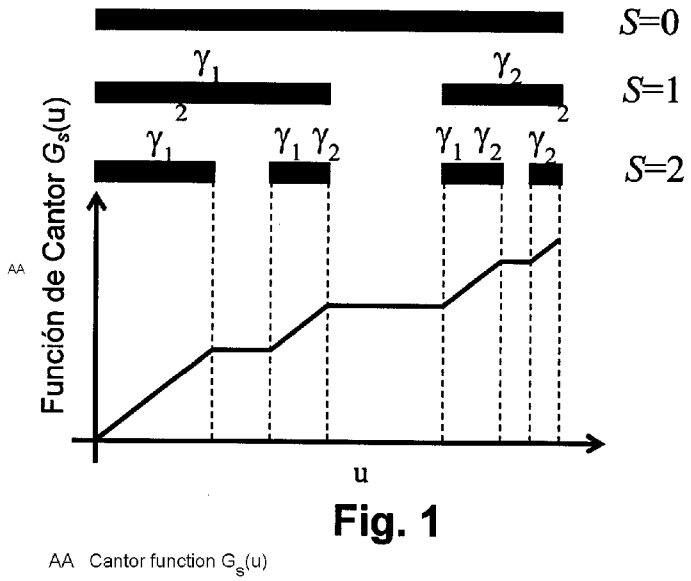


Fig. 1

AA Cantor function $G_s(u)$

(57) Abstract: The invention relates to a lens that can be implemented both as a contact lens and as an intraocular lens, the thickness of the lens being in both cases obtained by an iteration process and being dependent on an aperiodic and ordered staircase function $G_s(u)$, where S is the number of iterations and is equal to or lower than 2. The contact lens is used in the control of myopia. The lens production method starts from a given refractive lens and includes modifying the surface of the lens by means of the staircase function $G_s(u)$, where S is equal to or lower than 2.

(57) Resumen: La lente puede implementarse tanto en la forma de una lente de contacto como en la forma de un lente intraocular, y en ambos casos su espesor depende de una función escalonada $G_s(u)$, aperiódica y ordenada mediante un proceso iterativo, donde S es el número de iteraciones y es igual o inferior a 2. El uso de la lente de contacto es para el control de la miopía. El procedimiento de obtención de la lente parte de una lente refractiva dada y comprende modificar la superficie de la misma mediante la función escalonada $G_s(u)$, para un valor de S igual o inferior a 2.

WO 2014/198972 A1

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, LT, 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, 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))*

Lente oftálmica multifocal híbrida-difractiva-refractiva, uso de la lente y procedimiento para su obtención

Sector de la técnica

La presente invención concierne a una lente oftálmica multifocal híbrida-difractiva-refractiva apta para el control de la miopía y como lente intraocular, a un procedimiento para su obtención, así como a un nuevo uso de la lente para el control de la miopía.

Estado de la técnica anterior

En la patente ES2379164B2, y en la solicitud Internacional WO2012/028755 (solicitada con prioridad de la misma), se propone una lente oftálmica multifocal híbrida difractiva-refractiva, que puede ser utilizada como lente intraocular o lente de contacto y que está generada sobre la base de una lente refractiva en la que se incrementa el espesor de la lente utilizando una función construida a partir de una función escalonada, aperiódica pero ordenada, mediante un procedimiento iterativo.

En particular, la lente propuesta en la patente ES2379164B2, tiene un espesor que viene dado por la función:

$$e\,(x,y) = F(x,y) + M\,G_s(u)\,,$$

con $u = 1 - r^2/b^2$, $r^2 = x^2 + y^2$, siendo b el radio máximo de la zona difractiva y r la coordenada radial, $F(x,y)$ el espesor de una lente refractiva de base en función de las coordenadas cartesianas (x,y) y $G_s(u)$ una función escalonada, aperiódica y ordenada mediante un proceso iterativo, donde S es el número de iteraciones, y que se expresa como

$$G_s(u) = \begin{cases} \dfrac{l}{N} & si\ p_{s,l} \le u \le q_{s,l} \\ \dfrac{1}{N}\dfrac{u - q_{s,l}}{p_{s,l+1} - q_{s,l}} + \dfrac{l}{N} & si\ q_{s,l} \le u \le p_{s,l+1} \end{cases}$$

siendo $0 < u < 1$, N el número de escalones de la función aperiódica separados por N - 1 regiones limitadas entre $p_{s,l}$, $q_{s,l}$ con $l = 1,2, \ldots, N - 1$ y cuyo número dependerá de la secuencia elegida.

En el procedimiento de obtención de una lente oftálmica multifocal híbrida difractiva-refractiva propuesto en la patente ES2379164B2, se parte de una lente refractiva y se

modifica la superficie de dicha lente mediante una función escalonada aperiódica ordenada mediante un procedimiento iterativo, que se expresa como

$$G_s(u) = \begin{cases} \dfrac{l}{N} & si\ p_{s,l} \le u \le q_{s,l} \\ \dfrac{1}{N}\dfrac{u - q_{s,l}}{p_{s,l+1} - q_{s,l}} + \dfrac{l}{N} & si\ q_{s,l} \le u \le p_{s,l+1} \end{cases}$$

La lente propuesta en ES2379164B2 está diseñada para su uso como lente intraocular o como lente de contacto ya que su superficie no es dentada, y está adaptada para la corrección simultánea tanto del defecto refractivo asociado al ojo en el que se coloca como de su presbicia.

Por otro lado, el estudio de la progresión temporal de la miopía está teniendo un gran interés tanto por parte de los oftalmólogos como de los optometristas, principalmente por el alto riesgo de las enfermedades asociadas con este defecto refractivo miópico periférico, sostenido en el tiempo. Estudios experimentales demuestran que desenfoques en la zona periférica de la retina, más allá de la fóvea, pueden regular el crecimiento del ojo. Por este motivo se ha sugerido que la inducción de un error refractivo periférico sostenido en el tiempo puede ser un tratamiento eficaz para la prevención de la progresión de la miopía. Dicho desenfoque miópico periférico puede ser inducido por medio de diferentes elementos oftálmicos, entre los que se encuentran las lentes de contacto [1].

Además, existen algunos diseños de lentes de contacto bifocales que han proporcionado resultados terapéuticamente efectivos [2-7] que describen la utilización de una lente oftálmica para controlar la miopía en las que se incluye una zona central y, al menos, una zona periférica. La zona central proporciona la potencia óptica para corregir la miopía asociada a la región foveal del ojo del usuario. La/s zona/s periférica/s rodea/n la zona central y proporciona/n una segunda potencia óptica para producir un desenfoque miópico en la región periférica de la retina del ojo del usuario. En dichos documentos se describe el diseño de un elemento (lente oftálmica) para corregir y frenar el desarrollo de la miopía en el ojo de un usuario. En estos documentos se dan unos datos concretos de cómo deben ser los diámetros de cada zona, pero no se hace referencia a un diseño de lente basado en una función escalonada aperiódica y ordenada mediante un proceso iterativo.

Las lentes bifocales conocidas para el control de la miopía, tal como las descritas en dichos documentos [1],[2],[3],[4], tienen la limitación de que no permiten generar un desenfoque miópico periférico relativo mayor que -1,2 D sin inducir simultáneamente un desenfoque foveal perjudicial menor que -0,55 D para diámetros pupilares superiores a 3,5 mm. Este desenfoque foveal perjudicial produce una mala calidad de visión puesto que la imagen queda desenfocada.

Aunque, por error, en la patente ES2379164B2 se describió, con referencia a su Figura 4b, un ejemplo de realización para el que el valor de S supuestamente era igual a 2, ello no era así, ya que dicha Figura 4b se corresponde con un valor de S igual a 3. En la Figura 5 de la presente solicitud se aporta una gráfica que verdaderamente se corresponde con un valor de S igual a 2, con el fin de compararla con la Figura 4b de ES2379164B2, como prueba de tal error.

Por tanto, más allá del error indicado en el párrafo anterior, en los ejemplos de realización descritos en la solicitud de patente ES201031316, el valor de S es mayor que 2, con el cual se consigue una lente que mejora la agudeza visual foveal tanto en visión de lejos como en visión cercana de personas présbitas, pero que no es especialmente adecuada para realizar un control de la miopía, el cual no es propuesto en la patente ES2379164B2.

Si S es mayor que 2, para la función preferente de Cantor triádica, implica, por ejemplo, que el número de zonas de la lente sea de al menos 15 zonas. Un número elevado de zonas es perjudicial a efectos prácticos ya que dificulta la construcción de la lente (más fácil cuantas menos zonas tenga). Por otra parte a mayor número de zonas aumenta el valor de la adición de la lente (separación de focos o diferencia de potencia entre cerca y lejos), cuando la tendencia en el mercado de las lentes intraoculares es ir a adiciones cada vez más bajas.

Referencias:

[1] E. L. Smith, N. Greeman, P. Greeman, A. Ho, B. A. Holden, and E. L. Smitth. *Methods and apparatuses for altering relative curvature of field and positions of peripheral off- axis focal positions.* US 2009/0161065 A1.

[2] P. S. Kollbaum, M. E. Jansen, J. Tan, D. M. Meyer, and M. E. Rickert, *Vision Performance With a Contact Lens Designed to Slow Myopia Progression*, Optometry and Vision Science, **90** (3), 205-214 (2013).

[3] P. Sankaridurg, B. Holden, E. Smith, T. Naduvilath, X. Chen, A. Martinez, J. Kwan, A. Ho, K. Frick, and J, Ge. *Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one-year results.* Investigative Ophthalmology & Visual Science, **52**(13), 9362–9367 (2011).

[4] N. S. Anstice and J. R. Phillips. *Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children.* Ophthalmology, **118**(6), 1152–1161 (2011).

[5] D. Atchison. *Optical models for human myopic eyes.* Vision Research. **46**(14), 2236–2250 (2006).

[6] S. R. Varnas, S. W. Fisher, and R. S. Spratt. *Ophthalmic lens element for myopia correction*, US 2009/0257026 A1.

[7] J. R. Phillips. *Contact lens and method.* US7832859 B2.

[8] Xinming L, Yingde C, Lloyd AW, et al. Polymeric hydrogels for novel contact lens-based ophthalmic drug delivery systems: a review. *Cont Lens Anterior Eye.* 2008;31(2):57–64. doi:10.1016/j.clae.2007.09.002.

[9] Gulsen D. Ophthalmic drug delivery through contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2004;45(7):2342–2347. doi:10.1167/iovs.03-0959.

Explicación de la invención

Aparece necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas halladas en el mismo, que permita proporcionar y obtener una lente que, a diferencia de la descrita en ES2379164B2, sea adecuada para el control de la miopía y como lente intraocular.

Con tal fin, la presente invención concierne, en un primer aspecto, a una lente oftálmica multifocal híbrida-difractiva-refractiva, donde el espesor de la lente viene dado por la función:

$$e\,(x,y) = F(x,y) + M\,G_s(u),$$

con $u = 1 - r^2/b^2$, $r^2 = x^2 + y^2$, siendo b el radio máximo de la zona difractiva y r la coordenada radial, $F(x,y)$ el espesor de una lente refractiva de base en función de las coordenadas cartesianas (x,y), M un factor de peso y $G_s(u)$ una función escalonada, aperiódica y ordenada mediante un proceso iterativo, donde S es el número de iteraciones, y que se expresa como:

$$G_s(u) = \begin{cases} \dfrac{l}{N} & si\ p_{s,l} \le u \le q_{s,l} \\ \dfrac{1}{N}\dfrac{u - q_{s,l}}{p_{s,l+1} - q_{s,l}} + \dfrac{l}{N} & si\ q_{s,l} \le u \le p_{s,l+1} \end{cases}$$

siendo $0 < u < 1$, N el número de escalones de la función aperiódica separados por N - 1 regiones limitadas entre $p_{s,l}$, $q_{s,l}$ con $l = 1,2, \ldots, N - 1$ y cuyo número dependerá de la secuencia elegida.

El factor de peso M proporciona la diferencia de potencias entre las diferentes regiones de la lente y puede ser positivo o negativo.

El contenido de la patente ES2379164B2 y de la solicitud Internacional WO2012/028755 es incorporado por referencia en la presente solicitud, con el fin de sustentar la descripción de la presente invención, en particular por lo que se refiere a los elementos o características descritos más extensamente en tales solicitudes, tal como la explicación de cómo se genera la función de Cantor mediante el fractal de Cantor.

A diferencia de la lente propuesta en la patente ES2379164B2 y en la solicitud Internacional WO2012/02875, en la lente propuesta por el primer aspecto de la presente invención el número de iteraciones S para el proceso iterativo que ordena la función escalonada aperiódica $G_s(u)$ igual o inferior a 2.

En función del ejemplo de realización, la lente propuesta por el primer aspecto de la presente invención es una lente intraocular o una lente de contacto.

En función del ejemplo de realización S es igual a 1 ó a 2, para el caso de que sea una lente de contacto, o S es igual a 0, 1 ó 2, para el caso de que sea una lente intraocular.

Con preferencia $G_s(u)$ es la función de Cantor (en general la función de Cantor no simétrica) aunque, para otros ejemplos de realización, ésta es cualquiera de las siguientes funciones: Thue-Morse, Paper Folding, Period-Doubling, Silver Mean, Bronze Mean, Copper Mean, Nickel Mean y Rudin-Shapiro.

La lente propuesta por la presente invención cubre, para diferentes ejemplos de realización, cualquier diseño de la lente descrito en la patente ES2379164B2 y en la solicitud Internacional WO2012/028755, es decir los diseños tóricos y/o asféricos de la misma.

La lente de contacto que se obtiene genera un desenfoque miópico periférico relativo superior al obtenido en los del estado de la técnica, por ejemplo mayor que -1,2 D, y para diámetros pupilares superiores a 3,5 mm reduce el desenfoque foveal, mejorando la calidad de la imagen foveal respecto a las obtenidas en el estado de la técnica.

Si bien para un ejemplo de realización las zonas anulares de la lente de contacto son coaxiales, para otro ejemplo de realización, alternativo, éstas se diseñan descentradas respecto al borde de la lente para centrarse sobre la pupila que no coincide generalmente con el vértice corneal.

Un segundo aspecto de la presente invención comprende el uso de la lente de contacto propuesta por el primer aspecto, para el control de la miopía.

Dicho uso de la lente de contacto multifocal híbrida difractiva-refractiva es para la corrección de la miopía asociada a la visión foveal y/o la generación de un desenfoque miópico en la retina periférica, para frenar la progresión de la miopía.

Según diferentes ejemplos de realización del segundo aspecto de la invención, éste es relativo al uso de la lente de contacto multifocal híbrida difractiva-refractiva para cualquier valor de diámetro pupilar, tal como para diámetros pupilares iguales o mayores que 3,5 mm, aunque la invención no está limitada a tales valores, al uso de la lente de contacto como filtro cromático y/o al uso de la lente como lente de contacto semirrígida, escleral, blanda o adaptada a córneas modeladas en procedimientos quirúrgicos o tratamientos de ortoqueratología.

De acuerdo a otro ejemplo de realización, el uso del segundo aspecto de la invención es para la aplicación de una terapia combinada de tratamiento de la miopía que incluye la liberación de un fármaco de uso tópico destinado a tal fin, tal como antagonistas muscarínicos, como la atropina, oxifenonio, pirenzepina, diciclomina, etc.; agonistas de la dopamina; antagonistas de la vías Wnt; y otros.

Tal uso, es decir el de la liberación de fármacos regulada por el material de la lente de contacto ofrece como principal ventaja la dosificación lenta y prolongada de un principio activo directamente sobre la córnea. La lente de contacto puede funcionar [8] ralentizando el desalojo de la medicación a través de las vías lagrimales o [9] dosificando la medicación incluida en el material de la lente. En el primero de los casos, la lente de contacto (LC) disminuye el intercambio lagrimal post-LC por lo que una medicación suministrada a través de un colirio puede ser mantenida un mayor tiempo en la película lagrimal tras la lente de contacto. En el segundo de los casos es la lente de contacto la que absorbe la medicación y posteriormente la dosifica una vez esté situada sobre la córnea. Esto último se puede obtener sumergiendo la LC de forma previa en la medicación o administrando mediante un colirio la medicación una vez la lente se encuentre en el ojo. El procedimiento anteriormente descrito pretende solventar los problemas del uso exclusivo de colirios en los que tan solo una pequeña parte de la dosis total penetra en la córnea, alcanzando el excedente otras superficies como la conjuntiva, saco lagrimal, etc. En las referencias [8] y [9], identificadas en un aparatado anterior, se describen algunos de los métodos a través de los cuales la LC retiene la medicación: [8] retención en superficie de la LC tras modificaciones de la misma, [9] dispersión del fármaco dentro de la estructura de la LC, por ejemplo a través de nano-partículas. Otro método para que la LC retenga la medicación es el consistente en enlazar el material con la medicación por ionización.

Se propone también, para un ejemplo de realización de la lente del primer aspecto de la invención, una lente adaptada para dicho uso relativo a la liberación de fármacos, incluyendo un material óptico y un diseño adecuado para tal fin.

Un tercer aspecto de la presente invención concierne a un procedimiento de obtención de una lente oftálmica multifocal híbrida difractiva-refractiva, intraocular o de contacto, donde partiendo de una lente refractiva se modifica la superficie de dicha

lente mediante una función escalonada aperiódica ordenada mediante un procedimiento iterativo que se expresa como:

$$G_s(u) = \begin{cases} \dfrac{l}{N} & si\ p_{s,l} \le u \le q_{s,l} \\ \dfrac{1}{N}\dfrac{u - q_{s,l}}{p_{s,l+1} - q_{s,l}} + \dfrac{l}{N} & si\ q_{s,l} \le u \le p_{s,l+1} \end{cases}$$

con $u = 1 - r^2/b^2$, $r^2 = x^2 + y^2$, siendo b el radio máximo de la zona difractiva y r la coordenada radial, donde S es el número de iteraciones, y siendo $0 < u < 1$, y donde N es el número de escalones de la función aperiódica, donde estos escalones están separados por N - 1 regiones limitadas entre $p_{s,l}$, $q_{s,l}$ con $l = 1,2, ..., N - 1$ y cuyo número dependerá de la secuencia elegida.

A diferencia del procedimiento propuesto en la patente ES2379164B2 y en la solicitud Internacional WO2012/02875, el propuesto por el tercer aspecto de la presente invención comprende la selección de un número de iteraciones S igual o inferior a 2 para el procedimiento iterativo que ordena la función escalonada aperiódica $G_s(u)$.

Para un ejemplo de realización, la lente propuesta por el primer aspecto de la invención y/o la obtenida con el procedimiento del tercer aspecto, es una lente de contacto escleral.

De acuerdo con otro ejemplo de realización, la lente es una lente de contacto semirrígida.

Para otro ejemplo de realización, la lente es una lente de contacto tintada, en general por su parte periférica, para actuar como filtro cromático.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Figura 1 es una representación de la función de Cantor asimétrica utilizada como ejemplo de función aperiódica para generar la superficie de la lente de la invención;

la Figura 2 es una gráfica que representa la distribución de zonas y la curvatura de cada una de ellas en la lente de la invención de acuerdo a la función de Cantor asimétrica;

la Figura 3 muestra el equivalente esférico en función de la excentricidad proporcionado por la lente objeto de la invención (FCL) y dos lentes del estado del arte: Dual Focus (DF) y monofocal asférica (MA);

la Figura 4 muestra el equivalente esférico en función de la excentricidad proporcionado por la lente objeto de la invención (FCL) para tres diámetros pupilares diferentes para un ojo miope de 2 dioptrías; y

La Figura 5 es una gráfica que muestra, relacionando la irradiancia axial normalizada con la coordenada axial (z(mm)), los focos en la lente multifocal del primer aspecto de la presente invención basada en la función de Cantor, para un valor de S=2 y M=12. El resto de valores utilizados coinciden con los utilizados para la gráfica de la Figura 4b de la patente ES2379164B2.

Descripción detallada de unos ejemplos de realización

Tal y como se ha indicado anteriormente, la lente objeto del primer aspecto de la presente invención está diseñada, para un ejemplo de realización, para su uso como lente de contacto. Se trata de una lente adaptada tanto para la corrección de la miopía asociada a la visión foveal del ojo en el que se coloca, como para generar un desenfoque miópico en la retina periférica, y por lo tanto resulta una lente que frena la progresión de la miopía.

Diseñada para este fin, esta lente de contacto consta de diferentes zonas anulares con dos potencias que se alternan radialmente y con las que se consigue simultáneamente la compensación de la miopía en la zona foveal y la generación de un desenfoque miópico en la zona perafoveal. La lente de contacto que se obtiene genera un desenfoque miópico periférico relativo superior al obtenido en los del estado de la técnica, por ejemplo mayor que -1,2 D, y para diámetros pupilares superiores a 3,5 mm reduce el desenfoque foveal, mejorando la calidad de la imagen foveal respecto a las obtenidas en el estado de la técnica.

En el ejemplo de realización preferido ilustrado en la Figura 1, la función escalonada aperiódica y ordenada mediante un proceso iterativo e indicada como $G_s(u)$, es la función de Cantor de orden S=2 (N=4) que se representa en dicha Figura.

En este caso se trata de una Función de Cantor asimétrica, $G_2(u)$ que se define en función de dos parámetros γ_1 y γ_2 que toman valores entre cero y uno, siendo su suma siempre menor o igual que uno. Su expresión analítica para este ejemplo preferencial es:

$$G_2(u)=\begin{cases}\dfrac{1}{(\gamma_1+\gamma_2)^2}(u) & \text{si} \quad 0\le u\le \gamma_1^2\\ \dfrac{\gamma_1^2}{(\gamma_1+\gamma_2)^2} & \text{si} \quad \gamma_1^2\le u\le \gamma_1(1-\gamma_2)\\ \dfrac{1}{(\gamma_1+\gamma_2)^2}(u-\gamma_1(1-\gamma_2))+\dfrac{\gamma_1^2}{(\gamma_1+\gamma_2)^2} & \text{si} \quad \gamma_1(1-\gamma_2)\le u\le \gamma_1\\ \dfrac{\gamma_1^2+\gamma_1\gamma_2}{(\gamma_1+\gamma_2)^2} & \text{si} \quad \gamma_1\le u\le 1-\gamma_2\\ \dfrac{1}{(\gamma_1+\gamma_2)^2}(u-(1-\gamma_2))+\dfrac{\gamma_1^2+\gamma_1\gamma_2}{(\gamma_1+\gamma_2)^2} & \text{si} \quad 1-\gamma_2\le u\le 1-\gamma_2+\gamma_1\gamma_2\\ \dfrac{\gamma_1^2+2\gamma_1\gamma_2}{(\gamma_1+\gamma_2)^2} & \text{si} \quad 1-\gamma_2+\gamma_1\gamma_2\le u\le 1-\gamma_2^2\\ \dfrac{1}{(\gamma_1+\gamma_2)^2}(u-(1-\gamma_2^2))+\dfrac{\gamma_1^2+2\gamma_1\gamma_2}{(\gamma_1+\gamma_2)^2} & \text{si} \quad 1-\gamma_2^2\le u\le 1\end{cases}$$

La distribución de zonas y la curvatura de cada una de ellas de la lente de contacto resultante que da lugar a la multifocalidad se muestra en la Figura 2.

En su aplicación como lente de contacto terapéutica para el control de la miopía, el diseño de la lente se diferencia de las lentes de contacto diseñadas para el tratamiento de la presbicia, fundamentalmente en el tamaño de su zona central, que es de mayor tamaño para estimular la acomodación del usuario en visión de cerca, sin comprometer la calidad de imagen foveal.

Dicha lente de contacto genera un desenfoque miópico periférico relativo mayor que -1,2 D y simultáneamente un desenfoque foveal menor que -0,55 D para diámetros pupilares superiores a 3,5 mm.

En la Figura 3 se muestran los resultados de los valores del equivalente esférico calculados para diferentes grados de excentricidad (entre 0º y 40º) para un ojo miope de 2D y un diámetro pupilar de 3,5 mm. Dichos valores se han obtenido con el programa de trazado de rayos Zemax 13 SE sobre un modelo de ojo teórico (Atchison model eye #1) [5]. Los parámetros utilizados para el ojo modelo se muestran en la Tabla I de [5]. Para su comparación se muestran en la misma figura los resultados obtenidos con otras dos lentes del estado de la técnica: una lente comercial de 5 zonas; Dual Focus (DF) [4] para un diámetro pupilar de 3,5 mm y una lente asférica de una única zona de potencia variable (MA) para un diámetro de 3,5 mm. Se observa que para 0º la lente DF produce un desenfoque miópico, no deseado, de 0,5 D, mientras que para la lente objeto de la invención (FCL) sólo produce un desenfoque de 0,1 D, que es clínicamente despreciable. Se observa además que las lentes de la invención provocan un desenfoque miópico periférico relativo (mayor que las otras dos lentes; es decir: que a partir de excentricidades superiores a 25º, para la lente FCL las diferencias de los valores del equivalente esférico entre 0º (fóvea) y la zona periférica son superiores a las de las otras dos lentes, incrementándose esta diferencia para valores mayores de excentricidad. En la Figura 4 se muestran los resultados obtenidos para la lente objeto de la invención para distintos diámetros pupilares utilizando los mismos parámetros que en la Figura 3. Se observa que para todos los casos la respuesta de la lente tiene un comportamiento similar. Se obtienen resultados similares a los mostrados en las Figuras 3 y 4 para las mismas lentes diseñadas para compensar otros ojos con miopías de diferente valor.

En la Figura 5 se ilustran los focos en la lente multifocal del primer aspecto de la presente invención basada en la función de Cantor, para un valor de S=2, con el fin de que pueda compararse con la Figura 4b de la patente ES2379164B2, para comprobar que aquella no se correspondía con un valor de S=2 sino con un valor de S=3.

En las lentes de contacto producto de los diferentes aspectos que son objeto de la presente invención, diferentes parámetros de diseño, como por ejemplo: el diámetro de las zonas, el número de zonas o el valor de la adición, pueden ser modificados para conseguir diseños personalizados para el tratamiento de progresión de la miopía. En cuanto a los materiales de construcción, puesto que la novedad está en el diseño, cualquier material que sea apto para su uso en la fabricación de lentes de contacto, ya sea rígido o blando, puede ser usado para la fabricación de las lentes objeto de la invención.

Unos valores adecuados de radio máximo de la zona refractiva y de coordenada radial son: b=13,14 y r=14,50.

Un experto en la materia podría introducir cambios y modificaciones en los ejemplos de realización descritos para las presentes mejoras sin salirse del alcance de la invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Lente oftálmica multifocal híbrida-difractiva-refractiva, donde el espesor de la lente viene dado por la función:

$$e\,(x,y) = F(x,y) + M\,G_s(u),$$

con $u = 1 - r^2/b^2$, $r^2 = x^2 + y^2$, siendo b el radio máximo de la zona difractiva y r la coordenada radial, $F(x,y)$ el espesor de una lente refractiva de base en función de las coordenadas cartesianas (x,y), M un factor de peso y $G_s(u)$ una función escalonada, aperiódica y ordenada mediante un proceso iterativo, donde S es el número de iteraciones, y que se expresa como:

$$G_s(u) = \begin{cases} \dfrac{l}{N} & si\ p_{s,l} \le u \le q_{s,l} \\ \dfrac{1}{N}\dfrac{u - q_{s,l}}{p_{s,l+1} - q_{s,l}} + \dfrac{l}{N} & si\ q_{s,l} \le u \le p_{s,l+1} \end{cases}$$

siendo $0 < u < 1$, N el número de escalones de la función aperiódica separados por N - 1 regiones limitadas entre $p_{s,l}$, $q_{s,l}$ con $l = 1,2, \ldots, N - 1$ y cuyo número dependerá de la secuencia elegida, **caracterizada** porque el número de iteraciones S para el proceso iterativo que ordena la función escalonada aperiódica $G_s(u)$ es igual o inferior a 2.

2.- Lente según la reivindicación 1, caracterizada porque S=2.

3.- Lente según la reivindicación 1, caracterizada porque S=1.

4.- Lente según la reivindicación 1, caracterizada porque $G_s(u)$ es la función de Cantor.

5.- Lente según la reivindicación 4, caracterizada porque $G_s(u)$ es la función de Cantor no simétrica.

6.- Lente según la reivindicación 1, caracterizada porque $G_s(u)$ es una de las siguientes funciones: Thue-Morse, Paper Folding, Period-Doubling, Silver Mean, Bronze Mean, Copper Mean, Nickel Mean y Rudin-Shapiro.

7.- Lente según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque es una lente de contacto.

8.- Lente según la reivindicación 7, caracterizada porque es una lente de contacto escleral.

9.- Lente según la reivindicación 7 u 8, caracterizada porque es una lente de contacto semirrígida.

10.- Lente según la reivindicación 7, 8 ó 9, caracterizada porque es una lente de contacto tintada para actuar como filtro cromático.

11.- Lente según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque es una lente intraocular.

12.- Uso de la lente de contacto multifocal híbrida difractiva-refractiva según la reivindicación 7 para el control de la miopía.

13.- Uso según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho uso de la lente de contacto multifocal híbrida difractiva-refractiva es para un control de la miopía basado en la corrección de la miopía asociada a la visión foveal del ojo en el que se coloca la lente oftálmica multifocal híbrida difractiva-refractiva y en la generación de un desenfoque miópico en la retina periférica del ojo en el que se coloca la lente oftálmica multifocal híbrida difractiva-refractiva, para frenar la progresión de la miopía.

14.- Uso según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque es relativo al uso de la lente de contacto multifocal híbrida difractiva-refractiva para cualquier valor de diámetro pupilar.

15.- Uso según la reivindicación 14, caracterizado porque es relativo al uso de la lente de contacto multifocal híbrida difractiva-refractiva para diámetros pupilares iguales o mayores que 3,5 mm.

16.- Uso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 12 a 15, para la aplicación de una terapia combinada de tratamiento de la miopía que incluye la liberación de un fármaco de uso tópico destinado a tal fin.

17.- Uso según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, como filtro cromático.

18.- Uso según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, como lente de contacto semirrígida, escleral, blanda o adaptada a córneas modeladas en procedimientos quirúrgicos o tratamientos de ortoqueratología.

19.- Procedimiento de obtención de una lente oftálmica multifocal híbrida difractiva-refractiva, donde partiendo de una lente refractiva se modifica la superficie de dicha lente mediante una función escalonada aperiódica ordenada mediante un procedimiento iterativo que se expresa como:

$$G_s(u) = \begin{cases} \dfrac{l}{N} & si\ p_{s,l} \le u \le q_{s,l} \\ \dfrac{1}{N}\dfrac{u - q_{s,l}}{p_{s,l+1} - q_{s,l}} + \dfrac{l}{N} & si\ q_{s,l} \le u \le p_{s,l+1} \end{cases}$$

con $u = 1 - r^2/b^2$, $r^2 = x^2 + y^2$, siendo b el radio máximo de la zona difractiva y r la coordenada radial, donde S es el número de iteraciones, y siendo $0 < u < 1$, y donde N es el número de escalones de la función aperiódica, donde estos escalones están

separados por N - 1 regiones limitadas entre $p_{s,l}$, $q_{s,l}$ con l = 1,2, ..., N - 1 y cuyo número dependerá de la secuencia elegida;

caracterizado porque comprende la selección de un número de iteraciones S igual o inferior a 2 para el procedimiento iterativo que ordena la función escalonada aperiódica $G_s(u)$.

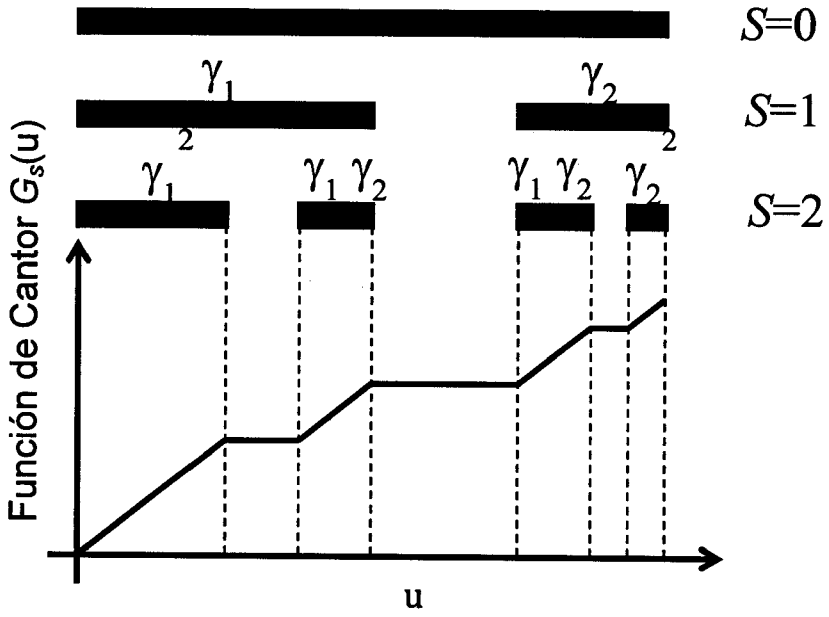

S=0
S=1
S=2
γ1
γ2
γ1 γ2
Función de Cantor Gs(u)
u

Fig. 1

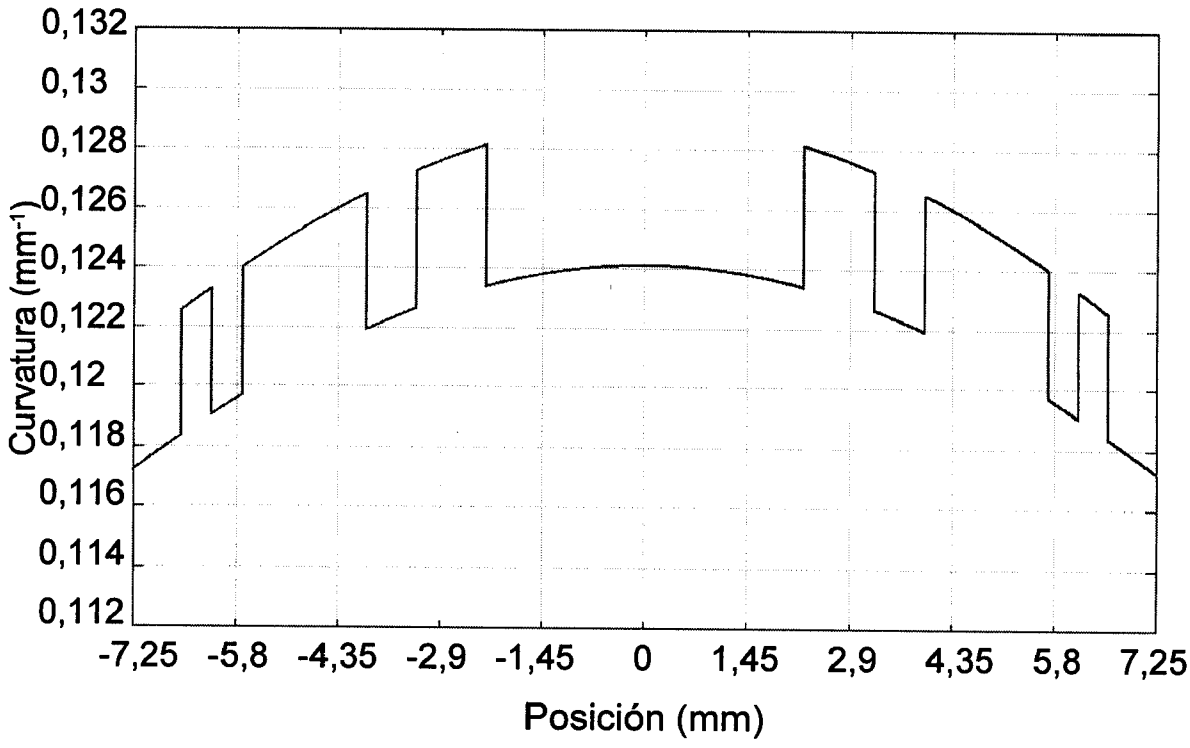

0,132
0,13
0,128
0,126
0,124
0,122
0,12
0,118
0,116
0,114
0,112
Curvatura (mm-1)
-7,25 -5,8 -4,35 -2,9 -1,45 0 1,45 2,9 4,35 5,8 7,25
Posición (mm)

Fig. 2

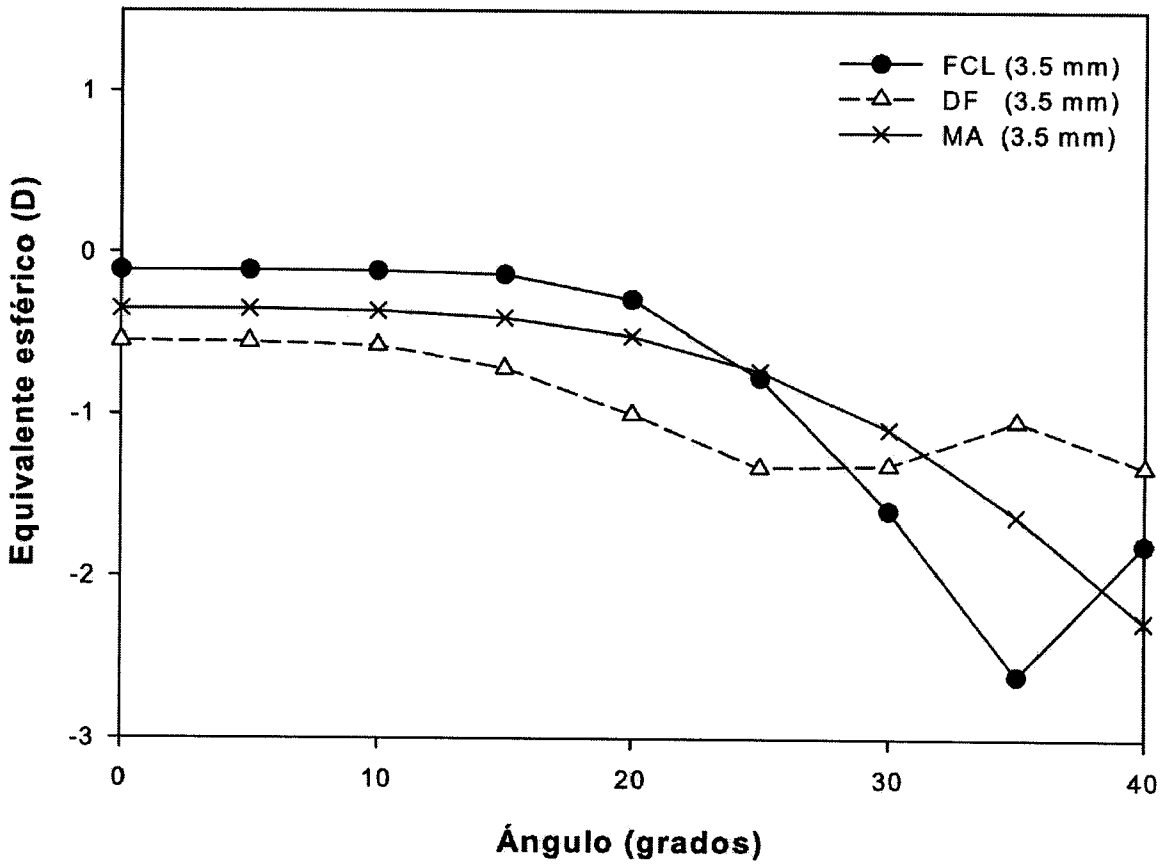

FCL (3.5 mm)
DF (3.5 mm)
MA (3.5 mm)
Equivalente esférico (D)
1
0
-1
-2
-3
0
10
20
30
40
Ángulo (grados)

Fig. 3

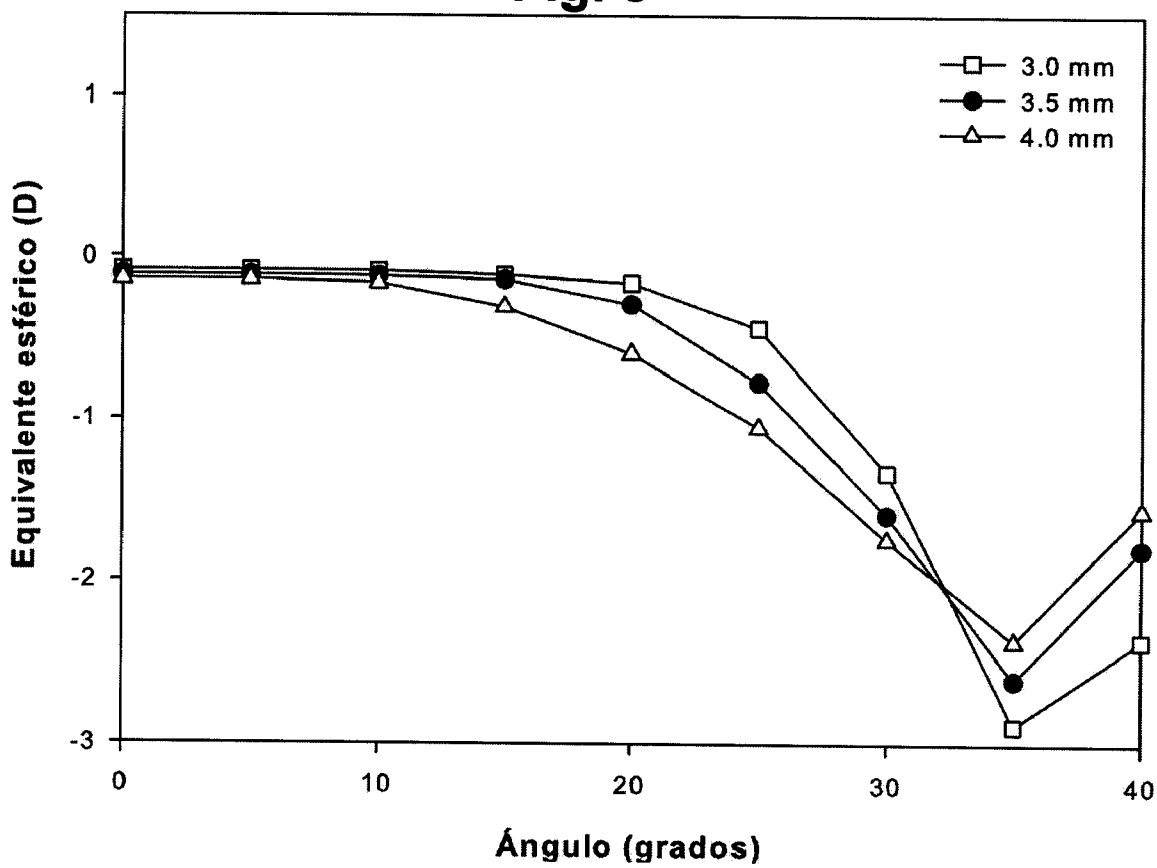

3.0 mm
3.5 mm
4.0 mm
Equivalente esférico (D)
1
0
-1
-2
-3
0
10
20
30
40
Ángulo (grados)

Fig. 4

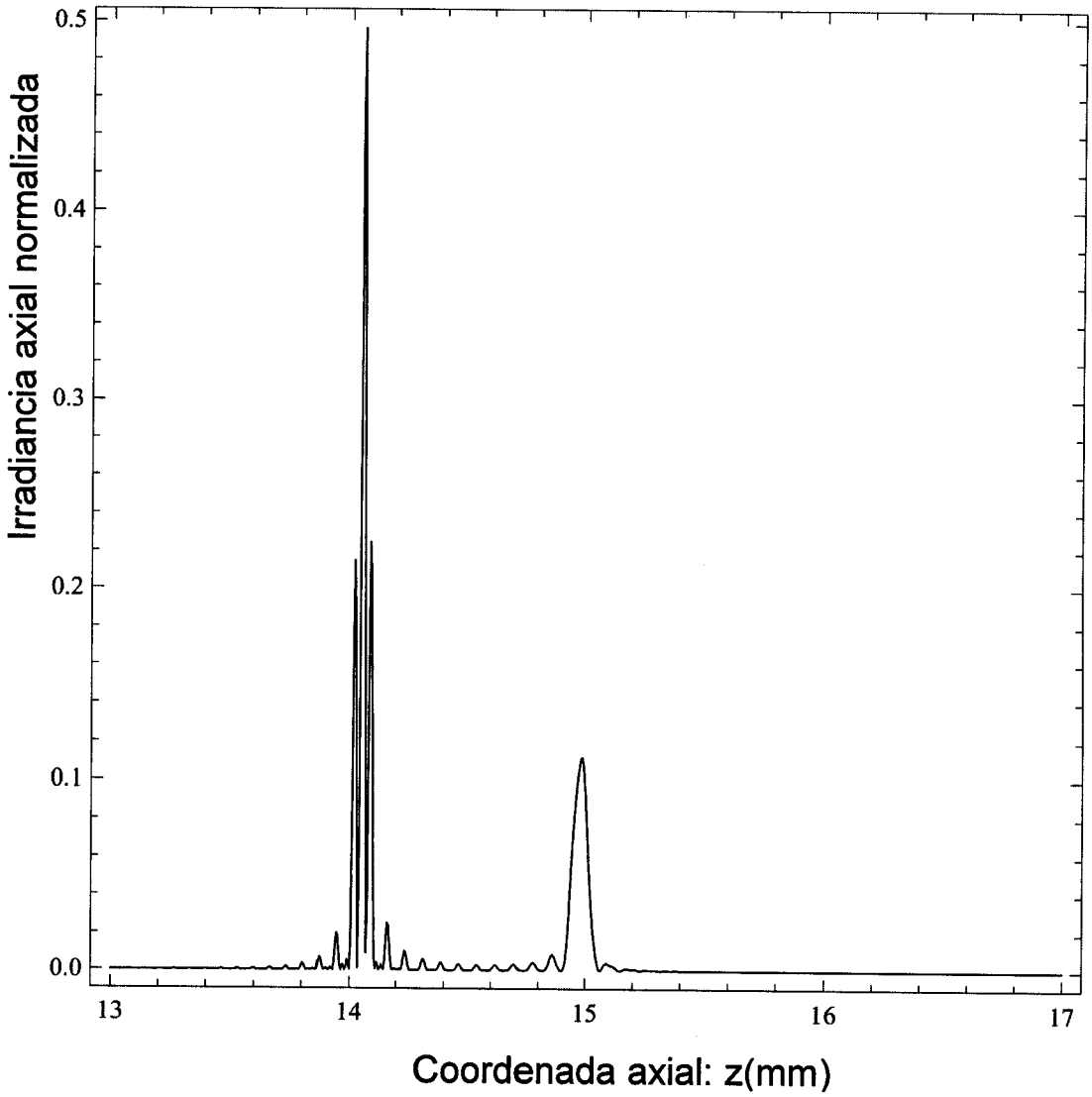

Irradiancia axial normalizada
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
13
14
15
16
17
Coordenada axial: z(mm)

Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2014/000094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02C7/06 (2006.01)
G02C7/04 (2006.01)
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)
G02C

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, NPL, INSPEC, MEDLINE, BIOSIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ES 2379164 A (UNIV. VALENCIA ET AL.) 23.04.2012, claims 1 - 6	1 - 19
A	US 2010097569 A (WEEBER ET AL.) 22.04.2010, the whole document	1, 19
A	US 2009153794 A (IYER ET AL.) 18.06.2009, The whole the document	1, 19
A	US 2010131060 A (SIMPSON ET AL.) 27.05.2010, the whole document	1, 19
A	US 2010066973 A (PORTNEY) 18.03.2010, The whole the document	1, 19
A	US 2009240328 A (TREUSHNIKOV ET AL.) 24.09.2009, the whole document	1, 19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"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)
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24/09/2014	**(29/09/2014)**
Name and mailing address of the ISA/ OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España) Facsimile No.: 91 349 53 04	Authorized officer A. Cárdenas Villar Telephone No. 91 3495393

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/ES2014/000094

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
ES2379164 A1	23.04.2012	WO2012028755 A1	08.03.2012
US2010097569 A1	22.04.2010	US2013090730 A1	11.04.2013
		WO2010046356 A1	29.04.2010
		EP2364457 A1	14.09.2011
		CA2741158 A1	29.04.2010
		AU2009306443 A1	29.04.2010
		US8292953 B2	23.10.2012
US2009153794 A1	18.06.2009	US2014132916 A1	15.05.2014
		US2013070199 A1	21.03.2013
		US8434865 B2	07.05.2013
		US2013003014 A1	03.01.2013
		US8662665 B2	04.03.2014
		US2011194069 A1	11.08.2011
		US8308295 B2	13.11.2012
		US2011176103 A1	21.07.2011
		US8197063 B2	12.06.2012
		US2011043752 A1	24.02.2011
		US2011043751 A1	24.02.2011
		US8075132 B2	13.12.2011
		AU2010236042 A1	18.11.2010
		AU2010236042B B2	13.06.2013
		US2011007266 A1	13.01.2011
		US8092016 B2	10.01.2012
		MX2010006042 A	25.06.2010
		AR069768 A1	17.02.2010
		US2009161066 A1	25.06.2009
		US7744215 B2	29.06.2010
		TW200933232 A	01.08.2009
		WO2009079342 A1	25.06.2009
		WO2009079341 A1	25.06.2009
		WO2009079341 A8	05.11.2009
		EP2365380 A2	14.09.2011
		EP2365380 A3	02.05.2012
		EP2235586 A1	06.10.2010
		EP2235586 A4	11.01.2012
		CA2706150 A1	25.06.2009
		AU2008338597 A1	25.06.2009
		AU2008338597B B2	07.11.2013
		US2009153795 A1	18.06.2009
		US7926941 B2	19.04.2011
		US7883207 B2	08.02.2011
		US2009091818 A1	09.04.2009
		US2008273169 A1	06.11.2008
		US2008218689 A1	11.09.2008
		US7883206 B2	08.02.2011
US2010131060 A1	27.05.2010	NZ592572 A	25.10.2013
		RU2011124522 A	27.12.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/ES2014/000094

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		RU2526426 C2	20.08.2014
		MX2011004729 A	30.05.2011
		TW201026296 A	16.07.2010
		AR076743 A1	06.07.2011
		WO2010059764 A1	27.05.2010
		KR20110086858 A	01.08.2011
		JP2012509152 A	19.04.2012
		EP2349093 A1	03.08.2011
		EP2349093 A4	12.06.2013
		CN102223856 A	19.10.2011
		CA2741193 A1	27.05.2010
		AU2009316661 A1	27.05.2010
		AU2009316661B B2	14.11.2013
US2010066973 A1	18.03.2010	US8619362 B2	31.12.2013
		US2008061939 A1	13.03.2008
US2009240328 A1	24.09.2009	EP2103279 A1	23.09.2009
		EP2103279 B1	24.08.2011
		AT521305T T	15.09.2011
		DE202008003859U U1	13.08.2009

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2014/000094

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
G02C7/06 (2006.01)
G02C7/04 (2006.01)
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)
G02C

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, NPL, INSPEC, MEDLINE, BIOSIS

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	ES 2379164 A (UNIV. VALENCIA ET AL.) 23.04.2012, Reivindicaciones 1 - 6	1 - 19
A	US 2010097569 A (WEEBER ET AL.) 22.04.2010, Todo el documento	1, 19
A	US 2009153794 A (IYER ET AL.) 18.06.2009, Todo el documento	1, 19
A	US 2010131060 A (SIMPSON ET AL.) 27.05.2010, Todo el documento	1, 19
A	US 2010066973 A (PORTNEY) 18.03.2010, Todo el documento	1, 19
A	US 2009240328 A (TREUSHNIKOV ET AL.) 24.09.2009, Todo el documento	1, 19

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

* Categorías especiales de documentos citados:
"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).
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.
"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.
"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"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.
"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
24/09/2014	**29 de septiembre de 2014 (29/09/2014)**
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 A. Cárdenas Villar Nº de teléfono 91 3495393

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2014/000094

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
ES2379164 A1	23.04.2012	WO2012028755 A1	08.03.2012
US2010097569 A1	22.04.2010	US2013090730 A1	11.04.2013
		WO2010046356 A1	29.04.2010
		EP2364457 A1	14.09.2011
		CA2741158 A1	29.04.2010
		AU2009306443 A1	29.04.2010
		US8292953 B2	23.10.2012
US2009153794 A1	18.06.2009	US2014132916 A1	15.05.2014
		US2013070199 A1	21.03.2013
		US8434865 B2	07.05.2013
		US2013003014 A1	03.01.2013
		US8662665 B2	04.03.2014
		US2011194069 A1	11.08.2011
		US8308295 B2	13.11.2012
		US2011176103 A1	21.07.2011
		US8197063 B2	12.06.2012
		US2011043752 A1	24.02.2011
		US2011043751 A1	24.02.2011
		US8075132 B2	13.12.2011
		AU2010236042 A1	18.11.2010
		AU2010236042B B2	13.06.2013
		US2011007266 A1	13.01.2011
		US8092016 B2	10.01.2012
		MX2010006042 A	25.06.2010
		AR069768 A1	17.02.2010
		US2009161066 A1	25.06.2009
		US7744215 B2	29.06.2010
		TW200933232 A	01.08.2009
		WO2009079342 A1	25.06.2009
		WO2009079341 A1	25.06.2009
		WO2009079341 A8	05.11.2009
		EP2365380 A2	14.09.2011
		EP2365380 A3	02.05.2012
		EP2235586 A1	06.10.2010
		EP2235586 A4	11.01.2012
		CA2706150 A1	25.06.2009
		AU2008338597 A1	25.06.2009
		AU2008338597B B2	07.11.2013
		US2009153795 A1	18.06.2009
		US7926941 B2	19.04.2011
		US7883207 B2	08.02.2011
		US2009091818 A1	09.04.2009
		US2008273169 A1	06.11.2008
		US2008218689 A1	11.09.2008
		US7883206 B2	08.02.2011
US2010131060 A1	27.05.2010	NZ592572 A	25.10.2013
		RU2011124522 A	27.12.2012

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2014/000094

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
		RU2526426 C2	20.08.2014
		MX2011004729 A	30.05.2011
		TW201026296 A	16.07.2010
		AR076743 A1	06.07.2011
		WO2010059764 A1	27.05.2010
		KR20110086858 A	01.08.2011
		JP2012509152 A	19.04.2012
		EP2349093 A1	03.08.2011
		EP2349093 A4	12.06.2013
		CN102223856 A	19.10.2011
		CA2741193 A1	27.05.2010
		AU2009316661 A1	27.05.2010
		AU2009316661B B2	14.11.2013
US2010066973 A1	18.03.2010	US8619362 B2	31.12.2013
		US2008061939 A1	13.03.2008
US2009240328 A1	24.09.2009	EP2103279 A1	23.09.2009
		EP2103279 B1	24.08.2011
		AT521305T T	15.09.2011
		DE202008003859U U1	13.08.2009