

(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
28 de enero de 2010 (28.01.2010)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2010/010203 A1

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61B 3/107 (2006.01) A61B 5/117 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2009/000145
- (22) Fecha de presentación internacional:
13 de marzo de 2009 (13.03.2009)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P200802215
24 de julio de 2008 (24.07.2008) ES
- (71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID [ES/ES]; Rectorado, Avda. de Séneca, 2, E-28040 Madrid (ES).
- (72) Inventor; e
- (75) Inventor/Solicitante (para US solamente): SÁNCHEZ RAMOS, Celia [ES/ES]; Escuela Universitaria de Óptica, de la Universidad Complutense de Madrid, Avda. Arcos del Jalón, s/n, E-28037 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publicada:
— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: BIOMETRIC RECOGNITION THROUGH EXAMINATION OF THE SURFACE MAP OF THE SECOND OCULAR DIOPTRIC

(54) Título: RECONOCIMIENTO BIOMÉTRICO MEDIANTE ESTUDIO DEL MAPA DE SUPERFICIE DEL SEGUNDO DIOPTRIO OCULAR

(57) Abstract: The object of the invention is a method and the corresponding device thereof for recognition of persons incorporating, as biometric constant and determinant for each individual, the irregularities of the map of the posterior surface of the cornea, being different in each individual. The invention is based on taking an image exclusively of the second ocular dioptric with the objective of determining the irregularities of the surface map thereof with respect to a standardised surface (sphere, ellipsoid, torus, etc.) and quantifying them, yielding a set of attributes characteristic of each person utilised as a system of authentication, that is to say utilising the variations and calculations carried out therewith as biometric minutiae. Taking an image is of proven safety insofar as it may be taken without any contraindication whatsoever and as many times as necessary.

(57) Resumen: El objeto de la invención es un método y su correspondiente dispositivo para el reconocimiento de personas que incorpora, como constante biométrica y determinante para cada individuo, las irregularidades del mapa de la superficie posterior de la córnea, que son distintas en cada individuo. La invención se basa en tomar una imagen exclusivamente del segundo dioptrio ocular con el objetivo de determinar las irregularidades de su mapa de superficie respecto a una superficie normalizada (esfera, elipsoide, toro, etc.) y cuantificarlas, resultando un conjunto de rasgos característicos de cada persona que utilizan como sistema de autenticación, es decir, utilizando las variaciones y los cálculos realizados con ellos como minucias biométricas. La toma de imagen es de probada seguridad en cuanto a que se puede tomar sin contraindicación alguna y tantas veces como fuera necesario.



WO 2010/010203 A1

TÍTULO

Reconocimiento biométrico mediante estudio del mapa de superficie del segundo dioptrio ocular.

5 **Campo de la invención**

La invención se encuadra en el sector de la biometría, en sus aplicaciones para la seguridad y reconocimiento de personas. La invención se refiere, particularmente, a un método y aparato para el reconocimiento biométrico a través del segundo dioptrio ocular.

- 10 El objeto de la invención es un método y su correspondiente dispositivo para el reconocimiento de personas que incorpora, como constante biométrica exclusiva y determinante para cada individuo, las irregularidades del mapa de la superficie posterior de la córnea, que son distintas en cada individuo.

15 **Estado de la técnica**

- Los tipos de reconocimiento de personas denominados biométricos se basan en las características físicas del usuario a identificar. Aunque la autenticación de usuarios mediante métodos biométricos es posible utilizando cualquier característica única y medible del individuo, tradicionalmente ha estado
20 basada en seis grandes grupos: ojo-iris, ojo-retina, huellas dactilares, geometría de la mano, escritura-firma y voz.

- Los modelos de autenticación biométrica basados en patrones oculares se dividen en dos tecnologías diferentes: o bien analizan patrones retinianos, o
25 bien analizan las características morfológicas del iris.

- El iris es la parte más visible del ojo de los humanos. Es un patrón complejo que contiene muchos aspectos distintivos como arrugas, ligamentos arqueados, crestas o anillos. La imagen del iris se puede tomar desde una
30 distancia razonable (1 m) con un gran nivel de exactitud. Para ello se requiere una cámara con una resolución mínima de 70 píxeles. Aunque el nivel de exactitud de la imagen es alto y el tiempo de procesado es muy grande, es

5 difícil de obtener si la persona no se mantiene cerca de la cámara o no le interesa su identificación. Además, los procesos médicos pueden alterar algo el color (aunque la textura se mantiene estable durante décadas), el iris está húmedo por lo que puede reflejar, puede estar tapado y puede ser manipulado por lentillas y sufre modificaciones de tamaño por dilatación de la pupila.

10 El escáner de retina es una técnica biométrica que utiliza los patrones de la retina para identificar a una persona. La autenticación a través de la retina se puede realizar a través del inicial registro de la estructura vascular de la retina (forma de los vasos sanguíneos de la retina humana) que tiene elementos característicos de cada individuo y diferenciales del resto de la población.

15 En estos sistemas el usuario a identificar debe mirar a través de un dispositivo ocular, ajustar la distancia y el movimiento de la cabeza, mirar al punto de fijación determinado y, por último, pulsar un botón para indicar al dispositivo que se encuentra listo para el análisis. Para obtener registros válidos se tiene que esperar cinco minutos a que se produzca la midriasis, o dilatación retiniana necesaria en los sistemas de entrada por la pupila o
20 utilizar fármacos midriáticos. Posteriormente se escanea la retina con una radiación infrarroja de baja intensidad en forma de espiral, detectando en una imagen los nodos y ramas del área de la retina para compararlos con los almacenados en una base de datos; si la muestra coincide con la almacenada para el usuario que el individuo dice ser, se valida la autenticación.

25 Estos métodos se suelen considerar los más efectivos para una población de millones de potenciales usuarios ya que la probabilidad de coincidencia entre individuos es casi nula. Una característica adicional, de gran importancia en el proceso de autenticación, es que una vez muerto el individuo los tejidos
30 oculares degeneran rápidamente, lo que dificulta la falsa aceptación de atacantes que puedan robar este órgano de un cadáver para falsificar la autenticación. Existen patentes relacionadas con esta técnica. Así, la

patentes US 4,109,237 describe un dispositivo para la identificación de individuos a través del patrón vascular de la retina. En el documento US 4,487,322 se describe un aparato para medir el nivel de oxígeno en sangre en el fondo del globo ocular; en US2004233038 se describe un sistema y un método para el reconocimiento de la retina en puertos de embarque. Los documentos KR20030034258, WO02075639, WO2007023946, WO2006073781, US2001022850, GB1599015 también recogen distintos sistemas de captura de imagen de la retina o el iris.

10 Sin embargo, los reconocimientos a través del iris y de la retina presentan limitaciones similares y siguen siendo necesarios nuevos sistemas y métodos que superen los inconvenientes de los métodos actuales.

Recientemente, se han desarrollado métodos de autenticación biométrica basados en patrones oculares que se centran en la córnea como patrón. Así el documento US2007/0291997 "Corneal Biometry apparatus and method" describe un aparato y método para validar la identidad de una persona utilizando técnicas de imagen de la córnea valorando la córnea en su conjunto por lo que se miden parámetros, como los radios corneales y la potencia dióptrica. Estas variables presentan cambios con el tiempo, con una enfermedad, con una cirugía, la presencia de una lente, etc y, sobre todo, que pueden ser manipulados de forma externa como, por ejemplo, con una lente de contacto. El documento US2006/0210122 describe un método y un sistema basado en la topografía de la superficie del globo ocular (tanto de la cara externa de la córnea como de la esclera) para identificación de un usuario, está basado en detectar cambios de la superficie anterior midiendo la reflexión que produce frente a la reflexión que produciría una esfera ideal. Este parámetro también es manipulable, por ejemplo, con el uso de lentes de contacto.

30 Existen diferentes aparatos para capturar la imagen de la córnea. Algunos de ellos se basan en la cámara giratoria de Scheimpflug, que permite capturar una imagen multi-sectorial de cámara anterior del ojo y escanea el centro de

la córnea con la misma precisión que las partes periféricas, independientemente de la película lagrimal. Entre estos aparatos son bien conocidos el PENTACAM® (Oculus) y el ORBSCAN II® (Bausch & Lomb Inc.), que permiten determinar, en el primer caso, o calcular, con el segundo
5 instrumento, los mapas de elevación de la superficies corneales.

Estos mapas de elevación o topografías se han utilizado ampliamente para la medida de la densidad y espesor de la córnea así como para la determinación del radio de curvatura y la asfericidad del segundo dioptrio ocular (por ejemplo, "Radius and asphericity of the posterior corneal surface determined
10 by corrected Scheimplug photography". Dubbelmnn, M. et al, *Acta Ophthalmolo. Scand.* 2002:80: 379-383, "Surface and Orbscan II slip –scanning elevation topography in circumscribed posterior Keratoconus" Charles et al. *J. of Cataract and Refractive Surgery*, 2005: 31(3): 636-639). Estas investigaciones van dirigidas al estudio de la córnea para determinar el cambio de la cara
15 anterior después de una cirugía refractiva de córnea o para determinar si un paciente está desarrollando queratocono o cualquier otra ectasia y estudiar su evolución.

Con el fin de superar los inconvenientes mencionados, la presente invención
20 proporciona un método y un sistema de reconocimiento biométrico basado en el análisis de las irregularidades del mapa de la superficie del segundo dioptrio ocular respecto a una superficie normalizada, que tiene como principal ventaja la imposibilidad de manipulación de dicho mapa (ya que se encuentra en el interior del ojo), ni por un individuo externo ni por la propia
25 persona a reconocer. El método además no es invasivo, es rápido, es barato, es fácil de utilizar y se basa en una constante que, además de no ser manipulable, es fácil de registrar y relativamente estable en el tiempo a pesar de posibles enfermedades y cirugías.

30 La invención se basa en tomar una imagen exclusivamente del segundo dioptrio ocular con el objetivo de determinar las irregularidades de su mapa de superficie respecto a una superficie normalizada (esfera, elipsoide, toro,

etc.) y cuantificarlas, resultando un conjunto de rasgos característicos de cada persona que se pueden utilizar como sistema de autenticación, es decir, utilizando las variaciones y los cálculos realizados con ellos como minucias biométricas. La toma de imagen es de probada seguridad en cuanto a que se puede tomar sin contraindicación alguna y tantas veces como fuera necesario.

Descripción de la invención

El objetivo de la invención es un método y un dispositivo de reconocimiento de personas que incorpora como constante biométrica las irregularidades del mapa de superficie del segundo dioptrio ocular.

En la mayoría de los estudios del modelo ocular se introduce una simplificación considerando que la superficie posterior de la córnea es totalmente esférica. En la presente invención, sin embargo, se aborda precisamente el estudio de en exclusiva de la segunda superficie determinando el mapa de superficie específico.

El radio de curvatura correspondiente se ha venido midiendo a través de imágenes de Purkinje. La asfericidad de la superficie posterior se puede determinar combinando un videoqueratoscopio y un paquímetro, lo cual conduce a una medida poco precisa y consumo de tiempo. La cámara de Sheimpflug, sin embargo, permite registrar las superficies anterior y posterior de la córnea así como su espesor en un solo paso mediante una fotografía real de este medio puesto que es transparente.

El fundamento óptico del registro se explica en las figuras correspondientes. Normalmente, el plano imagen, el plano de la lente y el plano objeto de una cámara son paralelos entre sí (Figura 1a). Si el plano objeto no es paralelo al plano imagen como ocurre en la fotografía del ojo, usando una cámara normal, solamente se focaliza una pequeña región central, que corresponde con la porción que se encuentra dentro de la profundidad de campo (Figura

1b). Para solucionar este problema, se utilizan cámaras giratorias basadas en el principio de Scheimpflug que permiten enfocar todo el objeto debido a que se logra una amplia profundidad de foco (Figura 1c).

- 5 El principio de Scheimpflug es una regla geométrica que describe la orientación del plano de focalización de un sistema óptico cuando el plano de la lente no es paralelo al plano imagen.

Este concepto fue presentado por Carpentier (1901) en una patente británica
10 donde describe una extensión para corregir la convergencia vertical. Investigó la correlación entre la inclinación del plano del negativo y el eje óptico de la lente, y encontró que si los planos eran prolongados, deberían intersectar en un plano perpendicular al eje y que pase por el centro óptico de la lente. (Principio de Scheimpflug). Según esta condición, un objeto que no es
15 paralelo al plano imagen puede ser enfocado completamente.

Basándose en esta patente, Scheimpflug en una patente posterior (1904) estudio el objeto en consideración con la mayor profundidad de campo, describiendo no solo el uso de lentes simples, sino también sistemas ópticos
20 basados en multifocales, espejos y combinaciones de lentes y espejos para lograr correcciones de distorsiones

En la presente invención, el reconocimiento de la persona se lleva a cabo a través de la captura de una imagen en tiempo real del segundo dioptrio
25 ocular. El sistema contiene una cámara giratoria Scheimpflug que registra una imagen precisa tridimensional de la córnea. A partir de ella, se generan los mapas del primer y segundo dioptrio del sistema óptico ocular a través de un mapa de elevación verdadera (Figura 2).

30 La fotografía obtenida con la cámara Scheimpflug es corregida matemáticamente considerando el efecto óptico del primer dioptrio en la imagen del segundo dioptrio fotografiado antes de proceder al análisis del

mapa de superficie del segundo dioptrio (Dubbelman & Van der Heide, 2001, *Vision Research*, 41 y Dubbelman & Van der Heide, 2005, *Vision Research*, 45).

Finalmente, comparando los mapas de superficie del segundo dioptrio ocular con una superficie patrón (Figura 3) se determinan los parámetros característicos y únicos de cada individuo. Para ello, a través de un sistema de análisis y procesado de datos se cuantifican estas variaciones y se determinan aquellas que son sólo características de un individuo concreto y que lo diferencian del resto. De este modo, las irregularidades serán equivalentes a una "huella de la córnea" y pueden ser utilizadas como minucias biométricas.

Debido a que una única fotografía Scheimpflug proporciona gran información sobre el segmento anterior del ojo, se puede combinar la constante biométrica objeto de esta invención (las irregularidades del mapa de superficie del segundo dioptrio ocular) con otros parámetros oculares como los radios corneales o la potencia dióptrica. De igual forma, se puede combinar con cualquier otra constante biométrica basada en el iris o la retina. Así, si el sistema lo requiere, con una sola fotografía que no requiere contacto con el ojo ni dilatación pupilar, que se realiza en pocos segundos y que no utiliza radiaciones nocivas, se pueden determinar varias constantes biométricas que complementen las irregularidades del segundo dioptrio, aumentando la precisión del método.

25

Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra diferentes disposiciones de los planos imagen (1), lente (2) y objeto (3). En el caso (a) los tres planos son paralelos: en (b) el plano objeto no es paralelo a los planos imagen y lente, existiendo una zona enfocada (4) y una profundidad de campo (5); en el caso (c) los planos tienen un punto de intersección común (6).

La figura 2 muestra un mapa de color que representa la superficie del segundo dioptrio ocular.

la figura 3 muestra un esquema de la medida de las irregularidades de la superficie del segundo dioptrio ocular. En registro de una porción de la cara anterior de la córnea (4) y del segundo dioptrio ocular (1), se compara la superficie del segundo dioptrio ocular con una superficie normalizada (2) determinando las irregularidades en la superficie del segundo dioptrio a cuantificar para cada individuo (3).

10

Modo de realización de la invención

La invención se ilustra mediante el siguiente ejemplo, el cual no es limitativo de su alcance.

15

Ejemplo 1

Aplicación del método de reconocimiento para autenticación de un usuario de un instrumento o lugar como sistema de seguridad.

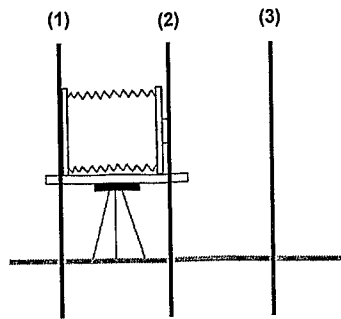
En primer lugar, se toma una imagen de la córnea del usuario a través de una cámara convencional de Scheimpflug acoplada al dispositivo de procesamiento de la información. El sistema transforma las minucias biométricas, previamente seleccionadas, de cada individuo en un código cifrado mediante una aplicación informática específica.

El código cifrado es enviado vía satélite, cable u otro medio al instrumento o lugar que requiere la contraseña para proceder a la autenticación o identificación de la persona. Se compara con la base de datos preestablecida para inmediatamente proceder a la autorización de acceso o al comienzo de la actividad en los instrumentos que requieran el reconocimiento del usuario o individuo.

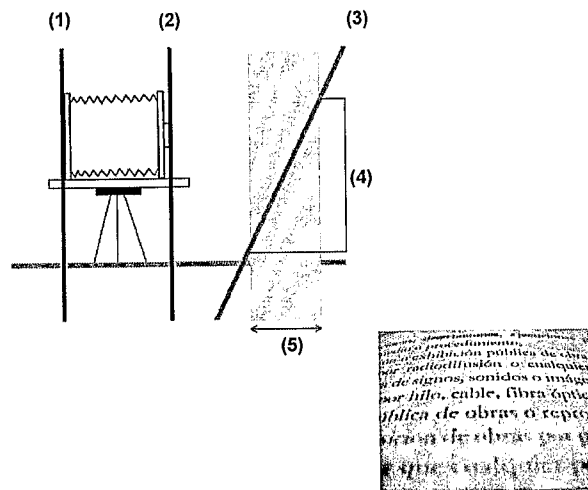
25

REIVINDICACIONES

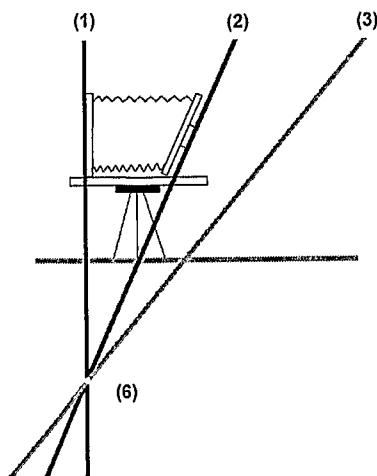
1. Método de reconocimiento biométrico que comprende (a) capturar una imagen del segundo dioptrio ocular y (b) cuantificar las irregularidades del mapa de la superficie del dioptrio respecto a una superficie normalizada para obtener parámetros característicos y diferenciales de esta superficie en cada individuo.
5
2. Método de reconocimiento biométrico, según reivindicación 1, combinado con cualquier otro método de reconocimiento biométrico a través de parámetros oculares extraídos a partir de un registro fotográfico obtenido para cuantificar las irregularidades del mapa de la superficie del segundo dioptrio ocular.
10
3. Método de reconocimiento biométrico, según reivindicación 2, donde otros parámetros oculares son tanto relativos a la córnea, tales como radios corneales, la potencia dióptrica o el poder refractivo de la córnea, así como a la retina o al iris.
15
4. Aparato de reconocimiento biométrico que comprende una cámara giratoria de Scheimpflug y un sistema de análisis y procesado de datos de las irregularidades de la superficie posterior de la córnea respecto a una superficie normalizada.
20
5. Uso del aparato de reconocimiento biométrico, según reivindicación 4, para la autenticación de un individuo
25
6. Uso del aparato de reconocimiento biométrico, según reivindicación 4, para la identificación de un individuo.



(a)



(b)



(c)

FIGURA 1

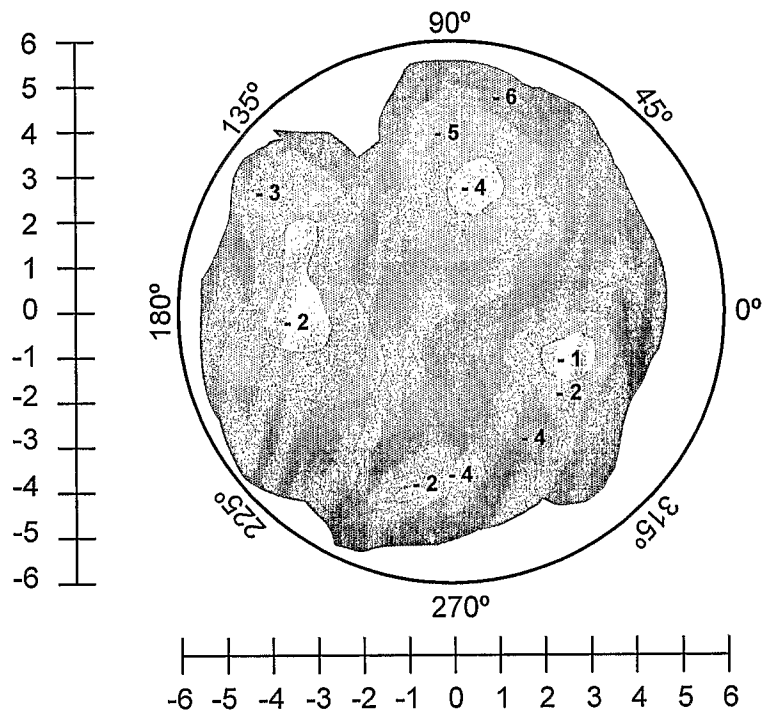


FIGURA 2

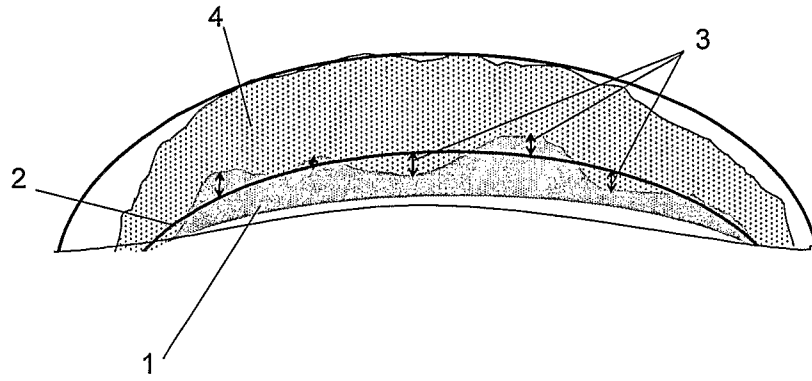


FIGURA 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ ES 2009/000145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see extra sheet

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)

A61B3, A61B5/117

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)

INVENES,EPODOC,WPI,NPL,BIOSIS,MEDLINE,INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Dubbelman M. et al. "The shape of the anterior and posterior surface of aging human cornea". Vision Resarch, Pergamon Press, Oxford, GB, 01/03/2006, vol. n° 46, n° 6-7, pages 993 - 1001	1 - 6
A	Base of datos BIOSIS, AN PREV200510250677, Dubbelman M. et al. "Radius, astigmatism and asphericity of the posterior corneal surface", abstract, 2004	1 - 6
A	Kopacz, D. "Pentacam-the new way for anterior eye segment imaging and mapping". Klinika oczna, 2005, vol. 107, n° 10-12, abstract	1 - 6
A	US 2007236664 A1 (KOEST) 11.10.2007, the whole document.	1 - 6
A	WO 2007104166 A1 (SIS AG. SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS) 20.09.2007, the whole document.	1 - 6
A	WO 2006034527 A1 (MASON) 06.04.2006, the whole document.	1 - 3,5,6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search

29 July 2009 (29.07.2009)

Date of mailing of the international search report

(03/08/09)

Name and mailing address of the ISA/
O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.
Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

A. Cardenas Villar

Telephone No. +34 91 349 53 93

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ ES 2009/000145

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007236664 A	11.10.2007	EP 1844704 A EP 20070003204 DE 102006017389 A JP 2007275600 A	17.10.2007 15.02.2007 18.10.2007 25.10.2007
WO 2007104166 A	20.09.2007	EP 1998662 A EP 20060705393	10.12.2008 16.03.2006
WO 2006034527 A	06.04.2006	CA 2581570 A AU 2005289354 A EP 1804646 A EP 20050779013 US 2007291997 A JP 2008515066 T BR P CN 101262811 A	06.04.2006 06.04.2006 11.07.2007 12.09.2005 20.12.2007 08.05.2008 29.07.2008 10.09.2008 10.09.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ ES 2009/000145

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 3/107 (2006.01)

A61B 5/117 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°
PCT/ ES 2009/000145

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver hoja adicional

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)

A61B3, A61B5/117

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)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, BIOSIS, MEDLINE, INSPEC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	Dubbelman M. et al. "The shape of the anterior and posterior surface of aging human cornea". Vision Resarch, Pergamon Press, Oxford, GB, 01/03/2006, vol. n° 46, n° 6-7, páginas 993 - 1001	1 - 6
A	Base de datos BIOSIS, AN PREV200510250677, Dubbelman M. et al. "Radius, astigmatism and asphericity of the posterior corneal surface", resumen, 2004	1 - 6
A	Kopacz, D. "Pentacam-the new way for anterior eye segment imaging and mapping". Klinika oczna, 2005, vol. 107, n° 10-12, resumen	1 - 6
A	US 2007236664 A1 (KOEST) 11.10.2007, todo el documento.	1 - 6
A	WO 2007104166 A1 (SIS AG. SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS) 20.09.2007, todo el documento.	1 - 6
A	WO 2006034527 A1 (MASON) 06.04.2006, todo el documento.	1 - 3,5,6

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"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).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>"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.</p> <p>"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"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> <p>"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

29 Julio 2009 (29.07.2009)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

03 DE AGOSTO DE 2009 (03/08/09)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

N° de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

A. Cardenas Villar

N° de teléfono +34 91 349 53 93

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES 2009/000145

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US 2007236664 A	11.10.2007	EP 1844704 A EP 20070003204 DE 102006017389 A JP 2007275600 A	17.10.2007 15.02.2007 18.10.2007 25.10.2007
WO 2007104166 A	20.09.2007	EP 1998662 A EP 20060705393	10.12.2008 16.03.2006
WO 2006034527 A	06.04.2006	CA 2581570 A AU 2005289354 A EP 1804646 A EP 20050779013 US 2007291997 A JP 2008515066 T BR P CN 101262811 A	06.04.2006 06.04.2006 11.07.2007 12.09.2005 20.12.2007 08.05.2008 29.07.2008 10.09.2008 10.09.2008

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

A61B 3/107 (2006.01)

A61B 5/117 (2006.01)