

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 380**

21 Número de solicitud: 201030643

51 Int. Cl.:

G02C 7/04

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

30.04.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.06.2013

71 Solicitantes:

PAUNE FABRE, Jaume (100.0%)

SANT JOSEP 8-10 BAIXOS

08950 ESPLUGUES DE LLOBREGAT (Barcelona)

ES

72 Inventor/es:

PAUNE FABRE, Jaume

74 Agente/Representante:

MORGADES MANONELLES, Juan Antonio

54 Título: **LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGÍA.**

57 Resumen:

La invención se refiere a una lente de contacto rígida con finalidad terapéutica para la corrección de la ortoqueratología. En particular se refiere a una lente creada para moldear la curva central del ojo humano incrementándola y consiguiéndose merced a su configuración la corrección de la hipermetropía. Para realizar el moldeo corneal para corregir la miopía y el astigmatismo y, de modo distinto, en la hipermetropía, a como se realiza para la corrección en el caso de la miopía y astigmatismo, en la que se utiliza el efecto de la succión, sino cambiándolo para la hipermetropía por el efecto de la compresión.

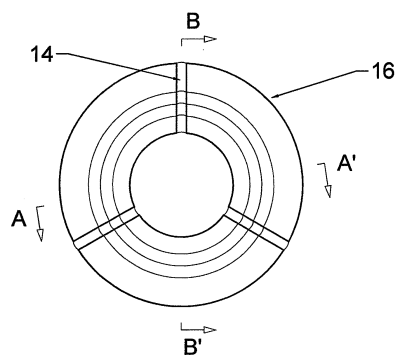


Fig. 2

DESCRIPCIÓN

"LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA

Objeto de la Invención.

5 Más concretamente la invención se refiere a una lente de contacto rígida con finalidad terapéutica para la corrección de la ortoqueratología. En particular se refiere a una lente creada para moldear la curva central del ojo humano incrementándola y
10 consiguiéndose merced a su configuración la corrección de la hipermetropía.

Estado de la Técnica.

El ojo es la estructura básica u órgano que constituye el sentido de la vista. En el ser humano,
15 el órgano de la visión está formado por dos ojos, situados en unas cavidades las orbitas oculares, en la parte superior de la cara.

El globo ocular presenta tres capas y diversas cámaras con diferentes estructuras. Las diferentes
20 estructuras se encargan de captar la radiación lumínica, enfocar y formar la imagen. La capa más externa del globo está formada por dos membranas, la esclerótica y la córnea, que son transparentes y dejan pasar la luz.

25 La córnea es una membrana transparente que reviste la cara anterior del globo ocular, en contacto con el aire, y que posteriormente delimita la cámara anterior del ojo, tiene un espesor de 0,5 mm. y está dotada de un notable poder refringente.

30 Es conocida la utilización de lentes rígidas de geometría inversa en uso nocturno para obtener el

moldeo de la córnea, primera superficie del ojo y permitir la visión normal durante el día sin ellas.

Las lentes de geometría inversa existentes se definen por disponer de una curva central con un radio
5 mayor que el radio de la cornea, y una curva adyacente a la central que tiene un radio de curvatura menor que el radio de la zona central o óptica de la lente. Esto produce una distribución de fuerzas que moldean la superficie anterior del ojo, reduciendo su curvatura
10 en el caso de que el ojo esté afectado por la miopía, y permitiendo el enfoque correcto en la retina de los objetos lejanos.

Estas lentes tienen la desventaja de dificultar el centrado de la lente, lentitud de corrección y
15 limitaciones que se resuelven con el diseño de la parte periférica de la lente, objeto de esta patente.

Como es evidente estas lentes no son válidas para la corrección de la hipermetropía, puesto que es necesario un incremento de la curva corneal central.
20 Existen algunos intentos previos en el desarrollo de lentes para la corrección de la hipermetropía mediante el moldeo corneal. Estos diseños consisten en lentes con la zona central más curvada que el radio corneal para inducir de ese modo un encurvamiento de la zona
25 de visión mientras la lente se usa durante el sueño. Lamentablemente hasta el presente su efectividad es relativa e impredecible.

El motivo por el que otros diseños actuales no consiguen resultados reproducibles se comprende a
30 partir de trabajos de investigación del propio titular de esa solicitud de modelo de utilidad, donde se descubrió que los principios que se utilizan en las

técnicas de moldeado corneal para miopía son completamente opuestas a las necesarias para poder realizar una corrección exacta en la hipermetropía.

Las lentes de ortoqueratología que se han venido
 5 usando para la miopía y el astigmatismo realizan el moldeado corneal a través de efectos hidrodinámicos que se crean en la lágrima atrapada bajo la lente. En general se refiere a fuerzas de succión en áreas de acumulo lagrimal. En el caso de la hipermetropía el
 10 resultado óptimo se obtiene curiosamente por fuerzas de compresión en las zonas periféricas y precisamente se debe eliminar cualquier fuerza de succión, ya que en ese caso lo que sucede es un efecto de moldeado que aplana la superficie corneal, como es el caso de la
 15 miopía y que es el efecto contrario al buscado.

Finalidad de la Invención.

Realizar el moldeado corneal para corregir la miopía y el astigmatismo y, de modo distinto, en la hipermetropía, a como se realiza para la corrección en
 20 el caso de la miopía y astigmatismo, en la que se utiliza el efecto de la succión, sino cambiándolo para la hipermetropía por el efecto de la compresión.

Con esta finalidad la lente objeto de la presente invención dispone de una zona periférica distinta a
 25 todas las precedentes, en la que si bien permite el centrado de la lente mediante una o más ranuras anulares, efectúa así mismo la liberación de la compresión en el área periférica, para permitir que la máxima presión se sitúe en la zona anular central,
 30 mientras que permite el intercambio de fluido lagrimal mediante canales y fenestración.

Descripción de la Invención.

La lente de contacto objeto de la presente invención presenta un cuerpo a modo de casquete esférico, el cual dispone de una curvatura con la característica principal de que dicha curvatura es siempre mayor y el radio menor que el de la córnea en el caso de la hipermetropía, mientras que en el caso de la miopía el radio de curvatura es mayor que el de la cornea.

Las lentes se definen por un conjunto de curvas, siendo la curva central, la de la zona óptica, a continuación sigue un conjunto de curvas o bandas periféricas.

De entre ellas existen en particular al menos dos, con las características de que la primera dispone de un radio de curvatura mayor que la anterior, y la siguiente curva es de un radio inferior a la del anterior al de la primera, formando de este modo una zona anular de acumulo de lágrima llamado reservorio de lágrima. El volumen del acumulo de la lágrima se calcula de acorde a la cantidad de reducción deseada, ya que un alto volumen efectúa mayor corrección que un menor volumen. En concreto la altura del reservorio debe ser la misma que la acumulada en la zona central de la cornea.

En el caso de la hipermetropía la curva previa a la ultima o de borde, tiene un radio menos curvado que la anterior y está programada para realizar un alineamiento decreciente y suave con la periferia corneal, y por último existe una última curva que dispone de un radio mucho más abierto que la anterior, y que conforma el menisco lagrimal de borde, y permite

el intercambio de lágrima debajo de la lente al parpadear.

El diseño puede incluir para mejorar el flujo de lágrima de un agujero o fenestración en la zona
5 óptica, que si bien suele ser de un tamaño de 1m.m puede alcanzar los 4 mm. Igualmente se incluye en el diseño de los canales de 1 mm. de ancho para el intercambio lagrimal que van desde el borde de la lente hasta la zona óptica.

10 Por las investigaciones realizadas por el autor, la curvatura de la lente es el resultado de sumar la potencia de la córnea el valor de la ametropía a corregir más una constante, cuyo valor se sitúa alrededor de 3D.

15 En concreto y para el cálculo en mm. la formula estándar es:

$$RZOP = K - (0,15 \times A + 0,30),$$

20 Siendo:

- RZOP : el radio de la zona óptica.
- K: el valor del radio queratométrico plano y
- A: la ametropía a corregir.

25

A tenor de todo lo anterior podemos resumir que la invención consigue las siguientes ventajas respecto hasta las lentes ahora conocidas:

- 30
- Mayor centrado de la lente.
 - Mejora la interpretación del patrón de

fluoresceína.

- Aumenta la velocidad del tratamiento con la lente.
- Se corrige el defecto de la cornea en mayor proporción.

5 Otros detalles y características se irán poniendo de manifiesto en el transcurso de la descripción que a continuación se da, en la que se hace referencia a los dibujos que a esta memoria se acompañan, en los que se representa a título ilustrativo pero no limitativo una
10 realización preferida de la invención.

Descripción de las figuras.

La figura nº 1 es una vista en alzado lateral esquematizada de la lente (10) preconizada adaptada a un globo ocular.

15 La figura nº 2 es una vista frontal en alzado de la parte posterior de la lente (10).

La figura nº 3 es una sección transversal en alzado por A-A' según figura nº 1, de la lente (10), objeto de la invención.

20 La figura nº 4 es una sección transversal en alzado por B-B' según figura nº 1, de la lente (10), objeto de la invención.

La figura nº 5 es una sección longitudinal del cuerpo de la lente (10).

25 La figura nº 6 es un diseño alternativo de la cara posterior (17) de la lente (10).

La figura nº 7 es una vista en alzado lateral esquematizada de una lente (21) diseñada según la invención para la corrección de la miopía.

30 Sigue a continuación una relación de las distintas partes de la invención que se grafían en la

figura anexa con la ayuda de los números correspondientes; (10) lente, (11) primera curva o banda, (12), segunda curva o banda, (13) tercera banda, (14), canales, (15) fenestración, (16) parte anterior de la lente (10), (17) parte posterior de la lente (10), (18) zona óptica, (19) córnea, (20) reservorios, (21) lente para la corrección de la miopía

Descripción de una de las realizaciones preferidas de la Invención.

En una de las realizaciones preferidas de la invención y tal y como puede verse en la figura nº 1, una lente (10) presenta un cuerpo de configuración a modo de casquete esférico, cuya parte anterior (16) tal y como puede verse en la figura nº 2, está afectada un conjunto de canales (14) que van desde la zona óptica, (18) en el centro de la lente, a la periferia de la lente (10) en alineación sensiblemente radial, véase figura nº 4.

La parte posterior (17) de la lente (10) en contacto con la cornea (19) tal y como puede verse en la figura nº 1, presenta un agujero o fenestración (15) tal y como puede en la figura nº 5, que facilita el flujo de la lágrima entre la cornea (19) y dicha parte posterior (17) de la lente (10).

De forma simétrica a la zona central o óptica (18) se encuentran una primera curva (11), cuyo radio es mayor que el radio de la zona óptica (18), que intersecta con una segunda curva (12), cuyo radio es inferior al radio de la curva (11), el volumen delimitado entre las curvas (11-12) y la cornea (19,) configura una zona anular de acumulo de lágrima

señalado en la figura nº 2, llamada reservorio de lágrima (20).

La tercera curva (13) véase figura nº 1, tiene un radio menor que la curva (12), a la cual sigue una
5 cuarta curva que dispone de un radio mayor que el de la curva anterior (13).

Alternativamente y en la que puede considerarse un equivalente técnico, véase la figura nº 6 la parte posterior (17) de la lente (10), puede disponer de
10 unas curvas (21) antes de los reservorios (20), con la característica especial de que el radio de la curva (21) es mayor que el radio de la zona óptica (18).

Existen pues varias alternativas de diseño de la cara posterior (17) variando la posición de las curvas
15 (11-12-13) con los condicionantes de radio anteriormente citados.

Alternativamente entre las curvas (11-12-13) podrá disponerse una curva (21) de menor curvatura que la zona central (18) pero radio mayor que el de (18).

20 Descrita suficientemente la presente invención en correspondencia con las figuras anexas, fácil es comprender que podrán realizarse en la misma cualesquiera modificaciones de detalle que se estimen convenientes, siempre y cuando no se altere la esencia
25 de la invención, que queda resumida en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1ª - **"LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA** de las que se utilizan para corregir la hipermetropía y que se aplica en el ojo humano encima de la cornea del globo ocular mediante la técnica conocida como ortoqueratología en que la lente de contacto presenta un cuerpo, el cual dispone de una curvatura con la característica principal de que dicha curvatura es siempre de radio menor que el de la córnea para corregir la hipermetropía, y de radio mayor que el de la cornea para la corrección de la miopía **caracterizada** en que la zona periférica de la lente existe una curva (21) de un radio mayor al de la zona central o óptica, seguida de una zona anular (20) de acumulo de lagrima, llamada reservorio formada por una segunda curva (11) de radio mayor que la anterior que intercepta con una tercera curva (12) de radio menor que la segunda curva, delimitando esta segunda y tercera curva dicha zona anular.

2ª - **"LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA"** según la 1ª reivindicación **caracterizado** en que el volumen del acumulo de la lágrima se calcula de acorde a la cantidad de reducción deseada, ya que un alto volumen efectúa mayor corrección que un menor volumen.

3ª - **"LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA"** según la 1ª reivindicación **caracterizado** en que para lentes de corrección de hipermetropía (fig.1) la tercera curva, tiene un radio mayor que la segunda, y dicha lente está programada para realizar un alineamiento decreciente y suave con la periferia corneal, y por último existe una cuarta y última curva, que dispone

de un radio mucho mayor y es más abierta que la anterior, y que conforma el menisco lagrimal de borde, y permite el intercambio de lágrima debajo de la lente al parpadear.

- 5 **4ª - "LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA"** según la 1ª reivindicación **caracterizado** en que en las lentes de corrección de hipermetropía, la curvatura de la lente, es el resultado de sumar a la potencia de la córnea el valor de la ametropía a corregir más una
10 constante, cuyo valor se sitúa alrededor de 3D.

5ª - "LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA" según la 1ª reivindicación **caracterizado** en que la lente dispone de canales para la circulación de la lágrima.

- 6ª "LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA"** según la 1ª
15 reivindicación **caracterizado** en que la disposición de una o varias fenestraciones pueden alcanzar los 4 mm. de diámetro.

- 7ª - "LENTE DE CONTACTO DE ORTOQUERATOLOGIA"** según la 1ª reivindicación **caracterizado** en que
20 alternativamente las lentes podrán disponer entre la zona central o óptica y la primera curva una curva de menor radio que el radio de la zona central o óptica

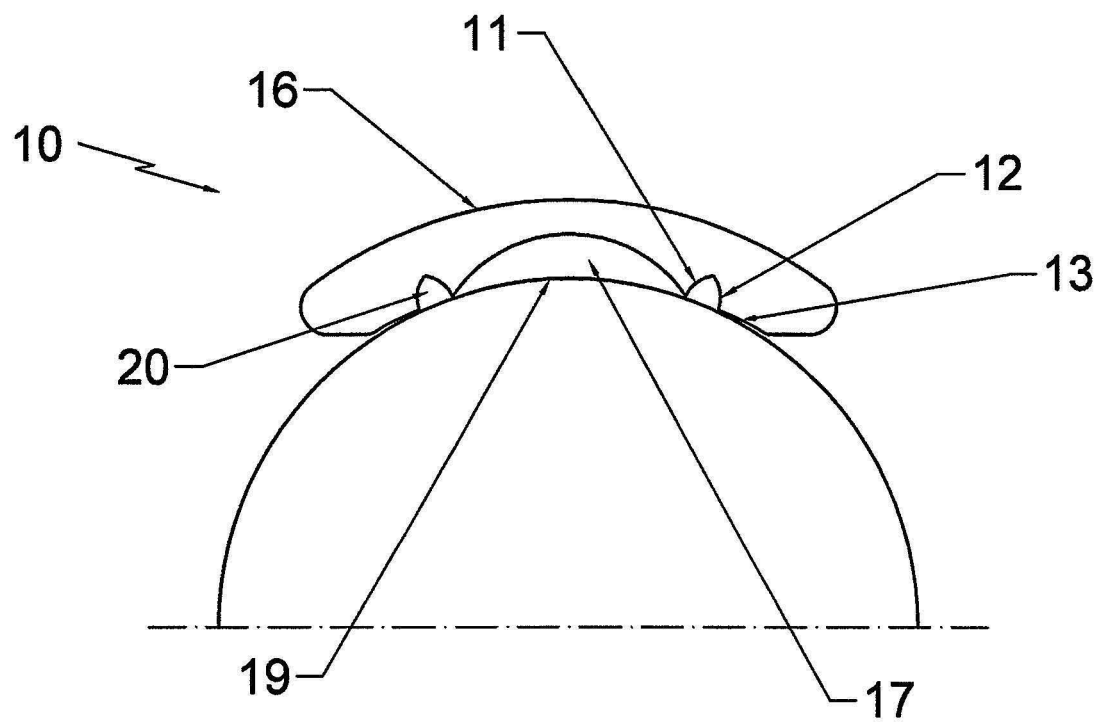


Fig. 1

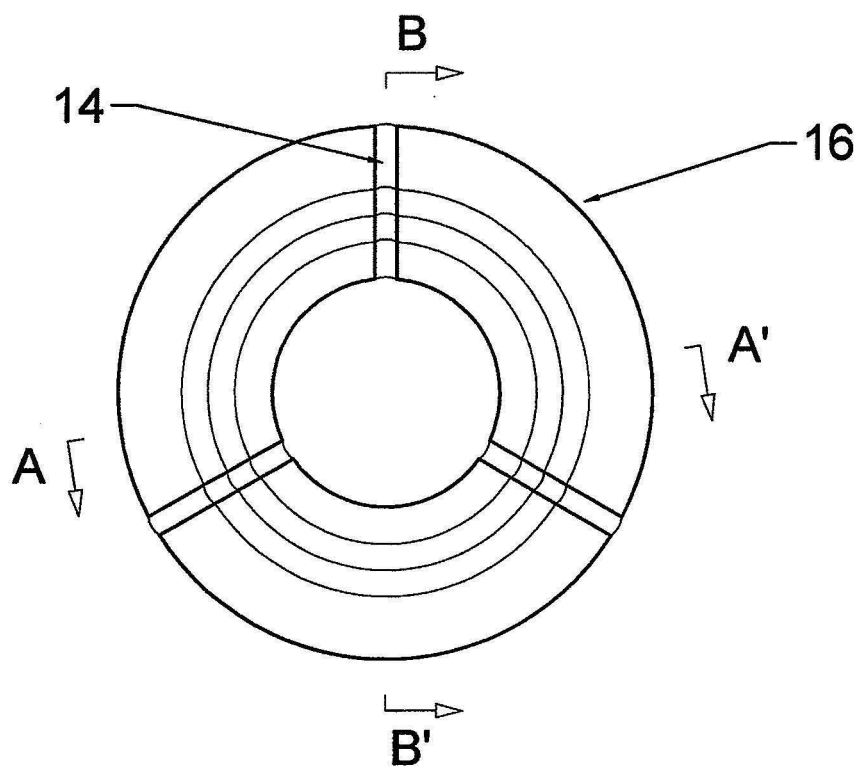


Fig. 2

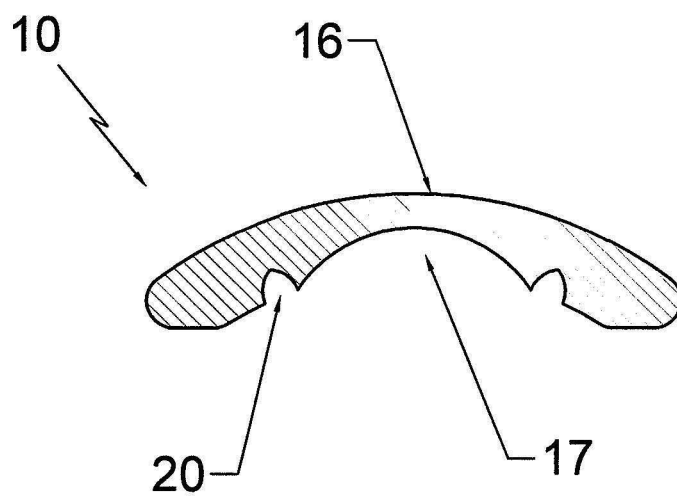


Fig. 3
Corte A-A'

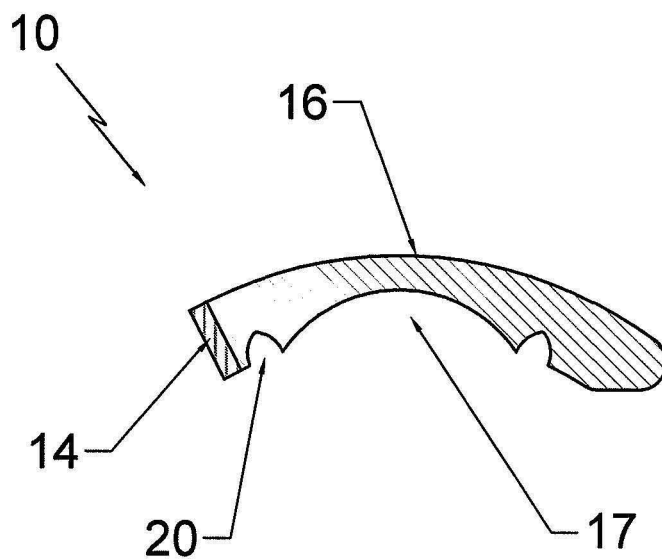


Fig. 4
Corte B-B'

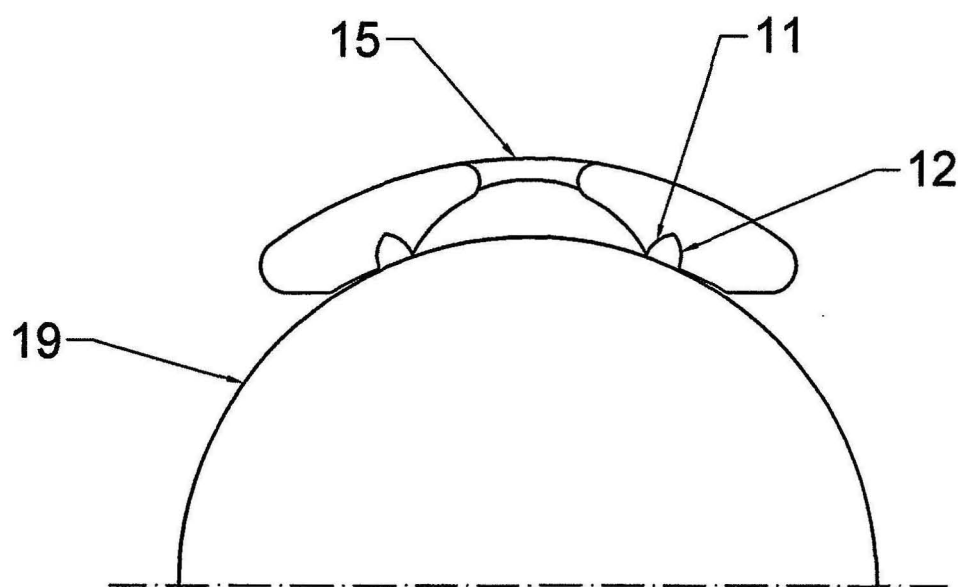


Fig. 5

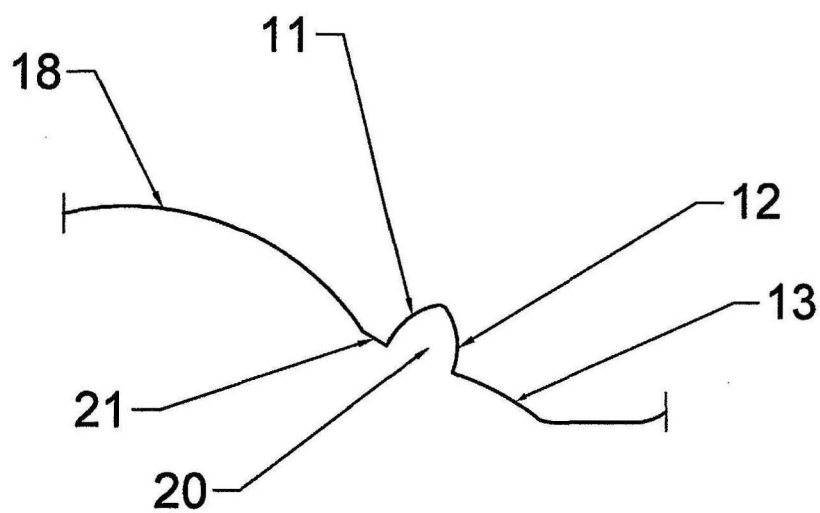


Fig. 6

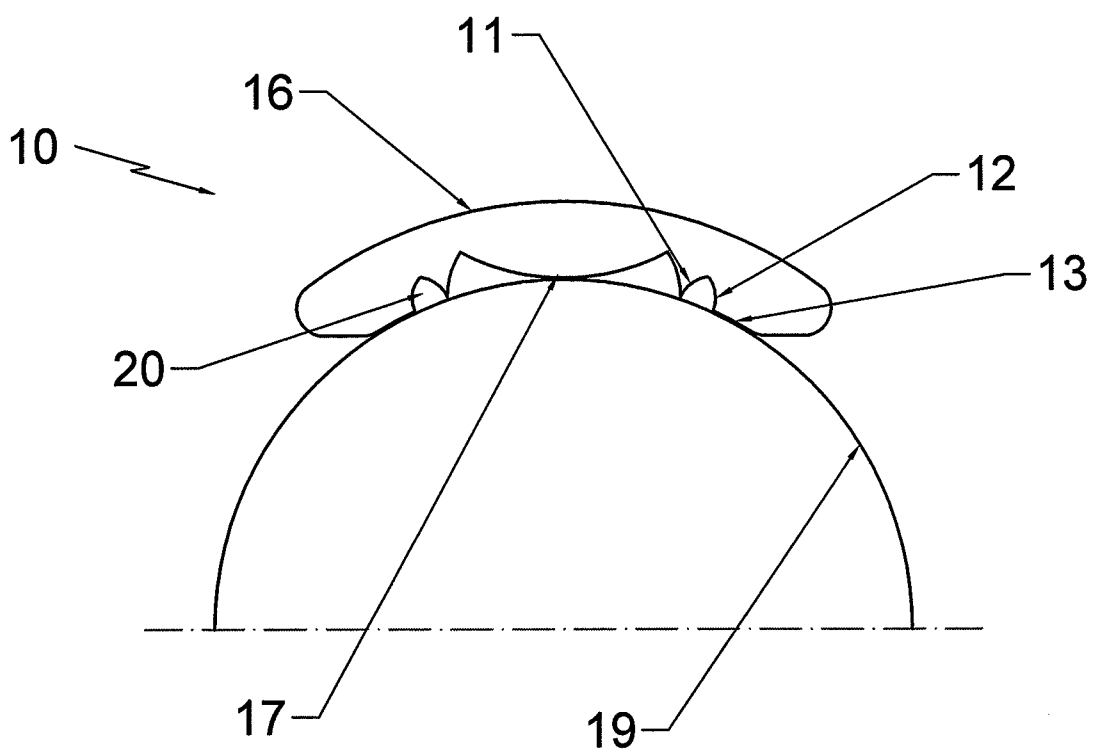


Fig. 7



- ②① N.º solicitud: 201030643
②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.04.2010
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G02C7/04** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 1058102 U (PAUNÉ) 01.11.2004, columna 2, línea 5 – columna 4, línea 47.	1,2,4-7
Y	US 2004257524 A (TUNG) 23.12.2004, reivindicaciones 5,10,16,17,25,26.	1,2,4-7
A	WO 2006078089 A (BUM) 27.07.2006, reivindicaciones 1-3; figuras 3-4.	1,5-6
A	Base de datos EPODOC/EPO, JP 2003102764 A (UNIVERSAL VISION KK), resumen.	1
A	GIFFORD P. et al. "Mechanism for corneal reshaping in hyperopic orthokeratology", Optometry and Vision Science, 04.2009, USA, vol. 86, nº 4, páginas e306-e311.	1
A	GIFFORD P. et al. "The effect of treatment zone diameter in hyperopic orthokeratology", Ophthalmic and Physiological Optics, 11.2009, USA, vol. 29, nº 6, páginas 584-592.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
08.04.2013

Examinador
A. Cárdenas Villar

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G02C

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

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.04.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1 - 7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 3	SI
	Reivindicaciones 1,2,4-7	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 1058102 U (PAUNÉ)	01.11.2004
D02	US 2004257524 A (TUNG)	23.12.2004
D03	WO 2006078089 A (BUM)	27.07.2006
D04	Base de datos EPODOC/EPO, JP 2003102764 A (UNIVERSAL VISION KK), resumen.	
D05	GIFFORD P. et al. "Mechanism for corneal reshaping in hyperopic orthokeratology", Optometry and Vision Science, 04.2009, USA, vol. 86, nº 4, páginas e306-e311.	
D06	GIFFORD P. et al. "The effect of treatment zone diameter in hyperopic orthokeratology", Ophthalmic and Physiological Optics, 11.2009, USA, vol. 29, nº 6, páginas 584-592.	

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud de patente en estudio tiene una reivindicación independiente, la nº 1, que se refiere a una lente de contacto de ortoqueratología caracterizada por existir en la zona periférica de dicha lente una curva, de radio mayor que el de la zona central u óptica de la lente, seguida de un reservorio lagrimal.

Las reivindicaciones dependientes 2 – 7 se refieren a características técnicas adicionales de la lente. La reivindicación nº 3 describe la configuración específica de las curvas del perfil de la lente que conforman la zona de acumulación de lágrima en el caso de lentes de corrección de hipermetropía. La reivindicación nº 4 se refiere a la curvatura de la lente y las reivindicaciones 5 y 6 a la posible existencia de canales y fenestraciones para el flujo lagrimal. La reivindicación 7 identifica una mínima variante de diseño y la reivindicación nº 2 no presenta características técnicas definidas.

Tal y como aparecen redactadas actualmente las reivindicaciones (y fijándonos en la reivindicación independiente nº 1) podemos considerar en primer lugar al documento D01 (del propio solicitante) como el más cercano en el estado de la técnica. En este documento se describe el diseño de la estructura de unas lentillas terapéuticas (ver, por ejemplo, columna 2, línea 5 – columna 4, línea 7), detallándose el perfil con las diferentes curvas de la lente, que presentan más de una zona de acumulación lagrimal entre la cara interna de la lente y la superficie corneal del ojo. Por otro lado, el documento D02 describe una lente de contacto de ortoqueratología en donde se reivindica específicamente (ver, por ejemplo, las reivindicaciones 5, 10, 16, 17, 25, 26) el diseño de una zona periférica de la lente que contiene una zona de acumulación de lágrima.

Por otro lado, la existencia de canales o fenestraciones (Reivindicaciones 5, 6) es de sobra conocida en el estado de la técnica (solamente a modo de ejemplo ver el documento D03), así como los valores de la curvatura de la lente para casos de corrección de hipermetropía (R. 4). La R. 7 se ha considerado una mera opción de diseño y la R.2 carente de características técnicas delimitadas.

Por consiguiente, se ha considerado que, aunque el diseño de la lente reivindicada en la solicitud en estudio puede ser novedoso, carecería de actividad inventiva para las reivindicaciones 1,2, 4-7 según lo especificado en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes si se considera de forma conjunta el contenido de los documentos D01 y D02 citados anteriormente.

Por otra parte, los documentos citados D03 – D06 describen diferentes aspectos del estado de la técnica.