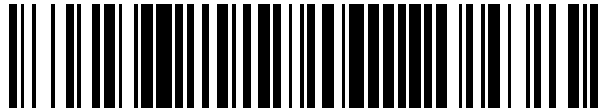


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 127**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2008 E 08769875 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2162093**

54 Título: **Lente intraocular difractiva y método**

30 Prioridad:

**01.06.2007 US 756973**

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

**28.10.2013**

73 Titular/es:

**BAUSCH & LOMB INCORPORATED (100.0%)  
ONE BAUSCH & LOMB PLACE  
ROCHESTER, NY 14604-2701, US**

72 Inventor/es:

**ALTMANN, GRIFFITH, E.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 427 127 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Lente intraocular difractiva y método

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a lentes intraoculares difractivas (LIO) y, más en particular, a LIO difractivas multifocales.

10 **Antecedentes de la invención**

Las LIO son lentes artificiales usadas para reemplazar lentes de pacientes cuando sus lentes naturales están enfermas o dañadas de alguna forma. En algunas circunstancias una lente natural puede permanecer en el ojo de un paciente junto con una LIO implantada. Las LIO pueden colocarse tanto en la cámara posterior como en la cámara anterior de un ojo.

Las LIO suelen tener alguna potencia óptica. Las LIO que se colocan en la cámara posterior suelen tener potencia suficiente para compensar la retirada de la lente natural. Las lentes que se colocan en la cámara anterior pueden aumentar la potencia la lente natural o pueden tener la facultad de compensar la retirada de la lente natural. Las LIO vienen en una variedad de configuraciones y materiales.

Algunas LIO son multifocales. Las LIO multifocales son LIO que tienen al menos dos potencias ópticas diferentes. Normalmente, dichas LIO multifocales mejoran los efectos de la presbicia proporcionando al usuario una potencia óptica que le permite una visión cercana y a distancia. Las LIO multifocales en las que al menos una de las potencias se proporciona utilizando al menos parcialmente una superficie difractiva ofrecen la ventaja de ser relativamente pequeñas de perfil comparadas con las LIO que solo son refractivas. Por lo tanto, las LIO difractivas suelen inyectarse más fácilmente en el ojo del paciente por medio de una incisión más pequeña.

La Figura 1 ilustra una LIO multifocal convencional 10 en la que una superficie curva 12 tiene un componente difractivo 14 dispuesto sobre la misma que se configura de forma que una primera porción de la luz incidente en el componente difractivo se difracta y enfoca a una primera distancia focal (es decir, la primera porción de luz se dirige hacia el primer orden de difracción del componente difractivo). La primera distancia focal de la primera porción está determinada por las potencias ópticas combinadas del componente difractivo y la superficie curva (es decir, refractiva).

Una segunda porción de la luz pasa a través del componente difractivo sin ser difractada (es decir, la luz es dirigida hacia el orden de difracción cero del componente difractivo). La segunda porción de luz pasa a través del componente difractivo de la lente sin desviarse debido a la difracción. Sin embargo, la luz de orden cero se refracta debido a la curvatura de la superficie para ser enfocada a una segunda distancia focal.

La Figura 2 ilustra una segunda LIO multifocal convencional 20 en la que una primera región 22 de una superficie de la LIO tiene un componente difractivo 24. La primera región de la superficie está configurada de manera que una primera porción de luz se proyecta en el primer orden del componente difractivo que, en combinación con la potencia refractiva de la superficie, proporciona potencia óptica suficiente para la visión cercana. La luz que pasa a través de la primera región de orden cero de la porción difractiva solo se refracta y se combina con luz de la porción exterior 26 de la lente para la visión a distancia. De acuerdo con esto, la luz de primer orden de difracción se enfoca a una primera distancia y la luz de orden de difracción cero se enfoca a una segunda distancia.

En el documento US-A-2004/0252274, se proporciona una lente bifocal difractiva multiorden que tiene un cuerpo de lente con una o más primeras regiones que tienen una primera estructura difractiva multiorden que proporciona una corrección de la visión cercana y una o más segundas regiones que tienen una segunda estructura difractiva multiorden que proporciona la corrección de la visión a distancia.

55 **Sumario**

Una desventaja de las LIO multifocales difractivas que dependen de la refracción de orden cero es que el espesor de la lente es relativamente grande debido a que necesita una superficie curva refractiva apropiada para enfocar la luz de orden cero. Otra desventaja de enfocar una difracción de orden cero es que la luz que solo se refracta (es decir, la luz de orden cero no difractada) tiene una cantidad relativamente grande de aberración cromática positiva comparada con la luz que es al menos parcialmente difractada; de acuerdo con esto, una superficie refractiva de la LIO con la potencia adecuada que pasa la luz de orden cero exagera la aberración cromática positiva proporcionada por la córnea del paciente y/o la lente natural.

Una LIO de acuerdo con la presente invención se define en la reivindicación 1.

65

En algunas realizaciones, dos o más regiones cubren la superficie entera o sustancialmente entera de la lente. Se puede apreciar que en tales realizaciones, ninguna cantidad o sustancialmente ninguna cantidad de la luz pasa a través de la lente sin difractarse. En algunas realizaciones, las superficies difractivas pueden disponerse solo en una porción de la superficie anterior o solo en una porción de la superficie posterior; sin embargo, las porciones están constituidas de forma que ninguna cantidad de luz pasa a través de la lente sin difractarse.

Un primer aspecto de la invención se refiere a una LIO, que comprende una primera región difractiva y una segunda región difractiva que tiene una potencia de magnitud diferente a la de la primera región difractiva. La primera región está adaptada para difractar sustancialmente toda luz de una primera longitud de onda seleccionada proyectada a través de la misma en un orden único de difracción distinto de cero, y la segunda región está adaptada para difractar sustancialmente toda la luz de una segunda longitud de onda seleccionada proyectada a través de la misma en un orden único de difracción distinto de cero.

En algunas realizaciones, la primera longitud de onda seleccionada y la segunda longitud de onda seleccionada están sustancialmente a una misma longitud de onda en el espectro visible (es decir, a 100 nm entre sí). En algunas realizaciones, la primera longitud de onda seleccionada y la segunda longitud de onda seleccionada están a una misma longitud de onda en el espectro visible (es decir, aproximadamente a 555 nm).

En algunas realizaciones, la LIO comprende también una tercera región difractiva con una potencia de magnitud diferente a la primera y segunda región. La tercera región está adaptada para difractar sustancialmente toda la luz (de una longitud de onda seleccionada) proyectada a través de la misma a un orden único de difracción correspondiente.

En algunas realizaciones la primera región y la segunda región proyectan luz en los primeros órdenes de difracción respectivamente. La primera y segunda región pueden estar dispuestas concéntricamente. La LIO puede comprender uno o más hápticos. En algunas realizaciones, la LIO está fabricada con uno o más de los siguientes materiales: silicona, PMMA, acrílico hidrófilo plegable y acrílico hidrófobo plegable. En algunas realizaciones, la LIO comprende también una tercera región, concéntrica a la primera y segunda región, donde la primera región, la segunda región y la tercera región forman regiones alternas de enfoque a corta y a larga distancia.

Un método de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 12.

#### Breve descripción de los dibujos

Se describen realizaciones ilustrativas, no limitativas, de la presente invención a modo de ejemplo en relación a los dibujos adjuntos, en los que se usa el mismo número de referencia para designar los componentes iguales o similares en figuras diferentes y en las cuales:

la Figura 1 es una ilustración esquemática en sección transversal de una LIO multifocal difractiva convencional; la Figura 2 ilustra otra LIO multifocal difractiva convencional; la Figura 3A es una vista en sección transversal de un ejemplo de una realización de una LIO construida de acuerdo con aspectos de la presente invención; y la Figura 3B es una vista en planta de la lente en la Figura 3A.

#### Descripción detallada

La Figura 3A es una vista en sección transversal de un ejemplo de una realización de una LIO 100 construida de acuerdo con aspectos de la presente invención.

La LIO 100 incluye una primera región difractiva 110 con un diámetro D y una segunda región difractiva 120. La primera y la segunda regiones difractivas tienen potencias de magnitudes diferentes entre sí y por lo tanto tienen puntos focales diferentes. Las potencias se seleccionan de acuerdo con técnicas convencionales para proporcionar al paciente una visión a dos distancias diferentes. Por ejemplo, una primera potencia podría proporcionar al paciente una visión cercana para la lectura y una segunda potencia podría seleccionarse para la visión a larga distancia. Aunque la lente ilustrada tiene dos regiones con potencias de magnitud diferente, puede proporcionarse cualquier número de regiones apropiado (por ejemplo, tres, cuatro o más regiones). Normalmente, cuando están presentes tres o más regiones que tienen potencias diferentes, una primera región proporciona la visión cercana, una segunda proporciona la visión a larga distancia y las regiones restantes proporcionan visión intermedia a una o más distancias.

De acuerdo con aspectos de la invención, la primera región está adaptada para difractar sustancialmente toda la luz de una primera longitud de onda seleccionada proyectada a través de la misma de un orden único de difracción distinto de cero y la segunda región está adaptada para difractar sustancialmente toda la luz de una segunda longitud de onda seleccionada proyectada a través de la misma de un orden único de difracción distinto de cero.

Se puede apreciar que una lente adaptada de esta forma puede fabricarse de forma que sea más fina que una lente adaptada para proyectar luz de orden cero porque no es necesario refractar luz de orden cero (es decir, cualquier potencia refractiva que pueda proporcionarse se ve reducida por la potencia proporcionada por la superficie difractiva). Normalmente, el orden distinto de cero será el primer orden positivo o el primer orden negativo según la facilidad de fabricación y/o la eficacia con la que pueda conseguirse la difracción de primer orden. Sin embargo, de acuerdo con aspectos de la presente invención, puede usarse cualquier orden de difracción positivo o negativo para proporcionar potencias diferentes en las regiones. Las regiones difractivas pueden formarse en las superficies anteriores y/o posteriores de una LIO.

En algunas realizaciones, la primera longitud de onda seleccionada y la segunda longitud de onda seleccionada son una misma longitud de onda en el espectro visible o sustancialmente una misma longitud de onda en el espectro visible (por ejemplo, a 20 nm la una de la otra); sin embargo la primera longitud de onda seleccionada puede ser diferente de la segunda longitud de onda seleccionada. En algunas realizaciones en las que la primera longitud de onda seleccionada es la misma que la segunda longitud de onda seleccionada, la longitud de onda está situada a una longitud de onda de alta sensibilidad ocular (por ejemplo, aproximadamente a 555 nm). Incluso si la primera y segunda longitud de onda seleccionadas son diferentes entre sí, en algunos casos ambas longitudes de onda están situadas a longitudes de onda de alta sensibilidad ocular (por ejemplo, la primera longitud de onda seleccionada está a 555 nm y la segunda longitud de onda seleccionada está a 548 nm).

Se puede apreciar que puesto que toda la luz empleada para formar imágenes utilizando LIO de acuerdo con aspectos de la presente invención está compuesta al menos en parte por una superficie difractiva, la LIO aporta una cantidad reducida de aberración cromática comparada con una lente difractiva que hace pasar la luz a través del orden de difracción cero. En algunas realizaciones, la lente transmite luz que tiene una cantidad reducida aberración cromática positiva y en algunas realizaciones, la lente transmite luz que tiene aberración cromática negativa y como tal es más capaz de compensar la aberración cromática positiva introducida por la córnea del paciente, la lente natural y/u otro medio ocular.

El término "adaptada para proyectar sustancialmente toda luz a una longitud de onda seleccionada proyectada a través de la misma de un único orden de difracción" significa que de la luz de la longitud de onda seleccionada que incide en un lugar dado dentro de una región de una lente, al menos el 90% de la luz entra en el orden de difracción seleccionado de esa región. Se puede apreciar que la difracción en una región dada suele tener lugar con cierto acoplamiento de órdenes diferentes del orden seleccionado. Aunque puede tolerarse cierta cantidad de dicha pérdida de luz, suele desearse una mayor eficacia en la transmisión. Por ejemplo, una mayor eficacia en la transmisión dará como resultado una visión mejor en condiciones de poca luz y una mayor sensibilidad al contraste. En algunas realizaciones, al menos el 95% de la luz o más se dirige al orden seleccionado.

La Ecuación 1 es una ecuación que proporciona una relación entre el espaciado de la rejilla del elemento y la longitud focal difractiva para una longitud de onda dada.

$$r_q = \sqrt{2 \cdot q \cdot \lambda \cdot d} \quad \text{Ecuación 1}$$

donde  
 q = número de zona  
 r<sub>q</sub> = radio (es decir, espaciado) de una zona anular concéntrica  
 λ = patrón de la longitud de onda  
 d = longitud focal del elemento difractivo

Como puede verse en la ecuación, el espaciado de las zonas, r, es proporcional a la longitud focal, d. Puesto que la potencia está inversamente relacionada con la longitud focal, el espaciado zonal disminuye para alcanzar mayor potencia difractiva.

La Ecuación 2 es una ecuación que proporciona una relación entre la profundidad de rejilla y la eficacia de transmisión para un orden dado de luz difractada para una longitud de onda dada.

$$I = \text{sinc}^2(m - \alpha) \quad \text{Ecuación 2}$$

donde  
 m = orden de difracción  
 α = (n' - n) \* Δ / λ  
 n' = índice difractivo del material de la LIO  
 n = índice difractivo del material colindante (es decir, humor acuoso)  
 Δ = profundidad máxima de rejilla

En algunas realizaciones de la presente invención, se designa una región difractiva de tal forma que el pico de eficacia de difracción ocurre para la luz de una longitud de onda a la cual tiene lugar la máxima sensibilidad de un ojo (es decir, aproximadamente 555 nm) y, como resultado, la luz de una longitud de onda mayor o menor se difracta

- de manera menos eficaz. Una ventaja de la LIO de acuerdo con dichos aspectos es que la luz que tiene una longitud de onda sustancialmente más corta que 555 nm (por ejemplo, la luz azul, la luz violeta y/o la luz ultravioleta) está al menos parcialmente fuera del enfoque del ojo. La luz azul, la luz violeta y la luz UV, han sido asociadas a la degeneración macular relacionada con la edad. Se cree que la luz azul, violeta y UV desenfocadas son menos dañinas para la mácula de una persona (es decir, la retina), porque la energía desenfocada tiene una intensidad reducida.
- Se puede apreciar que la magnitud del desenfoque, como función de la longitud de onda, que puede alcanzarse con una región difractiva es mayor de la que puede alcanzarse normalmente debido a la aberración cromática longitudinal de una LIO refractiva. Por ejemplo, una lente difractiva típica puede proporcionar una diferencia de potencia óptica de 1 dioptría (aberración cromática positiva) entre la luz violeta (400 nm) y la luz verde (555 nm), mientras que un elemento difractivo puede proporcionar una diferencia de la potencia óptica de 10 dioptrías (aberración cromática negativa) entre la luz violeta y la luz verde.
- Además, a diferencia de los cromóforos que bloquean el azul que se añaden comúnmente a las LIO para reducir o eliminar la incidencia de luz azul en la retina de un paciente, con las LIO de acuerdo con aspectos de la presente invención, la luz azul sigue alcanzando la retina del paciente. Se cree que la luz azul que alcanza la retina del paciente, aunque esté desenfocada, proporciona algunos beneficios relacionados con trastornos estacionales.
- La Figura 3B es una vista en planta de la lente 100 en la Figura 3A. Se puede apreciar que las regiones 110 y 120 de la lente están dispuestas concéntricamente. Sin embargo, puede utilizarse cualquier disposición apropiada de las regiones. También, aunque se muestran dos regiones dispuestas concéntricamente, en algunas realizaciones pueden usarse tres, cuatro o más regiones dispuestas concéntricamente. Por ejemplo, las regiones pueden disponerse como regiones concéntricas, donde regiones alternas proporcionan enfoque a corta y a larga distancia.
- Las lentes de acuerdo con los aspectos de la presente invención pueden configurarse para colocarse en cualquier porción interna del ojo de un paciente (por ejemplo, una cámara anterior o una cámara posterior). Aunque la lente 100 se muestra sin hápticos, pueden añadirse uno o más hápticos para facilitar la colocación de una LIO en un ojo. Los hápticos pueden ser de cualquier forma apropiada (por ejemplo, con forma de filamento o con forma de placa).
- Las lentes de acuerdo con la presente invención pueden fabricarse utilizando cualquier técnica de fabricación apropiada. Sin embargo, una técnica apropiada para la formación de los componentes finos difractivos es el moldeo por inyección.
- Las lentes de acuerdo con los aspectos de la invención pueden fabricarse utilizando cualquier material apropiado. Por ejemplo, puede usarse al menos uno o más de silicona, polimetilmetacrilato (PMMA), acrílico hidrófilo plegable y acrílico hidrófobo plegable.
- En la realización ilustrada, la luz que pasa a través de todas las porciones de la lente está difractada. Se puede apreciar que aunque en la realización ilustrada la luz que pasa a través de todas las porciones de la lente será difractada, en cualquier realización de una lente dada, solo porciones de la lente a través de la cual pasa la luz cuando la lente está en un ojo, proporcionan ventajas sobre la aberración cromática. Otras porciones de la lente (es decir, la periferia exterior de la lente) pueden estar configuradas o no para difractar la luz.
- El siguiente es un ejemplo de un diseño de una LIO bifocal difractiva con "add central" de 20 dioptrías fabricada de silicona de acuerdo con aspectos de la presente invención. Debido al uso de la potencia difractiva, aunque la lente es de 20 dioptrías, el diseño de la lente de base tiene 15 dioptrías de potencia refractiva, por lo que es más fina que una lente convencional de 20 dioptrías. Aunque a la presente lente se le ha dado forma para proporcionar potencia refractiva, en algunas realizaciones, toda la potencia óptica se proporciona de forma difractiva.
- Las tablas a continuación muestran las prescripciones ópticas de la lente base y una rejilla de difracción dispuesta en la superficie anterior de la lente del ejemplo.
- Las zonas 1 - 7 corresponden a la región del add central y tienen una potencia difractiva de 8,75 dioptrías y una potencia óptica total de 23,75 dioptrías. Las zonas 8 - 40 corresponden a la región anular exterior y tienen una potencia difractiva de 5 dioptrías y una potencia óptica total de 20 dioptrías. Por lo tanto, la potencia del add central es de 3,75 dioptrías. El diámetro de la región central es 1,9 mm.
- Tanto la primera región (incluidas las zonas 1 - 7) como la segunda región (incluidas las zonas 8 - 40) están adaptadas para proyectar sustancialmente toda la luz a través de las mismas en un orden único de difracción correspondiente.

## ES 2 427 127 T3

Patrón de longitud de onda	555 nm
Índice del material refractivo de la LIO para el patrón de longitud de onda	1,427
Índice del humor acuoso refractivo para el patrón de longitud de onda	1,336
Radio de la superficie anterior	12,0996
Radio de la superficie posterior	-12,0996
Diámetro de la zona óptica	6 mm
Diámetro del cuerpo óptico	6 mm
Espesor central	1,056 mm
Espesor del borde	0,3 mm
Profundidad de la rejilla	6,099 $\mu\text{m}$

Número de zona	Radio
1	0,3562
2	0,5037
3	0,6169
4	0,7123
5	0,7964
6	0,8724
7	0,9423
5	1,0536
6	1,1541
7	1,2466
8	1,3327
9	1,4135
10	1,4900
11	1,5627
12	1,6322
13	1,6988
14	1,7630
15	1,8248
16	1,8847
17	1,9427
18	1,9990
19	2,0538
20	2,1071
21	2,1592
22	2,2100
23	2,2596
24	2,3082
25	2,3558
26	2,4025
27	2,4483
28	2,4932
29	2,5373
30	2,5807
31	2,6234
32	2,6653
33	2,7067
34	2,7474
35	2,7875
36	2,8270
37	2,8660
38	2,9045
39	2,9424
40	2,9799

5 Habiendo descrito por tanto los conceptos inventivos y una serie de realizaciones ejemplares, será evidente para los expertos en la materia que la invención puede implementarse de diversas maneras y que se les ocurrirán modificaciones y mejoras rápidamente. Por lo tanto, las realizaciones no pretenden ser limitativas y se presentan solo a modo de ejemplo. La invención solo está limitada en la medida en la que lo requieran las siguientes reivindicaciones y equivalentes a las mismas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una LIO que comprende:

5 una primera región difractiva (110) que tiene una primera potencia; y  
 una segunda región difractiva (120) que tiene una segunda potencia, siendo la primera potencia y la segunda  
 potencia diferentes entre sí de forma que la lente se adapta para proporcionar al paciente una visión a distancias  
 diferentes, **caracterizada por que**  
 10 la primera región (110) está adaptada para difractar sustancialmente toda luz de una primera longitud de onda  
 seleccionada proyectada a través de la misma hacia un orden único de difracción distinto de cero,  
 y la segunda región está adaptada para difractar sustancialmente toda luz de una segunda longitud de onda  
 seleccionada proyectada a través de la misma hacia un orden único de difracción distinto de cero.

15 2. La LIO de la reivindicación 1, comprende también una tercera región difractiva con una potencia de diferente  
 magnitud que la primera y la segunda regiones (110,120), adaptada para difractar sustancialmente toda la luz de una  
 longitud de onda seleccionada proyectada a través de la misma hacia un orden único de difracción correspondiente  
 distinto de cero.

20 3. La LIO de la reivindicación 1, donde la primera y la segunda región proyectan luz hacia los primeros órdenes de  
 difracción correspondientes.

4. La LIO de la reivindicación 1, donde la primera y la segunda regiones (110,120) están dispuestas  
 concéntricamente.

25 5. La LIO de la reivindicación 1, donde la LIO comprende uno o más hápticos.

6. La LIO de la reivindicación 1, donde la LIO está fabricada de un material que comprende al menos uno de silicona,  
 PMMA, acrílico hidrófilo plegable y acrílico hidrófobo plegable.

30 7. La LIO de la reivindicación 4, que comprende también una tercera región que es concéntrica a la primera y a la  
 segunda regiones, donde la primera región (110), la segunda región (120) y la tercera región forman regiones que  
 alternan el enfoque de cerca y de lejos.

35 8. La LIO de la reivindicación 1, donde la primera longitud de onda seleccionada y la segunda longitud de onda  
 seleccionada están sustancialmente a una misma longitud de onda en el espectro visible.

9. La LIO de la reivindicación 1, donde la primera longitud de onda seleccionada y la segunda longitud de onda  
 seleccionada están sustancialmente a una misma longitud de onda en el espectro visible.

40 10. La LIO de la reivindicación 1, donde la misma longitud de onda es aproximadamente 555 nm.

45 11. La LIO de la reivindicación 1, donde la primera longitud de onda seleccionada es una longitud de onda a la que  
 tiene lugar la máxima sensibilidad y la primera región está diseñada para tener un pico de eficacia en la difracción a  
 la primera longitud de onda seleccionada y para difractar la luz de longitudes de onda mayores y menores con  
 menos eficacia.

12. Un método, que compone:

50 proyectar luz de una longitud de onda seleccionada sobre una primera región difractiva (110) y sobre una  
 segunda región difractiva (120) de una LIO (100), teniendo la primera región (110) una primera potencia óptica  
 difractiva y teniendo la segunda región (120) una segunda potencia óptica difractiva, siendo la primera potencia y  
 la segunda potencia diferentes entre sí, **caracterizado por;**  
 difractar sustancialmente toda la luz de una primera longitud de onda seleccionada proyectada sobre la primera  
 región (110) hacia un orden único de difracción distinto de cero; y  
 55 difractar sustancialmente toda la luz de una segunda longitud de onda seleccionada proyectada sobre la  
 segunda región (120) hacia un orden único de difracción distinto de cero.

60 13. El método de la reivindicación 12, donde la primera longitud de onda seleccionada y la segunda longitud de onda  
 seleccionada están sustancialmente a una misma longitud de onda en el espectro visible.

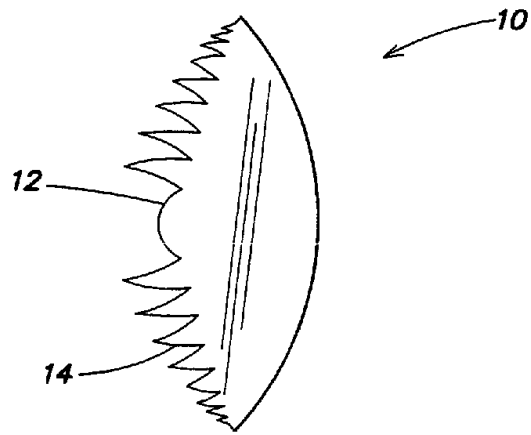
14. El método de la reivindicación 12, donde la primera longitud de onda seleccionada y la segunda longitud de onda  
 seleccionada están a una misma longitud de onda en el espectro visible.

65 15. El método de la reivindicación 14, donde la misma longitud de onda es aproximadamente 555 nm.

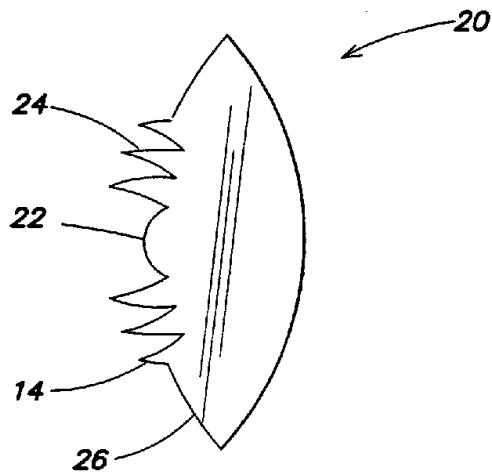
16. El método de la reivindicación 12, donde la primera longitud de onda seleccionada es una longitud de onda a la que tiene lugar la máxima sensibilidad y la primera región está diseñada para tener un pico de eficacia en la difracción a la primera longitud de onda seleccionada y para difractar luz de longitudes de onda mayores y menores con menos eficacia.

5

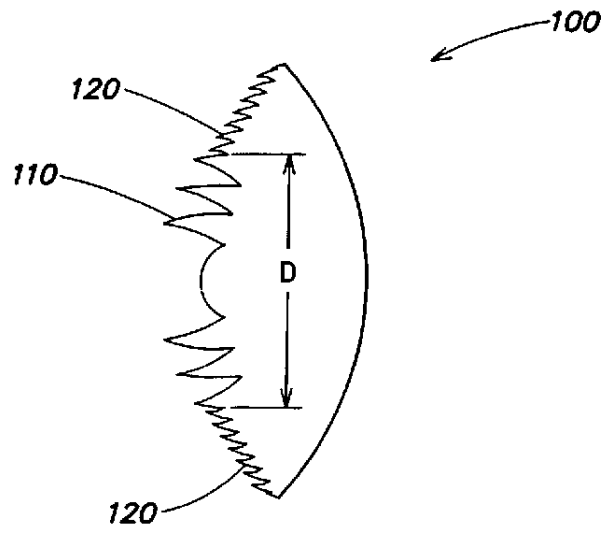




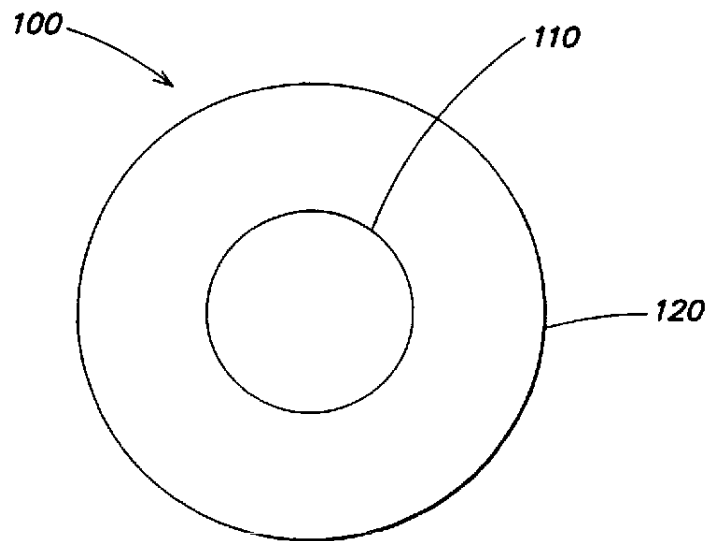
**FIG. 1**  
(Técnica anterior)



**FIG. 2**  
(Técnica anterior)



**FIG. 3A**



**FIG. 3B**