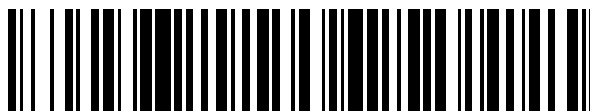


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 564**

51 Int. Cl.:

C03C 17/34 (2006.01)

C03C 17/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2003** **E 03817247 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014** **EP 1633684**

54 Título: **Método para tratar una lente apta para rebordear y lente**

30 Prioridad:

13.06.2003 FR 0350216

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

06.05.2014

73 Titular/es:

**ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE
GÉNÉRALE D'OPTIQUE) (100.0%)
147, RUE DE PARIS
F-94220 CHARENTON-LE-PONT, FR**

72 Inventor/es:

**LACAN, PASCALE y
CONTE, DOMINIQUE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 458 564 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

Método para tratar una lente apta para rebordear y lente

El presente invento se refiere al campo de rebordear lentes, más particularmente lentes oftálmicas.

- 5 Una lente oftálmica resulta de una sucesión de operaciones de moldeo y/o de acabado superficial/afinado que determinan la geometría tanto de las superficies ópticas convexas como cóncavas de dicha lente, seguidas por tratamiento superficiales apropiados.

La última operación de acabado de una lente oftálmica es la operación de rebordeado o perfilado consistente en mecanizar el borde de la periferia del vidrio de modo que se le de forma de acuerdo con las dimensiones requeridas para adaptar la lente al bastidor o montura de vidrio en el que ha de ser dispuesta.

- 10 El rebordeado se hace en general sobre una máquina de amolar o fresar que comprende ruedas de diamante que realizan la operación de mecanización como se ha definido anteriormente.

La lente es sujeta, para tal operación, mediante miembros de bloqueo que actúan axialmente.

El movimiento relativo de la lente con respecto a la rueda de amolar o fresar es controlado, en general de manera digital, de modo que proporcione la forma deseada.

- 15 Como parece, es muy imperativo que la lente sea mantenida firmemente al producirse tal movimiento.

Con este fin, antes de la operación de rebordeado, se realiza una operación de formación de una copa sobre la lente, es decir un medio de sujeción o copa es posicionado sobre la superficie convexa de la lente.

Una almohadilla de sujeción, tal como un chip autoadhesivo, por ejemplo un adhesivo de dos caras, es dispuesto entre la copa y la superficie convexa de la lente.

- 20 La lente así dispuesta es posicionada sobre uno de los miembros de bloqueo axial antes mencionados, sujetando entonces el segundo miembro de bloqueo axial la lente sobre la superficie cóncava de la misma por medio de un tope, generalmente consistente de elastómero.

Al realizarse la operación de mecanización, se genera un esfuerzo de par tangencial sobre la lente, que puede dar como resultado una rotación de la lente con relación a la copa si los medios de sujeción de la lente no son suficientemente eficientes.

- 25 La buena sujeción de la lente depende fundamentalmente de la buena adhesión en la interfaz o enlace de la almohadilla de sujeción/superficie convexa de la lente.

Las lentes oftálmicas de última generación comprenden muy a menudo una capa externa orgánica o mineral que modifica la energía superficial, por ejemplo revestimientos hidrófobos y/o oleófobos antimanchas.

- 30 Estos son muy a menudo materiales del tipo del fluorosilano que reducen la energía superficial de modo que eviten la adhesión de manchas de grasa, que son así más fáciles de eliminar.

Tal tipo de revestimiento superficial puede ser de tal eficiencia que la adhesión en la interfaz almohadilla/superficie convexa puede ser alterada por ello, haciendo difíciles las operaciones de rebordeado satisfactorias, en particular para lentes de policarbonato cuyo rebordeado genera esfuerzos mucho mayores en comparación con otros materiales.

- 35 La consecuencia de una operación de rebordeado realizada de forma defectuosa es la pura y simple pérdida de la lente.

Esta es la razón por la que es ventajoso depositar sobre la capa externa una capa protectora temporal que imparta una energía superficial al menos igual a 15 mJ/m^2 , en particular una capa protectora de MgF_2 , tal como se ha descrito en la Solicitud de Patente Francesa FR 2824821.

- 40 Tal método es globalmente satisfactorio, pero puede ser mejorado aún más. De hecho, rebordear lentes que tienen su capa externa revestida con una capa protectora de MgF_2 es a menudo posible satisfactoriamente solo 48 horas después del tratamiento de la lente, es decir, después de que se hayan depositado las distintas capas, en particular después de que se hayan depositado la capa externa y la capa protectora. Cuando tales lentes son rebordeadas en un período de tiempo de menos de 48 horas, el sistema de almohadilla de sujeción de la copa tiende a separarse él mismo de la lente de forma espontánea o bajo un esfuerzo muy débil. Este es el fenómeno de "retirar la copa". Prácticamente, esto ocurre

- 45 cuando la lente es retirada de la máquina de amolado o fresado.
- Uno de los objetos del invento tiene por ello el propósito de proporcionar un método para tratar una lente que comprende una capa externa orgánica o mineral, en particular una capa hidrófoba y/o oleófoba, revestida con una capa protectora temporal de MgF_2 , que permite realizar la operación de rebordeado muy rápidamente después de que las distintas capas hayan sido depositadas sobre la lente, por ejemplo, después de una hora.

Con este fin, el invento se refiere a un método para tratar una lente oftálmica que comprende dos lados principales, en el que al menos un lado comprende una capa externa orgánica o mineral revestida con una capa protectora temporal de MgF_2 , comprendiendo el método una operación de tratamiento específico seleccionada de entre las siguientes operaciones:

5 - un tratamiento químico en fase líquida de la capa protectora temporal, que conduce a la formación de MgO y/o Mg(OH)_2 en y/o sobre la capa protectora temporal,

 - un depósito de al menos un óxido metálico no fluorado y/o de al menos un hidróxido metálico no fluorado sobre la capa protectora temporal mediante transferencia de la misma a partir de una película electrostática o mediante evaporación en vacío de la misma directamente sobre la capa protectora temporal.

10 Preferiblemente, el óxido metálico es seleccionado de entre el óxido de calcio o de magnesio, óxido de praseodimio, óxido de cerio o una mezcla de dos o más de tales óxidos.

Preferiblemente el hidróxido metálico es el hidróxido de magnesio.

La capa externa es preferiblemente un revestimiento superficial hidrófobo y/o oleófobo y, en particular, un revestimiento superficial hidrófobo y/o oleófobo depositado sobre un revestimiento no reflectante monocapa o multicapa.

15 Como se ha indicado previamente, los revestimientos hidrófobos y/o oleófobos son obtenidos mediante aplicación, sobre la superficie de revestimiento no reflectante, de compuestos que reducen la energía superficial de la lente.

Tales compuestos han sido ampliamente descritos en la técnica previa, por ejemplo en las Patentes US-4410563, EP-0203730, EP-749021, EP-844265, EP-933377.

20 Los compuestos a base de silano que soportan grupos fluorados, en particular grupos perfluorocarbono o perfluoropoliéter, son utilizados muy a menudo.

A modo de ejemplos, han de mencionarse compuestos de silazano, de polisilazano, o de silicona, que comprenden uno o más grupos fluorados tales como los que se han mencionado anteriormente.

Un método conocido consiste en depositar sobre el revestimiento no reflectante compuestos que soportan grupos fluorados y grupos de Si-R, representando R un grupo -OH o un precursor del mismo, preferiblemente un grupo alcoxi.

25 Tales compuestos pueden realizar, en la superficie del revestimiento no reflectante, directamente o después de la hidrólisis, reacciones de polimerización y/o de reticulación.

La aplicación de compuestos que reducen la energía superficial de la lente tiene lugar convencionalmente sumergiéndola en una solución de dicho compuesto, depósito por centrifugación o en fase vapor entre otras. Generalmente, el revestimiento hidrófobo y/o oleófobo tiene un grosor menor de 30 nm, preferiblemente que oscila desde 1 a 20 nm, más preferiblemente que oscila desde 1 a 10 nm.

30

El invento es preferiblemente llevado a cabo con lentes que comprenden un revestimiento superficial hidrófobo y/o oleófobo que imparte una energía superficial inferior a 14 mJ/m^2 y más preferiblemente menor o igual a 12 mJ/m^2 (siendo calculadas las energías superficiales de acuerdo con el método de Owens-Wendt descrito en la siguiente referencia: "Estimación de la energía de fuerza superficial de polímeros" Owens D.K., Wendt R.G. (1969) J. APPL. POLYM. SCI, 13, 1741-1747).

35

La capa protectora de MgF_2 es depositada directamente sobre la capa externa.

La capa protectora puede ser depositada utilizando cualquier método convencional apropiado, en fase vapor, (depósito en vacío), o en fase líquida, por ejemplo, mediante vaporización, centrifugación o inmersión.

40 Generalmente, los revestimientos hidrófobos y/o oleófobos no reflectantes han sido depositados por evaporación en cápsulas de vacío y es deseable depositar la capa protectora temporal con el mismo método, haciendo posible realizar todas las operaciones sucesivamente, sin una manipulación excesiva de las lentes entre las operaciones.

Otra ventaja del depósito en vacío es evitar cualquier problema de humectabilidad en el caso en que la delgada capa sobre la que ha sido recién depositada la capa protectora muestra propiedades hidrófobas y/o oleófobas.

45 Hablando en términos generales, la capa protectora temporal debe tener un grosor satisfactorio de modo que evite cualquier alteración subsiguiente de las propiedades de la capa externa durante las distintas operaciones de tratamiento de la lente.

Preferiblemente, su grosor oscila desde 5 a 50 nm.

La capa protectora temporal de MgF_2 aumentará la energía superficial de la lente hasta un valor de al menos 15 mJ/m^2 .

Puede aplicarse sobre un área que cubre la totalidad de al menos uno de los dos lados de la lente o solamente sobre el área adaptada para acomodar el contacto de la almohadilla de sujeción de dicha lente.

Más precisamente, es usual depositar la almohadilla de sujeción, asociada con la copa, sobre el lado convexo de la lente. Es por ello posible cubrir con la capa protectora el lado convexo completo o, alternativamente, solo un área central del lado convexo, utilizando una máscara o cualquier otra técnica apropiada.

5

Además, las lentes que tienen una capa protectora temporal de MgF_2 pueden ser sometidas a marcaciones utilizando distintas tintas, corrientemente utilizadas por el experto en la técnica para lentes progresivas.

Como se ha descrito previamente, el método de acuerdo con el invento comprende una operación de tratamiento específico.

10 Cuando la operación de tratamiento específico de acuerdo con el invento es un tratamiento químico en fase líquida de la capa protectora temporal, tal tratamiento químico en fase líquida puede ser realizado utilizando varias realizaciones.

De acuerdo con una primera realización preferida, el tratamiento químico en fase líquida comprende una operación de poner en contacto la capa protectora temporal de MgF_2 con agua no destilada no desionizada (por ejemplo agua del grifo) a una temperatura de 30 a 50° C, preferiblemente de 30 a 40° C.

15 De acuerdo con una segunda realización preferida, el tratamiento químico en fase líquida comprende una operación de poner en contacto la capa protectora temporal de MgF_2 con una solución de sosa acuosa.

Durante la operación de puesta en contacto, la temperatura de la solución acuosa oscila desde 14 a 40° C, y más preferiblemente desde 14 a 20° C.

20 Preferiblemente, la concentración molar de la sosa de la solución oscila desde 0,01 a 0,1 moles/litro y preferiblemente del orden de 0,02 moles/litro.

De acuerdo con una tercera realización preferida, el tratamiento químico en fase líquida comprende una operación de poner en contacto la capa protectora temporal de MgF_2 con una solución acuosa de hipoclorito de sodio.

Como previamente, la temperatura de la solución acuosa oscila ventajosamente desde 14 a 40° C, y preferiblemente desde 14 a 20° C.

25 Preferiblemente la solución de hipoclorito de sodio tiene un grado clorométrico de desde 0,1 a 5, preferiblemente del orden de 1.

Generalmente en las tres realizaciones descritas previamente, la operación de poner en contacto la capa protectora temporal de MgF_2 con agua no destilada no desionizada, o con la solución acuosa de sosa o de hipoclorito de sodio tiene lugar durante un período de tiempo al menos igual a 10 segundos, preferiblemente del orden de 15 segundos.

30 Además, preferiblemente, el tratamiento químico en fase líquida comprende subsiguientemente una operación de aclarado o enjuagado con agua, utilizando preferiblemente agua desionizada o destilada, y una operación de secado, por ejemplo, mediante soplado con aire.

Como se ha establecido previamente, la operación de tratamiento específico de acuerdo con el invento puede consistir también en depositar al menos un óxido metálico no fluorado y/o al menos un hidróxido metálico no fluorado sobre la capa protectora temporal. Preferiblemente, es llevado a cabo un depósito de MgO . La técnica de depósito será descrita en el caso de MgO . Sin embargo, las técnicas y grosores mencionados también se aplican a otros óxidos metálicos e hidróxidos metálicos no fluorados sobre la capa protectora temporal. El depósito de MgO puede ser realizado de acuerdo con dos realizaciones preferidas.

35

De acuerdo con una primera realización preferida, el depósito de MgO es hecho mediante transferencia y comprende las siguientes operaciones de:

40

- evaporación de MgO en vacío sobre una película electrostática,

- depósito de la película electrostática sobre el lado revestido de la lente con la capa protectora temporal de MgF_2 ,

- retirada de la película electrostática, permaneciendo el MgO sobre el MgF_2 .

45 La retirada de la película electrostática es realizada generalmente justo antes del rebordeado. Así, entre el depósito de la película y su retirada, la película, además del hecho de que permite que el MgO sea transferido sobre la capa protectora temporal, también hace posible asegurar la protección de la capa protectora temporal cuando la lente está siendo almacenada o transportada.

De acuerdo con una segunda realización preferida, el depósito de MgO sobre la capa protectora temporal tiene lugar

mediante evaporación en vacío, teniendo la capa de MgO conformada un grosor que oscila desde 1 a 5 nm.

El MgO evaporado puede resultar por ejemplo a partir de una evaporación de:

- gránulos de MgO, con una granulometría que oscila desde 1 a 3 mm (ref.: M-1131 de CERAC);
- gránulos de MgO, con una granulometría que oscila desde 3 a 6 mm (ref.: M-2013 de UMICORE);
- pelets de MgO (ref.: 0481263 comercializados por UMICORE Corporation).

Cuando se evapora $\text{Mg}(\text{OH})_2$, puede ser ventajosamente obtenido de ALDRICH.

Generalmente el depósito de MgO tiene lugar después del depósito de MgF_2 . Así, se consiguen dos capas de MgF_2/MgO distintas. Esto puede ser, si es necesario, seguido con parte de la evaporación de MgF_2 , comenzando con la evaporación de MgO, de manera que hay un gradiente cuya composición varía desde MgF_2 puro a MgO puro en la superficie.

- 10 Usualmente, el depósito de la capa protectora temporal sobre la capa externa es realizado a una velocidad de aproximadamente 0,5 nm/s.

Como se ha indicado previamente, las lentes tratadas con el método de acuerdo con el invento comprenden dos lados principales, uno de los cuales comprende una capa externa revestida con una capa protectora temporal de MgF_2 .

- 15 De acuerdo con una realización preferida, los dos lados principales comprenden una capa externa revestida con una capa protectora temporal de MgF_2 . Generalmente, el primer lado sobre el que son depositadas las distintas capas es el lado cóncavo. La capa de MgF_2 hace entonces posible proteger tal lado mientras el segundo lado está siendo tratado.

Cuando ambos lados principales comprenden una capa externa cubierta con una capa protectora de MgF_2 , la operación de tratamiento específico de acuerdo con el invento es llevada a cabo preferiblemente sobre cada uno de los lados principales.

- 20 Después de las distintas operaciones de tratamiento de la lente, en particular después de que la lente haya sido rebordeada, la capa protectora temporal es retirada.

La operación de retirada de la capa protectora temporal puede ser llevada a cabo bien en un medio líquido, o mediante una acción mecánica, tal como fricción, limpieza en seco, o mediante implementación de esos dos medios.

- 25 Al final de la operación de retirada de la capa protectora temporal, la lente exhibe características ópticas y superficiales del mismo orden, incluso casi idénticas a las de la lente inicial, que comprende el revestimiento hidrófobo y/o oleófobo.

El presente invento también se refiere a una lente oftálmica que comprende un revestimiento hidrófobo y/o oleófobo, una capa protectora temporal de MgF_2 , depositada sobre dicho revestimiento hidrófobo y/o oleófobo, caracterizado por que una capa de al menos un óxido no fluorado y/o de al menos un hidróxido metálico no fluorado es depositada sobre la capa protectora de MgF_2 .

- 30 Los óxidos e hidróxidos metálicos no fluorados son seleccionados preferiblemente de entre aquellos descritos previamente, y más particularmente, el hidróxido metálico no fluorado es hidróxido de magnesio.

El revestimiento hidrófobo y/o oleófobo es tal como se ha definido previamente y la capa externa es depositada preferiblemente sobre un revestimiento no reflectante, en particular multicapa.

- 35 El invento también se refiere a una lente oftálmica tal como se ha definido anteriormente que comprende una película electrostática separable fácilmente que cubre la capa de óxido y/o hidróxido metálico no fluorado como se ha descrito previamente.

Preferiblemente, la capa revestida con la película electrostática es una capa de MgO.

- 40 El presente invento está ilustrado por los siguientes ejemplos, con referencia en particular a la fig. 1, que representa el tiempo de mantenimiento de una almohadilla pegada a una lente bajo chorro de agua, en función del tiempo transcurrido desde el depósito de la capa externa y de la capa protectora.

EJEMPLO

El propósito es ensayar el efecto de tratamiento específico de acuerdo con el invento sobre la operación de rebordeado de la lente, en particular sobre el fenómeno de retirar la copa.

- 45 Los depósitos son conseguidos sobre sustratos que son lentes oftálmicas basadas en CR39® que comprenden, en ambos lados, un revestimiento anti-abrasión del tipo de polisiloxano correspondiente al ejemplo 3 en la Solicitud de Patente EP614957. Las lentes son lavadas en un recipiente de limpieza por ultrasonidos, calentadas con vapor durante 3 horas como mínimo a una temperatura de 100° C. Están entonces listas para ser tratadas.

Las lentes tratadas son lentes redondas.

1. Preparación de las lentes

1.1 Preparación de las lentes que tienen un revestimiento no reflectante e hidrófobo/oleófobo

5 La máquina de tratamiento por vacío utilizada es una máquina Malzers BAK760 provista con un cañón de electrones, un cañón de iones del tipo de "end-Hall" Mark2 Commonwealth y una fuente de evaporación con un efecto Joule.

Las lentes son colocadas sobre un carrusel provisto con aberturas circulares destinadas a acomodar las lentes que han de ser tratadas, mirando el lado cóncavo a las fuentes de evaporación y al cañón de iones.

Una extracción de vacío es realizada hasta que se alcanza un vacío secundario.

10 A continuación, se realiza una evaporación sucesiva, con el cañón de electrones, de 4 capas ópticas no reflectantes, de elevado índice (IH), bajo índice (BI), HI, BI: ZrO_2 , SiO_2 , ZrO_2 , SiO_2 .

Finalmente, una capa de revestimiento hidrófobo y/o oleófobo es depositada mediante evaporación de un producto con el nombre registrado de OPTOOL DSX (compuesto que comprende diseños de perfluoropropileno) vendido por DAIKIN Corporation.

15 Una cantidad dada de Optool DSX es colocada en una cápsula de cobre con un diámetro de 18 mm, colocada a su vez en un crisol de efecto joule (crisol de tantalio).

Un grosor de 1 a 5 nm de revestimiento hidrófobo y/o oleófobo es depositado mediante evaporación.

El ajuste del grosor depositado es realizado por medio de una escala de cuarzo.

1.2 Depósito de la capa protectora temporal

La capa protectora es a continuación evaporada.

20 El material depositado es un compuesto con fórmula MgF_2 , que tiene una granulometría de 1 a 2,5 nm, vendido por Merck Corporation.

La evaporación es realizada utilizando un cañón de electrones.

El grosor físico depositado es de 20 nm, con una velocidad de depósito igual a 0,52 nm/s.

El ajuste del grosor depositado es realizado por medio de una escala de cuarzo.

25 Subsiguientemente, el recinto es calentado de nuevo y la cámara de tratamiento es restablecida a la atmósfera.

Las lentes son entonces hechas girar invertidas y el lado convexo orientado hacia el área de tratamiento. El lado convexo es tratado de forma idéntica al lado cóncavo (reproduciendo las operaciones 1.1 y 1.2 anteriores).

1.3 Operación de tratamiento específico

30 Las lentes son sometidas a continuación a una operación de tratamiento específico de acuerdo con el invento seleccionada de entre las siguientes operaciones:

- agua desionizada y no destilada
- solución acuosa de hipoclorito sódico
- solución acuosa de sosa
- transferencia de MgO a partir de una película electrostática
- 35 - evaporación de MgO directamente sobre la capa de MgF_2 temporal
 - a) Agua caliente (no desionizada y no destilada)

Las lentes son colocadas bajo el agua caliente del grifo, con una temperatura de 40° C durante 15 segundos.

A continuación, son aclaradas con agua destilada y sopladas con aire a presión.

- b) Solución acuosa de hipoclorito de sodio

40 Las lentes son sumergidas durante 15 segundos en un recipiente de Pyrex® que contiene 1 litro de agua destilada con

una temperatura igual a 40° C y 20 ml de extracto de Javel a 48 grados clorométricos.

A continuación, las lentes son aclaradas con agua destilada y sopladadas con aire a presión.

c) Solución acuosa de sosa

5 Las lentes son sumergidas durante 15 segundos en un recipiente de Pyrex® que contiene 1 litro de agua destilada con una temperatura igual a 40° C y 40 ml de sosa a 0,5 moles. L⁻¹.

A continuación, las lentes son aclaradas con agua destilada y sopladadas con aire a presión.

d) Transferencia de MgO desde una película electrostática

10 Con un cañón de electrones, una capa de MgO es evaporada en vacío a partir de chips de MgO (referencia 0481263) de UMICORE Corporation sobre películas electrostáticas de copolímero a base de PVC poli(cloruro de vinilo) con un grosor de 100/μm, suministradas por SERICOM PLASTOREX Corporation. Tales películas están presentes en forma de discos con un diámetro que oscila desde 38 a 50 nm.

Las películas electrostáticas revestidas con MgO son depositadas sobre el lado convexo de la lente.

En el momento de rebordeado, las películas son retiradas. Una capa de MgO permanece sobre la capa protectora de MgF₂.

15 e) Evaporación de MgO directamente sobre la capa temporal de MgF₂.

Utilizando un cañón de electrones, una capa de MgO es evaporada en vacío (a partir de chips de MgO (referencia 0481263) de UMICORE Corporation) con un grosor de 2 nm, directamente sobre la capa temporal de MgF₂.

2. Ensayo de retirada de copa

2.1 Principio

20 Un ensayo de retirada de copa es realizado bajo un chorro de agua sobre las lentes preparadas. Este ensayo es más simple y más rápido de realizar que rebordear las lentes. Es también "más duro" que el rebordeado real de las lentes. Sin embargo, hace posible clasificar los resultados de un modo muy discriminatorio.

Un chip auto-adhesivo de la marca 3M de doble lado es utilizado como almohadilla de sujeción.

La almohadilla es pegada manualmente sobre la copa.

25 El conjunto copa + almohadilla es pegado manualmente sobre el lado convexo de cada lente.

La lente es colocada bajo agua del grifo (agua que circula), cuya temperatura no es controlada, durante más de 5 minutos. El caudal es de 6 litros/minuto. La distancia entre la lente y la nariz del grifo es aproximadamente de 20 cm.

Alternativamente, se realiza una rotación a mano de la lente, así como una operación de inclinación, de manera que el agua penetre a través del borde y también a través del agujero central de la copa.

30 Si el conjunto copa + almohadilla cae antes de 5 minutos (correspondiente al fenómeno de retirar la copa), se registra el tiempo durante el cual el conjunto ha permanecido pegado sobre la lente.

Si después de 5 minutos, el conjunto copa + almohadilla no ha caído, el porcentaje es registrado de la superficie de la almohadilla que permanece aún pegada. Esto es bien visible mediante la visión por transmisión en la lente desde el lado cóncavo bajo luz de neón.

35 2.2 Ensayos y resultados

a) Ensayo 1

El tiempo de mantenimiento del conjunto copa + almohadilla es medido bajo el chorro de agua, en función del tiempo transcurrido desde el final del tratamiento de la lente, es decir como desde el depósito de las distintas capas y la operación de tratamiento específico.

40 Los resultados están representados en la fig. 1.

Las mediciones son hechas para una lente que no ha sido sometida a la operación de tratamiento específico (curva 1), y para una lente que ha sido sometida a la operación de tratamiento específico por la solución acuosa de hipoclorito de sodio (curva 2).

Las abscisas representan el tiempo transcurrido desde el final del tratamiento de la lente. Las ordenadas representan el

tiempo de mantenimiento de la almohadilla bajo el chorro de agua en segundos.

Puede verse que después de una hora, la lente que ha sido sometida a la operación de tratamiento específico alcanza un tiempo de mantenimiento de la almohadilla de 300 segundos, mientras que se requieren 2 semanas para que el vidrio que no ha sido sometido a la operación de tratamiento específico consiga el mismo tiempo de mantenimiento.

5 b) Ensayo 2

Las mediciones de tiempo de sujeción son realizadas para lentes que no han sido sometidas a una operación de tratamiento específico de acuerdo con el invento y para lentes que han sido sometidas a una operación de tratamiento específico de acuerdo con el invento. Las mediciones son hechas en distintos instantes T después del final del tratamiento de la lente.

10 Los resultados están recogidos en la tabla 1.

Tabla 1

Operación de tratamiento específico	RETIRADA DE COPA BAJO UN CHORRO DE AGUA		
	T = 1 hora	1 h < T < 2 semanas	T > 2 semanas
Ninguna	Retirada de copa después de 10 s para 1 m bajo el chorro de agua	Retirada de copa después de 10 s para 5 m bajo el chorro de agua	No retirada de copa después de 5 m bajo el chorro de agua
Agua caliente del grifo, o solución acuosa de sosa o solución acuosa de hipoclorito de sodio	No	No	No
Transferencia de MgO	No	No	No
Evaporación de MgO	No	No	No

Los resultados de la tabla 1 muestran que la operación de tratamiento específico de acuerdo con el invento elimina completamente el fenómeno de retirada de copa.

c) Ensayo 3

15 En este ensayo, la operación de tratamiento específico por la solución acuosa de hipoclorito de sodio tal como se ha descrito previamente ha sido realizada solo sobre la mitad de la superficie de la lente.

Así las lentes han sido semi-sumergidas en un frasco de Pyrex que contiene la solución acuosa de hipoclorito de sodio.

20 Después de aproximadamente 15 segundos bajo el chorro de agua, las almohadillas pegadas sobre la mitad de la superficie de la lente que no han sido sometidas a la operación de tratamiento específico se han despegado completamente.

Después de 5 minutos bajo el chorro de agua, las almohadillas pegadas sobre la mitad de la superficie de la lente que han sido sometidas a la operación de tratamiento específico permanecen pegadas en un 100%.

El mismo resultado es obtenido en el caso en que la operación de tratamiento específico es realizada con la solución acuosa de sosa.

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para tratar una lente oftálmica que comprende dos lados principales, en el que al menos un lado comprende una capa externa orgánica o mineral revestida con una capa protectora temporal de MgF_2 , caracterizado por que el método comprende una operación de tratamiento específica seleccionada de entre las siguientes operaciones:
- 5 - un tratamiento químico en fase líquida de la capa protectora temporal, que conduce a la formación de MgO y/o $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en y/o sobre la capa protectora temporal,
- un depósito de al menos un óxido metálico no fluorado y/o de al menos un hidróxido metálico no fluorado sobre la capa protectora temporal mediante transferencia de la misma a partir de una película electrostática o mediante evaporación en vacío de la misma directamente sobre la capa protectora temporal.
- 10 2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que la capa externa es un revestimiento superficial hidrófobo y/o oleófobo.
- 3.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa externa tiene un grosor menor de 30 nm, preferiblemente que oscila desde 1 a 20 nm, más preferiblemente desde 1 a 10 nm.
- 15 4.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa externa es depositada sobre un revestimiento no reflectante.
- 5.- Un método según la reivindicación 4, caracterizado por que el revestimiento no reflectante es multicapa.
- 6.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa protectora temporal tiene un grosor que oscila desde 5 a 50 nm.
- 20 7.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el tratamiento químico en fase líquida comprende una operación de poner en contacto la capa protectora temporal de MgF_2 con agua no desionizada y no destilada a una temperatura que oscila desde 30 a 50° C, preferiblemente desde 30 a 40° C.
- 8.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el tratamiento químico en fase líquida comprende una operación de poner en contacto la capa protectora temporal de MgF_2 con una solución acuosa de sosa.
- 25 9.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el tratamiento químico en fase líquida comprende una operación de poner en contacto la capa protectora temporal de MgF_2 con una solución acuosa de hipoclorito de sodio.
- 10.- Un método según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado por que la temperatura de la solución acuosa oscila desde 14 a 40° C.
- 30 11.- Un método según la reivindicación 10, caracterizado por que la temperatura de la solución acuosa oscila desde 14 a 20° C.
- 12.- Un método según la reivindicación 8, caracterizado por que la concentración molar de sosa de la solución acuosa oscila desde 0,01 a 0,1 moles/litro.
- 35 13.- Un método según la reivindicación 9, caracterizado por que el grado clorométrico de la solución acuosa de hipoclorito de sodio oscila desde 0,1 a 5.
- 14.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, caracterizado por que la operación de poner en contacto la capa temporal de MgF_2 con agua no desionizada no destilada o con una solución acuosa de sosa o de hipoclorito de sodio es realizada durante un período de tiempo al menos igual a 10 segundos, preferiblemente del orden de 15 segundos.
- 40 15.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, caracterizado por que el tratamiento químico en fase líquida comprende subsiguientemente una operación de aclarado con agua, preferiblemente destilada o desionizada y una operación de secado.
- 16.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que al menos un óxido metálico no fluorado es elegido de entre óxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de praseodimio y óxido de cerio.
- 45 17.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el hidróxido metálico es el hidróxido de magnesio.
- 18.- Un método según la reivindicación 16, caracterizado por que el depósito de MgO comprende las siguientes operaciones de:

- evaporación de MgO en vacío sobre una película electrostática,
- depósito de la película electrostática sobre el lado revestido de la lente con la capa protectora temporal de MgF_2 ,
- retirada de la película electrostática, permaneciendo el MgO sobre el MgF_2 .

- 5 19.- Un método según la reivindicación 16, caracterizado por que el depósito de MgO es realizado mediante evaporación bajo vacío de MgO, teniendo la capa de MgO conformada un grosor que oscila desde 1 a 5 nm.
- 20.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque ambos lados principales comprenden una capa externa revestida con una capa protectora temporal de MgF_2 .
- 10 21.- Una lente oftálmica que comprende una capa de revestimiento hidrófobo y/o oleófobo, una capa protectora temporal de MgF_2 , depositada sobre dicho revestimiento hidrófobo y/o oleófobo, caracterizada por que una capa de al menos un óxido metálico no fluorado y/o al menos un hidróxido metálico no fluorado es depositada sobre la capa protectora de MgF_2 .
- 22.- Una lente oftálmica según la reivindicación 21, caracterizada por que al menos un óxido metálico no fluorado es elegido de entre el óxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de praseodimio y óxido de cerio.
- 15 23.- Una lente oftálmica según la reivindicación 21 ó 22, caracterizada por que el hidróxido metálico no fluorado es hidróxido de magnesio.
- 24.- Una lente oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 23, caracterizada por que la capa de revestimiento hidrófobo y/o oleófobo tiene un grosor inferior a 30 nm, preferiblemente que oscila desde 1 a 20 nm, y más preferiblemente desde 1 a 10 nm.
- 20 25.- Una lente oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 24, caracterizada por que la capa de revestimiento hidrófobo y/o oleófobo es depositada sobre un revestimiento no reflectante, preferiblemente multicapa.
- 26.- Una lente oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 25, caracterizada por que comprende una película electrostática sobre la capa de óxido metálico no fluorado y/o de hidróxido metálico no fluorado.
- 25 27.- Una lente oftálmica según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 26, caracterizada porque el óxido metálico es MgO.

Figura 1

