

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 230**

51 Int. Cl.:
G02C 7/00 (2006.01)
G02B 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04787450 .8**
96 Fecha de presentación: **24.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1664906**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **LENTE OFTÁLMICA RECUBIERTA DE UNA PELÍCULA ELECTROSTÁTICA Y
PROCEDIMIENTO DE REBORDEADO DE DICHA LENTE.**

30 Prioridad:
26.09.2003 FR 0311351
14.01.2004 FR 0450082

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2012

73 Titular/es:
**ESSILOR INTERNATIONAL COMPAGNIE
GENERALE D'OPTIQUE
147, RUE DE PARIS
94227 CHARENTON CÉDEX, FR**

72 Inventor/es:
**LACAN, Pascale y
CONTE, Dominique**

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireya**

ES 2 373 230 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 oftálmica recubierta de una película electrostática y procedimiento de rebordeado de dicha lente.

5 La presente invención se refiere de manera general a una lente óptica, en particular a una lente oftálmica de la que una cara principal comprende un revestimiento temporal de protección, revestido a su vez de una película electrostática desprendible.

10 Una lente óptica, en particular una lente oftálmica, resulta de una sucesión de operaciones de moldeo y/o de refrentado/pulido que determinan la geometría de las dos superficies ópticas convexa y cóncava de la lente, además de tratamientos de superficie apropiados.

15 La última etapa de acabado de una lente oftálmica es la operación de rebordeado, que consiste en mecanizar el canto o la periferia de la lente de manera que se ajuste a las dimensiones requeridas para adaptar la lente a la montura de gafas en la que está destinada a ser colocada.

El rebordeado se realiza generalmente en una amoladora que comprende unas muelas diamantadas que realizan el mecanizado tal como se ha definido anteriormente.

20 La lente se sujeta, durante esta operación, mediante unos órganos de bloqueo que intervienen axialmente.

El movimiento relativo del cristal con respecto a la muela se controla, de forma general, digitalmente con el fin de obtener la forma deseada.

25 Como se puede apreciar, es del todo imperativo que la lente permanezca sujeta firmemente durante este movimiento.

30 Para ello, antes de la operación de rebordeado, se realiza una operación de sujeción por bellota ("glantage") de la lente, es decir, se coloca sobre la superficie convexa de la lente un medio de sujeción o bellota ("gland").

Se coloca un patín de sujeción, tal como una pastilla autoadherente, por ejemplo, un adhesivo de doble cara, entre la bellota y la superficie convexa de la lente.

35 La lente equipada de esta forma se coloca sobre uno de los órganos axiales de bloqueo citados anteriormente, de modo que el segundo órgano de bloqueo axial aprieta entonces la lente por su cara cóncava mediante un tope, generalmente de elastómero.

40 Durante el mecanizado, se genera un par tangencial sobre la lente, lo cual puede generar una rotación de la lente con respecto a la bellota si el sistema de sujeción de la lente no es suficientemente eficaz.

La buena sujeción de la lente depende principalmente de la buena adherencia a la interfaz del patín de sujeción/superficie convexa de la lente.

45 Las lentes oftálmicas de última generación comprenden muy a menudo unos revestimientos exteriores orgánicos o minerales que modifican la energía de superficie, por ejemplo, revestimientos hidrófobos y/o oleófobos antisuciedad.

Se trata muy a menudo de materiales de tipo fluorosilano que disminuyen la energía de superficie con el fin de evitar la adherencia de suciedades grasa, que son así más fáciles de eliminar.

50 Este tipo de revestimiento de superficie puede tener una eficacia tal que la adherencia en la interfaz patín/superficie convexa pueda verse alterada, lo cual dificulta conseguir operaciones de rebordeado satisfactorias, en particular en las lentes de policarbonato, cuyo rebordeado genera unos esfuerzos mucho más importantes que con los otros materiales.

55 La consecuencia de una operación de rebordeado incorrecta es simplemente la pérdida de la lente.

60 Por este motivo, resulta beneficioso depositar sobre la capa exterior preferentemente una capa protectora temporal, que confiere una energía de superficie por lo menos igual a 15 mJ/m², en particular una capa de fluoruros, óxidos, hidróxidos metálicos, en particular una capa protectora de MgF₂, tal como se describe en la solicitud de patente francesa nº 0106534 o WO 03/057641, o también de una tinta de marcado o de una resina que constituye el ligante de estas tintas de marcado.

65 Las lentes ópticas, en concreto las oftálmicas, que comprenden, dado el caso, uno o varios revestimientos funcionales clásicos tales como un revestimiento primario que favorece la adhesión de otras capas funcionales, un revestimiento antiabrasión y un revestimiento antirreflectante, y que comprenden un revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo, en particular antisuciedad, recubierto por lo menos parcialmente por un revestimiento

temporal de protección que favorece en concreto la operación de rebordeado, se almacenan y distribuyen en bolsitas de papel provistas en su interior de un revestimiento de protección. Las bolsitas que contienen las lentes se pueden apilar una encima de la otra durante el almacenamiento o la expedición.

5 Se ha constatado que debido a fricciones, o incluso a simples presiones, durante el almacenamiento o manipulación de estas lentes, incluso en sus bolsitas respectivas, aparecía una degradación del revestimiento temporal de protección, en particular de los revestimientos que comprenden una capa exterior de fluoruro metálico y muy particularmente de MgF_2 , que pueden incluso provocar la pérdida de adherencia con el patín de sujeción durante la operación de rebordeado. Esta degradación se puede observar, en particular en el caso de una capa exterior de MgF_2 , mediante la aparición sobre la capa exterior de protección temporal de jaspeados visibles a simple vista.

10 La patente americana 5.792.537 describe la protección de marcas que se pueden borrar imprimidas en la superficie de una lente óptica durante la operación de amolado de esta lente mediante ocultación de las marcas por medio de una cinta adhesiva. La cinta adhesiva puede ser una película, electrostática, tal como una película vinílica altamente plastificada.

15 Por lo tanto, la presente invención tiene por objetivo proporcionar una lente óptica, en particular oftálmica, que comprende un revestimiento protector externo, degradable mecánicamente mediante fricción y/o contacto, protegido contra dicha degradación, en particular durante el almacenamiento y/o manipulación de la lente.

20 Según la invención, la lente óptica comprende las características de la reivindicación 1.

25 Según un modo de realización preferido de la invención, la capa exterior es de un material seleccionado de entre los fluoruros metálicos y sus mezclas, los óxidos metálicos y sus mezclas, los hidróxidos metálicos y sus mezclas, las mezclas de dos o más de estos fluoruros, óxidos e hidróxidos metálicos, las tintas de marcado de lentes ópticas y las resinas que constituyen el ligante de estas tintas de marcado.

30 Más preferentemente, la capa exterior del revestimiento protector externo temporal está constituida por un fluoruro metálico, un óxido metálico o un hidróxido metálico.

En la presente solicitud, el término "lente" designa una lente de cristal orgánico o mineral, tratada o no, según si comprende uno o varios revestimientos de naturaleza diversa o si se queda sin tratamiento.

35 Cuando la lente comprende uno o varios revestimientos de superficie, la expresión "depositar una capa sobre la lente" significa que se deposita una capa sobre el revestimiento exterior de la lente.

40 Las energías de superficie se calculan según el método Owens-Wendt descrito en la referencia siguiente: "Estimation of the surface force energy of polymers" Owens D.K., Wendt R.G. (1969) J. APPL. POLYM. SCI, 13,1741-1747.

Las lentes ópticas de la invención comprenden generalmente un revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo y comprenden preferentemente al mismo tiempo un revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo depositado sobre un revestimiento antirreflectante mono o bicapa.

45 En efecto, los revestimientos hidrófobos y/o oleófobos se aplican generalmente sobre lentes que comprenden un revestimiento antirreflectante, en particular de material mineral, con el fin de reducir su tendencia marcada a la suciedad, por ejemplo, frente a depósitos grasos.

50 Tal como se ha indicado anteriormente, los revestimientos hidrófobos y/o oleófobos se obtienen mediante aplicación, generalmente en la superficie del revestimiento antirreflectante, de compuestos que disminuyen la energía de superficie de la lente.

55 Dichos compuestos se han descrito ampliamente en la técnica anterior, por ejemplo, en las patentes US nº 4.410.563, EP 0 203 730, EP 749 021, EP 8442 65 y EP 933 377.

Se utilizan con mayor frecuencia compuestos a base de silano que tienen grupos fluorados, en particular grupo(s) perfluorocarbono o perfluoropoliéter.

60 A modo de ejemplo, se pueden citar unos compuestos de silazano, de polisilazano o de silicona que comprenden uno o varios grupos fluorados como los citados anteriormente.

65 Un procedimiento conocido consiste en depositar sobre el revestimiento antirreflectante unos compuestos que tienen unos grupos fluorados y unos grupos Si-R, representando R un grupo -OH o un precursor de éste, preferentemente un grupo alcoxi. Dichos compuestos pueden generar, en la superficie del revestimiento antirreflectante, directamente o después de la hidrólisis, unas reacciones de polimerización y/o reticulación.

La aplicación de los compuestos que disminuyen la energía de superficie del cristal se efectúa habitualmente mediante baño en una disolución de dicho compuesto, por centrifugación o por depósito en fase vapor, en particular. Generalmente, el revestimiento hidrófobo y/u oleófobo tiene un grosor inferior a 10 nm, y mejor inferior a 5 nm.

5 La invención se realiza preferentemente sobre unas lentes que comprenden un revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo que confiere una energía de superficie inferior a 14 mJ/m^2 y mejor aún inferior o igual a 12 mJ/m^2 .

El revestimiento protector temporal aumentará en general la energía de superficie de la lente hasta un valor de por lo menos 15 mJ/m^2 .

10 Se puede aplicar sobre una zona que cubre la totalidad de por lo menos una de las dos caras del cristal o únicamente en la zona destinada a recibir el contacto del patín de sujeción de la lente.

15 Más concretamente, se deposita el patín de sujeción, unido a la bellota, sobre la cara convexa de la lente. Por lo tanto, se puede cubrir con el revestimiento protector la totalidad de la cara convexa o, alternativamente, sólo una zona central de la cara convexa, utilizando una máscara o cualquier otra técnica apropiada.

20 El depósito puede cubrir uniformemente la zona correspondiente, es decir, que presenta una estructura continua, pero puede también presentar una estructura discontinua, por ejemplo, adoptar la forma de una trama.

25 En este caso, se forma un depósito intermitente, cuya superficie es suficiente para permitir la adherencia requerida del patín de sujeción.

Los depósitos de estructura discontinua se pueden obtener mediante tampografía.

30 Sin embargo, la zona cubierta por el revestimiento protector externo, temporal (según la invención), debe ser tal que la superficie de contacto entre el revestimiento protector y el patín de sujeción sea suficiente para asegurar la adhesión de la lente al patín.

35 Generalmente, el revestimiento temporal de protección recubre por lo menos un 15%, preferentemente por lo menos un 20%, mejor por lo menos un 30%, aún mejor por lo menos un 40%, y preferentemente la totalidad de la superficie de la lente en la que se adhiere el patín, es decir, generalmente la cara convexa de la lente.

Tras el depósito del revestimiento protector externo, temporal, se obtiene una lente apta para el rebordeado.

40 Es decir, que después del rebordeado según el procedimiento de la invención, el cristal presentará las dimensiones requeridas para ser insertado convenientemente en la montura que le está destinado.

Más concretamente, este resultado se obtiene cuando el cristal, durante la operación de rebordeado, sufre un descentrado del eje máximo de 2° .

Una aptitud al rebordeado óptima corresponde a un cristal cuyo descentrado del eje es inferior o igual a 1° .

45 El revestimiento protector externo, temporal, puede estar constituido por cualquier material que permita aumentar la energía de superficie de la lente con propiedades hidrófobas y/o oleófobas y sea susceptible de ser eliminado durante una operación ulterior subsiguiente a la etapa de rebordeado.

50 Por supuesto, el material debe ser tal que no altere definitivamente las propiedades de superficie del revestimiento hidrófobo y/o oleófobo y que, tras la eliminación de éste, las propiedades ópticas y de superficie de la lente sean globalmente idénticas a las que la lente poseía antes del depósito del revestimiento protector temporal.

55 Preferentemente, el revestimiento protector externo, temporal, comprende una capa exterior mineral, y particularmente un fluoruro o una mezcla de fluoruros metálicos, un óxido o una mezcla de óxidos metálicos o un hidróxido metálico o una mezcla de hidróxidos metálicos o también una mezcla de estos fluoruros, óxidos e hidróxidos.

Como ejemplos de fluoruros, se pueden citar el fluoruro de magnesio MgF_2 , de lantano LaF_3 , de aluminio AlF_3 o de cerio CeF_3 .

60 Unos óxidos que se pueden utilizar son los óxidos de magnesio (MgO), de calcio (CaO), de titanio (TiO_2), de aluminio (Al_2O_3), de zirconio (ZrO_2) o de praseodimio (Pr_2O_3).

Se recomiendan mezclas de alúmina y de óxido de praseodimio.

65 Un material comercial particularmente recomendado es el PASO2 de la compañía Leybold.

Como ejemplos de hidróxidos metálicos, se pueden citar $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ y $Al(OH)_3$, preferentemente $Mg(OH)_2$.

El material particularmente preferido es MgF_2 .

5 La capa protectora se puede depositar mediante cualquier procedimiento clásico conveniente.

10 Generalmente, los revestimientos antirreflectantes, hidrófobos y/o oleófobos se han depositado mediante evaporación, en unas campanas de vacío, y es deseable depositar la capa protectora temporal con la misma técnica, lo cual permite realizar seguidas el conjunto de las operaciones, sin manipulaciones excesivas de las lentes entre las distintas etapas.

Cuando está constituido por un material mineral, el grosor del revestimiento protector es preferentemente inferior o igual a 50 nm, y generalmente de 1 a 50 nm, y mejor aún de 5 a 50 nm.

15 Con carácter general, si el grosor del revestimiento protector es demasiado bajo, se corre el riesgo de modificar insuficientemente la energía de superficie.

20 Si, por el contrario, el grosor del revestimiento protector es demasiado elevado, en particular en el caso de los revestimientos esencialmente minerales, los inventores han observado que existe el riesgo de que aparezcan tensiones mecánicas en el revestimiento, lo cual podría ser perjudicial para las propiedades esperadas.

25 Preferentemente, y muy en particular cuando el revestimiento protector temporal es depositado sobre la totalidad de las caras de la lente, el material presenta un cierto grado de transparencia que permite realizar sobre la lente unas mediciones clásicas de potencia mediante un frontofocómetro.

Así pues, la lente según la invención presenta preferentemente una transmisión de por lo menos 18%, preferentemente por lo menos 40% según la norma ISO8980/3.

30 Como alternativa a los materiales de naturaleza mineral citados anteriormente, se pueden utilizar unas tintas clásicas para el marcado de los cristales oftálmicos progresivos, y/o las resinas que constituyen el ligante de estas tintas.

35 En este caso, es posible depositar unos grosores mucho mayores que en el caso de revestimientos puramente minerales.

Los grosores requeridos pueden entonces variar entre 5 y 150 micrómetros.

Unas resinas de tipo alquido son particularmente aconsejables.

40 Tal como se ha indicado anteriormente, el revestimiento protector externo, temporal, puede ser monocapa o multicapa, en particular bicapa.

45 Las capas pueden ser todas de naturaleza mineral o también al mismo tiempo de naturaleza mineral y orgánica. En este último caso, la capa orgánica se deposita preferentemente sobre la capa mineral de bajo grosor (de 5 a 200 nm) y puede ser de grosor mucho más elevado, típicamente de 0,2 a 10 μm .

50 Tal como se ha indicado anteriormente, el revestimiento protector externo, temporal, es mecánicamente degradable mediante fricción y/o contacto. Por mecánicamente degradable por fricción y/o contacto según la invención, se entiende un revestimiento que se elimina después de haber sido sometido a un escurrido en seco que consiste en efectuar 5 idas-vueltas sobre la zona de escurrido con un tejido Wypall L40® de la compañía KIMBERLY-CLARK, manteniendo una presión de 3 kg/cm^2 .

55 La invención resulta particularmente útil para recubrir los revestimientos protectores externos temporales frágiles, es decir, eliminados después de haber sido sometidos a un escurrido en seco que consiste en efectuar 5 idas-vueltas sobre la zona de escurrido con el tejido Wypall citado anteriormente manteniendo una presión de 60 g/cm^2 .

60 La continuación de la descripción se refiere a la figura 1, que representa una lente oftálmica provista de un revestimiento protector externo, temporal, y de una película electrostática desprendible según una forma de realización de la invención.

Según la invención, el revestimiento protector externo, temporal, está recubierto de una película desprendible que se adhiere electrostáticamente a la superficie del revestimiento (película electrostática desprendible).

65 Estas películas electrostáticas desprendibles son conocidas por sí mismas y son películas flexibles de material plástico, preferentemente de poli(cloruro de vinilo) (PVC), que tiene un índice elevado de plastificante, es decir, por lo menos un 20% en peso, preferentemente por lo menos un 30% en peso y típicamente del 30 al 60%.

Las películas electrostáticas desprendibles según la invención tienen un grosor comprendido generalmente entre 100 y 200 μm , típicamente del orden de 150 μm .

5 La compañía JAC, con la referencia STICK 87015, comercializa una película desprendible de PVC (grosor de 150 μm) que contiene 36% en peso de plastificante. Otra película comercializada por la misma compañía que también se puede utilizar es la referenciada con el n.º 87215.

10 Estas películas electrostáticas suelen comercializarse en forma de hojas, de formato A4, en las que se puede cortar la porción deseada para asegurar la protección del revestimiento.

Se puede prever en esta parte una lengüeta de asido que se extiende más allá del borde de la lente para facilitar el desprendimiento de la película.

15 De manera sorprendente, se ha descubierto que dichas películas de protección podían ser retiradas de la superficie de la lente sin dañar el revestimiento protector temporal a pesar de la extrema sensibilidad de éste a las degradaciones por fricción y contacto, y muy particularmente un revestimiento temporal de naturaleza mineral, de grosor igual o inferior a 50 nm, y en particular en el caso de un revestimiento de MgF_2 .

20 Refiriéndose a la figura 1, se ha representado una lente oftálmica 1, por ejemplo, a base de CR39[®] (copolímero de dietilenglicol bisalilcarbonato), cuya cara convexa está revestida de un revestimiento hidrófobo y/o oleófobo (por ejemplo, prefluorado) y de un revestimiento protector externo, temporal (por ejemplo, una capa de MgF_2).

25 Según la invención, la parte central del revestimiento protector externo temporal está recubierta de una película desprendible electrostática 2 que comprende una parte principal 3 en general de forma circular y una lengüeta de asido 4 que se extiende desde la circunferencia de la parte central 3 hasta más allá del borde de la lente 1.

30 Esta lengüeta 4 permite retirar fácilmente la película desprendible 2 sin riesgo de deterioro del revestimiento protector externo temporal.

La lente según la invención puede ser sometida a una operación de rebordeado totalmente clásico, salvo que pueda efectuarse, antes del rebordeado, la retirada de la película electrostática desprendible y, en una etapa final, una operación de eliminación del revestimiento protector temporal.

35 La etapa de eliminación del revestimiento protector temporal puede efectuarse en medio líquido, o mediante escurrido en seco, o también mediante realización sucesiva de estos dos métodos.

40 La etapa de eliminación en medio líquido se lleva a cabo preferentemente mediante una disolución de agua jabonosa o mediante un alcohol como el alcohol isopropílico. Asimismo, se puede utilizar una disolución ácida, en particular una disolución de ácido ortofosfórico, con molaridades que pueden variar de 0,01 a 1 N.

La disolución ácida también puede comprender unos agentes tensioactivos, aniónicos, catiónicos o anfóteros.

45 La temperatura a la que se lleva a cabo la etapa de eliminación es variable, pero generalmente se procede a temperatura ambiente.

La eliminación del revestimiento protector temporal puede asimismo ser favorecida por acción mecánica, preferentemente mediante el uso de ultrasonidos.

50 Para la eliminación por escurrido en seco, se utilizará preferentemente un tejido WYPALL 40[®] comercializado por la compañía Kimberly-Clark.

55 Después del tratamiento con el medio líquido tal como la disolución ácida, el escurrido en seco o la combinación de los dos, la etapa de eliminación puede comprender una etapa de limpieza mediante una disolución acuosa de pH sustancialmente igual a 7.

Al final de la etapa de eliminación de la capa protectora temporal, la lente presenta unas características ópticas y de superficie del mismo orden e incluso casi idénticas a las de la lente inicial, en particular que comprende el revestimiento hidrófobo y/o oleófobo.

60 La invención se refiere asimismo a un procedimiento de rebordeado de una lente óptica, en particular oftálmica, que comprende las etapas siguientes:

- 65
- coger una lente óptica;
 - retirar la película desprendible electrostática para descubrir la capa exterior mecánicamente degradable;

- disponer la lente óptica en un dispositivo de rebordeado que comprende un patín de sujeción, de manera que el patín de sujeción se adhiera a la capa exterior mecánicamente degradable;

- 5 - proceder al rebordeado de la lente óptica;
- retirar el revestimiento protector temporal; y
- 10 - recuperar la lente óptica final rebordeada.

Ejemplo 1

Los depósitos se efectúan sobre unos sustratos que son unos cristales oftálmicos Orma[®] 15 Supra, a base de CR39[®], de potencia -2,00 dioptrías, de 65 mm de diámetro, que comprenden, en las dos caras, un revestimiento antiabrasión de tipo polisiloxano.

1-1 Descripción del tratamiento de los sustratos

La máquina de tratamiento en vacío utilizada es una máquina Balzers BAK760 equipada con un cañón de electrones, un cañón de iones de tipo "End Hall" Mark2 Commonwealth y una fuente de evaporación con efecto Joule.

Se disponen los cristales en el carrusel, con la cara cóncava expuesta hacia las fuentes de evaporación y el cañón de iones.

Se efectúa un bombeado hasta la obtención de un vacío secundario.

Se activa la superficie de los sustratos bombardeándola con un haz de iones argón con la ayuda del cañón de iones Mark2.

Después, tras la interrupción del bombardeo iónico, se procede a una evaporación sucesiva, con el cañón de electrones, de 4 capas ópticas antirreflectantes de alto índice de refracción (HI), bajo índice de refracción (BI), alto índice de refracción (HI), bajo índice de refracción (BI): ZrO₂/SiO₂/ZrO₂/SiO₂.

Se deposita una capa de revestimiento hidrófoba y oleófoba mediante evaporación de un producto de marca Optool DSX (compuesto que comprende unas unidades de perfluoropropileno), comercializado por la compañía DAIKIN.

El grosor del revestimiento hidrófobo y oleófobo obtenido es de 2 a 5 nm.

Finalmente, se procede después al depósito por evaporación de la capa protectora externa, temporal.

El material depositado es un compuesto de fórmula MgF₂, de 1-2,5 mm de granulometría, comercializado por la compañía Merck.

La evaporación se efectúa con cañón de electrones.

El grosor físico depositado es de 20 nm, a una velocidad de depósito de 0,5 nm/s.

Después, se procede al recalentamiento del recinto y a la vuelta en atmósfera de la cámara de tratamiento.

Se da entonces la vuelta a los cristales y se orienta su cara convexa hacia la zona de tratamiento. La cara convexa se trata idénticamente a la cara cóncava (reproduciendo las etapas descritas anteriormente).

La mitad de los cristales tratados son introducidos en bolsitas sin ninguna protección.

Referencia de los cristales	: Orma 15 Supra, de potencia -2,00 dioptrías
Diámetro	: 65 mm
Cantidad	: 15 cristales
Referencia de las bolsitas	: Landouzy/Papel Fabrik Lahnstein

1-1 Colocación de las películas electrostáticas

En los otros 15 cristales, se coloca manualmente en el centro de la superficie convexa de los cristales una película electrostática de 38 mm de diámetro con lengüeta como se representa en la figura 1.

Los cristales se disponen después en bolsitas Landouzy/Papel Fabrik Lahnstein.

Referencia de los cristales : Orma 15 Supra, -2,00 dioptrías
 Diámetro : 65 mm
 Cantidad : 15 cristales
 Proveedor de las películas electrostáticas : compañía Séricom - Plastorex, fabricante JAC
 Material : PVC
 Grosor de la película : 150 µm

1-3 Almacenamiento de los cristales

5 Los 15 cristales sin película y los 15 cristales + película electrostática, en las bolsitas, se disponen verticalmente, en filas de 30 cristales (almacenamiento estándar) en cajas de cartón, y se almacenan durante 4 meses en un local no regulado en higrometría ni en temperatura.

La presión sustrato/bolsita es de aproximadamente 200 gramos.

10

1-2 Extracción de las películas electrostáticas y control de los cristales

Después de 4 meses de almacenamiento, se extraen todos los cristales de las bolsitas, y las películas electrostáticas son "despegadas" manualmente tirando de la lengüeta.

15

Los cristales se controlan bajo una lámpara Waldmann. La integridad de la capa protectora se controla visualmente en reflexión.

20

Cuando la capa protectora está intacta, su reflejo es de color azul y uniforme en toda la superficie.

Cuando la capa protectora está degradada, su reflejo no es uniforme: los defectos son de tamaño superior a 1 mm de diámetro.

25

Los cristales se someten después a una operación de rebordeado.

Se observa si el rebordeado se efectúa correctamente (ninguna pérdida de adherencia del patín de sujeción).

	Cristal sin película electrostática	Cristal tratado + película electrostática
Control visual, en reflexión, bajo una lámpara Waldmann	La capa protectora temporal está parcialmente dañada, incluso totalmente borrada en el centro del cristal. Se ha producido transferencia de la capa protectora temporal en la almohadilla de la bolsita.	Tras retirar la película, la capa protectora temporal está intacta (reflejos azules uniformes).
Adherencia del patín de sujeción durante el rebordeado	Mala adherencia del patín de sujeción	Buena adherencia del patín de sujeción

Ejemplo 2

30

Se tratan 30 cristales de policarbonato, de potencia -2,00 dioptrías, tal como se describe en el párrafo 1-1 del ejemplo 1.

35

1-1 Depósito de las películas electrostáticas e introducido en bolsitas

Se introducen en bolsitas 15 cristales sin ninguna protección:

Referencia de los cristales : policarbonato, de potencia -2,00 dioptrías, de 70 mm de diámetro
 Cantidad : 15 cristales
 Referencia de las bolsitas : Schok/Papel Fabrik Lahnstein Schok

40

En los otros 15 cristales, se coloca manualmente en el centro de la superficie convexa de los cristales una película electrostática de 38 mm de diámetro con lengüeta.

Los cristales se disponen después en bolsitas.

ES 2 373 230 T3

Referencia de los cristales	: policarbonato, de potencia -2,00 dioptrías, de 70 mm de diámetro
Cantidad	: 15 cristales
Proveedor de las películas electrostáticas	: compañía Séricom - Plastorex, fabricante JAC
Material	: PVC
Grosor de la película	: 150 µm

1-2 Ensayo

- 5 El ensayo tiene como objetivo simular un transporte en condiciones extremas.
- Descripción del ensayo:
- 10 Los cristales, introducidos en bolsitas, se disponen en un plato, con la cara convexa hacia abajo. Se realizan entonces 40 idas-vueltas al plato (en 16 segundos) de izquierda a derecha en una distancia de 10 cm.
- Extracción de las películas electrostáticas y control de los cristales
- 15 Después del ensayo, se extraen todos los cristales de las bolsitas.
- Las películas electrostáticas se retiran manualmente tirando de la lengüeta.
- Los cristales se controlan bajo una lámpara Waldmann.
- 20 Los cristales se someten después a una operación de rebordeado.

	Cristal sin película electrostática	Cristal tratado + película electrostática
Control visual, en reflexión, bajo una lámpara Waldmann	La capa protectora temporal está fuertemente dañada, sobre todo en el centro convexo del cristal, a causa de la fricción contra la almohadilla de la bolsita. El reflejo convexo ya no es uniforme.	La capa protectora temporal está intacta (reflejos azules uniformes).
Adherencia del patín de sujeción durante el rebordeado	Mala adherencia del patín de sujeción	Buena adherencia del patín de sujeción

REIVINDICACIONES

1. Lente óptica que comprende un revestimiento protector externo, temporal, que recubre por lo menos parcialmente una superficie de la lente y que comprende por lo menos una capa exterior degradable mecánicamente por fricción y/o contacto, con la excepción de una capa exterior de óxido metálico y/o hidróxido metálico directamente en contacto con una capa subyacente que contiene fluoruro de magnesio, recubriendo el revestimiento externo protector temporal la superficie de dicha lente óptica de manera suficiente para asegurar la adhesión de la lente óptica a un patín de sujeción durante la operación de rebordeado de ésta, caracterizada porque el revestimiento protector externo, temporal, está recubierto por una película desprendible que se adhiere electrostáticamente a la capa exterior.
2. Lente según la reivindicación 1, caracterizada porque la capa exterior es de un material seleccionado de entre los fluoruros metálicos y sus mezclas, los óxidos metálicos y sus mezclas, los hidróxidos metálicos y sus mezclas, las mezclas de dos o más de estos fluoruros, óxidos e hidróxidos, las tintas de marcado de las lentes oftálmicas y las resinas que constituyen el ligante de estas tintas de marcado.
3. Lente según la reivindicación 2, caracterizada porque los fluoruros metálicos se seleccionan de entre MgF_2 , LaF_3 , AlF_3 y CeF_3 , preferentemente MgF_2 , los óxidos metálicos se seleccionan de entre MgO , CaO , TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 y Pr_2O_3 , preferentemente MgO , y los hidróxidos metálicos se seleccionan de entre $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ y $Al(OH)_3$, preferentemente $Mg(OH)_2$.
4. Lente según la reivindicación 1, caracterizada porque la capa exterior es de fluoruro metálico, preferentemente de MgF_2 .
5. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el revestimiento protector externo, temporal, es de naturaleza mineral y tiene un grosor igual o inferior a 50 nm.
6. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa exterior del revestimiento protector externo, temporal, tiene una energía de superficie de por lo menos 15 mJ/m^2 .
7. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el revestimiento protector externo, temporal, recubre por lo menos 15%, mejor por lo menos un 20%, aún mejor por lo menos 30% y preferentemente la totalidad de la superficie de la lente.
8. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el revestimiento protector externo, temporal, es un revestimiento multicapa.
9. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el revestimiento protector externo, temporal, ha sido depositado en fase vapor.
10. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la película desprendible electrostática es una película flexible de material plástico que contiene por lo menos 20% en peso de por lo menos un plastificante.
11. Lente según la reivindicación 10, caracterizada porque la película flexible de material plástico es una película de poli(cloruro de vinilo) (PVC) que contiene por lo menos 30% en peso, preferentemente de 30 a 60% en peso, de por lo menos un plastificante.
12. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la película electrostática tiene un grosor de 100 a 200 μm .
13. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el revestimiento protector externo, temporal, está formado sobre un revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo de la lente.
14. Lente según la reivindicación 13, caracterizada porque el revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo tiene una energía de superficie igual o inferior a 14 mJ/m^2 , preferentemente igual o inferior a 12 mJ/m^2 .
15. Lente según la reivindicación 13 ó 14, caracterizada porque el revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo tiene un grosor inferior a 10 nm, preferentemente inferior a 5 nm.
16. Lente según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizada porque el revestimiento de superficie hidrófobo y/o oleófobo está formado sobre un revestimiento antirreflectante de la lente.
17. Lente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha lente óptica está revestida del revestimiento protector externo temporal de manera que después de la retirada de dicha película desprendible, ésta sufre un descentrado del eje de por lo menos 2° cuando se somete a una operación de rebordeado.

18. Procedimiento de rebordeado de una lente óptica que comprende las etapas siguientes:

- 5 - coger una lente óptica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
- retirar la película desprendible electrostática para descubrir la capa exterior mecánicamente degradable;
- 10 - disponer la lente óptica en un dispositivo de rebordeado que comprende un patín de sujeción, de manera que el patín de sujeción se adhiera a la capa exterior mecánicamente degradable;
- proceder al rebordeado de la lente óptica;
- retirar el revestimiento protector temporal; y
- 15 - recuperar la lente óptica final rebordeada.

