



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0414725-1 B1

(22) Data do Depósito: 24/09/2004

(45) Data de Concessão: 15/05/2018



(54) Título: LENTE ÓPTICA QUE COMPORTA UM REVESTIMENTO PROTETOR EXTERNO E PROCESSO DE REBORDEAMENTO DE UMA LENTE ÓPTICA

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

(30) Prioridade Unionista: 14/01/2004 FR 0450082, 26/09/2003 FR 0311351

(73) Titular(es): ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE)

(72) Inventor(es): PASCALE LACAN; DOMINIQUE CONTE

“LENTE ÓPTICA QUE COMPORTA UM REVESTIMENTO PROTETOR EXTERNO E PROCESSO DE REBORDEAMENTO DE UMA LENTE ÓPTICA”

[0001] A presente invenção se refere de modo geral a uma lente óptica, notadamente uma lente oftálmica, em que em uma face principal comporta um revestimento temporário de proteção, ele mesmo revestido de uma película eletrostática destacável.

[0002] Uma lente óptica, notadamente uma lente oftálmica resulta de uma sucessão de operações de moldagem e/ou tratamento de superfície/polimento que determinam a geometria das duas superfícies ópticas convexa e côncava da lente, e depois tratamentos de superfície apropriados.

[0003] A última etapa de acabamento de uma lente oftálmica é a operação de rebordeamento que consiste em usinar a espessura ou a periferia de lente de modo a conformá-la às dimensões requeridas para adaptar a lente à armação de óculos na qual é ela destinada a tomar lugar.

[0004] O rebordeamento é realizado geralmente sobre uma máquina de esmerilhar que compreende rebolos diamantados que efetuam a usinagem tal como definida acima.

[0005] A lente é mantida, durante esta operação, por órgãos de bloqueio que intervêm axialmente.

[0006] O movimento relativo do vidro em relação ao rebole é controlado, em geral digitalmente, a fim de obter a forma desejada.

[0007] Como aparece, é completamente imperativo que a lente seja firmemente retida durante este movimento.

[0008] Para isto, antes da operação de rebordeamento, efetua-se uma operação de bloqueio da lente, ou seja, vem-se posicionar sobre a superfície convexa da lente um meio de retenção ou mandril.

[0009] Um bloco de retenção, tal como uma pastilha autocolante, por exemplo, um adesivo de dupla face, é disposto entre a mandril e a superfície convexa da lente.

[0010] A lente assim equipada é posicionada sobre um dos órgãos axiais de

bloqueio acima citados, o segundo órgão de bloqueio axial vindo então apertar a lente sobre sua face côncava por intermédio de um batente, geralmente de elastômero.

[0011] Durante a usinagem, um esforço de torque tangencial é gerado sobre a lente, o que pode gerar uma rotação da lente em relação ao mandril se o sistema de retenção da lente não for eficaz o bastante.

[0012] A boa retenção da lente depende principalmente da boa aderência à interface bloco de retenção/superfície convexa da lente.

[0013] As lentes oftálmicas de última geração comportam o mais frequentemente uma camada externa orgânica ou mineral que modifica a energia de superfície, por exemplo, revestimentos hidrófobos e/ou oleófobos anti-sujeiras.

[0014] Trata-se o mais frequentemente de materiais de tipo fluorossilano que diminuem a energia de superfície a fim de evitar a aderência de manchas gordurosas que são assim mais fácil de se eliminar.

[0015] Este tipo de revestimento de superfície pode ser de uma eficácia tal que a aderência à interface bloco/superfície convexa pode se encontrar alterada, o que torna difícil as operações de rebordeamento satisfatórias, em particular para lentes de policarbonato cujo rebordeamento gera esforços muito maiores do que para os outros materiais.

[0016] A consequência de uma operação de rebordeamento mal conduzida é a perda pura e simples da lente.

[0017] É o porquê é vantajoso depositar sobre a camada externa uma camada protetora temporária de preferência, conferindo uma energia de superfície pelo menos igual a 15 mJ/m^2 , notadamente uma camada de fluoretos, óxidos, hidróxidos metálicos, particular uma camada protetora de MgF_2 tal como é descrito no pedido de patente FR 0106534, ou ainda uma tinta de marcação ou uma resina que constitui o ligante destas tintas de marcação.

[0018] As lentes ópticas, notadamente oftálmicas, compreendendo, se for o caso, um ou vários revestimentos funcionais clássicos, tais como um revestimento de primário que favorece a adesão de outras camadas funcionais, um revestimento

antiabrasão e um revestimento anti-reflexo, e comportando um revestimento de superfície hidrófobo e/ou oleófobo, notadamente anti-sujeira, por sua vez mesmo recoberto pelo menos parcialmente por um revestimento temporário de proteção, notadamente favorecendo a operação de rebordeamento, são, cada uma, armazenadas e distribuídas em bolsas de papel providas interiormente de um revestimento de proteção. As bolsas, que contêm, cada uma, uma lente, podem ser empilhadas umas sobre as outras durante a armazenagem ou a expedição.

[0019] Constatou-se que devido a fricções, ou mesmo simples pressões, durante a armazenagem ou da manipulação destas lentes, compreendido aí em suas respectivas, surgia uma degradação do revestimento temporário de proteção, notadamente revestimentos que comportam uma camada externa em fluoreto metálico e muito particularmente de MgF_2 podendo ir até a uma perda de aderência com o bloco de retenção durante a operação de rebordeamento. Esta degradação pode-se apreciar visualmente, notadamente no caso de uma camada externa de MgF_2 pelo aparecimento sobre a camada externa de proteção temporária de marcas visíveis a olho nu.

[0020] A patente US 5.792.537 descreve a proteção de marcas apagáveis impressas sobre a superfície de uma lente óptica durante a operação de esmerilhamento desta lente por mascaramento das marcas por meio de uma fita adesiva. A fita adesiva pode ser uma película eletrostática tal como uma película vinílica fortemente plastificada.

[0021] A presente invenção tem então por objeto fornecer uma lente óptica, notadamente oftálmica, comportando um revestimento protetor externo, degradável mecanicamente por fricção e/ou contato que é protegido contra uma tal degradação, notadamente durante a armazenagem e/ou a manipulação da lente.

[0022] De acordo com a invenção, a lente óptica comporta um revestimento protetor externo, temporário, que recobre pelo menos parcialmente a lente e que compreende pelo menos uma camada externa degradável mecanicamente por fricção e/ou contato, com a exceção de uma camada externa de óxido metálico e/ou hidróxido metálico diretamente em contato com uma camada subjacente contendo o

fluoreto de magnésio e se caracteriza pelo fato de que a camada externa do revestimento proteção externo, temporário, é recoberta por uma película destacável aderente eletrostaticamente à camada externa.

[0023] De acordo com um modo de realização preferido da invenção, a camada externa é em material escolhido dentre os fluoretos metálicos e suas misturas, os óxidos metálicos e suas misturas, os hidróxidos metálicos e suas misturas, as misturas de dois ou mais destes fluoretos, óxidos e hidróxidos metálicos, as tintas de marcação de lentes ópticas e as resinas que constituem o ligante destas tintas de marcação.

[0024] De preferência ainda, a camada externa do revestimento protetor externo, temporário e constituído de um fluoreto metálico, de um óxido metálico ou de um hidróxido metálico.

[0025] No presente pedido, o termo “lente” designa uma lente de vidro orgânico ou mineral, tratada ou não, conforme ela comporte um ou vários revestimentos de naturezas diversas ou que ela fique nua.

[0026] Quando a lente comportar um ou vários revestimento(s) de superfície, a expressão “depositar uma camada sobre a lente” significa que se deposita uma camada sobre o revestimento externo da lente.

[0027] As energias de superfície são calculadas de acordo com o método Owens-Wendt descrito na referência seguinte: “Estimation of the surface force energy of polymers” Owens D.K. Wendt R.G. (1969) J. APPL. POLYM. SCI, 13, 1741-1747.

[0028] As lentes ópticas da invenção comportam em geral um revestimento de superfície hidrófobo e/ou oleófobo e preferencialmente comportam ao mesmo tempo um revestimento de superfície hidrófobo e/ou oleófobo depositado sobre um revestimento anti-reflexo mono ou multicamada.

[0029] Com efeito, os revestimentos hidrófobos e/ou oleófobos são geralmente aplicados sobre lentes que comportam um revestimento anti-reflexos, em particular de material mineral, a fim de reduzir sua tendência marcada à sujeira, por exemplo, face aos depósitos gordurosos.

[0030] Como indicado anteriormente, os revestimentos hidrófobos e/ou oleófobos são obtidos por aplicação, geralmente sobre a superfície do revestimento anti-reflexos, de compostos que diminuem a energia de superfície da lente.

[0031] Tais compostos foram largamente descritos na técnica anterior, por exemplo, nas patentes US-4410563, EP-0203730, EP-749021, EP-844265, EP-933377.

[0032] Compostos à base de silanos portadores de grupamentos fluorados, em particular grupamento(s) perfluorocarbono ou perfluoropoliéter, são os mais frequentemente utilizados.

[0033] A título de exemplos, pode-se citar compostos de silazano, de polisilazano ou de silicone que compreendem um ou vários grupamentos fluorados tais como aqueles citados anteriormente.

[0034] Um processo conhecido consiste em depositar sobre o revestimento anti-reflexos compostos portadores de grupamentos fluorados e de grupamentos Si-R, R representando um grupo -OH ou um precursor deste último, preferencialmente um grupo alcóxi. Tais compostos podem efetuar, na superfície do revestimento anti-reflexos, diretamente ou após hidrólise, reações de polimerização e/ou reticulação.

[0035] A aplicação dos compostos que diminuem a energia de superfície do vidro é classicamente efetuada por resfriamento brusco em uma solução do dito composto, por centrifugação ou por depósito em fase vapor, notadamente. Geralmente, o revestimento hidrófobo e/ou oleófobo tem uma espessura inferior a 10 nm e melhor ainda inferior a 5 nm.

[0036] A invenção será empregada preferencialmente sobre lentes que comportam um revestimento de superfície hidrófobo e/ou oleófobo que conferem uma energia de superfície inferior a 14 mJoules/m² e melhor ainda inferior ou igual a 12 mJ/m².

[0037] O revestimento protetor temporário elevará geralmente a energia de superfície da lente até um valor de pelo menos 15 mJoules/m².

[0038] Ele pode ser aplicado sobre uma zona que cobre a totalidade de pelo menos uma das duas faces do vidro ou unicamente sobre a zona destinada a

receber o contato do bloco de retenção da lente.

[0039] Mais precisamente, é comum depositar o bloco de retenção, associado ao mandril, sobre a face convexa da lente. Pode-se então cobrir com o revestimento protetor a totalidade da face convexa ou, alternativamente, uma zona central da face convexa, utilizando uma máscara ou qualquer outra técnica apropriada.

[0040] O depósito pode cobrir uniformemente a zona correspondente, ou seja, ele apresenta uma estrutura contínua, mas ele pode também apresentar uma estrutura descontínua, por exemplo, tomar a forma de uma trama.

[0041] Neste caso, forma-se um depósito intermitente, cuja superfície é suficiente para permitir a aderência requerida do bloco de retenção.

[0042] Os depósitos com estrutura descontínua podem ser obtidos por tampografia.

[0043] No entanto, a zona coberta pelo revestimento protetor externa, temporário (de acordo com a invenção) deve ser tal que a superfície de contato entre o revestimento protetor e o bloco de retenção seja suficiente para assegurar a adesão da lente ao bloco.

[0044] Geralmente, o revestimento temporário de proteção recobre pelo menos 15% de preferência pelo menos 20%, melhor ainda pelo menos 40% e de preferência a totalidade da superfície da lente sobre a qual faz-se aderir o bloco, ou seja, geralmente a face convexa da lente.

[0045] Como resultado do depósito do revestimento protetor externo, temporário, obtém-se uma lente apta ao rebordeamento.

[0046] Isto significa que depois da operação de rebordeamento de acordo com o processo da invenção, o vidro apresentará as dimensões requeridas para convenientemente se inserir na armação que lhe é destinada.

[0047] Mais precisamente, este resultado é obtido quando o vidro, durante a operação de rebordeamento, sofre uma descentragem máxima de 2°.

[0048] Uma aptidão ao rebordeamento ótima corresponde a um vidro cuja descentragem é inferior ou igual a 1°.

[0049] O revestimento protetor externo, temporário, pode ser constituído de

qualquer material que permita remover a energia de superfície da lente com propriedades hidrófobas e/ou oleófobas e suscetível de ser eliminado durante uma operação posterior subsequente à etapa de rebordeamento.

[0050] Naturalmente, o material deve ser tal que ele não altere definitivamente as propriedades de superfície do revestimento hidrófobo e/ou oleófobo e que depois da eliminação deste último, as propriedades ópticas e de superfície da lente são globalmente idênticas àsquelas que a lente possuía antes do depósito do revestimento protetor temporário.

[0051] Preferencialmente, o revestimento protetor externo, temporário, comporta uma camada externa mineral, e particularmente um fluoreto ou uma mistura de fluoretos metálicos, um óxido ou uma mistura de óxidos metálicos ou um hidróxido metálico ou uma mistura de hidróxidos metálicos ou ainda uma mistura destes fluoretos, óxidos e hidróxidos.

[0052] Como exemplo de fluoretos, pode-se citar o fluoreto de magnésio MgF_2 de lantânio LaF_3 , de alumínio AlF_3 ou de cério CeF_3 .

[0053] Óxidos utilizáveis são os óxidos de magnésio (MgO), de cálcio (CaO), de titânio (TiO_2), de alumínio (Al_2O_3), de zircônio (ZrO_2), ou de praseodímio (Pr_2O_3).

[0054] Misturas de alumínio e de óxido de praseodímio são recomendadas.

[0055] Um material comercial particularmente recomendado é o PASO_2 da empresa Leybold.

[0056] Como exemplo de hidróxidos metálicos, pode-se citar o $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e $\text{Al}(\text{OH})_3$, de preferência $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

[0057] O material particularmente preferido é o MgF_2 .

[0058] A camada protetora pode ser depositada por qualquer processo clássico conveniente.

[0059] Geralmente, os revestimentos anti-reflexos, hidrófobos e/ou oleófobos foram depositados por evaporação, em camadas a vácuo e é desejável depositar a camada protetora pela mesma técnica, o que permite efetuar o conjunto das operações na sequência, sem manipulação excessiva das lentes entre as etapas.

[0060] Quando ele for constituído de um material mineral, a espessura do

revestimento protetor é preferencialmente inferior ou igual a 50 nm, e geralmente de 1 a 50 nm, e melhor ainda de 5 a 50 nm.

[0061] De uma maneira geral, se a espessura do revestimento protetor é muito baixa, ou corre o risco de modificar de modo insuficiente a energia de superfície.

[0062] Se, ao contrário, a espessura do revestimento protetor for muito elevada, em particular para os revestimentos essencialmente minerais, os inventores verificaram que ele há o risco de aparecer tensões mecânicas no meio do revestimento, o que pode ser prejudicial às propriedades esperadas.

[0063] De preferência, e muito particularmente quando o revestimento protetor for depositado sobre a totalidade de uma das faces da lente, o material apresenta um certo grau de transparência que permite efetuar sobre a lente medidas clássicas de potência por um frontofocômetro.

[0064] Assim, então a lente de acordo com a invenção apresenta de preferência uma transmissão de pelo menos 18%, de preferência pelo menos 40% de acordo com a norma ISO8980/3.

[0065] Em alternativa aos materiais de natureza mineral anteriormente citados, pode-se usar tintas clássicas para a marcação dos vidros oftálmicos progressivos, e/ou as resinas que constituem o ligante destas tintas.

[0066] Neste caso, é possível depositar espessuras muito mais elevadas que no caso de revestimentos puramente minerais.

[0067] As espessuras requeridas podem então variar de 5 a 150 micrometros.

[0068] Resinas de tipo alquida são particular aconselhadas.

[0069] Como indicado anteriormente, o revestimento protetor externo, temporário pode ser monocamada ou multicamada, particular em bicamadas.

[0070] As camadas podem ser todas de natureza mineral ou ainda ao mesmo tempo de natureza mineral e orgânica. Neste último caso, de preferência a camada orgânica é depositada sobre a camada mineral de baixa espessura (5 a 200 nm) e pode ser de espessura mais elevada, tipicamente de 0,2 a 10 μm .

[0071] Como indicado anteriormente, o revestimento protetor externo, temporário, é mecanicamente degradável por fricção e/ou contato. Por

mecanicamente degradável por fricção e/ou contato de acordo com a invenção, entende-se um revestimento que é eliminado após ter sido submetido a uma enxugamento a seco que consiste em efetuar 5 idas e voltas sobre a zona de enxugamento com um tecido Wypall L40® da empresa KIMBERLY-CLARK, mantendo uma pressão de 3 kg/cm³.

[0072] A invenção é particularmente útil para recobrir os revestimentos protetores externos, temporários, frágeis, ou seja, que são eliminados depois de terem sido submetidos a um enxugamento a seco que consiste em efetuar 5 idas-voltas sobre a zona de enxugamento com o tecido Wypall anteriormente descrito citado, mantendo uma pressão de 60 g/cm³.

[0073] A sequência da descrição se refere à figura 1 que representa uma lente oftálmica provida de um revestimento protetor externo, temporário, e de uma película eletrostática destacável de acordo com uma realização da invenção.

[0074] De acordo com a invenção, o revestimento protetor externo, temporário, é recoberto por uma película destacável aderente eletrostaticamente à superfície do revestimento (película eletrostática destacável).

[0075] Estas películas eletrostáticas destacáveis são conhecidas em si mesmas e são películas flexíveis de material plástico, de preferência de poli(cloreto de vinila) (PVC), tendo um teor elevado em plastificante, ou seja, de pelo menos 20% em peso, de preferência pelo menos 30% em peso e tipicamente de 30 a 60% em peso.

[0076] As películas eletrostáticas destacáveis de acordo com a invenção têm uma espessura que varia geralmente de 100 a 200 µm, tipicamente da ordem de 150 µm.

[0077] Uma película eletrostática destacável de PVC (espessura de 150 µm), contendo 36% em peso de plastificante é comercializada pela empresa JAC sob a referência STICK 87015. Uma outra película utilizável comercializada pela mesma empresa é aquela referenciada sob o n° 87215.

[0078] Estas películas eletrostáticas estão geralmente sob a forma de folhas, formato A4, nas quais pode-se cortar a porção desejada para assegurar a proteção do revestimento.

[0079] Pode-se prever nesta parte uma lingueta de preensão que se estende acima da borda da lente para facilitar o destacamento da película.

[0080] De modo surpreendente, encontrou-se que tais películas de proteção podem ser retiradas da superfície da lente sem danificar o revestimento protetor temporário apesar da extrema sensibilidade destes últimos às degradações por fricção e por contato, e muito particularmente um revestimento temporário de natureza mineral, de espessura igual ou inferior a 50 nm, e particular no caso de um revestimento em MgF_2 .

[0081] Com referência à figura 1, representou-se uma lente oftálmica 1, por exemplo, à base de CR39® (copolímero de dietilenoglicol bisalilcarbonato), cuja face é revestida de um revestimento hidrófobo e/ou oleófobo (por exemplo perfluorado) e de um revestimento protetor externo, temporário (por exemplo uma camada de MgF_2).

[0082] De acordo com a invenção, a parte central do revestimento protetor externo temporário é recoberta por uma película destacável eletrostática 2 que comporta uma parte principal 3 de forma geral circular e uma lingueta de preensão 4 que se estende desde a circunferência da parte principal 3 além da borda da lente 1.

[0083] Esta lingueta 4 permite retirar facilmente a película destacável 2 sem correr o risco de deterioração do revestimento protetor externo, temporário.

[0084] A lente de acordo com a invenção pode ser submetida a uma operação de rebordeamento completamente clássica, excetuando o fato de que é preciso efetuar, antes do rebordeamento, a retração da película eletrostática destacável e, na etapa final, uma operação de eliminação do revestimento protetor temporário.

[0085] A etapa de eliminação do revestimento protetor temporário pode ser efetuada seja em meio líquido, seja por enxugamento a seco, seja ainda por um emprego sucessivo destes dois meios.

[0086] A etapa de eliminação em meio líquido é de preferência efetuada por uma solução de água com sabão ou por um álcool tal como o álcool isopropílico. Uma solução ácida pode igualmente ser usada, em particular uma solução de ácido ortofosfórico, com molaridades que podem variar de 0,01 a 1 N.

[0087] A solução ácida pode igualmente compreender agentes tensoativos aniônicos, catiônicos, ou anfóteros.

[0088] A temperatura à qual é levada a etapa de eliminação é variável, mas geralmente, procede-se à temperatura ambiente.

[0089] A eliminação de revestimento protetor pode igualmente ser favorecida por ação mecânica, preferencialmente por utilização de ultra-sons.

[0090] Para a eliminação por enxugamento a seco, utilizar-se-á de preferência um tecido WYPALL 40®, comercializado pela empresa Kimberly-Clark.

[0091] Após o tratamento com o meio líquido, tal como a solução ácida, a enxugamento a seco ou a combinação dos dois, a etapa de eliminação pode compreender uma etapa de limpeza por uma solução aquosa de pH sensivelmente igual a 7.

[0092] No fim da etapa de eliminação da camada protetora temporária, a lente apresenta características ópticas e de superfície da mesma ordem, ou mesmo quase idênticas às daquelas da lente inicial, notadamente comportando o revestimento hidrófobo e/ou oleófobo.

[0093] A invenção se refere igualmente a um processo de rebordeamento de uma lente óptica, notadamente oftálmica que compreende as seguintes etapas:

- tomar uma lente óptica;
- retirar a película destacável eletrostática para colocar a nu a camada externa mecanicamente degradável;
- dispor a lente óptica em um dispositivo de rebordeamento que comporta um bloco de retenção, de modo que o bloco de retenção adere à camada externa mecanicamente degradável;
- proceder ao rebordeamento da lente óptica;
- remover o revestimento protetor temporária; e
- recuperar a lente óptica final transbordada.

Exemplo 1

[0094] Os depósitos são efetuados sobre substratos que são vidros oftálmicos Orma® 15 Supra, à base de CR39®, potência -2,00 dioptrias, de diâmetro 65 mm,

comportando, sobre as duas faces, um revestimento antiabrasão de tipo polissiloxano.

1-1. Descrição do tratamento dos substratos

[0095] A máquina de tratamento sob vácuo utilizada é uma máquina Balzers BAK760 equipada de um canhão de elétrons, e de um canhão de íons de tipo «End Hall» Mark2 Commonwealth e de uma fonte de evaporação de efeito Joule.

[0096] Os vidros são colocados sobre o carrossel, face côncava exposta para as fontes de evaporação e o canhão de íons.

[0097] Efetua-se um bombeamento até a obtenção de um vácuo secundário.

[0098] Ativa-se a superfície dos substratos, bombardeando-a por um feixe de íons argônio com a ajuda do canhão de íons Mark 2.

[0099] Em seguida, depois da interrupção do bombardeamento iônico, procede-se a uma evaporação sucessiva, com o canhão de elétrons, de 4 camadas ópticas anti-reflexo de alto índice de refração (HI), baixo índice de refração (BI): $ZrO_2/SiO_2/ZrO_2/SiO_2$.

[0100] Deposita-se uma camada de revestimento hidrófobo e oleófobo por evaporação de um produto de marca Optool DSX (composto que compreende motivos perfluoropropileno), comercializado pela empresa DAIKIN.

[0101] A espessura do revestimento hidrófobo e oleófobo obtido é de 2 a 5 nm.

[0102] Finalmente, procede-se em seguida o depósito por evaporação da camada protetora externa, temporária.

[0103] O material depositado é um composto de fórmula MgF_2 de granulometria 1-2, 5 mm, comercializado pela empresa Merck.

[0104] A evaporação é efetuada ao canhão com elétrons.

[0105] A espessura física depositada é de 20 nm, a uma velocidade de depósito de 0,5 nm/s.

[0106] Em seguida, procede-se a aquecimento do recinto e à recolocação na atmosfera da câmara de tratamento.

[0107] Os vidros são então girados e sua face convexa orientada para a zona de tratamento. A face convexa é tratada de modo idêntico à face côncava (reproduzindo

as etapas descritas acima).

[0108] A metade dos vidros tratados é colocada na bolsa sem nenhuma proteção.

Referência dos vidros	Orma 15 Supra, potência -2,00 dioptrias
Diâmetro	56 mm
Quantidade	15 vidros
Referência das bolsas	Landouzy/ Papier Fabrik Lahnstein

1-1. Colocação das películas eletrostáticas

[0109] Sobre os outros 15 vidros, coloca-se, manualmente, no centro da superfície convexa, uma película eletrostática de diâmetro 38 mm com lingueta como representado na Figura 1. Os vidros são em seguida colocados nas bolsas Landouzy / Papier Fabrik Lahnstein.

Referência dos vidros	Orma 15 Supra, potência -2,00 dioptrias
Diâmetro	65 mm
Quantidade	15 vidros
Fornecedor das películas eletrostáticas	Empresa Séricom – Plastorex, Fabricante JAC
Material	PVC
Espessura da película	150 µm.

1-3. Armazenagem dos vidros

[0110] Os 15 vidros sem película e os 15 vidros + película eletrostática, nas bolsas, são colocados verticalmente, por carreira de 30 vidros (armazenagem padrão) em caixas em papelão e são armazenadas durante 4 meses, em um local não regulado nem em higrometria, nem em temperatura.

[0111] A pressão substrato / bolsa é de cerca de 200 gramas.

1-2. Retirada das películas eletrostática e controle dos vidros

[0112] Depois de 4 meses de armazenagem, todos os vidros são retirados das bolsas, e as películas eletrostática são «descoladas» manualmente, puxando a lingueta .

[0113] Os vidros são controlados sob a lâmpada Waldmann. A integridade da camada de proteção é controlada visualmente em reflexão.

[0114] Quando a camada protetora é degradada, seu reflexo é não uniforme: os defeitos são de tamanho superior a 1 mm de diâmetro.

[0115] Os vidros são em seguida submetidos a uma operação de

rebordeamento.

[0116] Nota-se se o rebordeamento se efetua corretamente (nenhuma perda de aderência do bloco de retenção).

	Vidro tratado sem película eletrostática	Vidro tratado + película eletrostática
Controle visual, em reflexão, sob a lâmpada Waldmann	A camada protetora temporária é parcialmente danificada, ou mesmo totalmente apagada no centro do vidro. Houve transferência da camada protetora no colchão da bolsa.	Após retirada da película, a camada protetora temporária está intacta (reflexos azuis uniformes)
Aderência do bloco de retenção durante o rebordeamento	Má aderência do bloco de retenção	Boa aderência do bloco de retenção

Exemplo 2

[0117] São tratados 30 vidros de policarbonato, de potência -2.00 dioptrias, como descrito no parágrafo 1-1 do exemplo 1.

1-1. Colocação das películas eletrostática e colocação na bolsa

[0118] São colocados 15 vidros na bolsa sem nenhuma proteção.

Referência dos vidros	policarbonato potência -2,00 dioptrias, diâmetro 70 mm
Quantidade	15 vidros
Fornecedor das bolsas	Schock/ Papier Fabrik Lahnstein Schock

[0119] Nos outros 15 vidros, coloca-se, manualmente, no centro da superfície convexa dos vidros, uma película eletrostática de diâmetro 38 mm com lingueta .

[0120] Os vidros são em seguida colocados nas bolsas.

Referência dos vidros	policarbonato. potência -2,00 Dioptrias, diâmetro 70 mm
Quantidade	15 vidros
Fornecedor das bolsas	Empresa Sérícom – Plastorex, fabricante JAC
Material	PVC
Espessura da película	150 µm

1-2. Teste

[0121] O teste tem por objetivo simular um transporte nas condições extremas.

[0122] Descrição do teste:

[0123] Os vidros, colocado na bolsa, são colocados sobre um prato, face

convexa para baixo. Faz-se então rapidamente (em 16 segundos) o prato sofrer 40 idas-voltas da esquerda para direita em um curso de 10 cm.

Retração das películas eletrostáticas e controle dos vidros

[0124] Depois do teste todos os vidros são retirados das bolsas.

[0125] As películas eletrostática são retiradas manualmente, puxando a lingueta .

[0126] Os vidros são controlados sob uma lâmpada Waldmann.

[0127] Eles são em seguida submetidos a uma operação de rebordeamento.

	Vidro tratado sem película eletrostática	Vidro tratado + película eletrostática
Controle visual, em reflexão, sob a lâmpada Waldmann	A camada protetora temporária é fortemente danificada sobretudo no centro convexo do vidro, por causa da fricção contra o colchão da bolsa. O reflexo convexo não é mais uniforme.	A camada protetora temporária está intacta (reflexos azuis uniformes)
Resultado da aderência do bloco de retenção durante o rebordeamento	Má aderência do bloco de retenção	Boa aderência do bloco de retenção

REIVINDICAÇÕES

1. Lente óptica que comporta

(i) um revestimento protetor externo, temporário, recobrindo pelo menos parcialmente uma superfície da lente, dito revestimento protetor externo compreendendo pelo menos uma camada externa degradável mecanicamente por fricção e/ou contato, com a exceção de que a camada externa não é uma camada externa de óxido metálico e/ou hidróxido metálico diretamente em contato com uma camada subjacente, contendo o fluoreto de magnésio, caracterizada pelo fato de que o revestimento protetor externo, temporário, recobre a superfície das lentes em uma quantidade que proporciona suficiente adesão das lentes a um bloco de retenção durante o rebordamento das lentes; e

(ii) uma película destacável que adere eletrostaticamente à dita camada externa do revestimento protetor externo, temporário.

2. Lente, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a camada externa é em um material escolhido dentre os fluoretos metálicos e suas misturas, os óxidos metálicos e suas misturas, os hidróxidos metálicos e suas misturas, as misturas em dois ou mais destes fluoretos, óxidos e hidróxidos, as tintas de marcação das lentes oftálmicas e as resinas que constituem o ligante destas tintas de marcação.

3. Lente, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que os fluoretos metálicos são escolhidos dentre MgF_2 , LaF_3 , AlF_3 e CeF_3 , de preferência MgF_2 , os óxidos metálicos são escolhidos dentre MgO , CaO , TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 e Pr_2O_3 , de preferência MgO , e os hidróxidos metálicos são escolhidos dentre $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e $\text{Al}(\text{OH})_3$.

4. Lente, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a camada externa é um fluoreto metálico, preferencialmente de MgF_2 .

5. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o revestimento protetor externo, temporária, é de natureza mineral e tem uma espessura igual ou inferior a 50 nm.

6. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores,

caracterizada pelo fato de que a camada externa do revestimento protetor externo, temporária, tem uma energia de superfície de am de pelo menos 15 mJ/m².

7. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o revestimento protetor externo, temporário, recobre pelo menos 15%, melhor pelo menos 20%, ainda melhor pelo menos 30 e de preferência a totalidade da superfície da lente.

8. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o revestimento protetor externo, temporário, é um revestimento multicamadas.

9. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o revestimento protetor externo, temporário, foi depositado em fase vapor.

10. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a película destacável eletrostática é uma película flexível de material plástico, contendo pelo menos 20% em peso de pelo menos um plastificante.

11. Lente, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que a película em material plástico que contém pelo menos 30% em peso, de preferência, 30 a 60% em peso de pelo menos um plastificante.

12. Lente, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizada pelo fato de que a película flexível em material plástico é uma película de poli(cloreto de vinila) (PVC).

13. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a película eletrostática tem uma espessura de 100 a 200 µm.

14. Lente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o revestimento protetor externo, temporário, é formado por um revestimento de superfície hidrófobo e/ou oleófobo da lente.

15. Lente, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que o revestimento de superfície hidrófobo e/ou oleófobo tem uma energia de

superfície igual ou inferior a 14 mJ/m^2 , de preferência igual ou inferior a 12 mJ/m^2 .

16. Lente, de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizada pelo fato de que o revestimento de superfície hidrófobo e/ou oleófobo tem uma espessura inferior a 10 nm, de preferência inferior a 5 nm.

17. Lente óptica, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a dita lente óptica revestida com o revestimento protetor externo, temporário, quando submetida a uma operação de rebordeamento, não sofre descentragem de mais do que 2° .

18. Processo de rebordeamento de uma lente óptica, tal como definida em qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

- prover uma lente óptica, tal como definida em qualquer uma das reivindicações precedentes;
- tomar uma lente óptica;
- retirar a película destacável eletrostática para colocar a nu a camada externa mecanicamente degradável;
- dispor a lente óptica em um dispositivo de rebordeamento que comporta um bloco de retenção, de modo que o bloco de retenção adere à camada externa mecanicamente degradável;
- proceder ao rebordeamento da lente óptica;
- remover o revestimento protetor temporária; e
- recuperar a lente óptica final transbordada.

19. Processo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a lente óptica não sofre descentragem de mais do que 2° .

