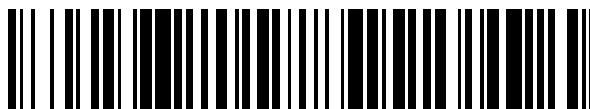


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 090**

51 Int. Cl.:

B41F 17/00 (2006.01)

B41K 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2006** **E 06841873 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014** **EP 1957275**

54 Título: **Procedimiento de transferencia de un motivo micrométrico sobre un artículo óptico y artículo óptico así obtenido**

30 Prioridad:

08.12.2005 FR 0512485

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BEGON, CÉDRIC y
DEFranco, CHRISTELLE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 527 090 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

Procedimiento de transferencia de un motivo micrométrico sobre un artículo óptico y artículo óptico así obtenido

El presente invento se refiere a un procedimiento para la transferencia de un motivo de tamaño micrométrico sobre un artículo óptico, así como a un artículo óptico que comprende tal motivo utilizando este procedimiento. Está particularmente adaptado a un producto del tipo de lente óptica, en particular del tipo de lente oftálmica. Este procedimiento es muy ventajoso para introducir un motivo holográfico, y más particularmente un holograma de amplitud sobre tal artículo óptico.

Puede ser necesario imprimir un motivo micrométrico determinado sobre un producto acabado o en curso de fabricación, en particular con un propósito decorativo, para indicar una marca del producto o para impedir eventuales falsificaciones del producto, por ejemplo.

Para ello, se han desarrollado varios procedimientos de impresión, que son designados globalmente por procedimientos de litografía suave (por «soft-lithography» en inglés), a diferencia de los procedimientos litográficos utilizados clásicamente para la fabricación de circuitos electrónicos integrados. Mientras que estos últimos se basan en la irradiación y la disolución selectivas de partes de una máscara de resina según un motivo determinado, los procedimientos de litografía suave utilizan un tampón cuya superficie presenta un microrrelieve constituido de huecos y de protuberancias. Este microrrelieve define el motivo a reproducir sobre el producto. El motivo es reproducido sobre una cara del producto por aplicación del tampón, en condiciones que son adaptadas en función del material presente en la superficie del producto. Se designa por motivo la disposición geométrica de las partes de superficie de las protuberancias que están en contacto con la superficie del producto cuando el tampón es aplicado.

En el procedimiento de litografía suave llamado impresión por micro-contacto («micro-contact printing» en inglés), la cara del producto es recubierta de una capa metálica y el tampón es enlucido con una sustancia capaz de proteger la capa metálica durante una etapa de grabado. Durante la aplicación del tampón sobre la capa del producto, una parte de la sustancia es transferida selectivamente del tampón sobre la capa metálica a lugares que corresponden a las protuberancias del tampón. La capa metálica no es a continuación grabada más que en los lugares de ésta que corresponden a los huecos del tampón. Ahora bien es necesario utilizar una sustancia que forma una capa molecular auto-ensamblada sobre la capa metálica para obtener una calidad de impresión satisfactoria. Para esto, la capa metálica debe ser desprovista de contaminaciones y debe estar constituida por un metal poco sujeto a una eventual alteración química de la superficie, tal como una oxidación. En la práctica, sólo el oro, el platino y la plata permiten obtener una calidad de impresión satisfactoria. Tal elección del material que constituye el motivo impreso es particularmente reducida, y puede ser incompatible con otras limitaciones del producto, tales como su precio de coste. Además, tal procedimiento es largo de poner en práctica, principalmente a causa de la etapa de grabado de la capa metálica que es realizada generalmente utilizando una solución líquida de un agente de grabado.

El documento JP07-219435 describe un procedimiento de fabricación de una unión de holograma, según el cual un holograma constituido de huecos y de protuberancias es grabado en primer lugar en la superficie de un material termoplástico, y luego recubierto por una capa metálica. Ahora bien en tal procedimiento, es difícil limitar la capa metálica a la parte de la superficie que está ocupada por el holograma.

Los documentos US-A-5.937.758, US 2004/115279 A1, DE 10060531 A1, WO 99/55790 y FR-A-2507136 también forman parte del estado de la técnica.

Un propósito del presente invento es proponer un procedimiento de transferencia según un motivo determinado de un material constituido en una capa delgada o de un apilamiento de materiales constituidos en capas delgadas, procedimiento simple de poner en práctica y compatible con un gran número de materiales. El presente invento debe permitir, en particular, la transferencia selectiva de un material sobre un artículo óptico según un motivo que presenta una definición a escala micrométrica, o bien submicrométrica, constituyendo ventajosamente tal motivo un holograma. Se entiende por transferencia selectiva una transferencia que no se refiere geoméricamente al material transportado por las protuberancias del tampón.

De una manera general, en el sentido del invento, el empleo del término micrométrico engloba a la vez un motivo micrométrico que presenta una definición en la escala del tamaño de la micra, y un motivo submicrométrico que presenta una definición a la escala inferior al tamaño de la micra bien en la escala del centenar a saber una cincuentena de nanómetros.

Para ello, el invento propone un procedimiento de transferencia de un motivo micrométrico, tal como el que se ha definido previamente, sobre una superficie de un artículo óptico que comprende las etapas siguientes:

/a/ depositar una capa de al menos un material transferible sobre una superficie de un tampón que incluye huecos y protuberancias, que constituyen el microrrelieve de definición micrométrica o submicrométrica, correspondiente al motivo de transferencia;

/b/ depositar una capa de un adhesivo sensible a la presión (material especificado por el acrónimo inglés

«PSA» para «Pressure Sensitive Adhesive») sobre la superficie del sustrato del artículo óptico;

/c/ poner en contacto la superficie del tampón que comprende la capa de material transferible con la capa de adhesivo sensible a la presión;

/d/ aplicar una presión sobre el tampón; y

5 /e/ desviar el tampón de la superficie del artículo óptico que comprende la capa de adhesivo sensible a la presión.

Según el invento la capa de material transferible depositada sobre el microrrelieve del tampón durante la etapa /a/ no se adapta generalmente conforme al microrrelieve. La capa está presente preferiblemente sobre las zonas del microrrelieve que se asemejan a planos ortogonales a la dirección principal en la que se ha efectuado el depósito de material. Estas
10 zonas son llevadas por las protuberancias (13) o los huecos del tampón (12b), como se ha indicado en la fig. 1b.

En el marco del procedimiento, se entiende por artículo óptico, un artículo elegido entre una lente óptica de instrumentación, una lente de puntería, una visera y una lente oftálmica.

Según el invento, de una manera ventajosa el procedimiento de transferencia de un motivo micrométrico sobre una superficie de un artículo óptico es un procedimiento de transferencia selectiva. Tal transferencia selectiva permite, en particular, la realización de un holograma de amplitud con una excelente resolución.
15

Así, la superficie del tampón es aplicada sobre la superficie del artículo óptico revestida con una capa de adhesivo sensible a la presión (PSA) en condiciones adaptadas de manera que la capa de material transferible situada sobre las protuberancias de la superficie del tampón es transferida selectivamente sobre la superficie de PSA depositada sobre el artículo óptico que ha sido puesta en contacto con dicho tampón.

20 Un procedimiento según el invento es por lo tanto del tipo de litografía suave y presenta por este motivo ventajas específicas. En particular, el procedimiento no comprende ninguna etapa de grabado pues las partes de la capa de material transferible que están situadas inicialmente en los huecos de la superficie del tampón no son puestas en contacto con la capa de material adhesivo, y por este motivo no son transferidas a la superficie del PSA. Este procedimiento es preciso, y presenta la ventaja de no ser contaminante, no siendo necesaria ninguna etapa de grabado
25 químico.

La utilización de un PSA en este tipo de procedimiento es particularmente ventajosa. En efecto, todos los PSA tienen en común presentar una propiedad adhesiva permanente (llamada «pegajosidad» «tack» o «tackiness» en inglés) y un módulo elástico débil a temperatura ambiente, comprendido típicamente entre 10^3 y 10^7 Pa (Pascuales). Es notable que el mecanismo de adhesión puesto en juego con tal material adhesivo no hace intervenir unión química pero explota las propiedades viscoelásticas particulares del material PSA. Estas propiedades intrínsecas a cada formulación de PSA permiten, en particular, establecer la interfaz de pegado interacciones electroestáticas de Van der Waals. Esto es lo que se produce cuando el PSA es puesto en contacto de un material sólido con una presión – permitiendo la presión aplicada y el débil módulo del material PSA garantizar un contacto íntimo del PSA a escala molecular con la topología del material a pegar. Por otra parte, las propiedades viscoelásticas volumétricas del PSA permiten disipar en el grosor de la capa adhesiva la energía llevada por sollicitaciones mecánicas de la interfaz de pegado, y por tanto resistir a los mecanismos de despegado.
30
35

En el procedimiento según el presente invento, la propiedad adhesiva permanente del PSA a la superficie del artículo óptico permite elegir el momento en el que esta función es utilizada para asegurar la transferencia del material transferible y su adhesión permanente y coherente con el artículo óptico. Una gestión de la cadena de producción puede entonces considerarse por el hecho de esta propiedad permanente de adhesión que poseen los PSA, pero cuyo conjunto de propiedades no es puesto en práctica más que después del ejercicio de una presión entre el PSA y el material a transferir.
40

En el procedimiento según el invento, una capa de material adhesivo sensible a la presión asegura la adhesión, sobre la superficie del artículo óptico, de las partes de la capa de material transferible que son transferidas durante la aplicación del tampón. Tal mecanismo de adhesión es compatible con un gran número de materiales transferibles, en particular materiales conductores eléctricamente, materiales metálicos, aislantes, dieléctricos, o refringentes.
45

Una ventaja del invento reside en las condiciones de puesta en contacto del tampón revestido de al menos una capa de material transferible sobre la superficie del artículo óptico revestido de al menos una capa de adhesivo sensible a la presión. Estas condiciones son seleccionadas de manera que sólo las partes de la capa de material transferible que están situadas sobre las protuberancias del tampón son transferidas sobre la capa de PSA, al nivel de la cual se establece el contacto. En particular, gracias a la utilización de un material adhesivo sensible a la presión, la presión de aplicación del tampón sobre el artículo óptico puede ser elegida en el interior de un intervalo extenso de valores. Entre las condiciones de puesta en contacto del tampón con la superficie del artículo óptico, de manera ventajosa, el procedimiento según el invento es realizado en tales condiciones que el tampón presenta una aproximación paralela a la normal del punto de contacto sobre el sustrato del artículo óptico.
50
55

Como se ha mencionado precedentemente, el motivo puede ser micrométrico o submicrométrico, utilizándose el término micrométrico de una manera general en el conjunto de la descripción para designar estos dos tamaños de motivos. Así de manera general en el sentido del invento, se entiende por motivo micrométrico un motivo que comprende uno o varios motivos elementales presentando cada motivo elemental un tamaño comprendido entre 10 μm (micra) y 50 nm (nanómetro) ventajosamente entre 5 μm y 100 nm, y más ventajosamente entre 3 μm y 150 nm.

El motivo transferido puede ser, en particular, un motivo que produce difracción cuando es iluminado por un haz luminoso. Este puede ser, en particular, un motivo holográfico. Tal motivo está particularmente adaptado para permitir identificar un producto y/o distinguir un producto original de una copia falsificada. Más particularmente, el procedimiento según el invento está particularmente adaptado para introducir un holograma de amplitud sobre el artículo óptico. Se designa por holograma de amplitud una microestructura holográfica que afecta preferiblemente a la amplitud del campo electromagnético en incidencia normal. Es el caso, en particular, de un holograma compuesto de una disposición de zonas transparentes y de zonas opacas, que son igualmente reflectantes en el caso en el que la opacidad es obtenida por un metal. Una imagen de lectura que corresponde al holograma puede entonces ser visualizada por transmisión o por reflexión de un haz luminoso sobre la lente.

El motivo también puede representar un logo o una inscripción directamente legible sobre el producto. Cuando el motivo está constituido de una pluralidad de motivos elementales e idénticos, puede ser al mismo tiempo del tipo holográfico y poseer una significación directamente legible sobre el producto.

El motivo holográfico puede ser igualmente de tipo holograma numérico, es decir un holograma generado por ordenador (a menudo denominado por el acrónimo inglés «CGH» para «Computer Generated Hologram»). En tal caso, el motivo holográfico puede estar constituido de un conjunto de píxeles contiguos, teniendo cada píxel una superficie comprendida entre 0,2 μm^2 y 25 μm^2 , ventajosamente entre 0,2 μm^2 y 4 μm^2 . Preferiblemente, el motivo comprenderá un gran número de píxeles, por ejemplo un número total superior a 10.000 píxeles, permitiendo así obtener por reconstrucción bajo iluminación una imagen que presenta una resolución suficiente.

El motivo transferido puede ocupar una parte reducida de una cara del producto, en particular, para no enmascarar el propio producto o para no molestar a una utilización ulterior del producto. En tal configuración, puede ser ventajoso depositar una capa de adhesivo sensible a la presión sobre una superficie del sustrato sensiblemente igual a la superficie del motivo. En tal configuración el motivo ocupará de manera preferente una parte de la cara del artículo óptico inferior a 25 mm².

Alternativamente, el motivo transferido puede ocupar toda una cara del artículo óptico, en particular, cuando comprende una red de hilos micrométricos o submicrométricos. Tal motivo que ocupa toda una cara del artículo puede ser realizado para obtener una función antiestática en la superficie del artículo óptico, para realizar un conjunto de electrodos de una matriz de presentación o aún una función de filtrado en polarización de una luz reflejada o transmitida por el artículo óptico. En este último caso, el efecto polarizador es obtenido transfiriendo un motivo de hilos conductores paralelos (rejilla de tipo polarizador de hilo o «wire-grid» según la denominación inglesa).

Ventajosamente, un tratamiento de la superficie del artículo óptico puede ser efectuado antes de disponer la capa de material adhesivo sobre la superficie de dicho artículo óptico. Este tratamiento es, en particular, elegido entre un tratamiento químico, térmico, de plasma o de corona. Este tratamiento de la superficie puede, en particular, comprender un tratamiento químico consistente en una limpieza con isopropanol y/o agua de la superficie del artículo óptico. Así, pueden retirarse el polvo o la suciedad eventualmente presentes sobre esta superficie.

La capa adhesiva puede en el marco del invento ser depositada por un procedimiento de centrifugación (spin coating), procedimiento bien integrado, en particular, en las cadenas de producción de lentes oftálmicas. Puede igualmente ser depositada por otras técnicas de depósito tales como la pulverización, o el chorro de materia por las boquillas de una cabeza de impresión de chorro de tinta.

La capa de material adhesivo sensible a la presión puede igualmente ser preparada inicialmente en forma de una película de grosor controlado soportada por al menos una hoja de protección, y preferiblemente una hoja de protección sobre cada cara de la película. La capa adhesiva puede ser así aplicada sobre la superficie del artículo en forma de película después de la retirada de una hoja de protección. Después de esta aplicación, la segunda hoja de protección puede a continuación ser despegada de manera que deje aparecer la capa de material adhesivo sobre la superficie del artículo. Esta hoja de protección es comúnmente llamada "revestimiento" ("liner").

Según el invento, la capa de material adhesivo sensible a la presión presenta un grosor constante sobre la superficie de la lente óptica. Este grosor permite garantizar la calidad óptica del producto final. Este grosor está comprendido entre 0,5 μm y 300 μm , ventajosamente entre 5 μm 100 μm , y más preferiblemente entre 10 μm y 50 μm , en particular, en el caso en el que el artículo óptico es una lente oftálmica. La capa debe ser ópticamente transparente. Su índice de transmisión puede ser variable, en particular, en el caso de una capa tintada, pero no debe ni difundir, ni difractar, ni modificar la percepción de un objeto observado por transparencia a través del artículo óptico que comprende tal capa de material adhesivo.

El procedimiento puede comprender además la etapa siguiente, que es realizada después de la etapa /a/ y/o de la etapa

/e/:

/f/ recubrir la superficie del artículo por uno o varios revestimientos funcionales.

Estos revestimientos funcionales pueden ser depositados en forma de película o de barniz monocapas o multicapas, por cualquier medio de depósito tal como por ejemplo el remojo, la centrifugación, la pulverización, o el chorro de materia por las boquillas de una cabeza de impresión de chorro de tinta. Son seleccionados ventajosamente entre los revestimientos que presentan una funcionalidad de tipo anti-choque, anti-abrasión, anti-suciedad, anti-niebla, anti-estática, polarizadora, colorante y fotocromica.

Según un modo preferido del invento, el procedimiento comprende así una etapa suplementaria que es realizada después de la etapa /e/ y que consiste en recubrir la superficie del artículo por al menos un revestimiento funcional por encima del motivo transferido y la capa de material adhesivo.

Tal revestimiento superior es mantenido sobre el artículo óptico por la capa de material adhesivo fuera del motivo transferido, y entre las partes de la capa de material transferible que han sido transferidas por medio del tampón. Este revestimiento además de su funcionalización constituye ventajosamente un revestimiento de protección del motivo transferido.

El material transferible puede ser un material metálico tal como, por ejemplo, oro, aluminio, cromo, plata, cobre, níquel, platino, paladio o una aleación que comprende al menos uno de estos materiales. En este caso, la capa de material transferible puede ser depositada ventajosamente en la etapa /a/ sobre la superficie del tampón por evaporación bajo vacío o por pulverización catódica bajo vacío (sputtering). De manera general, se ha podido constatar que cuanto más corto es el tiempo entre el depósito de la capa metálica sobre el tampón y la realización de la etapa /c/, mejor es la transferencia de dicha capa metálica sobre el adhesivo. Esto se explica en particular por una ausencia de contaminación de la capa metálica que penaliza la calidad de la adhesión.

Alternativamente, la capa de material transferible puede comprender un apilamiento de varias capas de materiales respectivos. El material de al menos una de las capas de apilamiento puede entonces ser refringente. En este caso, la visualización del motivo transferido también puede resultar parcialmente de un comportamiento de interferencia de un haz luminoso utilizado para iluminar el motivo. La transferencia de un apilamiento de varias capas de materiales puede así conducir, en función del grosor de dicho apilamiento, a la realización de un holograma que afecta muy notablemente la fase del campo electromagnético en incidencia normal. Tal transferencia permite así acercarse a las condiciones de realización de un holograma de fase. Se designa por holograma de fase una microestructura holográfica que afecta preferiblemente a la fase del campo electromagnético en incidencia normal.

El presente invento permite, en particular, considerar la utilización de numerosos metales o aleaciones. En efecto, en técnicas tales como la impresión de micro-contacto, la elección de los materiales utilizables está condicionada por su capacidad de crear interacciones químicas con los materiales que deben recibirlos. En el caso actual, el material a transferir establece con el adhesivo sensible a la presión, interacciones físicas, mucho más independientes de la naturaleza química de dicho adhesivo.

Según un perfeccionamiento del invento, el material adhesivo sensible a la presión puede comprender componentes que tienen una función óptica. Tal función óptica puede ser, en particular, una función fotocromica o una coloración.

El invento propone también un artículo óptico que comprende un motivo transferido sobre una superficie de éste utilizando un procedimiento tal como el que se ha descrito precedentemente. Este artículo puede comprender una lente óptica, en particular, una lente oftálmica, y en particular una lente tal que está adaptada para ser ensamblada en una montura de par de gafas. Tal lente comprende entonces a su vez:

- una lente de base que comprende al menos un sustrato orgánico o mineral,
- una capa de un material adhesivo sensible a la presión, que tiene un grosor sensiblemente uniforme a lo largo de la superficie de la lente de base, y
- partes de un material transferible que forman el motivo transferido, por adhesión sobre la lente de base mediante la capa de material adhesivo.

La lente de base comprende en particular un sustrato orgánico. Por sustrato, se entiende el material transparente constitutivo de base de la lente óptica y más particularmente de la lente oftálmica. Este material sirve de soporte al apilamiento de uno o varios revestimientos, y participa en crear la función correctora de la lente en el caso de una lente oftálmica correctora. En el caso en el que el artículo es una lente oftálmica están adaptados, por ejemplo, los sustratos del tipo de policarbonatos; poliamidas; poliimidas, polisulfonas; copolímeros de tereftalato de polietileno y policarbonato; poliolefinas; en particular, polinorbornenos; polímeros y copolímeros de dietilen glicol bis(alilcarbonato); polímeros y copolímeros (met)acrílicos, en particular, polímeros y copolímeros (met)acrílicos derivados de bisfenol-A; polímeros y copolímeros tio(met)acrílicos; polímeros y copolímeros de uretano y de tiouretano; polímeros y copolímeros epoxi y polímeros y copolímeros episulfuro. En algunos casos, los sustratos pueden ser tintados directamente en la masa.

Entre el sustrato orgánico y la capa de material adhesivo, pueden estar presentes opcionalmente uno o varios revestimientos. Estos revestimientos son en particular revestimientos funcionales tales como los descritos anteriormente.

Dado que la lente es sustancialmente transparente, cuando el motivo es de tipo holográfico, puede ser adaptado para formar una imagen de lectura cuando un haz luminoso es enviado a través de la lente al lugar del motivo.

- 5 Otras particularidades y ventajas del presente invento aparecerán en la descripción siguiente de un ejemplo de puesta en práctica no limitativo, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Las figs. 1a y 1b son vistas en corte de un tampón utilizado en un procedimiento de transferencia de motivo según el invento;

Las figs. 2a a 2d ilustran etapas posteriores de este procedimiento; y

- 10 La fig. 3 ilustra una etapa de lectura de un motivo holográfico transferido según el invento.

Por razones de claridad, las dimensiones de los diferentes elementos representados sobre estas figuras no están en proporción con dimensiones o relaciones de dimensiones reales. Por otra parte, en todas las figuras, referencias idénticas corresponden a elementos idénticos.

- 15 Se ha descrito ahora el invento en el marco de la transferencia selectiva de un motivo holográfico sobre una lente oftálmica de manera que produzca un holograma de amplitud sobre dicha lente. En esta descripción, etapas elementales del procedimiento del invento que son conocidas individualmente de procedimientos existentes no son repetidas en detalle. Se busca solamente describir una sucesión de etapas elementales que permiten realizar una transferencia según el invento.

- 20 Conforme a la fig. 1a, un tampón comprende una base 10 y una membrana 11. La membrana 11 posee una superficie S que soporta el motivo y está fijada sobre la base 10 por su superficie opuesta a la superficie S. La superficie S que soporta el motivo incluye huecos 12 y protuberancias 13 que corresponden a dos valores diferentes del grosor de la membrana 11. Los huecos 12 y las protuberancias 13 forman un microrrelieve de tamaño micrométrico, que define el motivo indicado P. P designa la disposición geométrica de las partes de superficie de las protuberancias destinadas a ser puestas en contacto con la superficie del artículo óptico. La membrana 11 puede ser a base de polidimetilsiloxano, o PDMS. De esta manera, el tampón es a base de PDMS al menos en el lugar de las protuberancias 13 de la superficie S del tampón. Tal material presenta una pequeña energía superficial, que es favorable para obtener una buena calidad de transferencia. Esta pequeña energía superficial del material constitutivo de la membrana así como su carácter blando caracterizado por su módulo elástico es una condición importante pues garantiza un contacto perfecto entre la capa adhesiva y las partes de material transferible llevadas por las protuberancias 13 de la superficie S del tampón, y garantiza igualmente que la capa transferible, en particular metálica se desolidarice fácilmente del tampón para adherirse a la capa adhesiva. A título indicativo el PDMS comercial denominado Sylgard 184 (Dow Corning) presenta un módulo elástico de 2,5 MPa (MegaPascuales). Otros materiales, en particular de tipo material elastómero, pueden también convenir para la membrana 11. Los huecos 12 y las protuberancias 13 pueden ser formados de diferentes maneras. Por ejemplo, un líquido que contiene monómeros precursores del elastómero puede ser vertido en un molde de membrana provisto del motivo P, luego polimerizado en el interior del módulo por calentamiento o por irradiación con una luz UV. La membrana 11 que es obtenida después de desmoldeo es fijada sobre la base 10. Para una membrana 11 así realizada, los huecos 12 y las protuberancias 13 pueden tener dimensiones comprendidas entre 10 micras y 50 nanómetros, por ejemplo, medidas en paralelo a la membrana 11. La profundidad de los huecos 12 puede ser de 0,1 micras a 30 micras, ventajosamente de 0,1 a 10 micras. Así, los huecos 12 y las protuberancias 13 forman bien un microrrelieve que define el motivo P de tamaño micrométrico.

La superficie S se puede deformar durante la aplicación de ésta contra la superficie receptora, (en el caso presente la superficie de una lente óptica provista de al menos una capa de PSA), en función de la curvatura de esta última. Esta deformación puede resultar de un aplastamiento de la membrana que varía a lo largo de la superficie S, y/o de un retroceso variable de la membrana cuando es fijada de manera apropiada sobre la base 10.

- 45 La fig. 1b es una vista agrandada de la membrana 11. Una capa 14, por ejemplo de oro o de aluminio, es depositada sobre la membrana 11 y se reparte sobre las zonas del microrrelieve (12b y 13) que constituyen planos ortogonales a la dirección principal en la que se ha efectuado el depósito de materia. La capa 14 puede tener un grosor e de 30 nanómetros, por ejemplo. Puede ser depositada sobre la superficie S de varias maneras, en particular por evaporación bajo vacío de una cantidad de oro o de aluminio contenida en un crisol y calentada por efecto Joule.

- 50 Conforme a la fig. 2a, una lente oftálmica, que está constituida inicialmente por una lente de base 1, presenta por ejemplo una cara anterior convexa y una cara posterior cóncava. A continuación, el motivo P es transferido sobre la cara anterior de la lente, pero se entiende que una transferencia similar puede realizarse sobre la cara posterior. Así, el invento está particularmente adaptado para transferir un motivo sobre una superficie pseudo-esférica. En el marco del invento, se entiende por superficie pseudo-esférica una superficie cóncava o convexa continua, es decir, desprovista de agujeros o escalones. En general, al menos una de las dos caras de una lente óptica es pseudo-esférica, de manera que la variación de grosor de la lente que resulta de ello le confiere un poder óptico. Los cristales oftálmicos afocales,

unifocales, bifocales, trifocales y progresivos tienen todos al menos una cara pseudo-esférica. Una superficie esférica corresponde a un caso particular de superficie pseudo-esférica, para el que los radios de curvatura de la superficie según dos direcciones perpendiculares son iguales. A continuación, la expresión «superficie pseudo-esférica» es entendida como que incluye el caso particular de las superficies esféricas.

- 5 La lente oftálmica 1 puede ser de un tipo cualquiera tal como el descrito precedentemente. Por lente oftálmica, se entienden las lentes que se adaptan, en particular, a una montura de gafas y cuya función es proteger el ojo y/o corregir la visión.

Preferiblemente, la superficie de la lente 1 que está destinada a recibir el motivo P es en primer lugar limpiada. Para ello, la lente puede ser sometida a un tratamiento de corona o a un tratamiento por plasma, pero también puede utilizarse un procedimiento de limpieza por medio de una o varias soluciones detergentes y/o de enjuague.

10 Una capa de un material adhesivo sensible a la presión, referenciado 2 en las figs. 2a-2d, es aplicado sobre la cara anterior de la lente 1. Según un método de aplicación de la capa de material adhesivo que es particularmente ventajoso, esta se presenta inicialmente en forma de una película continua encerrada entre dos películas que se pueden despegar (o revestimiento "liners"). Una primera de las películas es despegada, luego la cara de la película de material adhesivo que es así expuesta es aplicada contra la cara anterior de la lente 1 (fig. 2a). Durante esta etapa, la película 2 protegida por la segunda película que se puede despegar es presionada sobre la lente 1, siendo ejercida la presión en la superficie de la segunda película que se puede despegar, referenciada 20. Una vez que la película 2 es aplicada sobre toda la cara anterior de la lente 1, la segunda película 20 es despegada a su vez (fig. 2b). La película (o film) de material adhesivo es así transferida sobre la lente 1, recubriendo íntegramente la cara anterior de ésta. Tal procedimiento de depósito de la capa adhesiva 2 sobre la lente 1 es ventajoso porque no pone en práctica ninguna fase líquida. Puede entonces ser ejecutado rápidamente sin equipamiento costoso, de manera compatible con un gran número de transferencias realizadas sucesivamente.

Gracias a la utilización de un material adhesivo sensible a la presión, la cara anterior de la lente 1 que está recubierta por la capa 2 presenta un poder adhesivo permanente. De manera conocida, este poder adhesivo proviene de un comportamiento electroestático y reológico específico del material de la capa 2. Varios materiales adhesivos sensibles a la presión pueden ser utilizados para constituir la capa 2 y en particular los PSA elegidos entre la familia de los poliácridatos, la familia de los copolímeros de bloques a base de estireno, y las mezclas a base de caucho natural, ventajosamente entre la familia de los poliácridatos. Más particularmente se pueden citar, a título de ejemplo y de manera no limitativa, los PSA de composiciones generales a base de poliácridatos, polimetacrilatos, a base de copolímeros etilénicos tales como los acetatos de etilen vinilo, acrilatos de etilen etilo, y metacrilatos de etilen etilo, los PSA a base de cauchos sintéticos y elastómeros que incluyen las siliconas, los poliuretanos, los estireno butadienos, los polibutadienos, los poliisoprenos, los polipropilenos, los poliisobutilenos, los PSA a base de polímeros de base de nitrilos o acilonitrilos, los PSA a base de policloropreno, los PSA a base de copolímeros de bloques que comprenden poliestireno, polietileno, polipropileno, poliisopreno, polibutadieno tales como estireno-isopreno-estireno, los PSA a base de copolímeros de polivinilpirrolidona y vinilpirrolidona así como composiciones o mezclas (de fases continuas o discontinuas) de los precedentes, así como copolímeros de bloques obtenidos a partir de los precedentes. Estos PSA pueden comprender igualmente en el seno de su formulación uno o varios aditivos elegidos en particular de entre los agentes de pegosidad (tackifier), los plastificantes, los aglutinantes, los antioxidantes, los estabilizadores, los pigmentos, los colorantes, los agentes dispersantes, y los agentes de difusión.

40 La superficie S del tampón, y más específicamente las protuberancias 13 y los huecos 12b, que lleva la capa metálica 14 es entonces aplicada contra la cara anterior de la lente 1 recubierta por la capa 2. Para ello, el tampón es aproximado según una dirección sensiblemente perpendicular a la cara de la lente (fig. 2c). La aplicación es efectuada con una presión suficiente para obtener una buena cohesión de la capa metálica 14 con la capa de material adhesivo 2, al nivel de las protuberancias 13 de la superficie S. Además, esta presión no es demasiado importante a fin de evitar que material adhesivo de la capa 2 penetre en los rebajes 12 durante la aplicación. Es decir, las protuberancias 13 de la superficie S no penetran en la capa 2. De esta manera, sólo las partes de la capa metálica 14 que están situadas inicialmente sobre las protuberancias 13 entran en contacto con la capa adhesiva 2. Cuando el tampón es retirado, estas partes de la capa 14, referenciadas 3 en la fig. 2d, quedan selectivamente pegadas sobre la lente 1. Tienen formas que reproducen las de las protuberancias 13 de la superficie S del tampón, paralelamente a la superficie de la lente, de manera que el motivo P es transferido sobre la lente 1. El material de la capa 14 posee por tanto una función de material de transferencia del motivo P sobre la lente 1. Las partes de la capa 14 que están situadas en los huecos 12 (y específicamente en las zonas 12b) de la superficie S son retiradas con el tampón cuando éste es separado de la lente 1, ya que no son puestas en contacto con la capa de material adhesivo 2. Intervalos desprovistos de material metálico, referenciados 4 en la fig. 2d y que corresponden a los huecos 12 de la superficie S, separan así las partes 3 sobre la cara anterior de la lente 1. Tal transferencia es designada como selectiva en el marco del invento. Los inventores han constatado que presiones de aplicación del tampón sobre la lente 1, que están comprendidas entre 0,25 y 70 gramos por milímetro cuadrado de superficie de las protuberancias, preferiblemente entre 0,25 y 10 gramos, proporcionan cualidades de transferencia muy satisfactorias. Además, la utilización de un material adhesivo sensible a la presión deja latitud en lo que se refiere a la duración de aplicación del tampón contra la lente 1.

60 La selectividad de la transferencia está directamente unida a la fuerza aplicada sobre el tampón durante el contacto

tampón-capa adhesiva. Sea F_a el valor límite de esta fuerza F para la que la capa adhesiva resiste al hundimiento del tampón. Este valor está unido igualmente a las propiedades mecánicas de la capa de PSA. Para realizar una transferencia selectiva de calidad, es necesario en el marco del invento que la fuerza F aplicada sea inferior a la fuerza F_a . En otros términos la fuerza F aplicada debe ser suficientemente pequeña para no hacer penetrar el adhesivo sensible a la presión en los huecos del motivo llevado por el tampón. Particularmente, la fuerza aplicada debe ser suficientemente pequeña para evitar que el adhesivo no entre en contacto con la parte superior de los huecos revestidos de una capa de material transferible, y suficientemente fuerte para garantizar la cohesión de la transferencia de la capa metálica del tampón sobre al menos una parte de la superficie del PSA. Naturalmente además de los factores que influyen en la selectividad de la transferencia citada precedentemente, el experto en la técnica comprenderá fácilmente que el tamaño del motivo, o sea la distancia entre los huecos y las protuberancias y más particularmente la altura de los huecos, son parámetros que pueden incluir igualmente sobre la calidad de la transferencia.

Es por tanto importante poder estimar para un material adhesivo dado la fuerza límite a partir de la cual el material adhesivo comienza a penetrar en el hueco del motivo. La presión aplicada es un parámetro importante, pero es necesario tener igualmente en cuenta el módulo del material constitutivo del tampón, el módulo del PSA en sí mismo, el poder adhesivo de PSA así como el grosor de PSA depositado sobre el artículo óptico. Un compromiso juicioso entre estos diferentes parámetros es necesario para garantizar una selectividad de transferencia del motivo del tampón sobre el artículo óptico tanto en su resolución como en su calidad óptica.

A fin de proteger el motivo transferido sobre la lente, una capa superior 5 (fig. 2d), que puede ser una película protectora por ejemplo, es aplicada sobre la cara anterior de la lente 1. Esta película 5 recubre las partes 3 del motivo transferido P, y es mantenida sobre la lente 1 por la capa de material adhesivo 2 fuera del motivo P. Tal capa superior puede poseer además una función óptica tal como, por ejemplo, una función de polarización, de absorción, de coloración o de filtrado de una luz que atraviesa la lente 1. Puede igualmente protegerse el motivo transferido sobre la lente con una capa resistente a la abrasión, bien con una capa de imprimación, que mejora la resistencia al choque del artículo, sobre la que se puede depositar una capa resistente a la abrasión, mejorando la capa de imprimación igualmente el anclaje de esta capa resistente a la abrasión. Se puede depositar aún sobre la capa resistente a la abrasión un revestimiento antirreflectante y finalmente se puede igualmente revestir este revestimiento antirreflectante de un revestimiento anti-suciedad hidrófobo y oleófobo. Un revestimiento antiestático puede igualmente estar presente. Las diferentes combinaciones en el depósito de estas capas son bien conocidas en el tratamiento de las lentes oftálmicas.

En el caso en el que el motivo transferido constituye una estructura de difracción holográfica, una imagen de lectura difractada por el holograma y que restituye la información que contiene puede entonces ser visualizada por transmisión o por reflexión de un haz luminoso sobre la lente 1, en la zona del motivo transferido P. Para ello, conforme a la fig. 3, el motivo holográfico P es iluminado por un lápiz láser 100 de pequeña potencia, por ejemplo de color rojo de longitud de onda de 645 nanómetros. De manera conocida, la distancia entre el láser 100 y el motivo P no es crítica para la reconstrucción de la imagen. El haz luminoso 101 emitido por el láser 100 es difractado por el motivo P, de manera que es dividido en al menos dos haces secundarios 102 y 103 después de haber atravesado la lente 1. Cada uno de los dos haces 102 y 103 reconstruye una imagen a una distancia de la lente 1 que puede estar comprendida entre 20 y 50 centímetros, por ejemplo. Esta imagen es revelada disponiendo un objeto 104 que sirve de pantalla sobre el trayecto de uno de los dos haces 102 ó 103. Por el hecho de que la luz utilizada es emitida por un láser, el objeto que sirve de pantalla puede ser cualquiera. Eventualmente, la imagen también puede ser proyectada sobre un captador de imagen, por ejemplo de tipo CCD (para «Dispositivo Acoplado por Carga» («Charge Coupled Device»)) o CMOS (para «Semiconductor de Óxido Metálico Complementario» («Complementary Metal Oxide Semiconductor»)), para permitir un reconocimiento rápido y preciso. En la fig. 3, las imágenes que corresponden a cada uno de los dos haces 102 y 103 están referenciadas 105 y 106, respectivamente. Corresponden a dos órdenes de difracción opuestas, por ejemplo +1 y -1, de manera que las dos imágenes 105 y 106 están invertidas una con respecto a la otra. La imagen que no está invertida, o «imagen directa», corresponde al orden de difracción +1 y es la imagen de lectura del motivo holográfico P.

La lente oftálmica 1 puede estar destinada a ser ensamblada en una montura de un par de gafas. Con el fin de no obstaculizar la visión de un portador de las gafas, el motivo P puede ser de pequeñas dimensiones y situado cerca de un borde de la lente 1 (fig. 3). Por ejemplo, el motivo transferido P puede ocupar una parte de la cara de la lente 1 que es inferior a 25 mm². El motivo puede igualmente ser introducido sobre una parte de la lente que ha de ser contorneada. En este caso el motivo es principalmente introducido en un objeto de trazabilidad del producto final. Tal configuración es particularmente interesante si el motivo transferido corresponde a un holograma generado por ordenador de tipo CGH y que está constituido de píxeles. Tal holograma puede contener así una cantidad de información muy importante sobre un espacio muy pequeño comprendido ventajosamente entre 15 mm² y 0,5 mm², permitiendo por ejemplo garantizar una trazabilidad completa del producto en la cadena de producción y de logística.

Alternativamente, el motivo transferido P puede ocupar toda la cara anterior de la lente 1, por ejemplo cuando confiere a la lente una función óptica particular. Este puede ser el caso, en particular, cuando el motivo transferido P está constituido de un conjunto de hilos conductores eléctricamente y paralelos a una dirección determinada, para filtrar la luz que atraviesa la lente en función de una polarización de ésta. Típicamente, los hilos conductores tienen una anchura de algunas decenas de nanómetros y están espaciados dos a dos en algunas decenas de nanómetros.

Pueden introducirse numerosas modificaciones del procedimiento de transferencia que ha sido descrito en detalle

anteriormente, conservando siempre algunas, al menos, de las ventajas del invento. Por ejemplo, una capa intermedia puede ser depositada sobre la membrana 11 del tampón antes de la capa de material transferible 14, para ajustar una energía superficial entre la capa 14 y la membrana 11 del tampón. Tal ajuste puede aún mejorar la transferencia de las partes 3 de material transferible sobre la lente 1. Por otra parte, el motivo transferido sobre la lente puede ser un motivo de difracción, es decir cuya visibilidad resulta de una difracción de la luz por las partes 3 y/o los intervalos 4 presentes entre éstas. Finalmente, el motivo que es transferido puede ser visible en condiciones de iluminación ambiente, o cuando es iluminado por un haz láser.

EJEMPLO:

1. Capa adhesiva (2)

10 El adhesivo sensible a la presión PSA (2) utilizado es un producto comercial de la sociedad Nitto Denko de referencia comercial CS9621. Se trata de una película de material adhesivo de base acrílica modificada que presenta un grosor de 25 μm , acondicionada entre dos hojas de protección, recubriendo cada hoja de protección la integridad de cada cara de la película de PSA.

15 La capa adhesiva es pegada sobre la cara convexa de una lente oftálmica de base de Orma® (Essilor), de un radio de curvatura convexa de 120 mm, con la ayuda de un dispositivo que comprende un módulo de vacío y un tampón de silicona. La lente es posicionada en el interior del módulo de vacío sobre un porta-lente. El módulo de vacío está coronado por un dispositivo de entrinquetado que permite por una parte cerrar dicho módulo de vacío y por otra parte mantener el PSA. Una secuencia específica de puesta en acción del módulo de vacío y del tampón permite realizar la laminación del PSA sobre la lente que presenta una superficie curva. Tal dispositivo así como su procedimiento de
20 puesta en práctica está descrito en particular en la solicitud de patente FR 05 03306.

2. Motivo de transferencia (3)

El procedimiento citado en el ejemplo es optimizado para un motivo holográfico numérico o digitalizado compuesto de píxeles elementales cuadrados de dimensión 1 μm (micra) de lado.

25 Para hacer esto, la membrana 11 del tampón transporta en su superficie un microrrelieve consistente en huecos 12 y protuberancias 13 de perfil rectangular como se ha esquematizado en la fig. 1a. La profundidad del microrrelieve (diferencia de altitud entre los huecos 12b y las protuberancias 13) es de 1 μm .

El motivo holográfico tiene características tales que la anchura de las protuberancias del microrrelieve llevado por la membrana 11 y medida según un eje paralelo a un borde de los píxeles cuadrados entre 1 μm y 85 μm según la zona del tampón considerada.

30 3. Tampón que transporta el motivo (11) (Fig. 1a.):

El microrrelieve que define el motivo a transferir es moldeado de Sylgard® 184 (Dow Corning,) (11). Las propiedades de este material después de polimerización a 100° C durante 1 hora son las siguientes:

- energía superficial: 22 mN/m
- Módulo de Young: 2,5 MPa.

35 4. Capa metálica (14)

La capa metálica es obtenida por evaporación bajo vacío. El material metálico adecuado es dispuesto en un crisol, y calentado por efecto Joule. La evaporación es efectuada sobre el tampón de Sylgard® 184 que no ha sufrido ninguna preparación de superficie previa.

En el caso del oro; una capa de 30 nm de espesor es obtenida evaporando oro de una pureza del 99,9%.

40 En el caso del aluminio; una capa de 30 nm de espesor es obtenida evaporando granallas de aluminio de una pureza del 99,5%.

La evaporación de la capa metálica tiene lugar en la misma jornada que la etapa de transferencia sobre la lente oftálmica.

5. Transferencia (Fig. 2c.)

45 El tamponado se hace ortogonalmente a la superficie.

La presión de tamponado óptima es obtenida de manera empírica, para una capa de 30 nm de oro o de aluminio, sobre el PSA Nitto CS9621. La presión óptima, para realizar un holograma de amplitud eficaz que corresponde a una transferencia selectiva del oro o del aluminio presente sobre la protuberancias del tampón sobre la película de adhesivo sensible a la presión, está comprendida entre 0,5 g/mm² y 4,5 g/mm². La superficie tenida en cuenta para el cálculo de la

presión es la de las protuberancias 13 que constituyen el motivo P.

La tabla siguiente presenta los resultados de diferentes condiciones ensayadas:

Presión aplicada sobre el tampón	Resultado
1 g/mm ²	Transferencia perfectamente selectiva
1,5 g/mm ²	
3,8 g/mm ²	Transferencia selectiva, con algunas zonas defectuosas
Límite de transferencia selectivo: P = 4,5 g/mm ²	
4,9 g/mm ²	Transferencia integral
6,1 g/mm ²	

Presiones aplicadas para el ejemplo de la transferencia selectiva de oro:

- 5 La presión aplicada para el tamponado del tampón sobre la cara convexa de una lente oftálmica (de un radio de curvatura de 120 mm) recubierta de una capa de PSA Nitto Denko CS9621 (y de grosor de 25 µm) es de 1,5 g/mm². La transferencia de la capa de oro de 30 nm es selectiva; el holograma obtenido es un holograma de amplitud.

Otro ejemplo de la técnica de transferencia es obtenido reemplazando el PSA Nitto Denko CS9621 (de grosor 25 µm) por el PSA Nitto Denko HJ9150 de grosor 50 µm. Todos los demás parámetros permanecen idénticos al ejemplo citado anteriormente.

10

Presiones aplicadas para el ejemplo de la transferencia selectiva de aluminio:

La presión aplicada para el tamponado del tampón sobre la cara convexa de una lente oftálmica (de un radio de curvatura de 120 mm) recubierta de una capa de PSA Nitto Denko CS9621 (y de grosor de 25 µm) es de 4 g/mm². La transferencia de la capa de aluminio de 30 nm es selectiva; el holograma obtenido es un holograma de amplitud.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transferencia de un motivo micrométrico sobre una superficie de un artículo óptico (1) que comprende las etapas siguientes:

- 5 /a/ depositar una capa de al menos un material transferible (14) sobre una superficie (S) de un tampón (11) que incluye huecos (12) y protuberancias (13), que constituyen el microrrelieve correspondiente al motivo (P) de definición micrométrica o submicrométrica, a transferir;
- /b/ depositar una capa de un adhesivo sensible a la presión (2) sobre la superficie del sustrato del artículo óptico;
- 10 /c/ poner en contacto la superficie (S) del tampón que comprende la capa de material transferible (14) con la capa de adhesivo sensible a la presión (2);
- /d/ aplicar una presión sobre el tampón; y
- /e/ separar el tampón de la superficie del artículo óptico que comprende la capa de adhesivo sensible a la presión.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1 según el cual durante la etapa /d/ la presión aplicada sobre el tampón entraña una transferencia selectiva de las partes (3) de la capa de material transferible (14), situadas sobre las protuberancias (13) de la superficie del tampón (11), sobre la superficie del artículo óptico.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2 en el que el motivo micrométrico comprende uno o varios motivos elementales presentando cada motivo elemental un tamaño comprendido entre 10 μm y 50 nm ventajosamente entre 5 μm y 100 nm, y muy ventajosamente entre 3 μm y 150 nm.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el motivo transferido (P) es un motivo que produce difracción cuando dicho motivo es iluminado por un haz luminoso.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el motivo transferido (P) es un motivo holográfico.
- 25 6. Procedimiento según la reivindicación 5, según el cual el motivo transferido (P) es un motivo holográfico de tipo holograma de amplitud.
7. Procedimiento según la reivindicación 5, según el cual el motivo transferido es un motivo holográfico de tipo holograma numérico constituido de un conjunto de píxeles contiguos, presentando cada píxel una superficie comprendida entre 0,2 μm^2 y 25 μm^2 , ventajosamente entre 0,2 μm^2 y 4 μm^2 .
- 30 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el motivo transferido (P) ocupa una parte reducida de una cara del artículo óptico (1).
9. Procedimiento según la reivindicación 8, según el cual el motivo transferido (P) ocupa una parte de la cara del artículo óptico (1) inferior a 25 mm^2 .
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, según el cual el motivo transferido (P) ocupa toda una cara del artículo óptico (1).
- 35 11. Procedimiento según la reivindicación 10, según el cual el motivo transferido (P) comprende una rejilla de hilos paralelos conductores eléctricamente.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el artículo óptico (1) es elegido entre una lente óptica de instrumentación, una lente de puntería, una visera y una lente oftálmica.
- 40 13. Procedimiento según la reivindicación 12, según el cual el artículo óptico (1) es una lente oftálmica elegida entre una lente afocal, unifocal, bifocal, trifocal y progresiva.
14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13 junto con las reivindicaciones 6 a 9, según el cual el motivo holográfico (P) es adaptado para formar una imagen de lectura cuando un haz luminoso (101) es enviado a través de la lente (1) a la zona del motivo.
- 45 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual la capa de material adhesivo sensible a la presión (2) es depositado sobre la superficie del artículo óptico (1) por un procedimiento de centrifugación, de pulverización, o de chorro de materia a partir de una impresora.
16. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, según el cual la capa de material sensible a la presión (2) está inicialmente soportada por al menos una hoja de protección (20), luego es aplicada sobre la superficie

del artículo óptico (1) a través de dicha hoja, y según el cual dicha hoja es a continuación despegada de manera que deje la capa de material adhesivo sobre la superficie del artículo óptico.

5 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el grosor de la capa de material adhesivo sensible a la presión está comprendido entre 0,5 μm y 300 μm , ventajosamente entre 5 μm 100 μm , y muy preferiblemente entre 10 μm y 50 μm .

18. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa siguiente, que es realizada después de la etapa /a/ y/o de la etapa /e/:

/f/ recubrir la superficie del artículo por uno o varios revestimientos funcionales.

10 19. Procedimiento según la reivindicación 18, según el cual el revestimiento funcional presenta una funcionalidad de tipo anti-choque, anti-abrasión, antirreflejo, anti-suciedad, antiniebla, antiestática, polarizadora, colorante o fotocromica.

20. Procedimiento según la reivindicación 18, según el cual la etapa suplementaria /f/ es realizada después de la etapa /e/.

21. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el material transferible es un material metálico.

15 22. Procedimiento según la reivindicación 21, según el cual el material transferible es elegido de entre el oro, el aluminio, el cromo, la plata, el cobre, el níquel, el platino, el paladio y una aleación que comprende al menos uno de estos metales.

23. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 21 ó 22, según el cual la capa de material transferible es depositada en la etapa /a/ sobre la superficie del tampón (S) por evaporación bajo vacío o por pulverización catódica.

20 24. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 20, según el cual la capa de material transferible (14) comprende un apilamiento de varias capas de materiales respectivos.

25. Procedimiento según la reivindicación 24, según el cual el material de una al menos de las capas del apilamiento es refringente.

26. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el tampón es a base de polidimetilsiloxano al menos en la zona de las protuberancias (13) de la superficie del tampón (S).

25 27. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el tampón presenta una aproximación paralela a la normal del punto de contacto sobre el sustrato del artículo óptico.

28. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual la superficie del tampón (S) está adaptada para deformarse durante la aplicación contra la superficie del artículo óptico (1) en la etapa /d/, en función de una curvatura de dicha superficie del artículo.

30 29. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una etapa de tratamiento de la superficie del artículo óptico (1), efectuada antes de la etapa /b/.

30. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual el material adhesivo sensible a la presión es elegido de entre la familia de los poliacrilatos, las familias de los copolímeros de bloques a base de estireno, y las mezclas a base de caucho natural.

35 31. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según el cual el material adhesivo sensible a la presión comprende componentes que tienen una función óptica elegida entre la coloración y el fotocromismo.

32. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual los huecos (12) y las protuberancias (13) presentan dimensiones comprendidas entre 10 micras y 50 nanómetros, medidas paralelamente a la membrana (11).

40 33. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual la profundidad de los huecos (12) está comprendida entre 0,1 μm y 30 μm , ventajosamente entre 0,1 μm y 10 μm .

34. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual la presión de aplicación del tampón sobre el artículo óptico (1) está comprendida entre 0,25 y 70 gramos por milímetro cuadrado de superficie de las protuberancias, preferiblemente entre 0,25 y 10 gramos por milímetro cuadrado.

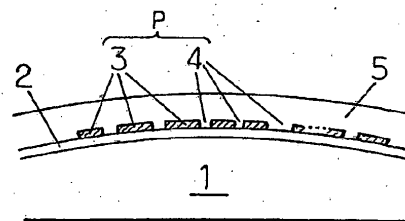
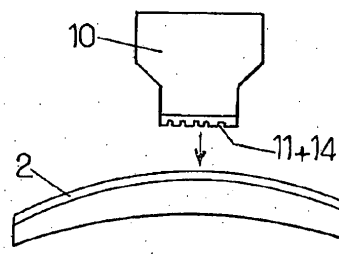
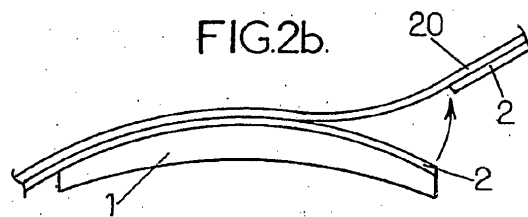
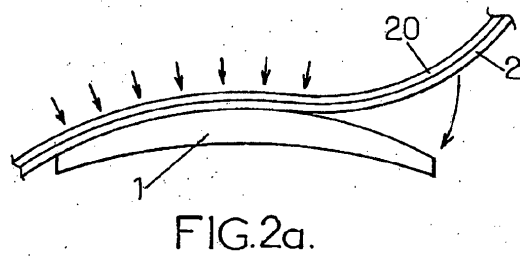
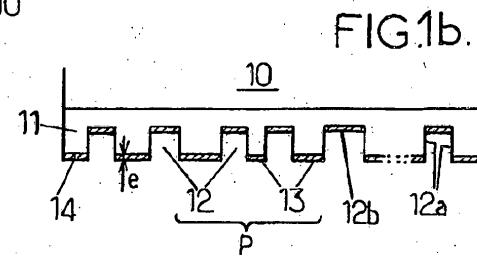
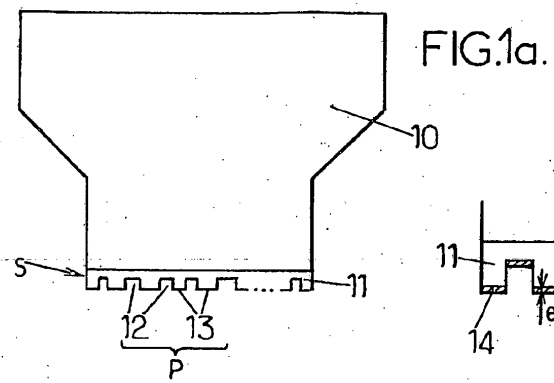
45 35. Artículo óptico (1) que representa una lente oftálmica, comprendiendo dicha lente a su vez:

- una lente de base que comprende al menos un sustrato orgánico o mineral,
- una capa de un material adhesivo sensible a la presión, que tiene un grosor sensiblemente uniforme a lo

largo de una superficie de la lente de base, y

- partes de un material transferible que forman un motivo transferido (P),

siendo transferido el motivo sobre la superficie de la lente de base por un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, por adhesión sobre la lente de base mediante la capa de material adhesivo.



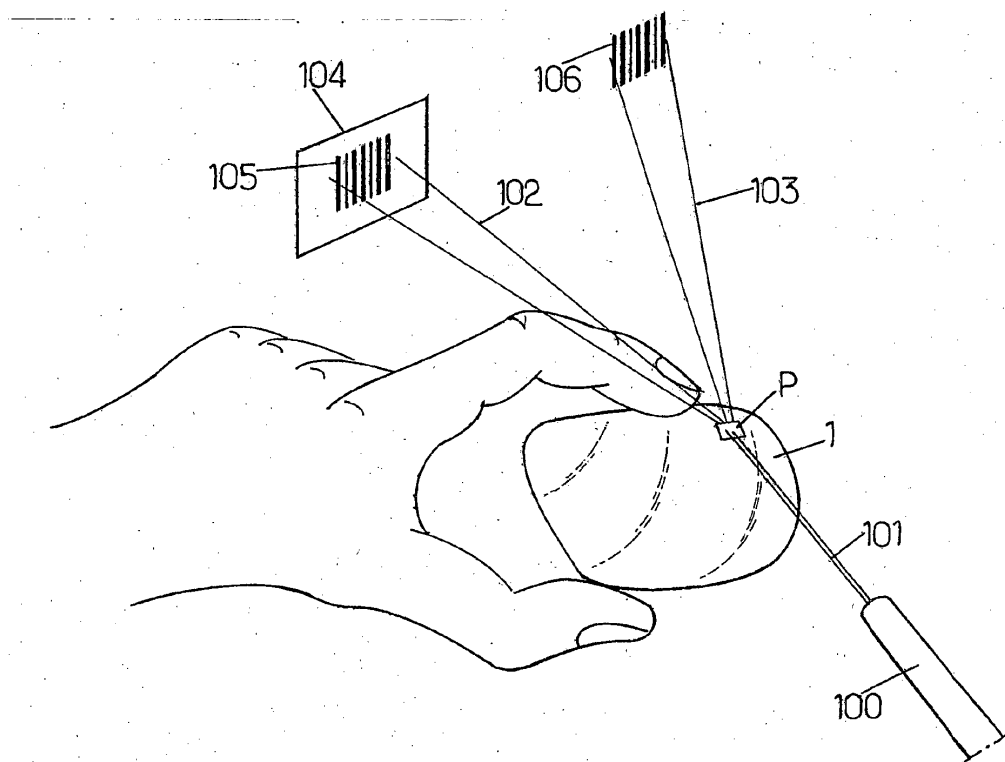


FIG.3.