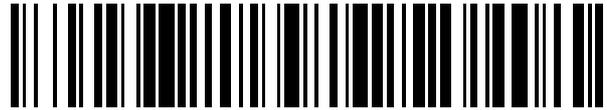


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 044**

51 Int. Cl.:

B29D 11/00 (2006.01)

G02B 1/08 (2006.01)

G02B 1/10 (2015.01)

G02B 1/04 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2009 PCT/US2009/062923**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.05.2011 WO11053329**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2009 E 09744893 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2496405**

54 Título: **Sistema adhesivo de triple capa para una lente estratificada y método para aplicar el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2018

73 Titular/es:
ESSILOR INTERNATIONAL (100.0%)
147, rue de Paris
94220 Charenton-le-Pont, FR

72 Inventor/es:
JIANG, PEIQI y
KEEGAN, BRUCE

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 694 044 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

Sistema adhesivo de triple capa para una lente estratificada y método para aplicar el mismo

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema adhesivo para una lente oftálmica estratificada y al método relacionado para aplicar tal sistema adhesivo entre una película y una lente oftálmica.

2. Técnica anterior

10 Las lentes oftálmicas pueden ser tintadas o modificadas de otra forma para alterar las propiedades de transmisión de la lente base. Algunos tintes pueden ser incorporados en el material de base antes o después del proceso de conformación de la lente. Otros procesos son aplicados después de que la lente haya sido formada. Uno de tales procesos implica la estratificación de una película sobre una superficie de la lente. Estas películas son denominadas a menudo como películas funcionales, lo que significa que alteran una propiedad óptica o de transmisión en algún aspecto. Las películas polarizadas son deseables debido a que reducen el deslumbramiento sin limitar la transmisión de manera indebida.

15 Hay muchos modos de fabricar lentes polarizadas, tales como por inyección de una lente contra una película polarizada, el moldeo de una lente junto a una película polarizada o la estratificación de la película con un pegamento o cola, etc. Algunos métodos de la técnica anterior describen el pegado de una película utilizando un pegamento que puede ser curado térmicamente o mediante UV o utilizando adhesivos de fusión en caliente (HMA) o utilizando adhesivos sensibles a la presión (PSA). Sin embargo, todos estos métodos de la técnica anterior tienen problemas de rendimiento, bien óptico o bien mecánico debido a la falta de uniformidad en la capa de pegamento o a la falta de una buena adhesión. El problema de adhesión es incluso más problemático en relación bien con ciertos materiales utilizados para fabricar lentes orgánicas, o bien con ciertos materiales utilizados para fabricar películas.

20 El estado de la técnica relevante puede ser encontrado en el documento FR2897693 y especialmente en el documento US2007270062.

25 Por ello, el objeto de esta invención es proporcionar una capa de adhesivo muy uniforme entre la lente y la película, independientemente de los materiales utilizados para fabricar la lente y/o la película. Esta capa adhesiva es recubierta previamente por un método de centrifugación para obtener un grosor uniforme tanto en el lado de la lente como en el lado de la película.

30 Otro objeto de esta invención es proporcionar la adhesión más fuerte entre una película polarizada, tal como una película de TAC/PVA/TAC y una lente de plástico, tal como un material de lente de episulfuro. El nuevo sistema adhesivo puede ser utilizado sobre cualesquiera materiales de lente, ya que la última capa de látex podría unirse a cualesquiera sustratos de lente mediante aplicaciones por centrifugación o inmersión.

Otro objeto de esta invención es proporcionar la flexibilidad de poner una capa de HMA bien sobre la lente o bien sobre la película dependiendo del proceso. Con muchos tipos diferentes de equipamiento de centrifugación, será más fácil poner una capa de HMA sobre una superficie de la lente en vez de sobre una superficie de la película.

35 Resumen de la invención

La presente invención proporciona un elemento óptico funcionalizado de acuerdo con la reivindicación 1 y un método para fabricar un elemento óptico funcionalizado de acuerdo con la reivindicación 12.

40 Esta invención se refiere a un método para conseguir una adhesión mucho más fuerte entre una lente de plástico y una película funcionalizada introduciendo un sistema adhesivo de múltiples capas, en particular Látex/HMA/Látex entre dicha lente de plástico y dicha película funcionalizada. El uso de este sistema adhesivo de múltiples capas es especialmente importante para asegurar una buena adhesión para el material de episulfuro de mayor índice, que es un material de un índice de 1,74 y es muy difícil unirlo comparado con otros materiales de lente debido a la naturaleza química de este polímero.

45 Entre las películas funcionalizadas, la película polarizada presenta una de elevado interés para lentes oftálmicas. La adhesión entre la película polarizada y una lente de plástico es siempre un reto para conseguir una buena lente de plástico polarizada mediante un proceso de estratificación de película. Los métodos corrientes en las técnicas anteriores fueron utilizar un adhesivo curable por UV o térmicamente o un adhesivo de fusión en caliente o un adhesivo sensible a la presión. Sin embargo, hay algunos inconvenientes cuando se utilizan estos tipos de adhesivo, tales como falta de buena adhesión, grosor de pegamento irregular, manipulación no fácil, defectos cosméticos, etc.

50 Por ello, en esta invención, se ha propuesto un nuevo concepto de sistema adhesivo de múltiples capas que proporciona una adhesión muy fuerte entre una película polarizada y una lente de plástico moldeada. Las múltiples capas adhesivas tienen tres funciones 1) una capa de látex tiene una buena unión a la película; 2) la otra capa de látex tiene buena unión

a la lente; 3) el adhesivo intermedio de HMA proporciona una buena unión entre la película y la lente que ha sido recubierta mediante adhesivo de látex. Las tres capas son polímeros a base de agua que pueden ser fácilmente recubiertos por centrifugación sobre la película y la lente antes de la estratificación. A continuación, las dos partes son estratificadas juntas mediante un equipo de presión en caliente en pocos minutos. La lente resultante tenía la adhesión más resistente comparada con otro sistema y también mostraba buenas propiedades ópticas debido a una capa adhesiva uniforme, y una elevada calidad cosmética. Además, la lente resultante presenta un rendimiento mecánico muy bueno que es compatible con distintos procesos de rebordeado, con el fin de obtener la lente que es fijada a una montura para un par de gafas.

Breve descripción de los dibujos

10 Las ventajas, naturaleza, y distintas características adicionales de la invención aparecerán más completamente tras la consideración de las realizaciones ilustrativas que van a ser descritas a continuación en detalle en conexión con los dibujos adjuntos:

La fig. 1 es un diagrama esquemático de una lente estratificada que tiene una estructura adhesiva de triple capa.

La fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método de estratificación de una lente.

15 La fig. 3A es un diagrama que muestra una realización de los elementos previamente estratificados.

La fig. 3B es un diagrama que muestra otra realización de los elementos previamente estratificados.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

20 El principio de esta invención es utilizar múltiples capas adhesivas entre una película funcionalizada y una lente. La primera y la tercera capas de adhesivo es la capa de látex que puede unirse tanto a la película funcionalizada (tal como la película polarizada) como a la lente bien por centrifugación, la segunda capa de adhesivo central es una capa de adhesivo de fusión en caliente que es utilizada para una buena unión de estratificación entre la película y la lente, a través de las correspondientes capas de látex. La capa de adhesivo de HMA puede ser aplicada bien sobre el lado de la película o bien sobre el lado de la lente. Utilizando la combinación de estas capas múltiples, somos capaces de unir cualesquiera películas a cualesquiera materiales de lente muy bien en un período de tiempo muy corto con la fuerza de adhesión más fuerte. Las capas contenidas en este sistema multi-adhesivo están mostradas en la fig. 1. Más particularmente, esta invención es muy útil para funcionalizar un material de índice elevado como material de lente de episulfuro, y una película polarizada basada en una capa de PVA (alcohol polivinílico) intercalada entre dos capas de material idéntico o diferente seleccionado a partir de, por ejemplo, TAC (triacetato de celulosa), CAB (acetobutirato de celulosa), o PC (policarbonato).

30 Un elemento óptico 10 estratificado está mostrado en el que una estructura en capas o película 14 es estratificada a un elemento 12 óptico de base. En una realización una estructura en capas funcionalizada o película funcional 14 es estratificada a una lente. Donde, la primera capa de látex 16a y una segunda capa de HMA 16b pueden ser aplicadas sobre una película funcionalizada y una tercera capa de látex 16c puede ser aplicada sobre la lente 12 previamente y por separado mediante centrifugación o inmersión para obtener capas de adhesivo muy uniformes. Ahora bien, la capa de látex 16c y la capa de HMA 16b pueden ser aplicadas a la lente 12 y una tercera capa de látex 16a aplicada sobre la película 14. De cualquier modo, este sistema adhesivo de triple capa, denominado colectivamente como el número de referencia 16, puede aportar la mejor adhesión entre una película y una lente. Para mejorar la adhesión entre el látex y la película o la lente, podría requerirse un tratamiento previo como el tratamiento por corona: tratamiento cáustico: tratamiento por plasma o tratamiento por UV sobre la lente o sobre la película. Sorprendentemente, la adhesión disminuye y da como resultado un producto de pobre calidad cuando el sistema multi-adhesivo es aplicado como un todo bien a la lente o bien a la película.

45 Después de que la película funcionalizada fue recubierta por látex y una capa de HMA y la lente fue recubierta por látex, la película es estratificada a dicha lente recubierta con látex por un sistema bajo condiciones de control de presión, temperatura y tiempo, que son definidas dependiendo del material utilizado para la película funcionalizada y del material utilizado para la lente. Por ejemplo, utilizando como película funcionalizada una película polarizada de TAC/PVA/TAC y como lente un material de episulfuro como material de 1,71, la condición de estratificación del dispositivo de prensado en caliente puede ser una presión de 0,172 MPa (25 psi) y 120 °C (temperatura de configuración) durante 5 min. Después de estratificación, se obtiene una lente funcionalizada con la adhesión más fuerte entre película y la lente. Gracias al grosor de adhesivo uniforme, la lente obtenida tiene muy buenas características ópticas y se ha respetado el diseño óptico original, que es lo más importante cuando la curva del lado frontal es un diseño progresivo. Además, la lente funcionalizada obtenida puede pasar cualquier clase de proceso de acabado superficial por Rx incluyendo un proceso de rebordeado en húmedo sin ninguna desestratificación. Puede también pasar un proceso de recubrimiento duro o recubrimiento AR regular.

55 Por ello, el concepto de múltiples capas de adhesivo puede aportar una fuerza de adhesión en último término y de rendimiento de la lente mejor que otros métodos adhesivos.

- Hay tres operaciones clave en esta invención: en primer lugar, es aplicar una doble capa de adhesivo sobre una película funcionalizada o sobre una lente, en segundo lugar, aplicar una tercera capa de adhesivo sobre una lente de plástico o sobre una película, y la tercera es estratificar la película a la lente de plástico. Aplicar las capas de adhesivo tanto sobre la película funcionalizada como sobre la lente podría hacerse mediante métodos de centrifugación o inmersión clásicos con anterioridad. El recubrimiento por centrifugación es un método particularmente preferido. La estratificación de una película a una lente de plástico podría ser hecha en un dispositivo de prensado en caliente dentro de un período de tiempo muy corto. Desde luego, pueden introducirse otros procesos intermedios.
- Una descripción más comprensiva del proceso puede ser vista en el diagrama de flujo de la fig. 2. Comenzando en la operación 20, se ha proporcionado una estructura de capas funcionalizada o película funcional, que altera una propiedad óptica o de transmisión, por ejemplo, una película polarizada. La película puede ser termoformada a una curva de base similar a la lente. En otras palabras, el lado cóncavo del termoformado tendrá una forma similar al lado convexo de la lente.
- Las operaciones 22 de proceso adicionales pueden ser realizadas en esta etapa. Por ejemplo, para mejorar la adhesión entre el látex y la película, puede realizarse un tratamiento previo como la descarga por corona; tratamiento con agentes cáusticos; tratamiento por plasma o tratamiento por UV sobre la película.
- En la operación 24, una primera capa de látex es recubierta sobre el lado cóncavo de la película. Cualquier método de recubrimiento óptico adecuado puede ser empleado, por ejemplo, recubrimiento por centrifugación o recubrimiento por inmersión, siendo preferido el recubrimiento por centrifugación. La capa de látex es aplicada en forma líquida y a continuación secada. Pueden aplicarse bajos niveles de calor para acelerar el secado.
- En la operación 26, se ha proporcionado un elemento óptico de base, por ejemplo, una lente de plástico. En una realización, el sistema adhesivo de acuerdo con la invención tenía excelentes resultados sobre lentes moldeadas, por ejemplo, lente moldeada a partir de TRIVEX o de monómeros de episulfuro. Las operaciones 28 de proceso adicionales pueden ser realizadas en esta etapa. Por ejemplo, para mejorar la adhesión entre el látex y la lente, puede realizarse un tratamiento previo como la descarga por corona; tratamiento con agentes cáusticos; tratamiento por plasma o tratamiento por UV sobre la lente.
- En la operación 30, una segunda capa de látex es recubierta sobre el elemento óptico de base, por ejemplo, sobre el lado convexo de una lente. Cualquier método de recubrimiento óptico adecuado puede ser empleado, por ejemplo, recubrimiento por centrifugación o recubrimiento por inmersión, siendo preferido el recubrimiento por centrifugación. La capa de látex es aplicada en forma líquida y a continuación secada. Pueden aplicarse bajos niveles de calor para acelerar el secado.
- En la operación 32, se aplica un HMA a una de las capas de látex secadas. Estas opciones están descritas más completamente a continuación en conexión con las figs. 3A y 3B. Puede emplearse cualquier método de recubrimiento óptico adecuado, por ejemplo, recubrimiento por centrifugación o recubrimiento por inmersión, siendo preferido el recubrimiento por centrifugación. La capa de HMA es aplicada en forma líquida y a continuación secada. Pueden aplicarse bajos niveles de calor para acelerar el secado.
- En la operación 34, se forma un sándwich alineando la superficie cóncava de la película con la superficie convexa de la lente. Cuando la película es llevada a contacto con la lente, una de las capas de látex secadas estará enfrentada a la capa de HMA secada. El sándwich incluirá capas ordenadas de lente, látex, HMA, látex y película.
- En la operación 36, el sándwich es sometido a calor y presión para formar en una lente estratificada. La lente esta soportada desde abajo, mientras que un miembro adecuado prensa la película bajo presión controlada, mientras se aplica calor. Se llevaron a cabo ensayos y experimentos específicos después de las operaciones del método recién descrito. Los ensayos y sus resultados son presentados en este documento por medio de varios ejemplos y ejemplos comparativos, con resultados recogidos en tablas correspondientes.
- La fig. 3A ilustra una realización de aplicación del sistema adhesivo 16 de triple capa. Una película funcionalizada 20a es recubierta con una primera capa de látex 24a. Un elemento óptico de base 26a, por ejemplo, una lente, es recubierto con una segunda capa de látex 30a. Una capa 32a de HMA es aplicada a la primera capa de látex 24a. Se forma un sándwich 34a con capas ordenadas de elemento óptico de base, látex, HMA, látex y película funcional. Se aplican calor y presión en 36a al sándwich para formar un elemento óptico estratificado 10a.
- La fig. 3B ilustra otra realización de aplicación del sistema adhesivo 16 de triple capa. Una película funcionalizada 20b es recubierta con una primera capa de látex 24b. Un elemento óptico de base 26b, por ejemplo, una lente, es recubierto con una segunda capa de látex 30b. Una capa 32b de HMA es aplicada a la segunda capa de látex 30b. Se forma un sándwich 34b con capas ordenadas de elemento óptico de base, látex, HMA, látex y película funcional. Se aplican calor y presión en 36b al sándwich para formar un elemento óptico 10b estratificado.
- El adhesivo de triple capa es útil en la estratificación de elementos ópticos de base fabricados a partir de plástico que podría ser material termoplástico o termoendurecible. Los elementos de base podrían estar hechos a partir de cualquier material termoendurecible óptico adecuado incluyendo poliuretanos, CR-39, y poli(tio) uretanos o episulfuro de índice

elevado, por ejemplo materiales de 1,67 y 1,74. Una lista ejemplar de plásticos incluye policarbonato, poliuretano termoplástico, poliamida, poliimida, polisulfona, copolímeros de polietileno tereftalato y policarbonato, poliolefina, homopolímeros y copolímeros de dietilenglicol bis(alilcarbonato), homopolímeros y copolímeros de monómeros (meta)acrílicos, homopolímeros y copolímeros de monómeros de tio(meta)acrílicos, homopolímeros y copolímeros de uretano, homopolímeros y copolímeros de tiouretano, homopolímeros y copolímeros de epoxi, y homopolímeros y copolímeros de episulfuro. En una realización preferida el elemento óptico de base comprende una lente moldeada, por ejemplo, hecha a partir de copolímero de uretano como Trivex o un monómero de episulfuro.

El adhesivo de triple capa es útil en la estratificación bien al lado convexo o bien al lado cóncavo de elementos óptico de base, por ejemplo, lentes oftálmicas. Las lentes pueden ser cristales de gafas, lentes planas, visores, o lentes de prescripción (Rx). Tal es lentes pueden incluir lentes acabadas (F), lentes semi-acabadas (SF), lentes de adición progresiva (PAL), lentes multifocales, lentes unifocales y lentes afocales. El elemento óptico de base puede ser transparente, tintado o teñido.

El soporte en capas funcionalizadas puede comprender una película que contribuye a una función óptica o de rendimiento al elemento óptico de base. Además, el soporte en capas funcionalizadas puede comprender una película multifuncional que contribuye al menos a una función óptica, al menos a una función de rendimiento, o a una combinación de las mismas. Ejemplos de funciones ópticas incluyen elementos ópticos que habilitan la polarización y la foto-cromaticidad. Tales funciones son realizadas mediante películas polarizadas y películas fotocromáticas, respectivamente. Materiales de polarización están comercialmente disponibles como película de polietileno tereftalato (PET) o película de polivinilacetato (PVA) encapsulada por dos películas de celulosa de dos tipos principales: películas de triacetato de celulosa (TAC) y películas de acetobutirato de celulosa (CAB). Otras películas de capa funcionalizada podrían ser de PET, o TAC u otro material de película a base de polímero (COC - olefina cíclica/PC - policarbonato) que soportan al menos una de las siguientes funciones: películas anti-reflectantes, de capa dura, de capa de acabado, anti-estática, anti-vaho, o anti-manchas o películas micro-estructuradas como se ha descrito por ejemplo en el documento WO2006/013250. Tales funciones son realizadas en forma de películas de múltiples capas duras (HMC) que tienen varias capas coronadas opcionalmente por una película de capa de acabado. En una realización preferida de la invención, una película de polarización se adhiere a un elemento óptico de base para proporcionar una lente polarizada.

El elemento de capa funcionalizada tendrá una superficie diseñada para hacer contacto con el elemento óptico de base. Después de cualesquiera operaciones de tratamiento previo opcionales, esta superficie de contacto recibirá una capa de adhesivo de látex, aplicada de modo que consiga una calidad óptica y una buena unión al elemento de capa funcionalizada. Los distintos procesos de aplicación serán descritos con mayor detalle a continuación. La operación de aplicación implica secar la capa de látex de modo que permanezca una fina, sólida capa de látex. La capa de látex secada será de suficiente pureza para presentar color, transmisión y transparencia a un nivel consistente con las lentes oftálmicas de calidad óptica. Además, la capa de látex poseerá un grosor uniforme en toda su superficie. Grosor uniforme se refiere a una capa que tiene un grosor consistente que varía en menos de 0,01 micrones a 0,3 micrones.

Materiales de látex que satisfacen tales exigencias que pueden ser utilizados en la invención incluyen látex de poliuretano, látex acrílico, y látex de núcleo/envolvente. Por ejemplo, látex meta(acrílico) tal como los látex acrílicos comercializados con el nombre de látex Acrílico A-639 por Zeneca, látex de poliuretano tales como los látex comercializados con los nombres W-213, W-240 y W-234 por Baxenden, o un látex de poliuretano basado en este producto comercializado, o látex a base de silano como A-1100 (gamma-aminopropiltriethoxisilano) comercializado por Momentive. Preferiblemente, los látex de poliuretano son utilizados en la práctica de la invención y más particularmente látex tales como los descritos en el documento US 5.316.791. Otros látex preferidos son látex de núcleo/envolvente tales como los descritos en la Patente de los EE. UU 6.503.631 y en el documento US 6.489.028. Otros látex preferidos son alquil(meta)acrilatos tales como butilacrilato o butil(meta)acrilato.

Los materiales de látex pueden ser mezclados opcionalmente con aditivos para ajustar sus propiedades reológicas, mecánicas u ópticas. Por ejemplo, puede añadirse un agente de acoplamiento al material de látex para promover la adhesión al soporte en capas funcionalizadas como se ha descrito en el documento US 6.562.466. El material de látex puede incluir un tinte cosmético o fotocromático o un tinte de color o materiales funcionales, tales como materiales anti-estáticos, por ejemplo, como se ha descrito en los documentos EP 1161512, US 6.770.710 y US 6.740.699.

Materiales de HMA que satisfacen tales exigencias que pueden ser utilizados en la invención incluyen materiales de HMA a base de poliuretano. Estos materiales están caracterizados como dispersiones aniónicas acuosas de poliuretano de elevado peso molecular. Un tipo de HMA está comercialmente disponible en Bayer y es denominado como Dispercoll® U42 y KA-8758. Bond Polymers International LLC ha comercializado dos dispersiones de poliuretano a base de agua que pueden ser utilizadas en la presente invención: Bondthane® UD-104 y Bonthane® UD-108. Los materiales de HMA pueden ser mezclados opcionalmente con aditivos para ajustar sus propiedades reológicas, mecánicas y ópticas. Por ejemplo, pueden añadirse aditivos tales como sílice coloidal, a la formulación de HMA para facilitar la reticulación para mejorar la dureza y su durabilidad. Un coloide adecuado podría ser sílice coloidal LUDOX® SM-30, en suspensión de 30% en peso en H₂O. El porcentaje de coloide en HMA podría ser del orden de 1- 20% en peso y con un intervalo preferido de 2-10 % en peso. Los materiales de HMA en esta invención pueden ser también cualquier polímero conocido para formular un adhesivo de fusión en caliente, pero es preferible un polímero termoplástico. Así, un polímero de HMA puede ser elegido de entre poliolefinas, poliamidas, poliuretanos, poliuretano/ureas, polivinilpirrolidonas,

poliésteres, poliesteramidas, poli(oxazolinas) y sistemas poli(meta)acrílicos. Poliolefinas adecuadas están descritas en particular en la Patente de los EE. UU 5.128.388. Poliolefinas preferidas son elastómeros termoplásticos de bloque tales como elastómeros de bloque que comprenden bloques de poliestireno, bloques de polibutadieno, bloques de poliisopreno, o bloques de copolímero de etileno-butileno. Además, pueden utilizarse cualesquiera clases de HMA curables mediante UV/térmicamente o mezclas de HMA con capas de adhesivo de monómeros curables mediante UV/térmicamente en esta invención como una segunda capa adhesiva. En la presente invención, se ha seleccionado un HMA preferido a partir de adhesivo de poliuretano activable por calor, un HMA curable mediante UV, y un HMA curable térmicamente. Más particularmente, se obtienen mejores resultados utilizando una capa de adhesivo de fusión en caliente que presenta un módulo superior a 1,5 MPa.

Los siguientes ejemplos utilizan una película polarizada de TAC y un material de lente de episulfuro que tiene un índice de refracción de 1,74. Más particularmente, la película de TAC comprende una capa polarizada de PVA que esta intercalada entre dos capas de TAC para formar una película unitaria, en la que el PVA está embebido de manera protectora dentro de las capas exteriores de TAC.

Ejemplo 1

Una película polarizada de TAC fue termoformada en primer lugar a una curva próxima al lado frontal del material de lente de episulfuro con un índice de 1,74. El lado convexo (lado frontal) de la película polarizada de TAC es lavado con solución cáustica (10% NaOH) seguido por un enjuagado con agua DI, y a continuación un látex basado en material W-234 es centrifugado sobre la película. Después de que la capa de látex ha secado, una solución de HMA de UD104 de Bond Polymer Inc., es centrifugada sobre la parte superior del látex y dejada secar durante 2 min, a 60 °C. Se aplicó una tercera capa del mismo primer látex sobre el lado convexo (lado frontal) de la lente de 1,74 en el mismo estado del látex sobre la película, tal como lavado cáustico y enjuagado.

Finalmente, la película recubierta con doble capa de adhesivo secada fue estratificada a continuación a una lente de episulfuro de 1,74 recubierta con látex con un pequeño dispositivo acumulador de prensado en caliente que tiene un soporte de lente y un miembro de silicio inflable. El lado convexo de la película, cubierto con la capa de adhesivo de HMA-látex es puesto en contacto con el lado convexo de la lente cubierto con la capa de látex.

La presión es aumentada lentamente a 0,207 MPa (30 psi) para conseguir un contacto completo entre la película y la lente a la temperatura establecida de 120 °C durante 5 min.

Después de estratificación, la lente polarizada obtenida tiene muy buena adhesión entre la lente y la película. No se produce desestratificación incluso después de un acabado superficial por Rx, pulido y rebordeado en húmedo severos. La fuerza de adhesión entre la película de la lente después de estratificación fue medida mediante un equipo Instron como se ha mostrado en la siguiente Tabla 1A.

Ejemplos 2-4

Se repitió el Ejemplo 1 excepto en que la lente de 1,74 fue tratada previamente mediante tratamiento químico y otro tratamiento seleccionado por corona, plasma y UV antes de aplicar látex sobre ella. La lente obtenida tiene una fuerza de despegado mucho mayor entre la película y la lente como se ha mostrado en la siguiente tabla 1A.

Ejemplo 5

Se repitió el Ejemplo 2 excepto en que se utilizó HMA UD 108 en lugar de UD104. La lente obtenida tiene una fuerza de despegado aceptable entre la película y la lente como se ha mostrado en la siguiente tabla 1A.

Ejemplo 6

Se repitió el Ejemplo 5 excepto en que la capa de látex se aplicó sobre la película de TAC y se aplicaron una segunda (HMA) y una tercera (látex) capas de adhesivo sobre la lente de 1,74 que había sido tratada previamente mediante UV antes de que se aplicaran el látex y el HMA sobre ella. La lente obtenida tiene una fuerza de despegado aceptable entre la película y la lente como se ha mostrado en la siguiente tabla 1A.

Table 1A
Ejemplos de Sistema Adhesivo de triple capa para estratificación de película sobre material de lente de 1,74

Ejemplos	Ej. 1	Ej. 2	Ej.3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6 (Látex y HMA ambos sobre la lente)
Película de TAC						

ES 2 694 044 T3

Ejemplos	Ej. 1	Ej. 2	Ej.3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6 (Látex y HMA ambos sobre la lente)
Primera Capa Adhesiva	Látex	Látex	Látex	Látex	Látex	Látex
Segunda Capa Adhesiva	UD104	UD104	UD104	UD104	UD108	UD108
Tercera capa Adhesiva	Látex	Látex	Látex	Látex	Látex	Látex
Tratamiento previo de la superficie de la lente antes del látex	Solo Lavado Cáustico	Lavado cáustico y tratamiento por UV	Lavado Cáustico y tratamiento por corona	Lavado Cáustico y tratamiento por plasma	Lavado cáustico y tratamiento por UV	Lavado cáustico y tratamiento por UV
Material de lente	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Fuerza de despegado por Instron	25N	60N	50N	55N	36N	33N
Despegado a mano	Difícil	Más difícil	Más difícil	Más difícil	Más difícil	Más difícil
Acabado superficial por Rx y desestratificación de borde en húmedo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Recubrimiento duro	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Deformación óptica	No	No	No	No	No	No

Ejemplo 1 comparativo

5 Se repitió el Ejemplo 1 excepto en que la lente de 1,74 no tenía capa adhesiva de látex, pero fue lavada con producto cáustico. La lente obtenida tiene una adhesión muy pobre entre la lente y la película. La película puede ser fácilmente despegada de la lente a mano como se ha mostrado en la tabla 1B.

Ejemplo 2 comparativo

10 Se repitió el Ejemplo 1 excepto en que la lente de 1,74 sin capa adhesiva de látex fue tratada previamente solo por UV. La lente obtenida tiene una adhesión muy pobre entre la lente y la película. La película puede ser fácilmente despegada de la lente a mano.

Ejemplo 3 comparativo

Se repitió el Ejemplo 1 comparativo excepto en que se utilizó un polímero HMA UD 108 de Bond Polymer Inc., en lugar de UD104. La lente obtenida tiene una adhesión muy pobre entre la lente y la película. La película puede ser fácilmente despegada de la lente a mano como se ha mostrado en la tabla 1B

Ejemplo 4 comparativo

15 Se repitió el Ejemplo 1 excepto en que el látex aplicado sobre la superficie de la lente fue reemplazado por una capa de HMA de UD104. Aunque hay tres capas de adhesivo entre la película y la lente, la lente obtenida tiene una adhesión muy pobre entre la lente y la película. La película puede ser fácilmente despegada de la lente a mano, debido a que el sistema de triple capa debería ser látex / HMA / látex entre película y lente para aportar la mejor adhesión como se ha mostrado en la tabla 1B.

Ejemplo 5 comparativo

20 Se repitió el Ejemplo 2 excepto en que no hay HMA entre la película y la lente. Aunque ambas película y lente estaban recubiertas con látex y la lente de 1,74 había sido incluso tratada previamente con UV la lente obtenida tiene una adhesión muy pobre entre la lente y la película. La película puede ser fácilmente despegada de la lente a mano, debido a que no hay capa de HMA bien de UD104 o de UD108 como se ha mostrado en la tabla 1B.

Table 1B
Ejemplos Comparativos de Sistema Adhesivo de Triple Capa para estratificación de película sobre material de lente de 1,74

Ejemplos	Ej. 1 Comparativo	Ej. 2 Comparativo	Ej.3 Comparativo	Ej. 4 Comparativo	Ej. 5 Comparativo
Película de TAC	Película de TAC	Película de TAC	Película de TAC	Película de TAC	Película de TAC
Primera Capa Adhesiva	Látex	Látex	Látex	Látex	Látex
Segunda Capa Adhesiva	UD104	UD104	UD108	UD108	No HMA
Tercera capa Adhesiva	Sin Látex	Sin Látex	Sin Látex	Sin Látex, pero con UD104	Látex
Tratamiento previo de la Superficie de la lente antes del látex	Solo Lavado Cáustico	Lavado cáustico y tratamiento por UV	Solo Lavado Cáustico	Solo Lavado Cáustico	Lavado cáustico y UV
Material de lente	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Fuerza de despegado por Instron	14N	14N	12N	18N	8,6N
Despegado a mano	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
Acabado superficial Rx y desestratificación de borde en húmedo	Algo desestratificado	Algo desestratificado	Algo desestratificado	Algo desestratificado	Algo desestratificado
Recubrimiento duro	Algo desestratificado	Algo desestratificado	Algo desestratificado	Algo desestratificado	Algo desestratificado
Deformación óptica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

5 Ejemplo 7

Se repitió el Ejemplo 5 excepto en que se utilizó una lente de PC (policarbonato termoplástico). La lente obtenida tiene una fuerza de despegado mucho más fuerte entre la película y la lente comparado con la lente sin capa de látex sobre la lente como se ha mostrado en la tabla 2.

Ejemplo 7 Comparativo

10 Se repitió el Ejemplo 7 excepto con una lente de PC sin adhesivo de látex sobre ella. La lente obtenida tiene una fuerza de despegado mucho menor entre la película y la lente comparado con la lente con la capa de látex sobre la lente como se ha mostrado en la tabla 2.

Ejemplo 8

15 Se repitió el Ejemplo 1 excepto en que se utilizó un material de lente de Trivex® para reemplazar el material de lente de 1,74. La lente estratificada resultante tiene una fuerza de despegado mucho más fuerte entre la película y la lente comparado con la lente sin capa de látex sobre la lente como se ha mostrado en la tabla 2.

Ejemplo 8 Comparativo

20 Se repitió el Ejemplo 8 excepto con una lente de Trivex sin adhesivo de látex sobre ella. La lente obtenida tiene una fuerza de despegado mucho menor entre la película y la lente comparado con la lente sin capa de látex sobre la lente como se ha mostrado en la tabla 2.

Table 2
Ejemplos de Adhesivo de Triple Capa frente a adhesivo de doble capa
sobre materiales de lente de PC y Trivex

Ejemplos	Ej. 7	Ej. 7 Comparativo	Ej. 8	Ej. 8 Comparativo
Película de TAC	Película de TAC	Película de TAC	Película de TAC	Película de TAC
Primera Capa Adhesiva	Látex	Látex	Látex	Látex
Segunda Capa Adhesiva	UD108	UD108	UD104	UD104
Tercera capa Adhesiva	Látex	No Látex	Látex	No Látex
Tratamiento previo de la superficie de la lente antes del látex	Solo Lavado Cáustico	Solo Lavado Cáustico	Solo Lavado Cáustico	Solo Lavado Cáustico
Material de lente	PC	PC	Trivex	Trivex
Fuerza de despegado por Instron	45N	21N	33N	12N
Despegado a mano	Mucho más Dificil	Dificil	Más Dificil	Fácil

5 Como puede verse por los ejemplos anteriores, el sistema adhesivo proporciona una lente polarizada por estratificación. Ya que las distintas capas del sistema adhesivo pueden ser aplicadas uniformemente, la lente polarizada resultante tiene excelentes cualidades ópticas. El sistema adhesivo puede ser también utilizado en cualquier clase de estratificación de película en el lado frontal o en el lado posterior tales como estratificación de película de HC o HMC o estratificación de película funcional, etc. El sistema adhesivo de triple capa es la solución preferida para lente de episulfuro de 1,74 y lente de Trivex, pero funciona muy bien para todos los demás materiales de sustrato.

De acuerdo con este proceso, cada capa de látex actúa como un adhesivo al mismo tiempo para unirse a la lente y a la película cuando es aplicada en una etapa líquida mediante recubrimiento por centrifugación. Las capas de látex/HMA/látex no pueden ser todas apiladas juntas sobre la lente o película. El HMA debe permanecer expuesto cuando entra en la operación de estratificación para servir como el adhesivo principal de estratificación.

15 TRIVEX® es una marca registrada de PPG Industries of Pittsburgh, PA. TRIVEX es un pre-polímero a base de uretano que es moldeado en moldes y curado térmicamente.

Compuestos de episulfuro adecuados son monómeros de poliepisulfuro que son composiciones polimerizables. Por ejemplo, pueden utilizarse monómeros de diepisulfuro descritos en el documento EP 942 027, en la Patente de los EE. UU 5.945.504, y en el documento EP 761.665.

20 Puede utilizarse cualquier látex de grado óptico adecuado que se une bien a la lente o a la película polarizada. Aunque pueden utilizarse dos materiales de látex diferentes, se obtuvieron buenos resultados utilizando el mismo látex. Cada grosor de las capas de látex podría ser de desde 0,5 micrones a 6 micrones, y el grosor preferido es de 1 micrón a 3 micrones.

25 Materiales de látex que satisfacen tales exigencias que pueden ser utilizados en la invención incluyen látex de poliuretano, látex acrílico, y látex de núcleo/envolvente. Por ejemplo, los látex (meta)acrílicos tales como látex acrílicos comercializados con el nombre de látex Acrílico A-639 por Zeneca, látex de poliuretano tales como los látex comercializados con los nombres W-213, W-240 y W-234 por Baxenden, o un látex de poliuretano basado en este producto comercializado. Preferiblemente, los látex de poliuretano son utilizados en la práctica de la invención y más particularmente tales látex como los descritos en el documento US 5.316.791. Otros látex preferidos son látex de núcleo/envolvente tales como los descritos en la Patente de los EE. UU 6.503.631 y en el documento US 6.489.028. Otros látex preferidos son alquil(meta)acrilatos tales como butilacrilato o butil(meta)acrilato.

35 Los materiales de látex pueden ser mezclados opcionalmente con aditivos para ajustar sus propiedades reológicas, mecánicas u ópticas. Por ejemplo, puede añadirse un agente de acoplamiento al material de látex para promover la adhesión al soporte en capas funcionalizadas. El material de látex puede incluir un tinte cosmético o fotocromático o un tinte de color o materiales funcionales, tales como materiales anti-estáticos, por ejemplo, como se ha descrito en los documentos EP 1161512, US 6.770.710 y US 6.740.699.

Alternativamente a la adición de un agente de acoplamiento, un adhesivo de silano selectivo podría ser utilizado para recubrir inicialmente la lente o la película polarizada, un éster de silano organo-funcional, como silano Silquest A-1100 puede ser utilizado, que está disponible en Momentive Performance Materials de Friendly, WV. La capa de adhesivo de silano debería ser menor de 0,5 micrones de grosor.

- 5 Puede utilizarse cualquier HMA de grado óptico adecuado que se une bien al látex o adhesivo de silano. El grosor de la capa de HMA podría ser de desde 2 micrones a 20 micrones, y un grosor preferido es de 4 micrones a 14 micrones. Otro ejemplo es BONDTHANE® UD-104 y UD-108 disponibles en Bond Polymer International Corp., de Seabrook, N.H. El UD-104 y el UD-108 son dispersiones de poliuretano a base de agua para aplicaciones adhesivas.

- 10 Aunque los adhesivos de poliuretano funcionan bien con las lentes de poliuretano, no se adhieren bien a los materiales de episulfuro. Se cree que el sulfuro en los materiales de lente interfiere con la unión. Por consiguiente, proporcionando una capa de látex sobre la lente, se proporciona una superficie receptora para una buena adhesión con el HMA.

Puede utilizarse cualquier proceso de calor-presión de grado óptico que combine el calor y la presión. Por ejemplo, procesos adecuados incluyen FSL, BST, FST, y estratificación con el dispositivo Mars. En los ejemplos dados se ha utilizado FSL.

- 15 El equipo utilizado para la medición de la fuerza de despegado es el Instron modelo 3365 con celda de carga: 100N. El Método de Ensayo Max.: Velocidad = 2,54 mm/min; la Anchura = 25,4 mm; Grosor = 0,19 mm; y Longitud Máx. = 50 mm; Longitud mínima = 14 mm.

- 20 Preparación de la muestra: 1. La muestra de la fuerza de despegado se preparó adhiriendo una pieza de 19 mm de ancho de cinta scotch sobre el borde de la lente antes de la estratificación para facilitar el ensayo de fuerza de despegado. A continuación, se estratificó la película con sistema adhesivo de HMA a la lente. Aproximadamente 24 horas después de la estratificación, se cortó una tira de 25,4 mm en sentido transversal de la lente estratificada en un ángulo de 90 grados con la parte previamente encintada de la lente.

REIVINDICACIONES

- 1 Un elemento óptico funcionalizado que comprende:
- un elemento óptico de base (12; 26a; 26b); y
- 5 una estructura (14; 20a; 20b) en capas funcionalizada que incorpora al menos una capa funcional que es pegada directamente al elemento óptico de base (12) para formar un elemento óptico (10; 10a; 10b) funcionalizado,
- 10 en donde un elemento óptico funcionalizado incluye además una estructura adhesiva de triple capa que comprende (i) una capa de adhesivo de látex (16a; 24a; 24b) dispuesta sobre una superficie de dicha estructura de capas funcionalizada; (ii) una segunda capa de adhesivo de látex (16c; 30a; 30b) dispuesta sobre una superficie de dicho elemento óptico de base, y (iii) una capa de adhesivo (16b; 32a; 32b) de fusión en caliente dispuesto entre dichas capas de látex para formar un adhesivo de triple capa que retiene permanentemente la estructura (14; 20a; 20b) de capas funcionalizada sobre el elemento óptico de base (12; 26a; 26b) mientras mantiene la calidad óptica.
2. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 1, en el que dichas capas de adhesivo de látex comprenden un material seleccionado del grupo que consiste de un látex acrílico, un látex (meta)acrílico, un látex de poliuretano, un látex de núcleo/envolvente, y combinaciones de los mismos.
- 15 3. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 2, en el que dicha capa de látex comprende una capa seca, sólida de entre 0,5 micrones y 6 micrones de grosor con un grosor uniforme en toda ella para proporcionar calidad óptica, o en donde dicha capa de látex comprende una capa seca, sólida de entre 1,0 micrones y 3,0 micrones de grosor con un grosor uniforme que varía en menos de 0,5 micrones en toda ella para proporcionar calidad óptica.
- 20 4. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 1, en donde dicha capa de adhesivo de fusión en caliente incluye uno o más de entre adhesivo de poliuretano activable por calor; adhesivo de fusión en caliente curable por UV, y adhesivo de fusión en caliente curable térmicamente, o en donde dicha capa de adhesivo de fusión en caliente incluye uno o más de entre un polímero adhesivo de fusión en caliente, un polímero termoplástico adhesivo de fusión en caliente, y un coloide, o en donde dicha capa de adhesivo de fusión en caliente incluye un adhesivo de poliuretano activable por calor.
- 25 5. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 1, en donde dicha capa de adhesivo de fusión en caliente tiene un módulo superior a 1,5 MPa.
6. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 4, en donde la capa de adhesivo de fusión en caliente comprende una capa seca, sólida de entre 2,0 micrones y 20 micrones con un grosor uniforme en toda ella para proporcionar calidad óptica.
- 30 7. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 5, en donde la capa de adhesivo de fusión en caliente comprende una capa seca, sólida de entre 4 micrones y 14 micrones con un grosor uniforme que varía en menos de 1,0 micrones en toda ella para proporcionar calidad óptica.
8. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 1, en donde la estructura de capas funcionalizada incluye una o más capas seleccionadas del grupo que consiste de:
- 35 una capa de función óptica;
- una capa estructurada óptica;
- una estructura de lente de Fresnel;
- una capa de polarización;
- una capa fotocrómica;
- 40 una capa de recubrimiento duro;
- una capa de recubrimiento de acabado;
- una capa anti-vaho;
- una capa anti-manchas;
- una capa anti-reflectante; y
- 45 una capa anti-estática.
9. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 1, en donde la estructura de capas funcionalizada representa

una película de polarización sola o intercalada entre dos capas idénticas o diferentes consistentes de material termoplástico o de material a base de derivados de la celulosa.

5 10. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 1, en donde el elemento óptico de base es seleccionado del grupo que consiste de una lente acabada, una lente semi-acabada, una lente progresiva, una lente afocal, una lente plana, una lente unifocal, y una lente multifocal.

10 11. El elemento óptico funcionalizado de la reivindicación 1, en donde el elemento base óptico es un elemento óptico de base hecho a partir de un pre-polímero a base de uretano o un monómero de episulfuro, o en donde el elemento óptico de base es una lente moldeada y la estructura de capas funcionalizada e incluye una película de polarización y las capas de látex son de adhesivo de látex de poliuretano y el adhesivo de fusión en caliente es una adhesivo de fusión en caliente de poliuretano, que colectivamente forman una lente oftálmica polarizada estratificada.

12. Un método para fabricar un elemento óptico (10; 10a; 10b) funcionalizado que comprende las siguientes operaciones:

proporcionar (26) un elemento óptico de base (12; 26a; 26b);

proporcionar (20) una estructura (14; 20a; 20b) de capas funcionalizado que incluye al menos una capa funcional;

15 recubrir en primer lugar (24) una capa de adhesivo de látex (16a; 24a; 24b) sobre una superficie de dicha estructura de capas funcionalizada;

recubrir en segundo lugar (30) un adhesivo de látex (16c; 30a; 30b) sobre una superficie de dicho elemento óptico de base;

recubrir en tercer lugar (32) una capa de adhesivo (16b; 32a; 32b) de fusión en caliente sobre una de las capas de adhesivo de látex secada; y

20 prensar en caliente (36) la estructura de capas funcionalizada contra el elemento óptico de base con la segunda capa de recubrimiento de adhesivo de fusión en caliente entre dichas capas de látex en contacto con una superficie del elemento óptico de base para formar un elemento óptico funcionalizado que contiene un estratificado adhesivo de triple capa de calidad óptica con una elevada resistencia de adhesión.

25 13. El método de la reivindicación 12, en donde antes de dicha segunda operación (30) de recubrimiento, el método incluye además la operación de:

tratar superficialmente (28) el elemento óptico con al menos un tratamiento cáustico, y opcionalmente con un tratamiento por UV, un tratamiento por plasma o un tratamiento de corona.

30 14. El método de la reivindicación 12, en donde dicha primera operación de recubrimiento comprende recubrimiento por centrifugación de un adhesivo de látex de poliuretano líquido hasta un grosor en seco final de entre 0,5 micrones y 6 micrones.

15. El método de la reivindicación 12, en donde dicha segunda operación de recubrimiento comprende recubrir por centrifugación de un adhesivo de fusión en caliente de poliuretano líquido a un grosor en seco final de entre 2 micrones y 20 micrones.

35 16. El método de la reivindicación 12, en donde la estructura de capas funcionalizada incluye una o más capas seleccionadas del grupo que consiste de:

una capa de función óptica;

una capa estructurada óptica;

una estructura de lente de Fresnel;

una capa de polarización;

40 una capa fotocromica;

una capa de recubrimiento duro;

una capa de recubrimiento de acabado;

una capa anti-vaho;

una capa anti-manchas;

45 una capa anti-reflectante; y

una capa anti-estática.

17. El método de la reivindicación 16, en donde la estructura de capas funcionalizado incluye una película de polarización.

- 5 18. El método de la reivindicación 16, en donde el elemento óptico de base es un elemento óptico de base termoplástico seleccionado del grupo que consiste de una lente acabada, una lente semi-acabada, una lente de adición progresiva, una lente afocal, una lente plana, una lente unifocal, y una lente multifocal, o en donde el elemento óptico de base es un elemento óptico de base hecho a partir de un pre-polímero a base de uretano o de un monómero de episulfuro seleccionado del grupo que consiste de una lente acabada, una lente semi-acabada, una lente de adición progresiva, una lente afocal, una lente plana, una lente unifocal, y una lente multifocal, o en donde el elemento óptico de base es una
- 10 lente moldeada y la estructura de capas funcionalizada incluye una película de polarización que forma colectivamente una lente oftálmica polarizada estratificada.

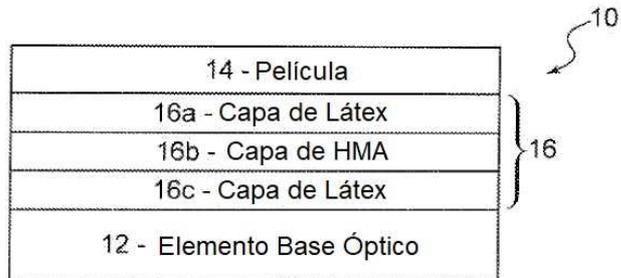


FIG. 1

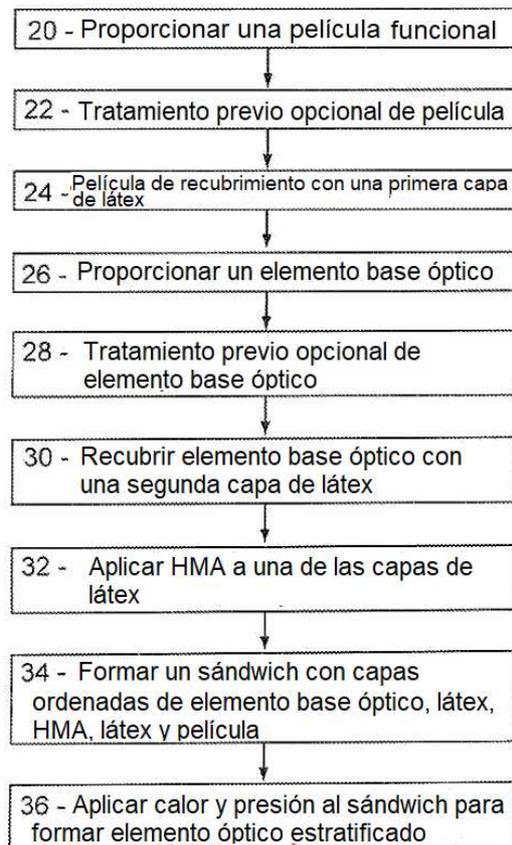


FIG. 2

