

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 470**

51 Int. Cl.:

C09D 175/04	(2006.01)
C09D 5/00	(2006.01)
C09D 5/02	(2006.01)
G02B 1/04	(2006.01)
G02B 1/10	(2015.01)
G02B 5/23	(2006.01)
C09D 7/61	(2008.01)
C08K 3/22	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2010 PCT/JP2010/055180**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.10.2010 WO10119755**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2010 E 10764340 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 2420543**

54 Título: **Composición para imprimación para artículos ópticos, y artículo óptico**

30 Prioridad:

16.04.2009 JP 2009099644
21.08.2009 JP 2009191587

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.07.2020

73 Titular/es:

TOKUYAMA CORPORATION (100.0%)
1-1, Mikage-cho
Syunan-shi, Yamaguchi 745-8648, JP

72 Inventor/es:

MORI KATSUHIRO y
HIRAREN TOSHIMITSU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 776 470 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

Composición para imprimación para artículos ópticos, y artículo óptico

Campo técnico

- 5 Esta invención se refiere a una composición para imprimación novedosa para un artículo óptico que comprende una resina de uretano que tiene un esqueleto derivado de policarbonato y a un artículo óptico novedoso que tiene una capa de revestimiento para imprimación que es formada mediante el curado de dicha composición para imprimación sobre un material base óptico. Además, esta invención se refiere a un artículo óptico novedoso (laminado) que comprende dicha capa de revestimiento para imprimación y una capa de revestimiento duro que es obtenida mediante el curado de una composición de revestimiento formadora de una capa de revestimiento duro que comprende
- 10 partículas finas de óxido inorgánico y un compuesto de organosilicio (en adelante en la presente memoria denominada "composición de revestimiento" según sea el caso) sobre dicha capa de revestimiento para imprimación. Además, esta invención se refiere también a un artículo óptico novedoso que tiene la capa de revestimiento para imprimación y una capa de revestimiento fotocromático mostrando propiedades fotocromáticas que es formada sobre dicha capa de revestimiento para imprimación.
- 15 Debido a que una lente de plástico intacta, es decir, dado que la lente de plástico no tratada en la superficie tiene baja resistencia a la abrasión y es fácil de ser rayada, generalmente una capa de revestimiento duro es formada en su superficie. Además, una capa de revestimiento antirreflectante es laminada sobre la capa de revestimiento duro para la inhibición de la luz reflejada, que es formada mediante el depósito de un óxido inorgánico sobre la capa de revestimiento duro. Es sabido que cuando la capa de revestimiento duro es laminada, se reduce la resistencia al
- 20 impacto de una lente de plástico. También es sabido que cuando la capa de revestimiento antirreflectante es laminada sobre la capa de revestimiento duro, se reduce más la resistencia al impacto de una lente de plástico aumentando la posibilidad de que resulte rota fácilmente. Por lo tanto, ha sido estudiada la inserción de una capa de revestimiento para imprimación entre una lente de plástico y una capa de revestimiento duro con el fin de mejorar la resistencia a impactos.
- 25 Como la composición para imprimación descrita anteriormente para una lente de plástico, normalmente ha sido conocida una composición para imprimación que comprende una resina de uretano. Específicamente, han sido conocidas (i) una composición para imprimación usando solo una resina de uretano (Bibliografía de Patentes 1 y 2), (ii) que comprende una mezcla de una resina de uretano y partículas finas de óxido inorgánico (Bibliografía de Patentes 3), (iii) que comprende una mezcla de una resina de uretano, partículas finas de óxido inorgánico y un compuesto de organosilicio (Bibliografía de Patentes 4), etc. Estas composiciones para imprimación presentan una buena adhesión
- 30 a una lente de plástico específica y pueden mejorar la resistencia a impactos.
- Sin embargo, estas composiciones para imprimación presentan el problema de que la adhesión es insuficiente dependiendo de los tipos de materiales plásticos que constituyen una lente de plástico y que cuando es laminada una capa de revestimiento duro de alta dureza sobre la superficie de la capa de revestimiento para imprimación formada
- 35 a partir de estas composiciones para imprimación para mejorar la resistencia a la abrasión, la resistencia a impactos no se mejora lo suficiente.
- Por ejemplo, cuando es usada una composición para imprimación desvelada en la Bibliografía de Patentes 1, la adhesión a menudo es insuficiente, dependiendo de los tipos de materiales plásticos. Por lo tanto, aún hay margen de mejora en este respecto. Además, ha habido problemas producto de que, debido a que la capa de revestimiento para imprimación es curada a altas temperaturas, una lente de plástico (material base óptico) de baja resistencia al calor a menudo puede ser deformada o coloreada térmicamente. Y, además, debido a que es usada un disolvente orgánico tal como tolueno, etc., aún hay margen para mejorar la disolución de una lente de plástico o la generación de aromas en un entorno de trabajo.
- 40 Las composiciones para imprimación descritas en la Bibliografía de Patentes 2, 3 y 4 usan agua como medio dispersante principal. Sin embargo, estas composiciones para imprimación tienen margen para mejorar a los aspectos descritos a continuación:
- Por ejemplo, cuando es usada una composición para imprimación desvelada en la Bibliografía de Patentes 2, la adhesión a menudo es insuficiente, dependiendo de los tipos de materiales de una lente de plástico. Por lo tanto, aún hay margen de mejora a este respecto. Además, cuando es laminada una capa de revestimiento duro de alta dureza,
- 50 la resistencia a impactos no es mejorada lo suficiente. Por lo tanto, también hay margen de mejora a este respecto.
- Además, cuando es usada una composición para imprimación que comprende una mezcla de resina de uretano (dispersión acuosa) con partículas finas de óxido inorgánico desvelada en la Bibliografía de Patentes 3, la adhesión a menudo es insuficiente, dependiendo de los tipos de lentes de plástico (material base óptico). No hay ningún problema en un artículo óptico obtenido mediante el uso de tal composición para imprimación tal como es divulgada en la
- 55 Bibliografía de Patentes 3 por observación visual directa. Sin embargo, cuando la suavidad del revestimiento es observada mediante una sombra formada por la proyección de luz, a menudo es observada una falla en el aspecto, que posiblemente puede ser causada por la proporción de mezcla del disolvente diluido usado. Por lo tanto, aún hay

margen de mejora a este respecto.

5 Cuando una capa de revestimiento para imprimación es laminada mediante el uso de una composición para imprimación que comprende una mezcla de resina de uretano, partículas finas de óxido inorgánico y un compuesto de organosilicio desvelada en la Bibliografía de Patentes 4, puede ser obtenido un alto índice de reflexión y suficiente adhesión. Sin embargo, en algunos casos, la resistencia a impactos no es mejorada lo suficiente o se produce una falla en el aspecto debido al uso de agua como disolvente diluido. Por lo tanto, aún hay margen de mejora a estos aspectos.

10 En los últimos años, ha sido usada una dispersión acuosa de resina de uretano para una composición para imprimación para mejorar la resistencia a impactos de las lentes de plástico desde el punto de vista de los problemas ambientales. Sin embargo, cuando es usada una dispersión acuosa de resina de uretano, existen muchos problemas por la baja humectabilidad de una lente de plástico y el aspecto del revestimiento, tal como la suavidad, etc. Sin embargo, si es añadido un disolvente orgánico para mejorar la humectabilidad y la suavidad del revestimiento, a menudo se produce un nuevo problema dado que se reduce la estabilidad de almacenamiento de la propia composición para imprimación.

15 Para un artículo óptico, otra aplicación de una composición para imprimación es la mejora de la adhesión de una capa de revestimiento fotocromático y un material base óptico (lente de plástico). La capa de revestimiento fotocromático es formada mediante el revestimiento de la lente de plástico con un agente de revestimiento fotocromático que comprende un compuesto fotocromático y un monómero polimerizable y el curado del agente de revestimiento (en adelante en la presente memoria, el procedimiento para formar dicha capa de revestimiento fotocromático se denomina "procedimiento para revestimiento" según sea el caso).

20 En el procedimiento para revestimiento, puede ser formada una capa de revestimiento fotocromático directamente sobre la lente de plástico (material base óptico) mediante el uso de un agente de revestimiento fotocromático que comprende un monómero polimerizable específico. Sin embargo, en los últimos años, para mejorar en forma adicional la adhesión de la capa de revestimiento fotocromático y la lente de plástico, ha sido adoptado un procedimiento para formar una capa de revestimiento fotocromático después de que sea formada una capa de revestimiento para imprimación sobre una lente de plástico. Específicamente, para formar la capa de revestimiento para imprimación, ha sido conocido un procedimiento para usar una composición para imprimación que comprende una resina de poliuretano curable por humedad (Bibliografía de Patentes 5) o una composición para imprimación que comprende una emulsión de resina de uretano (Bibliografía de Patentes 6). Estos procedimientos pueden realzar la adhesión de la capa de revestimiento fotocromático y la lente de plástico. Sin embargo, aún hay margen de mejora a los aspectos descritos a continuación:

30 Por ejemplo, en el procedimiento descrito en la Bibliografía de Patentes 5, cuando es usado un policarbonato como material plástico, la superficie de la lente de plástico a menudo es disuelta excesivamente. Posiblemente esto puede ser causado por la influencia del disolvente usado. Para evitar eso, debe ser formada una capa de revestimiento diferente en la superficie de la lente de plástico. Por lo tanto, aún hay margen de mejora en la operabilidad.

35 En el procedimiento descrito en la Bibliografía de Patentes 6, la adhesión de la lente de plástico y una capa de revestimiento fotocromático puede ser asegurada suficientemente. Sin embargo, el efecto de mejora de la resistencia a impactos de la lente de plástico obtenida es leve. Posiblemente esto puede ser causado por la estructura de la resina de uretano usada. Por lo tanto, el procedimiento descrito en la Bibliografía de Patentes 6 deja margen de mejora para su uso en la mejora de la resistencia a impactos.

40 Como se describió anteriormente, en la composición para imprimación usada en la producción de una lente de plástico fotocromática de acuerdo con el procedimiento para revestimiento, se esperaba el desarrollo de una composición para imprimación aplicable a una lente de plástico de varios tipos de materiales. Además, se esperaba el desarrollo de una composición para imprimación con capacidad de mejorar no solo la resistencia a impactos de una lente de plástico, sino también la adhesión de una lente de plástico y una capa de revestimiento fotocromático.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

45 PTL 1: Patente Japonesa Núm. 2956887

PTL 2: Patente Japonesa Núm. 3269630

PTL 3: Publicación Internacional WO 02/002676, folleto

PTL 4: Patente Japonesa Núm. 2896546

50 PTL 5: Publicación Internacional WO 04/078476, folleto

PTL 6: Publicación Internacional WO 08/001875, folleto

El documento US 2002/159160 desvela una composición para imprimación que comprende una resina de uretano que

tiene una estructura no reticulada.

Sumario de la invención

Problemas a ser resueltos por la invención

5 Por consiguiente, un objeto general de esta invención es proporcionar una composición para imprimación para un artículo óptico que tiene una excelente estabilidad de almacenamiento que no solo mejore la resistencia a impactos de un material base óptico (lente de plástico), sino que también forme una película (capa de revestimiento) de suavidad uniforme, no produzca fallas en el aspecto y tenga excelente adhesión con el material base óptico.

10 Un objeto específico de esta invención es proporcionar una composición para imprimación para un artículo óptico que exhiba excelente resistencia a la abrasión y resistencia a impactos cuando una capa de revestimiento para imprimación obtenida por la composición para imprimación es formada sobre el material base óptico y después una capa de revestimiento duro formada por partículas finas de óxido inorgánico y un hidrolizado de un compuesto de organosilicio es laminada sobre la misma.

15 Además, un objeto específico adicional de esta invención es proporcionar una composición para imprimación para un artículo óptico que también pueda mejorar la adhesión de una capa de revestimiento fotocromático y un material base óptico cuando una capa de revestimiento para imprimación obtenida por la composición para imprimación es formada sobre el material base óptico y después la capa de revestimiento fotocromático que comprende un compuesto fotocromático es formada sobre la capa de revestimiento para imprimación.

Medios para resolver los problemas

20 Los autores han estudiado persistentemente para resolver los problemas descritos anteriormente. Como resultado, han descubierto que es necesario combinar disolventes específicos y usar una resina de uretano que tenga una estructura específica (propiedades físicas) para que el aspecto de un artículo óptico obtenido sea mucho más mejorado, y que el desempeño tal como la resistencia a impactos, resistencia a la abrasión, adhesión, etc., sea superior al de la técnica anterior, y que la estabilidad de almacenamiento de la composición para imprimación en sí misma también sea mejorada, y se ha logrado esta invención.

25 Además, se ha descubierto que una composición para imprimación tal como la combinada descrita anteriormente puede mejorar también la adhesión de un material base óptico (lente de plástico) y una capa de revestimiento fotocromático que comprende un compuesto fotocromático, y se ha logrado esta invención.

Un primer objeto de la presente invención es proporcionar una composición para imprimación para un artículo óptico de acuerdo con la reivindicación 1.

30 La composición para imprimación para un artículo óptico descrita anteriormente puede contener (D) un compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable y preferentemente contiene partículas finas de óxido inorgánico (E).

Un segundo objeto de esta invención es proporcionar un artículo óptico de acuerdo con la reivindicación 9.

35 El artículo óptico mencionado anteriormente puede exhibir un efecto excelente en los casos en que el material base óptico descrito anteriormente es un material base óptico fotocromático, particularmente cuando el material base óptico fotocromático tiene una capa de revestimiento fotocromático obtenida mediante un agente de revestimiento fotocromático que comprende un compuesto fotocromático y un monómero polimerizable.

Un tercer objeto de esta invención es proporcionar un laminado de acuerdo con la reivindicación 12.

La composición para imprimación de la presente invención puede mejorar la adhesión de una capa de revestimiento fotocromático a un material base óptico, (especialmente una lente de plástico).

Efectos ventajosos de la invención

40 La composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede mejorar la adhesión de un material base óptico (específicamente, lente de plástico) a una capa de revestimiento duro. Además, la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede mejorar la resistencia a impactos de un artículo óptico que tiene tal capa de revestimiento duro. Además, la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención tiene una excelente estabilidad de almacenamiento.

50 Un artículo óptico que tiene una capa de revestimiento para imprimación obtenida mediante el curado de la composición de la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención tiene una excelente resistencia a impactos en comparación con una lente de plástico sobre la que una capa de revestimiento duro es laminada y la adhesión de la capa de revestimiento duro es alta. Además, mediante el uso de la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención, puede ser obtenida una lente de plástico provista con una capa de revestimiento duro de alta calidad que tiene resistencia a la abrasión y aspecto excelentes.

La composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede exhibir un excelente efecto en el caso en que el material base óptico es un material base óptico fotocromático. La composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede exhibir un efecto excelente especial, específicamente cuando el material base óptico fotocromático es una lente de plástico sobre la que está formada una capa de revestimiento fotocromático. En este caso, al menos una capa de revestimiento para imprimación formada a partir de la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención es formada sobre la capa de revestimiento fotocromático.

Además, la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención puede mejorar la adhesión de una lente de plástico y una capa de revestimiento fotocromático. Cuando la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención es usada para tales aplicaciones, una capa de revestimiento para imprimación fabricada con la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención es formada sobre la lente de plástico, y después la capa de revestimiento fotocromático es formada sobre la capa de revestimiento para imprimación.

Como se describió anteriormente, la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención puede mejorar la adhesión de un material base óptico y una capa de revestimiento duro, la adhesión del material base óptico y una capa de revestimiento fotocromático y la adhesión de la capa de revestimiento fotocromático y la capa de revestimiento duro. Además, la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención puede mejorar la resistencia a impactos del artículo óptico que tiene tales capas de revestimiento.

Breve descripción de los dibujos

[fig.1] La Fig. 1 es un diagrama de flujo de una realización de trabajo para la producción de un laminado de esta invención.

[fig.2] La Fig. 2 es un diagrama de flujo de otra realización de trabajo para la producción de un laminado de esta invención.

[fig.3] La Fig. 3 es un diagrama de flujo de una realización de trabajo para la producción de un tercer laminado de esta invención.

Descripción de realizaciones

Esta invención es detallada a continuación:

Esta invención se refiere a una composición para imprimación para un artículo óptico caracterizada de acuerdo con la reivindicación 1.

Una composición para imprimación para un artículo óptico es aplicada a un material base óptico tal como una lente de plástico y mejora la resistencia a impactos del artículo óptico obtenido. Una capa de revestimiento para imprimación obtenida de la composición para imprimación para un artículo óptico es formada entre el material base óptico y una capa de revestimiento duro o capa de revestimiento fotocromático que son detalladas a continuación y puede mejorar la adhesión de ambas. Específicamente, la composición para imprimación para un artículo óptico puede mejorar la resistencia a impactos de la lente de plástico que tiene la capa de revestimiento duro (laminado o tercer artículo laminado).

En primer lugar, es descrito cada uno de los componentes de la composición para imprimación para un artículo óptico:

(A) Dispersión acuosa de la resina de uretano

La composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención comprende (A) dispersión acuosa de resina de uretano que tiene un esqueleto derivado de policarbonato y un alargamiento de 200~1000% y que tiene una estructura reticulada. La dispersión acuosa de la resina de uretano es definida como una dispersión acuosa en la que es dispersada la resina de uretano que satisface tales propiedades físicas (en adelante en la presente memoria "dispersión acuosa de resina de uretano" se denomina simplemente "componente (A)" según sea el caso).

Debido a que la resina de uretano tiene un esqueleto derivado de policarbonato, comprende un producto de reacción de policarbonato polioliol con poliisocianato. Generalmente, como la resina de uretano que constituye polioliol, son usados polialquilenglicol, poliéster polioliol, poliéterpolioliol, poliéster-ésterpolioliol, etc. Sin embargo, considerando el efecto para mejorar la adhesión y la resistencia a impactos con respecto a varios tipos de materiales base ópticos, es importante usar policarbonato polioliol. Es decir, de acuerdo con esta invención, puede ser obtenido un efecto excelente mediante el uso de resina de uretano que tiene un esqueleto derivado de policarbonato.

Como el policarbonatopolioliol, pueden ser usados los policarbonatopolioliolos sin limitaciones, y pueden ser ejemplificados poli(alquilen carbonato) tal como poli(hexametilencarbonato), etc.

Los ejemplos ilustrativos del poliisocianato mencionado anteriormente incluyen un compuesto de isocianato aromático tal como toliendiisocianato, 4,4-difenilmetanodiisocianato, xilenodiisocianato, 1,5-naftalenodiisocianato,

toluidinodiiisocianato, fenilenodiiisocianato, 4,4-difenildiisocianato, dianisidinodiiisocianato, 4,4-difeniléterdiiisocianato, trifenilmetanotriisocianato, tris(isocianatofenil)tiófosfato, tetrametilxilendiiisocianato, etc; y un compuesto isoocianato alifático tal como 1,3,3-trimetilhexametilendiiisocianato, 4,4'-, 2,4'-, o 2,2'-diciclohexilmetanodiiisocianato o sus mezclas, hexametilendiiisocianato, isofronodiiisocianato, xilenodiiisocianato hidrogenado, lisinodiiisocianato, lisinoestertriisocianato, 1,6,11-undecanotriisocianato, 1,8-diiisocianato-4-isocianatometiloctano, 1,3,6-hexametilendotriisocianato, bicicloheptanotriisocianato, etc.

La resina de uretano usada en esta invención está compuesta por el policarbonato polioliol mencionado anteriormente y el poliisocianato mencionado anteriormente, pero puede contener poliisocianato que tiene uno o más átomos de azufre o halógeno, y desnaturalizantes tal como biuret, isocianurato, alofanato, carbodiimida, etc.

Además, como la resina de uretano usada en la presente invención, es usada una resina de uretano que tiene una estructura reticulada. Mediante el uso de la resina de uretano que tiene una estructura reticulada en una molécula, cuando una composición de revestimiento para formar una capa de revestimiento duro es aplicada a una capa de revestimiento para imprimación, es posible realzar la resistencia a la disolución de la capa de revestimiento para imprimación frente a la composición de revestimiento para acortar el tiempo de producción de un laminado. Y, un laminado así obtenido es excelente en cuanto a aspecto y resistencia a impactos.

En esta invención, una resina de uretano que tiene el alargamiento de 200~1000% puede ser usada como la resina de uretano descrita anteriormente. Cuando el alargamiento es menor que 200%, la resistencia a impactos de un artículo óptico que tiene la capa de revestimiento para imprimación formada sobre el mismo es insuficiente; el motivo de esto puede ser posiblemente que la flexibilidad de la capa de revestimiento para imprimación obtenida es reducida. Cuando el alargamiento es mayor que 1000%, las propiedades de un artículo óptico obtenido son deterioradas desventajosamente; el motivo de esto puede ser posiblemente que la capa de revestimiento para imprimación es ablandada excesivamente. Específicamente, cuando es formada una capa de revestimiento duro obtenida mediante el curado de una composición de revestimiento que comprende partículas finas de óxido inorgánico y es formado un compuesto de organosilicio sobre la capa de revestimiento para imprimación, es reducida la resistencia a la abrasión de la capa de revestimiento duro y simultáneamente es reducida la resistencia a impactos del laminado obtenido (un artículo óptico que tiene una capa de revestimiento duro). Por lo tanto, el caso en el que el alargamiento es mayor que 1000% no es preferente.

Un caso en el que el alargamiento de la resina de uretano no satisface el intervalo descrito anteriormente en el uso de la mejora de la adhesión de una capa de revestimiento fotocromático y un material base óptico (el uso de un primer, segundo y tercer artículo laminado) no es preferente porque la adhesión no puede ser mejorada suficientemente.

Por consiguiente, tomando en consideración los rendimientos del artículo óptico, el laminado, el primer artículo laminado obtenido, el alargamiento de la resina de uretano es preferentemente de 250 a 900%.

En esta invención, el alargamiento de la resina de uretano es medido de la manera que se describe a continuación: en primer lugar, una dispersión acuosa que comprende la resina de uretano es colocada en un recipiente tal como de tipo chalet para que el espesor de la película de la resina de uretano después del secado sea de aproximadamente 500 μm , es secada a temperatura ambiente durante 24 horas, secada a una temperatura de 80 °C durante 6 horas y después secada a una temperatura de 120 °C durante 20 minutos para preparar una película de resina de uretano. Después, la película de resina de uretano es cortada en un tamaño de 15 mm (ancho) x 200 mm (largo), y después es preparada una pieza de prueba en la sección media, cuyas marcas son producidas a intervalos iguales de 50 mm. Dicha pieza de prueba así preparada es unida a una máquina de prueba de tracción, y después el alargamiento es medido tirando de la pieza de prueba a una velocidad de 200 mm/minutos con una distancia entre las pinzas de 100 mm a ser fracturada. La temperatura de medición es de 23 °C. El alargamiento es calculado de la manera que es descrita a continuación:

Alargamiento (%) = ((distancia entre las marcas en el momento de la fractura-distancia entre las marcas antes de la prueba) / (distancia entre las marcas antes de la prueba)) x 100

Es preferente que la resina de uretano tenga un alargamiento de 200~1000% medido de la manera descrita anteriormente y simultáneamente un módulo de 100% de 1,5 a 18 N/mm². El módulo de 100% es un valor medido simultáneamente con el alargamiento descrito anteriormente y grafica la tensión cuando la longitud de la película de resina de uretano (pieza de prueba) mencionada anteriormente es 2 (dos) veces (alargamiento de 100%) la longitud antes la de prueba (distancia entre pinzas antes de la prueba). Debido a que el módulo 100% de resina de uretano satisface el intervalo descrito anteriormente, pueden ser mejorados los rendimientos de un artículo óptico, laminado, primer artículo laminado, etc., obtenido.

Si bien la resina de uretano usada en esta invención no está específicamente limitada a condición de que su alargamiento satisfaga el intervalo descrito anteriormente, su punto de transición vítrea (T_g) es preferentemente menor que 0 °C, más preferentemente -5 °C y menor y lo más preferentemente -10 °C y menor. Mediante el uso de la resina de uretano que tiene una T_g menor que 0°C, puede ser mejorada en forma adicional la resistencia a impactos y la

adhesión de un artículo óptico, laminado, primer artículo laminado, etc. Si bien el límite más bajo de Tg de la resina de uretano no está particularmente limitado, es preferentemente -100 °C y mayor, más preferentemente -70 °C y mayor, y con máxima preferencia -50 °C y mayor, considerando la productividad de la resina de uretano y los rendimientos de un artículo óptico, laminado, primer artículo laminado, etc., obtenidos.

- 5 La Tg de la resina de uretano descrita anteriormente es un valor medido de la manera descrita a continuación: la pieza de prueba similar a la película de resina de uretano usada para medir su alargamiento fue usada como una pieza de prueba para la medición de la Tg. Mediante el uso de dicha pieza de prueba, fue medida la Tg por medio de "DMS 5600" (nombre comercial de un dispositivo de medición de viscoelasticidad dinámica fabricado por SII Co., Ltd.). La medición fue realizada bajo condiciones, es decir, bajo un modo de deformación; tensión, velocidad de aumento de temperatura; 5 °C/minutos, frecuencia de medición; 10Hz, intervalo de temperatura de medición; -100 °C a 200 °C.

10 En esta invención, es usada la dispersión acuosa de resina de uretano que satisface el alargamiento descrito anteriormente (resina de uretano dispersada en agua). El diámetro promedio de partícula de la resina de uretano en la dispersión acuosa es preferentemente de mayor que 50 nm a 140 nm o menos. Cuando el diámetro promedio de partícula es mayor que 140nm, la estabilidad de almacenamiento de la composición para imprimación tiende a verse disminuida, cuando es añadido un alcohol inferior con el fin de mejorar la humectabilidad de una lente de plástico (artículo óptico) como se detalla a continuación. Los autores de la presente especulan con que esto es debido a que, dado que la resina de uretano es de hinchado fácil en un alcohol inferior, la viscosidad aumenta a medida que aumenta la cantidad de adición de alcohol inferior; lo que hace que la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención sea inestable. Por el otro lado, cuando el diámetro promedio de partícula de la resina de uretano en la dispersión acuosa es de 50 nm o menor, es difícil preparar la dispersión acuosa de la resina de uretano en sí misma. Se especula con que, dado que el diámetro promedio de partícula de la resina de uretano en dispersión acuosa satisface el intervalo descrito anteriormente, puede ser formada una película uniforme (capa de revestimiento para imprimación) que tenga una excelente suavidad y, en consecuencia, puede ser obtenido un artículo óptico que tenga un aspecto excelente, cuando sea combinada con un disolvente orgánico como es detallado a continuación. Además, se considera que debido a que la resina de uretano satisface el intervalo de diámetro promedio de partícula descrito anteriormente, puede ser mejorada la estabilidad de almacenamiento.

15 El diámetro promedio de partícula de la resina de uretano en la dispersión acuosa es un valor medido por un dispositivo de medición de distribución de tamaño de partícula de dispersión por difracción láser "LS230" (nombre comercial de Beckman Coulter Co. Ltd.). En esta invención, el diámetro de partícula de la resina de uretano fue medido por medio del procedimiento de difracción óptica usando un láser que tiene una longitud de onda de 750 nm y un dispositivo de medición de este tipo. El diámetro promedio de partícula en esta invención es un valor promedio en volumen medido por dicho procedimiento.

20 En esta invención, la concentración de la resina de uretano en dispersión acuosa (la concentración del contenido sólido de la resina de uretano) puede ser determinada adecuadamente de acuerdo con los diferentes tipos de requerimientos, por ejemplo, objetivo de uso, y puede ser preferentemente de 3 a 60% en peso. A la dispersión acuosa de resina de uretano usada en esta invención, puede ser añadido un disolvente orgánico, diferente al agua, que tenga un alto punto de ebullición tal como N-metilpirrolidona, etc., preferentemente en 10% en peso y menos, más preferentemente 7% en peso y menos, con el fin de mejorar las propiedades de estabilidad o formación de película de la resina de uretano.

25 Como la dispersión acuosa de resina de uretano que satisface los requerimientos descritos anteriormente, pueden ser usados los disponibles en el mercado; específicamente son ejemplificadas la serie "SUPERFLEX" (fabricada por Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co. Ltd. y marca registrada), la serie "NEOSTECKER" y la serie "EVAFANOL" (fabricada por NICA CHEMICAL Co., Ltd., ambas siendo marcas registradas), la series "HYDRAN" (fabricada por DIC Corporation y marca registrada).

30 **(B) Un disolvente orgánico que tiene 3 a 9 átomos de carbono y que tiene un enlace éter o enlace carbonilo en una molécula y un grupo hidroxilo en una molécula:**

35 La composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención usa (B) un disolvente orgánico que tiene 3 a 9 átomos de carbono y que tiene un enlace éter o enlace carbonilo en una molécula y un grupo hidroxilo en una molécula (en adelante en la presente memoria este componente se denomina simplemente "componente (B)" según sea el caso).

40 El componente (B) descrito anteriormente exhibe efectos de mejora de la humectabilidad de la composición para imprimación a una lente de plástico (material base óptico) y de control de la repelencia.

45 Los ejemplos ilustrativos del componente (B) preferente son éteres tal como etilenglicol monometiléter, etilenglicol monoisopropiléter, etilenglicol monoetiléter, etilenglicol mono-n-propiléter, etilenglicol mono-n-butiléter, etilenglicol mono-t-butiléter, propilenglicol monometiléter, propilenglicol monoetiléter, propilenglicol mono-n-propiléter, propilenglicol mono-n-butiléter, acetato de propilenglicol monometiléter, acetato de propilenglicol monoetiléter, etc; cetonas tal como diacetona alcohol, etc. Sobre todo, pueden ser preferidos diacetona alcohol, etilenglicolmonoisopropiléter, etilenglicol monoetiléter, etilenglicol mono-n-butiléter, etilenglicol mono-t-butiléter,

propilenglicol monometiléter y propilenglicol monoetiléter. Estos pueden ser usados independientemente o en combinación de dos o más clases.

Entre los disolventes orgánicos descritos anteriormente, un disolvente orgánico que tiene un punto de ebullición de 110~200 °C puede ser preferente como el componente (B) descrito anteriormente, tomando en consideración la mejora de la humectabilidad y el control de la repelencia.

(C) alcohol inferior que tiene 1~4 átomos de carbono

La composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención comprende el alcohol inferior que tiene 1-4 átomos de carbono (en adelante en la presente memoria denominado simplemente "componente (C)" según sea el caso). Se considera que el componente (C) tiene efectos de mejora en la suavidad de la capa de revestimiento para imprimación que es formada y la uniformidad del espesor de la película. Por consiguiente, la tensión superficial a una temperatura de 20°C del componente (C) puede ser 0,00018~0,00025 N/cm².

Los ejemplos ilustrativos del componente (C) incluyen metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, t-butanol, 2-butanol, etc. Entre estos, pueden ser preferidos metanol, etanol, isopropanol, t-butanol y 2-butanol. Además, un disolvente tal que tiene un punto de ebullición relativamente alto como isopropanol, t-butanol, 2-butanol, etc. puede ser preferente desde el punto de vista del control de la volatilización del disolvente de la composición para imprimación al momento de uso y el uso estable de la composición para imprimación a largo plazo. Estos pueden ser usados independientemente o en combinación de dos o más clases.

Cuando la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención contiene partículas finas de óxido inorgánico como se detalla a continuación, posiblemente puede ser usado metanol, etanol o isopropanol como medio dispersante para las partículas finas de óxido inorgánico. En tales casos, estos medios de dispersión pueden estar contenidos en el componente (C). Incluso cuando son usadas tales partículas finas de óxido inorgánico, es preferente que el componente (C) pueda contener metanol o t-butanol.

Relación de peso del componente (B) al componente (C)

El componente (B) y el componente (C) deben ser usados en esta invención de modo que la relación de peso del componente (B) al componente (C) (B/C) sea de 0,01 a menor que 2,00. La relación de peso (B/C) es un valor obtenido mediante la división del peso del componente (B) por el del componente (C). Cuando la relación de peso (B/C) es menor que 0,01, es reducida la humectabilidad de la composición para imprimación para un artículo óptico en un material base óptico, específicamente lentes de plástico y causa fallos tal como repelencia y es reducida la estabilidad de almacenamiento de la propia composición para imprimación. Por lo tanto, no es preferente. Cuando la relación de peso (B/C) es 2,00 y superior, no puede asegurarse de manera suficiente que la suavidad de la capa de revestimiento para imprimación formada y la uniformidad del espesor de la película causen un fallo en el aspecto. Por lo tanto, no es preferente. Para mejorar la estabilidad de almacenamiento de la composición para imprimación para un artículo óptico en sí mismo, para mejorar la humectabilidad, disminuir los fallos tal como la repelencia y formar una capa de revestimiento para imprimación con un excelente aspecto, la relación de peso (B/C) es preferentemente de 0,05 a 1,50, más preferentemente de 0,20 a 1,00, y lo más preferentemente de 0,30 a 0,80.

El motivo por la que esta invención puede disminuir la relación de peso (B/C) en comparación con las técnicas anteriores no es claro. Sin embargo, se considera que el motivo es el uso de resina de uretano que tiene un esqueleto de policarbonato. Además, cuando es usada la dispersión acuosa de resina de uretano que tiene el diámetro de partícula promedio descrito anteriormente, la estabilidad de almacenamiento de la composición para imprimación para un artículo óptico tiene una tendencia a mejorar más, aun cuando sea reducida la relación de peso (B/C).

Para obtener un artículo óptico (laminado) que tiene un aspecto excelente mediante el uso de la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención, es preferente que la relación de peso del componente (B) al componente (C) satisfaga el intervalo descrito anteriormente y es específicamente preferente usar el componente (B) y el componente (C) en la combinación descrita a continuación: Específicamente, es preferente que el componente (B) sea diacetona alcohol, propilenglicol monometiléter o propilenglicol monoetiléter y el componente (C) sea isopropanol, t-butanol, 2-butanol o metanol. Entre estos, una combinación de diacetona alcohol como componente (B) con t-butanol, 2-butanol o metanol como componente (C) o una combinación de propilenglicol monometiléter como componente (B) con t-butanol, 2-butanol o metanol como componente (C) es particularmente preferente.

En el cálculo de la relación de peso (B/C), cuando son usadas partículas finas de óxido inorgánico (E) como se detalla a continuación en el estado en el que son dispersadas en el componente (C), se debe tomar en consideración la cantidad de tal componente (C). Sin embargo, cuando es usado el compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable (D) como se detalla a continuación, no se toma en consideración la cantidad de componente (C) producida por hidrólisis del compuesto de organosilicio hidrolizable. Se considera que la cantidad de dicho componente (C) producida a partir del compuesto de organosilicio hidrolizable es pequeña y no afecta significativamente la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención.

Cantidad de mezcla de cada uno de los componentes

Cantidad de mezcla de cada uno del componente (B) y componente (C)

5 Como se mencionó anteriormente, la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención comprende: (A) una dispersión acuosa de resina de uretano, (B) un disolvente orgánico que tiene de 3 a 9 átomos de carbono y que tiene un enlace éter o enlace de carbonilo en una molécula y un grupo hidroxilo en una molécula, y (C) alcohol inferior que tiene 1-4 átomos de carbón.

Tomando en consideración la suavidad de la capa de revestimiento para imprimación formada, el espesor uniforme de la película, la resistencia a impactos de un artículo óptico y la adhesión de la capa de revestimiento duro o la capa de revestimiento fotocromico con un material base óptico, las relaciones de mezcla de cada uno de estos componentes son preferentemente las que se describen a continuación:

10 Para 100 partes en peso del contenido sólido de (A) dispersión acuosa de resina de uretano (contenido sólido obtenido por la concentración y secado del componente (A): en adelante en la presente memoria denominado simplemente "contenido sólido de la resina de uretano" según sea el caso), el componente (B) puede ser preferentemente de 10 a 600 partes en peso, y el componente (C) puede ser preferentemente de 10 a 800 partes en peso (en adelante en la presente memoria, cuando se describe la relación de mezcla de cada uno de los componentes al contenido sólido, se describe en la relación de mezcla a la resina de uretano, según sea el caso). Entre estos, tomando en consideración la maleabilidad y excepcionalidad de los efectos descritos anteriormente, para 100 partes en peso de resina de uretano, el componente (B) puede ser preferentemente de 50 a 400 partes en peso, más preferentemente de 100 a 300 partes en peso, y en particular preferentemente de 120 a 250 partes en peso; y el componente (C) puede ser preferentemente de 30 a 600 partes en peso, más preferentemente de 100 a 550 partes en peso, y en particular preferentemente de 120 a 530 partes en peso. Si bien la cantidad de cada uno del componente (B) y el componente (C) preferentemente está dentro de los intervalos descritos anteriormente, el componente (B) y el componente (C) por supuesto deben satisfacer el intervalo de la relación de peso (B/C) de 0,01 a menor que 2,00.

25 En cuanto a la cantidad de componente (C), cuando las partículas finas de óxido inorgánico (E) detalladas a continuación son usadas en el estado en el que están dispersas en el componente (C), la cantidad de dicho componente (C) debe estar contenida en la cantidad del componente (C). Sin embargo, cuando es usado el compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable (D) como se detalla a continuación, la cantidad de dicho componente (C) producida por hidrólisis del compuesto de organosilicio hidrolizable no está contenida en la cantidad del componente (C).

Cantidad del agua de mezcla:

30 Si fuera necesario, puede ser añadida agua adicional diferente al agua contenida en el componente (A) en la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención. Si bien la cantidad del agua de mezcla puede ser ajustada de acuerdo con el uso, es preferentemente de 100 a 1500 partes en peso a 100 partes en peso de contenido sólido de la resina de uretano.

35 Por ejemplo, cuando la composición para imprimación para un artículo óptico es usada con el fin de formar una capa de revestimiento para imprimación en caso del laminado de una capa de revestimiento duro, la estabilidad de almacenamiento de la composición para imprimación para un artículo óptico misma puede ser aumentada mediante el agua de mezcla y, además, puede ser formada una capa de revestimiento para imprimación lisa. Estos efectos son específicamente útiles. Esto se debe a que cuando la capa de revestimiento para imprimación es formada mediante la aplicación de la composición para imprimación por inmersión, la composición para imprimación debe ser almacenada en un tanque de inmersión a largo plazo. En consecuencia, cuando la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención es usada como una capa de revestimiento para imprimación en caso de la laminación de una capa de revestimiento duro, en la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención, para 100 partes en peso del contenido sólido de resina de uretano, el agua puede ser preferentemente de 150 a 1500 partes en peso, más preferentemente de 300 a 1000 partes en peso, y en particular preferentemente de 40 500 a 1000 partes en peso; a condición de que tal cantidad de agua incluya la cantidad de agua contenida en una dispersión acuosa de la resina de uretano.

Por otra parte, cuando la composición para imprimación para un artículo óptico es usada con el fin de formar una capa de revestimiento para imprimación en caso de la laminación de una capa de revestimiento fotocromico (es decir, es usada para un primer artículo laminado), para formar una capa de revestimiento para imprimación lista que tiene el espesor deseado, la cantidad del agua de mezcla puede ser preferentemente: para 100 partes en peso del contenido sólido de la resina de uretano, el agua es preferentemente de 100 a 1000 partes en peso, más preferentemente de 150 a 500 partes en peso, y en particular preferentemente de 150 a 300 partes en peso.

55 En cuanto a la cantidad de agua descrita anteriormente, en caso de que sea usada agua cuando el compuesto de organosilicio (D) con que tiene un grupo hidrolizable y las partículas finas de óxido inorgánico (E) que se detallan a continuación sean añadidos en la composición para imprimación para un artículo óptico artículo de esta invención, la cantidad de agua descrita anteriormente incluye la cantidad de dicha agua.

La composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede ser preparada mediante la mezcla

del componente (A), el componente (B) y el componente (C) y el agua descritos anteriormente, si es necesario, por medio de procedimientos conocidos. El orden de mezcla cada uno de los componentes no está específicamente restringido.

- 5 Si bien la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede exhibir excelentes efectos al contener el componente (A), componente (B) y componente (C) descritos anteriormente, pueden ser añadidos un compuesto de organosilicio con que tiene grupos hidrolizables (D) o partículas finas de óxido inorgánico a la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención para exhibir más efectos excelentes. Estos componentes se describen a continuación:

Compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable (D)

- 10 La composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede contener el compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable (D) (en adelante en la presente memoria este componente se denomina simplemente "componente (D)" según sea el caso). Al mezclar el componente (D), pueden ser mejoradas la adhesión de la capa de revestimiento para imprimación formada y un material base óptico (lente de plástico), la adhesión de la capa de revestimiento para imprimación formada y una capa de revestimiento duro, y además la adhesión de la capa de revestimiento para imprimación y una capa de revestimiento fotocromático.

15 Los ejemplos ilustrativos del componente preferente (D) incluyen γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano, γ -glicidoxipropilmetildimetoxisilano, γ -glicidoxipropilmetildietoxisilano, γ -glicidoxipropiltriethoxisilano, β -(3,4-epoxiciclohexil)etiltrimetoxisilano, tetraetoxisilano, viniltrimetoxisilano, viniltriethoxisilano, viniltriacetoxisilano, metiltrimetoxisilano, metiltriethoxisilano, metiltrifenoxisilano, dimetildimetoxisilano, trimetilmetoxisilano, feniltrimetoxisilano, difenildimetoxisilano, ciclohexilmetildimetoxisilano, n-propiltrimetoxisilano, n-butiltrimetoxisilano, isobutiltrimetoxisilano, isobutiltriethoxisilano, n-hexiltrimetoxisilano, n-hexiltriethoxisilano, n-octiltriethoxisilano, n-deciltrimetoxisilano, 1,6-bis(trimetoxisilano), 3-ureidopropiltriethoxisilano, bis[3-(dietoximetilsilil)propil]carbonato, trifluoropropiltrimetoxisilano, perfluorooctiltriethoxisilano, γ -cloropropiltrimetoxisilano, viniltri(β -metoxi-etoxi)silano, aliltrimetoxisilano, γ -acriloxipropiltrimetoxisilano, γ -acriloxipropiltriethoxisilano, γ -metacriloxipropiltrimetoxisilano, γ -metacriloxipropiltriethoxisilano, γ -metacriloxipropildimetoximetilsilano, γ -mercaptopropiltrialcoxisilano, γ -aminopropiltrimetoxisilano, γ -aminopropiltriethoxisilano, N-fenil- γ -aminopropiltrimetoxisilano, 3-triethoxisilil-N-(1,3-dimetil-butiliden)propilamina, N-2-(aminoetil)-3-aminopropiltriethoxisilano, N-2-(aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-2-(aminoetil)-3-aminopropilmetildimetoxisilano, p-estiriltrimetoxisilano, 3-isocianatopropiltriethoxisilano, etc. y derivados parcial o totalmente hidrolizado, o derivados parcialmente condensados. Entre estos, pueden ser preferentes γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano, γ -glicidoxipropilmetildimetoxisilano, tetraetoxisilano, metiltriethoxisilano, γ -acriloxipropiltrimetoxisilano, γ -acriloxipropiltriethoxisilano, γ -metacriloxipropiltrimetoxisilano y derivados parcial o totalmente hidrolizado, o derivados parcialmente condensados para mejorar la adhesión a un material base óptico y la adhesión a una capa de revestimiento duro que es obtenida mediante el curado de la composición de revestimiento que comprende partículas finas de óxido inorgánico y un compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable y que es laminada sobre la capa de revestimiento para imprimación o una capa de revestimiento fotocromático. El compuesto de organosilicio descrito anteriormente puede ser usado de modo independiente o en combinación de dos o más clases.

20 La cantidad de mezcla del componente (D) puede ser determinada adecuadamente de acuerdo con las propiedades físicas requeridas para los objetivos o aplicaciones de la capa de revestimiento finalmente obtenida y puede ser preferentemente de 1 a 50 partes en peso, más preferentemente de 1 a 30 partes en peso a 100 partes en peso de contenido sólido de resina de uretano. Debido a que la cantidad de mezcla del componente (D) satisface el intervalo descrito anteriormente, puede ser mejorada la adhesión y la resistencia a la abrasión de un artículo óptico que tiene una capa de revestimiento duro y puede ser mejorada en forma adicional la adhesión de un artículo óptico que tiene una capa de revestimiento. La cantidad de mezcla del componente descrito anteriormente (D) es la cantidad basada en un compuesto de organosilicio que no está hidrolizado.

25 Si bien el componente (D) puede ser mezclado directamente con el componente (A), componente (B) y componente (C), es preferente que sea mezclado con cada uno de los componentes después de que sea completada la hidrólisis. Debido a que el componente (A) contiene agua, el componente (D) puede ser hidrolizado mediante la mezcla del componente (D) con el componente (A), componente (B) y componente (C). Sin embargo, es preferente que el componente hidrolizado (D) sea mezclado con el componente (A), componente (B) y componente (C). Por lo tanto, es preferente que el componente (D) sea hidrolizado completamente mediante una solución acuosa ácida para formar el componente (D) hidrolizado que después es mezclado con el componente (A), componente (B) y componente (C). En este caso, la solución acuosa ácida es usada preferentemente en una cantidad tal que el componente (D) es hidrolizado completamente; la solución acuosa de ácido clorhídrico 0,001 ~ 1N puede ser usada preferentemente en una cantidad equimolar a cinco (5) veces la cantidad molar de grupo hidrolizable (grupo alcoxisililo) contenido en el componente (D). El número molar es el del agua.

Como se describió anteriormente, el componente hidrolizado (D) puede ser mezclado con el componente (A), componente (B) y componente (C) en un estado en el que contiene una solución acuosa ácida.

5 Cuando tal solución acuosa ácida es usada como se describió anteriormente, la cantidad de mezcla de agua preferente descrita anteriormente en la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención incluye la cantidad de mezcla de dicha solución acuosa ácida. Sin embargo, el alcohol inferior producido cuando el componente (D) que es hidrolizado no está contenido en la cantidad de mezcla del componente (C) preferente descrita anteriormente.

Partículas finas de óxido inorgánico (E)

10 A la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención, pueden ser añadidos partículas finas de óxido inorgánico (E) (en adelante en la presente memoria, las partículas finas de óxido inorgánico (E) se denominan simplemente "componente (E)" según sea el caso). Mediante la adición del componente (E), puede ser mejorado el índice de refracción de la capa de revestimiento para imprimación obtenida y puede ser mejorada en forma adicional la resistencia a la abrasión de la capa de revestimiento duro. El componente (E) puede ser usado junto con el componente (D) mencionado anteriormente o puede ser usada independientemente sin la adición del componente (D). Además, cuando la composición para imprimación para un artículo óptico es usada para formar una capa de revestimiento para imprimación para una capa de revestimiento fotocromico, se espera que sea mejorado el índice de refracción de la capa de revestimiento para imprimación obtenida y la resistencia a la abrasión de la capa de revestimiento duro sea mejorada mediante la adición del componente (E).

20 Específicamente, puede ser usado sílice como el componente (E). Cuando es añadido el componente (E) para mejorar el índice de refracción, pueden ser usadas preferentemente las partículas finas de óxido inorgánico u óxido inorgánico complejo que comprende al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en Si, Al, Ti, Fe, In, Zr, Au, Sn, Sb, W y Ce; y particularmente, pueden ser usados más preferentemente partículas finas de óxido inorgánico u óxido inorgánico complejo que comprende al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en Si, Al, Ti, Fe, Zr, Sb y W. Como partículas finas del óxido inorgánico complejo, pueden ser preferidas aquellas que comprende 0~80% en peso de óxido de titanio, 1~25% en peso de óxido de circonio, 0~80% en peso de óxido de estaño, 0~20% en peso de pentóxido de antimonio, 0~10% en peso de óxido de tungsteno y 0~25% en peso de dióxido de silicio.

25 El diámetro de partícula del componente (E) puede ser preferentemente un diámetro de partícula primaria de aproximadamente 1~300 nm observado por un microscopio electrónico de transmisión (TEM). Las partículas finas que tiene dicho diámetro de partícula son usadas generalmente en un estado en el que son dispersadas en agua o una parte del disolvente orgánico (específicamente el disolvente de la familia del alcohol) descrito más adelante como medio dispersante; la dispersión coloidal es usada generalmente para evitar que las partículas finas sean coaguladas. Por ejemplo, en la presente invención es preferente añadir partículas finas de óxido inorgánico en la composición para imprimación para un artículo óptico en forma de solución en el que son dispersadas en un disolvente orgánico soluble en agua como metanol, etanol, isopropanol, etc., o agua desde el punto de vista de que son dispersadas homogéneamente en la composición para imprimación para un artículo óptico.

35 Como se describió anteriormente, como disolvente orgánico soluble en agua usado para un medio dispersante para el componente (E), puede ser preferente un disolvente alcohólico tal como metanol, etanol, isopropanol, etc. sin embargo, puede ser usado metilacetona, metilisobutilcetona, dimetilacetamida, etc.

40 Es decir, en esta invención, es preferente que el componente (E) sea mezclado con otros componentes en forma de solución en el que el componente (E) es dispersado en agua o disolvente orgánico soluble en agua descrito anteriormente, específicamente en forma de solución de sílice, solución de partículas finas de óxido inorgánico o solución de partículas finas de óxido inorgánico complejo. El orden de mezcla del componente (E) con otros componentes no está particularmente restringido.

45 La solución de sílice puede estar disponible comercialmente; por ejemplo, la solución que comprende agua como medio dispersante es comercializada a partir de NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD bajo la marca registrada "Snowtex" "Snowtex OS" "Snowtex O" o "Snowtex O-40". La solución que comprende un disolvente orgánico soluble en agua como medio dispersante es comercializada a partir de NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD bajo el nombre comercial "methanol silica sol" "MA-ST-MS" (medio dispersante: metanol), "IPA-ST" (medio dispersante: isopropanol), etc.

50 La solución de partículas finas de óxido inorgánico complejo también puede estar disponible comercialmente; por ejemplo, son ejemplificadas las series "HX series" "HIT series" o "HT series" fabricadas por NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD y "OPTLAKE" fabricadas por JGC Catalyst Chemicals Ltd. (marca registrada).

55 En la presente invención, la cantidad de mezcla del componente (E) se puede determinar adecuadamente de acuerdo con las propiedades físicas de la capa de revestimiento para imprimación finalmente obtenida; sin embargo, para 100 partes en peso de contenido sólido de resina de uretano, el contenido sólido de partículas finas de óxido inorgánico puede ser preferentemente de 5 a 150 partes en peso, y más preferentemente de 10 a 130 partes en peso. Debido a que el componente (E) cumple la cantidad de mezcla descrita anteriormente en términos de partículas finas de óxido inorgánico, se puede suprimir la resistencia a impactos y la adhesión de un artículo óptico sobre el que es formada una capa de revestimiento duro o una capa de revestimiento fotocromico.

En esta invención, cuando el componente (E) es usado en estado de solución preparada mediante la dispersión del componente (E) en agua o el componente (C), las cantidades de mezcla de agua y el componente (C) descritas anteriormente incluyen la cantidad de agua contenida en la solución y la cantidad del componente (C). Naturalmente, también en la relación en peso preferente del componente (B) al componente (C) (B/C), el componente (C) es convertido como una cantidad con que tiene la cantidad de alcohol inferior que tiene 1-4 átomos de carbono contenidos en la solución.

Otros componentes:

Además, es preferente añadir un agente nivelador en la composición para imprimación para un artículo óptico usado en esta invención con el fin de mejorar la suavidad de la capa de revestimiento para imprimación obtenida. Pueden ser usados sin limitación agentes de nivelación conocidos, y los ejemplos preferentes incluyen series de silicona, series de flúor, series de acrílo, series de vinilo, etc. El agente de nivelación puede ser añadido preferentemente en 10~10000 ppm, más preferentemente en 50~5000 ppm en la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención.

Procedimiento para preparar una composición para imprimación para un artículo óptico:

La composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención puede ser preparada mediante la mezcla del componente (A), componente (B) y componente (C) descritos anteriormente, y agua, componente (D), componente (E) y otros componentes, si es necesario. Sin embargo, es preferente que como el componente (D) pueda ser usado preferentemente el componente hidrolizado (D) mencionado anteriormente. El orden de mezcla de cada uno de estos componentes no está restringido específicamente, pero pueden ser adoptados procedimientos de mezcla conocidos.

La composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede ser preparada mediante la mezcla de cada uno de los componentes descritos anteriormente en una relación cuantitativa que satisfaga los intervalos de cantidades preferentes descritos anteriormente, pero el contenido sólido de la composición para imprimación para un artículo óptico puede ser preferentemente de 3 a 35% en peso. Es decir, cuando la totalidad de la composición para imprimación para un artículo óptico sea tomada como 100% en peso, es preferente que el contenido sólido sea de 3 a 35% en peso. La concentración del contenido sólido de la composición para imprimación para un artículo óptico es equivalente a la concentración de resina de uretano cuando la composición para imprimación para un artículo óptico no comprende el componente (D) y el componente (E), y es equivalente a la concentración incluyendo el producto hidrolizado del componente (D) cuando la composición para imprimación para un artículo óptico comprende el componente (D), y es equivalente a la concentración incluyendo el contenido sólido del componente (E) cuando la composición para imprimación para un artículo óptico comprende el componente (E). Debido a que la concentración del contenido sólido de la composición para imprimación para un artículo óptico satisface los intervalos descritos anteriormente, se facilita el control del espesor de la película de la capa de revestimiento para imprimación formada y se facilitan las mejoras en la resistencia a impactos y adhesión.

Cuando la composición para imprimación para un artículo óptico es usada para la mejora en la adhesión de una lente de plástico (material base óptico) a una capa de revestimiento fotocromico (es decir, es usada para un primer artículo laminado), la concentración del contenido sólido de la composición para imprimación para un artículo óptico puede ser preferentemente de 15 a 35% en peso. Mediante el ajuste de la concentración del contenido sólido de la composición para imprimación para un artículo óptico dentro de tal intervalo, se facilita el control del espesor de la película de la capa de revestimiento para imprimación y el primer artículo laminado obtenido exhibe propiedades excelentes.

La concentración del contenido sólido de la composición para imprimación para un artículo óptico puede ser convertida a partir de la relación de mezcla de la composición para imprimación para un artículo óptico y puede ser obtenida mediante la concentración y secado de la composición para imprimación.

A continuación, es descrito un material base óptico que usa la composición para imprimación anteriormente mencionada para un artículo óptico:

Material base óptico: Lente de plástico

En esta invención, la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención es usada para la mejora de la resistencia a impactos de un material base óptico, específicamente, lente de plástico. Los ejemplos ilustrativos de un material plástico (resina) que forma una lente de plástico incluyen resinas de la serie de policarbonato, resinas de la serie (met)acrilato, resinas de la serie de acrilato, resinas de la serie de tiouretano, resinas de la serie de uretano y resinas de la serie de tioepoxi. Estos materiales plásticos pueden ser usados preferentemente para una lente de plástico.

Material base óptico fotocromico

La composición para imprimación para un artículo óptico usado en la presente invención tiene una excelente adhesión, específicamente con resinas de la serie (met)acrilato, particularmente, con resinas de la serie (met)acrilato formadas mediante el curado de una composición que comprende acrilato polifuncional que tiene tres o más grupos (met)acrilato

y (dimet)acrilato que tiene una cadena de alquilenglicol con 2-15 unidades repetidas. Debido a que tales resinas de la serie (met)acrilato tienen un gran espacio libre, son convertidas en una resina de la serie (met)acrilato que tiene excelentes propiedades fotocromicas (es decir, un material para material base óptico fotocromico) cuando contienen un compuesto fotocromico. La composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención puede ser usada adecuadamente para un material base óptico fotocromico que comprende tales resinas de la serie (met)acrilato.

Debido a que las resinas de la serie (met)acrilato formadas mediante el curado de una composición que comprende acrilato polifuncional que tiene tres o más grupos (met)acrilato y di(met)acrilato que tiene una cadena de alquilenglicol con 2-15 unidades repetidas tienen un gran espacio libre como se mencionó anteriormente, pueden contener una gran cantidad de compuesto fotocromico. Por consiguiente, la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención puede ser usada adecuadamente para un material base óptico que comprende una capa de revestimiento fotocromico que es preparada mediante el revestimiento del material base óptico con una composición curable fotocromica que comprende la composición que contiene di(met)acrilato y un compuesto fotocromico. La composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención puede ser usada adecuadamente para un material base óptico obtenido mediante el curado de una composición curable fotocromica (material base óptico fotocromico) en su estado actual.

En las siguientes descripciones, las composiciones curables fotocromicas mencionadas anteriormente son divididas en dos grupos como se describe a continuación: La composición curable fotocromica usada para formar una capa de revestimiento fotocromico mediante su aplicación sobre el material base óptico y curado es tomada como agente de revestimiento fotocromico (en adelante en la presente memoria, denominado simplemente "agente de revestimiento" según sea el caso). La composición curable fotocromica que es curada en su estado actual para formar un material base óptico es tomada como una composición curable por fundición.

Los ejemplos ilustrativos del acrilato polifuncional mencionado anteriormente que tiene tres o más grupos (met)acrilato incluyen trimetilolpropanotri(met)acrilato, torimetilolpropanotriacrilato, tetrametilolmetanotri(met)acrilato, tetrametilolmetanoacrilato. Los ejemplos ilustrativos del di(met)acrilato mencionado anteriormente que tiene una cadena de alquilenglicol que tiene 2~15 unidades repetitivas incluyen dimetacrilato de polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 536, dimetacrilato de politetrametilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 736, dimetacrilato de polipropilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 536, diacrilato de polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 258, diacrilato de polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 522, polietilenglicolmetacrilato que tiene un peso molecular promedio de 272, polietilenglicolmetacrilato que tiene un peso molecular promedio de 536, 2,2-bis[4-acriloxi(poliétoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-acriloloxi(dietoxi)fenil]propano y 2,2-bis[4-acriloloxi(poliétoxi)fenil]propano.

A una composición que comprende acrilato polifuncional que tiene tres o más grupos (met)acrilato y di(met)acrilato que tiene una cadena de alquilenglicol con 2~15 unidades repetidas, puede ser añadido otro monómero polimerizable; por ejemplo, puede ser añadido (met)acrilato tal como metacrilato de glicidilo, acrilato de uretano, etc.

Mediante la combinación de tal monómero polimerizable con un compuesto fotocromico, puede ser obtenido un agente de revestimiento fotocromico o una composición curable por fundición.

El compuesto fotocromico no está particularmente restringido y pueden ser usados compuestos conocidos. Por ejemplo, pueden ser usados los compuestos fotocromicos descritos en la Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa (Toku-kai-Hei) Núm. 2-28165, Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa (Toku-kai-Sho) Núm. 62-288830, Publicación Internacional WO 94/22850, folleto, Publicación Internacional WO 96/14596, folleto, Publicación Internacional WO 01/60811, folleto, Patente de los Estados Unidos Núm. 4913544 y Patente de los Estados Unidos Núm. 5623005. La cantidad del compuesto fotocromico puede ser determinada adecuadamente de acuerdo con la aplicación del agente de revestimiento fotocromico o la composición curable por fundición.

A continuación, es descrito un material base óptico fotocromico preparado usando un agente de revestimiento fotocromico o una composición curable por fundición:

Preparación de un material base óptico fotocromico usando la composición curable por fundición:

Tal material base óptico fotocromico puede ser producido por procedimientos conocidos. A la composición curable por fundición, pueden ser añadidos aditivos tal como un antioxidante, agente de captura de radicales, estabilizador de rayos ultravioleta, agente absorbente de rayos ultravioleta, agente liberador, agente protector del color, agente antiestático, colorante fluorescente, colorante, pigmento, perfume, plastificante, agente de acoplamiento de silano, iniciador de fotopolimerización, iniciador de polimerización térmica, etc., si es necesario.

Preparación de un material base óptico fotocromico usando el agente de revestimiento fotocromico:

Tal material base óptico fotocromico puede ser producido por procedimientos conocidos. Pueden ser añadidos aditivos tal como un tensioactivo de la serie de silicio o de la serie de flúor (agente nivelador), antioxidante, agente de captura de radicales, estabilizador de rayos ultravioleta, agente absorbente de rayos ultravioleta, agente de liberación, agente protector del color, agente antiestático, colorante fluorescente, colorante, pigmento, perfume, plastificante, agente de

acoplamiento de silano, iniciador de fotopolimerización, iniciador de polimerización térmica, etc. al agente de revestimiento fotocromico, si es necesario.

5 Un material base óptico sobre el que es formada una capa de revestimiento fotocromico puede tener una capa para imprimación formada por composiciones para imprimación conocidas tal como, por ejemplo, la composición para imprimación que comprende la resina de poliuretano curable por humedad descrita en la Bibliografía de Patentes 5.

10 Puede ser formada una capa de revestimiento fotocromico mediante la aplicación de un agente de revestimiento fotocromico sobre un material base óptico (lente de plástico) sobre el cual es formada una capa de revestimiento para imprimación a ser curada. Si bien el procedimiento para curar el agente de revestimiento fotocromico no está particularmente restringido, puede ser usado preferentemente un procedimiento para curar mediante irradiación con luz tal como rayos ultravioletas, etc., usando un agente de revestimiento fotocromico añadido con iniciador de fotopolimerización.

15 Cuando el agente de revestimiento fotocromico es curado por irradiación con luz tal como rayos ultravioletas, etc., las fuentes de luz conocidas pueden ser usadas sin restricción y el tiempo para la irradiación con luz usando las fuentes de luz puede ser determinado adecuadamente de acuerdo con los requerimientos específicos para una capa de revestimiento fotocromico tal como espesor de película, etc.

En la presente invención, cuando el agente de revestimiento fotocromico es aplicado sobre el material base óptico sobre el que es formada la capa de revestimiento para imprimación, no es requerido un pretratamiento particular, sino que el agente de revestimiento fotocromico puede ser aplicado después de que la capa de revestimiento para imprimación haya sido curada (secada) y después enfiada.

20 Un procedimiento para aplicar el agente de revestimiento fotocromico sobre el material base óptico sobre el cual es formada la capa de revestimiento para imprimación no está particularmente restringido, sino que incluye revestimiento por inmersión, revestimiento por rotación, revestimiento por inmersión por rotación, etc. Entre estos, puede ser adoptado preferentemente el procedimiento para revestimiento por rotación desde el punto de vista de la uniformidad de la capa de revestimiento.

25 A continuación, es descrito un procedimiento para formar la capa de revestimiento para imprimación de la composición para imprimación para un artículo óptico de la presente invención sobre el material base óptico:

Procedimiento para formar la capa de revestimiento para imprimación

30 En esta invención, la capa de revestimiento para imprimación puede ser formada mediante la aplicación de la composición para imprimación para un artículo óptico sobre el material base óptico y el curado (secado) de la composición para imprimación (puede ser producido un artículo óptico).

35 La capa de revestimiento para imprimación formada a partir de la composición para imprimación para un artículo óptico no reduce las características ópticas del material base óptico, específicamente las de una lente de plástico. Por lo tanto, la lente de plástico sobre la cual es formada la capa de revestimiento para imprimación puede ser usada como un artículo óptico en su estado actual. Además, un artículo óptico (laminado) que tiene excelente resistencia a impactos y resistencia a la abrasión puede ser preparado mediante la aplicación de la composición de revestimiento que comprende partículas finas de óxido inorgánico y el compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable sobre la capa de revestimiento para imprimación y curado para laminar una capa de revestimiento duro.

40 En esta invención, cuando la composición para imprimación para un artículo óptico es aplicada al material base óptico, es preferente que sea llevado a cabo un pretratamiento con respecto al material base óptico con el fin de mejorar la adhesión. Los ejemplos ilustrativos de los pretratamientos incluyen el tratamiento de desengrasado con un disolvente orgánico, tratamiento químico con una solución acuosa básica o una solución acuosa ácida, tratamiento de pulido con abrasivos, tratamiento con plasma mediante el uso de plasma a presión atmosférica o plasma a baja presión, descarga por tratamiento corona, tratamiento con llama o tratamiento con ozono UV, etc. Entre estos, el tratamiento de desengrasado con un disolvente orgánico, tratamiento con álcali, tratamiento con plasma, descarga por tratamiento corona o tratamiento con ozono UV pueden ser usados preferentemente por separado, o en combinación desde el punto de vista de la mejora en la adhesión del material base óptico a la capa de revestimiento para imprimación.

50 Un procedimiento para aplicar la composición para imprimación para un artículo óptico al material base óptico (lente de plástico) no está particularmente restringido, sino que su ejemplo ilustrativo incluye revestimiento por inmersión, revestimiento por rotación, revestimiento por inmersión y rotación, etc. Entre estos, puede ser adoptado preferentemente el revestimiento por inmersión desde el punto de vista de la productividad y la uniformidad de la capa de revestimiento.

En esta invención, la composición para imprimación para un artículo óptico aplicado sobre el material base óptico por los procedimientos descritos anteriormente es secado para eliminar finalmente un disolvente contenido en la composición para imprimación para un artículo óptico.

55 En esta invención, es preferente que la capa de revestimiento para imprimación pueda ser formada mediante la

5 aplicación de la composición para imprimación para un artículo óptico mediante los procedimientos descritos anteriormente, después de que sea completada la aplicación de calentamiento a la capa de revestimiento para imprimación de la composición para imprimación para un artículo óptico para eliminar un disolvente. La temperatura de calentamiento en este momento no está particularmente restringida, pero puede estar preferentemente en el intervalo de la temperatura ambiente hasta 120 °C, y más preferentemente el intervalo de la temperatura ambiente hasta 110 °C desde el punto de vista de la prevención de la deformación o cambio de color del material base óptico. El tiempo de calentamiento no está particularmente restringido, pero normalmente el intervalo puede ser preferentemente de un (1) minuto a una (1) hora, y en forma específica preferentemente de 20 minutos y menos desde el punto de vista de la productividad.

10 Como se mencionó anteriormente, la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención es usada para las mejoras en la resistencia a impactos del artículo óptico y en la adhesión del material base óptico y la capa de revestimiento fotocromático. Hay un caso en el que el espesor preferente de la capa de revestimiento para imprimación formada por la composición para imprimación es diferente de acuerdo con cada una de sus aplicaciones. En primer lugar, a continuación es descrito un caso en el que es usada la capa de revestimiento para imprimación para mejorar la resistencia a impactos:

Capa de revestimiento para imprimación usada para mejorar la resistencia a impactos: artículo óptico:

20 En el caso del uso para la mejora de la resistencia a impactos, la capa de revestimiento para imprimación de la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención generalmente es formada sobre el material base óptico, y después es formada una capa de revestimiento duro como se detalla a continuación sobre la capa de revestimiento para imprimación.

25 Los diagramas de flujo para la producción de los artículos ópticos son mostrados en la Fig. 1 y Fig. 2. En primer lugar, la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención es aplicada sobre el material base óptico 1 de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente, y después es secada para formar la capa de revestimiento para imprimación 2. Cuando es usado un material base óptico 1' sobre el cual es formada una capa de revestimiento fotocromático 4 (material base óptico fotocromático), el artículo óptico preparado de la manera mostrada en la Fig. 2. En tal caso, la capa de revestimiento para imprimación 2 puede ser formada mediante la aplicación de la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención sobre la capa de revestimiento fotocromático 4 de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente, y posterior secado.

30 Mediante la realización de lo descrito anteriormente, puede ser preparado un artículo óptico. Normalmente, para estos artículos ópticos, la capa de revestimiento duro 3 como se detalla a continuación es formada sobre la capa de revestimiento para imprimación 2. En tal artículo óptico, el espesor de la película de la capa de revestimiento para imprimación 2 puede ser preferentemente de 0,1 a 5,0 µm. Debido a que el espesor de la película de la capa de revestimiento para imprimación satisface el intervalo descrito anteriormente, puede ser mejorada la resistencia a impactos y, simultáneamente, los problemas de disminución de la resistencia a la abrasión y la aparición de grietas pueden ser reducidos cuando es formada la capa de revestimiento duro.

35 A continuación, es descrito el caso en el que es mejorada la adhesión del material base óptico a la capa de revestimiento fotocromático:

El uso para la mejora de la adhesión del material base óptico a la capa de revestimiento fotocromático: primer artículo laminado

40 La composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención puede mejorar la adhesión del material base óptico a la capa de revestimiento fotocromático.

45 Un diagrama de bloques esquemático para el procedimiento de producción de un primer artículo laminado obtenido para este uso es mostrado en la Fig. 3. En primer lugar, la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención es aplicada sobre el material base óptico 1 de manera tal como la descrita anteriormente y es secada para formar la capa de revestimiento para imprimación 2' (producción de un artículo óptico). Después, el agente de revestimiento fotocromático que es descrito en el material base fotocromático óptico descrito anteriormente es aplicado sobre la capa de revestimiento para imprimación 2' para formar la capa de revestimiento fotocromático 4 de manera similar a la de la producción del material base fotocromático óptico (producción de un primer artículo laminado).

50 El espesor de la capa de revestimiento para imprimación 2' puede ser preferentemente de 0,5 µm a 20,0 µm, más preferentemente de 1,0 a 15,0 µm. Cuando es formada la capa de revestimiento fotocromático como se detalla a continuación, se puede disminuir el problema de la aparición de grietas manteniéndose al mismo tiempo la excelente adhesión.

55 El material base óptico 1 usado puede ser un material base óptico fotocromático, pero puede ser preferente un material base óptico fotocromático que no contenga compuesto fotocromático para facilitar el control del tono del color. El espesor de la capa de revestimiento fotocromático 4 no está particularmente restringido, pero puede ser preferente el intervalo de 10~80 µm para exhibir efectos excelentes.

Segundo artículo laminado

5 El primer artículo laminado obtenido de la manera descrita anteriormente puede ser usado en su estado actual. Sin embargo, es preferente que sea formada una capa de revestimiento para imprimación para mejorar la resistencia a impactos cuando es usado para una lente de gafas. En la Figura 3 es mostrado un diagrama de flujo del artículo laminado (segundo artículo laminado) de una realización tal.

10 El segundo artículo laminado puede ser preparado mediante la aplicación de la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención sobre la capa de revestimiento fotocromático 4 del primer artículo laminado de la manera descrita anteriormente, y secado para formar una capa de revestimiento para imprimación 2. En este caso, el espesor de la capa de revestimiento para imprimación 2 puede ser preferentemente de 0,1~5,0 μm y menos para mejorar la resistencia a impactos.

15 Como se describió anteriormente, el artículo óptico y el segundo artículo laminado sobre cada uno de los que es formada la capa de revestimiento para imprimación, respectivamente, pueden ser usados para una lente de gafas, etc., en su estado actual. Sin embargo, es más preferente que sea formada una capa de revestimiento duro sobre la capa de revestimiento para imprimación, que es obtenida mediante el curado de la composición de revestimiento que comprende partículas finas de óxido inorgánico y un compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable. A continuación, es descrita la capa de revestimiento duro:

Composición de revestimiento para la capa de revestimiento duro:

20 En esta invención, es posible laminar sobre la capa de revestimiento para imprimación mencionada anteriormente una capa de revestimiento duro obtenida mediante el curado de la composición de revestimiento que comprende partículas finas de óxido inorgánico y un compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable. Como las partículas finas de óxido inorgánico usadas para la capa de revestimiento duro, pueden ser usadas sin restricción las partículas finas de solución de sílice, óxido inorgánico u óxido inorgánico complejo mencionadas anteriormente.

25 La cantidad de mezcla de las partículas finas de óxido inorgánico puede ser determinada adecuadamente de acuerdo con los tipos de óxido inorgánico, propiedades físicas u objetivos requeridos para la capa de revestimiento duro finalmente obtenida. En general, la cantidad de mezcla de las partículas finas de óxido inorgánico puede ser ajustada preferentemente en forma correspondiente a la cantidad de uso de otros componentes de manera tal que la relación de las partículas finas de óxido inorgánico con respecto a la capa de revestimiento duro finalmente obtenida sea de 20-80% en peso, específicamente 40-60% en peso. El peso de la capa de revestimiento duro puede ser obtenido pesando el peso del contenido sólido restante después de que la composición de revestimiento sea calentar a una temperatura de 120 °C durante tres horas

30 El compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable tiene una función como aglutinante para las partículas finas de óxido inorgánico y forma un producto curado transparente de modo que sea una matriz en la capa de revestimiento duro, y por lo tanto puede ser usado un compuesto de organosilicio polimerizable. El compuesto de organosilicio tiene un grupo alcoxilo como grupo funcional, y el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable conocido anteriormente mencionado puede ser usado sin limitación. El compuesto de organosilicio puede ser usado solo o en combinación de dos o más clases. El compuesto de organosilicio puede ser usado en la forma en que al menos una parte del mismo esté hidrolizada o en forma de condensado parcial formado por condensación de su hidrolizado parcial. En esta invención, el γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano, γ -glicidoxipropilmetil-dimetoxisilano o tetraetoxisilano o el hidrolizado parcial o su condensado parcial pueden ser usados preferentemente desde el punto de vista de la adhesión con una lente de plástico o de su capacidad para ser reticulados.

35 En esta invención, a fin de prevenir el agrietamiento de la capa de revestimiento duro y la reducción de la estabilidad de almacenamiento de la composición de revestimiento, el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable puede ser usado preferentemente en 50 a 500 partes en peso, más preferentemente en 60 a 400 partes en peso, y específicamente preferentemente en 70 a 300 partes en peso 10 a 100 partes en peso de partículas finas de óxido inorgánico. También puede ser preferente usar el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable de modo que la cantidad total del compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable y partículas finas de óxido inorgánico esté presente en la composición de revestimiento en 15~50% en peso, preferentemente 20~40% en peso. El compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable descrito en la presente memoria está en un estado tal un grupo alcoxilo no está hidrolizado.

40 Se considera que en esta composición de revestimiento, el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable es hidrolizado para formar un hidrolizado, después el hidrolizado es polimerizado y curado (policondensación) en la forma en que absorbe las partículas finas de óxido inorgánico para formar un producto curado para una matriz, formando dicho producto curado la capa de revestimiento duro que comprende la matriz en la que las partículas finas de óxido inorgánico están dispersadas de manera cercana. Por lo tanto, es requerida agua para acelerar la hidrólisis del compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable para formar el producto curado.

55 Dicha agua puede ser usada en 20-80 partes en peso, preferentemente en 20-65 partes en peso, y más preferentemente en 20-60 partes en peso a 100 partes en peso de la cantidad total de las partículas finas de óxido

- inorgánico y el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable. Es decir, cuando la cantidad de agua es pequeña, la hidrólisis del grupo alcoxi contenido en el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable no progresa lo suficiente y, por lo tanto, posiblemente puede ser reducida la dureza de la capa de revestimiento duro obtenida y las características de estabilidad de almacenamiento de la composición de revestimiento, etc. Por otro lado, cuando es usada una cantidad excesiva de agua con respecto a la necesaria, es difícil que sea formada una capa de revestimiento duro que tenga un espesor uniforme, lo que afecta adversamente las características ópticas del material base óptico sobre el que es formada la capa de revestimiento duro. La cantidad del compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable descrito en la presente es aquella en el estado en el que un grupo alcoxi contenido no está hidrolizado.
- 5
- 10 No es objetable que el agua usada para tal propósito descrito anteriormente sea añadida en forma de solución acuosa ácida; y, por ejemplo, puede ser añadido ácido inorgánico tal como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico, etc., o ácido orgánico tal como ácido acético, ácido propiónico, etc., en forma de sus soluciones acuosas. Entre estos, el ácido clorhídrico o ácido acético pueden ser usados preferentemente desde el punto de vista de estabilidad de almacenamiento y capacidad de hidrólisis de la composición de revestimiento. La concentración de la solución acuosa ácida puede ser preferentemente de 0,001~0,5 N, específicamente 0,01~0,1N.
- 15
- 20 Como se mencionó anteriormente, las partículas finas de óxido inorgánico pueden ser usadas posiblemente en forma de dispersión (solución) formada por su dispersión en agua. Posiblemente puede ser añadido ácido en forma de solución acuosa para acelerar la hidrólisis del compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable. En tal caso, es preferente que la cantidad de agua existente en la composición de revestimiento, incluida la cantidad de agua contenida en la dispersión de partículas finas de óxido inorgánico o solución acuosa ácida, sea ajustada de modo que se halle en el intervalo descrito anteriormente. Por ejemplo, cuando la cantidad de agua contenida en la dispersión de las partículas finas de óxido inorgánico satisface el intervalo de la cantidad de agua descrito anteriormente, no es requerida agua adicional. Por otro lado, cuando la cantidad de agua contenida en la dispersión de las partículas finas de óxido inorgánico no cumple el intervalo de la cantidad de agua descrito anteriormente, puede ser preferente agua adicional.
- 25
- Un catalizador de curado para la aceleración de la hidrólisis del compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable puede ser añadido a la composición de revestimiento. Como un catalizador de curado tal, pueden ser usados diversos tipos conocidos de ácidos de Lewis, por ejemplo, complejo de acetilacetato, perclorato, sal organometálica. Estos pueden ser usados de modo independiente o en combinación de dos o más clases.
- 30 Los ejemplos ilustrativos de complejo de acetilacetato incluyen acetilacetato de aluminio, acetilacetato de litio, acetilacetato de indio, acetilacetato de cromo, acetilacetato de níquel, acetilacetato de titanio, acetilacetato de hierro, acetilacetato de cinc, acetilacetato de cobalto, acetilacetato de cobre, acetilacetato de zirconio, etc. Entre estos pueden ser preferentes acetilacetato de aluminio o acetilacetato de titanio.
- 35 Los ejemplos ilustrativos de perclorato incluyen perclorato de magnesio, perclorato de aluminio, perclorato de cinc, perclorato de amonio, etc.
- Los ejemplos ilustrativos de sal organometálica incluyen acetato de sodio, naftenato de cinc, naftenato de cobalto, octilato de cinc, etc.
- Los ejemplos ilustrativos de ácido de Lewis incluyen cloruro de estaño, cloruro de aluminio, cloruro férrico, cloruro de titanio, cloruro de cinc, cloruro de antimonio, etc.
- 40 Desde el punto de vista de que en el caso de la composición de revestimiento puede ser obtenida una capa de revestimiento duro que tiene alta resistencia a la abrasión a temperaturas relativamente bajas durante un intervalo de tiempo corto, un complejo de acetilacetato puede ser específicamente preferente y puede constituir 50% en peso y más, y específicamente 70% en peso y más de un catalizador de curado, y es más adecuado que la cantidad total de catalizador de polimerización sea un complejo de acetilacetato.
- 45 El catalizador de curado puede ser usada preferentemente en 1~15 partes en peso, específicamente en 1~10 partes en peso a 100 partes en peso del compuesto mencionado anteriormente conque tiene un grupo hidrolizable desde el punto de vista de la obtención de una película curada dura.
- Puede ser añadido un disolvente orgánico a la composición de revestimiento. Un disolvente orgánico tal es un disolvente para el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable y es un medio dispersante para las partículas finas de óxido inorgánico. Pueden ser usados disolventes orgánicos conocidos a condición de que tengan tales funciones y volatilidad al mismo tiempo. Los ejemplos ilustrativos de tales disolventes orgánicos incluyen alcoholes tal como metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, diacetona alcohol, etc; ésteres de alcohol inferior de ácido carboxílico inferior tales como acetato de metilo, acetato de etilo, acetato de propilo, etc; éteres tales como cellosolve, etilenglicol monoisopropil éter, etc; cetona tal como acetona, metiletil cetona, metilisobutil cetona, acetilacetona, etc; hidrocarburos halogenados tal como cloruro de metileno, etc; hidrocarburos aromáticos tal como benceno, tolueno, xileno, etc. Estos disolventes orgánicos pueden ser usados de modo independiente o en combinación de dos o más clases. Entre estos disolventes orgánicos, pueden ser usados preferentemente metanol,
- 50
- 55

isopropanol, alcohol t-butílico, diacetona alcohol, etilenglicol monoisopropil éter o acetilacetona desde el punto de vista de que tienen compatibilidad con agua añadida opcionalmente y que cuando la composición de revestimiento es aplicada para ser curada, son evaporados fácilmente para formar una capa de revestimiento lisa. Como se describió anteriormente, una parte de dichos disolventes orgánicos puede ser mezclada anteriormente con las partículas finas de óxido inorgánico como medio dispersante para las partículas finas de óxido inorgánico.

La cantidad de uso del disolvente orgánico no está específicamente restringida, pero la cantidad total de la misma puede ser preferentemente 100-2500 partes en peso, específicamente 140-150 partes en peso a 100 partes en peso del compuesto de organosilicio mencionado anteriormente conque tiene un grupo hidrolizable a fin de obtener la estabilidad de almacenamiento y suficiente resistencia a la abrasión. La cantidad de uso del disolvente orgánico descrito en la presente memoria no es una cantidad en el caso en que la cantidad de alcohol producida en el momento de la hidrólisis del compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable es tomada en consideración, sino una cantidad cuando el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable no está hidrolizado.

La composición de revestimiento para formar la capa de revestimiento duro puede ser producida mediante la mezcla de los componentes descritos anteriormente por medio de procedimientos conocidos. Particularmente, el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable puede ser mezclado preferentemente con otros componentes después de que el compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable esté hidrolizado por completo.

Procedimiento de formación de la capa de revestimiento duro: laminado y procedimiento del tercer artículo laminado:

En esta invención, la capa de revestimiento duro de la composición de revestimiento descrita anteriormente puede ser formada sobre el artículo óptico descrito anteriormente y el segundo artículo laminado sobre el que es formada la capa de revestimiento para imprimación, de acuerdo con procedimientos conocidos (pueden ser producidos un laminado y un tercer artículo laminado).

Los diagramas de flujo en un caso en el que la capa de revestimiento duro 3 es formada sobre la capa de revestimiento para imprimación 2 del artículo óptico son mostrados en la Fig. 1 y la Fig. 2 (es mostrado el procedimiento para producir un laminado). En la Fig. 3 es mostrado un diagrama de flujo en un caso en el que la capa de revestimiento duro 3 es formada sobre la capa de revestimiento para imprimación 2 del segundo artículo laminado (es mostrado el procedimiento para producir un tercer artículo laminado).

La capa de revestimiento duro 3 de esta invención puede ser formada mediante la aplicación de la composición de revestimiento al artículo óptico o un segundo artículo laminado sobre el que es formada la capa de revestimiento para imprimación 2, y secado para ser curada. Mediante la formación de la capa de revestimiento duro 3, puede ser producido un producto que tiene una excelente resistencia a impactos y resistencia a la abrasión.

En esta invención, cuando la composición de revestimiento es aplicada sobre el artículo óptico o un segundo artículo laminado sobre el que es formada la capa de revestimiento para imprimación 2, no es requerido un pretratamiento específico, sino que la composición de revestimiento puede ser aplicada después de que la capa de revestimiento para imprimación 2 es curada (secada) y enfiada.

Un procedimiento para aplicar la composición de revestimiento sobre la capa de revestimiento para imprimación 2 no está restringido específicamente, pero puede ser adoptado un procedimiento para revestimiento por inmersión, un procedimiento para revestimiento por rotación, un procedimiento para revestimiento por rotación e inmersión, etc. Entre estos, puede ser adoptado preferentemente un procedimiento para revestimiento por inmersión desde el punto de vista de la productividad y la uniformidad de la capa de revestimiento.

Debido a que un disolvente contenido en la composición de revestimiento debe ser finalmente eliminado, la composición de revestimiento aplicada sobre la capa de revestimiento para imprimación 2 por los procedimientos descritos anteriormente es secada. En esta invención, es preferente que sea formada la capa de revestimiento duro 3 mediante el calentamiento de la capa de revestimiento de la composición de revestimiento para eliminar un disolvente. La temperatura de calentamiento en este momento no está restringida específicamente, pero puede estar preferentemente en el intervalo de 90~130 °C, en forma específica preferentemente 90~110 °C desde los puntos de vista de la adhesión, resistencia a impactos y prevención de deformación o cambio de color de la lente de plástico por calentamiento. El tiempo de calentamiento no está restringido específicamente, pero puede ser preferente el intervalo de una hora a cinco horas, específicamente el intervalo de una hora a tres horas desde el punto de vista de la productividad.

El espesor de la película de la capa de revestimiento duro 3 formada de la manera descrita anteriormente puede ser preferentemente de 1,0~4,0 μm. Debido a que el espesor de la película de la capa de revestimiento duro satisface el intervalo descrito anteriormente, puede ser obtenido un laminado que tiene una excelente resistencia a impactos y resistencia a la abrasión.

Debido a que la composición para imprimación para un artículo óptico de esta invención tiene un alto efecto de mejora en la resistencia a impactos, puede ser aplicada preferentemente a un laminado sobre el que es formada una capa de

revestimiento duro que tiene una relación de Bayer (el procedimiento de evaluación es descrito a continuación) de 5,0 y más, preferentemente 5,5 y más.

Otros componentes:

5 En esta invención, a la capa de revestimiento duro de un laminado o un tercer artículo laminado que tiene la capa de revestimiento duro de la composición de revestimiento, pueden ser aplicados procesamientos tal como deposición de vapor de una película fina de un óxido inorgánico tal como SiO₂, TiO₂, ZrO₂, etc., tratamiento antirreflectante mediante la aplicación de una película fina de un polímero orgánico, tratamiento antiestático, etc. o tratamiento secundario, de ser necesario.

Ejemplos

10 Esta invención se describirá con mayor detalle con referencia a los siguientes ejemplos, pero esta invención no está limitada a estos ejemplos.

Cada uno de los componentes y lentes de plástico (material base óptico) usados en los ejemplos es descrita a continuación:

Material base óptico: Lente de plástico (diámetro: 70 mm, espesor: 2,0 mm)

- 15 Lente A (lente de plástico de resina de alilo: índice de refracción = 1,50)
 - Lente B (lente de plástico de resina de la serie tiouretano: índice de refracción = 1,60)
 - Lente C (lente de plástico de resina de la serie tiouretano: índice de refracción = 1,67)
 - Lente D (lente de plástico de resina de la serie tioepoxi: índice de refracción = 1,71)
 - Lente F (lente de plástico de resina metacrílica + cloruro de polivinilo: índice de refracción = 1,60)
- 20 Lente H (lente de plástico de resina de policarbonato: índice de refracción = 1,59)

Fueron usadas las lentes comercialmente disponibles descritas anteriormente.

También fueron usados los materiales base ópticos fotocromicos descritos a continuación:

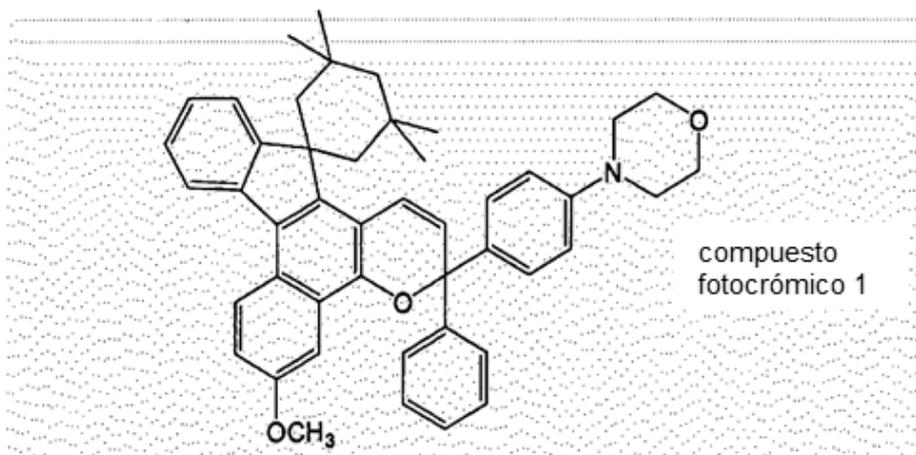
Material base óptico fotocromico:

- Lente E (lente de plástico de resina metacrílica: índice de refracción = 1,50)
- 25 Lente G (lente de plástico en cuya superficie es formada una capa de revestimiento de resina metacrílica (capa de revestimiento fotocromico)

Procedimiento de preparación de la lente E

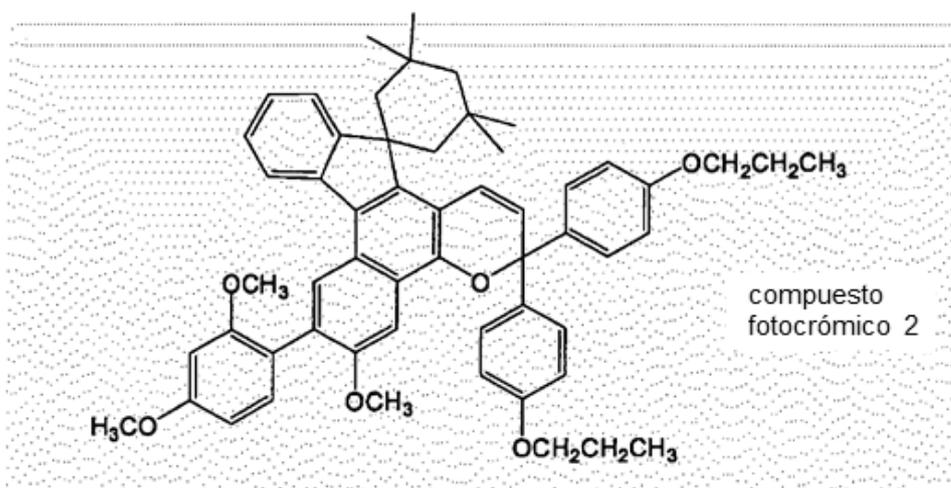
30 En primer lugar, es preparada una composición polimerizable que comprende, como materias primas, 43 partes en peso de dimetacrilato de polipropilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 328; 10 partes en peso de trimetacrilato de trimetilolpropano; 5 partes en peso de metacrilato de metoxipoliethylenglicol con un peso molecular promedio de 394, 16 partes en peso de diacrilato de polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio de 522; 1 parte en peso de metacrilato de glicidilo; 1 parte en peso de dímero de α -metilestireno; y 25 partes en peso de acrilato de uretano ("EBECRYL 4858" (marca registrada, disponible comercialmente de DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) que eran monómeros polimerizables por radicales. Después, a 100 partes en peso de la composición polimerizable así preparada, son añadidos 0,1 partes en peso de sebacato de bis(1, 2, 2, 6, 6-pentmetil-4-piperidilo), 10,03 partes en peso de compuesto fotocromico; 1,0 partes en peso de t-butilperoxinododecanato como iniciador de la polimerización por radicales y 0,1 partes en peso de 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo) como iniciador de polimerización por radicales y son mezclados vigorosamente para preparar una composición polimerizable fotocromica. Después, la composición así preparada es vertida en un molde compuesto por una junta constituida de una placa de vidrio y copolímero de etileno-acetato de vinilo para que sea llevada a cabo la polimerización por fusión. La polimerización es llevada a cabo mientras es elevada la temperatura gradualmente de 33 °C a 90 °C durante 17 horas y después es mantenida la temperatura a 90 °C durante 2 horas mediante el uso de un horno de aire. Después de completar la polimerización, el molde es retirado del horno de aire y dejado enfriar. Después de enfriar, un producto curado es retirado del vidrio del molde, después es colocado en un horno para ser calentado a una temperatura de 110 °C durante tres horas. Una lente de plástico así preparada (material base óptico fotocromico) tiene un diámetro de 70 mm y un espesor de 2,0 mm similares a los de la lente identificada anteriormente.

[Fórmula 1]

**Procedimiento de preparación de la lente G:**

En primer lugar, son mezclados 2,2-bis(4-acriloiloxipolietilenglicolfenil)propano que tiene un peso molecular promedio de 776/diacrilato de polietilenglicol (peso molecular promedio: 532)/trimetacrilato de trimetilolpropano/hexaacrilato de oligómero de poliéster/metacrilato de glicidilo que eran monómeros polimerizables por radicales en una proporción de mezcla de 40 partes en peso/15 partes en peso/25 partes en peso/10 partes en peso para preparar una mezcla de monómeros polimerizables por radicales. Después, a 100 partes en peso de la mezcla de monómeros polimerizables por radicales así preparados, son añadidos 3 partes en peso del compuesto fotocrómico 2, y la mezcla es sometida a disolución ultrasónica llevada a cabo a una temperatura de 70 °C durante 30 minutos. Después de eso, a la composición así obtenida, son añadidos 0,35 partes en peso de una mezcla, como iniciador de la polimerización, de CGI1870: 1-hidroxiciclohexilfenilcetona y bis(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetil-pentilfosfinoexida (relación en peso = 3: 7); 5 partes en peso de sebacato de bis(1,2,2,6,6-pentmetil-4-piperidilo) como estabilizador; 3 partes en peso de trietilenglicol-bis[3-(3-t-butil-5-metil-4-hidroxifenil)propionato]; 7 partes en peso de γ -metacriloloxipropiltrimetoxisilano como agente de acoplamiento de silano; y 0,1 partes en peso de tensioactivo de silicona como agente nivelador "L-7001" (nombre comercial; fabricación por Dow Corning Toray Co., Ltd.); son añadidos y mezclados vigorosamente para preparar una composición curable fotocrómica (agente de revestimiento fotocrómico).

[Fórmula 2]



La lente B con el espesor de 2,0 mm (lente de plástico de la serie tiouretano; índice de refracción = 1,60) es usada como material base óptico. La lente B es desengrasada suficientemente con acetona, tratada con una solución acuosa de hidróxido de sodio al 5% a 50 °C durante 4 minutos, enjuagada con agua corriente durante 4 minutos, enjuagada con agua destilada de 40 °C durante 4 minutos y después secada a una temperatura de 70 °C. Después, son mezclados 50 partes en peso de un imprimador de tipo de curado por humedad "Take Seal PFR402TP-4" (fabricado por Takebayashi Chemical Ind. Co., Ltd.) con 50 partes en peso de acetato de etilo para preparar un líquido mezclado. Al líquido mezclado así preparado, son añadidos 0,03 partes en peso del agente nivelador "FZ-2104" (nombre comercial; fabricación por Dow Corning Toray Co., Ltd.) y es agitado vigorosamente bajo atmósfera de nitrógeno para preparar el líquido. El líquido así obtenido es usado como líquido de revestimiento para imprimación. El líquido para imprimación es revestido por rotación sobre la superficie de la Lente B por medio de un revestidor por rotación "1 H-DX2" (nombre comercial; fabricado por MIKASA Co., Ltd.). Después, la lente B así tratada es dejada reposar a temperatura ambiente durante 15 minutos para preparar una lente de plástico que tiene una capa de revestimiento para imprimación de 7 µm de espesor de película.

Después, 1 g del agente de revestimiento fotocromico mencionado anteriormente es revestido por rotación sobre la superficie de la lente de plástico descrita anteriormente que tiene una capa de revestimiento para imprimación. La lente cuya superficie está revestida con la capa de revestimiento del agente de revestimiento fotocromico es irradiada con luz durante 3 minutos en una atmósfera de gas nitrógeno para curar la capa de revestimiento mediante el uso del aparato de curado UV "F3000SQ" (nombre comercial, fabricado por FUSION UV SYSTEMS) equipado con válvula D, ajustada de modo que la potencia de salida a 405 nm en la superficie de la lente sea de 150 mW/cm². Después, es sometida a tratamiento térmico en un termostato de 110 °C durante 1 hora para formar la lente G que tiene una capa de revestimiento fotocromico. El espesor de la película de la capa de revestimiento fotocromico que va a ser obtenida puede ser ajustada de acuerdo con las condiciones del revestimiento por rotación. En esta invención, el espesor de la película de la capa de revestimiento fotocromico es ajustado para que sea de 40 ± 1 µm.

Componente A: dispersión acuosa de resina de uretano:

U1: "SUPERFLEX420" (marca registrada, fabricado por Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co. Ltd., diámetro de partícula promedio: 120 nm, alargamiento: 280%, Tg: -20°C, módulo 100%: 15 N/mm², concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 32% en peso, agua: aproximadamente 65% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, reticulable).

U2: "SUPERFLEX460" (marca registrada, fabricado por Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co. Ltd., diámetro de partícula promedio: 100 nm, alargamiento: 750%, Tg: -25°C, módulo 100%: 2 N/mm², concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 38% en peso, agua: aproximadamente 62% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, reticulable).

U3: "SUPERFLEX470" (marca registrada, fabricado por Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co. Ltd., diámetro de partícula promedio: 100 nm, alargamiento: 650%, Tg: -30°C, módulo 100%: 3 N/mm², contenido sólido (resina de uretano) concentración: aproximadamente 38% en peso, agua: aproximadamente 62% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, reticulable).

U4: "EVAFANOL HA-50C" (marca registrada, fabricado por NICA CHEMICAL Co., Ltd., diámetro de partícula promedio: 80 nm, alargamiento: 450%, Tg: -30 °C, módulo 100%: 7 N/mm², concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 35% en peso, agua: aproximadamente 62% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, reticulable).

U5: "EVAFANOL HA-107C" (marca registrada, fabricado por NICA CHEMICAL Co., Ltd., diámetro de partícula promedio: 120 nm, alargamiento: 900%, Tg: -30 °C, módulo 100%: 2 N/mm², concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 40% en peso, agua: aproximadamente 60% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, reticulable).

Dispersión acuosa de la resina de uretano no correspondiente al componente A:

U6: "HYDRANWLS-210" (marca registrada, fabricado por DIC Corporation, diámetro de partícula promedio: 65 nm, alargamiento: 500%, Tg: -30 °C, módulo 100%: 2 N/mm², concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 35% en peso, agua: aproximadamente 65% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, no reticulable).

U7: "HYDRANWLS-213" (marca registrada, fabricado por DIC Corporation, diámetro de partícula promedio: 120 nm, alargamiento: 400%, Tg: -35°C, módulo 100%: 6 N/mm², concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 35% en peso, agua: aproximadamente 65% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, no reticulable).

U8: "HYDRANCP-7060" (marca registrada, fabricado por DIC Corporation, diámetro de partícula promedio: 95 nm, alargamiento: 270%, Tg: -25 °C, módulo 100%: 8 N/mm², concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 21% en peso, agua: aproximadamente 79% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, no reticulable).

U9: "Neorez R-9603" (nombre comercial, comercialmente disponible de KUSUMOTO CHEMICALS, Ltd., diámetro de partícula promedio: 70 nm, alargamiento: 10%, Tg: -10 °C, concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 33% en peso, agua: aproximadamente 53% en peso, contiene el esqueleto derivado de policarbonato, no reticulable).

5 U10: "SUPERFLEX150" (marca registrada, fabricado por Dai-ichi Kogyou Seiyaku Co. Ltd., diámetro de partícula promedio: 150 nm, alargamiento: 330%, Tg: 30 °C, concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 30% en peso, contiene esqueleto derivado de poliéster-éter, reticulable).

10 U11: "SUPERFLEX300" (marca registrada, fabricado por Dai-ichi Kogyou Seiyaku Co. Ltd., diámetro de partícula promedio: 150 nm, alargamiento: 1500%, Tg: -40 °C, concentración del contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 30% en peso, contiene esqueleto derivado de poliéster-éter, reticulable).

U12: "ADEKABONTIGHTER-HUX320" (nombre comercial, fabricado por ADEKA CORPORATION, diámetro de partícula promedio: 130 nm, alargamiento: 250%, Tg: 40 °C, contenido sólido (resina de uretano): aproximadamente 33% en peso, contiene esqueleto derivado de poliéster-éter).

15 **Componente B: disolvente orgánico que tiene 3~9 átomos de carbono que tiene al menos un enlace éter o enlace carbonilo en una molécula y un grupo hidroxilo en una molécula:**

EG1: etilenglicol monoisopropiléter (punto de ebullición: 144°C)

EG2: etilenglicol mono-n-butiléter (punto de ebullición: 170 °C)

EG3: etilenglicol monometiléter (punto de ebullición: 124°C)

EG4: etilenglicol mono-terc-butiléter (punto de ebullición: 152°C)

20 PG1: propilenglicol monometiléter (punto de ebullición: 120 °C)

PG2: diacetona alcohol (punto de ebullición: 169°C)

Componente C: alcohol inferior que tiene 1~4 átomos de carbono:

MeOH: metanol (tensión superficial: 0,00022 N/cm², punto de ebullición: 64,5 °C)

EtOH: etanol (tensión superficial: 0,00022 N/cm², punto de ebullición: 78,3°C)

25 TBA: t-butanol (tensión superficial: 0,00020 N/cm², punto de ebullición: 82,5 °C)

SBA: 2-butanol (tensión superficial: 0,00021 N/cm², punto de ebullición: 99,5 °C)

IPA: alcohol isopropílico (tensión superficial: 0,00021 N/cm², punto de ebullición: 82,4°C)

Componente D: compuesto de organosilicio con que tiene un grupo hidrolizable:

SC1: γ-glicidoxipropiltrimetoxisilano

30 **Componente E: partículas finas de óxido inorgánico:**

SOL1: dispersión acuosa de gel de sílice ("Snowtex O-40"; marca registrada, fabricado por NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD, concentración de contenido sólido (concentración de partículas finas de sílice): 40% en peso)

35 SOL2: solución de dispersión de metanol de partículas finas de óxido inorgánico complejo que comprende óxido de circonio: 11,7% en peso; óxido de estaño: 77,6% en peso; óxido de antimonio: 7,0% en peso; y dióxido de silicio: 3,7% en peso (concentración de contenido sólido (concentración de partículas finas de óxido inorgánico complejo): 40% en peso)

40 SOL3: solución de dispersión de metanol de partículas finas de óxido inorgánico complejo que comprende óxido de estaño: 12,0% en peso; dióxido de titanio: 61,3% en peso; óxido de circonio: 14,3% en peso; y dióxido de silicio: 12,3% en peso (concentración de contenido sólido (concentración de partículas finas de óxido inorgánico complejo): 30% en peso).

Procedimiento de preparación de la composición de revestimiento para la capa de revestimiento duro:

Preparación de la composición de revestimiento duro 1:

45 Son mezclados 104,0 g de γ-glicidoxipropiltrimetoxisilano y 41,0 g de tetraetoxisilano presentes como un compuesto de silicio orgánico, 100,0 g de alcohol t-butílico, 22,5 g de acetilacetona, 75,8 g de metanol y 17,0 g de etilenglicol

monoisopropiléter presentes como un disolvente orgánico y 0,5 g de tensioactivo de silicio (fabricado por Dow Corning Toray Co., Ltd. "L-7001" (nombre comercial)) para preparar una solución. Mientras la solución así preparada es agitada vigorosamente, es añadida una mezcla de 45,0 g de agua y 90,0 g de "Snow Tex O-40" (SOL1) a la solución, y después de terminar la adición, la agitación es continuada durante 20 horas. Después, son añadidos 4,2 g de tris(2,4-pentanodionato) de aluminio (III) a la solución, y es agitada durante una hora para obtener la Composición de revestimiento duro 1 de esta invención. La relación de Bayer de la composición de revestimiento duro 1 fue de 6,0.

Preparación de la composición de revestimiento duro 2:

Son mezclados 77,9 g de γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano y 23,5 g de tetraetoxisilano presente como un compuesto de silicio orgánico, 30,8 g de alcohol t-butílico, 82,0 g de diacetona alcohol y 20,0 g de metanol como disolvente orgánico, 5 y 0,3 g de tensioactivo de silicona (fabricado por Dow Corning Toray Co., Ltd. "L-7001" (nombre comercial)) para preparar una solución. Mientras la solución es agitada vigorosamente, es añadida una mezcla de 52,0 g de agua y 26 g de ácido clorhídrico 0,05 N a la solución, y después de terminar la adición, la agitación es continuada durante 20 horas. Después, son añadidos 5,0 g de tris(2,4-pentanodionato) de aluminio (III) a la solución, y es agitada durante una hora. Después, son añadidos 182 g de solución de dispersión de metanol de partículas finas de óxido inorgánico complejo que comprende óxido de circonio: 11,7% en peso; óxido de estaño: 77,6% en peso; óxido de antimonio: 7,0% en peso; y dióxido de silicio: 3,7% en peso (concentración de contenido sólido (concentración de partículas finas de óxido inorgánico complejo): 40% en peso) a la solución y es agitada durante 24 horas para obtener la Composición de revestimiento duro 2. La relación de Bayer de la composición de revestimiento duro 2 fue de 5,8.

Preparación de la composición de revestimiento duro 3:

Son mezclados 88,3 g de γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano presente como un compuesto de organosilicio, 30,8 g de alcohol t-butílico y 102,0 g de diacetona alcohol presentes como disolvente orgánico, y 0,3 g de tensioactivo de silicona (fabricado por Dow Corning Toray Co., Ltd. "L-7001" (nombre comercial)) para preparar una solución. Mientras la solución es agitada vigorosamente, es añadida una mezcla de 52,0 g de agua y 26 g de ácido clorhídrico 0,05 N a la solución, y después de terminar la adición, la agitación es continuada durante 20 horas. Después, son añadidos 5,0 g de tris(2,4-pentanodionato) de aluminio (III) a la solución, y es agitada durante una hora. Después, son añadidos 234 g de solución de dispersión de metanol de partículas finas de óxido inorgánico complejo que comprende óxido de estaño: 12,0% en peso; dióxido de titanio: 61,3% en peso; óxido de circonio: 14,3% en peso; y dióxido de silicio: 12,3% en peso (concentración de contenido sólido (concentración de partículas finas de óxido inorgánico complejo): 30% en peso) a la solución y es agitada durante 24 horas para obtener la composición de revestimiento duro 3 de esta invención. La relación de Bayer de la composición de revestimiento duro 3 fue de 5,0.

Procedimiento de evaluación de la relación de Bayer:

Una lente de plástico que tiene un espesor de película de 2,5 μm fue obtenida mediante el revestimiento de la superficie de la lente A tratada con álcali (CR39) con la composición de revestimiento duro y el curado a 110 °C durante 2 horas. La relación de Bayer fue calculada mediante la evaluación de esta lente de plástico de acuerdo con el procedimiento descrito a continuación: Cuando es probada una lente de plástico que tiene una capa de revestimiento duro para resistencia a la abrasión de Bayer, generalmente puede ser usada la máquina de prueba Bayer (ASTM D-4060 o ASTNF735-81). En el procedimiento de prueba de Bayer, un rasguño se mide como "opacidad" de un material base óptico que tiene una capa de revestimiento duro; por lo tanto, en general, la opacidad es medida mediante el uso de un espectrómetro y la relación de Bayer es expresada mediante el uso de la fórmula descrita a continuación. En general, cuando la relación de Bayer es de cuatro (4) o más, la evaluación puede ser concluida como "dura" y cuando la relación de Bayer es de ocho (8) o más, la evaluación puede ser concluida como "que tiene una resistencia a la abrasión de Bayer equivalente a un vidrio".

$$\text{Relación de Bayer: } \Delta\text{Opacidad (sin revestimiento)} / \Delta\text{Opacidad (revestimiento duro)}$$

En la fórmula descrita anteriormente, $\Delta\text{Opacidad (sin revestimiento)}$ significa un valor obtenido mediante la sustracción del valor de Opacidad de la lente sin revestimiento antes de la prueba del valor de Opacidad de la lente sin revestimiento después de la prueba. $\Delta\text{Opacidad (revestimiento duro)}$ significa un valor obtenido mediante la sustracción del valor de Opacidad de la lente de revestimiento duro antes de la prueba del valor de Opacidad de la lente de revestimiento duro después de la prueba.

Un procedimiento de prueba para medir la resistencia a la abrasión de Bayer del producto curado de la composición de revestimiento duro de esta invención comprende: un miembro de soporte abrasivo en el que son formados dos orificios de $\psi 50\text{mm}$, uniendo dos lentes que tiene una superficie cóncava con relación a los dos orificios desde abajo de los orificios respectivamente, estando orientada dicha superficie cóncava hacia los orificios, colocando 500 g de "ABRASIVE" (abrasivo de alúmina-circonia) disponible comercialmente de SAINT-GOBAIN VERAMIC MATERIALS CANADA INC. como abrasivo en el miembro de soporte abrasivo, frotando después las superficies de las lentes con el abrasivo por vibración de las lentes. Fue preparado un par de lentes CR sin revestimiento como estándar de prueba y lente con revestimiento duro CR como muestra de prueba, y las superficies de tal par de lentes fueron molidas con el abrasivo durante dos minutos en total con un número de vibraciones de 150 golpes/minutos en un golpe de 10,1 cm. Los rasguños formados en las lentes mencionadas anteriormente son medidos por medio de un medidor de

opacidad (nombre comercial) fabricado por Suga Test Instruments Co., Ltd. para obtener el valor de opacidad antes y después de la prueba para cada lente sin una capa de revestimiento duro (lente sin revestimiento) y con un revestimiento duro (lente de revestimiento duro) y la relación Bayer fue obtenida de acuerdo con la fórmula descrita anteriormente.

5 **Ejemplo 1**

Preparación de la composición para imprimación A:

10 Son mezclados 100 g de (UI) "SUPERFLEX 420" como una dispersión acuosa de resina de uretano (Componente A), 55 g de propilenglicol monometiléter como un disolvente orgánico del Componente B, 80 g de t-butanol como un disolvente orgánico del Componente C, 100 g de agua, y 0,2 g de tensioactivo de silicona (fabricado por Dow Corning Toray Co., Ltd. "L-7001" (nombre comercial)) y agitados a temperatura ambiente durante (1) hora para obtener la Composición para imprimación A de esta invención (véase: Tabla 1). La composición para imprimación A fue estable a 15 °C durante seis (6) meses. Esta estabilidad de la composición para imprimación A es un valor evaluado por un procedimiento en el que la composición para imprimación así preparada es almacenada a una temperatura de 15 °C, y después es evaluado si las propiedades físicas de la propia composición para imprimación y las propiedades físicas de la capa de revestimiento para imprimación después del revestimiento son equivalentes o no a sus valores iniciales. La cantidad de mezcla es mostrada en la Tabla 1 y la proporción de mezcla obtenida a partir de la cantidad de mezcla es mostrada en la Tabla 2.

Formación de la capa de revestimiento para imprimación y la capa de revestimiento duro: producción de laminado:

20 La lente A (lente de plástico de resina de alilo; índice de refracción = 1,50) fue usada como material base óptico. La lente A fue desengrasada suficientemente con acetona y enjuagada por ultrasonido durante cinco minutos con una solución acuosa de hidróxido de sodio al 20% en peso. Después, la lente A tratada de este modo fue revestida con la composición para imprimación A mencionada anteriormente mediante revestimiento por inmersión a la velocidad de tracción de 10 cm/min y secada a una temperatura de 80 °C durante 10 minutos para formar una capa de revestimiento para imprimación con un espesor de película de 1,5 µm (producción de un artículo óptico). Después, la lente A que tiene la capa de revestimiento para imprimación fue enfriada a temperatura ambiente, revestida con la composición de revestimiento duro 1 mencionada anteriormente mediante revestimiento por inmersión a la velocidad de tracción de 15 cm/min. y curada a una temperatura de 110 °C durante dos horas para obtener una lente de plástico (laminado) que tiene una capa de revestimiento para imprimación de 1,5 µm de espesor de película y una capa de revestimiento duro de 2,5 µm de espesor de película.

Fueron llevadas a cabo evaluaciones para la lente de plástico que tiene la capa de revestimiento para imprimación y la capa de revestimiento duro descritas anteriormente con respecto a cada uno de los elementos de evaluación mostrados en (1) a (5) descritos a continuación. Como resultado, la lente de plástico tiene evaluaciones en las que el aspecto: \odot , resistencia a la abrasión de lana de acero: A (1 kg), B (3 kg), adhesión: 100/100, adhesión en ebullición (cinco horas): 100/100, resistencia a impactos: 198 g. Los resultados obtenidos son resumidos en la Tabla 3.

Elementos de evaluación:

(1) Aspecto:

40 Fueron llevadas a cabo evaluaciones del aspecto de la lente de plástico que tiene la capa de revestimiento para imprimación y la capa de revestimiento duro de acuerdo con un procedimiento en el que la lente que tiene estas capas de revestimiento fue irradiada con luz de lámpara de vapor de mercurio a alta presión para arrojar su imagen proyectada sobre un papel blanco; y la evaluación de observación fue realizada visualmente. Los estándares de evaluación son mostrados a continuación.

\odot : no es observada falta de uniformidad de la capa de revestimiento.

o: no hay problemas especiales, pero es observado un defecto debido a líneas del orden de 1~2 líneas.

45 Δ : es observado un defecto debido a líneas del orden de 4~9 líneas.

x: es observado un defecto debido a líneas de 10 o más o un patrón tipo cisuras o ambos; es un defecto fatal en el aspecto.

(2) Resistencia a la abrasión de la lana de acero:

50 La superficie de una lente de plástico fue frotada hacia adelante y atrás 10 veces con lana de acero ("BONSTAR # 0000", nombre comercial, fabricado por Nihon Steel Wool Co., Ltd.) bajo una carga de 1 kg y 3 kg para evaluar visualmente el grado de rasguños. Los criterios de evaluación son mostrados a continuación.

A: apenas rasguñado (un caso en el que son observados menos de 5 rasguños)

B: muy levemente rasguñado (un caso en el que son observados visualmente 5 a menos de 10 rasguños)

C: levemente rasguñado (un caso en el que son observados 10 a menos de 20 rasguños)

D: claramente rasguñado (un caso en el que son observados 20 o más rasguños)

E: se produce el desprendimiento de una capa de revestimiento duro.

5 **(3) Adhesión:**

La adhesión de una capa de revestimiento para imprimación y una capa de revestimiento duro a una lente de plástico fue evaluada mediante una prueba de cinta de corte transversal de acuerdo con JIS D-0202. Es decir: fueron obtenidos 100 cuadrados mediante el corte de la superficie de la capa de revestimiento duro a intervalos de aproximadamente 1 mm en forma transversal. Después, fue adherida firmemente una cinta autoadhesiva de celofán (marca registrada "Cellotape", fabricada por NICHIBAN CO., LTD.) sobre los 100 cuadrados; después, la cinta autoadhesiva de celofán fue despegada rápidamente en una dirección en ángulo recto desde la superficie. Después del despegado fue medido el número de cuadrados en los que permaneció la capa de revestimiento duro.

15 **(4) Prueba de adhesión de ebullición:**

Una lente de plástico como pieza de prueba fue sumergida en agua destilada hervida cada una hora, y después fue retirada del agua destilada hervida. Después de limpiar las gotas de agua de la lente de plástico, la lente de plástico tratada de este modo fue dejada en reposo a temperatura ambiente durante una hora, después, fue evaluada la adhesión de manera similar al procedimiento de prueba de adhesión descrito anteriormente (3). Como para el caso de una lente de plástico manque tiene la adhesión, tal prueba fue llevada a cabo hasta que el tiempo de ebullición alcanzó las cinco horas en total. Fue medido el número de cuadrados en los que permaneció la capa de revestimiento duro de manera similar al procedimiento de prueba de adhesión descrito anteriormente (3).

20 **(5) Resistencia a impactos:**

Bolas de acero con un peso de 16 g, 32 g, 50 g, 80 g, 95 g, 112 g, 138 g, 151 g, 174 g, 198 g y 225 g se dejaron caer desde la altura de 127 cm hasta el centro de la lente de plástico como una pieza de prueba en orden de peso creciente para evaluar si la lente de plástico era rota o no. Los resultados de la evaluación son mostrados por el peso máximo de la bola de acero.

[Ejemplos 2~19]

Preparación de las composiciones para imprimación B~O:

Las composiciones para imprimación B~O fueron preparadas de la misma manera que la composición para imprimación A, excepto que fueron usados la dispersión acuosa de resina de uretano (componente A), un disolvente orgánico (componente B y componente C), compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable (componente D), partículas finas de óxido inorgánico (componente E), agua y solución acuosa de ácido clorhídrico mostrados en la Tabla 1, respectivamente (véase: Tabla 1 y Tabla 2). Sin embargo, en cuanto al compuesto de organosilicio conque tiene un grupo hidrolizable (componente D), el grupo hidrolizable fue hidrolizado en otro recipiente usando una solución acuosa de ácido clorhídrico mostrada en la Tabla 1 y fue usado para la preparación de una composición para imprimación. Las cantidades de mezcla son mostradas en la Tabla 1 y las proporciones de mezcla como valores convertidos son mostradas en la Tabla 2.

Producción de laminado y evaluación:

Las lentes de plástico (laminados) que tiene una capa de revestimiento para imprimación y una capa de revestimiento duro fueron producidas de igual manera que en el Ejemplo 1, excepto que fueron usadas para su evaluación las composiciones para imprimación, composiciones de revestimiento duro y lentes de plástico mostradas en la Tabla 3, respectivamente. Los resultados de la evaluación son mostrados en la Tabla 3.

[Ejemplos comparativos 1~12]

Preparación de las composiciones para imprimación P~U:

Las composiciones para imprimación P~U fueron preparadas de igual manera que la de la composición para imprimación A, excepto que fueron usados dispersiones acuosas de la resina de uretano (componente A) y disolventes orgánicos (componente B y componente C) como se muestra en la Tabla 3 respectivamente (véase: Tabla 1 y Tabla 2).

Producción de laminado y evaluación:

Las lentes de plástico (laminados) que tiene una capa de revestimiento para imprimación y una capa de revestimiento duro fueron producidas de igual manera que en el Ejemplo 1, excepto que fueron usadas para su evaluación las

composiciones para imprimación, composiciones de revestimiento duro y lentes de plástico mostradas en la Tabla 3, respectivamente. Los resultados de la evaluación son mostrados en la Tabla 3.

[Tabla 1]

Composición de imprimación Num	(A) Dispersión acuosa de resina de uretano		Componente (B)		Componente (C)		Agua	ácido clorhídrico 0,05 N	Componente (D)		(E) Dispersión de partículas finas de óxido inorgánico		Estabilidad
	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Cantidad de mezcla (g)	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	
A	U1	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	Seis meses y más
B	U1	100	EG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	idem
C	U1	100	PG1	55	EIOH	80	160	-	-	-	-	-	idem
D	U2	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	idem
E	U3	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	idem
F	U4	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	idem
G	U1	100	PG1	55	TBA	80	160	2,0	SC1	4,5	-	-	idem
H	U1	100	EG3	50	SBA	80	160	-	-	-	SOL1	60	idem
I	U1	100	EG4	70	IPA	80	160	-	-	-	SOL2	70	idem
J	U1	100	DAA	50	MeOH	90	160	-	-	-	SOL3	100	idem
K	U1	100	DAA	50	TBA	90	160	2,0	SC1	4,5	SOL3	100	idem
L	U5	100	EG1	90	EIOH	60	200	-	-	-	-	-	idem
M	U6	100	PG1	70	TBA	100	200	-	-	-	-	-	idem
N	U7	100	PG1	70	TBA	90	200	-	-	-	-	-	idem
O	U8	100	EG2	40	TBA	90	70	-	-	-	-	-	idem
P	U9	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	idem
Q	U10	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	Dos meses
R	U11	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	Dos meses

Composición de imprimación Núm	(A) Dispersión acuosa de resina de uretano		Componente (B)		Componente (C)		Agua	ácido clorhídrico 0,05 N	Componente (D)		(E) Dispersión de partículas finas de óxido inorgánico		Estabilidad
	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Cantidad de mezcla (g)	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	
S	U1	100	PG1	55	TBA	20	160	-	-	-	-	-	Seis meses y más
T	U12	100	PG1	55	TBA	80	160	-	-	-	-	-	idem
U	U1	100	-	-	TBA	135	160	-	-	-	-	-	Menor que un mes

[Tabla 2]

Composición de imprimación Núm	(A) Dispersión acuosa de resina de uretano	Componente (B)		Componente (C)		Relación de peso de (B/C)		Componente (D)		Componente (E) (relación solo de partículas finas de óxido orgánico)		Concentración de contenido sólido (**) (% en peso)
		Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	Componente (B)/Componente (C)	Componente (D)	Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	
A	U1	PG1	172	TBA	250	0,69	-	-	0	-	0	8,1
B	U1	EG1	172	TBA	250	0,69	-	-	0	-	0	8,1
C	U1	PG1	172	EtOH	250	0,69	-	-	0	-	0	8,1
D	U2	PG1	145	TBA	211	0,69	-	-	0	-	0	9,6
E	U3	PG1	145	TBA	211	0,69	-	-	0	-	0	9,6
F	U4	PG1	157	TBA	229	0,69	-	-	0	-	0	8,9
G	U1	PG1	172	TBA	250	0,69	SC1	-	10,0	-	0	8,8
H	U1	EG3	156	SBA	250	0,63	-	-	0	SOL1	75,0	12,4
I	U1	EG4	219	IPA	381	0,88	-	-	0	SOL2	87,5	12,5
J	U1	DAA	156	MeOH	500	0,56	-	-	0	SOL3	93,8	12,4
K	U1	DAA	156	TBA	500	0,56	SC1	-	10,0	SOL3	93,8	12,9
L	U5	EG1	225	EtOH	150	1,50	-	-	0,0	-	0,0	8,9
M	U6	PG1	200	TBA	286	0,70	-	-	0,0	-	0	7,4
N	U7	PG1	200	TBA	257	0,42	-	-	0,0	-	0	7,6
O	U8	EG2	190	TBA	429	0,44	-	-	0,0	-	0	7,0
P	U9	PG1	167	TBA	242	0,69	-	-	0	-	0	8,4
Q	U10	PG1	183	TBA	267	0,69	-	-	0	-	0	7,6
R	U11	PG1	183	TBA	267	0,69	-	-	0	-	0	7,6
S	U1	PG1	172	TBA	63	2,75	-	-	0	-	0	9,6
T	U12	PG1	167	TBA	242	0,69	-	-	0	-	0	8,4

Composición de imprimación Núm	(A) Dispersión acuosa de resina de uretano Compuesto	Componente (B)		Componente (C)		Relación de peso de Componente (B)/Componente (C)	Componente (D)		Componente (E) (relación solo de partículas finas de óxido orgánico)		Concentración de contenido sólido (**) (% en peso)
		Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)		Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	
U U1	-	-	-	TBA	422	0,00	-	-	-	-	8,1

✗ En la TABLA 2, la cantidad de mezcla de cada uno de los componentes se describe en valores obtenidos por conversión de la relación a 100 partes en peso de resina de uretano (contenido sólido)

** La concentración de contenido sólido muestra la concentración de contenido sólido contenida en la composición de imprimación entera para un artículo óptico.

[Tabla 3]

	Composición de imprimación Num.	Material base óptico	Composición de revestimiento duro	Aspecto	Resistencia a la abrasión		Adhesión	Prueba de adhesión en ebullición					Resistencia a impactos
					Carga 1 kg	Carga 3 kg		1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	
Ejemplo 1	A	A	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	198 g
Ejemplo 2	A	B	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 3	A	C	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 4	A	D	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	174 g
Ejemplo 5	A	E	1	⊙	A	C	100	100	100	100	100	100	112 g
Ejemplo 6	A	F	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	174 g
Ejemplo 7	A	G	1	⊙	A	C	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 8	A	H	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	198 g
Ejemplo 9	B	A	1	○	A	B	100	100	100	100	100	100	174 g
Ejemplo 10	C	A	1	○	A	B	100	100	100	100	100	100	198 g
Ejemplo 11	D	A	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	151 g
Ejemplo 12	E	A	1	⊙	A	C	100	100	100	100	100	100	138 g
Ejemplo 13	F	B	2	⊙	A	A	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 14	G	G	1	⊙	A	C	100	100	100	100	100	100	95 g
Ejemplo 15	H	H	1	○	A	B	100	100	100	100	100	100	198 g
Ejemplo 16	I	B	2	○	A	B	100	100	100	100	100	100	112 g
Ejemplo 17	J	C	3	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	138 g
Ejemplo 18	K	D	3	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	112 g
Ejemplo 19	L	C	1	△	A	A	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo comparativo 1	P	A	1	○	B	D	100	100	100	100	100	100	50 g
Ejemplo comparativo 2	P	E	1	⊙	A	B	0	-	-	-	-	-	80 g

	Composición de imprimación Núm.	Material base óptico	Composición de revestimiento duro	Aspecto	Resistencia a la abrasión		Adhesión	Prueba de adhesión en ebullición					Resistencia a impactos
					Carga 1 kg	Carga 3 kg		1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	
Ejemplo comparativo 3	Q	A	1	⊙	B	D	100	100	100	100	100	100	50 g
Ejemplo comparativo 4	Q	G	1	⊙	B	E	0	-	-	-	-	-	50 g
Ejemplo comparativo 5	R	A	1	⊙	C	E	100	100	100	100	100	100	50 g
Ejemplo comparativo 6	S	A	1	x	A	B	100	100	100	100	100	100	174 g
Ejemplo comparativo 7	T	A	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	50 g
Ejemplo comparativo 8	U	A	1	x	A	B	100	100	100	100	100	100	174 g
Ejemplo comparativo 9	-	A	1	⊙	A	C	100	100	100	100	100	100	32 g
Ejemplo comparativo 10	M	E	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	138 g
Ejemplo comparativo 11	N	B	1	⊙	A	B	100	100	100	100	100	100	151 g
Ejemplo comparativo 12	O	E	1	○	A	B	100	100	100	100	100	100	112 g

Como es evidente a partir de los Ejemplos 1~19 descritos anteriormente, cuando son usados en proporciones preferentes una dispersión acuosa de resina de uretano que tiene un esqueleto derivado de policarbonato y un alargamiento de 100~1000% (componente A), un disolvente orgánico que tiene 3~9 átomos de carbono y que tiene al menos un enlace éter o enlace carbonilo en una molécula y un grupo hidroxilo en una molécula (componente B), y alcohol inferior que tiene 1~4 átomos de carbono (componente C), puede ser obtenida la estabilidad de la composición para imprimación, y además, tras el revestimiento, puede ser obtenido un laminado que tiene excelentes adhesión, aspecto, adhesión de ebullición, resistencia a la abrasión y resistencia a impactos.

Por el otro lado, cuando fueron usadas las composiciones para imprimación como se muestra en los Ejemplos Comparativos 1~12, al menos una de las propiedades físicas de la estabilidad del líquido, aspecto, adhesión, adhesión en ebullición, resistencia a la abrasión y resistencia a impactos fue insuficiente.

[Ejemplo 20]

Preparación de la composición para imprimación V:

La composición para imprimación V fue preparada de la misma manera que la de la composición para imprimación A, excepto que fueron usados la dispersión acuosa de la resina de uretano (componente A) y los disolventes orgánicos (componente B y componente C) mostrados en la Tabla 4 respectivamente (véase: Tabla 4 y Tabla 5).

Producción del primer artículo laminado y evaluación:

Fue usada la lente H (lente de plástico de resina de policarbonato: índice de refracción = 1,59) como material base óptico. Esta lente de plástico fue desengrasada suficientemente con metanol y fue sometida a enjuague ultrasónico en agua destilada calentada a 50 °C durante cinco minutos. Después, la composición para imprimación V descrita anteriormente fue revestida por rotación sobre la superficie de la lente H por medio de un revestidor por rotación "1 H-DX2" (nombre comercial, fabricado por MIKASA Co., Ltd.). La lente H así tratada fue dejada en reposo a temperatura ambiente durante 15 minutos para preparar una lente de plástico (artículo óptico) que tiene una capa de revestimiento para imprimación con un espesor de película de 7 µm.

Después, aproximadamente 1 g del agente de revestimiento fotocromico mencionado anteriormente (agente de revestimiento fotocromico usado para la preparación de la lente G) fue revestido por rotación sobre la superficie de la lente de plástico (artículo óptico) que tiene la capa de revestimiento descrita anteriormente. La lente cuya superficie fue revestida con la película de revestimiento del agente de revestimiento fotocromico mencionado anteriormente fue irradiada con luz durante 3 minutos en atmósfera de gas nitrógeno mediante el uso de "F3000SQ" (nombre comercial) equipado con una válvula D fabricada por FUSION UV SYSTEMS, ajustado de modo que la potencia de salida a 405 nm en la superficie de la lente sea de 150 mW/cm² para curar la película de revestimiento y después fue sometida a tratamiento térmico en un termostato de 110 °C durante 1 hora para obtener una lente de plástico (primer laminado) que tiene una capa de revestimiento fotocromico. El espesor de la película de la capa de revestimiento fotocromico obtenida puede ser controlado de acuerdo con las condiciones del revestimiento por rotación. En esta invención, el espesor de la película de la capa de revestimiento fotocromico fue controlada para que fuera de 40 ± 1 µm.

Para la lente de plástico que tiene la capa de revestimiento para imprimación y la capa de revestimiento fotocromico descritas anteriormente, fue realizada una evaluación para cada uno de los elementos de evaluación mencionados anteriormente (1), (3) y (4). Como resultado, la lente de plástico tenía las siguientes propiedades físicas: aspecto: , adhesión: 100/100, y adhesión en ebullición (cinco horas): 100/100. Los resultados obtenidos son mostrados en la Tabla 6.

[Ejemplos 21~23]

Preparación de las composiciones para imprimación W, X, Y:

Las composiciones para imprimación W, X e Y fueron preparadas de la misma manera que en la composición para imprimación A, excepto que fueron usados la dispersión acuosa de la resina de uretano (componente A) y los disolventes orgánicos (componente B y componente C) mostrados en la Tabla 4 respectivamente (véase: Tabla 4 y Tabla 5).

Producción del primer artículo laminado y evaluación:

Las lentes de plástico (primeros artículos laminados) que tiene una capa de revestimiento para imprimación fueron preparadas de la misma manera que en el Ejemplo 20, excepto que fueron usadas las composiciones para imprimación y lentes de plástico mostradas en la Tabla 5 respectivamente, y fue realizada una evaluación de estas. Los resultados obtenidos son mostrados en la Tabla 6.

[Tabla 4]

Composición de imprimación Núm	(A) Dispersión acuosa de resina de uretano		Componente (B)		Componente (C)		Agua	ácido clorhídrico 0,05 N	Componente (D)		(E) Dispersión de partículas finas de óxido inorgánico		Estabilidad
	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Cantidad de mezcla (g)	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	Compuesto	Cantidad de mezcla (g)	
V	U1	100	DAA	20	TBA	25	-	-	-	-	-	-	Seis meses y más
W	U4	100	DAA	20	TBA	25	-	-	-	-	-	-	Idem
X	U5	100	EG4	15	IPA	20	-	-	-	-	-	-	Idem
Y	U7	100	EG1	15	IPA	20	-	-	-	-	-	-	Idem

[Tabla 5]

Composición de imprimación Núm	(A) Dispersión acuosa de resina de uretano Compuesto	Componente (B)		Componente (C)		Relación de peso de Componente (B)/Componente (C)	Componente (D)		Componente (E) (relación solo de partículas finas de óxido orgánico)		Concentración de contenido sólido (***) (% en peso)
		Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)		Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	Compuesto	Cantidad de mezcla (partes en peso)	
V	U1	DAA	63	TBA	78	0,81	-	-	-	-	22,1
W	U4	DAA	57	TBA	71	0,80	-	-	-	-	24,1
X	U5	EG4	38	IPA	50	0,76	-	-	-	-	29,6
Y	U7	EG1	43	IPA	57	0,75	-	-	-	-	25,9

※ En la TABLA 5, la cantidad de mezcla de cada uno de los componentes se describe en valores obtenidos por conversión de la relación a 100 partes en peso de resina de uretano (contenido sólido)

** La concentración de contenido sólido muestra la concentración de contenido sólido contenida en la composición de imprimación entera para un artículo óptico.

Ejemplos 27~30

5 Las lentes de plástico (segundos artículos laminados) que tiene una capa de revestimiento para imprimación y lentes de plásticos (terceros artículos laminados) que tiene una capa de revestimiento duro sobre la capa de revestimiento para imprimación fueron preparadas de la misma manera que en el Ejemplo 5, excepto que fueron usadas las composiciones para imprimación y las composiciones de revestimiento duro mostradas en la Tabla 6 fueron usadas en las lentes de plástico (primeros artículos laminados) obtenidas en los Ejemplos 20~23 y fueron realizadas evaluaciones de las mismas. Los resultados obtenidos fueron mostrados en la Tabla 6.

[Tabla 6]

Ejemplo	Composición de imprimación Num.	Material base óptico	Composición de revestimiento duro	Aspecto	Resistencia a la abrasión		Adhesión	Prueba de adhesión en ebullición					Resistencia a impactos
					Carga 1 kg	Carga 3 kg		1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	
Ejemplo 20	V	H	-	&	-	-	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 21	W	H	-	&	-	-	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 22	X	H	-	&	-	-	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 23	Y	H	-	&	-	-	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 24	A	Lentes preparadas por el Ejemplo 20	1	&	A	B	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 25	A	Lentes preparadas por el Ejemplo 21	1	&	A	B	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 26	A	Lentes preparadas por el Ejemplo 22	1	&	A	B	100	100	100	100	100	100	225 g
Ejemplo 27	A	Lentes preparadas por el Ejemplo 23	1	&	A	B	100	100	100	100	100	100	225 g

Como es evidente a partir de los Ejemplos 20~23, cuando es formada una capa de revestimiento para imprimación mediante el uso de la composición de revestimiento para imprimación de esta invención y una capa de revestimiento fotocromico es laminada sobre la capa de revestimiento para imprimación, puede ser obtenida una lente de plástico que tiene excelente aspecto, adhesión y adhesión en ebullición.

- 5 Además, como es evidente a partir de los Ejemplos 24-27, en un caso en el que una primera capa de revestimiento para imprimación es formada sobre una lente usando una composición de revestimiento para imprimación de esta invención y una capa de revestimiento fotocromico es laminada sobre la primera capa de revestimiento para imprimación para preparar una lente que tiene la primera capa de revestimiento para imprimación y la capa de revestimiento fotocromico en ese orden, y además una segunda capa de revestimiento para imprimación es formada sobre la capa de revestimiento fotocromico y una capa de revestimiento duro es formada sobre la segunda capa de revestimiento para imprimación para preparar una lente que tiene la primera capa de revestimiento para imprimación, la capa de revestimiento fotocromico, la segunda capa de revestimiento para imprimación y la capa de revestimiento duro en ese orden, pueden ser obtenidas lentes de plástico con excelente aspecto, adhesión, adhesión en ebullición, resistencia a la abrasión, y resistencia a impactos.

15

REIVINDICACIONES

1. Composición para imprimación para un artículo óptico que comprende:
 - (A) una dispersión acuosa de una resina de uretano que tiene una estructura reticulada en una molécula dispersa en agua en la que la resina de uretano tiene un esqueleto derivado de policarbonato y una forma de alargamiento de 200~1000%;
 - (B) un disolvente orgánico que tiene 3~9 átomos de carbono y que tiene un enlace éter o enlace carbonilo en una molécula y un grupo hidroxilo en una molécula; y
 - (C) alcohol inferior que tiene 1~4 átomos de carbono,
 en la que la relación de peso de dicho (B) disolvente orgánico a dicho (C) alcohol inferior (B/C) está en el intervalo de 0,01 a menos que 2,00.
2. Composición para imprimación como se reivindica en la reivindicación 1 que comprende: 10~600 partes en peso de (B) disolvente orgánico y 10~800 partes en peso de (C) alcohol inferior a 100 partes en peso de contenido sólido de (A) resina de uretano.
3. Composición para imprimación como se reivindica en la reivindicación 1 que comprende además (D) un compuesto de organosilicio que contiene un grupo hidrolizable.
4. Composición para imprimación como se reivindica en la reivindicación 3, en la que la cantidad de mezcla de dicho (D) compuesto de organosilicio que contiene un grupo hidrolizable es de 1~50 partes en peso a 100 partes en peso de contenido sólido de (A) resina de uretano.
5. Composición para imprimación como se reivindica en una de las reivindicaciones 1-3 que comprende además (E) partículas finas de óxido inorgánico.
6. Composición para imprimación como se reivindica en la reivindicación 5, en la que la cantidad de mezcla de dichas (E) partículas finas de óxido inorgánico es 5~150 partes en peso a 100 partes en peso de contenido sólido de (A) resina de uretano.
7. Composición para imprimación como se reivindica en una de las reivindicaciones 1-6 que comprende además agua adicional y en la que la cantidad total de agua en la composición para imprimación para un artículo óptico es de 100 a 1500 partes en peso a 100 partes en peso de contenido sólido de (A) resina de uretano.
8. Composición para imprimación como se reivindica en una de las reivindicaciones 1-7, en la que la cantidad de contenido sólido es de 3 a 35% en peso con respecto a 100% en peso de la composición para imprimación para un artículo óptico en su totalidad.
9. Artículo óptico que tiene una capa de revestimiento para imprimación obtenida mediante el curado de la composición para imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8 en un material base óptico.
10. Artículo óptico como se reivindica en la reivindicación 9, en el que dicho material base óptico es un material base óptico fotocromático.
11. Artículo óptico como se reivindica en la reivindicación 10, en el que dicho material base óptico fotocromático comprende sobre el material base óptico una capa de revestimiento fotocromático obtenida mediante el curado de un agente de revestimiento fotocromático que comprende un compuesto fotocromático, y comprende sobre dicha capa de revestimiento fotocromático una capa de revestimiento para imprimación obtenida mediante el curado de la composición para imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8.
12. Laminado que comprende un artículo óptico como se reivindica en una de las reivindicaciones 9-11 y que comprende sobre dicha capa de revestimiento para imprimación una capa de revestimiento duro obtenida mediante el curado de la composición de la composición de revestimiento que comprende las partículas finas de óxido inorgánico y el compuesto de organosilicio que contiene un grupo hidrolizable.
13. Artículo laminado que comprende un artículo óptico de acuerdo con la reivindicación 9 y que comprende sobre la capa de revestimiento para imprimación de dicho artículo óptico una capa de revestimiento fotocromático obtenida mediante el curado del agente de revestimiento fotocromático que comprende el compuesto fotocromático.
14. Artículo laminado de acuerdo con la reivindicación 13 que comprende sobre dicha capa de revestimiento fotocromático una capa de revestimiento para imprimación obtenida mediante el curado de la composición de la composición para imprimación para un artículo óptico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8.
15. Artículo laminado de acuerdo con la reivindicación 14 que comprende sobre dicha capa de revestimiento para

imprimación una capa de revestimiento duro obtenida mediante el curado de la composición de la composición de revestimiento que comprende las partículas finas de óxido inorgánico y el compuesto de organosilicio que contiene un grupo hidrolizable.

FIG. 1

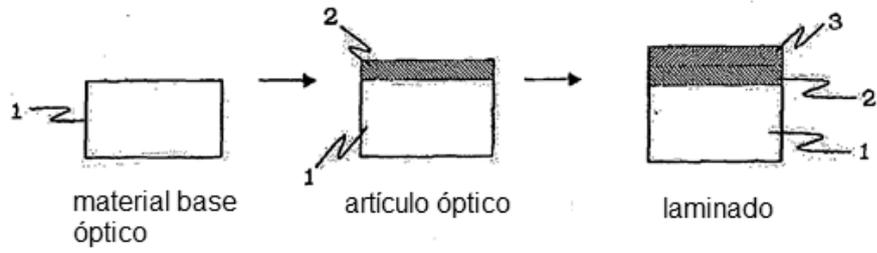


FIG. 2

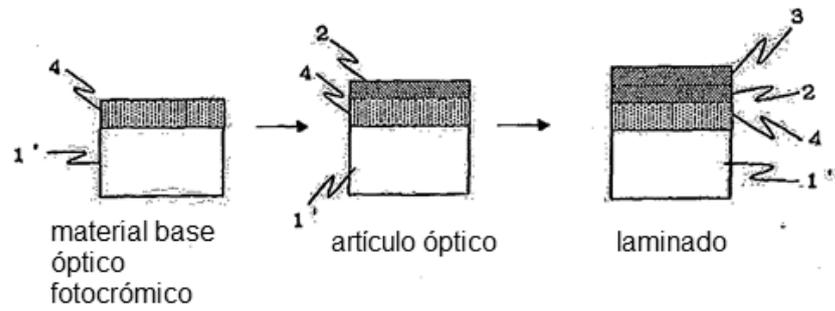


FIG. 3

