

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 024 365**

51 Int. Cl.:

C08J 7/04 (2010.01)

C09K 9/02 (2006.01)

G02C 7/10 (2006.01)

C09D 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2020** **PCT/JP2020/047322**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2021** **WO21132051**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2020** **E 20905979 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025** **EP 4083079**

54 Título: **Artículo óptico y método de producción de artículo óptico**

30 Prioridad:

27.12.2019 JP 2019239794

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.06.2025

73 Titular/es:

HOYA LENS THAILAND LTD. (100.00%)
853 Phaholyothin Road, Prachatipat, Thanyaburi
Pathumthani 12130, TH

72 Inventor/es:

SHIMADA, TAKUYA;
KOBAYASHI, KEI;
YAMASHITA, TERUO y
WATANABE, TSUYOSHI

74 Agente/Representante:

QUIRÓS MARÍN, María

ES 3 024 365 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

Artículo óptico y método de producción de artículo óptico

5 **[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a un artículo óptico.

10 **[Antecedentes de la técnica]**

Un compuesto fotocromático es un compuesto que tiene la propiedad de colorearse cuando se irradia con luz en un intervalo de longitudes de onda en el que el compuesto fotocromático tiene capacidad de respuesta óptica y se decolora en ausencia de irradiación (propiedades fotocromáticas). A continuación en el presente documento, un artículo que contiene un compuesto fotocromático se denominará artículo fotocromático. Por ejemplo, el documento WO 2003/011967 divulga un artículo óptico que tiene una capa que contiene un compuesto fotocromático (capa fotocromática) dispuesto sobre un sustrato.

El documento EP-A-3 795 602, que es técnica anterior según el Artículo 54(3) del CPE, divulga un artículo óptico que comprende un sustrato, una capa de imprimación y una capa fotocromática, en el que la capa de imprimación está compuesta por una composición polimerizable que contiene poliisocianato, un compuesto que contiene grupos hidroxilo y un compuesto polimerizable seleccionado de (met)acrilatos y vinil éteres y que tiene una viscosidad ≤ 100 cP.

25 **[Sumario de la invención]**25 **[Problema técnico]**

Con la intención de mejorar el rendimiento de un artículo óptico que tiene una capa fotocromática, los presentes inventores repitieron estudios para potenciar la homogeneidad óptica.

Es decir, un objeto de un aspecto de la presente invención es proporcionar un artículo óptico que tenga una capa fotocromática y que tenga excelentes propiedades ópticas.

35 **[Solución al problema]**

En un aspecto, la presente invención proporciona un artículo óptico (también denominado "el presente artículo óptico" a continuación en el presente documento) que comprende en este orden:

- un sustrato;

- una capa de imprimación generada mediante el curado de una composición (1) polimerizable que contiene poliisocianato como componente (A), un compuesto que contiene grupos hidroxilo como componente (B); y un compuesto polimerizable que tiene una viscosidad ≤ 100 cP, medida con un viscosímetro de tipo vibración a 25 °C, y que se selecciona de (met)acrilatos y vinil éteres como componente (C), en el que el contenido de componente (C) es $\geq$ el 30,0 % en masa, basado en el total de componentes (A), (B) y (C); y

- una capa fotocromática que contiene un compuesto fotocromático.

Realizaciones preferidas de la invención son tal como se define en las reivindicaciones dependientes adjuntas y/o en la siguiente descripción detallada.

En el artículo óptico que tiene la capa fotocromática sobre el sustrato, la capa de imprimación se proporciona preferiblemente entre el sustrato y la capa fotocromática para mejorar la propiedad adhesiva entre el sustrato y la capa fotocromática. Por tanto, como resultado del estudio de la capa de imprimación proporcionada entre el sustrato y la capa fotocromática, los presentes inventores aclararon que puede producirse el deterioro de las propiedades ópticas atribuidas a la capa de imprimación. Por tanto, como resultado de estudios intensivos repetidos adicionales, los presentes inventores encontraron recientemente que, cuando la composición polimerizable para formar la capa de imprimación (también denominada "presente composición (1)" a continuación en el presente documento) contiene no sólo los componentes A y B sino también el componente C, puede suprimirse la generación de un defecto óptico atribuido a la capa de imprimación, lo que hace posible proporcionar un artículo óptico que tiene excelentes propiedades ópticas.

65 **[Efectos ventajosos de la invención]**

Según un aspecto de la presente invención, es posible proporcionar un artículo óptico que tenga una capa fotocromática y que tenga excelentes propiedades ópticas.

[Descripción de las realizaciones]

[Artículo óptico]

A continuación en el presente documento, se describirá el presente artículo óptico en mayor detalle.

El artículo óptico tiene un sustrato, una capa de imprimación y una capa fotocromática en este orden.

<Sustrato>

El artículo óptico puede tener la capa fotocromática sobre un sustrato seleccionado dependiendo del tipo de artículo óptico a través de la capa de imprimación. Como ejemplo del sustrato, un sustrato de lente de gafas puede ser un sustrato de lente de plástico o un sustrato de lente de vidrio. El sustrato de lente de vidrio puede ser, por ejemplo, un sustrato de lente es preferiblemente un sustrato de lente de plástico. El sustrato de lente de plástico puede ser, por ejemplo, una resina de estireno (por ejemplo, una resina (met)acrílica), una resina de policarbonato, una resina de alilo, una resina de alilcarbonato (por ejemplo, una resina de bis(alilcarbonato) de di(etilenglicol) (CR-39)), una resina de vinilo, una resina de poliéster, una resina de poliéter, una resina de uretano generada por la reacción de un compuesto de isocianato y un compuesto de hidroxilo (por ejemplo, dietilenglicol), una resina de tiouretano generada por la reacción de un compuesto de isocianato y un compuesto de poliol, o un material curado (normalmente denominado resina transparente) generado curando una composición curable que contiene un compuesto (tio)epoxídico que tiene al menos un enlace disulfuro en una molécula. El sustrato de lente puede no estar coloreado (lente incolora) o puede estar coloreado (lente coloreada). El índice de refracción del sustrato de lente puede ser, por ejemplo, de 1,60-1,75. Sin embargo, el índice de refracción del sustrato de lente no está limitado al intervalo anterior y puede estar dentro del intervalo anterior o puede estar por encima o por debajo del intervalo anterior. En el presente documento, el índice de refracción se refiere a un índice de refracción con respecto a la luz que tiene una longitud de onda de 500 nm. Además, el sustrato de lente puede ser una lente que tenga índice (lente graduada) o puede ser una lente que no tenga índice (lente plana).

La lente de gafas puede ser diversas lentes, incluyendo una lente monofocal, una lente multifocal y una lente de índice progresivo. El tipo de lente está determinado por la forma de superficie de ambos lados del sustrato de lente. Además, la superficie del sustrato de lente puede ser cualquiera de una superficie convexa, una superficie cóncava y una superficie plana. En general, en los sustratos de lente y lentes de gafas, la superficie en el lado de objeto es una superficie convexa y la superficie en el lado de globo ocular es una superficie cóncava. Sin embargo, la presente invención no se limita a esto. La capa fotocromática puede estar ubicada, generalmente, en la superficie del lado de objeto del sustrato de lente, pero también puede estar ubicada en la superficie del lado de globo ocular.

<Capa de imprimación>

La capa de imprimación es una capa curada generada mediante el curado de la presente composición (1) que contiene componente A, componente B y componente C. En el presente documento, una composición polimerizable se refiere a una composición que contiene un compuesto polimerizable. El compuesto polimerizable es un compuesto que tiene una propiedad de un grupo polimerizable.

(Componente A)

El componente A es un poliisocianato. El poliisocianato es un compuesto que tiene dos o más grupos isocianato en una molécula. El número de los grupos isocianato contenidos en una molécula del poliisocianato es de 2 o más y preferiblemente 3 o más. Además, el número de los grupos isocianato contenidos en una molécula del poliisocianato puede ser, por ejemplo, de 6 o menos, 5 o menos o 4 o menos. El peso molecular del poliisocianato puede ser, por ejemplo, de 100-500, pero no se limita a este intervalo. Los ejemplos específicos del poliisocianato incluyen diisocianatos aromáticos tales como diisocianato de xilileno, diisocianato de fenileno, diisocianato de tolileno, diisocianato de difenilmetano y diisocianato de naftaleno, diisocianatos alifáticos o alicíclicos tales como diisocianato de hexametileno, diisocianato de lisina, diisocianato de ciclohexano, diisocianato de isoforona, diisocianato de 4,4'-diciclohexilmetano, 1,3-bis(isocianatometil)ciclohexano y diisocianato de tetrametilxilileno. Además, los ejemplos específicos también incluyen cuerpos de alofanato, cuerpos de aducto, cuerpos de biuret y cuerpos de isocianurato de los poliisocianatos ejemplificados anteriormente. Los ejemplos de los productos disponibles comercialmente del poliisocianato incluyen CORONATE HX, CORONATE HXR, CORONATE HXLV, CORONATE HK, CORONATE 2715, CORONATE HL, CORONATE L, CORONATE 2037, HDI, TDI, MDI (fabricados por Tosoh Corporation), TAKENATE 500, TAKENATE 600, DURANATE 24A-100, TPA-100, TKA-100, P301-75E, TAKENATE D-110N, D-120N, D-127N, D-140N, D-160N, D15N, D-170N, D-170HN, D-172N, D-177N, D-178N y D-101E (fabricados por Mitsui Chemicals, Inc.).

(Componente B)

El componente B es una composición polimerizable que contiene grupos hidroxilo. El número de los grupos hidroxilo contenidos en una molécula de componente B es de 1 o más y preferiblemente 2 o más, y preferiblemente es de 4 o menos y más preferiblemente 3 o menos. Puede formarse un enlace uretano haciendo reaccionar el grupo isocianato en el componente A y el grupo hidroxilo en el componente B. Los presentes inventores suponen que este enlace uretano contribuye al hecho de que la capa de imprimación puede funcionar como una capa para mejorar la propiedad adhesiva.

El componente B es un compuesto polimerizable y puede tener uno o más grupos polimerizables y preferiblemente tiene dos o más grupos polimerizables en una molécula. En una forma, el componente B puede ser un (met)acrilato. En el presente documento, "(met)acrilato" se usa para englobar acrilato y metacrilato. "Acrilato" es un compuesto que tiene uno o más grupos acrilóilo en una molécula. "Metacrilato" es un compuesto que tiene uno o más grupos metacrilóilo en una molécula. Para los (met)acrilatos, el número de grupos funcionales es el número de grupos seleccionados de acrilóilo y metacrilóilo contenidos en una molécula. En el presente documento, "metacrilato" se refiere a una sustancia que contiene sólo metacrilóilo como el grupo (met)acrilóilo, y una sustancia que contiene tanto metacrilóilo como acrilóilo como el grupo (met)acrilóilo se denominará acrilato. El grupo acrilóilo puede estar contenido en una forma de acrilóiloxilo, y el grupo metacrilóilo puede estar contenido en una forma de metacrilóiloxilo. En la siguiente descripción, "grupo (met)acrilóilo" se usa para englobar tanto acrilóilo como metacrilóilo, y "grupo (met)acrilóiloxilo" se usa para englobar tanto acrilóiloxilo como metacrilóiloxilo. Además, a menos que se describa particularmente lo contrario, los grupos que se describirán a continuación pueden tener un sustituyente o pueden no tener ningún sustituyente. En un caso en el que un determinado grupo tiene un sustituyente, el sustituyente puede ser, por ejemplo, alquilo (por ejemplo, alquilo C₁₋₆), hidroxilo, alcoxilo (por ejemplo, alcoxilo C₁₋₆), halógeno (por ejemplo, F, Cl o Br), ciano, amino, nitro, acilo o carboxilo. Además, para los grupos que tienen un sustituyente, "el número de átomos de carbono" significa el número de átomos de carbono en una porción que no contiene sustituyente.

En un caso en el que el componente B es un (met)acrilato, el número de grupos funcionales en el (met)acrilato es de 1 o más (es decir, monofuncional o superior) y preferiblemente 2 o más, y además es preferiblemente de 3 o menos. Como grupo (met)acrilóilo, el componente B puede contener sólo acrilóilo, puede contener sólo metacrilóilo o puede contener acrilóilo y metacrilóilo. En una forma, el componente B contiene preferiblemente sólo acrilóilo como grupo (met)acrilóilo. El peso molecular de componente B puede ser, por ejemplo, de 300-400, pero no se limita a este intervalo. Los ejemplos específicos de componente B incluyen (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de hidroxipropilo, (met)acrilato de 4-hidroxibutilo, monoacrilato de 1,4-ciclohexanodimetanol, 2-hidroxi-1-acriloxi-3-metoxipropano, 2-hidroxi-1-3-dimetacriloxipropano, tetraacrilato de pentaeritrol, acrilato de 2-hidroxi-3-fenoxipropilo, hexahidroftalato de monoacriloxietilo, ftalato de 2-acrilóiloxiloetil y ftalato de 2-(acrilóiloxil)etil-2-hidroxietilo. Además, en una forma, el componente B puede tener un grupo amida. Los ejemplos específicos de componente B que tienen un grupo amida incluyen N-(2-hidroxietil)acrilamida. Además, el componente B puede tener una estructura de éster epoxídico en una forma. La estructura de éster epoxídico es una estructura generada por una reacción entre un grupo epoxi y un grupo carboxilo y puede representarse por $-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-$. Los ejemplos de los productos disponibles comercialmente de componente B que tienen una estructura de éster epoxídico incluyen EPOXY ESTER 40EM (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.), EPOXY ESTER 70PA (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.), EPOXY ESTER 80MFA (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.), EPOXY ESTER 200PA (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.), EPOXY ESTER 3002M (N) (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.), EPOXY ESTER 3002A (N) (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.), EPOXY ESTER 3000MK (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.), y EPOXY ESTER 3000A (fabricado por Kyoisha Chemical Co., Ltd.).

(Componente C)

El componente C es un compuesto polimerizable que tiene una viscosidad de 100 cP (centipoises) o menos y que se selecciona de (met)acrilatos y vinil éteres. Los presentes inventores suponen que el hecho de que un compuesto polimerizable que tiene una viscosidad baja tal como se describió anteriormente esté contenido, contribuye a la supresión de la generación de un defecto óptico en la capa de imprimación formada a partir de la composición polimerizable para formar la capa de imprimación que contiene los componentes A y B. En el presente documento, la "viscosidad" es un valor medido con un viscosímetro de tipo vibración en la atmósfera a una temperatura de 25 °C. La viscosidad del componente C es de 100 cP o menos, preferiblemente de 70 cP o menos y más preferiblemente de 50 cP o menos, y puede ser adicionalmente, por ejemplo, de 5 cP o más o de 10 cP o más. El (met)acrilato, que es una forma del componente C, puede ser de monofuncional a trifuncional y preferiblemente es monofuncional o bifuncional. Además, el (met)acrilato, que es una forma del componente C, puede contener, por ejemplo, un grupo arilo (por ejemplo, fenilo), o un grupo amida. En el presente documento, "vinil éter" es un compuesto que tiene uno o más grupos vinilo y uno o más enlaces éter en una molécula y preferiblemente tiene dos o más grupos vinilo y más preferiblemente tiene 2-4 grupos vinilo en una molécula. Además, el número de los enlaces éter contenidos en el vinil éter es preferiblemente de 2-4 en una molécula. El peso molecular del componente C puede ser, por ejemplo, de 150-250, pero no se limita a este intervalo. Los ejemplos específicos de componente C pueden incluir (met)acrilato de 2-fenoxietilo, acrilamida, (met)acrilato de metoxipolietilenglicol, (met)acrilato de fenoxipolietilenglicol, (met)acrilato de estearilo, di(met)acrilato de 1,10-decanodiol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, di(met)acrilato de 1,9-nonanodiol, di(met)acrilato de dipropilenglicol, di(met)acrilato de tripropilenglicol, di(met)acrilato de polipropilenglicol, (met)acrilato de fenoxietilo, di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol,

di(met)acrilato de trietilenglicol, di(met)acrilato de triciclododecanodimetanol, di(met)acrilato de polipropilenglicol etoxilado, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de terc-butilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de isodecilo, (met)acrilato de dodecilo, (met)acrilato de tridecilo, (met)acrilato de butil éter de dietilenglicol, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de bencilo, metacrilato de 2-fenoxietilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de 2-(dimetilamino)etilo, (met)acrilato de 2-(dietilamino)etilo, (met)acrilato de glicidilo, di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol, di(met)acrilato de trietilenglicol, di(met)acrilato de polietilenglicol, di(met)acrilato de tetrametilenglicol, di(met)acrilato de neopentilglicol, di(met)acrilato de hexanodiol, di(met)acrilato de nonametilenglicol, (met)acrilato de isoamilo, monovinil éter de etilenglicol, monovinil éter de tetrametilenglicol, monovinil éter de dietilenglicol, vinil éter de 2-etilhexilo, ácido 2-propenoico, éster 2-[2-(eteniloxi)etoxi]etílico, 2-metilprop-2-enoato de 2-(2-etenoxietoxi)etilo.

En la composición polimerizable para formar la capa de imprimación, cuando el total de los componentes A, B y C se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del componente C es del 30,0 % en masa o más y preferiblemente del 40,0 % en masa o más, y puede ser, por ejemplo, el 90,0 % en masa o menos, el 80,0 % en masa o menos o el 70,0 % en masa o menos. La presente composición (1) puede contener sólo un componente C en una forma o puede contener dos o más componentes C en otra forma. En un caso en el que están contenidos dos o más componentes C, la tasa de contenido del componente C es la tasa de contenido total de los dos o más componentes C. Esto también es cierto para las tasas de contenido de otros componentes. En una forma, el componente C es preferiblemente, entre los componentes A, B y C, un componente que tiene la mayor fracción en la presente composición (1).

En la presente composición (1), cuando el total de los componentes A, B y C se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del componente A es preferiblemente del 70,0 % en masa o menos, más preferiblemente el 60,0 % en masa o menos y todavía más preferiblemente el 50,0 % en masa o menos, y puede ser, por ejemplo, el 10,0 % en masa o más, el 20,0 % en masa o más o el 30,0 % en masa o más.

En la presente composición (1), cuando el total de los componentes A, B y C se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del componente A es preferiblemente del 3,0 % en masa o más, más preferiblemente el 5,0 % en masa o más y todavía más preferiblemente el 7,0 % en masa o más, y la tasa de contenido del componente B puede ser, por ejemplo, del 30,0 % en masa o menos o el 20,0 % en masa o menos.

La presente composición (1) puede contener además un iniciador de polimerización. Cuando el total de los componentes A, B y C se considera como el 100 % en masa, la presente composición (1) puede contener el iniciador de polimerización en una tasa de contenido, por ejemplo, del 0,01-3,0 % en masa.

Como iniciador de polimerización, pueden usarse iniciadores de polimerización conocidos, siendo preferible un iniciador de polimerización por radicales, y siendo más preferible que sólo esté contenido un iniciador de polimerización por radicales como iniciador de polimerización. Además, como iniciador de polimerización, puede usarse un fotoiniciador de polimerización o un termoiniciador de polimerización, y es preferible un fotoiniciador de polimerización desde el punto de vista de hacer avanzar una reacción de polimerización en el plazo de un corto periodo de tiempo. Los ejemplos del fotoiniciador de polimerización por radicales incluyen cetales de benzoína tales como 2,2-dimetoxi-1,2-difeniletan-1-ona; α -hidroxicetonas tales como 1-hidroxiciclohexilfenilcetona, 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropan-1-ona y 1-[4-(2-hidroxietoxi)fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona; α -aminocetonas tales como 2-bencil-2-dimetilamino-1-(4-morfolinofenil)-butan-1-ona y 1,2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-morfolinopropan-1-ona; ésteres de oxima tales como 1-[(4-feniltio)fenil]-1,2-octadion-2-(benzoil)oxima; óxidos de fosfina tales como óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina, óxido de bis(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetilpentilfosfina y óxido de 2,4,6-trimetilbenzoildifenilfosfina; dímeros de 2,4,5-triarilimidazol tales como dímero de 2-(o-clorofenil)-4,5-difenilimidazol, dímero de 2-(o-clorofenil)-4,5-di(metoxifenil)imidazol, dímero de 2-(o-fluorofenil)-4,5-difenilimidazol, dímero de 2-(o-metoxifenil)-4,5-difenilimidazol y dímero de 2-(p-metoxifenil)-4,5-difenilimidazol; compuestos de benzofenona tales como benzofenona, N,N'-tetrametil-4,4'-diaminobenzofenona, N,N'-tetraetil-4,4'-diaminobenzofenona y 4-metoxi-4'-dimetilaminobenzofenona; compuestos de quinona tales como 2-etil-antraquinona, fenantrenoquinona, 2-terc-butilantraquinona, octametantraquinona, 1,2-benzantraquinona, 2,3-benzantraquinona, 2-fenilantraquinona, 2,3-difenilantraquinona, 1-cloroantraquinona, 2-metantraquinona, 1,4-naftoquinona, 9,10-fenantraquinona, 2-metil-1,4-naftoquinona y 2,3-dimetilantraquinona; éteres de benzoína tales como metil éter de benzoína, etil éter de benzoína y fenil éter de benzoína; compuestos de benzoína tales como benzoína, metilbenzoína y etilbenzoína; compuestos de bencil tales como bencil dimetil cetil; compuestos de acridina tales como 9-fenilacridina y 1,7-bis(9,9'-acridinilheptano) : N-fenilglicina y cumarina. Además, en el dímero de 2,4,5-triarilimidazol, como sustituyentes para los grupos arilo en dos porciones de triarilimidazol, pueden aportarse compuestos idénticos y simétricos o pueden aportarse compuestos diferentes y asimétricos. Además, pueden combinarse un compuesto de tioxantona y una amina terciaria, tal como una combinación de dietiltioxantona y ácido dimetilaminobenzoico. Entre ellos, son preferibles las α -hidroxicetonas y los óxidos de fosfina desde el punto de vista de las propiedades de curado, la transparencia y la resistencia al calor.

La presente composición (1) puede contener o no un disolvente. En un caso en el que está contenido un disolvente, como disolvente utilizable, puede usarse cualquier disolvente en cualquier cantidad, siempre que no resulte afectado

el avance de la reacción de polimerización de la composición polimerizable. En un caso en el que está contenido el disolvente, cuando el total de los componentes A, B y C se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del disolvente es preferiblemente del 10,0 % en masa o menos, más preferiblemente el 5,0 % en masa o menos y todavía más preferiblemente el 3,0 % en masa o menos.

La presente composición (1) puede contener además un aditivo conocido que generalmente puede añadirse a las composiciones para formar una capa de imprimación en cualquier cantidad. Como aditivo puede usarse un compuesto conocido. Cuando la cantidad total de la presente composición (1) (en este caso se excluye el iniciador de polimerización) se considera como el 100 % en masa, la composición puede contener los componentes A, B y C en un total del 80,0 % en masa o más, el 85,0 % en masa o más, el 90,0 % en masa o más o el 95,0 % en masa o más, y adicionalmente puede ser, por ejemplo, del 100 % en masa, el 100 % en masa o menos, menos del 100 % en masa, el 99,0 % en masa o menos o el 98,0 % en masa o menos. En el presente documento, en relación con la tasa de contenido, para una composición que contiene un disolvente, "la cantidad total de la composición" se refiere a la cantidad total de todos los componentes excluyendo el disolvente.

La composición (1) para formar la capa de imprimación puede prepararse mezclando los diversos componentes descritos anteriormente al mismo tiempo o secuencialmente en cualquier orden.

La presente composición (1) se aplica al sustrato y se realiza un tratamiento de curado sobre la composición aplicada, mediante lo cual puede formarse sobre el sustrato una capa de imprimación, que es una capa curada generada mediante el curado de la presente composición (1). Como método de aplicación, puede adoptarse un método de aplicación conocido tal como un método de recubrimiento por centrifugación o un método por inmersión, y es preferible un método de recubrimiento por centrifugación desde el punto de vista de la uniformidad de la aplicación. Con el fin de realizar, por ejemplo, la limpieza de la superficie del sustrato puede realizarse uno o más de cualquier pretratamiento conocido, tales como un tratamiento con álcali y un tratamiento con UV-ozono sobre la superficie del sustrato antes de la aplicación. El tratamiento de curado puede ser irradiación de luz y/o un tratamiento de calentamiento y preferiblemente es irradiación de luz desde el punto de vista de hacer avanzar una reacción de curado en el plazo de un corto periodo de tiempo. Las condiciones para el tratamiento de curado pueden determinarse dependiendo de los tipos de diversos componentes contenidos en la presente composición (1) o la composición de la presente composición (1). Después del tratamiento de curado, también puede realizarse un tratamiento de recocido (tratamiento de calentamiento) según sea necesario. El tratamiento de recocido puede realizarse, por ejemplo, en un horno de tratamiento térmico a una temperatura atmosférica de 90-130 °C.

El grosor de la capa de imprimación puede ser, por ejemplo, de 3 µm o más y es preferiblemente de 5 µm o más, y adicionalmente puede ser, por ejemplo, de 15 µm o menos y es preferiblemente de 10 µm o menos.

<Capa fotocromática>

(Compuesto polimerizable)

El artículo óptico tiene una capa fotocromática sobre la capa de imprimación. En una forma, la capa fotocromática puede ser una capa curada generada mediante el curado de una composición polimerizable a base de (met)acrilato. En el presente documento, "composición polimerizable a base de (met)acrilato" se refiere a una composición polimerizable que contiene un (met)acrilato. En un caso en el que la presente composición (1) es una composición polimerizable a base de (met)acrilato, los presentes inventores suponen que el hecho de que la composición para formar la capa fotocromática también sea una composición polimerizable a base de (met)acrilato es preferible desde el punto de vista de mejorar adicionalmente la propiedad adhesiva entre la capa de imprimación y la capa fotocromática.

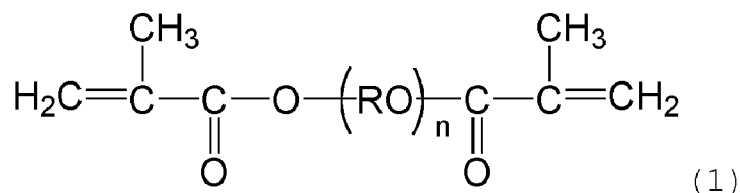
A continuación en el presente documento, se describirá una composición polimerizable a base de (met)acrilato, que es una forma de una composición polimerizable para formar la capa fotocromática. En este caso, la siguiente forma es simplemente un ejemplo, y la presente invención no se limita únicamente a tal ejemplo.

La composición polimerizable para formar la capa fotocromática (también denominada la "presente composición (2)" a continuación en el presente documento) puede contener el componente C en una forma.

Además, en una forma, la presente composición (2) puede contener el siguiente componente D.

El componente D es un metacrilato acíclico que tiene un peso molecular de 500 o más. En el presente documento, "acíclico" significa que no se incluyen estructuras cíclicas. En cambio "cíclico" significa que se incluye una estructura cíclica. El metacrilato acíclico se refiere a un metacrilato monofuncional o de funcionalidad superior que no incluye estructuras cíclicas.

El componente D puede ser un metacrilato monofuncional o de funcionalidad superior y es preferiblemente un metacrilato bifuncional o trifuncional y más preferiblemente un metacrilato bifuncional. El componente D puede ser dimetacrilato de polialquilenglicol, y puede representarse por la fórmula (1):

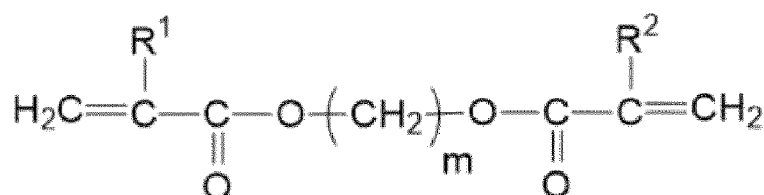


en la que R es alquileo, n indica el número de veces de repetición de un grupo alcóxido representado por RO y es de 2 o más. Los ejemplos del grupo alquileo R incluyen etileno, propileno y tetrametileno. n es 2 o más y puede ser, por ejemplo, 30 o menos, 25 o menos o 20 o menos. Los ejemplos específicos del dimetacrilato de polialquilenglicol pueden incluir dimetacrilato de polietilenglicol, dimetacrilato de polipropilenglicol, un dimetacrilato de politetrametilenglicol.

El peso molecular del componente D es de 500 o más. En el presente documento, como pesos moleculares de los polímeros, se adopta una fórmula estructural determinada mediante un análisis estructural de un compuesto o un peso molecular teórico calculado a partir de la razón de los materiales de partida preparados en el momento de producir el compuesto. El peso molecular del componente D es de 500 o más, preferiblemente 510 o más, más preferiblemente 520 o más, preferiblemente 550 o más, más preferiblemente 570 o más, todavía más preferiblemente 600 o más, todavía mucho más preferiblemente 630 o más e incluso todavía mucho más preferiblemente 650 o más. Desde el punto de vista de aumentar el grado de curado de la capa fotocromática, el peso molecular del componente D es preferiblemente, por ejemplo, de 2000 o menos, 1500 o menos, 1200 o menos, 1000 o menos u 800 o menos.

Además, en una forma, la presente composición (2) puede contener el siguiente componente E.

El componente E es un (met)acrilato que tiene un peso molecular de 400 o menos de fórmula (2):



en la que R¹ y R² son cada un independientemente H o metilo, y m es un número entero de 1 o más, y puede ser, por ejemplo, 10 o menos, 9 o menos, 8 o menos, 7 o menos o 6 o menos.

El peso molecular del componente E es de 400 o menos, preferiblemente 350 o menos, más preferiblemente 300 o menos y todavía más preferiblemente 250 o menos desde el punto de vista de aumentar adicionalmente la densidad óptica de color de la capa fotocromática. Además, el peso molecular del componente E puede ser, por ejemplo, de 100 o más, 150 o más o 200 o más.

Como grupo (met)acrilato, el componente E puede contener sólo acrilato, puede contener sólo metacrilato o puede contener acrilato y metacrilato. En una forma, el componente B contiene preferiblemente sólo acrilato como grupo (met)acrilato. Los ejemplos específicos del componente E pueden incluir diacrilato de 1,9-nonanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol y diacrilato de 1,10-decanodiol.

La composición puede contener, como compuesto polimerizable, sólo los componentes D y E en una forma o puede contener, además de los componentes D y E, uno o más compuestos polimerizables diferentes en otra forma. A continuación en el presente documento se ejemplificarán los diferentes compuestos polimerizables que pueden estar contenidos en la composición.

La presente composición (2) también puede contener un componente F ejemplificado a continuación en una forma. El componente F es un componente preferible, dado que el componente F puede contribuir a la mejora en el rendimiento, tal como la idoneidad de aplicación, de la composición sin afectar significativamente a la propiedad de coloración de la capa fotocromática formada de la composición tras la irradiación de luz y la propiedad de transmisión de luz visible en ausencia de irradiación.

El componente F es un (met)acrilato acíclico trifuncional o de funcionalidad superior. El componente F es preferiblemente un (met)acrilato de trifuncional a pentafuncional, más preferiblemente un (met)acrilato trifuncional o tetrafuncional y todavía más preferiblemente un (met)acrilato trifuncional. Los ejemplos específicos del componente

F pueden incluir tri(met)acrilato de pentaeritritol, tetra(met)acrilato de pentaeritritol, tetra(met)acrilato de dipentaeritritol, tri(met)acrilato de trimetiloletano, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, tetra(met)acrilato de ditrimetilolpropano, tetra(met)acrilato de tetrametilolmetano, tri(met)acrilato de tetrametilolmetano. El peso molecular del componente F puede ser, por ejemplo, de 200-400, pero no se limita a este intervalo. Como grupo (met)acrilato, el componente C puede contener sólo acrilato, puede contener sólo metacrilato o puede contener acrilato y metacrilato. En un aspecto, el (met)acrilato acíclico trifuncional o de funcionalidad superior contiene preferiblemente sólo metacrilato como el grupo (met)acrilato, es decir, metacrilato.

En una forma, la presente composición (2) puede contener, como compuesto polimerizable, uno o más compuestos polimerizables diferentes distintos de los componentes descritos anteriormente. En la presente composición (2), cuando la cantidad total de los compuestos polimerizables contenidos en la composición se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del componente D es preferiblemente del 50,0 % en masa o más, más preferiblemente el 55,0 % en masa o más y todavía más preferiblemente el 60,0 % en masa o más, y adicionalmente puede ser del 90,0 % en masa o menos, el 85,0 % en masa o menos, el 80,0 % en masa o menos o el 75,0 % en masa o menos. En una forma, el componente D puede ser, entre la pluralidad de compuestos polimerizables contenidos en la composición, un componente que tiene la mayor fracción.

Según los estudios de los presentes inventores, en relación con el componente E, se muestra una tendencia a que aumente la densidad óptica del color cuando la capa fotocromática se ha coloreado por la irradiación de luz a medida que aumenta la tasa de contenido del componente E. Por otro lado, según los estudios de los presentes inventores, también se muestra una tendencia a que se haga más lenta la velocidad de decoloración, que es uno de los índices que indica la capacidad de respuesta óptica, a medida que aumenta la tasa de contenido del componente E. Desde el punto de vista de la densidad óptica del color, cuando la cantidad total de los compuestos polimerizables contenidos en la composición se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del componente E es preferiblemente del 5,0 % en masa o más, más preferiblemente el 10,0 % en masa o más y más preferiblemente el 15,0 % en masa o más, y adicionalmente, desde el punto de vista de la capacidad de respuesta óptica, es preferiblemente del 30,0 % en masa o menos y más preferiblemente el 25,0 % en masa o menos.

En relación con el componente F, la tasa de contenido del componente F puede ser, con respecto a la cantidad total de los compuestos polimerizables contenidos en la presente composición (2), del 0 % en masa y puede ser el 0 % en masa o más, más del 0% en masa, el 1,0 % en masa o más, el 3,0 % en masa o más, el 5 % en masa o más o el 7 % en masa o más, y puede ser el 20,0 % en masa o menos o el 15,0 % en masa o menos.

En relación con el componente C, la tasa de contenido del componente C puede ser, con respecto a la cantidad total de los compuestos polimerizables contenidos en la presente composición (2), del 0 % en masa y puede ser el 0 % en masa o más, más del 0% en masa, el 1,0 % en masa o más, el 3,0 % en masa o más, el 5,0 % en masa o más o el 7,0 % en masa o más, y puede ser el 20,0 % en masa o menos o el 15,0 % en masa o menos.

Cuando la cantidad total de la presente composición (2) se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido de los compuestos polimerizables en la composición puede ser, por ejemplo, del 80,0 % en masa o más, el 85,0 % en masa o más o el 90,0 % en masa o más, y adicionalmente puede ser, por ejemplo, del 99,0 % en masa o menos, el 95,0 % en masa o menos, el 90,0 % en masa o menos o el 85,0 % en masa o menos.

(Compuesto fotocromático)

La presente composición (2) contiene un compuesto fotocromático junto con los compuestos polimerizables. Como compuesto fotocromático contenido en la presente composición (2), puede usarse un compuesto conocido que presenta propiedades fotocromáticas. El compuesto fotocromático puede presentar propiedades fotocromáticas, por ejemplo, a los rayos ultravioleta. Los ejemplos del compuesto fotocromático pueden incluir compuestos que tienen un esqueleto conocido que presenta propiedades fotocromáticas tales como un compuesto de fulgimida, un compuesto de espirooxazina, un compuesto de cromo y un compuesto de naftopirano fusionado con indeno. El compuesto fotocromático puede usarse individualmente o también pueden usarse dos o más compuesto fotocromáticos en forma de mezcla. Cuando la cantidad total de la composición se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del compuesto fotocromático en la presente composición (2) puede establecerse, por ejemplo, en aproximadamente del 0,1 al 15,0 % en masa, pero no se limita a este intervalo.

(Otros componentes)

La presente composición (2) puede contener, además de los compuestos polimerizables y el compuesto fotocromático, uno o más de diversos aditivos que pueden estar contenidos generalmente en la composición polimerizable en cualquier tasa de contenido. Como aditivos que pueden estar contenidos generalmente en la presente composición (2), por ejemplo, puede ejemplificarse un iniciador de polimerización para hacer avanzar una reacción de polimerización. Con respecto al iniciador de polimerización, puede hacerse referencia a la descripción anterior. Cuando la cantidad total de la composición se considera como el 100 % en masa, la tasa de contenido del iniciador de polimerización puede estar, por ejemplo, dentro del intervalo del 0,1 al 5,0 % en masa.

A la presente composición (2), es posible añadir además, en cualquier cantidad, aditivos conocidos que pueden añadirse generalmente a la composición que contiene el compuesto fotocromático, por ejemplo, un tensioactivo, un antioxidante, un eliminador de radicales, un estabilizador frente a la luz, un absorbente de ultravioleta, un agente anticolorante, un agente antiestático, un colorante fluorescente, un colorante, un pigmento, un perfume, un plastificante y un agente de acoplamiento de silano. Como estos aditivos, pueden usarse compuestos conocidos.

La presente composición (2) puede prepararse mezclando los diversos componentes descritos anteriormente al mismo tiempo o secuencialmente en cualquier orden.

La capa fotocromática puede formarse mediante la aplicación de la presente composición (2) sobre la capa de imprimación y realizando un tratamiento de curado sobre la composición aplicada. En relación con el método de aplicación, puede hacerse referencia a la descripción anterior. El tratamiento de curado puede ser irradiación de luz y/o un tratamiento de calentamiento y preferiblemente es irradiación de luz desde el punto de vista de hacer avanzar una reacción de curado en el plazo de un corto periodo de tiempo. Las condiciones para el tratamiento de curado pueden determinarse dependiendo de los tipos de los diversos componentes contenidos en la composición (por ejemplo, los compuestos polimerizables y el iniciador de polimerización descritos anteriormente) o la composición de la composición. El grosor de la capa fotocromática que va a formarse tal como se describió anteriormente es, por ejemplo, preferiblemente de 5-80 μm y más preferiblemente de 20-60 μm . El sustrato y la capa de imprimación preferiblemente son adyacentes entre sí, y la capa de imprimación y la capa fotocromática son preferiblemente adyacentes entre sí. En este caso, "adyacente" significa que los componentes están en contacto directo entre sí sin ninguna capa entre ellos.

El artículo óptico que tiene la capa fotocromática puede tener o no adicionalmente, además de las diversas capas descritas anteriormente, una o más capas funcionales. Los ejemplos de las capas funcionales pueden incluir capas conocidas como capas funcionales para artículos ópticos tales como una capa protectora, una capa antirreflejo, una capa antiincrustación repelente al agua o hidrófila y una capa antivaho, que se pretende que mejoren la durabilidad del artículo óptico.

Un aspecto del artículo óptico es una lente de gafas. Además, como un aspecto del artículo óptico, puede ejemplificarse una lente de gafas protectoras, una porción de visera de una visera contra el sol, y un elemento de protección de un casco. La composición descrita anteriormente se aplica sobre un sustrato para estos artículos ópticos, and se realiza un tratamiento de curado en la composición aplicada para formar una capa fotocromática, mediante lo cual puede obtenerse un artículo óptico que tiene una función antideslumbrante.

[Gafas]

Otro aspecto de la presente invención se refiere a gafas que tienen lentes de gafas, que constituyen un aspecto del artículo óptico. Los detalles de las lentes de gafas de las gafas son tal como se describió anteriormente. Las gafas tienen tales lentes de gafas y por tanto pueden mostrar, por ejemplo, en exteriores, un efecto antideslumbrante como las gafas de sol, debido al compuesto fotocromático contenido en la capa fotocromática que se irradia con luz solar y se colorea y pueden recuperar la propiedad de transmisión debido a que el compuesto fotocromático se decolora cuando vuelven al interior. En relación con las gafas, puede aplicarse una técnica conocida a la configuración de una montura.

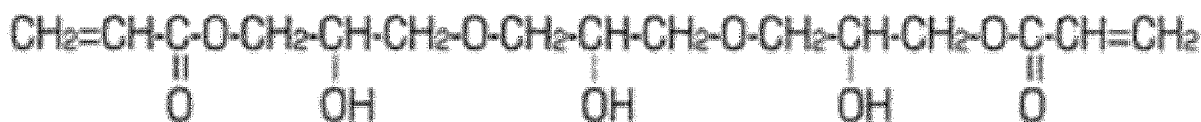
[Ejemplos]

A continuación en el presente documento, la presente invención se describirá adicionalmente usando ejemplos. Sin embargo, la presente invención no se limita a las realizaciones descritas en los ejemplos.

[Lente de gafas A]

<Fabricación de lente de gafas>

Se sumergió un sustrato de lente de plástico (nombre comercial EYAS fabricados por HOYA Corporation; grosor de la pared central 2,5 mm, radio 75 mm, S-4,00) en una disolución acuosa de hidróxido de sodio al 10 % en masa (temperatura del líquido 60 °C) durante 5 minutos, luego se limpió con agua pura y se secó. Después de eso, se formó una capa de imprimación sobre la superficie convexa (superficie de lado de objeto) de este sustrato de lente de plástico. En detalle, se mezcló un acrilato bifuncional que contiene grupos hidroxilo (10 partes en masa (pbm)) que tiene la siguiente estructura:



que era un componente B, con CORONATE 2715 (40 pbm) fabricado por Tosoh Corporation como poliisocianato, que era un componente A, y acrilato de 2-fenoxietilo (viscosidad: 13 cP) (50 pbm), que era un componente C. Con la mezcla obtenida tal como se describió anteriormente, se mezcló un iniciador de polimerización por fotorradicales (óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina (Omnirad819 fabricado por IGM Resin B.V.)) en una cantidad del 0,02 % en masa con respecto a un total del 100 % en masa de la mezcla y se agitó suficientemente. Después de esto, se desespumó la mezcla con un aparato agitador y desespumante de tipo rotación-revolución.

Se aplicó una composición (1) polimerizable para formar la capa de imprimación obtenida tal como se describió anteriormente a la superficie convexa del sustrato de lente de plástico mediante un método de recubrimiento por centrifugación a 25 °C y una humedad relativa del 50 %, y luego se irradió la composición para formar la capa de imprimación aplicada al sustrato de lente de plástico con rayos ultravioleta (longitud de onda de 405 nm) en una atmósfera de nitrógeno (concentración de oxígeno de 500 ppm o menos), y se curó esta composición para formar una capa de imprimación. El grosor de la capa de imprimación formada fue de 8 µm.

A continuación, se realizó un tratamiento de recocido (tratamiento de calentamiento) en el material laminado de la capa de imprimación y el sustrato durante 2 horas en un horno de calentamiento a una temperatura atmosférica de 90 °C, y luego se aplicó una composición de recubrimiento para formar una capa fotocromática preparada tal como se describe a continuación sobre la capa de imprimación mediante el método de recubrimiento por centrifugación. El recubrimiento por centrifugación se realizó mediante un método descrito en el documento JP-A-2005-218994. Después de esto, se irradió la composición aplicada sobre el sustrato de lente de plástico con rayos ultravioleta (longitud de onda de 405 nm) en una atmósfera de nitrógeno (concentración de oxígeno de 500 ppm o menos), y se curó esta composición para formar una capa fotocromática. El grosor de la capa fotocromática formada fue de 25 µm.

Se fabricó una lente de gafas A que tenía la capa fotocromática.

<Preparación de la composición polimerizable para formar una capa fotocromática>

En un recipiente de plástico, se mezclaron 61,2 pbm de dimetacrilato de polietilenglicol (en la fórmula 2, n = 14, R es etileno, peso molecular 736), que era un componente D, 18,0 pbm de diacrilato de 1,9-nonanodiol (en la fórmula 2, R¹ y R² son H, m = 9, peso molecular 268), que era un componente E, 10,8 pbm de trimetacrilato de trimetilolpropano (peso molecular 296), que era un componente F, y 10,0 pbm de acrilato de 2-fenoxietilo (viscosidad 13 cP), que era un componente C.

Con la mezcla de los compuestos polimerizables obtenida tal como se describió anteriormente, se mezclaron y se agitaron suficientemente un compuesto fotocromático (compuesto de naftopirano condensado con indeno de una fórmula estructural mostrada en el documento US 5.645.767), un iniciador de polimerización por fotorradicales (óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina (Omnirad819 fabricado por IGM Resin B.V.)), un antioxidante (bis[3-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propionato] de [etilenebis(oxietileno)]) y un estabilizador frente a la luz (sebacato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo)). Después de esto, se desespumó la mezcla con un aparato agitador y desespumante de tipo rotación-revolución. Se preparó una composición polimerizable para formar una capa fotocromática tal como se describió anteriormente. Cuando se consideró que la cantidad total de la composición era del 100 % en masa, las tasas de contenido de los componentes descritos anteriormente son del 94,90 % en masa para la mezcla de los compuestos polimerizables, del 3,00 % en masa para el compuesto fotocromático, del 0,30 % en masa para el iniciador de polimerización por fotorradicales, del 0,90 % en masa para el antioxidante y del 0,90 % en masa para el estabilizador frente a la luz. En la composición polimerizable para formar una capa fotocromática preparada en este caso, cuando se consideró que la cantidad total de los compuestos polimerizables era del 100 % en masa, la tasa de contenido del componente D es del 61,2 % en masa, la tasa de contenido del componente E es del 18,0 % en masa, la tasa de contenido del componente F es del 10,8 % en masa y la tasa de contenido del componente C es del 10,0 % en masa.

[Lente de gafas B]

En la preparación de una composición para formar una capa de imprimación, se mezclaron un acrilato bifuncional que contiene grupos hidroxilo que tiene la estructura mostrada anteriormente (27,5 pbm), que era un componente B, CORONATE 2715 (25,0 pbm) fabricado por Tosoh Corporation como poliisocianato, que era un componente A y acetato de monometil éter de propilenglicol (27,5 pbm), que se añadió en lugar de usar un componente C. Se obtuvo una lente de gafas B de la misma manera que en la fabricación de la lente de gafas A, excepto en este punto.

[Evaluación de la homogeneidad óptica]

Las lentes de gafas A y B se observaron con un microscopio óptico bajo irradiación con luz muy brillante emitida desde una lámpara de circón en una sala oscura. En la lente de gafas B, se confirmaron una pluralidad de defectos ópticos de aproximadamente varias decenas de micrómetros, pero tales defectos ópticos no se mostraron en la lente de gafas A. Es decir, la lente de gafas A era superior a la lente de gafas B en lo que se refiere a la homogeneidad óptica.

<Evaluación de la propiedad adhesiva>

5 Para la lente de gafas A, se evaluó la propiedad adhesiva mediante un método de corte transversal según la norma JIS K 5600-5-6: 1999. El resultado de la evaluación fue que "el número de cuadrados restantes/el número total de cuadrados" fue de "100/100", y se confirmó que la lente de gafas A era excelente en lo que se refiere a la propiedad adhesiva entre el sustrato y la capa fotocromática.

10 Como resultado de sumergir la lente de gafas A en agua caliente a 100 °C durante 30 minutos y luego evaluar la propiedad adhesiva mediante el método de corte transversal de la misma manera que en el método descrito anteriormente, "el número de cuadrados restantes/el número total de cuadrados" fue de "100/100".

[Aplicabilidad industrial]

15 La presente invención es útil en los campos técnicos de, por ejemplo, gafas, gafas protectoras, viseras contra el sol y cascos.

REIVINDICACIONES

1. Artículo óptico que comprende en este orden:
 - 5 - un sustrato;
 - 10 - una capa de imprimación generada mediante el curado de una composición (1) polimerizable que contiene poliisocianato como componente (A), un compuesto que contiene grupos hidroxilo como componente (B); y un compuesto polimerizable que tiene una viscosidad ≤ 100 cP, medida con un viscosímetro de tipo vibración a 25 °C, y que se selecciona de (met)acrilatos y vinil éteres como componente (C), en el que el contenido de componente (C) es $\geq 30,0$ % en masa, basado en el total de componentes (A), (B) y (C); y
 - una capa fotocromática que contiene un compuesto fotocromático.
- 15 2. Artículo óptico según la reivindicación 1, en el que el contenido de componente (C) en la composición (1) polimerizable es del 30,0-90,0 % en masa, basado en el total de componentes (A), (B) y (C).
- 20 3. Artículo óptico según la reivindicación 1 ó 2, en el que, en la composición (1) polimerizable, el componente (C) es el componente que tiene la mayor fracción entre los componentes (A), (B) y (C).
4. Artículo óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el número de grupos OH contenidos en una molécula de componente (B) es ≥ 2 .
- 25 5. Artículo óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que componente (B) es un (met)acrilato que contiene grupos hidroxilo.
6. Artículo óptico según la reivindicación 5, en el que componente (B) es un (met)acrilato bifuncional o de funcionalidad superior.
- 30 7. Artículo óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que es una lente de gafas.
8. Artículo óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que es una lente de gafas protectoras.
9. Artículo óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que es una porción de visera de una visera contra el sol.
- 35 10. Artículo óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que es un elemento de protección de un casco.
- 40 11. Gafas que comprenden la lente de gafas según la reivindicación 7.