



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 092**

51 Int. Cl.:
C08F 218/00 (2006.01)
G02B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03815215 .3**
86 Fecha de presentación : **16.12.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1578819**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.09.2005**

54 Título: **Composiciones polimerizables de poliol (carbonato de alilo).**

30 Prioridad: **03.01.2003 US 336118**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **PPG Industries Ohio, Inc.**
3800 West 143rd Street
Cleveland, Ohio 44111, US

72 Inventor/es: **Nagpal, Vidhu J.**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 273 092 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

Composiciones polimerizables de poliol(carbonato de alilo).

5 **Descripción de la invención**

Esta solicitud es una Continuación-en-Parte ("CIP") de la Solicitud de Patente Estadounidense Número de Serie 09/459.796, que fue depositada el 13 de Diciembre de 1999 y está pendiente en la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos.

La presente invención se relaciona con una composición polimerizable. Más concretamente, la presente invención se relaciona con una composición polimerizable consistente en un monómero de poliol(carbonato de alilo) y un uretano que tiene al menos dos grupos alilo o alilo substituido. La presente invención se relaciona también con polimerizados, v.g., lentes, obtenidos a partir de las composiciones polimerizables.

Las composiciones orgánicas polimerizables basadas en poliol(carbonato de alilo), particularmente dietilenglicol-bis(carbonato de alilo), y los polimerizados obtenidos a partir de ellas son bien conocidos en la técnica. Los polimerizados de composiciones orgánicas polimerizables basadas en homopolímeros de dietilenglicolbis(carbonato de alilo) poseen una excelente claridad, una buena flexibilidad y resistencia a la abrasión. Como ejemplos de aplicaciones para las cuales se pueden usar dichos polimerizados, se incluyen: lentes oftálmicas, gafas de sol y transparencias para automóviles y aviones. Se ha observado que la tinción de polimerizados preparados a partir de dichas composiciones por impregnación superficial de tintes puede, en determinados casos, dar lugar a una tinción no uniforme de la superficie. Se hace referencia a dicha tinción no uniforme como fallo de tinción.

Cuando se produce el fallo en la tinción, se manifiesta frecuentemente como defectos visualmente observables sobre la(s) superficie(s) teñida(s) del polimerizado, a los que se hace comúnmente referencia como "helechos" o "lunas". En el caso de las lentes oftálmicas teñidas, tales como lentes oftálmicas teñidas que tienen una dioptría positiva, es decir, lentes plus, y lentes no correctoras, v.g., gafas de sol, dicho fallo de tinción da frecuentemente como resultado el rechazo y la fragmentación de la lente teñida. Es deseable una solución al fallo de tinción para evitar la pérdida económica que se produce como resultado de la fragmentación de lentes que tienen defectos de tinción.

Las Patentes Estadounidenses N° 4.994.208, 5.084.529, 5.110.881, 5.221.721, 5.236.978 y 5.246.630 describen composiciones polimerizables compuestas por monómero de poliol(carbonato de alilo) y al menos un 10 por ciento en peso de poliuretanos alifáticos, cuyas porciones terminales contienen grupos funcionales alílicos. La Patente Estadounidense N° 5.200.483 describe composiciones de resina orgánica que contienen monómero de poliol(carbonato de alilo) y una mezcla de uretanos alifáticos, cuyas porciones terminales contienen grupos funcionales alilo o acrililo.

Se ha descubierto ahora que los polimerizados curados preparados a partir de las composiciones polimerizables de la presente invención están substancialmente libres de defectos de tinción, por ejemplo defectos de tinción a los que se hace referencia en la técnica como helechos o lunas. Según la presente invención, se proporciona una composición polimerizable consistente en:

(a) de un 51 a un 99,9 por ciento en peso, en base al peso total de la composición polimerizable, de un primer monómero polimerizable por radicales representado por la siguiente fórmula general I:



donde R es un residuo polivalente de un poliol que tiene al menos dos grupos hidroxilo, R₁ es un grupo alilo o alilo substituido e i es un número entero de 2 a 4, y

(b) de un 0,1 a un 49 por ciento en peso, con respecto al peso total de la composición polimerizable, de un segundo monómero polimerizable por radicales representado por la siguiente fórmula general II:



donde R₂ es un grupo de unión polivalente que está libre de uniones uretano; R₃ es un residuo de un material que tiene un solo grupo hidroxilo y al menos un grupo alilo, estando R₃ libre de uniones uretano, grupos acrililo y grupos metacrililo, y j es un número de 2 a 4, v.g., 2, 3 ó 4.

En la presente invención, la cantidad de dicho segundo monómero (b) en dicha composición es suficiente como para que un polimerizado de dicha composición esté substancialmente libre de defectos de tinción.

Los rasgos que caracterizan la presente invención son señalados con particularidad en las reivindicaciones, aquí adjuntas y que forman parte de esta descripción. Éstas y otras características de la invención, sus ventajas operativas y los objetos específicos obtenidos mediante su uso serán mejor comprendidos gracias a la siguiente descripción detallada y al dibujo ilustrativo adjunto.

Aparte de en los ejemplos operativos, o donde se indique en contrario, todos los números que expresan cantidades de ingredientes, condiciones de reacción, etc. usados en la descripción y en las reivindicaciones han de ser entendidos como modificados en todos los casos por el término “aproximadamente”.

Breve descripción del dibujo

La Figura 1 es representativa de una imagen negativa de una lente teñida que tiene defectos de tinción.

Descripción detallada de la invención

En la presente invención, la cantidad de monómero descrito en relación a la fórmula general II en las composiciones polimerizables es suficiente como para que los polimerizados preparados a partir de dichas composiciones estén substancialmente libres de defectos de tinción. Tal como se usa aquí y en las reivindicaciones, el término “defectos de tinción” y términos similares se refieren, en general, a una distribución no homogénea visualmente observable de tinte sobre la superficie de un polimerizado teñido, tal como una lente teñida. Más concretamente, los defectos de tinción son con frecuencia visualmente observables como patrones de superficies de un color más claro o sin teñir, a veces en forma de helechos o de lunas.

Los defectos de tinción en forma de helechos pueden ser aún descritos en relación a la Figura 1. El polimerizado teñido 4 de la Figura 1 es una lente plus teñida 11, preparada a partir de monómero de dietilenglicolbis(carbonato de alilo) y que tiene defectos de tinción 15 sobre la misma. Con fines de ilustración, los defectos de tinción 15 de la Figura 1 son mostrados como una imagen negativa. Tal como se usa aquí, por “lente plus” se quiere decir una lente que tiene una dioptría positiva (+), es decir, una lente que tiene una longitud focal o punto focal real positivos. Los defectos de tinción mostrados en la lente representada en la Figura 1 fueron observados en una lente que tenía una dioptría más cinco (+5).

Típicamente, se observan defectos en forma de lunas (no mostrados en la Figura 1) en una serie de círculos concéntricos de fuerza de tinte variable sobre la superficie de la lente teñida. En algunos casos, una lente teñida exhibirá una combinación de defectos de tinción tanto de tipo luna como de tipo helecho.

La aparición de defectos de tinción con polimerizados preparados a partir de monómeros de polioli(carbonato de alilo) es un fenómeno en su mayor parte estadístico. En consecuencia, para determinar si se puede usar una composición polimerizable para preparar polimerizados que estén “substancialmente libres de defectos de tinción”, habría que preparar más de un polimerizado, v.g., varias lentes. Eventualmente, también se puede preparar un grupo de polimerizados comparativos en condiciones similares, v.g., usando el mismo ciclo de curado, a partir de una composición que se sabe da lugar a defectos de tinción. El número específico de polimerizados que deben ser preparados es frecuentemente determinado por prueba y error. En el caso de lentes oftálmicas, se preparan típicamente entre 10 y 100 lentes para determinar si están substancialmente libres de defectos de tinción. Se describe dicha determinación con más detalle en los Ejemplos que aquí se dan. Típicamente, se considera que un grupo de polimerizados, v.g., 100 lentes plus oftálmicas, preparadas a partir de una composición polimerizable según la presente invención, está substancialmente libre de defectos de tinción si un 10 por ciento o menos, preferiblemente un 5 por ciento o menos y más preferiblemente un 0 por ciento de los polimerizados teñidos tienen defectos de tinción, tales como helechos.

El segundo monómero (b) está presente en la composición polimerizable de la presente invención en una cantidad de un 0,1 por ciento en peso a un 49 por ciento en peso, en base al peso total de la composición. Típicamente, el segundo monómero (b) está presente en la composición de la presente invención en una cantidad de al menos un 0,1 por ciento en peso, preferiblemente de al menos un 0,2 por ciento en peso y más preferiblemente de al menos un 0,3 por ciento en peso, en base al peso total de la composición. El segundo monómero (b) está también típicamente presente en la composición de la presente invención en una cantidad de menos de un 10 por ciento en peso, preferiblemente menos de un 5 por ciento en peso y más preferiblemente menos de un 3 por ciento en peso, en base al peso total de la composición. La cantidad de segundo monómero (b) presente en la composición de la presente invención puede variar entre cualquier combinación de estos valores, incluyendo los valores indicados, v.g., de un 0,1 por ciento en peso a un 10 por ciento en peso o de un 0,3 por ciento en peso a un 3 por ciento en peso, en base al peso total de la composición.

En relación a la fórmula general II, el segundo monómero (b) es distinguible de los poliuretanos que tienen grupos funcionales alilo terminales como se describe en, por ejemplo, las Patentes Estadounidenses N° 4.994.208, 5.084.529, 5.110.881, 5.221.721, 5.236.978 y 5.246.630. En la fórmula general II, R_2 y R_3 están cada uno libres de uniones uretano; más particularmente, R_2 y R_3 están cada uno libres de uniones uretano internas. Tal como se usa aquí y en las reivindicaciones, el término “unión uretano” quiere hacer referencia a la siguiente unión estructural: -N(H)-C(O)-O-. En caso de que R_2 sea un residuo de un poliisocianato, el segundo monómero (b) puede ser descrito con un poliisocianato que está rematado con un material monohidroxi-funcional del que R_3 es un residuo.

Dependiendo del método mediante el cual se prepara el segundo monómero (b), R_2 puede ser un residuo de, por ejemplo, un poliisocianato, es decir, un material que tiene al menos dos grupos isocianato, o una poliamina, es decir, un material que tiene al menos dos grupos amina primaria. Cuando el segundo monómero es preparado rematando un poliisocianato con el material monohidroxi-funcional del que R_3 es un residuo, R_2 es un residuo de un poliisocianato. El segundo monómero puede ser también preparado haciendo reaccionar primeramente el material monohidroxi-funcional del que R_3 es un residuo con fosgeno para formar el correspondiente cloroformiato, que reacciona entonces con una poliamina, en cuyo caso R_2 es un residuo de una poliamina.

En una realización de la presente invención, R_2 es un residuo de un poliisocianato que tiene al menos dos grupos isocianato y el poliisocianato puede ser seleccionado entre poliisocianatos aromáticos, poliisocianatos alifáticos, poliisocianatos cicloalifáticos y sus mezclas. Tal como se usa aquí y en las reivindicaciones, el término "poliisocianato" pretende incluir dímeros y trímeros de poliisocianatos, por ejemplo trímeros de diisocianatos que contienen un anillo de isocianurato nuclear.

Como clases de poliisocianatos aromáticos de los que R_2 puede ser un residuo, se incluyen, por ejemplo, poliisocianatos aromáticos en los que los grupos isocianato no se unen directamente al anillo aromático, v.g., diisocianato de α,α' -xileno, y poliisocianatos aromáticos en los que los grupos isocianato se unen directamente al anillo aromático, v.g., diisocianato de benceno.

Como ejemplos de poliisocianatos aromáticos que tienen grupos isocianato unidos directamente al anillo aromático de los que R_2 puede ser un residuo, se incluyen, aunque sin limitación, diisocianato de fenileno, diisocianato de etilfenileno, diisocianato de isopropilfenileno, diisocianato de dimetilfenileno, diisocianato de dietilfenileno, diisocianato de diisopropilfenileno, triisocianato de trimetilbenceno, triisocianato de benceno, diisocianato de naftaleno, diisocianato de metilnaftaleno, diisocianato de bifenilo, diisocianato de orto-tolilidina, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, bis(3-metil-4-isocianatofenil)metano, bis(isocianatofenil)etileno, 3,3'-dimetoxibifenil-4,4'-diisocianato, triisocianato de trifenilmetano, diisocianato de 4,4'-difenilmetano polimérico, triisocianato de naftaleno, difenilmetano-2,4,4'-triisocianato, 4-metildifenilmetano-3,5,2',4',6'-pentaisocianato, diisocianato de difeniléter, bis(isocianatofenil)etilenglicol, bis(isocianatofenil)éter-1,3-propilenglicol, diisocianato de benzofenona, diisocianato de carbazol, diisocianato de etilcarbazol y diisocianato de diclorocarbazol. Como ejemplos de poliisocianatos aromáticos donde los grupos isocianato no se unen directamente al anillo aromático de los que R_2 puede ser un residuo, se incluyen, aunque sin limitación, bis(isocianato)etilbenceno, diisocianato de $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -tetrametilxileno, 1,3-bis(1-isocianato-1-metiletil)etilbenceno, bis(isocianatobutil)etilbenceno, bis(isocianatometil)naftaleno, éter bis(isocianatometil)difenílico, bis(isocianatoetil)ftalato, triisocianato de mesitileno y 2,5-di(isocianatometil)furano.

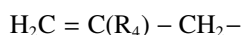
Los poliisocianatos alifáticos de los que R_2 puede ser un residuo pueden ser seleccionados, por ejemplo, entre diisocianato de etileno, diisocianato de trimetileno, diisocianato de tetrametileno, diisocianato de hexametileno, diisocianato de octametileno, diisocianato de nonametileno, diisocianato de 2,2'-dimetilpentano, diisocianato de 2,2,4-trimetilhexano, diisocianato de decametileno, diisocianato de 2,4,4-trimetilhexametileno, triisocianato de 1,6,11-undecano, triisocianato de 1,3,6-hexametileno, 1,8-diisocianato-4-(isocianatometil)octano, 2,5,7-trimetil-1,8-diisocianato-5-(isocianatometil)octano, bis(isocianatoetil)carbonato, bis(isocianatoetil)éter, 2-isocianatopropil-2,6-diisocianatohexanoato, éster metílico de lisinadiisocianato y éster metílico de lisinatriisocianato.

En una realización de la presente invención, R_2 de la fórmula general II es un residuo de un poliisocianato cicloalifático. Como ejemplos de poliisocianatos cicloalifáticos de los que R_2 puede ser un residuo, se incluyen, aunque sin limitación, diisocianato de isoforona, diisocianato de ciclohexano, diisocianato de metilciclohexano, bis(isocianatometil)ciclohexano, bis(isocianato-tociclohexil)metano, bis(isocianatociclohexil)-2,2-propano, bis(isocianato-tociclohexil)-1,2-etano, 2-isocianatometil-3-(3-isocianatopropil)-5-isocianatometilbicyclo[2.2.1]heptano, 2-isocianatometil-3-(3-isocianatopropil)-6-isocianatometilbicyclo[2.2.1]heptano, 2-isocianatometil-2-(3-isocianatopropil)-5-isocianatometilbicyclo[2.2.1]heptano, 2-isocianatometil-2-(3-isocianatopropil)-6-isocianatometilbicyclo[2.2.1]heptano, 2-isocianatometil-3-(3-isocianatopropil)-6-(2-isocianatoetil)bicyclo[2.2.1]heptano, 2-isocianatometil-2-(3-isocianatopropil)-5-(2-isocianatoetil)bicyclo[2.2.1]heptano y 2-isocianatometil-2-(3-isocianatopropil)-6-(2-isocianatoetil)bicyclo[2.2.1]heptano. En una realización preferida de la presente invención, R_2 es un residuo de un diisocianato cicloalifático seleccionado entre, por ejemplo, diisocianato de isoforona, diisocianato de ciclohexano, diisocianato de metilciclohexano, bis(isocianatometil)ciclohexano, bis(isocianatociclohexil)metano, bis(isocianatociclohexil)-2,2-propano, bis(isocianatociclohexil)-1,2-etano y sus mezclas. Cuando R_2 es un residuo de un diisocianato, tal como un diisocianato cicloalifático, j de la fórmula general II es 2.

Las clases de poliaminas de las que R_2 puede ser un residuo incluyen poliaminas aromáticas, poliaminas alifáticas, poliaminas cicloalifáticas, cada una con al menos dos aminas primarias, y sus mezclas. Como es sabido para el experto en la técnica, los poliisocianatos son típicamente preparados a partir de los correspondientes precursores poliamina que tienen dos o más grupos amina primarios. En consecuencia, como ejemplos específicos de poliaminas dentro de estas clases citadas, se incluyen, aunque sin limitación, precursores de poliamina correspondientes a los poliisocianatos citados aquí previamente.

Haciendo aún referencia a la fórmula general II, R_3 es un residuo de un material que tiene un solo grupo hidroxilo y uno o más grupos alilo. El material monohidroxi-funcional del que R_3 es un residuo está libre de grupos acrililo y de grupos metacrililo. El grupo alilo puede ser un grupo alilo no sustituido o un grupo alilo sustituido, según se representa por la siguiente fórmula general III:

ES 2 273 092 T3



III

5 donde R_4 es hidrógeno, halógeno o un grupo alquilo C_1 a C_4 . Más típicamente, R_4 es hidrógeno y, por consiguiente, la fórmula general III representa el grupo alilo no sustituido, $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$. Más específicamente, el grupo alilo del material que tiene un solo grupo hidroxilo del que R_3 es un residuo puede ser un grupo éter alílico, carbonato de alilo o éster alílico. El material del que R_3 es un residuo tiene típicamente al menos un grupo éter alílico.

10 El material monohidroxi-funcional del que R_3 es un residuo puede ser seleccionado entre alcoholes aromáticos, alcoholes alifáticos, alcoholes cicloalifáticos, poli(alquilenglicoles), cada uno con al menos un grupo alilo, y sus combinaciones. Como ejemplos de alcoholes aromáticos que tienen al menos un grupo alilo, se incluyen, aunque sin limitación, aliloxifenol, v.g., 4-aliloxifenol, alcohol aliloxibencílico, v.g., alcohol 4-aliloxibencílico, y 4-alil-2,6-dimetoxifenol. Como alcoholes cicloalifáticos que tienen al menos un grupo alilo del que R_3 puede ser un residuo, se incluyen, por ejemplo, aliloximetilciclohexilmetanoles, v.g., 4-aliloximetilciclohexilmetanol.

15 Como ejemplos de alcoholes alifáticos que tienen al menos un grupo alilo de los que R_3 puede ser un residuo, se incluyen, aunque sin limitación, alcohol alílico, alcoholes alílicos sustituidos, v.g., alcohol metalílico, éteres alílicos de alquilenglicoles, v.g., alquilenglicoles C_2 - C_4 , tales como etilenglicol alil éter y 1,2- o 1,3-propilenglicol alil éter. Una clase preferida de alcoholes alifáticos de los que R_3 puede ser un residuo son los poli(éteres alílicos) de polioles alifáticos, v.g., di(éter alílico) de trimetilolpropano, di(éter alílico) de trimetiloletano, tri(éter alílico) de pentaeritritol y tri(éter alílico) de ditrimetilolpropano.

20 Como poli(alquilenglicoles) de los que R_3 puede ser un residuo, se incluyen, por ejemplo, poli(alquilenglicoles) homopoliméricos, copoliméricos de bloques, v.g., copoliméricos de dibloques y de tribloques, y copoliméricos aleatorios, tales como poli(alquilen- C_2 - C_4 -glicoles), que tienen un solo grupo éter alílico y un solo grupo hidroxilo. Como ejemplos de éteres alílicos de poli(alquilenglicol) de los que R_3 puede ser un residuo, se incluyen, por ejemplo, éter alílico de poli(etilenglicol), éter alílico de poli(1,2-propilenglicol), éter alílico de poli(1,2-butilenglicol), éter alílico de poli(etilenglicol)-b-poli(1,2-propilenglicol), éter alílico de poli(1,2-propilenglicol)-b-poli(etilenglicol), éter alílico de poli(1,2-butilenglicol)-b-poli(etilenglicol), éter alílico de poli(etilenglicol)-b-poli(1,2-butilenglicol) y éter alílico de poli(etilenglicol)-b-poli(1,2-propilenglicol)-b-poli(1,2-butileno).

25 Los éteres alílicos de poli(alquilenglicol) de los que R_3 puede ser un residuo tienen al menos 2 unidades de éter de alquilen. Por ejemplo, el éter alílico de dietilenglicol tiene dos (2) unidades de éter de etileno, es decir, $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{O}-(-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{H}$. Típicamente, el éter alílico de poli(alquilenglicol) tiene menos de 100 unidades de éter de alquilen, v.g., menos de 50, menos de 20 ó menos de 15 unidades de éter de alquilen. El éter alílico de poli(alquilenglicol) puede tener un número de unidades de éter de alquilen que varía entre cualquier combinación de estos valores, incluyendo los valores citados, v.g., de 2 a 100, de 2 a 50, de 2 a 20 ó de 2 a 15 unidades de éter de alquilen.

30 En una realización de la presente invención, el material del que R_3 es un residuo es seleccionado entre un éter alílico de alquilen- C_2 - C_4 -glicol, un éter alílico de poli(alquilen- C_2 - C_4 -glicol), di(éter alílico) de trimetilolpropano, di(éter alílico de trimetiloletano, tri(éter alílico) de pentaeritritol, tri(éter alílico) de ditrimetilolpropano y sus mezclas. En una realización preferida de la presente invención, el material del que R_3 es un residuo es seleccionado entre éter alílico de poli(etilenglicol), éter alílico de poli(1,2-propilenglicol) y sus mezclas.

35 La composición orgánica polimerizable de la presente invención incluye también un primer monómero polimerizable por radicales según se ha descrito antes en relación a la fórmula general I, que puede ser además descrito como un monómero de polioli(carbonato de alilo). Los monómeros de polioli(carbonato de alilo) que pueden ser usados en la composición orgánica polimerizable antes descrita son carbonatos de alilo de, por ejemplo, polioles alifáticos lineales o ramificados, v.g., compuestos alifáticos de glicolbis(carbonato de alilo), y polioles cicloalifáticos. El alcance de la presente invención también incluye carbonatos de alilo de polioles aromáticos, v.g., 4,4'-isopropilidendifenolbis(carbonato de alilo). Estos monómeros pueden ser además descritos como policarbonatos insaturados de polioles, v.g., glicoles. El monómero de polioli(carbonato de alilo) puede ser preparado por procedimientos bien conocidos en la técnica, v.g., según se describe en las Patentes EE.UU. 2.370.567 y 2.403.113.

40 En relación a la fórmula general I, R_1 es un grupo alílico, que puede ser descrito en relación a la fórmula general III. El grupo alilo R_1 de la fórmula general I puede estar sustituido en la posición 2 con un halógeno, más notablemente cloro o bromo, o un grupo alquilo que contiene de 1 a 4, v.g., de 1 a 2, átomos de carbono, en cuyo caso R_1 es un grupo alilo sustituido. Más comúnmente, y en relación a la fórmula general III, R_4 es hidrógeno y por consiguiente R_1 de la fórmula general I es el grupo alilo no sustituido, $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$.

45 En relación a la fórmula general I, R es un residuo polivalente de un polioli, que puede, por ejemplo, ser un polioli alifático o cicloalifático que contiene 2, 3 ó 4 grupos hidroxilo. Típicamente, el polioli contiene 2 grupos hidroxilo, es decir, un glicol. Cuando el polioli es un polioli alifático, puede ser lineal o ramificado y contener de 2 a 10 átomos de carbono. Comúnmente, el polioli alifático es un alquilenglicol de 2 a 4 átomos de carbono, v.g., etilenglicol, propilenglicol, trimetilenglicol, tetrametilenglicol o un poli(alquilen- C_2 - C_4 -glicol), v.g., dietilenglicol, trietilenglicol, etc.

ES 2 273 092 T3

Como ejemplos específicos de monómeros de polioli(carbonato de alilo) que pueden ser usados en la presente invención, se incluyen, aunque sin limitación, etilenglicolbis(carbonato de 2-cloroalilo), etilenglicol-bis(carbonato de alilo), dietilenglicolbis(carbonato de 2-metilalilo), dietilenglicolbis(carbonato de alilo), trietilenglicolbis(carbonato de alilo), propilenglicol-bis(carbonato de 2-etilalilo), 1,3-propanodiolbis(carbonato de alilo), 1,3-butanodiolbis(carbonato de alilo), 1,4-butanodiolbis(carbonato de 2-bromoalilo), dipropilenglicolbis(carbonato de alilo), trimetilenglicolbis(carbonato de 2-etilalilo), pentametilenglicolbis(carbonato de alilo), 1,4-ciclohexanodiolbis(carbonato de alilo) y 4,4'-isopropilidenedibis(ciclohexanolbis(carbonato de alilo)).

Un monómero de polioli(carbonato de alilo) preferido en la composición de la presente invención es dietilenglicolbis(carbonato de alilo). Como ejemplos comerciales de monómeros de dietilenglicolbis(carbonato de alilo), se incluyen el monómero CR-39® y el monómero HIGH ADC CR-39®, Chemical Abstracts (CAS) N° 142-22-3, de PPG Industries, Inc.

Se puede encontrar una descripción detallada de monómeros de polioli(carbonato de alilo) que pueden ser usados en las composiciones orgánicas polimerizables de la presente invención en la Patente EE.UU. N° 4.637.698, en la columna 3, línea 33, a la columna 5, línea 61. Esa descripción es aquí incorporada como referencia y se ha resumido anteriormente.

Tal como se usa en la presente descripción en relación al monómero polimerizable por radicales representado por la fórmula general I, el término "monómero de polioli(carbonato de alilo)" y nombres similares, v.g., dietilenglicolbis(carbonato de alilo), pretende significar e incluir los monómeros nombrados o prepolímeros de los mismos y cualquier especie de monómero u oligómero relacionada allí contenida.

El monómero de polioli(carbonato de alilo) está presente en la composición polimerizable de la presente invención en una cantidad del 51 por ciento en peso al 99,9 por ciento en peso, en base al peso total de la composición polimerizable. Típicamente, el monómero de polioli(carbonato de alilo) está presente en la composición polimerizable de la presente invención en una cantidad de al menos un 90 por ciento en peso, preferiblemente de al menos un 95 por ciento en peso y más preferiblemente de al menos un 97 por ciento en peso, en base al peso total de la composición polimerizable. Además, el monómero de polioli(carbonato de alilo) está típicamente presente en la composición en una cantidad no mayor del 99,9 por ciento en peso, preferiblemente no mayor del 99,8 por ciento en peso y más preferiblemente no mayor del 99,7 por ciento en peso, en base al peso total de la composición polimerizable. El monómero de polioli(carbonato de alilo) puede estar presente en la composición de la presente invención en una cantidad que varía entre cualquier combinación de estos valores, incluyendo los valores citados.

La polimerización de la composición polimerizable de la presente invención se puede conseguir añadiendo a la composición una cantidad iniciadora de material capaz de generar radicales libres, tales como compuestos peroxi orgánicos, es decir, un iniciador. Los métodos para polimerizar composiciones de polioli(carbonato de alilo) son bien conocidas para el experto en la técnica y se puede usar cualquiera de esas bien conocidas técnicas para polimerizar las composiciones polimerizables antes descritas.

Como ejemplos adecuados de compuestos peroxi orgánicos que pueden ser usados como iniciadores, se incluyen: ésteres de peroximonocarbonatos, tales como carbonato de terc-butilperoxiisopropilo; ésteres de peroxidicarbonatos, tales como peroxidicarbonato de di(2-etilhexilo), peroxidicarbonato de di(butilo secundario) y peroxidicarbonato de diisopropilo; peróxidos de diacilo, tales como peróxido de 2,4-diclorobenzofilo, peróxido de isobutirilo, peróxido de decanoilo, peróxido de lauroilo, peróxido de propionilo, peróxido de acetilo, peróxido de benzofilo y peróxido de p-clorobenzofilo; peroxiésteres, tales como peroxipivalato de t-butilo, peroxioctilato de t-butilo y peroxiisobutirato de t-butilo; peróxido de metiletilcetona, peróxido de acetilciclohexanosulfonilo y azobisisobutironitrilo. Son iniciadores preferidos aquéllos que no decoloran el polimerizado resultante. Un iniciador preferido es el peroxidicarbonato de diisopropilo.

La cantidad de iniciador usada para iniciar y polimerizar las composiciones polimerizables de la presente invención puede variar y dependerá del iniciador particular utilizado. Sólo se necesita la cantidad requerida para iniciar y mantener la reacción de polimerización, es decir, una cantidad iniciadora. Con respecto al compuesto peroxi preferido, se puede usar peroxidicarbonato de diisopropilo, típicamente entre 2,0 y 5,0 partes de ese iniciador por 100 partes de la composición orgánica polimerizable (phm). Más habitualmente, se usan entre 2,5 y 4,0 phm para iniciar la polimerización. La cantidad de iniciador y el consiguiente ciclo de curado deben ser adecuados para producir un polimerizado que tenga una dureza Barcol de 15 segundos de al menos 1, preferiblemente de al menos 4, v.g., de 4 a 35. Típicamente, el ciclo de curado conlleva el calentamiento de la composición orgánica polimerizable en presencia del iniciador desde la temperatura ambiente hasta 85°C a lo largo de un período de 15 horas a 30 horas.

Se pueden incorporar diversos aditivos convencionales a la composición polimerizable de la presente invención. Dichos aditivos convencionales pueden incluir estabilizadores de luz, estabilizadores térmicos, absorbentes de luz ultravioleta, agentes de liberación del molde, pigmentos y aditivos flexibilizantes que no son polimerizables por radicales, v.g., benzoatos de fenol alcoxilados y dibenzoatos de poli(alquilenglicol). Los aditivos convencionales están típicamente presentes en las composiciones de la presente invención en cantidades que totalizan menos del 10 por ciento en peso, más típicamente menos del 5 por ciento en peso y comúnmente menos del 3 por ciento en peso, en base al peso total de la composición polimerizable.

ES 2 273 092 T3

Los polimerizados obtenidos de la polimerización de composiciones orgánicas polimerizables de la presente invención serán sólidos, transparentes y estarán substancialmente libres de defectos de tinción. Como artículos sólidos que pueden ser preparados a partir de las composiciones polimerizables de la presente invención se incluyen, aunque sin limitación, lentes ópticas, tales como lentes planas y oftálmicas, lentes solares o gafas de sol, ventanas, transparencias de automóviles, v.g., parabrisas, faros laterales y faros traseros, y transparencias de aviones.

En una realización no limitativa, se puede usar un polimerizado obtenido por polimerización de una composición orgánica polimerizable de la presente invención para preparar un artículo fotocromático, tal como una lente. En esta realización, el polimerizado debe ser transparente a aquella porción del espectro electromagnético que activa la(s) sustancia(s) fotocromática(s) incorporada(s) a la matriz, es decir, la longitud de onda de luz ultravioleta (UV) que produce la forma coloreada o abierta de la sustancia fotocromática, y a aquella porción del espectro visible que incluye la longitud de onda máxima de absorción de la sustancia fotocromática en su forma activada por UV, es decir, la forma abierta. Como ejemplos no limitativos de sustancias fotocromáticas que pueden ser utilizadas con los polimerizados de la presente invención, se pueden incluir, aunque sin limitación, compuestos fotocromáticos orgánicos o sustancias que los contienen que se pueden incorporar, v.g., disolver, dispersar o difundir, a dichos polimerizados.

En una realización no limitativa, las sustancias fotocromáticas orgánicas adecuadas para uso en la presente invención pueden tener un máximo de absorción activado dentro del espectro visible de más de 590 nanómetros, o de entre más de 590 y 700 nanómetros. Estos materiales pueden exhibir un color azul, verde azulado o púrpura azulado cuando se exponen a luz ultravioleta en un solvente o matriz apropiada. Como ejemplos no limitativos de dichas sustancias, se pueden incluir, aunque sin limitación, espiro(indolina)naftoxazinas y espiro(indolina)benzoxazinas. Otros ejemplos no limitativos de estas y otras sustancias fotocromáticas están descritos en la literatura abierta. Véanse, por ejemplo, las Patentes EE.UU. 3.562.172, 3.578.602, 4.215.010, 4.342.668, 5.405.958, 4.637.698, 4.931.219, 4.816.584, 4.880.667 y 4.818.096.

En otra realización no limitativa, las sustancias fotocromáticas orgánicas adecuadas para uso en la presente invención pueden incluir al menos un máximo de absorción dentro del espectro visible de entre 400 y menos de 500 nanómetros. En otra realización no limitativa, la sustancia fotocromática orgánica puede incluir dos máximos de absorción. Estos materiales pueden exhibir un color amarillo-naranja cuando se exponen a luz ultravioleta en un solvente o matriz apropiada. Como ejemplos no limitativos, se pueden incluir cromenos, tales como, aunque sin limitación, benzopiranos y naftopiranos. Otros ejemplos no limitativos de dichos cromenos están descritos en la literatura abierta; véanse, por ejemplo, las Patentes EE.UU. 3.567.605, 4.826.977, 5.066.818, 4.826.977, 5.066.818, 5.466.398, 5.384.077, 5.238.931 y 5.274.132.

En una realización no limitante alternativa, como sustancias fotocromáticas orgánicas adecuadas para uso en la presente invención se pueden incluir las que tienen un máximo de absorción dentro del espectro visible de entre 400 y 500 nanómetros y otro máximo de absorción dentro del espectro visible de entre 500 y 700 nanómetros. Estos materiales pueden exhibir color(es) que varía(n) del amarillo/marrón al púrpura/gris cuando se exponen a luz ultravioleta en un solvente o matriz apropiada. Como ejemplos no limitativos de estas sustancias se pueden incluir compuestos de benzopirano que tienen substituyentes en la posición 2 del anillo de pirano y un anillo heterocíclico substituido o no substituido, tal como, aunque sin limitación, un anillo de benzotieno o de benzofurano fusionado a la porción benceno del benzopirano. Se describen ejemplos no limitativos de dichos materiales en la Patente EE.UU. N° 5.429.774.

En otra realización no limitativa, la sustancia fotocromática para uso en la presente invención puede incluir diti-zonatos organometálicos fotocromáticos, tales como, aunque sin limitación, arilhidrazidatos (arilazo)tiofórmicos, tales como, aunque sin limitación, diti-zonatos de mercurio, que se describen, por ejemplo, en la Patente EE.UU. 3.361.706, y fulgidas y fulgimidas, tales como, aunque sin limitación, 3-furil- y 3-tienilfulgidas y fulgimidas, que se describen en la Patente EE.UU. 4.931.220, en la columna 20, línea 5, a la columna 21, línea 38.

En una realización no limitativa, la sustancia fotocromática para uso en la presente invención puede incluir al menos un naftopirano. En otra realización no limitativa, la sustancia fotocromática puede incluir una mezcla de al menos dos naftopiranos.

Las descripciones específicas relacionadas con dichas sustancias fotocromáticas en las patentes antes mencionadas son aquí incorporadas en su totalidad como referencia. Los artículos fotocromáticos de la presente invención pueden incluir una sustancia fotocromática o una mezcla de sustancias fotocromáticas, como puede apreciar un experto en la técnica. En una realización no limitativa, se puede usar una mezcla de sustancias fotocromáticas para conseguir un color activado, tal como un gris o marrón casi neutro.

Cada una de las sustancias fotocromáticas aquí descritas puede ser usada en una cantidad y en una proporción (es decir, cuando se usan mezclas) tales que un polimerizado al que se aplica o incorpora la sustancia fotocromática exhiba un color resultante deseado. En una realización no limitativa, se puede aplicar una sustancia fotocromática sobre, o incorporarla al, polimerizado para producir un color substancialmente neutro, tal como una tonalidad de gris o marrón, cuando se activa con luz solar no filtrada. Las cantidades relativas de las sustancias fotocromáticas antes citadas usadas pueden variar y dependen de las intensidades relativas del color de la especie activada de dichos compuestos y del color final deseado.

Los compuestos o sustancias fotocromicas aquí descritos pueden ser aplicados o incorporados al polimerizado por diversos métodos descritos en la técnica. En una realización no limitativa, la sustancia fotocromica puede ser disuelta o dispersada en el polimerizado, tal como por imbibición de la sustancia fotocromica en el polimerizado por inmersión del polimerizado en una solución caliente de la sustancia fotocromica o por transferencia térmica. En una realización alternativa, la sustancia fotocromica puede ser una capa independiente entre capas adyacentes del polimerizado, tal como una parte de una película polimérica. En otra realización alternativa, la sustancia fotocromica puede ser aplicada como un revestimiento o como parte de un revestimiento colocado sobre la superficie del polimerizado. Tal como se usa aquí y en las reivindicaciones, el término "imbibición" o "embeber" incluye la permeación de la sustancia fotocromica sola en el polimerizado, la absorción por transferencia asistida por solvente de la sustancia fotocromica en un polímero poroso, la transferencia en fase de vapor y otros mecanismos de transferencia de este tipo.

En una realización no limitativa, la imbibición de la sustancia fotocromica en el polimerizado puede incluir el revestimiento del artículo fotocromico con la sustancia fotocromica, el calentamiento de la superficie del artículo fotocromico y la eliminación del revestimiento residual de la superficie del artículo fotocromico.

La cantidad de sustancia fotocromica o de composición que la contiene aplicada o incorporada al polimerizado no es crítica y puede variar ampliamente. En general, la cantidad debe ser suficiente para producir un efecto fotocromico discernible a simple vista tras la activación. Se puede hacer referencia a dicha cantidad como una cantidad fotocromica. La cantidad particular usada puede depender de la intensidad de color deseada tras su irradiación y del método usado para incorporar o aplicar las sustancias fotocromicas. Típicamente, cuanto más sustancia fotocromica se aplique o incorpore, mayor será la intensidad de color. En una realización no limitativa, la cantidad de sustancia fotocromica total incorporada o aplicada a un polimerizado óptico fotocromico puede variar de 0,15 a 0,35 miligramos por centímetro cuadrado de superficie a la que se incorpora o aplica la sustancia fotocromica.

En una realización no limitativa, la sustancia fotocromica puede ser añadida antes de la polimerización, v.g., del curado por vaciado, de una composición orgánica polimerizable de la presente invención. En esta realización, la sustancia fotocromica puede ser seleccionada de tal forma que sea esencialmente resistente a interacciones potencialmente adversas con el/los iniciador(es) que puede(n) estar presente(s) y/o los grupos isocianato, isotiocianato y amina del primer y segundo componentes. Estas interacciones adversas pueden dar lugar a desactivación de la sustancia fotocromica, v.g., por su atrapamiento en forma abierta o cerrada.

En una realización no limitativa, como sustancias fotocromicas adecuadas para uso en la presente invención se pueden incluir pigmentos fotocromicos y sustancias fotocromicas orgánicas encapsuladas en óxidos metálicos, los cuales están descritos en las Patentes EE.UU. 4.166.043 y 4.367.170. En otra realización no limitativa, se pueden incorporar sustancias fotocromicas orgánicas suficientemente encapsuladas en una matriz de un polimerizado orgánico, como se describe en la Patente EE.UU. 4.931.220, en la composición de múltiples componentes de la presente invención antes del curado. En otra realización no limitativa, se puede incorporar la sustancia fotocromica al segundo componente antes de mezclar el primer y el segundo componente entre sí.

La presente invención es más particularmente descrita en los ejemplos siguientes, que pretenden ser solamente ilustrativos, ya que serán aparentes numerosas modificaciones y variaciones en la misma para los expertos en la técnica. A menos que se especifique en contrario, todas las partes y porcentajes son en peso.

Ejemplos de composición de vaciado

Lo que sigue resume composiciones de vaciado polimerizables que son comparativas y composiciones que están de acuerdo con la presente invención. La composición de vaciado A es una composición comparativa y las composiciones de vaciado B y C representan composiciones según la presente invención.

Composiciones de vaciado			
Ingredientes	Composición de vaciado A	Composición de vaciado B	Composición de vaciado C
Monómero CR-39® (a)	100,0	99,0	99,0
Peroxidicarbonato de diisopropilo (b)	2,6	3,0	3,2
Segundo monómero (c)	0	1,0	0
Segundo monómero (d)	0	0	1,0

(a) Monómero de dietilenglicolbis(carbonato de alilo) CR-39®, comercializado por PPG Industries, Inc.

ES 2 273 092 T3

(b) En cada una de las composiciones de vaciado B y C, el nivel de iniciador peroxidicarbonato de diisopropilo fue ajustado de tal forma que los polimerizados teñidos obtenidos a partir de estas composiciones tuvieran substancialmente el mismo porcentaje de transmisión que los polimerizados teñidos obtenidos (en las mismas condiciones de tinción) a partir de la composición A, v.g., con aproximadamente un 35 por ciento de transmisión. El porcentaje de transmitancia fue determinado usando un colorímetro HunterLab Modelo ColorQuest II empleando la escala CIE Tristimulus XYZ, el factor de iluminación D65 y un observador a 10°C.

(c) Monómero de dialiluretano obtenido de Sartomer Company, Inc. y que tiene la denominación NTX-4434.

(d) Monómero de tetraaliluretano obtenido de Sartomer Company, Inc. y que tiene la denominación NTX-4439.

Ejemplos de lentes vaciadas

Se mezcló cada una de las composiciones de vaciado A-C a temperatura ambiente y se inyectaron por separado en moldes de lentes de vidrio usados para preparar lentes circulares que tenían una dioptría +5 y un diámetro de borde externo de 6,5 cm. Se rellenaron veinte (20) moldes de lentes de una vez y se polimerizaron sus contenidos usando el mismo ciclo de curado. El ciclo de curado usado conllevaba el calentamiento de los moldes en un horno de aire forzado eléctrico en etapas de 48°C a 85°C a lo largo de un período de 18 horas, seguido de enfriamiento y mantenimiento a 60°C hasta el desmoldado de las lentes.

Se tiñeron entonces las lentes vaciadas embebiéndolas con un tinte negro. Se calentó y mantuvo a una temperatura de 94°C-95°C una solución de tinción acuosa de 1 parte de Tinte Negro BP1® Molecular Catalytic™, comercializado por Brain Power Incorporated, y 10 partes de agua desionizada. Se sumergieron por completo las lentes vaciadas a partir de las composiciones de vaciado A-C en la solución de tinte calentada durante un período de 5 minutos, después del cual se aclararon bien con agua desionizada. Se evaluaron las lentes teñidas en cuanto a defectos de tinción, cuyos resultados están resumidos en la Tabla 1.

TABLA 1

Evaluación de lentes teñidas			
Composición de revestimiento	Número de lentes teñidas evaluadas	Número de lentes teñidas con defectos de tinción (e)	Porcentaje de lentes teñidas con defectos de tinción (f)
A	228	57	25
B	529	30	5,7
C	436	23	5,3

(e) Se evaluaron las lentes en cuanto a defectos de tinción por medio de inspección visual a simple vista. Se observaron los defectos de tinción como con una vena de un color más claro o un aspecto de tipo helecho en relación al resto de la lente teñida.

(f) $100 \times (\text{el número de lentes teñidas en las que se observaron defectos de tinción} / \text{el número de lentes teñidas evaluadas})$. Por ejemplo, con la composición de vaciado A: $100 \times (57/228) = 25$ por ciento (%).

Los resultados resumidos en la Tabla 1 muestran que los artículos, v.g., lentes, vaciados a partir de las composiciones polimerizables según la presente invención, tales como las Composiciones B y C, tienen menos defectos de tinción que las lentes vaciadas a partir de composiciones comparativas, tales como la Composición A.

Ejemplo de artículos fotocromicos

En 98,5 gramos de monómero de dietilenglicolbis(carbonato de alilo) (grado ADC medio), comercializado por PPG Industries, Inc. bajo la denominación de monómero CR-39®, se mezclaron 1,5 g de monómero de tetraaliluretano (TAU) usando una barra magnética. Se obtuvo el TAU de Sartomer Company, Inc. bajo la denominación NTX-4439. Se mezcló la mezcla durante aproximadamente 30 minutos. Se añadieron a esta mezcla 2,8 g de peroxidicarbonato de diisopropilo (IPP) como iniciador de radicales libres. Se mezcló entonces la mezcla durante 10 minutos adicionales.

ES 2 273 092 T3

Se preparó una muestra de control usando el mismo procedimiento, a excepción de que la muestra no contenía monómero TAU.

5 Se vertieron las mezclas resultantes entre dos láminas de vidrio planas y se curaron calentando las láminas en un horno de aire forzado eléctrico en etapas de 48°C a 85°C a lo largo de un período de 18 horas, seguido de enfriamiento y mantenimiento a 60°C. Se cortaron las láminas planas en muestras cuadradas de 1,5" x 1,5", las cuales fueron usadas para la imbibición del tinte fotocromático. Se preparó un tinte fotocromático y se embebió a una temperatura de 135°C durante un período de tiempo de 4 horas.

10 *Revestimiento por imbibición*

Se usó la siguiente mezcla fotocromática en el revestimiento por imbibición. La concentración total de fotocromático en el revestimiento era del 4 por ciento en peso. Se añadieron los materiales en el orden y manera mostrados a continuación a un recipiente equipado con un agitador y un medio de calentamiento.

15

Material	Porcentaje en peso de revestimiento por imbibición
<u>Solvente</u>	
Alcohol tetrahidrofurfurílico	24,6
Éter dimetílico de dietilenglicol	28,7
NMP	12,3
Dowanol® PNB	16,4
<u>Sílice</u>	
Hi Sil - T-700	1,8
<u>Resina</u>	
Hidroxipropilcelulosa	9,818
<u>Paquete de tinte fotocromático</u>	
Fotocromático N° 3 ⁽⁶⁾	0,707
Fotocromático N° 4 ⁽⁷⁾	0,353
Fotocromático N° 5 ⁽⁸⁾	0,589
40 Fotocromático N° 6 ⁽⁹⁾	1,257
Fotocromático N° 7 ⁽¹²⁾	0,079
Fotocromático N° 8 ⁽¹³⁾	0,628
Fotocromático N° 9 ⁽¹⁴⁾	0,314
<u>Paquete estabilizador</u>	
Estabilizador TINUVIN® 144 UV ⁽¹⁰⁾	1,718
Antioxidante IRGANOX® 3114	0,736

50

⁽⁶⁾ Un nafto[1,2-b]pirano fotocromático que exhibe un color azul cuando se irradia con luz ultravioleta.

55

⁽⁷⁾ Un nafto[1,2-b]pirano fotocromático que exhibe un color azul-verde cuando se irradia con luz ultravioleta.

⁽⁸⁾ Un nafto[1,2-b]pirano fotocromático que exhibe un color amarillo-naranja cuando se irradia con luz ultravioleta.

⁽⁹⁾ Un nafto[1,2-b]pirano fotocromático que exhibe un color amarillo-naranja cuando se irradia con luz ultravioleta.

60

⁽¹⁰⁾ Estabilizador frente a la luz ultravioleta de amina bloqueada de Ciba-Geigy Corporation.

⁽¹²⁾ Un nafto[1,2-b]pirano fotocromático que exhibe un color amarillo-naranja cuando se irradia con luz ultravioleta.

65

⁽¹³⁾ Un nafto[1,2-b]pirano fotocromático que exhibe un color amarillo-verde cuando se irradia con luz ultravioleta.

⁽¹⁴⁾ Un nafto[1,2-b]pirano fotocromático que exhibe un color púrpura cuando se irradia con luz ultravioleta.

ES 2 273 092 T3

Se embebió el revestimiento de imbibición en las láminas de muestra aplicando una película del revestimiento de imbibición sobre la superficie de las láminas de muestra. Se aplicó la película por revestimiento rotatorio. Se dejó que se secase la película aplicada. Se calentaron entonces las láminas de muestra en un horno de aire caliente a 135-140°C durante 4 horas. Después de enfriar, se retiró la película de resina de las muestras de ensayo aclarando con agua y secando con un tejido empapado en acetona.

Se hizo un rastreo de las muestras en cuanto a absorbancia ultravioleta y se estudiaron las muestras de ensayo que tenían una absorbancia UV comparable a 390 nanómetros en cuanto a la respuesta fotocromica en un banco óptico. El valor de la absorbancia ultravioleta da una indicación de la cantidad de compuestos fotocromicos en la muestra. Se mantuvo el banco óptico a una temperatura de 72°F (22°C). Se activaron las láminas de muestra embebidas con el revestimiento de imbibición durante 15 minutos y se midió el Porcentaje de Transmisión (%Ta) después de 15 minutos.

Antes de hacer las pruebas en el banco óptico, se expusieron las muestras fotocromicas a luz ultravioleta de 365 nanómetros durante aproximadamente 20 minutos para activar los compuestos fotocromicos y se pusieron luego en un horno a 75°C durante aproximadamente 20 minutos para decolorar (inactivar) los compuestos fotocromicos. Se enfriaron entonces las muestras a temperatura ambiente, se expusieron a iluminación de sala fluorescente durante al menos 3 horas y se mantuvieron después cubiertas durante al menos 1 hora antes de hacer el estudio en el banco óptico. Se equipó al banco con una lámpara de arco de Xenón de 300 vatios, un obturador de control remoto, un filtro de pase de banda Schott 3 mm KG-2 que elimina la radiación de longitud de onda corta, filtro(s) de densidad neutra y un soporte de célula de agua de cuarzo/muestra para mantener la temperatura de la muestra en el que se insertó la muestra de ensayo. Se hicieron las mediciones en el banco óptico en la Prueba de Rendimiento fotocromico con ajuste de la salida de potencia a 0,67 milivatios por centímetro cuadrado (mW/cm²).

Se midió la salida de potencia usando un fotómetro portátil GRASEBY Optronics Modelo S-371 (Serie #21536) con un detector UV-A (Serie #22411) o equipo comparable. Se puso el detector UV-A en el soporte de la muestra y se midió la salida de luz. Se hicieron ajustes en la salida de potencia aumentando o disminuyendo el vatiaje de la lámpara o añadiendo o quitando filtros de densidad neutra en el trayecto de la luz.

Se pasó un haz colimado de luz de monitorización procedente de una lámpara de tungsteno a través de la muestra a 30° normal a la superficie de la lente. Después de pasar a través de la lámina de muestra, se dirigió la luz de la lámpara de tungsteno a través de un filtro fotópico unido a un detector. Se procesaron las señales de salida del detector mediante un radiómetro. El control de las condiciones de ensayo y de la adquisición de datos fue realizado mediante el programa Labtech Notebook Pro y el cuadro I/O recomendado.

En la siguiente Tabla 2 se muestran los resultados.

TABLA 2

Muestra	IPP (%p)	TAU (%p)	Tiempo de imbibición (h)	Abs. Fotocromica a 390 nm	%Ta (activado)
Control	2,8	0	4	0,1889	62,4
Invencción	2,8	1,5	4	1,09	18

Estos resultados muestran que el TAU tiene un efecto significativo sobre la imbibición fotocromica en comparación con una muestra de control.

La presente invencción ha sido descrita en relación a detalles específicos de realizaciones particulares de la misma. No se pretende considerar dichos detalles como limitantes del alcance de la invencción, excepto en la medida y grado en que queden incluidos en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo fotocromático consistente en una sustancia fotocromática y un polimerizado de una composición polimerizable consistente en:

a) de un 51 a un 99,9 por ciento en peso, en base al peso total de la composición polimerizable, de un primer monómero polimerizable por radicales representado por la siguiente fórmula general:



donde R es un residuo polivalente de un poliol que tiene al menos dos grupos hidroxilo, R₁ es un grupo alilo e i es un número entero de 2 a 4, y

b) de un 0,1 a un 49 por ciento en peso, con respecto al peso total de la composición polimerizable, de un segundo monómero polimerizable por radicales representado por la siguiente fórmula general:



donde R₂ es un grupo de unión polivalente que está libre de uniones uretano; R₃ es un residuo de un material que tiene un solo grupo hidroxilo y al menos un grupo alilo, estando R₃ libre de uniones uretano, y j es un número de 2 a 4.

2. El artículo fotocromático de la reivindicación 1, donde dicho segundo monómero (b) está presente en dicha composición en una cantidad del 0,1 por ciento en peso al 10 por ciento en peso en base al peso total de dicha composición polimerizable.

3. El artículo fotocromático de la reivindicación 1, donde R₂ es un residuo de un poliisocianato seleccionado entre poliisocianatos aromáticos, poliisocianatos alifáticos, poliisocianatos cicloalifáticos y sus mezclas y el material del que R₃ es un residuo es seleccionado entre alcoholes aromáticos, alcoholes alifáticos, alcoholes cicloalifáticos, poli(alquilenglicoles), teniendo cada uno al menos un grupo alilo, y sus mezclas.

4. El artículo fotocromático de la reivindicación 3, donde R₂ es un residuo de un diisocianato cicloalifático seleccionado entre diisocianato de isoforona, diisocianato de ciclohexano, diisocianato de metilciclohexano, bis(isocianatometil)ciclohexano, bis(isocianatociclohexil)metano, bis(isocianatociclohexil)-2,2-propano, bis(isocianatociclohexil)-1,2-etano y sus mezclas y j es 2.

5. El artículo fotocromático de la reivindicación 3, donde el material del que R₃ es un residuo es seleccionado entre éter alílico de alquilen-C₂-C₄-glicol, éter alílico de poli(alquilen-C₂-C₄-glicol), di(éter alílico) de trimetilolpropano, di(éter alílico) de trimetiloletano, tri(éter alílico) de pentaeritritol, tri(éter alílico) de ditrimetilolpropano y sus mezclas.

6. El artículo fotocromático de la reivindicación 5, donde el material del que R₃ es un residuo es seleccionado entre éter alílico de poli(etilenglicol), éter alílico de poli(1,2-propilenglicol) y sus mezclas.

7. El artículo fotocromático de la reivindicación 1, donde R es un residuo de un poli(alquilen-C₂-C₄-glicol) e i es 2.

8. El artículo fotocromático de la reivindicación 7, donde R es un residuo de dietilenglicol.

9. El artículo fotocromático de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde dicha sustancia fotocromática está al menos parcialmente embebida en dicho sustrato.

10. El artículo fotocromático de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde dicho sustrato está al menos parcialmente revestido con una composición de revestimiento que contiene al menos una cantidad fotocromática de una sustancia fotocromática.

11. El artículo fotocromático de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha sustancia fotocromática contiene al menos un naftopirano.

12. El artículo fotocromático de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, donde dicha sustancia fotocromática es seleccionada entre espiro(indolina)naftoxazinas, espiro(indolina)benzoxazinas, benzopiranos, naftopiranos, ditizonatos organometálicos, fulgidas y fulgimidas y sus mezclas.

13. El artículo fotocromático de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho polimerizado es una lente que tiene una dioptría positiva.