



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 923**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99916609 .3**

86 Fecha de presentación : **12.04.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **1088246**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2001**

54 Título: **Método de preparación de lentes que tienen propiedades de absorción de radiación UV.**

30 Prioridad: **15.05.1998 US 79783**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **BAUSCH & LOMB INCORPORATED**
One Bausch & Lomb Place
Rochester, New York 14604-2701, US

72 Inventor/es: **Ozark, Richard, M. y**
Kunzler, Jay, F.

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Método de preparación de lentes que tienen propiedades de absorción de radiación UV.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un método para preparar lentes y, en particular, lentes de contacto, que contienen un agente de absorción de ultravioleta, y que son capaces de absorber la radiación UV, curándose la mezcla de monómeros de formación de lente por exposición a luz UV.

10 Las lentes, como por ejemplo las lentes de contacto o las lentes intraoculares, pueden incluir un agente de absorción de UV en la lente para absorber la luz en la región del espectro ultravioleta, más en particular, para absorber la luz en la región de aproximadamente 200 a 400 nm y, en especial, de aproximadamente 290 a 400 nm. En las patentes EE.UU. N° 4.304.895 (Loshak), 4.528.311 (Beard y cols.) y 4.719.248 (Bambury y cols.) se describen materiales de absorción de ultravioleta representativos para aplicaciones de lente.

En general, dichas lentes se forman por polimerización por radicales libres de una mezcla de monómeros que incluye monómeros de formación de lente deseables, normalmente en presencia de calor (polimerización térmica) o de una fuente luminosa (fotopolimerización). Un método en particular para producir lentes de contacto implica la polimerización térmica de la mezcla monomérica inicial en tubos en un baño de agua calentada para proporcionar artículos con forma de bastoncillo; a continuación se cortan estos bastoncillos en botones, y se tornean para formar lentes de contacto; dichos métodos para formar lentes que incluyen un agente de absorción de UV se ilustran en las patentes EE.UU. N° 4.304.895 (Loshak) y 4.528.311 (Beard y cols.) que se han mencionado anteriormente. Otros métodos implican la colada de las lentes directamente en moldes, cargándose la mezcla de monómeros en el molde y polimerizándose por exposición a radiación ultravioleta.

En el caso en el que se desee formar lentes a través de un proceso de fotopolimerización, se ha demostrado que es muy eficaz el curado por UV (es decir la exposición de la mezcla de monómeros a radiación principalmente en la región ultravioleta) de las mezclas de monómeros. También es posible llevar a efecto la fotopolimerización utilizando una fuente de luz que incluye también luz en la región visible del espectro, si bien la luz en esta región es por lo general menos eficiente para efectuar la polimerización de las mezclas de monómero de formación de lente convencionales con respecto al curado UV. No obstante, para lentes que incluyen un agente de absorción de UV, surgen problemas a la hora de intentar curar mezclas de monómero ya que dicho agente absorbe luz UV, disminuyendo así la cantidad de luz UV disponible para efectuar la polimerización con el resultado de un curado ineficaz o irregular de la mezcla de monómeros.

En EP-0.188.110-A1 se describen polímeros de formación de hidrogel para lentes de contacto y lentes intraoculares que pueden incluir un agente de absorción de UV. Una clase de agentes de absorción de UV es la constituida por resinas poliinsaturadas que contienen tereftalato de fenilo y que contienen isoftalato de fenilo que experimentan reordenamiento de Fries al ser expuestas a radiación UV para formar 2-hidroxi-benzofenona que funciona como fracción de absorción de UV en la forma re-ordenada. En la patente EE.UU. N° 5.141.990 se describen composiciones acrílicas fotocurables que incluyen un precursor polimerizable como 2-acetoxi-5-vinilfenil-benzotriazol en el que se reordena la fracción 2-acetoxi como un grupo 2-hidroxi para formar un cromóforo de absorción de UV.

45 EP-A-0.952.467 está comprendida dentro del estado de la técnica con arreglo al artículo 54(3) y (4) EPC y describe dispositivos oculares como lentes, fabricados con al menos un monómero de formación de dispositivo ocular y un agente de absorción de UV latente que puede ser un agente de absorción de UV latente a base de 2-(2-hidroxi-5-acrililoxifenil)-2H-benzotriazol o a base de 2-(2-hidroxi-3-metacrilamido metil-5-terc-octilfenil)benzotriazol.

50 Por consiguiente, sería deseable proporcionar un método en virtud del cual se puedan polimerizar lentes que presenten propiedades de absorción de UV efectivas a través de los métodos de fotopolimerización por radicales libres convencionales. La presente invención proporciona dicho método y resuelve los problemas que se han mencionado.

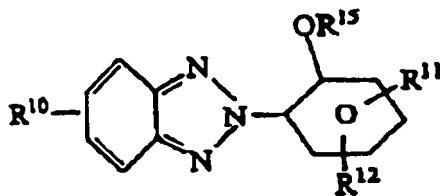
55 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para preparar una lente que tiene propiedades de absorción de UV que comprende:

60 carga en un molde de una mezcla de monómeros que comprende monómeros de formación de lente que son polimerizables por polimerización por radicales libres y un compuesto no absorbente de UV esencialmente, que al ser incorporada en una película de los monómeros de formación de lente que tiene un grosor de 0,02 mm es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 a 400 nm a un 40% como máximo con respecto a una muestra similar que carece del compuesto.

65 exposición de la mezcla de monómeros en el molde a una fuente de luz que incluye luz ultravioleta para curar la mezcla de monómeros y formar la lente, en virtud de lo cual el compuesto no absorbente de UV se convierte a un agente de absorción de UV que al ser incorporada en una película de los monómeros de formación de lente que tiene un grosor de 0,02 mm es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 a 400 nm a al menos un 50% con respecto a una muestra similar que carece del agente.

Preferiblemente, la lente es una lente de contacto o una lente intraocular, siendo sobre todo preferible una lente de contacto de hidrogel.

Los compuestos preferibles incluidos en la mezcla de monómeros y que son esencialmente no absorbentes de UV pero que son capaces de convertirse a un agente de absorción de UV, son compuestos que presentan la fórmula:



en la que:

cada R^{10} , R^{11} y R^{12} es independientemente hidrógeno o un sustituyente seleccionado entre halógeno, alquilo de C_1 - C_4 y alcoxi de C_1 - C_4 siempre y cuando al menos uno entre R^{11} y R^{12} sea un radical etilénicamente insaturado, y R^{15} es un radical protector que hace que el compuesto sea esencialmente no absorbente de UV.

Se prefieren especialmente los compuestos de esta fórmula, en la que al menos uno entre R^{11} y R^{12} es un radical etilénicamente insaturado de fórmula $-R^{13}-X-CO-C(R^{14})=CH_2$, siendo R^{13} un enlace simple o un alquileo de C_1 - C_{10} , X es -O- o -NH- y R^{14} es hidrógeno o metilo; y compuestos en los que $-OR^{15}$ es $-OSO_2C_6H_5$.

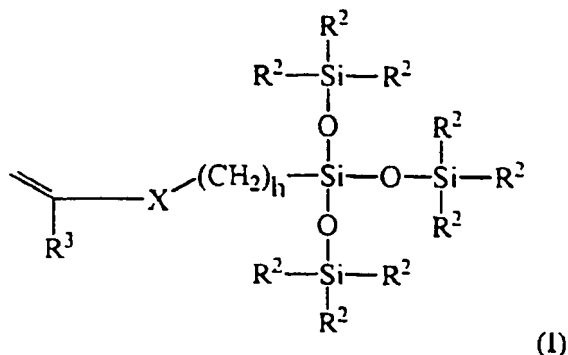
Descripción detallada de los modos de realización preferibles

Las mezclas de monómero empleadas en la invención incluyen monómeros de formación de lente convencionales.

Los monómeros de formación de lente son monómeros que son polimerizables por polimerización por radicales libres, que incluyen en general un radical insaturado activado, siendo sobre todo preferible un radical etilénicamente insaturado. (Tal como se utiliza aquí, el término “monómero” representa compuestos de peso molecular relativamente bajo que son polimerizables por polimerización por radicales libres, así como compuestos de peso molecular más alto que se pueden polimerizar por polimerización por radicales libres y también se denominan “prepolímeros”, “macro-monómeros” y términos relacionados).

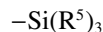
Una clase de materiales especialmente preferible son los copolímeros de hidrogel. Un hidrogel es un sistema polimérico reticulado que puede absorber y retener agua en un estado de equilibrio. Por consiguiente, para hidrogeles, la mezcla de monómeros incluirá típicamente al menos un monómero hidrófilo y un agente de reticulación (definiéndose el agente de reticulación como un monómero que tiene varias funcionalidades polimerizables). Entre los monómeros hidrófilos adecuados se incluyen ácidos carboxílicos insaturados, como ácidos metacrílicos y acrílicos; alcoholes sustituidos con acrílico como metacrilato de 2-hidroxietilo y acrilato de 2-hidroxietilo; lactamas de vinilo, como N-vinil pirrolidona; y acrilamidas, como metacrilamida y N,N-dimetilacrilamida. Entre los agentes de reticulación típicos se incluyen monómeros de polivinilo, típicamente, di- o tri-vinilo, como por ejemplo di- o tri(met)acrilatos de dietilenglicol, trietilenglicol, butilenglicol y hexano-1,6-diol; divinilbenceno; y otros conocidos dentro de la especialidad.

Otra clase de monómeros de formación de lente preferible es la constituida por aquellos que forman copolímeros de hidrogel de silicona. Dichos sistemas incluyen, además de un monómero hidrófilo, un monómero con contenido en silicona. Una clase adecuada de monómeros con contenido en silicona incluye monómeros de polisiloxanilalquilo monofuncionales en masa representados por la fórmula (I):



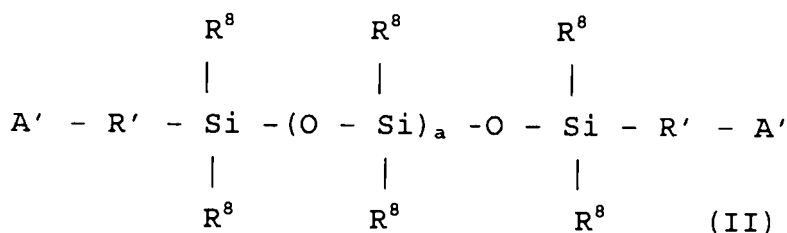
en la que:

X representa -COO-, -CONR⁴-, OCOO- o -OCONR⁴, siendo R⁴ H o un alquilo inferior; R³ representa hidrógeno o metilo; h es 1 a 10; y cada R² representa independientemente un alquilo inferior o un radical alquilo halogenado, un radical fenilo o un radical de fórmula:



en la que R⁵ es independientemente un radical alquilo inferior o un radical fenilo. Dichos monómeros en masa incluyen específicamente metacriloxipropil tris(trimetilsiloxi)silano, metilmecrilato de pentametildisiloxanilo, tris(trimetilsiloxi) metacriloxi propilsilano, metildi(trimetilsiloxi)metacriloximetil silano, carbamato de 3-(tris(trimetilsiloxi)silil) propil vinilo y carbonato de 3-[tris(trimetilsiloxi)silil]propil vinilo.

Otra clase adecuada es la constituida por monómeros que contienen siloxano “rematados en el extremo” etilénicamente multifuncionales, especialmente monómeros difuncionales representados por la fórmula (II).



en la que:

cada A' es independientemente un grupo insaturado activado;

cada R' es independientemente un grupo alquileo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono pudiéndose incluir entre los átomos de carbono uniones éter, uretano o ureido;

cada R⁸ se selecciona independientemente entre radicales hidrocarburo monovalentes o radicales hidrocarburo monovalentes sustituidos que tienen de 1 a 18 átomos de carbono que pueden incluir uniones éter entre ellos; y

a es un entero igual o superior a 1. Preferiblemente, cada R⁸ se selecciona independientemente de grupos alquilo, grupos fenilo y grupos alquilo sustituidos con flúor. Se señala además que al menos uno de los R⁸ puede ser un grupo alquilo sustituido con flúor como, por ejemplo, el representado por la fórmula:



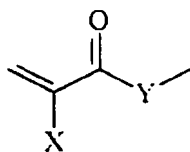
en la que:

D' es un grupo alquileo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono, incluyéndose entre los átomos de carbono uniones éter,

M' es hidrógeno, flúor o un grupo alquilo, pero preferiblemente hidrógeno; y

s es un entero comprendido entre 1 y 20; preferiblemente de 1 a 6.

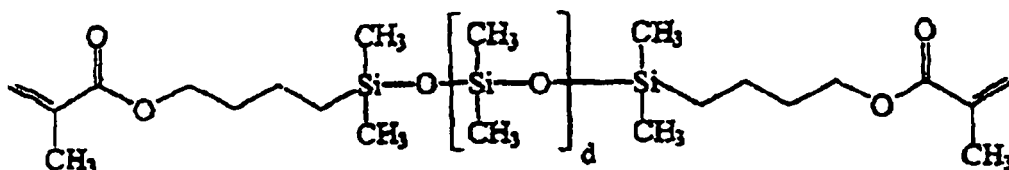
En lo que se refiere a A', el término “activado” se utiliza para describir grupos insaturados que incluyen al menos un sustituyente que facilita la polimerización por radicales libres, preferiblemente un radical etilénicamente insaturado. Si bien se puede utilizar una amplia gama de estos grupos, preferiblemente, A' es un éster o amida de ácido (met)acrílico representado por la fórmula general:



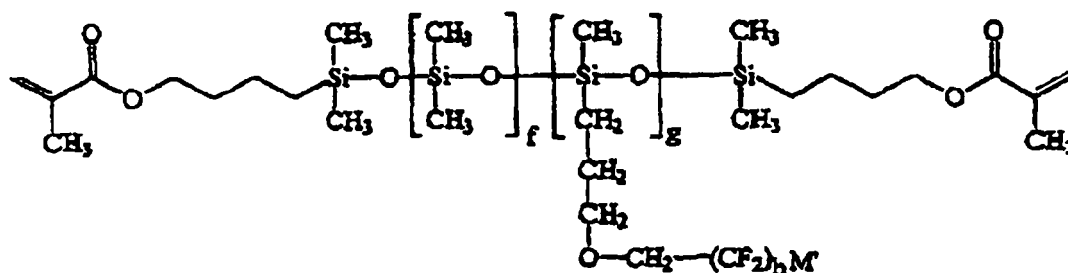
en la que X es preferiblemente hidrógeno o metilo e Y es -O- ó -NH-. Entre los ejemplos de otros grupos insaturados activados adecuados se incluyen carbonatos de vinilo, carbamatos de vinilo, fumaratos, fumaramidas, maleatos,

acrilonitrilo, éter vinílico y estirilo. Entre los ejemplos específicos de monómeros de fórmula (II) se incluyen los siguientes:

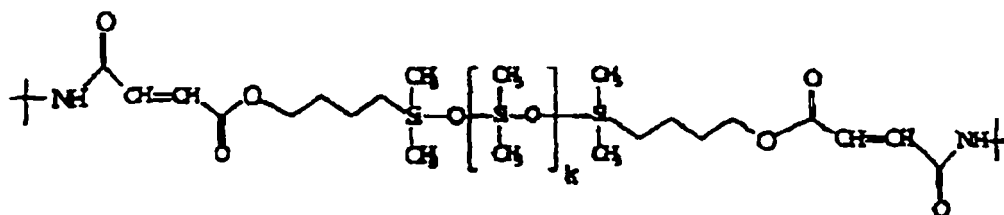
(IIa)



(IIb)



(IIc)



en los que:

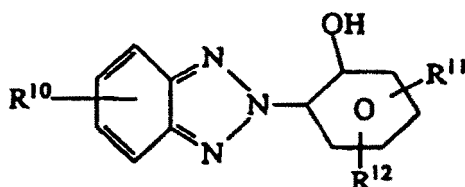
d, f, g y k están comprendidos entre 0 y 250, preferiblemente entre 2 y 100; h es un entero comprendido entre 1 y 20, preferiblemente entre 1 y 6; y M' es hidrógeno o flúor.

Otros monómeros que contienen silicona incluyen los monómeros con contenido en silicona descritos en las patentes EE.UU. N° 5.034.461; 5.610.252 y 5.496.871. Dentro de la especialidad se conocen muchos otros monómeros con contenido en silicona.

Tal como se ha mencionado, se ha demostrado que la polimerización (o curado) de mezclas de monómeros para formar lentes exponiendo la mezcla de monómeros a radiación ultravioleta es muy efectiva, sin embargo, en el caso de las lentes que incluyen agentes de absorción de UV, surgen problemas cuando se intenta llevar a cabo la polimerización de la mezcla de monómeros por exposición a radiación ultravioleta, ya que este agente absorbe la luz UV. La invención proporciona un método en virtud del cual se pueden preparar lentes con propiedades de absorción de UV a través de métodos convencionales que implican la polimerización por radicales libres inducida por luz UV.

Más específicamente, se añade a la mezcla de monómeros que incluye los monómeros de formación de lente un compuesto que es esencialmente no absorbente de UV pero que es capaz de convertirse en agente de absorción de UV durante el curado de la mezcla de monómeros, es decir, tras la exposición a luz UV. Tal como se utiliza aquí, el término "agente de absorción de UV" se refiere a un agente que, cuando se incorpora en una película de los monómeros de formación de lente que tiene un grosor de 0,02 mm, es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 a 400 nm, al menos un 50% con respecto a una muestra similar que carece de agente de absorción de UV, preferiblemente al menos un 70%, siendo sobre todo preferible al menos un 85%. Es asimismo preferible que dicha muestra en la que se incorpora el agente absorbente de UV absorba al menos un 70% de luz en la región de 320 a 400 nm y al menos un 90% de luz en la región de 290 a 320 nm. El término "agente esencialmente no absorbente de UV" se refiere a un agente que, al ser incorporado en dicha muestra de película, es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 a 400 nm en un 40% como máximo con respecto a una muestra similar que carece de este agente (preferiblemente, no más de un 20%).

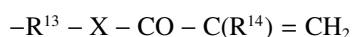
Una clase de agentes absorbentes de UV preferible conocida para aplicaciones de lentes de contacto y lentes intraoculares incluye benzotriazoles que contienen una fracción fenol. En las patentes EE.UU. N° 4.528.311 (Beard y cols); 4.716.234 (Dunks y cols), 4.719.248 (Bambury y cols.); 3.159.646 (Milionis y cols.) y 3.761.272 (Manneus y cols) se describen ejemplos de dichos benzotriazoles. Entre los ejemplos específicos se incluyen 2-(2'-hidroxi-5'-metacrilamidofenil)-5, clorobenzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-metacrilamidofenil)-5-metoxibenzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-metacriloxipropil-3'-t-butil-fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-metacriloxietilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-metacriloxipropilfenil)benzotriazol. Estos benzotriazoles se pueden representar a través de la siguiente fórmula general (I):



en la que:

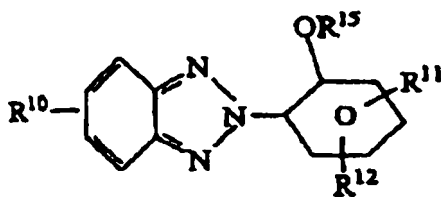
R^{10} puede ser hidrógeno o un sustituyente (seleccionándose los sustituyentes representativos del grupo que consiste en halógeno, alquilo de C_1-C_4 y alcoxi de C_1-C_4 ; y

cada R^{11} y R^{12} puede ser independientemente hidrógeno o un sustituyente (seleccionándose los sustituyentes representativos del grupo que consiste en halógeno, alquilo de C_1-C_4 y alcoxi de C_1-C_4), siempre y cuando al menos uno entre R^{11} o R^{12} sea una fracción etilénicamente insaturada polimerizable como



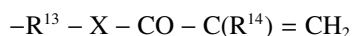
en la que R^{13} es un enlace simple o un alquileo de C_1-C_{10} , X es -O- o -NH- y R^{14} es hidrógeno o metilo.

El compuesto no absorbente de UV esencialmente que se incorpora efectivamente en la mezcla de monómeros inicial, junto con los monómeros de formación de lente, es un derivado del agente de absorción de UV en el que el radical hidroxilo de la fracción fenol está reemplazado con un grupo protector, haciendo dicho grupo protector que el agente sea esencialmente no absorbente de UV (es decir, el grupo protector desplaza esencialmente las propiedades de absorción del compuesto de manera que el agente no absorbe con tanta potencia en el intervalo de 320 nm a 400 nm). Tras la exposición a luz UV, la luz UV actúa como catalizador para una reordenación de tipo fotoquímico de Fries, en la que se regenera la fracción hidroxilo para producir un agente de absorción de UV. Para los benzotriazoles preferibles, los agentes que son derivados de los compuestos de fórmula (I) y que se añaden a la mezcla de monómeros inicial, pueden representarse a través de la fórmula (Ia):



en la que R^{10} , R^{11} y R^{12} tienen los mismos significados que para la fórmula (I) y R^{15} es el grupo protector que se reordena tras la exposición a luz UV.

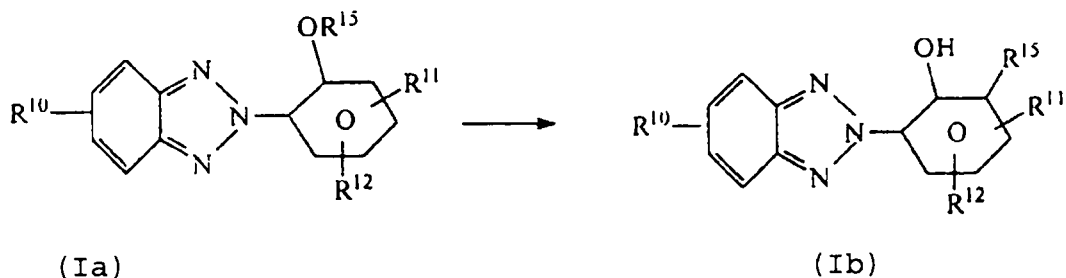
Al igual que en la fórmula (I), al menos uno entre R^{11} o R^{12} en la fórmula (Ia) es una fracción etilénicamente insaturada polimerizable como:



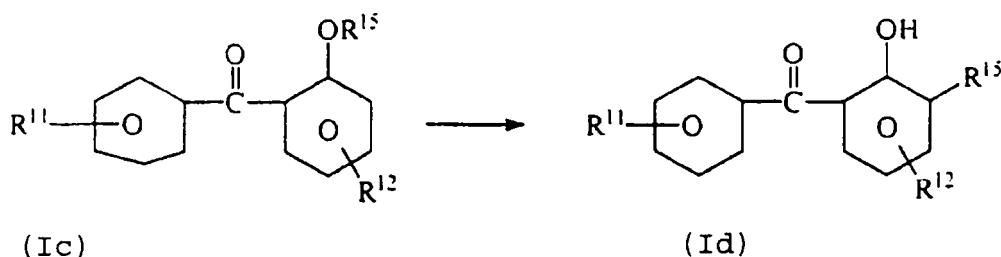
como ejemplo específico del radical -OR¹⁵, y como el radical que se prefiere sobre todo, se puede citar -OSO₂C₆H₅.

Se pueden preparar agentes de fórmula (Ia) a través de los métodos conocidos generalmente en la especialidad. Por ejemplo, para el grupo protector preferible, se puede hacer reaccionar -SO₂C₆H₅, un compuesto de fórmula (I), con C₆H₅SO₂Cl en presencia de trietilamina. En los ejemplos, a continuación, se proporciona un método de síntesis en detalle representativo.

Para los benzotriazoles de fórmula (Ia) preferibles, el reordenamiento de tipo fotoquímico de Fries se puede ilustrar del siguiente modo:



Otra clase representativa de agentes de absorción de UV es la constituida por los agentes de absorción de UV de benzofenona que contienen un radical fenólico. Entre los ejemplos específicos se incluyen 2,2-dihidroxi-4,4-dimetoxi-benzofenona, 2,2-dihidroxi-4-metoxi-benzofenona y las benzofenonas polimerizables descritas en las patentes EE.UU. N° 4.304.895 (Loshaek). Por consiguiente, los derivados de estos agentes de absorción de UV, que se incorporan en la mezcla de monómeros inicial en la práctica de la presente invención, son derivados de benzofenona en los que está reemplazado al menos un radical hidroxilo del radical fenólico por uno de los grupos protectores que se han mencionado. Por lo tanto, para esta clase de compuestos de absorción de UV, el reordenamiento de tipo fotoquímico de Fries se puede ilustrar del siguiente modo:



representando la fórmula (Ic) el agente que se incorpora en la mezcla de monómeros inicial, y representando R^{11} y R^{12} sustituyentes opcionales en el anillo de benceno con los significados como los de la fórmula (I)). Los compuestos de fórmula (Ic) se pueden preparar a partir de los compuestos de absorción de UV que contienen fenol de origen correspondientes, por ejemplo, para los compuestos de fórmula (Ic) que contienen el grupo protector preferible $-SO_2C_6H_5$, se pueden hacer reaccionar los compuestos de absorción de UV de benzofenona que contienen fenol de origen con $C_6H_5SO_2Cl$ en presencia de trietilamina.

Se prefiere en especial para las aplicaciones de lente de contacto y lente intraocular los compuestos que incluyen una fracción etilénicamente insaturada polimerizable. Por ejemplo, tal como se ha mencionado para los benzotriazoles de fórmula (Ia), entre los compuestos preferibles se incluyen aquellos que tienen al menos un radical etilénicamente insaturado. Estos compuestos se copolimerizan con los monómeros de formación de lente, es decir, el compuesto forma parte integral de la red de copolímero. Sorprendentemente, se ha observado que incluso aunque estos compuestos se copolimericen con monómeros de formación de lente, los compuestos siguen experimentando un reordenamiento fotoquímico de Fries tras la exposición a luz UV para hacer que la lente resultante sea absorbente de UV.

Generalmente, se incluirán en la mezcla de monómeros los compuestos que se pueden convertir en agentes de absorción de UV en un 0,1 a 5 por ciento en peso, más preferiblemente en un 0,2 a 2 por ciento en peso.

Las mezclas de monómero pueden incluir además un agente de tinte que imparta cierto grado de color a la lente. Las mezclas de monómeros incluirán generalmente un iniciador de polimerización, como por ejemplo los iniciadores a base de acetofenona, iniciadores a base de titanoceno, y/o iniciadores a base de óxido de fosfina aromática comerciales, como por ejemplo, los que se distribuyen con las marcas comerciales Darocur o Irgacur.

Generalmente, se cargan la mezcla de monómeros, que contiene los monómeros de formación de lente y el compuesto esencialmente no absorbente de UV en un molde, y después se someten a la luz para efectuar el curado de la mezcla de monómeros en el molde. Se conocen diversos procesos para el curado de la mezcla monomérica en la producción de las lentes de contacto, incluyendo colada por centrifugado y colada estática. Los métodos de colada por centrifugado implican la carga de la mezcla de monómeros en un molde y el giro del molde de una manera controlada al mismo tiempo que se expone la mezcla de monómeros a la luz. Los métodos de colada estática implican la carga de la mezcla de monómeros entre dos secciones de molde, una sección de molde moldeada para formar la superficie de lente anterior y la otra sección de molde moldeada para formar la superficie de lente posterior, y el curado de la mezcla de monómeros por exposición a luz UV. Dichos métodos se describen en las patentes EE.UU. N° 3.408.429; 3.660.545; 4.113.224; 4.197.266; y 5.271.875.

ES 2 297 923 T3

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar diversos modos de realización preferibles.

Ejemplo 1

5 *Síntesis de derivado protegido de agente de absorción de UV de fórmula (Ia) metacrilato de 2-[3-(2H-benzotriazol-2-il)-4-benceno sulfonyloxibencil]etilo*

Se añade a un matraz de fondo redondo de 1 litro de capacidad, equipado con un mecanismo de agitación mecánico, un termómetro, condensador de reflujo y embudo de vertido, con agitación, bajo nitrógeno deshidratado metacrilato de 2-[3-2H-benzotriazol-2-il)-4-hidroxifenil]etilo (20 g, 0,062 moles), trietilamina (7,1 g, 0,07 moles) y 400 ml de cloroformo. Se enfría la mezcla de reacción a 5°C, momento en el cual se añade lentamente cloruro de sulfonyl benceno (12,01 g, 0,068 moles). Una vez completada la adición, se deja llegar la reacción a la temperatura ambiente. Se continúa agitando durante dos horas más. Se lava la solución de reacción resultante dos veces con HCl 2N, una vez con salmuera saturada y dos veces con solución al 5% de bicarbonato sódico al 5%. Se recoge la capa orgánica y se seca sobre sulfato de magnesio, se filtra y se coloca en un rotoevaporador para eliminar el cloroformo. Se disuelve el triazol protegido sin purificar sólido en 30 ml de cloruro de metileno y se pasa a través de una columna sobre gel de sílice utilizando cloruro de metileno (450 ml) como eluyente seguido de una mezcla 50/50 de cloruro de metileno/acetato de etilo (450 ml). Se recogieron seis fracciones (aproximadamente 150 mL/fracción de volumen de disolvente) y se eliminó el disolvente. Las fracciones 1 y 2 contenían tanto el material de partida como el producto, según se determinó por cromatografía de capa fina. La fracción 3, 4, 5 y 6 contenía el triazol protegido deseado (rendimiento total 14 g, p.f. 86-88°C). Se confirmó la estructura molecular por FTIR y ¹H-RMN.

Ejemplo 2

25 *Datos del espectro de UV*

Se compararon los espectros de UV del compuesto preparado en el ejemplo 1 con los espectros UV del compuesto de origen (un compuesto de fórmula (I), 2-(2'-hidroxi-5'-metacriloxietilfenil)benzotriazol)) diluyendo cada compuesto en un disolvente en una relación de dilución de 1:100.000 y midiendo la cantidad de absorción de luz. Mientras que el compuesto de origen presentó un pico de absorción nítido a aproximadamente 350 nm, el compuesto del ejemplo 1 no presentó dicho pico, sino que en su lugar tuvo un pico de absorción bien definido a aproximadamente 300 nm, lo que indicó que el grupo de protección -OSO₂C₆H₅ era efectivo en desplazar significativamente la absorbancia de UV a una longitud de onda inferior.

35 Ejemplo 3

Se añadió el compuesto del ejemplo 1 a un 0,8 por ciento en peso a la mezcla de monómeros de metacrilato de 2-hidroxietilo (Hema), dimetacrilato de etilen glicol (EGDMA, un agente de reticulación), éter benzoín metílico (BME, un iniciador) y glicerina (un diluyente). Con fines comparativos, se añadió el compuesto 2-(2'-hidroxi-5'-metacriloxietilfenil)benzotriazol) a un 0,8 por ciento en peso a la misma mezcla de monómeros base. Se colaron ambas mezclas resultantes entre dos placas de vidrio y se expusieron a luz UV (250 μW/cm²) durante una hora. Si bien la mezcla que contenía el compuesto del ejemplo 1 estaba polimerizada de manera efectiva al cabo de 3 a 4 minutos para formar una película, la mezcla comparativa, que contenía el agente de absorción de UV convencional, no se polimerizó.

45 Ejemplo 4

Se añadió el compuesto del ejemplo 1 a un 0,4 por ciento en peso y un 0,8 por ciento en peso a la misma mezcla de monómeros a base de Hema descrita en el ejemplo 3. Se colaron las dos mezclas resultantes entre dos placas de vidrio y se expusieron a luz UV (2500 μW/cm²) durante una hora.

Con fines comparativos, se añadió el compuesto 2-(2'-hidroxi-5'-metacriloxietilfenil)benzotriazol) a un 0,8 por ciento en peso a la misma mezcla de monómeros base, se coló entre dos placas de vidrio y se curó térmicamente.

55 Se midió la transmitancia de luz para cada grupo de películas. La comparación de las películas curadas por UV con la película curada térmicamente indicó que el compuesto del ejemplo 1 en las películas curadas por UV se había reordenado al menos parcialmente a medida que sus características de transmitancia se aproximaban a la de la película curada por calor.

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar una lente que tiene propiedades de absorción de UV que comprende:

carga en un molde de una mezcla de monómeros que comprende monómeros de formación de lente que son polimerizables por polimerización por radicales libres y un compuesto no absorbente de UV esencialmente que al ser incorporado en una película de los monómeros de formación de lente que tiene un grosor de 0,02 mm, es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 a 400 nm a un 40% como máximo con respecto a una muestra similar que carece del compuesto.

exposición de la mezcla de monómeros en el molde a una fuente de luz que incluye luz ultravioleta para curar la mezcla de monómeros y formar la lente, en virtud de lo cual el compuesto no absorbente de UV se convierte a un agente de absorción de UV que, al ser incorporado en una película de los monómeros de formación de lente que tiene un grosor de 0,02 mm, es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 a 400 nm a al menos un 50% con respecto a una muestra similar que carece del agente.

2. Un método según la reivindicación 1 en el que los monómeros de formación de la lente incluyen un monómero hidrófilo y un monómero de reticulación.

3. Un método según la reivindicación 1 en el que los monómeros de formación de la lente incluyen un monómero hidrófilo y un monómero con contenido en silicona.

4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la mezcla de monómeros incluye un iniciador de polimerización.

5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la lente es una lente de contacto.

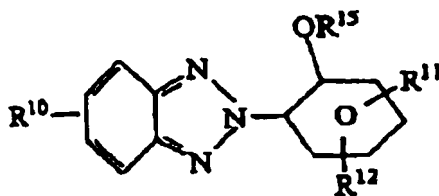
6. Un método según la reivindicación 5 en el que la mezcla de monómeros se cura en una cavidad de molde formada entre una primera sección de molde que tiene una superficie moldeada para proporcionar una superficie de lente de contacto posterior y una segunda sección de molde que tiene una superficie de molde moldeada para proporcionar una superficie de lente de contacto anterior.

7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el compuesto esencialmente no absorbente de UV se convierte a un agente de absorción de UV que, cuando se incorpora en una película de los monómeros de formación de lente que tienen un grosor de 0,02 mm, es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 nm a 400 nm a al menos un 70% de una muestra similar que carece de agente.

8. Un método según la reivindicación 7 en el que el compuesto esencialmente no absorbente de UV se convierte a un agente de absorción de UV que, cuando se incorpora en una película de los monómeros de formación de lente que tienen un grosor de 0,02 mm es capaz de reducir la transmitancia de luz en la región de 320 nm a 400 nm a al menos un 70% de una muestra similar que carece de agente y al menos un 90% de luz en la región de 290 a 320 nm.

9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el compuesto esencialmente no absorbente de UV incluye un radical etilénicamente insaturado polimerizable.

10. Un método según la reivindicación 9 en el que el compuesto esencialmente no absorbente de UV presenta por lo general la fórmula (Ia):

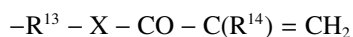


en la que:

cada R^{10} , R^{11} y R^{12} es independientemente hidrógeno o un sustituyente seleccionado entre halógeno, alquilo de C_1 - C_4 y alcoxi de C_1 - C_4 siempre y cuando al menos uno entre R^{11} y R^{12} sea un radical etilénicamente insaturado, y R^{15} es un radical protector que hace que el compuesto sea esencialmente no absorbente de UV.

ES 2 297 923 T3

11. Un método según la reivindicación 10 en el que al menos uno entre R^{11} y R^{12} es un radical etilénicamente insaturado de fórmula:



en la que R^{13} es un enlace simple o un alquileo de C_1 - C_{10} , X es -O- o -NH-, y R^{14} es hidrógeno o metilo.

12. Un método según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que $-OR^{15}$ es $-OSO_2C_6H_5$.

13. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12 en el que la exposición a luz UV convierte el compuesto de fórmula (Ia) en el siguiente:

