



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 520**

51 Int. Cl.:
C08F 290/04 (2006.01)
C08F 220/18 (2006.01)
A61L 27/16 (2006.01)
G02B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06772916 .0**
96 Fecha de presentación : **12.06.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1891127**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.02.2008**

54 Título: **Materiales para dispositivos oftálmicos y otorrinolaringológicos.**

30 Prioridad: **13.06.2005 US 690000 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.06.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.06.2010

73 Titular/es: **ALCON Inc.**
Bosch 69 - P.O.Box 62
CH-6331 Hunenberg, CH

72 Inventor/es: **Schlueter, Douglas, C. y**
Karakelle, Mutlu

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Materiales para dispositivos oftálmicos y otorrinolaringológicos.

5 **Campo de la invención**

La presente invención está dirigida a materiales mejorados para dispositivos oftálmicos y otorrinolaringológicos. Particularmente, la presente invención se refiere a materiales acrílicos, de alto índice de refracción, blandos, para dispositivos, que tienen una resistencia mejorada.

10 **Antecedentes de la invención**

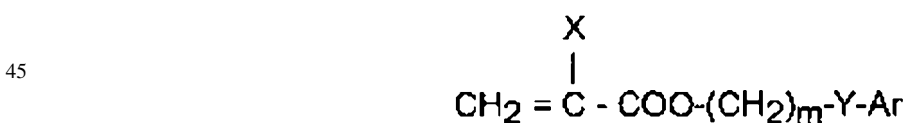
Con los avances recientes en la cirugía de catarata con incisión pequeña, se ha incrementado el énfasis en el desarrollo de materiales plegables, blandos, adecuados para su uso en lentes artificiales. En general, estos materiales caen dentro de una de las tres categorías: hidrogeles, siliconas y acrílicos.

En general, los materiales de hidrogel tiene un índice de refracción relativamente bajo, haciéndolos menos deseables que otros materiales debido a que se necesita una lente más gruesa conseguir una potencia de refracción determinada. Generalmente, los materiales de silicona tienen un índice de refracción más alto que los hidrogeles, pero tienden a desplegarse de manera explosiva después de haber estado colocados en el ojo en una posición plegada. El despliegue explosivo puede dañar potencialmente el endotelio corneal y/ romper la cápsula de la lente natural. Los materiales acrílicos son deseables ya que tienen, típicamente, un índice de refracción alto y se despliegan más lentamente o de manera más controlada que los materiales de silicona.

La patente US No. 5.290.892 divulga materiales acrílicos, con un índice de refracción alto, adecuados para su uso en un material para lente intraocular ("LIO"). Estos materiales acrílicos contienen, como componentes principales, dos monómeros aril-acrílicos. Las LIOs realizadas en estos materiales acrílicos pueden ser enrolladas o plegadas para la inserción en incisiones pequeñas.

La patente US No 5.331.073 divulga también materiales para LIO acrílicos blandos. Estos materiales contienen, como componentes principales, dos monómeros acrílicos que están definidos por las propiedades de sus homopolímeros respectivos. El primer monómero se define como uno cuyo homopolímero tiene un índice de refracción de al menos aproximadamente 1,50. El segundo monómero se define como uno cuyo homopolímero tiene una temperatura de transición vítrea inferior a aproximadamente 22°C. Estos materiales para LIO contienen también un componente reticulante. Además, estos materiales pueden contener, opcionalmente, un cuarto constituyente, diferente de los tres primeros constituyentes, que es derivado de un monómero hidrófobo. Estos materiales tienen, preferentemente, un total inferior a aproximadamente el 15% en peso de un componente hidrófobo.

La patente US No. 5.693.095 divulga materiales para lentes oftálmicas de índice de refracción alto, plegables, que contienen al menos aproximadamente el 90% en peso de solo dos componentes principales: un monómero aril-acrílico hidrófobo y un monómero hidrófobo. El monómero hidrófobo arilo acrílico tiene la fórmula



en la que:

50 X es H o CH₃;

m es 0-6;

55 Y no es nada; O, S o NR, donde R es H, CH₃, CnH_{2n+1} (n=1-10), iso-OC₃H₇, C₆H₅ o CH₂CgH₅; y

Ar es cualquier anillo aromático que puede ser no sustituido o sustituido con CH₃, C₂H₅, n-C₃H₇, iso-C₃H₇, OCH₃, C₆H₁₁, Cl, Br, C₆H₅ o CH₂CgH₅.

60 Los materiales para lentes descritos en la patente '095 tienen, preferentemente, una temperatura de transición vítrea ("Tg") entre aproximadamente -20 y +25°C.

Las lentes intraoculares flexibles pueden plegarse e insertarse a través de una incisión pequeña. En general, un material más blando puede deformarse en un mayor grado de manera que puede insertarse a través de una incisión cada vez más pequeña. Típicamente, los materiales acrílicos o metacrílicos blandos no tienen una combinación apropiada de las propiedades de resistencia, flexibilidad y superficie no pegajosa para permitir que las LIOs sean insertadas a través de una incisión tan pequeña como las requeridas para las LIOs de silicona. Las propiedades mecánicas de

los elastómeros de silicona son mejoradas mediante la adición de una carga inorgánica, típicamente, sílice tratada superficialmente. La sílice tratada superficialmente mejora también las propiedades mecánicas de las gomas acrílicas blandas, pero reduce la claridad óptica del producto terminado. Se necesitan materiales de carga alternativos que tengan un índice de refracción más cercano al de la goma acrílica blanda.

Se conoce que la adición de cargas de refuerzo a polímeros blandos mejora la resistencia a la tracción y la resistencia al rasgado. El refuerzo fortalece el polímero y mejora su resistencia mediante la restricción de la libertad de movimiento local de las cadenas del polímero, y refuerza la estructura mediante la introducción de una red de puntos fijos débiles. La capacidad de refuerzo de una carga particular depende de sus características (por ejemplo, tamaño y química superficial), el tipo de elastómero con el que se usa, y la cantidad de carga presente. Las cargas convencionales incluyen cargas de silicato y negro de carbono, en las que el tamaño de partícula (por área superficial máxima) y humectabilidad (para fuerza de cohesión) son de principal importancia. En general, no se requiere un enlace químico covalente entre la matriz y la carga para un refuerzo efectivo. Para una revisión, véase: Boonstra, "Role of particulate fillers in elastomer reinforcement: a review" *Polymer* 1979, 20, 691, y Gu, *et al.*, "Preparation of high strength and optically transparent silicone rubber" *Eur. Polym. J.* 1998, 34, 1727.

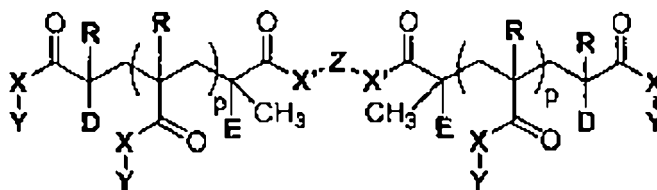
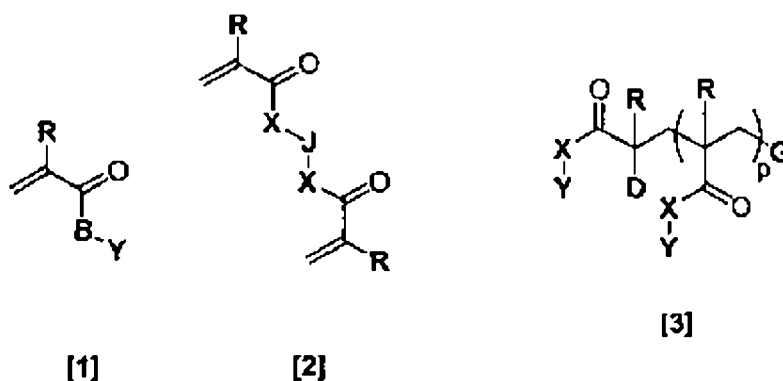
Resumen de la invención

Se han descubierto materiales para dispositivos acrílicos plegables, blandos, mejorados, que son particularmente adecuados para su uso como LIOs, pero que son útiles también como otros dispositivos oftálmicos y otorrinolaringológicos, tales como lentes de contacto, queratoprótesis, inserciones o anillos corneales, tubos de ventilación otológicos e implantes nasales. Estos materiales poliméricos contienen dominios separados por microfases, similares a los encontrados en copolímeros en bloque convencionales. La presencia de los dominios separados por microfases mejora la resistencia y afecta a las propiedades superficiales de los materiales poliméricos sin necesidad de carga añadida. Las propiedades de los materiales de la presente invención son diferentes de las de los copolímeros estadísticos (aleatorios) con idénticas tasas de alimentación.

Descripción detallada de la invención

Si no se indica lo contrario, todas las cantidades de componentes se presentan como un % p/p ("% en peso").

Los materiales para dispositivos de la presente invención son materiales poliméricos autorreforzados. Los materiales con copolímeros que comprenden a) un monómero de acrilato o metacrilato monofuncional [1], b) un agente reticulante de acrilato o metacrilato difuncional [2], y c) un macromonómero acrílico o metacrílico aromático funcional terminado en acrilato o metacrilato [3] ó [4]. En una realización, los materiales comprenden a) un monómero de acrilato o metacrilato monofuncional [1], b) un agente reticulante acrilato o metacrilato difuncional [2], c) un macromonómero acrílico o metacrílico aromático funcional terminado en acrilato o metacrilato [3], y un macromonómero acrílico o metacrílico aromático funcional terminado en acrilato o metacrilato [4].



ES 2 340 520 T3

en las que

$B = O(CH_2)_n, NH(CH_2)_n$ o $NCH_3(CH_2)_n$;

$D = Cl, Br, H$ o $-CH_2C(=CH_2)C(O)XY$;

$E = H$ o CH_3 ;

$G = H, C(E)(CH_3)C(O)X(CH_2)_nH, C(E)(CH_3)C(O)X(CH_2CH_2O)_nCH_3$ o $C(E)(CH_3)C(O)X'Z'X'C(O)C(R')=CH_2$;

R, R' independientemente $= H, CH_3$ o CH_2CH_3 ;

X, X' independientemente $= O(CH_2)_n, NH(CH_2)_n, NCH_3(CH_2)_n, O(CH_2CH_2O)_nCH_2, O(CH_2CH_2CH_2O)_nCH_2, O(CH_2CH_2CH_2CH_2O)_nCH_2$ o nada;

$J = (CH_2)_a, O(CH_2CH_2O)_b, O$ o nada;

$n = 0-6$;

$Y = C_6H_5, (CH_2)_mH, (CH_2)_mC_6H_5, OH, CH_2CH(OH)CH_2OH, (OCH_2CH_2)_mOCH_3$ o $(OCH_2CH_2)_mOCH_2CH_3$;

$m = 0-12$;

Z, Z' independientemente $= -(CH_2)_a-, -(CH_2CH_2O)_a-, -(CH_2CH_2CH_2CH_2O)_a-, -C_6H_4-, -C_6H_4C(CH_3)(CH_3)C_6H_4-$ o $-[(CH(CH_2CH_3)CH_2)(CH_2CH_2)]_q-$;

$a = 1-12$;

$b = 1-24$;

$p = 5-400$; y

$q = 1-80$.

La polimerización por radicales libres de estos ingredientes resulta en una red polimérica reticulada y, dependiendo del peso molecular del macromonomero, dominios poliácridato o polimetacrilato separados por fases similares a los encontrados en copolímeros en bloque. Los dominios separados por fases afectan a las propiedades superficiales y de resistencia del material resultante y producen un copolímero con propiedades de material diferentes de un copolímero estadístico con idéntica tasa de alimentación.

Los monómeros preferentes de la fórmula [1] son aquellos en los que:

$R = H, B = O(CH_2)_2, Y = C_6H_5$;

$R = H, B = O(CH_2)_3, Y = C_6H_5$; y

$R = CH_3, B = O(CH_2)_4, Y = C_6H_5-$

Los monómeros preferentes de la fórmula [2] son aquellos en los que:

$R = H, X = OCH_2, J = (CH_2)_2$,

$R = CH_3, X = OCH_2, J = \text{nada}$; y

$R = CH_3, X = \text{nada}, J = O(CH_2CH_2O)_b$, donde $b > 10$.

Los macrómeros preferentes de fórmula [3] son aquellos en los que:

$R = H$ o CH_3 ;

$G = C(E)(CH_3)C(O)X'Z'X'C(O)C(R')=CH_2$;

$X = O(CH_2)_n$ y $X' = O$, donde $n = 1-3$;

$Y = C_6H_5$;

$E = CH_3$;

ES 2 340 520 T3

Z y $Z' = (\text{CH}_2)_2$; y

P es tal que el peso molecular medio en número (M_n) del macrómero [3] es 5.000 - 50.000.

5

Otros macrómeros preferentes de fórmula [3] son aquellos en los que:

$R = \text{H}$ o CH_3 ;

10

$D = -\text{CH}_2\text{C}(\text{=CH}_2)\text{C}(\text{O})\text{XY}$;

$X = \text{O}(\text{CH}_2)_n$, donde $n = 1-3$

$Y = \text{C}_6\text{H}_5$;

15

$E = \text{CH}_3$;

Z y $Z' = (\text{CH}_2)_2$; y

20

P es tal que M_n es 5.000 - 50.000.

Los macrómeros preferentes de fórmula [4] son aquellos en los que:

25

$R = \text{H}$ o CH_3 ;

$X = \text{O}(\text{CH}_2)_n$, donde $n = 1-3$;

$Y = \text{C}_6\text{H}_5$;

30

$E = \text{CH}_3$;

$D = \text{CH}_2\text{C}(\text{=CH}_2)\text{C}(\text{O})\text{XY}$;

35

$X' = \text{O}$;

$Z' = (\text{CH}_2)_2$; y

40

P es tal que M_n es 1.000 - 10.000.

Los monómeros de fórmula [1] son conocidos y pueden fabricarse mediante procedimientos conocidos. Véase, por ejemplo, las patentes US Nos. 5.331.073 y 5.290.892. Muchos monómeros de fórmula [1] están disponibles comercialmente a partir de una variedad de fuentes.

45

Los monómeros de fórmula [2] son conocidos y pueden fabricarse mediante procedimientos conocidos, y están disponibles comercialmente. Los monómeros preferentes de fórmula (2) incluyen dimetacrilato de etilenglicol; dimetacrilato de dietilenglicol; dimetacrilato de 1,6-hexanodiol; dimetacrilato de 1,4-butanodiol; dimetacrilato de poli(óxido de etileno) (peso molecular medio en número 600 - 1000); y sus acrilatos correspondientes.

50

Los macrómeros de fórmulas [3] y [4] son conocidos. Están disponibles comercialmente, en algunos casos, y pueden fabricarse mediante procedimientos conocidos. Los macrómeros de fórmulas [3] y [4] puede fabricarse fijando covalentemente un grupo polimerizable a un grupo terminal funcional de un polímero acrílico o metacrílico lineal o ramificado. Por ejemplo, poli(metacrilato de metilo) terminado en hidroxilo puede ser sintetizado mediante polimerización aniónica de metacrilato de metilo, funcionalizado, a continuación, funcionalizado mediante terminación con óxido de etileno para producir poli(metacrilato de metilo) terminado en hidroxilo. Los grupos hidroxilo terminales se terminan en uno o en ambos extremos de la cadena terminal con una funcionalidad acrilato o metacrilato. Las terminaciones son fijadas covalentemente por medio de procedimientos conocidos, por ejemplo, esterificación con cloruro de metacrilato o reacción con un isocianato para formar un enlace carbamato. Véase, en general, las patentes US Nos. 3.862.077 y 3.842.059, cuyos contenidos completos se incorporan por referencia.

60

Los macrómeros de fórmula [3] y [4] pueden ser preparados también usando condiciones de polimerización radicalica por transferencia de átomo (ATRP). Por ejemplo, un iniciador terminal hidroxilo (bromoisobutirato de hidroxietilo) puede ser combinado con haluro de cobre (I) y un ligando amina solubilizante. Este puede ser usado para iniciar la polimerización de un monómero de acrilato o metacrilato. El poli(acrilato) o poli(metacrilato) terminado en hidroxilo resultante puede hacerse reaccionar, a continuación, con cloruro de metacrilato o metacrilato de isocianatoetilo. Véase, en general, las patentes US Nos. 5.852.129, 5.763.548 y 5.789.487.

65

La flexibilidad del material copolimérico de la presente invención depende principalmente de la temperatura de transición vítrea del homopolímero formado a partir del monómero [1]. La concentración del monómero [1] es, típicamente, de al menos el 35%, y preferentemente del 65-85% en peso de la concentración (monómero + macrómero + reticulante) total. La concentración del reticulante [2] difuncional es, típicamente, del 10 a 15% en peso de la concentración total cuando $R = CH_3$, $X = \text{nada}$, $D = O(CH_2CH_2O)_b$, donde $b > 5$, y preferentemente inferior a aproximadamente el 3% en peso para agentes reticulantes difuncionales de peso molecular inferior, por ejemplo, cuando $R = H$, $X = OCH_2$ y $D = (CH_2)_2$.

Los materiales de la presente invención tienen al menos un macrómero de [3] ó [4], pero podrían tener macrómeros de [3] y [4]. La cantidad total de macrómeros [3] y [4] depende de la temperatura de transición vítrea del homopolímero formado a partir del monómero [1] para asegurar la formación de un material polimérico flexible. Los materiales copoliméricos de la presente invención contienen un total de al menos el 5% en peso de macrómeros [3] y [4]. Para macrómeros en los que $R = CH_3$ o CH_2CH_3 , la concentración total de macrómeros [3] y [4] es, generalmente, menor del 50% en peso, y, preferentemente, menor del 35% en peso. Sin embargo, para los macrómeros en los que $R = H$, la concentración de macrómeros puede incrementarse por encima del 50% en peso hasta el 65% en peso o más y todavía proporcionar un material copolimérico con suficiente flexibilidad para permitir que una LIO realizada en dicho material sea insertada a través de un incisión quirúrgica pequeña ($< 2,8$ mm). En estos casos, para el macrómero [3] ó [4], $R = H$ y la concentración es mayor que el 50% en peso, la viscosidad de la mezcla de monómero [1], monómero [2] y macrómero [3] y/ó [4], cobra más importancia. La carga de macrómero dependerá también del peso molecular del macrómero. Los macrómeros [3] y [4] tenderán a incrementar el módulo y decrecer la flexibilidad del material copolimérico resultante como una función de su peso molecular. A un peso molecular más bajo, los macrómeros [3] y [4] serán, probablemente, miscibles y el efecto sobre T_g será más parecido al de un copolímero convencional. A un peso molecular más alto o una concentración de macrómeros más alta, puede ocurrir una separación de fase incrementada y puede permitir una fase de macrómeros distintos y dos T_g . En una realización, el peso molecular medio en número del macrómero (3), que tiene $R = CH_3$ o CH_2CH_3 , es de 10.000 - 25.000.

El material para dispositivos copolimérico de la presente invención contiene, opcionalmente, uno o más ingredientes seleccionados de entre el grupo que comprende un absorbente de UV polimerizable y un colorante polimerizable. Preferentemente, el material para dispositivos de la presente invención no contiene otros ingredientes a parte de los monómeros de fórmulas [1] y [2], los macrómeros [3] y [4] y los colorantes y absorbentes de UV polimerizables.

El material para dispositivos de la presente invención contiene, opcionalmente, absorbentes de UV reactivos o colorantes reactivos. Se conocen muchos absorbentes de UV reactivos. Un absorbente de UV reactivo preferente es 2-(2'-hidroxi-3'-metalil-5'-metilfenil)benzotriazol, disponible comercialmente como o-Methallyl Tinuvin P ("oMTP") en Polysciences, Inc., Warrington, Pennsylvania. Los absorbentes de UV están presentes, típicamente, en una cantidad de 0,1-5% (en peso). Los compuestos absorbentes de luz azul reactivos adecuados incluyen los descritos en la patente US No. 5.470.932. Los absorbentes de luz azul están presentes, típicamente, en una cantidad de 0,01-0,5% (en peso). Cuando se usan para realizar LIOs, los materiales para dispositivos de la presente invención contienen, preferentemente, tanto un absorbente de UV reactivo como un colorante reactivo.

Con el fin de formar el material para dispositivos de la presente invención, los ingredientes [1], [2] y [3] y/o [4], elegidos, son combinados y polimerizados usando un iniciador de radicales para iniciar la polimerización mediante la acción del calor o radiación. El material para dispositivos es polimerizado preferentemente en moldes de polipropileno desgasificados bajo nitrógeno o en moldes de vidrio.

Los iniciadores de polimerización adecuados incluyen fotoiniciadores e iniciadores térmicos. Los iniciadores térmicos preferentes incluyen iniciadores de radicales libres peroxi, tales como hexanoato de t-butil(peroxi-2-etil) y peroxidicarbonato de di-(tert-butilciclohexil) (disponible comercialmente como Perkadox® 16 en Akzo Chemicals Inc., Chicago, Illinois). Particularmente en los casos en los que los materiales de la presente invención no contienen un cromóforo absorbente luz azul, los fotoiniciadores preferentes incluyen iniciadores de óxido de benzoilfosfina, tales como óxido de 2,4,6-trimetil-benzoildifenil-fosfina, disponible comercialmente como Lucirin® TPO en BASF Corporation (Charlotte, Carolina del Norte). Los iniciadores están presentes, típicamente, en una cantidad igual o inferior al 5% del peso total de la formulación, y más preferentemente, en una cantidad inferior al 2% de la formulación total. Como es costumbre para calcular las cantidades de los componentes, el peso del iniciador no se incluye en el cálculo del % en peso de la formulación.

La combinación particular de ingredientes descrita anteriormente y la identidad y la cantidad de cualquier componente adicional están determinadas por las propiedades deseadas del material para dispositivos terminado. En una realización preferente, los materiales para dispositivos de la presente invención se usan para fabricar LIOs que tienen un diámetro óptico de 5,5 ó 6 mm, que están diseñadas para ser comprimidos o estiradas e insertadas a través de tamaños de incisión quirúrgica de 2 mm o menores.

Preferentemente, el material para dispositivos tiene un índice de refracción en el estado seco de al menos 1,47, y más preferentemente, de al menos 1,50, tal como se mide mediante un refractómetro Abbe a 589 nm (fuente de luz Na) y 25°C. Las ópticas realizadas en materiales que tienen un índice de refracción inferior a 1,47 son, necesariamente, más gruesas que las ópticas de la misma potencia que están realizadas en materiales que tienen un índice de refracción más alto. De esta manera, las ópticas para LIO realizadas a partir de materiales con propiedades mecánicas comparables y

un índice de refracción inferior a 1,47, requieren, en general, incisiones relativamente más grandes para la implantación de LIO.

La estructura de fase o la morfología del material dependerán de la concentración de macrómero, el peso molecular, su miscibilidad en la red copolimérica (que depende también del peso molecular) y del procedimiento de polimerización. El comportamiento de la microfase separada puede observarse mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC). Los materiales separados por microfases exhibirán dos temperaturas de transición vítrea (T_g). La fase continua y la fase discontinua exhibirán, cada una, una T_g separada. La T_g de la fase continua determinará principalmente las propiedades de flexibilidad del material, y las características de plegado y desplegado, y es preferentemente inferior a +25°C, y más preferentemente inferior a 0°C. La T_g de la fase discontinua tiene un menor impacto sobre la flexibilidad del material que la de la fase continua. La T_g se mide mediante calorimetría diferencial de barrido a 10°C/min, y se determina generalmente en el punto medio de la curva de transición del flujo de calor versus temperatura.

El material para dispositivos tiene, preferentemente, una elongación de al menos el 150%, más preferentemente del 300%, y un módulo de Young inferior a 6,0 MPa, más preferentemente inferior a 5,0 MPa. Estas propiedades indican que una lente realizada a partir de dicho material generalmente se plegará fácilmente y no se agrietará, rasgará o partirá cuando se pliegue. Las propiedades de tracción de las muestras de polímero se determinan en especímenes de ensayo de tracción con forma de mancuerna con una longitud total de 20 mm, una longitud en la zona de agarre de 4,88 mm, anchura global de 2,49 mm, anchura de 0,833 mm de la sección estrecha, un radio filete de 8,83 mm y un grosor de 0,9 mm. El ensayo es realizado sobre muestras en condiciones de laboratorio estándar de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ y $50 \pm 5\%$ de humedad relativa, usando un dispositivo Instron Material Tester modelo 4400 con una celda de carga de 50 N. La distancia de agarre es de 14 mm y una velocidad de cruceta es de 500 mm/minuto y se tira de la muestra hasta la rotura. La elongación (deformación) se indica como una fracción del desplazamiento en la rotura respecto de la distancia de agarre original ("Elongación" o "% deformación en la rotura"). El módulo se calcula como la pendiente instantánea de la curva tensión-deformación a una deformación del 0% ("módulo de Young"), una deformación de 25% ("módulo 25%") y una deformación de 100% ("módulo 100%"). La resistencia al rasgado fue medida en especímenes no mellados con ángulo de 90°C (Matriz C), según ASTM D624-91 "Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers". Los especímenes de ensayo eran de 20 mm de longitud total, 9,0 mm de longitud de galga y un grosor de 0,9 mm. El ensayo fue realizado sobre muestras en condiciones de laboratorio estándar de $23 \pm 2^\circ\text{C}$, usando un dispositivo Instron Material Tester modelo 4400 con una celda de carga de 50 N. La distancia de agarre era de 9,0 mm y la velocidad de cruceta era de 500 mm/minuto y se tiró de la muestra hasta la rotura. La resistencia al rasgado ("resistencia al rasgado") se calculó a partir de la fuerza máxima obtenida durante el ensayo dividida por el grosor de la muestra.

Las LIOs construidas con los materiales para dispositivos de la presente invención pueden tener cualquier diseño capaz de ser estirado o comprimido en una sección transversal pequeña que pueda encajar a través de una incisión de 2 mm. Por ejemplo, las LIOs pueden tener lo que se conoce como diseño de una pieza o diseño multipieza, y comprenden componentes ópticos y hápticos. El óptico es aquella porción que sirve como lente y los hápticos se fijan a la óptica y son como brazos que soportan la óptica en su sitio adecuado en el ojo. La óptica y los hápticos pueden ser de un material igual o diferente. Una lente multi-pieza se denomina de esa manera debido a que la óptica y los hápticos están realizados de manera separada y, a continuación, los hápticos son fijados a la óptica. En una lente de una única pieza, la óptica y los hápticos están formados a partir de una pieza de material. Dependiendo del material, los hápticos son cortados, o torneados, a continuación, del material para producir la LIO.

Además de las LIOs, los materiales de la presente invención son adecuados también para su uso como otros dispositivos oftálmicos u otorrinolaringológicos, tales como lentes de contacto, queratoprótesis, inserciones corneales, tubos de ventilación otológica e implantes nasales.

La invención se ilustrará adicionalmente mediante los ejemplos siguientes, que tienen propósitos ilustrativos y no limitativos.

Ejemplo 1

Síntesis de poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en hidroxilo

Todas las manipulaciones sintéticas fueron realizadas en una caja de guantes rellena de N_2 . Un tubo Schlenk, que contenía una barra agitadora magnética revestida con PTFE, fue cargado con 0,3340 g (3,374 mmol) de CuCl , 1,9665 g (11,09 mmol) de N,N,N',N',N'' -pentametildietenotriamina, 30,9268 g (162,57 mmol) de metacrilato de 2-feniletilo (PEMA) y 30 mL de anisol. El matraz fue calentado a 50°C en un baño de aceite y se añadieron 0,4296 g (2,036 mmol) de 2-hidroxietil-2-bromoisobutirato. La reacción se mantuvo a 50°C durante 3 horas y, a continuación, se enfrió a temperatura ambiente. El producto fue diluido con acetato de etilo y fue purificado mediante cromatografía en columna. El producto fue purificado adicionalmente mediante precipitación de acetona en un gran exceso de metanol a 0°C . El producto fue aislado mediante filtración en vacío y fue aclarado minuciosamente con metanol caliente, a continuación, fue secada bajo vacío a temperatura ambiente y resultó en 20,5920 g (67%) de un sólido blanco. El peso molecular se determinó mediante GPC en tetrahidrofurano (THF) contra estándares de poliestireno.

ES 2 340 520 T3

Ejemplo 2

Síntesis de macrómero [3] poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato

5 Un tubo Schlenk secado en horno, que contenía una barra agitadora magnética revestida con PTFE, fue lavado con N₂ y cargado con 20,3434 g (0,97 mmol de grupos hidroxilo en base a M_n mediante GPC) de poli(PEMA) terminado en hidroxilo de M_n 21.273. Se añadió diclorometano anhidro (50 mL) y el polímero se dejó disolver. A continuación, se añadió trietilamina (0,30 mL, 2,15 mmol). El matraz fue sumergido en un baño de hielo y se añadió, gota a gota, cloruro de metacrililo (0,15 mL, 1,55 mmol) con agitación. El baño de hielo fue retirado y la reacción
10 se mantuvo a temperatura ambiente durante 7 días bajo N₂. La mezcla fue concentrada en un evaporador giratorio y el polímero crudo fue cromatografiado en columna de gel de sílice con fase móvil de diclorometano. El eluyente fue concentrado usando un evaporador giratorio y el polímero fue aislado mediante precipitación en metanol frío. El producto fue aislado mediante filtración en vacío, fue aclarado minuciosamente con metanol y secado en vacío a temperatura ambiente para proporcionar 15,8401 g (78%) de un sólido blanco.

Ejemplo 3

Síntesis de poli(acrilato de 2-feniletilo) terminado en hidroxilo

20 Todas las manipulaciones sintéticas fueron realizadas en una caja con guantes rellena de N₂. Un tubo Schlenk, que contenía una barra agitadora magnética revestida con PTFE, fue cargado con 0,2438 g (1,700 mmol) de CuBr, 0,6713 g (3,786 mmol) de N,N,N',N',N''-pentametildietenotriamina y 7,0941 g (40,25 mmol) de acrilato de 2-feniletilo (PEA). El matraz fue colocado en un baño de aceite a 50°C y se añadieron 0,2840 g (1,346 mmol) de 2-hidroxi-2-bromoisobutirato. La reacción fue mantenida a 50°C durante 2 horas y, a continuación, se enfrió a temperatura ambiente. El producto fue diluido con tetrahidrofurano y fue purificado mediante cromatografía en columna. El producto fue purificado adicionalmente mediante precipitación de diclorometano en un gran exceso de metanol a -50°C. El producto fue aislado mediante filtración en vacío frío y fue aclarado minuciosamente con metanol caliente, a continuación, fue secado en vacío a temperatura ambiente y resultó en 4,761 g (67%) de un líquido viscoso ligeramente amarillo. El peso molecular fue determinado mediante GPC en THF contra estándares de poliestireno.

Ejemplo 4

Síntesis de macrómero [3] poli(acrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato

35 Un matraz de fondo redondo, de tres bocas, secado en horno, que contenía una barra agitadora magnética revestida con PTFE, y equipado con un embudo de adición, fue lavado con N₂ y fue cargado con 4,7610 g (0,84 mmol de grupos hidroxilo en base al M_n mediante GPC) de poli(PEA) terminado en hidroxilo de M_n 5.676. Se añadió diclorometano anhidro (15 mL) y el polímero se dejó disolver. A continuación, se añadió trietilamina (0,15 mL, 1,08 mmol). El matraz fue sumergido en un baño de hielo y se colocó cloruro de metacrililo (0,14 mL, 1,45 mmol) en el embudo de adición y se diluyó con 2 mL de diclorometano. La solución de cloruro de metacrililo se añadió gota a gota con agitación. Una vez completada la adición, el baño de hielo fue retirado y la reacción se mantuvo a temperatura ambiente durante 4 días bajo N₂. La mezcla fue concentrada en un evaporador giratorio y el polímero crudo fue cromatografiado en una columna de alúmina básica con fase móvil de diclorometano. El eluyente fue transferido a un embudo separador y fue lavado dos veces con 1 M HCl, dos veces con H₂O desionizada y, a continuación, con NaCl saturado. La fase orgánica fue secada sobre MgSO₄ anhidro, fue filtrada, y el solvente fue retirado usando un evaporador giratorio para proporcionar 2,9804 g (63%) de un líquido viscoso incoloro.

Ejemplo 5

Copolimerización de metacrilato de 2-feniletilo, acrilato de 2-feniletilo y diacrilato de 1,4-butanodiol

50 Un vial de centelleo fue cargado con 0,6204 g (3,261 mmol, 30,85% en peso) de metacrilato de 2-feniletilo (PEMA), 1,3261 g (7,526 mmol, 65,96% en peso) de acrilato de 2-feniletilo (PEA), 0,0641 g (0,323 mmol, 3,19% en peso) de diacrilato de 1,4-butanodiol (BDDA) y 0,0264 g (0,161 mmol) de 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-propan-1-ona (Darcucur 1173). La solución fue mezclada minuciosamente y, a continuación, fue desgasificada con N₂. La formulación fue transferida a moldes de polipropileno y fue polimerizada mediante exposición a luz UV (-3,0 mW/cm², 365 nm) durante 30 minutos. El polímero resultante fue extraído en acetona durante 3 horas, fue aclarado con acetona fresca y se dejó secar por aire. El polímero extraído fue secado bajo vacío a 60°C durante al menos 3 horas. La cantidad de extraíbles se determinó gravimétricamente. Las propiedades representativas se exponen en la Tabla 1.

Ejemplo 6

Copolimerización de macrómero poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato (M_n 15.460) con acrilato de 2-feniletilo y diacrilato de 1,4-butanodiol

65 Un vial de centelleo fue cargado con 0,6114 g (3,214 mmol, 30,45% en peso) de poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato (poliPEMA-MA), 1,3336 g (7,568 mmol, 66,42% en peso) de acrilato de 2-feniletilo (PEA), 0,0629 g (0,317 mmol, 3,13% en peso) de diacrilato de 1,4-butanodiol (BDDA) y 0,0247 g (0,150 mmol) de 2-hidroxi-

ES 2 340 520 T3

2-metil-1-fenil-propan-1-ona (Darocur 1173). La solución fue mezclada hasta que el poliPEMA-MA se disolvió, a continuación, fue desgasificado con N₂. La formulación fue transferida a moldes de polipropileno y fue polimerizada mediante exposición a luz UV (-3,0 mW/cm², 365 nm) durante 30 minutos. El polímero resultante fue extraído en acetona durante 3 horas, fue aclarado con acetona fresca y se dejó secar por aire. El polímero extraído fue secado bajo vacío a 60°C durante al menos 3 horas. La cantidad de extraíbles fue determinada gravimétricamente. Las propiedades representativas se exponen en la Tabla 1.

Ejemplo 7

- 10 *Copolimerización de macrómero poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato (M_n 18.470) con acrilato de 2-feniletilo y diacrilato de 1,4-butanodiol*

Un vial de centelleo fue cargado con 0,6114 g (3,214 mmol, 30,47% en peso) de poliPEMA-MA, 1,3259 g (7,525 mmol, 66,09% en peso) de PEA, 0,0690 g (0,348 mmol, 3,44% en peso) de BDDA y 0,0227 g (0,138 mmol) de Darocur 1173. La solución fue mezclada para permitir la disolución de poliPEMA-MA y, a continuación, fue desgasificada con N₂. La formulación fue transferida a moldes de polipropileno y fue polimerizada mediante exposición a luz UV (-3,0 mW/cm², 365 nm) durante 30 minutos. El polímero resultante fue extraído en acetona durante 3 horas y, a continuación, fue aclarado con acetona fresca y se dejó secar por aire. El polímero extraído fue secado bajo vacío a 60°C durante al menos 3 horas. La cantidad de extraíbles fue determinada gravimétricamente. Las propiedades representativas se exponen en la Tabla 1.

Ejemplo 8

- 25 *Copolimerización de macrómero poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato (M_n 24.624) con acrilato de 2-feniletilo y diacrilato de 1,4-butanodiol*

Un vial de centelleo fue cargado con 1,2218 g (6,422 mmol, 30,55% en peso) de poliPEMA-MA, 2,6495 g (15,04 mmol, 66,26% en peso) de PEA, 0,1276 g (0,644 mmol, 3,19% en peso) de BDDA y 0,0407 g (0,248 mmol, 1,02% en peso) de Darocur 1173. La solución fue mezclada para permitir la disolución de poliPEMA-MA y, a continuación, fue desgasificada con N₂ y fue filtrada a través de un filtro de fibra de vidrio de 1 micrómetro. La formulación fue transferida a moldes de polipropileno y fue polimerizada mediante exposición a luz UV (-3,0 mW/cm², 365 nm) durante 30 minutos. El polímero resultante fue extraído en acetona durante 3 horas, a continuación fue aclarado con acetona y se dejó secar por aire. El polímero extraído fue secado bajo vacío a 60°C durante al menos 3 horas. La cantidad de extraíbles fue determinada gravimétricamente. Las propiedades representativas se exponen en la Tabla 1.

TABLA 1

Ejemplo	5	6	7	8
PEA (% en peso)	65,96	66,42	66,09	66,26
PEMA (% en peso)	30,85	-	-	-
Poli(PEMA)MA (% en peso)	-	30,45	30,47	30,55
Poli(PEMA)MA M _n	-	15,460	18.470	24.624
Poli(PEMA)MA M _w /M _n	-	1,14	1,15	1,15
%BDDA	3,19	3,13	3,44	3,19
Resistencia a la tracción (MPa)	6,64 ± 0,19	7,35 ± 0,54	8,19 ± 0,46	6,05 ± 1,30
Deformación en rotura (%)	553 ± 8	397 ± 28	344 ± 23	336 ± 98

ES 2 340 520 T3

	Módulo de Young	$3,74 \pm 0,98$	$6,64 \pm 1,27$	$8,27 \pm 1,46$	$5,39 \pm 1,02$
5	Módulo 25%	$4,21 \pm 0,43$	$6,14 \pm 0,40$	$8,17 \pm 0,47$	$5,74 \pm 0,54$
	Módulo 100%	$1,87 \pm 0,10$	$3,25 \pm 0,29$	$4,17 \pm 0,11$	$3,07 \pm 0,13$
10	Resistencia al rasgado (N/mm)	$3,93 \pm 0,45$	$5,26 \pm 0,78$	$6,01 \pm 0,36$	$4,74 \pm 0,41$
	Extraíbles (%)	$1,02 \pm 0,0$	$1,28 \pm 0,03$	$2,32 \pm 0,16$	$2,58 \pm 0,44$
15	Tg (°C), 2º calentamiento	7,5	6,0	7,5	-
20	Índice de refracción (25°C)	$1,5553 \pm 0,0002$	$1,5559 \pm 0,002$	$1,5556 \pm 0,0001$	$1,5557 \pm 0,002$

Los datos en la Tabla 1 demuestran que la adición de macrómero (3) mejora las propiedades de dureza de los polímeros acrílicos blandos, permitiendo una distorsión incrementada sin fractura. Por ejemplo, en la Tabla 1, un copolímero de injerto acrilato de 2-feniletilo-poli(PEMA)MA (Ej. 6) ha incrementado la resistencia a la tracción y la resistencia al rasgado en comparación con un copolímero estadístico de acrilato de 2-feniletilo y metacrilato de 2-feniletilo de idéntica tasa de alimentación de monómero (Ej. 5).

Ejemplo 9

30 Copolimerización de metacrilato de 2-feniletilo, acrilato de 2-feniletilo y diacrilato de 1,4-butanodiol

Un vial de centelleo fue cargado con 2,5011 g (13,15 mmol, 25,0% en peso) de PEMA, 7,4014 g (42,00 mmol, 74,0% en peso) de PEA, 0,1007 g (0,508 mmol, 1,00% en peso) de BDDA y 0,1006 g (0,613 mmol) de Darocur 1173. La solución fue mezclada minuciosamente y, a continuación, fue desgasificada con N₂. La formulación fue transferida a moldes de polipropileno y fue polimerizada mediante exposición a luz UV (-3,0 mW/cm², 365 nm) durante 30 minutos. El polímero resultante fue extraído en acetona durante 3 horas, fue aclarado con acetona fresca y se dejó secar por aire. El polímero extraído fue secado bajo vacío a 60°C durante al menos 3 horas. La cantidad de extraíbles fue determinada gravimétricamente. Las propiedades representativas se exponen en la Tabla 2.

40 Ejemplo 10

Copolimerización de macrómero poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato (M_n 18.470) con acrilato de 2-feniletilo y diacrilato de 1,4-butanodiol

Un vial de centelleo fue cargado con 0,5011 g (2,634 mmol, 24,85% en peso) de poliPEMA-MA, 1,4935 g (8,476 mmol, 74,07% en peso) de PEA, 0,0216 g (0,109 mmol, 1,07% en peso) de BDDA y 0,0212 g (0,129 mmol) de Darocur 1173. La solución fue mezclada para permitir la disolución de poliPEMA-MA y, a continuación, fue desgasificada con N₂. La formulación fue transferida a moldes de polipropileno y fue polimerizada mediante exposición a luz UV (-3,0 mW/cm², 365 nm) durante 30 minutos. El polímero resultante fue extraído en acetona durante 3 horas, a continuación, fue aclarado con acetona fresca y se dejó secar por aire. El polímero extraído fue secado bajo vacío a 60°C durante al menos 3 horas. La cantidad de extraíbles fue determinada gravimétricamente. Las propiedades representativas se exponen en la Tabla 2.

55 Ejemplo 11

Copolimerización de macrómero poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato (M_n 24.624) con acrilato de 2-feniletilo y diacrilato de 1,4-butanodiol

Un vial de centelleo fue cargado con 1,0010 g (5,262 mmol, 24,96% en peso) de poliPEMA-MA, 2,9701 g (16,86 mmol, 74,06% en peso) de PEA, 0,0393 g (0,198 mmol, 0,98% en peso) de BDDA y 0,0385 g (0,234 mmol, 0,96% en peso) de Darocur 1173. La solución fue mezclada para permitir la disolución de poliPEMA-MA y, a continuación, fue desgasificada con N₂ y fue filtrada a través de un filtro de fibra de vidrio de 1 micrómetro. La formulación fue transferida a moldes de polipropileno y fue polimerizada mediante exposición a luz UV (-3,0 mW/cm², 365 nm) durante 30 minutos. El polímero resultante fue extraído en acetona durante 3 horas, a continuación, fue aclarado con acetona fresca y se dejó secar por aire. El polímero extraído fue secado bajo vacío a 60°C durante al menos 3 horas. La cantidad de extraíbles fue determinada gravimétricamente. Las propiedades representativas se exponen en la Tabla 2.

ES 2 340 520 T3

TABLA 2

Ejemplo	9	10	11
PEA (% en peso)	74,00	74,08	74,06
PEMA (% en peso)	25,00	-	-
Poli(PEMA)MA (% en peso)	-	24,85	24,96
Poli(OEMA)MA M _n	-	18.470	24.624
Poli(PEMA)MA M _w /M _n	-	1,15	1,15
%BDDA	1,00	1,07	0,98
Resistencia a la tracción (MPa)	3,17 ± 0,53	5,58 ± 0,38	4,89 ± 0,51
Deformación en rotura (%)	948 ± 64	1033 ± 29	1158 ± 47
Módulo de Young	0,70 ± 0,24	2,00 ± 0,35	1,67 ± 0,27
Módulo 25%	0,65 ± 0,20	2,51 ± 0,27	1,56 ± 0,31
Módulo 100%	0,41 ± 0,06	1,11 ± 0,07	0,90 ± 0,05
Resistencia al rasgado (N/mm)	2,17 ± 0,33	3,08 ± 0,44	3,08 ± 0,20
Extraíbles (%)	2,69 ± 0,25	3,61 ± 0,06	4,98 ± 0,13
T _g (°C), 2º calentamiento	-	3,0	-
Índice de refracción (25°C)	1,5522 ± 0,0006	1,5561 ± 0,0001	1,5560 ± 0,0001

Los datos en la Tabla 2 demuestran también que la adición de macrómero [3] mejora las propiedades de resistencia de los polímeros acrílicos blandos, permitiendo una distorsión incrementada sin fractura. Por ejemplo, en la Tabla 2, un copolímero de injerto de acrilato de 2-feniletilo-poli(PEMA)MA (Ej. 10) tiene una resistencia a la tracción y una resistencia al rasgado incrementadas en comparación con un copolímero estadístico de acrilato de 2-feniletilo y metacrilato de 2-feniletilo de idéntica tasa de alimentación de monómero (Ej. 9).

Ejemplo 12

Copolimerización de macrómero poli(metacrilato de 2-feniletilo) terminado en metacrilato (M_n 6.300) con acrilato de 2-feniletilo, metacrilato de 2-(2-metoxietoxi)etilo y diacrilato de 1,4-butanodiol

Un vial de centelleo de 20 ml fue cargado con 0,8072 g de macrómero poli(metacrilato de 2-feniletilo), 2,5693 g de acrilato de 2-feniletilo (PEA), 0,6131 g de metacrilato de 2-(2-metoxietoxi)etilo (MEEMA) y 0,0410 g de diacrilato de 1,4-butanodiol (BDDA). El vial fue cerrado y agitado para dejar que el macromonómero se disolviese. La mezcla de monómeros fue filtrada a través de una membrana de fibra de vidrio de 1,0 micrómetro. La formulación fue desgasificada mediante burbujeo de N₂ a través de la mezcla de monómeros. Se añadió peroxidicarbonato de di(4-tert-butilciclohexil) (Perkadox 16S) (0,0202 g) y la solución fue mezclada minuciosamente. La mezcla de monómeros fue dispensada en moldes de polipropileno desgasificados en vacío bajo una atmósfera de N₂. Los moldes llenos fueron colocados en una convección mecánica a 70°C durante 1 hora, a continuación, fueron post-curados a 110°C durante 2 horas. El producto fue retirado de los moldes de polipropileno y los monómeros residuales fueron retirados mediante extracción con acetona a temperatura ambiente. El polímero producto fue secado bajo vacío a 60°C.

Todos estos copolímeros (Ejemplos 5-12) tienen una excelente claridad tras el moldeo.

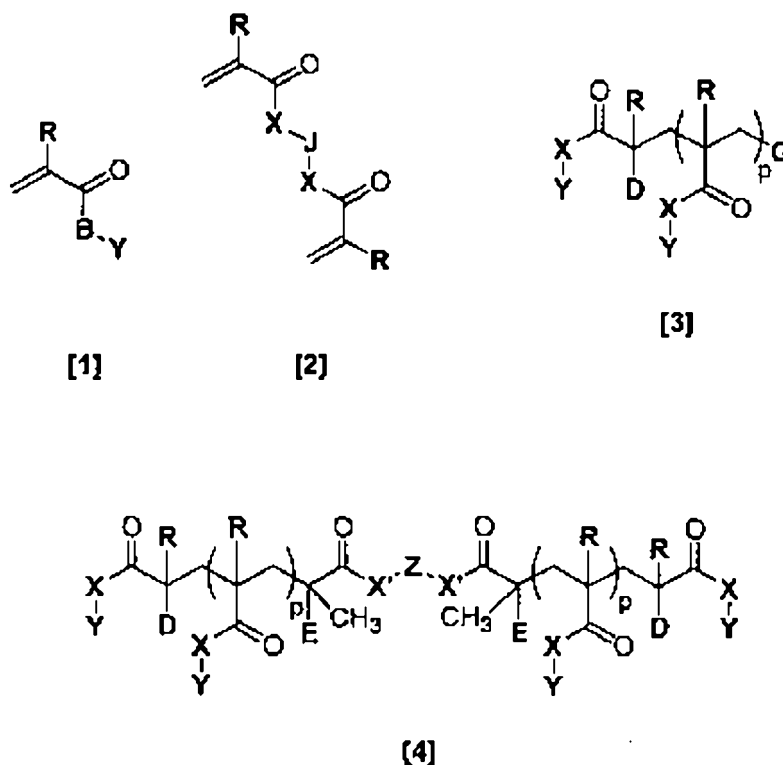
Los copolímeros de injerto de la presente invención exhiben también una adherencia superficial reducida en comparación con los copolímeros estadísticos de idéntica composición de alimentación, y esto mejora la fabricabilidad y la manipulación de las LIOs.

La presente invención se ha descrito con referencia a determinadas realizaciones preferentes; sin embargo, debería comprenderse que la misma puede realizarse en otras formas específicas o variaciones de la misma sin alejarse de sus características especiales o esenciales. Las realizaciones descritas anteriormente se consideran, por lo tanto, como ilustrativas en todos los sentidos y no restrictivas, estando indicado el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas en vez de por la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Material polimérico para dispositivos oftálmicos y otorrinolaringológicos que comprende

- a) un monómero (1) acrilato o metacrilato monofuncional;
- b) un monómero (2) reticulante acrilato o metacrilato difuncional, y
- c) un macrómero (3) acrílico o metacrílico funcional aromático terminado en acrilato o metacrilato o un macrómero (4) acrílico o metacrílico funcional aromático terminado en acrilato o metacrilato:



en las que

B = O(CH₂)_n, NH(CH₂)_n o NCH₃(CH₂)_n;

D = Cl, Br, H o -CH₂C(=CH₂)C(O)XY;

E = H o CH₃;

G = H, C(E)(CH₃)C(O)X(CH₂)_nH, C(E)(CH₃)C(O)X(CH₂CH₂O)_nCH₃ o C(E)(CH₃)C(O)X'Z'X'C(O)C(R')=CH₂;

R, R' independientemente = H, CH₃ o CH₂CH₃;

X, X' independientemente = O(CH₂)_n, NH(CH₂)_n, NCH₃(CH₂)_n, O(CH₂CH₂O)_nCH₂, O(CH₂CH₂CH₂O)_nCH₂, O(CH₂CH₂CH₂CH₂O)_nCH₂ o nada;

J = (CH₂)_a, O(CH₂CH₂O)_b, O o nada;

n = 0-6;

Y = C₆H₅, (CH₂)_mH, (CH₂)_mC₆H₅, OH, CH₂CH(OH)CH₂OH, (OCH₂CH₂)_mOCH₃ o (OCH₂CH₂)_mOCH₂CH₃;

m = 0-12;

Z, Z' independientemente = -(CH₂)_a-, -(CH₂CH₂O)_a-, -(CH₂CH₂CH₂CH₂O)_a-, -C₆H₄-, -C₆H₄C(CH₃)(CH₃)C₆H₄- o -[(CH(CH₂CH₃)(CH₂CH₂))_q]-;

ES 2 340 520 T3

a = 1-12;

b = 1-24;

p = 5-400; y

q = 1-80.

2. Material polimérico para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el monómero de fórmula (1) es seleccionado de entre el grupo que comprende aquellos en los que

R = H, B = O(CH₂)₂, Y = C₆H₅;

R = H, B = O(CH₂)₃, Y = C₆H₅; y

R = CH₃, B = O(CH₂)₄, Y = C₆H₅.

3. Material polimérico para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el monómero de fórmula (2) es seleccionado de entre el grupo que comprende aquellos en los que los monómeros preferentes de fórmula (2) son aquellos en los que:

R = H, X = OCH₂, J = (CH₂)₂,

R = CH₃, X = OCH₂, J = nada; y

R = CH₃, X = nada, J = O(CH₂CH₂O)_b, donde b > 10.

4. Material polimérico para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el monómero de fórmula (2) es seleccionado de entre el grupo que comprende dimetacrilato de etilenglicol; dimetacrilato de dietilenglicol; dimetacrilato de 1,6-hexanodiol; dimetacrilato de 1,4-butanodiol; dimetacrilato de poli(óxido de etileno) (peso molecular medio en número 600-1000); y sus acrilatos correspondientes.

5. Material polimérico para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el macrómero de fórmula (3) es seleccionado de entre el grupo que comprende aquellos en los que

R = H o CH₃;

G = C(E)(CH₃)C(O)X'Z'X'C(O)C(R')=CH₂;

X = O(CH₂)₂ y X' = O;

Y = C₆H₅;

E = CH₃;

Z y Z' = (CH₂)₂; y

P es tal que el peso molecular medio en número (M_n) del macrómero [3] es de 5.000 - 50.000.

6. Material polimérico para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el macrómero de fórmula (3) es seleccionado de entre el grupo que comprende aquellos en los que

R = H o CH₃;

D = -CH₂C(=CH₂)C(O)XY;

X = O(CH₂)₂;

Y = C₆H₅;

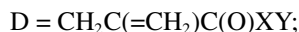
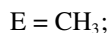
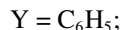
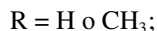
E = CH₃;

Z y Z' = (CH₂)₂; y

P es tal que M_n es 5.000 - 50.000.

ES 2 340 520 T3

7. Material polimérico para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el macrómero de fórmula (4) es seleccionado de entre el grupo que comprende aquellos en los que



P es tal que M_n es 1.000 - 10.000.

8. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el material para dispositivos comprende un monómero de fórmula (1), un monómero de fórmula (2), un macrómero de fórmula (3) y un macrómero de fórmula (4).

9. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que la cantidad total de monómero de fórmula (1) es al menos del 35% (p/p).

10. Material para dispositivos según la reivindicación 8, en el que la cantidad total de monómero de fórmula (1) es de 65-85% (p/p).

11. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que la cantidad total de monómero de fórmula (2) no excede del 15% (p/p).

12. Material para dispositivos según la reivindicación 11, en el que la cantidad total de monómero de fórmula (2) es inferior al 3% (p/p).

13. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que la cantidad total de macrómeros (3) y (4) es de 5 - 55% (p/p).

14. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el material para dispositivos comprende una macrómero de fórmula (3) que tiene $R = CH_3$ o CH_2CH_3 , la cantidad de macrómero (3) en el material para dispositivos es de 5 - 35%, y el peso molecular medio en número del macrómero (3) es de 10.000 - 25.000.

15. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el material para dispositivos comprende además un ingrediente seleccionado de entre el grupo que comprende un absorbente de UV polimerizable y un colorante polimerizable.

16. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el material para dispositivos tiene un índice de refracción en el estado seco de al menos 1,47.

17. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el material para dispositivos tiene una temperatura de transición vítrea en fase continua inferior a 25°C.

18. Material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el material para dispositivos tiene una elongación de al menos el 150% y un módulo de Young inferior a 6,0 MPa.

19. Dispositivo oftálmico u otorrinolaringológico que comprende el material para dispositivos según la reivindicación 1, en el que el dispositivo oftálmico u otorrinolaringológico es seleccionado de entre el grupo que comprende lentes; lentes de contacto; queratoprótesis; anillos o inserciones de córnea; tubos de ventilación otológica e implantes nasales.

20. Lente intraocular que comprende el material para dispositivos según la reivindicación 1.