(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 719 850**

(51) Int. CI.:

G02C 7/04 (2006.01)
G02B 1/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2012 PCT/US2012/026222**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2012 WO12118681**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2012 E 12752742 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2681616**

(54) Título: **Lentes de contacto de hidrogel de silicona que tienen niveles aceptables de pérdida de energía**

(30) Prioridad:

28.02.2011 US 201161447197 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.07.2019

(73) Titular/es:

COOPERVISION INTERNATIONAL HOLDING COMPANY, LP (100.0%)
Suite 2, Edghill House Wildey Business Park
St. Michael, BB

(72) Inventor/es:

LIU, RONGHUA;
SHI, XINFENG;
LIU, YUWEN;
CHEN, CHARLIE;
HONG, YE;
FRANCIS, CHARLES, A.;
YAO, LI;
BACK, ARTHUR y
ZHENG, YING

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

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

Lentes de contacto de hidrogel de silicona que tienen niveles aceptables de pérdida de energía

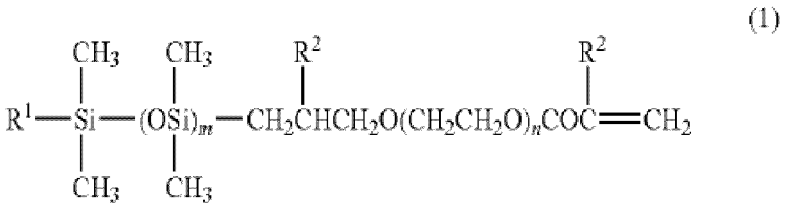
Campo

La presente divulgación se refiere a lentes de contacto de hidrogel de silicona y a composiciones y métodos relacionados.

Antecedentes

Desde el punto de vista comercial y clínico, las lentes de contacto de hidrogel de silicona son una alternativa popular a las lentes de contacto de hidrogel convencionales (es decir, las lentes de contacto de hidrogel que no contienen silicona ni ingredientes que contengan silicona). Se cree que la presencia de siloxanos en las formulaciones de lente de contacto de hidrogel de silicona afecta a las propiedades de las lentes de contacto de hidrogel de silicona obtenidas a partir de los mismos. Por ejemplo, se cree que la presencia de un componente de siloxano en una lente de contacto da como resultado una permeabilidad al oxígeno relativamente superior en comparación con una lente de contacto de hidrogel convencional sin un componente de siloxano. Además, se cree que la presencia de un componente de silicona aumenta la probabilidad de que los dominios hidrófobos estén presentes sobre la superficie de lente de una lente de contacto de hidrogel de silicona en comparación con una lente de contacto de hidrogel convencional sin un componente de silicona. La primera generación de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionó altos niveles de oxígeno, a pesar de que la humectabilidad de las lentes tendió a ser inferior a lo que podría desearse. Se han desarrollado técnicas para superar los problemas de hidrofobicidad de las superficies de lente de contacto de hidrogel de silicona. En base a la popularidad de las lentes de contacto de hidrogel de silicona, sigue existiendo la necesidad de nuevas lentes de contacto de hidrogel de silicona que sean oftálmicamente compatibles, tales como las nuevas lentes de contacto de hidrogel de silicona que tienen niveles aceptables de pérdida de energía.

Algunos documentos que describen las lentes de contacto de hidrogel de silicona incluyen: US4711943, US5712327, US5760100, US7825170, US6867245, US20060063852, US20070296914, US7572841, US20090299022, US20090234089 y US20100249356. El documento US2009/0299022 desvela una silicona hidrófila representada mediante la Fórmula (1) con una pureza del 95 % en peso o superior:



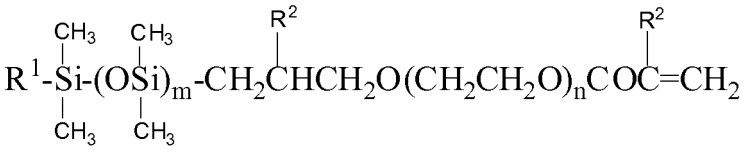
(1)

en la que m es un valor de los números enteros de 3 a 10, n es un valor de los números enteros de 1 a 10, R^1 es uno de los grupos alquilo que tienen de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 es uno de un átomo de hidrógeno y un grupo metilo. El documento US7572841 se refiere a lentes de contacto de hidrogel de silicona preparadas a partir de un siloxano.

Sumario

Se ha descubierto que se pueden preparar composiciones polimerizables usando monómeros de siloxano que tienen una estructura particular en combinación con un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons y que estas composiciones polimerizables, cuando se usan para preparar lentes de contacto de hidrogel de silicona, pueden dar como resultado lentes que tengan niveles aceptables de pérdida de energía. Ya que el nivel de pérdida de energía de una lente de contacto de hidrogel de silicona se puede relacionar con el nivel de desplazamiento en el ojo presentado por la lente de contacto durante el uso, el nivel de pérdida de energía de una lente de contacto puede tener un efecto significativo sobre la aceptabilidad oftálmica de una lente de contacto.

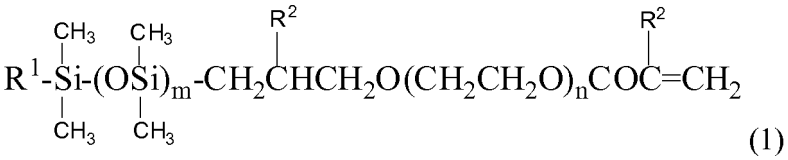
Se han inventado nuevas lentes de contacto de hidrogel de silicona. A diferencia de los enfoques que mejoraron la pérdida de energía de una lente de contacto de hidrogel de silicona mediante el ajuste del nivel de un macrómero de silicona individual presente en la lente de contacto, la presente divulgación se relaciona con el descubrimiento de que la inclusión de un segundo monómero de siloxano, que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons, en la formulación de lente de contacto puede mejorar la pérdida de energía de las lentes de contacto de hidrogel de silicona que se preparan a partir de formulaciones que contienen el siloxano de Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y, por tanto, puede dar como resultado lentes de contacto de hidrogel de silicona que tengan niveles oftálmicamente aceptables de pérdida de energía. La presente divulgación se refiere a nuevas lentes de contacto de hidrogel de silicona. Una lente de contacto de hidrogel de silicona, de acuerdo con la presente divulgación, comprende un cuerpo de lente polimérico. El cuerpo de lente polimérico es el producto de reacción de una composición polimerizable. La composición polimerizable comprende una pluralidad de ingredientes que forman lentes, de tal manera que, cuando se polimeriza la composición, se obtiene un cuerpo de lente polimérico.

En una realización ilustrativa, la presente divulgación se refiere a una composición polimerizable usada para producir las presentes lentes de contacto de hidrogel de silicona. La composición polimerizable comprende un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. Además del primer monómero de siloxano de Fórmula (1), la composición polimerizable comprende también un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. Los ingredientes de la composición polimerizable pueden estar presentes en cantidades tales que la lente de contacto de hidrogel de silicona resultante tiene, cuando está completamente hidratada, una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. En un ejemplo, la pérdida de energía puede ser de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %. En otro ejemplo, el módulo puede ser de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 37 %.

En un ejemplo de la composición polimerizable, en el primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1), m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1 y R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo. El primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1) puede tener un peso molecular promedio en número de 400 Daltons a 700 Daltons.

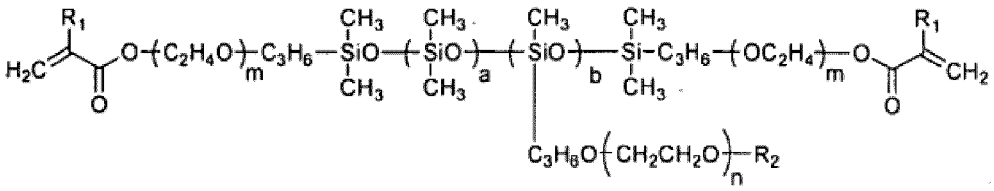
En otro ejemplo de la composición polimerizable, la composición polimerizable puede comprender al menos un agente de reticulación. El al menos un agente de reticulación puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad total de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 5,0 partes de unidad en peso. El al menos un agente de reticulación puede comprender o consistir en al menos un agente de reticulación que contiene vinilo. El al menos un agente de reticulación que contiene vinilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad en peso o de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 0,5 partes de unidad. La relación de una cantidad del primer monómero de siloxano presente en la composición polimerizable respecto a la cantidad total de agentes de reticulación que contienen vinilo presente en la composición polimerizable puede ser de 100:1 a 400:1, basándose en partes de unidad en peso. El al menos un agente de reticulación que contiene vinilo puede comprender o consistir en al menos un agente de reticulación que contiene éter de vinilo.

En otro ejemplo, la composición polimerizable puede comprender al menos un monómero hidrófilo. El al menos un monómero hidrófilo puede comprender un monómero de amida hidrófilo que tiene un grupo N-vinilo.

El primer monómero de siloxano y el segundo monómero de siloxano pueden estar presentes en la composición polimerizable de tal manera que la relación de una cantidad del primer monómero de siloxano presente en la composición polimerizable respecto a una cantidad del segundo monómero de siloxano presente en la composición polimerizable es de al menos 3:1, basándose en partes de unidad en peso. La cantidad total de monómeros de siloxano presente en la composición polimerizable puede ser de aproximadamente 30 partes de unidad a aproximadamente 50 partes de unidad en peso, tal como, por ejemplo, de aproximadamente 35 a aproximadamente 40 partes de unidad, de aproximadamente 33 partes de unidad a aproximadamente 45 partes de unidad o de aproximadamente 35 partes

de unidad a aproximadamente 40 partes de unidad en peso.

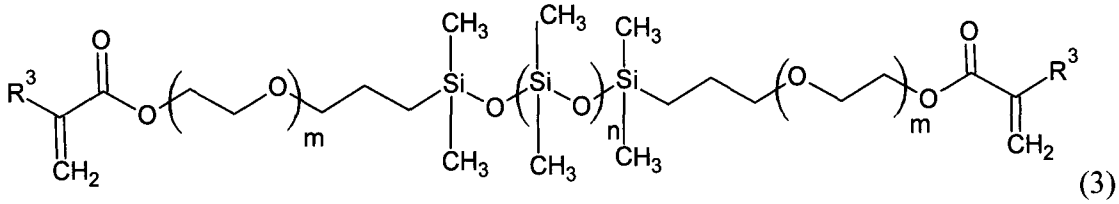
En un ejemplo, el segundo monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2):



(2)

en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de hidrógeno o un grupo hidrocarburo C_{1-4}; m de Fórmula (2) representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b de Fórmula (2) representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria, en la que el segundo monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número superior a 7.000 Daltons. En un ejemplo del siloxano de Fórmula (2), m de Fórmula (2) es 0, n de Fórmula (2) es un número entero de 5 a 10, a de Fórmula (2) es un número entero de 65 a 90, b de Fórmula (2) es un número entero de 1 a 10 y R_1 de Fórmula (2) es un grupo metilo.

En un ejemplo, la composición polimerizable puede comprender, además, al menos un tercer monómero de siloxano. Cuando la composición polimerizable comprende el al menos un tercer monómero de siloxano, el tercer monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (3):

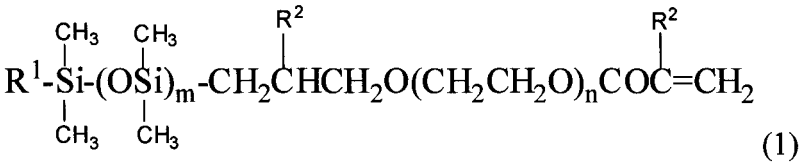


(3)

en la que R^3 de Fórmula (3) se selecciona de hidrógeno o un grupo metilo; m de Fórmula (3) representa un número entero de 0 a 10; y n de Fórmula (3) representa un número entero de 1 a 500. En un ejemplo del siloxano de Fórmula (3), R^3 de Fórmula (3) es un grupo metilo, m de Fórmula (3) es 0 y n de Fórmula (3) es un número entero de 40 a 60.

La composición polimerizable puede comprender, además, al menos un monómero hidrófilo, o al menos un monómero hidrófobo o al menos un agente de reticulación o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, el al menos un monómero hidrófilo puede comprender o consistir en un monómero de amida hidrófilo que tiene al menos un grupo N-vinilo, tal como, por ejemplo, acetamida de N-vinil-N-metilo (VMA).

En otro ejemplo, la presente divulgación también se refiere a una lente de contacto de hidrogel de silicona que comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable. La composición polimerizable comprende un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



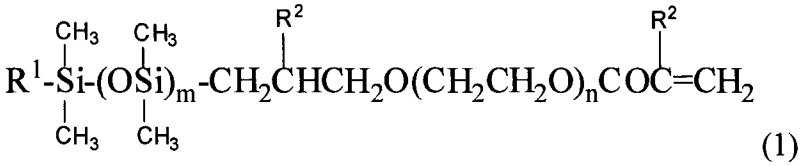
(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. Además del primer monómero de siloxano de Fórmula (1), la composición polimerizable comprende también un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. La lente de contacto de hidrogel de silicona de este ejemplo, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %.

La presente divulgación también se refiere a un lote de lentes de contacto que comprende una pluralidad de lentes de contacto formadas a partir de cuerpos de lente poliméricos que son el producto de reacción de la composición

polimerizable que se describe en el presente documento. En un ejemplo, el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende una pluralidad de las lentes de contacto citadas de nuevo en cualquier reivindicación anterior, en el que el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tiene, cuando están completamente hidratadas, un contenido de agua en equilibrio promedio (EWC en inglés) de aproximadamente el 30 % en p/p a aproximadamente el 70 % en p/p, o una permeabilidad al oxígeno promedia de al menos 55 Barrers, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva promedio menor de 90 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva promedio menor de 70 grados o cualquier combinación de los mismos, basándose en promedios de valores determinados para al menos 20 lentes individuales del lote.

La presente divulgación también se refiere a métodos de fabricación de una lente de contacto de hidrogel de silicona. El método de fabricación comprende las etapas de proporcionar una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. Además del primer monómero de siloxano de Fórmula (1), la composición polimerizable comprende también un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. El método incluye también las etapas de polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto para formar un cuerpo de lente polimérico; poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble del cuerpo de lente polimérico; e hidratar el cuerpo de lente polimérico para formar una lente de contacto de hidrogel de silicona. Cuando se polimeriza la composición polimerizable para formar un cuerpo de lente polimérico y se procesa el cuerpo de lente polimérico para formar una lente de contacto de hidrogel de silicona completamente hidratada, la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. El método puede comprender, además, envasar el cuerpo de lente polimérico o la lente de contacto de hidrogel de silicona en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto.

En un ejemplo del método, la etapa de polimerización del método puede comprender polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto que tiene una superficie de moldeo formada a partir de un polímero termoplástico no polar para formar un cuerpo de lente polimérico. En otro ejemplo, la etapa de polimerización del método puede comprender polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto que tiene una superficie de moldeo formada a partir de un polímero termoplástico polar para formar un cuerpo de lente polimérico.

En un ejemplo del método, la etapa de contacto del método puede comprender poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado que comprende al menos un disolvente orgánico volátil. En otro ejemplo, la etapa de contacto del método puede comprender poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado libre de disolvente orgánico volátil. En un ejemplo particular, el cuerpo de lente polimérico, así como la lente de contacto de hidrogel de silicio que comprende el cuerpo de lente polimérico, no se ponen en contacto mediante un líquido que comprende un disolvente orgánico volátil durante la fabricación.

En un ejemplo, el método puede comprender, además, la etapa de autoclavado del envase de lente de contacto para esterilizar la lente de contacto de hidrogel de silicona y la solución de envasado de lente de contacto.

En cualquiera de las composiciones polimerizables, o los cuerpos de lente poliméricos, o las lentes de contacto de hidrogel de silicona, o los lotes de lentes de contacto de hidrogel de silicona o los métodos de fabricación de lentes de contacto anteriores, el primer monómero de siloxano se puede representar mediante la Fórmula (1), en la que m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1, R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. El segundo monómero de siloxano de la composición polimerizable es un monómero de siloxano que tiene más de un grupo funcional polimerizable, es decir, un monómero de siloxano multifuncional, tal como es, un monómero de siloxano bifuncional. El segundo siloxano es un monómero de siloxano que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. Los ejemplos adicionales del segundo siloxano se describen más adelante.

El al menos un agente de reticulación opcional de la composición polimerizable puede comprender un agente de reticulación que contiene vinilo. Por ejemplo, el al menos un agente de reticulación opcional puede consistir en un agente de reticulación que contiene vinilo (es decir, todos los agentes de reticulación no de silicio presentes en la composición polimerizable son agentes de reticulación que contienen vinilo).

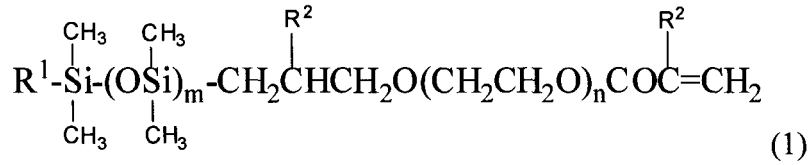
Las realizaciones adicionales de las composiciones polimerizables, los cuerpos de lente poliméricos, la lentes presentes, los productos de lente, los lotes de lentes y los métodos de fabricación de lentes de contacto resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción, los Ejemplos 1-28 y las reivindicaciones. Tal como se puede apreciar a partir de la descripción anterior y siguiente, todas y cada una de las características descritas en el presente documento y todas y cada una de las combinaciones de dos o más de tales características y todas y cada una de las combinaciones de uno o más valores que definen un intervalo se incluyen dentro del alcance de la presente invención, siempre que las características incluidas en tal combinación no sean incoherentes entre sí. Además, cualquier característica o combinación de características o cualquier valor que defina un intervalo se puede excluir, de manera específica, de cualquier realización de la presente invención.

Descripción detallada

Tal como se describe en el presente documento, se ha descubierto actualmente que las lentes de contacto de hidrogel de silicona se pueden formar a partir de composiciones polimerizables que comprenden un primer monómero de siloxano de Fórmula (1) y un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato con doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons y que estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando están completamente hidratadas, de manera ventajosa, pueden tener un nivel de pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %.

Las presentes lentes de contacto comprenden, o consisten en, cuerpos de lente hidratados que comprenden un componente polimérico y un componente líquido. El componente polimérico comprende unidades de dos o más monómeros de siloxano (es decir, un monómero de siloxano de Fórmula (1), un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons y, opcionalmente, uno o más monómeros de siloxano adicionales) y uno o más ingredientes reactivos no de silicio (es decir, uno o más monómeros hidrófilos, o uno o más agentes de reticulación, o uno o más monómeros hidrófobos o cualquier combinación de los mismos). Por lo tanto, se puede entender que el componente polimérico es el producto de reacción de una composición polimerizable que comprende dos o más monómeros de siloxano (dos o más monómeros de siloxano presentes como componente de monómero de siloxano de la composición) y uno o más ingredientes reactivos no de silicio. Tal como se usa en el presente documento, un ingrediente reactivo no de silicio se entiende que es un ingrediente que tiene un enlace doble polimerizable como parte de su estructura molecular, pero que no tiene un átomo de silicio en su estructura molecular. Los ingredientes de la composición polimerizable pueden ser monómeros, macrómeros, prepolímeros, polímeros o cualquier combinación de los mismos. Además del primer monómero de siloxano de Fórmula (1), la composición polimerizable incluye, además, un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. Opcionalmente, los ingredientes de la composición polimerizable pueden comprender, además, al menos un monómero hidrófilo, o al menos un monómero hidrófobo, o al menos un tercer monómero de siloxano o cualquier combinación de los mismos. El al menos un agente de reticulación, el al menos un monómero hidrófilo y el al menos un monómero hidrófobo de la composición polimerizable se entiende que son ingredientes polimerizables libres de silicio. Tal como se usa en el presente documento, el al menos un agente de reticulación se puede entender que comprende un agente de reticulación individual o que comprende un componente de agente de reticulación compuesto de dos o más agentes de reticulación. De manera similar, el al menos un monómero hidrófilo opcional se puede entender que comprende un monómero hidrófilo individual o que comprende un componente de monómero hidrófilo compuesto de dos o más monómeros hidrófilos. El al menos un monómero hidrófobo opcional se puede entender que comprende un monómero hidrófobo individual o que comprende un componente de monómero hidrófobo compuesto de dos o más monómeros hidrófobos. El al menos un tercer monómero de siloxano opcional se puede entender que comprende un tercer monómero de siloxano individual o que comprende un componente de tercer monómero de siloxano compuesto de dos o más monómeros de siloxano. De manera adicional, la composición polimerizable puede incluir, opcionalmente, al menos un iniciador, o al menos un diluyente orgánico, o al menos un tensioactivo, o al menos un eliminador de oxígeno, o al menos un agente de tinción, o al menos un absorbente de UV, o al menos un agente de transferencia de cadena o cualquier combinación de los mismos. El al menos un iniciador, al menos un diluyente orgánico, al menos un tensioactivo, al menos un eliminador de oxígeno, al menos un agente de tinción, al menos un absorbente de UV o al menos un agente de transferencia de cadena opcionales se entiende que son ingredientes no de silicio y pueden ser ingredientes no polimerizables o ingredientes polimerizables (es decir, ingredientes que tengan un grupo funcional polimerizable como parte de su estructura molecular).

Un ejemplo de la presente divulgación se refiere a una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

La combinación del componente polimérico y el componente líquido están presentes en forma de cuerpo de lente hidratado, que es adecuado para la colocación en un ojo de una persona. El cuerpo de lente hidratado tiene una superficie anterior generalmente convexa y una superficie posterior generalmente cóncava y tiene un contenido de agua en equilibrio (EWC) superior al 10 % de peso en peso (peso/peso). Por tanto, la presente lente de contacto se puede entender que es una lente de contacto blanda, que, tal como se usa en el presente documento, se refiere a una lente de contacto que, cuando está completamente hidratada, se puede plegar sobre sí misma sin romperse.

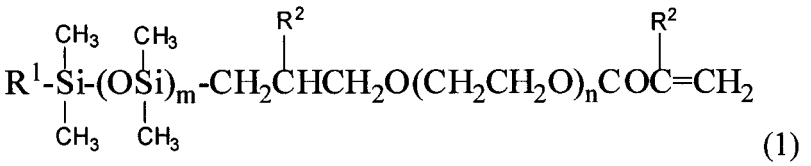
Tal como se entiende en la industria, una lente de contacto desechable diaria es una lente de contacto sin uso que se retira de su envase esterilizado y sellado (envase primario) producido por un fabricante de lentes de contacto, se coloca en el ojo de una persona y se retira y se desecha después de que la persona haya usado la lente al final del día. Típicamente, la duración del uso de la lente en las lentes de contacto desechables diarias es de ocho a catorce horas y, a continuación, estas se desechan después del uso. Las lentes desechables diarias no se limpian ni se exponen a soluciones de limpieza antes de colocarse en el ojo, puesto que estas son estériles antes de la apertura del paquete. Una lente de contacto de hidrogel de silicona desechable diaria es una lente de contacto de hidrogel de silicona desechable que se reemplaza a diario. Por el contrario, las lentes de contacto desechables no diarias son lentes de contacto desechables que se reemplazan con menos frecuencia que las diarias (por ejemplo, semanalmente, quincenalmente o mensualmente). Las lentes de contacto desechables no diarias se retiran del ojo y se limpian con una solución de limpieza sobre una base regular o se usan de manera continua sin la retirada del ojo. Las presentes lentes de contacto pueden ser lentes de contacto desechables diarias o lentes de contacto desechables no diarias.

Cuando se aplican ciclos de carga y descarga de energía a los materiales viscoelásticos, tales como los materiales de hidrogel de silicona, la curva de tensión-deformación mostrará una fase de retardo o un bucle de histéresis debido a la energía perdida del sistema (en forma de calor) durante el ciclo. El porcentaje de pérdida de energía se puede determinar usando varios métodos conocidos por parte de aquellos expertos habituales en la materia. Por ejemplo, una muestra puede estirarse hasta una deformación del 100 % y, a continuación, volver a una deformación del 0 % a una velocidad constante, tal como, por ejemplo, 50 mm/minuto. La representación del porcentaje de deformación por tracción frente a la fuerza de tracción aplicada a la muestra producirá un gráfico que muestra el bucle de histéresis. El porcentaje de pérdida de energía en el material se puede calcular mediante la siguiente Ecuación (B):

$$((\text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}} - \text{Energía}_{\text{deformación del 100 al 0 \%}}) / \text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}}) \times 100 \qquad (B)$$

en la que la $\text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}}$ representa la energía aplicada al estirar el material hasta una deformación del 100 % y la $\text{Energía}_{\text{deformación del 100 al 0 \%}}$ representa la energía liberada cuando el material vuelve a una deformación del 100 % hasta el 0 %.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de

1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 % y la pérdida de energía se calcula usando la Ecuación (B):

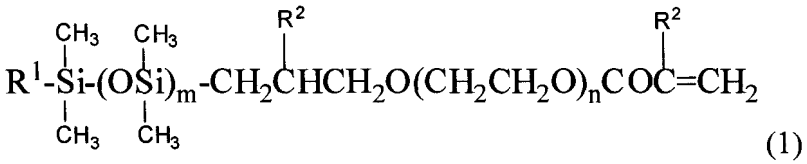
$$((\text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}} - \text{Energía}_{\text{deformación del 100 al 0 \%}}) / \text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}}) \times 100 \qquad \text{(B)}$$

en la que la $\text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}}$ representa la energía aplicada al estirar una muestra de la lente a una deformación del 100 % a una velocidad constante y $\text{Energía}_{\text{deformación del 100 al 0 \%}}$ representa la energía liberada cuando la muestra de la lente vuelve a una deformación del 100 % hasta el 0 %.

El porcentaje de pérdida de energía en el material es un indicador de la elasticidad del material que se somete a ensayo. Un porcentaje de pérdida de energía inferior indica que el material tiene un nivel superior de elasticidad y es menos viscoso, mientras que un porcentaje de pérdida de energía superior indica que el material tiene un nivel inferior de elasticidad y es más viscoso. Los elastómeros con porcentajes inferiores de pérdida de energía tienden a ser más 'flexibles' bajo fuerza, mientras que los elastómeros con porcentajes superiores de pérdida de energía tienden a ser más 'ajustados'. En las lentes de contacto, los materiales que son más 'ajustados' tienden a desplazarse menos sobre el ojo, mientras que los materiales que son más 'flexibles' tienden a desplazarse más sobre el ojo. Resulta importante, para la salud de la córnea, tener un nivel mínimo de desplazamiento en el ojo. Sin embargo, con el fin de que una lente proporcione una mejora en cuanto a la visión, el nivel de desplazamiento en el ojo se debe minimizar de tal manera que la lente permanezca en su lugar después del parpadeo. Por tanto, el logro de un nivel adecuado de pérdida de energía es un factor importante en el desarrollo de una lente de contacto de hidrogel de silicona.

Tal como se describe en el presente documento, se ha hallado que las composiciones polimerizables que comprenden un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1) y un segundo siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons se pueden usar para producir lentes de contacto de hidrogel de silicona que tengan niveles oftálmicamente aceptables de pérdida de energía. Las lentes de contacto de hidrogel de silicona formadas a partir de polímeros que comprenden unidades polimerizadas del primer siloxano y el segundo siloxano, opcionalmente, en combinación con unidades polimerizadas de un tercer monómero de siloxano, o unidades polimerizadas de al menos un agente de reticulación, o unidades polimerizadas de al menos un monómero hidrófilo o cualquier combinación de las mismas, cuando están completamente hidratadas, pueden presentar niveles adecuados de desplazamiento en el ojo para promover una buena salud de la córnea, al tiempo que presentan niveles suficientemente bajos de desplazamiento en el ojo para que las lentes formadas a partir de estos materiales proporcionen una buena corrección de la visión.

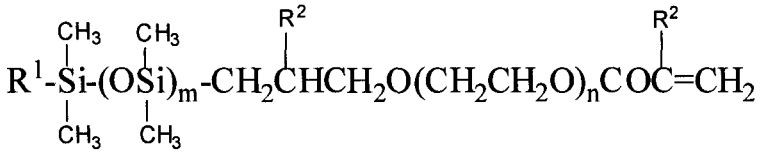
De acuerdo con la presente divulgación, la composición polimerizable usada para producir las presentes lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. La composición polimerizable también comprende un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. Los ingredientes de la composición polimerizable pueden estar presentes en cantidades tales que la lente de contacto de hidrogel de silicona resultante tiene, cuando está completamente hidratada, una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, tal como, por ejemplo, de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 % o de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 37 %.

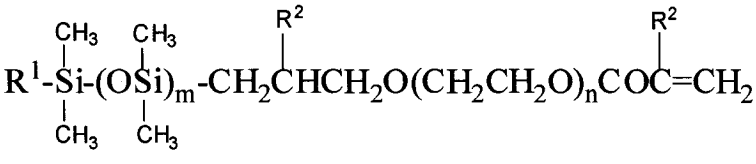
En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

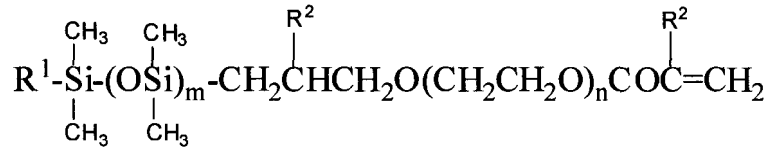
También de acuerdo con la presente divulgación, las lentes de contacto de hidrogel de silicona que tienen niveles oftálmicamente aceptables de pérdida de energía se pueden formar a partir de una composición polimerizable que contiene (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. Se ha descubierto que, mediante el uso de la combinación del primer monómero de siloxano y el segundo monómero de siloxano, solos o en combinación con al menos un agente de reticulación, o un tercer monómero de siloxano, o un monómero hidrófilo, o un monómero hidrófobo o cualquier combinación de los mismos, resulta posible preparar composiciones polimerizables que se puedan usar para producir lentes de contacto de hidrogel de silicona que tengan, cuando están completamente hidratadas, niveles promedios de pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, o de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 % o del 30 % a aproximadamente el 37 %.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



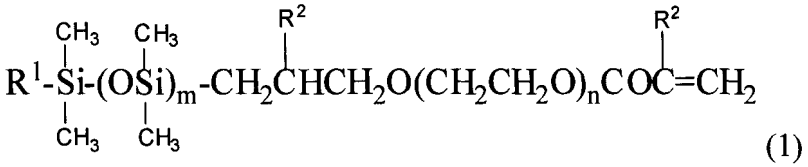
(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un agente de reticulación que contiene vinilo; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %. Cuando la composición polimerizable comprende al menos un agente de reticulación, la cantidad total de agentes de reticulación (es decir, las partes de unidad totales de todos los agentes de reticulación presentes en la composición polimerizable) puede ser una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 5 partes de unidad, o de aproximadamente 0,1 partes de unidad a aproximadamente 4 partes de unidad, o de aproximadamente 0,3 partes de unidad a aproximadamente 3,0 partes de unidad, o de aproximadamente 0,2 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad o de aproximadamente 0,6 a aproximadamente 1,5 partes de unidad.

En un ejemplo, cuando la presente composición polimerizable comprende al menos un agente de reticulación que contiene vinilo, la cantidad total de agentes de reticulación que contienen vinilo presente en la composición polimerizable puede ser una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad, o de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 0,80 partes de unidad, o de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 0,30 partes de unidad, o de aproximadamente 0,05 partes de unidad a aproximadamente 0,20 partes de unidad o en una cantidad de aproximadamente 0,1 partes de unidad.

Cuando la composición polimerizable comprende el primer monómero de siloxano de Fórmula (1) y el segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons y al menos un agente de reticulación, el primer monómero de siloxano y el al menos un agente de reticulación (es decir, un agente de reticulación individual o un componente de agente de reticulación compuesto de dos o más agentes de reticulación) pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación de al menos 10:1, basándose en las partes de unidad totales en peso del primer monómero de siloxano respecto a las partes de unidad totales en peso del al menos un agente de reticulación (es decir, la suma de las partes de unidad de todos los agentes de reticulación que contienen vinilo presentes en la composición polimerizable). Por ejemplo, la relación puede ser de al menos 25:1 o al menos 50:1 o al menos 100:1, basándose en partes de unidad en peso. En un ejemplo, el al menos un agente de reticulación puede comprender al menos un agente de reticulación que contiene vinilo y al menos un agente de reticulación que contiene metacrilato. En otro ejemplo, el al menos un agente de reticulación puede consistir en únicamente uno o más agentes de reticulación que contienen vinilo. En otro ejemplo, el al menos un agente de reticulación puede comprender o consistir en al menos un agente de reticulación que contiene éter de vinilo. En otro ejemplo más, el al menos un agente de reticulación puede consistir en únicamente uno o más agentes de reticulación que contienen vinilo. En un ejemplo particular, el al menos un agente de reticulación puede comprender o consistir en al menos un agente de reticulación que contiene éter de vinilo.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):

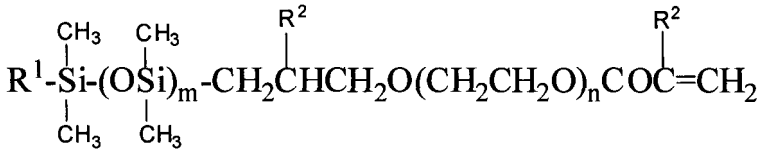


(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un agente de reticulación que contiene vinilo; y (d) al menos un agente de reticulación de metacrilato; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

Cuando el al menos un agente de reticulación comprende o consiste en al menos un agente de reticulación que contiene vinilo (es decir, un agente de reticulación que contiene vinilo individual o un componente de agente de reticulación que contiene vinilo compuesto de dos o más agentes de reticulación que contienen vinilo), el primer monómero de siloxano y el al menos un agente de reticulación que contiene vinilo pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación de al menos aproximadamente 50:1, basándose en la relación de un número total de partes de unidad del primer monómero de siloxano respecto a un número total de partes de unidad del al menos un agente de reticulación que contiene vinilo (es decir, la suma de las partes de unidad de todos los agentes de reticulación que contienen vinilo presentes en la composición polimerizable). Por ejemplo, la relación puede ser de aproximadamente 50:1 a aproximadamente 500:1, o de aproximadamente 100:1 a aproximadamente 400:1 o de aproximadamente 200:1 a aproximadamente 300:1, basándose en partes de unidad en peso.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

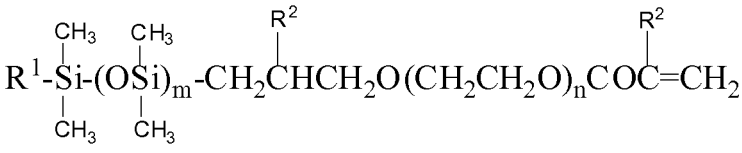
en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un agente de reticulación que contiene vinilo; en la que la relación de una cantidad del primer monómero de siloxano presente en la composición polimerizable respecto a la cantidad total de agentes de reticulación que contienen vinilo presente en la composición polimerizable es de 100:1 a 400:1, basándose en partes de unidad en peso, y la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

Cuando la composición polimerizable comprende el primer monómero de siloxano de Fórmula (1), el segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons en combinación con al menos un agente de reticulación, los monómeros de siloxano y el al menos un monómero que contiene vinilo pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación de al menos aproximadamente 100:1, basándose en la relación de un número total de partes de unidad de cada monómero de siloxano presente en la composición polimerizable (es decir, la suma de las partes de unidad del primer siloxano y el segundo monómero de siloxano y, si está presente, el tercer monómero de siloxano, etc.) respecto a un número total de partes de unidad del al menos un agente de reticulación que contiene vinilo (es decir, la suma de las partes de unidad de todos los agentes de reticulación que contienen vinilo presentes en la composición polimerizable). Por ejemplo, la relación puede ser de aproximadamente 50:1 a aproximadamente 500:1, o de aproximadamente 100:1 a aproximadamente 400:1 o de aproximadamente 200:1 a aproximadamente 300:1, basándose en partes de unidad en peso.

En un ejemplo, una cantidad total de monómeros de siloxano presente en la composición polimerizable (es decir, las partes de unidad totales del primer monómero de siloxano y, si está presente, un segundo monómero de siloxano y al menos un tercer monómero de siloxano) puede ser una cantidad de aproximadamente 30 a 45 partes de unidad o de aproximadamente 36 a 40 partes de unidad.

El peso molecular del primer monómero de siloxano de Fórmula (1) es inferior a 2.000 Daltons. En un ejemplo, el peso molecular del primer monómero de siloxano puede ser inferior a 1.000 Daltons. En otro ejemplo, El peso molecular del primer monómero de siloxano puede ser de 400 a 700 Daltons. Se pueden entender los detalles adicionales del primer monómero de siloxano a partir del documento US20090299022. Tal como se puede apreciar a partir de la Fórmula (1), el primer monómero de siloxano tiene un grupo funcional polimerizable de metacrilato individual presente en un extremo de la cadena principal del monómero de siloxano.

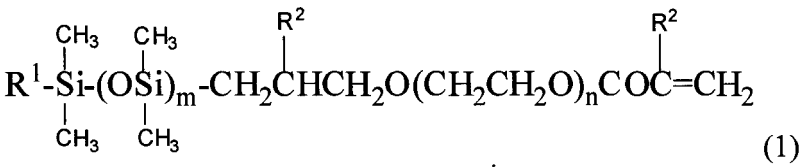
En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y el primer monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de 400 Daltons a 700 Daltons; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

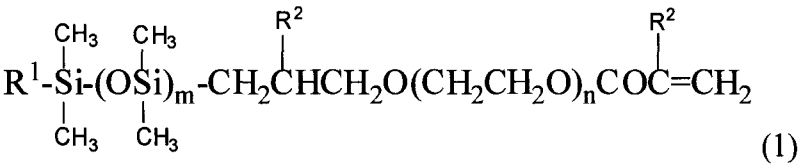
En otro ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y el primer monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de 400 Daltons a 700 Daltons; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un agente de reticulación que contiene vinilo; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En otro ejemplo más, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):

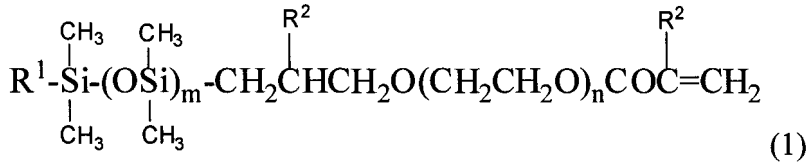


(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y el primer monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de 400 Daltons a 700 Daltons; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de 7.000 Daltons a 20.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En un ejemplo de las presentes lentes de contacto, el primer monómero de siloxano se puede representar mediante la Fórmula (1), en la que m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1, R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. Un ejemplo de tal primer monómero de siloxano se identifica en el presente documento como Si1 en los Ejemplos 1-28.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):

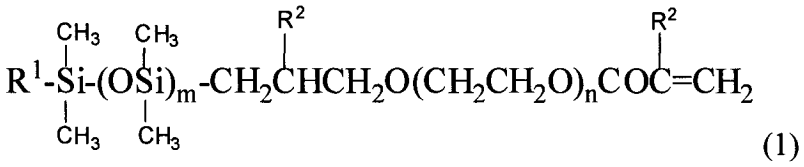


(1)

en la que m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1, R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que

es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En otro ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1, R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y el primer monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de 400 Daltons a 700 Daltons; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

Tal como se usa en el presente documento, un peso molecular se entiende que se refiere al peso molecular promedio en número. El peso molecular promedio en número es la media aritmética habitual o el promedio de los pesos moleculares de las moléculas individuales presentes en la muestra de un monómero. Ya que las moléculas individuales en una muestra de monómero pueden variar ligeramente entre sí en masa molar, puede estar presente algún nivel de polidispersidad en la muestra. Tal como se usa en el presente documento, cuando el monómero de siloxano, o cualquier otro monómero, macrómero, prepolímero o polímero, de la composición polimerizable se polidispersa, el término "peso molecular" se refiere al peso molecular promedio en número del monómero o ingrediente. Como ejemplo, una muestra del monómero de siloxano puede tener un peso molecular promedio en número de aproximadamente 15.000 Daltons, pero si la muestra se polidispersa, los pesos moleculares reales de los monómeros individuales presentes en la muestra pueden variar de 12.000 Daltons a 18.000 Daltons.

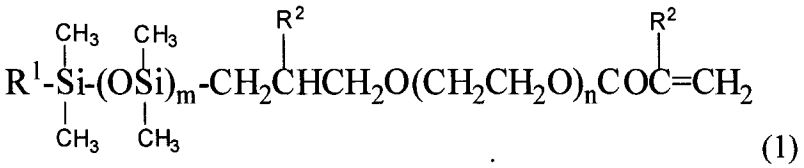
El peso molecular promedio en número puede ser el peso molecular promedio en número absoluto, tal como se determina mediante análisis de grupos terminales por resonancia magnética nuclear de protones (NMR en inglés), tal como entienden las personas expertas habituales en la materia. Los pesos moleculares también se pueden determinar usando cromatografía de permeación en gel, tal como entienden las personas expertas habituales en la materia, o se pueden proporcionar por parte de los proveedores de los productos químicos.

El primer monómero de siloxano, el segundo monómero de siloxano y, cuando está presente, el al menos un tercer monómero de siloxano opcional, comprenden el componente de monómero de siloxano de la composición polimerizable. Cada uno del primer monómero de siloxano, o el segundo monómero de siloxano, o el al menos un tercer monómero de siloxano opcional o cualquier combinación de los mismos puede ser un monómero de siloxano hidrófilo, o un monómero de siloxano hidrófobo o puede tener tanto regiones hidrófilas como regiones hidrófobas, en función de la cantidad y la localización de cualquier componente hidrófilo, tal como unidades de etilen glicol, polietilen glicol y similares, presentes en la estructura molecular de los monómeros de siloxano.

Por ejemplo, el segundo monómero de siloxano opcional, o el al menos un tercer monómero de siloxano opcional o cualquier combinación de los mismos puede contener componentes hidrófilos dentro de la cadena principal de la molécula de siloxano, puede contener componentes hidrófilos dentro de una o más cadenas laterales de la molécula de siloxano o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, el monómero de siloxano puede tener al menos una unidad de etilen glicol adyacente a un grupo funcional polimerizable en la cadena principal de la molécula de siloxano. Tal como se usa en el presente documento, se entiende que adyacente significa tanto inmediatamente adyacente como separado únicamente por 10 o menos átomos de carbono. La al menos una unidad de etilen glicol adyacente a un grupo funcional polimerizable en la cadena principal de la molécula de siloxano se puede separar del grupo funcional polimerizable mediante una cadena de carbonos de 1-5 unidades de longitud (es decir, en la que la unidad de etilen glicol se enlaza al primer carbono en la cadena de carbonos de 1-5 unidades de longitud y el grupo funcional polimerizable se enlaza al último carbono de la cadena de carbonos de 1-5 unidades de longitud, en otras palabras, la unidad de etilen glicol y el grupo polimerizable no están inmediatamente adyacentes, sino que están separados por 1-5 átomos de carbono). El monómero de siloxano puede tener al menos una unidad de etilen glicol adyacente a los

grupos funcionales polimerizables presentes en ambos extremos de la cadena principal de la molécula de siloxano. El monómero de siloxano puede tener al menos una unidad de etilen glicol presente en al menos una cadena lateral de la molécula de siloxano. La al menos una unidad de etilen glicol presente en al menos una cadena lateral de la molécula de siloxano puede ser parte de una cadena lateral enlazada a un átomo de silicio de la cadena principal de la molécula de siloxano. La molécula de siloxano puede tener tanto al menos una unidad de etilen glicol adyacente a los grupos funcionales polimerizables presentes en ambos extremos de la cadena principal de la molécula de siloxano como al menos una unidad de etilen glicol presente en al menos una cadena lateral de la molécula de siloxano.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene la menos una unidad de etilen glicol adyacente a los grupos funcionales polimerizables presentes en ambos extremos de la cadena principal de la molécula de siloxano y un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

La hidrofilidad o hidrofobicidad de un monómero se puede determinar usando técnicas convencionales, tales como, por ejemplo, basándose en la solubilidad acuosa del monómero. Para los fines de la presente divulgación, un monómero hidrófilo es un monómero que es visiblemente soluble en una solución acuosa a temperatura ambiente (por ejemplo, a aproximadamente 20-25 grados C). Por ejemplo, un monómero hidrófilo se puede entender que es cualquier monómero en el que 50 gramos o más del monómero son visiblemente por completo solubles en 1 litro de agua a 20 grados C (es decir, el monómero es soluble a un nivel de al menos el 5 % en p/p en agua), tal como se determina usando un método de matraz de agitación convencional conocido por parte de personas expertas habituales en la materia. Un monómero hidrófobo, tal como se usa en el presente documento, es un monómero que es visiblemente insoluble en una solución acuosa a temperatura ambiente, de tal manera que están presentes fases visualmente identificables separadas en la solución acuosa o de tal manera que la solución acuosa parece turbia y se separa en dos fases distintas con el paso del tiempo después de la solidificación a temperatura ambiente. Por ejemplo, un monómero hidrófobo se puede entender que es cualquier monómero en el que 50 gramos del monómero no son visiblemente por completo solubles en 1 litro de agua a 20 grados C (es decir, el monómero es soluble a un nivel inferior al 5 % en p/p en agua).

En un ejemplo de la presente divulgación, el segundo monómero de siloxano o el al menos un tercer monómero de siloxano opcional pueden ser un monómero de siloxano multifuncional. Ya que el segundo monómero de siloxano tiene dos grupos funcionales, tales como dos grupos metacrilato, este es un monómero bifuncional.

El al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede ser un monómero de siloxano que tenga un grupo funcional polimerizable presente en un extremo de la cadena principal del monómero. El tercer monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano que tenga un grupo funcional polimerizable en ambos extremos de la cadena principal del monómero. El tercer monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano que tenga un grupo funcional polimerizable presente en al menos una cadena lateral del monómero. El tercer monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano que tenga un grupo funcional polimerizable presente en únicamente una cadena lateral del monómero.

El al menos un tercer monómero de siloxano opcional de la composición polimerizable puede ser un monómero de siloxano que contiene acrilato, en otras palabras, un monómero de siloxano que tenga al menos un grupo funcional polimerizable acrilato como parte de su estructura molecular. En un ejemplo, el monómero de siloxano que contiene acrilato puede ser un monómero de siloxano que contiene metacrilato, es decir, un monómero de siloxano que tenga al menos un grupo funcional polimerizable metacrilato como parte de su estructura molecular.

El al menos un tercer siloxano opcional puede ser un monómero de siloxano que tenga un peso molecular promedio en número de al menos 3.000 Daltons. En otro ejemplo, el monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano

que tenga un peso molecular de al menos 4.000 Daltons, o de al menos 7.000 Daltons, o de al menos 9.000 Daltons o de al menos 11.000 Daltons.

El segundo monómero de siloxano o el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede ser un monómero de siloxano que tenga un peso molecular inferior a 20.000 Daltons. En otro ejemplo, el monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano que tenga un peso molecular inferior a 15.000 Daltons, o inferior a 11.000 Daltons, o inferior a 9.000 Daltons, o inferior a 7.000 Daltons o inferior a 5.000 Daltons.

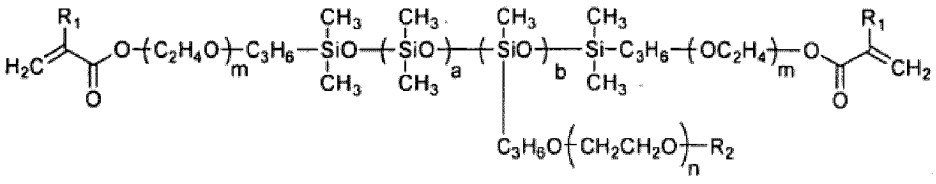
El al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede ser un monómero de siloxano que tenga un peso molecular de 3.000 Daltons a 20.000 Daltons. En otro ejemplo, el monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano que tenga un peso molecular de 5.000 Daltons a 20.000 Daltons, o de 5.000 Daltons a 10.000 Daltons o de 7.000 Daltons a 15.000 Daltons.

En un ejemplo, el al menos un tercer monómero de siloxano opcional tiene más de un grupo funcional y tiene un peso molecular promedio en número de al menos 3.000 Daltons.

El al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede incluir monómeros o macrómeros o prepolímeros de poli (organosiloxano), tales como, por ejemplo, carbamato de 3-[tris(trimetilsiloxi)silil]propil alilo, o carbamato de 3-[tris(trimetilsiloxi)silil]propil vinilo, o carbonato de trimetilsililetil vinilo, o carbonato de trimetilsililmetil vinilo, o metacrilato de 3-[tris(trimetilsililoxi)silil]propilo (TRIS), o 3-metacriloxi-2-(hidroxipropiloxi) propilbis (trimetilsiloxi) metilsilano (SiGMA), o metacrilato de metil di (trimetilsiloxi) sililpropilgliceroletilo (SiGEMA), o polidimetilsiloxano terminado en monometacriloxipropilo (MCS-M11), MCR-M07, o polidimetil siloxano terminado en mono-n-butilo terminado en monometacriloxipropilo (mPDMS) o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo de una composición polimerizable de la presente divulgación, el al menos un tercer siloxano opcional puede comprender uno o más de los primeros siloxanos descritos en el presente documento, en el que el segundo monómero de siloxano y el al menos un tercer siloxano se diferencia del primer siloxano presente en la composición polimerizable en base al peso molecular, la estructura molecular o tanto el peso como la estructura molecular. Por ejemplo, el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede ser un monómero de siloxano de Fórmula (1) que tiene un peso molecular diferente al primer monómero de siloxano o al segundo monómero de siloxano de la composición polimerizable. En otro ejemplo, el al menos un tercer siloxano opcional puede comprender al menos uno de los siloxanos desvelados en las siguientes patentes: US2007/0066706, US2008/0048350, US3808178, US4120570, US4136250, US 4153641, US470533, US5070215, US5998498, US5760100, US6367929 y EP080539.

En otro ejemplo de las presentes lentes de contacto, el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede ser un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 4.000 Daltons. Se entenderá que tales monómeros de siloxano son bifuncionales.

Como ejemplo de un monómero de siloxano bifuncional útil en las presentes lentes de contacto de hidrogel de silicona, el segundo monómero de siloxano o el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede ser un monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2):

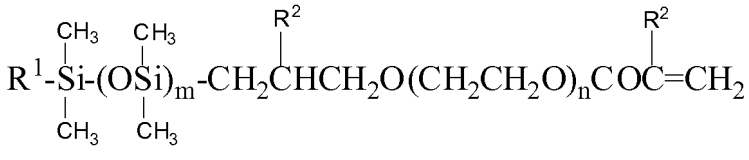


(2)

en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; m de Fórmula (2) representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria. En un ejemplo en el que el monómero de siloxano es un monómero representado mediante la Fórmula (2), m de Fórmula (2) es 0, n de Fórmula (2) es un número entero de 5 a 15, a es un número entero de 65 a 90, b es un número entero de 1 a 10, R_1 de Fórmula (2) es un grupo metilo y R_2 de Fórmula (2) es un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono. Un ejemplo de tal monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2) se abrevia como Si2 en los Ejemplos 1-28. El peso molecular promedio en número en este monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2) puede ser de aproximadamente 9.000 Daltons a aproximadamente 10.000 Daltons. En otro ejemplo, el monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2) puede tener un peso molecular de aproximadamente 5.000 Daltons a aproximadamente 10.000 Daltons. Se puede apreciar que el siloxano representado mediante la Fórmula (2) es un siloxano bifuncional que tiene dos grupos funcionales polimerizables metacrilato terminales (es decir, un grupo metacrilato presente en cada extremo de la cadena de siloxano principal de la molécula). Se pueden hallar detalles adicionales de este monómero de siloxano

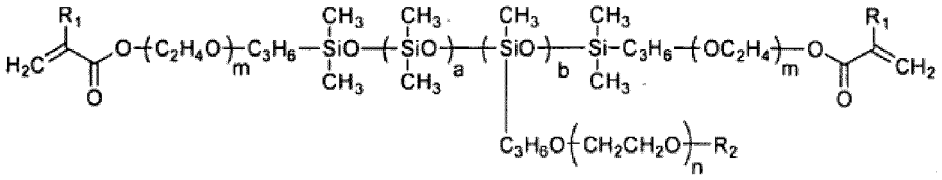
en el documento US20090234089.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

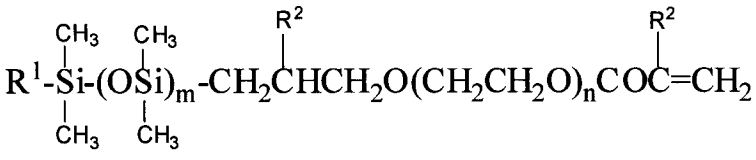
en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2):



(2)

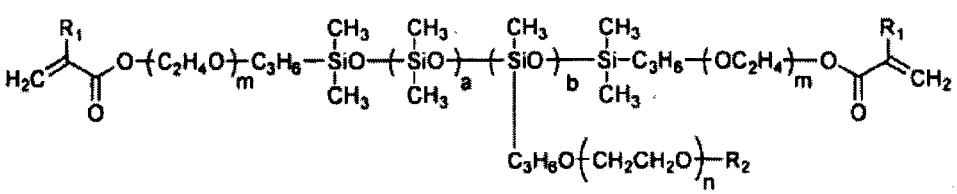
en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; m de Fórmula (2) representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria y el segundo monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En otro ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2):

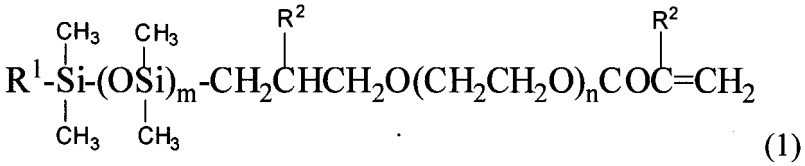


(2)

en la que m de Fórmula (2) es 0, n de Fórmula (2) es un número entero de 5 a 15, a es un número entero de 65 a 90,

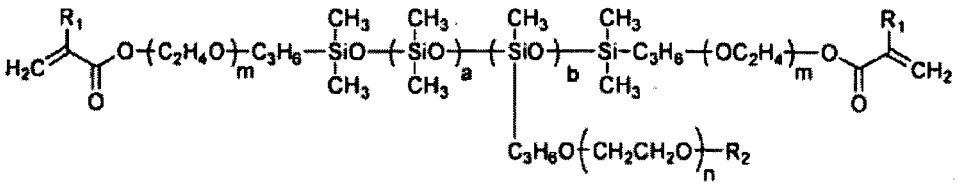
b es un número entero de 1 a 10, R_1 de Fórmula (2) es un grupo metilo y R_2 de Fórmula (2) es un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria; y el segundo monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En otro ejemplo más, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

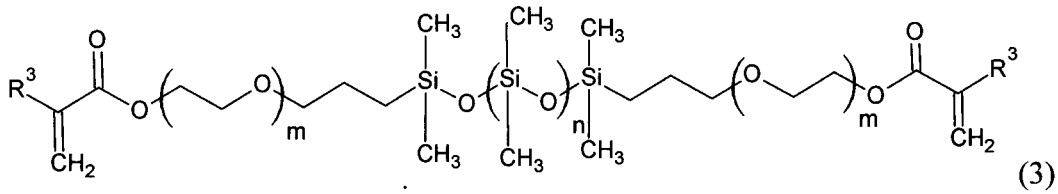
en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y el primer monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de 400 Daltons a 700 Daltons; y (b) un segundo monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2):



(2)

en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; m de Fórmula (2) representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria y el segundo monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

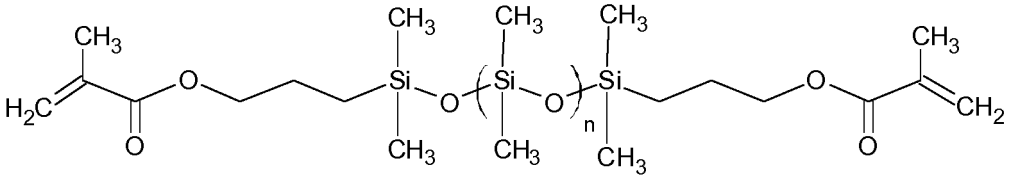
Como otro ejemplo de un monómero de siloxano bifuncional útil en las presentes lentes de contacto de hidrogel de silicona, el al menos un tercer monómero de siloxano opcional se puede representar mediante la Fórmula (3):



(3)

en la que R^3 se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, m de Fórmula (3) representa un número entero de 0 a 10 y n de Fórmula (3) representa un número entero de 1 a 500. En un ejemplo, el segundo monómero de siloxano se representa mediante la Fórmula 3 y R^3 es un grupo metilo, m de Fórmula (3) es 0 y n de Fórmula (3) es un número entero de 40 a 60.

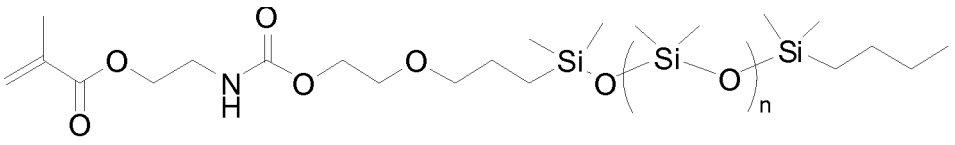
En otro ejemplo, el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede ser un monómero de siloxano bifuncional representado mediante la Fórmula (4) y se abrevia como Si3 en los Ejemplos 1-28 (disponible a través de Gelest, Inc., Morrisville, PA como código de producto DMS-R18):



(4).

En un ejemplo, el siloxano de Fórmula (4) tiene un peso molecular promedio en número de aproximadamente 4.000 a aproximadamente 4.500 Daltons.

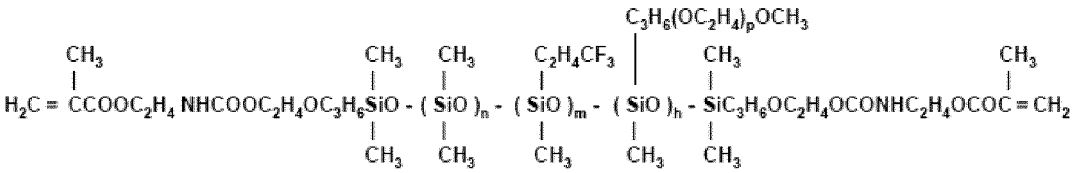
Otro ejemplo de un monómero de siloxano que se puede usar como el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede incluir monómeros de siloxano monofuncionales que tienen al menos un enlace de uretano, tal como el de los monómeros de siloxano monofuncionales representados mediante la Fórmula (5):



(5)

en la que n de Fórmula (5) es 0-30 o es 10-15. En un ejemplo, el monómero de siloxano puede ser el monómero de Fórmula (5) en la que n de Fórmula (5) es 12-13 y que tiene un peso molecular de aproximadamente 1.500 Daltons. Tales monómeros de siloxano monofuncionales se describen en el documento US 6.867.245.

Otro ejemplo más de un monómero de siloxano que se puede usar como el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede incluir monómeros de siloxano bifuncionales que tienen al menos dos enlaces de uretano, tales como los de los monómeros de siloxano bifuncionales representados mediante la Fórmula (6):



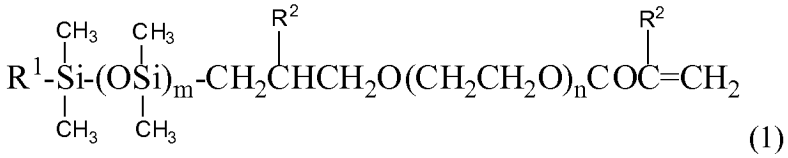
(6)

en la que n de Fórmula (6) es un número entero de aproximadamente 100-150, m de Fórmula (6) es un número entero de aproximadamente 5 a aproximadamente 15, h es un número entero de aproximadamente 2 a 8 y p es un número entero de aproximadamente 5 a aproximadamente 10. Un ejemplo adicional de tal monómero de siloxano bifuncional y los métodos de preparación de los compuestos de Fórmula (6) se describen en la patente estadounidense n.º 6.867.245. En un ejemplo particular, el monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano bifuncional que tenga dos enlaces de uretano y que tenga un peso molecular superior a aproximadamente 5.000 Daltons, tal como, por ejemplo, un peso molecular superior a aproximadamente 10.000 Daltons o un peso molecular superior a aproximadamente 15.000 Daltons.

En un ejemplo de las presentes lentes de contacto, el al menos un tercer monómero de siloxano opcional puede tener un peso molecular promedio en número de al menos 4.000 Daltons, o al menos 7.000 Daltons, o al menos 9.000 Daltons o al menos 11.000 Daltons. El peso molecular promedio en número del monómero de siloxano puede ser inferior a 20.000 Daltons. Por tanto, en algunos contextos, el segundo monómero de siloxano se puede considerar un macrómero, pero se denominará monómero en el presente documento, puesto que este forma una parte de unidad de un polímero formado con los otros componentes reactivos de la composición polimerizable.

En un ejemplo, el primer monómero de siloxano y el segundo monómero de siloxano pueden estar presentes en la composición polimerizable en cantidades tales que la relación del primer monómero de siloxano respecto al segundo monómero de siloxano es de al menos 1:1, basándose en partes de unidad, o es de al menos 2:1, basándose en partes de unidad. Por ejemplo, el primer monómero de siloxano y el segundo monómero de siloxano pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 10:1, basándose en partes de unidad. En otro ejemplo, el primer monómero de siloxano y el segundo monómero de siloxano pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 6:1, basándose en partes de unidad. En un ejemplo, el primer monómero de siloxano y el segundo monómero de siloxano pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación de aproximadamente 4:1, basándose en partes de unidad.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la relación de una cantidad del primer monómero de siloxano presente en la composición polimerizable respecto a una cantidad del segundo monómero de siloxano presente en la composición polimerizable es de al menos 3:1, basándose en partes de unidad en peso, y en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

La cantidad total de monómeros de siloxano presente en la composición polimerizable (por ejemplo, la suma de las partes de unidad del primer monómero de siloxano, el segundo monómero de siloxano y cualquier otro monómero de siloxano opcional presente en la composición polimerizable) puede ser de aproximadamente 10 a aproximadamente 60 partes de unidad, o de aproximadamente 25 a aproximadamente 50 partes de unidad o de aproximadamente 35 a aproximadamente 40 partes de unidad.

Las composiciones polimerizables de la presente divulgación se puede entender que comprenden un primer componente, que consiste en un primer monómero de siloxano de Fórmula (1), un segundo monómero de siloxano, que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons, y un segundo componente, que comprende al menos un tercer monómero de siloxano, o al menos un agente de reticulación, o al menos un monómero hidrófilo, o al menos un monómero hidrófobo o cualquier combinación de los mismos. El al menos un agente de reticulación opcional puede estar presente como agente de reticulación individual o puede estar presente como componente de agente de reticulación que comprende dos o más agentes de reticulación individuales. Tal como se usa en el presente documento, el agente de reticulación y el componente de agente de reticulación son agentes de reticulación no de silicio y, por tanto, son diferentes de los monómeros de siloxano multifuncionales que pueden estar presentes en la composición polimerizable.

Tal como se usa en el presente documento, las partes de unidad se entiende que significan partes de unidad en peso. Por ejemplo, a fin de preparar una formulación descrita como que comprende z partes de unidad de un monómero de siloxano e y partes de unidad de un monómero hidrófilo, la composición se puede preparar mediante la combinación de z gramos del monómero de siloxano con y gramos del monómero hidrófilo para obtener un total de y+z gramos de composición polimerizable o mediante la combinación de z onzas del siloxano con y onzas del monómero hidrófilo para obtener un total de y+z onzas de composición polimerizable y así sucesivamente. Cuando la composición comprende, además, ingredientes opcionales adicionales, tales como, por ejemplo, x partes de unidad de un agente de reticulación, x gramos del agente de reticulación se combinan con z gramos del monómero de siloxano e y gramos del monómero hidrófilo para obtener un total de x+y+z gramos de composición polimerizable y así sucesivamente. Cuando la composición comprende un ingrediente opcional adicional que comprende un componente de ingrediente compuesto de dos ingredientes, tal como, por ejemplo, un componente de monómero hidrófobo que consiste en un primer monómero hidrófobo y un segundo monómero hidrófobo, además de las z partes de unidad del monómero de siloxano, las y partes de unidad del monómero hidrófilo y las x partes de unidad del reticulante, las w partes de unidad del primer monómero hidrófobo y las v partes de unidad del segundo monómero hidrófobo se combinan para obtener una cantidad total de v+w+x+y+z partes de unidad de la composición polimerizable. Se entiende que las partes de unidad del al menos un monómero hidrófobo presente en tal composición polimerizable es la suma de las partes de unidad del primer monómero hidrófobo y las partes de unidad del segundo monómero hidrófobo, por ejemplo, las v+w partes de unidad en este ejemplo. Típicamente, una fórmula para una composición polimerizable estará compuesta de ingredientes en cantidades que hacen un total de aproximadamente 90 a aproximadamente 110 partes de unidad en peso. Cuando las cantidades de los componentes de la composición polimerizable se citan de nuevo en el presente documento como que son en partes de unidad, se ha de entender que las partes de unidad de estos componentes se basan en una fórmula que proporciona un peso total de la composición que varía de aproximadamente 90 a 110 partes

de unidad. En un ejemplo, las partes de unidad en peso se pueden basar en una Fórmula que proporciona un peso total de la composición que varía de aproximadamente 95 a 105 partes de unidad en peso o de aproximadamente 98 a 102 partes de unidad en peso.

De acuerdo con la presente divulgación, un agente de reticulación se entiende que es un monómero que tiene más de un grupo funcional polimerizable como parte de su estructura molecular, tal como dos o tres o cuatro grupos funcionales polimerizables, es decir, un monómero multifuncional, tal como un monómero bifuncional o trifuncional o tetrafuncional. Los agentes de reticulación no de silicio que se pueden usar en las composiciones polimerizables desveladas en el presente documento incluyen, por ejemplo, sin limitación, (met)acrilato de alilo, o di(met)acrilato de alquilen glicol inferior, o di(met)acrilato de poli(alquilen inferior) glicol, o di(met)acrilato de alquileno inferior, o éter de divinilo, o sulfona de divinilo, o di- y tri-vinilbenceno, o tri(met)acrilato de trimetilolpropano, o tetra(met)acrilato de pentaeritritol, o di(met)acrilato de bisfenol A, o metilenbis(met)acrilamida, o ftalato de trialilo y ftalato de dialilo o cualquier combinación de los mismos. Los agentes de reticulación, tal como se desvelan en los Ejemplos 1-28, incluyen, por ejemplo, dimetacrilato de etilen glicol (EGDMA), o dimetacrilato de trietilen glicol (TEGDMA), o éter de divinilo de trietilen glicol (TEGDVE) o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, el agente de reticulación puede tener un peso molecular inferior a 1.500 Daltons, o inferior a 1.000 Daltons, o inferior a 500 Daltons o inferior a 200 Daltons.

En un ejemplo, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en un agente de reticulación que contiene vinilo. Tal como se usa en el presente documento, un agente de reticulación que contiene vinilo es un monómero que tiene al menos dos enlaces dobles de carbono-carbono polimerizables (es decir, al menos dos grupos funcionales polimerizables vinilo) presentes en su estructura molecular, en el que cada uno de los al menos dos enlaces dobles de carbono-carbono polimerizables presentes en los grupos funcionales polimerizables vinilo del agente de reticulación que contiene vinilo es menos reactivo que un enlace doble de carbono-carbono presente en un grupo funcional polimerizable acrilato o metacrilato. Aunque los enlaces dobles de carbono-carbono están presentes en los grupos funcionales polimerizables acrilato y metacrilato, tal como se entiende en el presente documento, los agentes de reticulación que comprenden uno o más grupos polimerizables acrilato o metacrilato (por ejemplo, un agente de reticulación que contiene acrilato o un agente de reticulación que contiene metacrilato) no se considera que sean agentes de reticulación que contienen vinilo. Los grupos funcionales polimerizables que tienen enlaces dobles de carbono-carbono que son menos reactivos que los enlaces dobles de carbono-carbono de los grupos polimerizables acrilato o metacrilato incluyen, por ejemplo, grupos funcionales polimerizables amida de vinilo, éster de vinilo, éter de vinilo y éster de alilo. Por tanto, tal como se usa en el presente documento, los agentes de reticulación que contienen vinilo incluyen, por ejemplo, los agentes de reticulación que tienen al menos dos grupos funcionales polimerizables seleccionados de una amida de vinilo, un éter de vinilo, un éster de vinilo, un éster de alilo o cualquier combinación de los mismos. Tal como se usa en el presente documento, un agente de reticulación que contiene vinilo mixto es un agente de reticulación que tiene al menos un enlace doble de carbono-carbono polimerizable (es decir, al menos un grupo funcional polimerizable vinilo) presente en su estructura que es menos reactivo que el enlace doble de carbono-carbono presente en un grupo funcional polimerizable acrilato o metacrilato y al menos un grupo funcional polimerizable presente en su estructura que tiene un enlace doble de carbono-carbono que es al menos tan reactivo como el enlace doble de carbono-carbono en un grupo funcional polimerizable acrilato o metacrilato.

Cuando está presente en la composición polimerizable, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad, o de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 0,80 partes de unidad, o de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 0,30 partes de unidad, o de aproximadamente 0,05 partes de unidad a aproximadamente 0,20 partes de unidad o en una cantidad de aproximadamente 0,1 partes de unidad.

En un ejemplo, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en un agente de reticulación que contiene no vinilo, es decir, un agente de reticulación que no es un agente de reticulación que contiene vinilo. Por ejemplo, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene no vinilo puede comprender o consistir en un agente de reticulación que contiene acrilato (es decir, un agente de reticulación que tiene al menos dos grupos funcionales polimerizables acrilato) o un agente de reticulación que contiene metacrilato (es decir, al menos dos grupos funcionales polimerizables metacrilato) o al menos un agente de reticulación que contiene acrilato y al menos un agente de reticulación que contiene metacrilato.

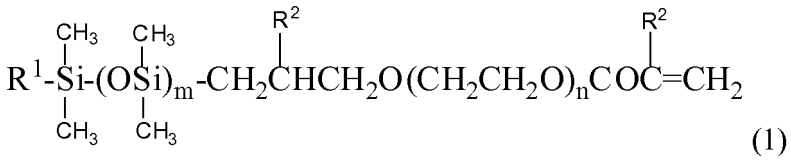
Cuando está presente en la composición polimerizable, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación no de vinilo puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 5 partes de unidad, o de aproximadamente 0,1 partes de unidad a aproximadamente 4 partes de unidad, o de aproximadamente 0,3 partes de unidad a aproximadamente 3,0 partes de unidad o de aproximadamente 0,2 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad.

El componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en una combinación de dos o más agentes de reticulación, cada uno de los que tiene un grupo funcional polimerizable diferente. Por ejemplo, el componente de agente de reticulación puede comprender un agente de reticulación que contiene vinilo y un agente de reticulación que

contiene acrilato. El componente de agente de reticulación puede comprender un agente de reticulación que contiene vinilo y un agente de reticulación que contiene metacrilato. El componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en un agente de reticulación que contiene éter de vinilo y un agente de reticulación que contiene metacrilato.

En un ejemplo, las composiciones polimerizables de la presente divulgación pueden comprender, opcionalmente, al menos un monómero hidrófilo. El monómero hidrófilo se entiende que es un ingrediente polimerizable no de silicona que tiene únicamente un grupo funcional polimerizable presente en su estructura molecular. Las composiciones polimerizables pueden comprender un monómero hidrófilo individual o pueden comprender dos o más monómeros hidrófilos presentes como componente de monómero hidrófilo. Los monómeros hidrófilos no de silicio que se pueden usar como monómero hidrófilo o componente de monómero hidrófilo en las composiciones polimerizables desveladas en el presente documento incluyen, por ejemplo, monómeros que contienen acrilamida, o monómeros que contienen acrilato, o monómeros que contienen ácido acrílico, o monómeros que contienen metacrilato, o monómeros que contienen ácido metacrílico o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, el monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en un monómero hidrófilo que contiene metacrilato. Se entiende que el monómero hidrófilo o componente de monómero hidrófilo es un monómero no de silicio.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):

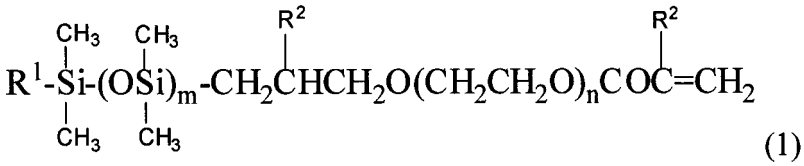


(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un monómero hidrófilo; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

Los ejemplos de monómeros hidrófilos que se pueden incluir en las presentes composiciones polimerizables pueden incluir, por ejemplo, N,N-dimetilacrilamida (DMA), o acrilato de 2-hidroxietilo, o metacrilato de 2-hidroxietilo (HEMA), o metacrilato de 2-hidroxipropilo, o metacrilato de 2-hidroxibutilo (HOB), o acrilato de 2-hidroxibutilo, o acrilato de 4-hidroxibutilo, o metacrilato de glicerol, o metacrilamida de 2-hidroxietilo, o monometacrilato de polietilenglicol, o ácido metacrílico, o ácido acrílico o cualquier combinación de los mismos.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

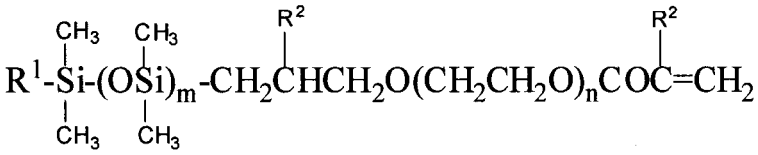
en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un monómero que contiene vinilo hidrófilo; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En un ejemplo, el monómero hidrófilo o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en un

monómero que contiene vinilo. Los ejemplos de monómeros que contienen vinilo hidrófilos que se pueden proporcionar en las composiciones polimerizables incluyen, sin limitación, formamida de N-vinilo, o acetamida de N-vinilo, o acetamida de N-vinil-N-etilo, o isopropilamida de N-vinilo, o acetamida de N-vinil-N-metilo (VMA), o pirrolidona de N-vinilo (NVP), o caprolactama de N-vinilo, o formamida de N-vinil-N-etilo, o formamida de N-vinilo, o carbamato de N-2-hidroxietil vinilo, o éster de N-vinilo de N-carboxi-β-alanina, o éter de vinilo de 1,4-butanodiol (BVE), o éter de vinilo de etilen glicol (EGVE), o éter de vinilo de dietilen glicol (DEGVE) o cualquier combinación de los mismos.

En otro ejemplo, el monómero hidrófilo o componente de monómero hidrófilo de la composición polimerizable puede comprender o consistir en un monómero de amida hidrófilo. El monómero de amida hidrófilo puede ser un monómero de amida hidrófilo que tenga un grupo N-vinilo, tal como, por ejemplo, formamida de N-vinilo, o acetamida de N-vinilo, o acetamida de N-vinil-N-etilo, o isopropilamida de N-vinilo, o acetamida de N-vinil-N-metilo (VMA), o pirrolidona de N-vinilo (NVP), o caprolactama de N-vinilo o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, el monómero hidrófilo o componente de monómero hidrófilo comprende acetamida de N-vinil-N-metilo (VMA). Por ejemplo, el monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en VMA. En un ejemplo particular, el monómero hidrófilo puede ser VMA.

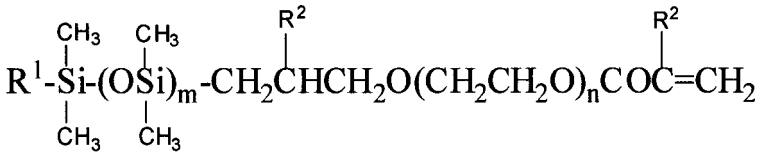
En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un monómero de amida hidrófilo que tiene un grupo N-vinilo; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En otro ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la composición polimerizable está libre de N,N-dimetilacrilamida (DMA) y en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

En otro ejemplo, el monómero o componente de monómero que contiene vinilo hidrófilo puede comprender o consistir en un monómero que contiene éter de vinilo. Los ejemplos de monómeros que contienen éter de vinilo incluyen, sin limitación, éter de vinilo de 1,4-butanodiol (BVE), o éter de vinilo de etilen glicol (EGVE), o éter de vinilo de dietilen glicol (DEGVE) o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, el componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en BVE. En otro ejemplo, el componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en EGVE. En otro ejemplo más, el componente de vinilo hidrófilo comprende o consiste en DEGVE.

En otro ejemplo más, el componente de monómero que contiene vinilo hidrófilo puede comprender o consistir en una combinación de un primer monómero o componente de monómero hidrófilo y un segundo monómero hidrófilo o componente de monómero hidrófilo. En un ejemplo, el primer monómero hidrófilo tiene un grupo funcional polimerizable diferente al segundo monómero hidrófilo. En otro ejemplo, cada monómero del primer monómero hidrófilo tiene un grupo funcional polimerizable diferente al segundo monómero hidrófilo. En otro ejemplo, el primer monómero hidrófilo tiene un grupo funcional polimerizable diferente a cada monómero del segundo componente de monómero hidrófilo. En otro ejemplo más, cada monómero del primer componente de monómero hidrófilo tiene un grupo funcional polimerizable diferente a cada monómero del segundo componente de monómero hidrófilo.

Por ejemplo, cuando el primer monómero o componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en uno o más monómeros que contienen amida, el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en uno o más monómeros no de amida (es decir, uno o más monómeros, cada uno de los que no tiene un grupo funcional amida como parte de sus estructuras moleculares). Como otro ejemplo, cuando el primer monómero o componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en uno o más monómeros que contienen vinilo, el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender uno o más monómeros no de vinilo (es decir, uno o más monómeros, cada uno de los que no tiene un grupo funcional polimerizable vinilo como parte de sus estructuras moleculares). En otro ejemplo, cuando el primer monómero o componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en uno o más monómeros de amida, teniendo cada uno un grupo N-vinilo, el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en uno o más monómeros no de amida. Cuando el primer monómero o componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en uno o más monómeros no de acrilato (es decir, uno o más monómeros, cada uno de los que no tiene un grupo funcional polimerizable acrilato o metacrilato como parte de sus estructuras moleculares), el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en uno o más monómeros que contienen acrilato, o uno o más monómeros que contienen metacrilato o cualquier combinación de los mismos. Cuando el primer monómero o componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en uno o más monómeros que contienen no éter de vinilo (es decir, uno o más monómeros, cada uno de los que no tiene grupos funcionales polimerizables éter de vinilo como parte de sus estructuras moleculares), el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en uno o más monómeros que contienen éter de vinilo. En un ejemplo particular, el primer monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en uno o más monómeros que contienen amida, teniendo cada uno un grupo N-vinilo, y el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en uno o más monómeros que contienen éter de vinilo.

En un ejemplo, cuando el primer monómero o componente de monómero hidrófilo comprende o consiste en un monómero que contiene amida hidrófilo que tiene un grupo N-vinilo, el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender o consistir en un monómero que contiene éter de vinilo. En un ejemplo particular, el primer monómero hidrófilo puede comprender VMA y el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender BVE, o EGVE, o DEGVE o cualquier combinación de los mismos. El primer monómero hidrófilo puede comprender VMA y el segundo monómero hidrófilo puede comprender BVE. El primer monómero hidrófilo puede comprender VMA y el segundo monómero hidrófilo puede comprender EGVE. El primer monómero hidrófilo puede comprender VMA y el segundo monómero hidrófilo puede comprender DEGVE. El primer monómero hidrófilo puede comprender VMA y el segundo componente de monómero hidrófilo puede comprender EGVE y DEGVE.

De manera similar, el primer monómero hidrófilo puede ser VMA y el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede comprender BVE, o EGVE, o DEGVE o cualquier combinación de los mismos. El primer monómero hidrófilo puede ser VMA y el segundo monómero hidrófilo puede ser BVE. El primer monómero hidrófilo puede ser VMA y el segundo monómero hidrófilo puede ser EGVE. El primer monómero hidrófilo puede comprender VMA y el segundo monómero hidrófilo puede ser DEGVE. El primer monómero hidrófilo puede ser VMA y el segundo componente de monómero hidrófilo puede ser una combinación de EGVE y DEGVE.

En otro ejemplo, el monómero que contiene vinilo hidrófilo no de silicio puede tener cualquier peso molecular, tal como un peso molecular inferior a 400 Daltons, o inferior a 300 Daltons, o inferior a 250 Daltons, o inferior a 200 Daltons, o inferior a 150 Daltons o de aproximadamente 75 a aproximadamente 200 Daltons.

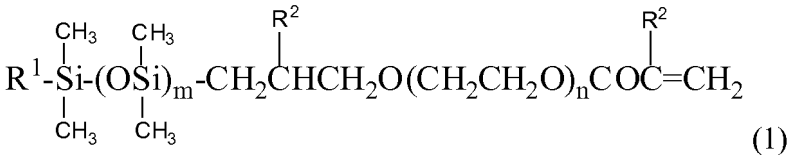
Cuando un monómero hidrófilo o componente de monómero hidrófilo está presente en la composición polimerizable, el monómero o componente de monómero hidrófilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de 30 a 60 partes de unidad de la composición polimerizable. El monómero o componente de monómero hidrófilo puede estar presente en la composición polimerizable de 40 a 55 partes de unidad o de 45 a 50 partes de unidad en peso. Cuando el componente de monómero hidrófilo de la composición polimerizable comprende un primer monómero o componente de monómero hidrófilo y un segundo monómero o componente de monómero hidrófilo, el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de 0,1 a 20 partes de unidad de la composición polimerizable. Por ejemplo, de la cantidad total de 30 a 60 partes de unidad de monómero o componente de monómero hidrófilo presente en la composición polimerizable, de 29,9 a 40 partes de unidad pueden comprender el primer monómero o componente de monómero hidrófilo y de 0,1 a 20 partes de unidad pueden comprender el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo. En otro ejemplo, el segundo monómero o componente de monómero hidrófilo puede estar presente en la composición polimerizable de

1 a 15 partes de unidad, o de 2 a 10 partes de unidad o de 3 a 7 partes de unidad.

Tal como se usa en el presente documento, un monómero que contiene vinilo es un monómero que tiene un enlace doble de carbono-carbono polimerizable individual (es decir, un grupo funcional polimerizable vinilo) presente en su estructura molecular, en el que, en la polimerización de radicales libres, el enlace doble de carbono-carbono en el grupo funcional polimerizable vinilo es menos reactivo que el enlace doble de carbono-carbono presente en un grupo funcional polimerizable acrilato o metacrilato. En otras palabras, aunque esté presente un enlace doble de carbono-carbono en los grupos acrilato y los grupos metacrilato, tal como se entiende en el presente documento, los monómeros que comprenden un grupo polimerizable acrilato o metacrilato individual no se considera que sean monómeros que contienen vinilo. Los ejemplos de grupos polimerizables que tienen enlaces dobles de carbono-carbono que son menos reactivos que los enlaces dobles de carbono-carbono de los grupos polimerizables acrilato o metacrilato incluyen grupos polimerizables amida de vinilo, éter de vinilo, éster de vinilo y éster de alilo. Por tanto, tal como se usan en el presente documento, los ejemplos de monómeros que contienen vinilo incluyen monómeros que tienen un grupo polimerizable amida de vinilo individual, uno éter de vinilo individual, uno éster de vinilo individual o uno éster de alilo individual.

Además, las composiciones polimerizables de la presente divulgación pueden comprender, opcionalmente, al menos un monómero hidrófobo no de silicio. El monómero hidrófobo se entiende que es un ingrediente polimerizable no de silicona que tiene únicamente un grupo funcional polimerizable presente en su estructura molecular. El al menos un monómero hidrófobo de la composición polimerizable puede ser un monómero hidrófobo o puede comprender un componente de monómero hidrófobo compuesto de al menos dos monómeros hidrófobos. Los ejemplos de monómeros hidrófobos que se pueden usar en las composiciones polimerizables desveladas en el presente documento incluyen, sin limitación, monómeros hidrófobos que contienen acrilato o monómeros hidrófobos que contienen metacrilato o cualquier combinación de los mismos. Los ejemplos de monómeros hidrófobos incluyen, sin limitación, acrilato de metilo, o acrilato de etilo, o acrilato de propilo, o acrilato de isopropilo, o acrilato de ciclohexilo, o acrilato de 2-etilhexilo, o metacrilato de metilo (MMA), o metacrilato de etilo, o metacrilato de propilo, o acrilato de butilo, o acetato de vinilo, o propionato de vinilo, o butirato de vinilo, o valerato de vinilo, o estireno, o cloropreno, o cloruro de vinilo, o cloruro de vinilideno, o acrilonitrilo, o 1-buteno, o butadieno, o metacrilonitrilo, o viniltolueno, o éter de vinil etilo, o metacrilato de perfluorohexiletiltiocarbonilaminoetilo, o metacrilato de isobornilo, o metacrilato de trifluoroetilo, o metacrilato de hexafluoroisopropilo, o metacrilato de hexafluorobutilo, o metacrilato de éter de metilo de etilen glicol (EGMA) o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo particular, el monómero o componente de monómero hidrófobo puede comprender o consistir en MMA, o EGMA o ambos.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y (c) al menos un monómero hidrófobo; en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

Cuando está presente en la composición polimerizable, el monómero o componente de monómero hidrófobo puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 25 partes de unidad o de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 partes de unidad.

En un ejemplo, el componente de monómero hidrófobo puede comprender al menos dos monómeros hidrófobos, teniendo cada uno diferentes grupos funcionales polimerizables. En otro ejemplo, el componente de monómero hidrófobo puede comprender al menos dos monómeros hidrófobos, teniendo cada uno el mismo grupo funcional polimerizable. El componente de monómero hidrófobo puede comprender o consistir en dos monómeros hidrófobos, teniendo ambos el mismo grupo funcional polimerizable. En un ejemplo, el componente de monómero hidrófobo puede comprender o consistir en dos monómeros que contienen metacrilato hidrófobos. El componente de monómero hidrófobo puede comprender o consistir en MMA y EGMA. En un ejemplo, los al menos dos monómeros hidrófobos

del componente de monómero hidrófobo pueden comprender o consistir en MMA y EGMA y la relación de las partes de unidad de MMA respecto a las partes de unidad de EGMA presente en la composición polimerizable puede ser de aproximadamente 6:1 a aproximadamente 1:1. La relación de las partes de unidad de MMA y EGMA presente en la composición polimerizable puede ser de aproximadamente 2:1, basándose en las partes de unidad de MMA respecto a las partes de unidad de EGMA.

La composición polimerizable puede incluir, opcionalmente, uno o más diluyentes orgánicos, uno o más iniciadores de polimerización (es decir, iniciadores de ultravioleta (UV) o iniciadores térmicos, o ambos), o uno o más agentes absorbentes de UV, o uno o más agentes de tinción, o uno o más eliminadores de oxígeno, o uno o más agentes de transferencia de cadena o cualquier combinación de los mismos. Estos ingredientes opcionales pueden ser ingredientes polimerizables o no polimerizables. En un ejemplo, las composiciones polimerizables pueden estar libres de diluyentes ya que no contienen ningún diluyente orgánico para lograr la miscibilidad entre los siloxanos y los otros ingredientes que forman lentes, tales como los monómeros hidrófilos, los monómeros hidrófobos y los agentes de reticulación opcionales. Además, muchas de las presentes composiciones polimerizables están esencialmente libres de agua (por ejemplo, contienen no más del 3,0 % o el 2,0 % de agua en peso). Las composiciones polimerizables desveladas en el presente documento pueden comprender, opcionalmente, uno o más diluyentes orgánicos, es decir, la composición polimerizable puede comprender un diluyente orgánico o puede comprender un componente de diluyente orgánico que comprenda dos o más diluyentes orgánicos. Los diluyentes orgánicos que se pueden incluir, opcionalmente, en las presentes composiciones polimerizables incluyen alcoholes, incluyendo alcoholes inferiores, tales como, por ejemplo, sin limitación, pentanol, o hexanol, u octanol, o decanol o cualquier combinación de los mismos. Cuando se incluye, el diluyente orgánico o componente de diluyente orgánico se puede proporcionar en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 70 partes de unidad, o de aproximadamente 2 partes de unidad a aproximadamente 50 partes de unidad o de aproximadamente 5 partes de unidad a aproximadamente 30 partes de unidad.

Las presentes composiciones polimerizables pueden comprender, opcionalmente, uno o más iniciadores de polimerización, es decir, la composición polimerizable puede comprender un iniciador o puede comprender un componente de iniciador que comprenda dos o más iniciadores de polimerización. Los iniciadores de polimerización que se pueden incluir en las presentes composiciones polimerizables incluyen, por ejemplo, compuestos azo, o peróxidos orgánicos o ambos. Los iniciadores que pueden estar presentes en la composición polimerizable incluyen, por ejemplo, sin limitación, éter de etilo de benzoína, o cetal de bencil dimetilo, o alfa, alfa-dietoxiacetofenona, u óxido de 2,4,6-trimetilbenzoil difenil fosfina, o peróxido de benzoína, o peróxido de t-butilo, o azobisisobutironitrilo, o azobisdimetilvaleronitrilo o cualquier combinación de los mismos. Los fotoiniciadores de UV pueden incluir, por ejemplo, óxidos de fosfina, tales como óxido de difenil (2,4,6-trimetil benzoil) fosfina, o éter de metilo de benzoína, o cetona de 1-hidroxiciclohexilfenilo, o Darocur (disponible a través de BASF, Florham Park, NJ, EE.UU.), o Irgacur (disponible a través de BASF) o cualquier combinación de los mismos. En muchos de los Ejemplos 1-28 desvelados en el presente documento, el iniciador de polimerización es el iniciador térmico propanonitrilo de 2,2'-azobis-2-metilo (VAZO-64 a través de E.I. DuPont de Nemours & Co., Wilmington, DE, EE.UU.). Otros termoiniciadores comúnmente usados pueden incluir 2,2'-azobis(2,4-dimetilpentanonitrilo) (VAZO-52) y 1,1'-azobis(cianociclohexano) (VAZO-88). El iniciador o componente de iniciador de polimerización puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad, o en una cantidad de aproximadamente 0,1 partes de unidad a aproximadamente 1,0 partes de unidad o de aproximadamente 0,2 partes de unidad a aproximadamente 0,6 partes de unidad en peso.

Opcionalmente, las presentes composiciones polimerizables pueden comprender uno o más agentes absorbentes de UV, es decir, la composición polimerizable puede comprender un agente absorbente de UV o puede comprender un componente de agente absorbente de UV que comprenda dos o más agentes absorbentes de UV. Los agentes absorbentes de UV que se pueden incluir en las presentes composiciones polimerizables incluyen, por ejemplo, benzofenonas, o benzotriazoles o cualquier combinación de los mismos. En muchos de los Ejemplos 1-28 desvelados en el presente documento, el agente absorbente de UV es acrilato de 2-(4-benzoil-3-hidroxifenoxi)etilo (UV-416) o metacrilato de 2-(3-(2H-benzotriazol-2-il)-4-hidroxifenil) etilo (NORBLOC® 7966 a través de Noramco, Athens, GA, EE.UU.). El agente absorbente de UV o componente de agente absorbente de UV puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 5,0 partes de unidad, o en una cantidad de aproximadamente 0,1 partes de unidad a aproximadamente 3,0 partes de unidad o de aproximadamente 0,2 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad en peso.

Las composiciones polimerizables de la presente divulgación también pueden incluir, opcionalmente, al menos un agente de tinción (es decir, un agente de tinción o un componente de agente de tinción que comprenda dos o más agentes de tinción), aunque se contemplan tanto productos de lentes tintados como transparentes. En un ejemplo, el agente de tinción puede ser un colorante o pigmento reactivo eficaz para proporcionar color al producto de lente resultante. El agente de tinción o componente de agente de tinción de la composición polimerizable puede comprender un agente de tinción polimerizable o puede comprender un agente de tinción no polimerizable o cualquier combinación de los mismos. El agente de tinción polimerizable puede ser un agente de tinción cuya estructura molecular comprenda un grupo funcional polimerizable o puede ser un agente de tinción cuya estructura molecular incluya tanto una parte de monómero como una parte de colorante, es decir, el agente de tinción puede comprender un compuesto de monómero-colorante. La estructura molecular del agente de tinción puede comprender un grupo funcional beta sulfona

o puede comprender un grupo funcional triazina. Los agentes de tinción pueden incluir, por ejemplo, azul tina 6 (7,16-dicloro-6,15-dihidroantrazina-5,9,14,18-tetrona), o ácido 1-amino-4-[3-(beta-sulfatoetilsulfonil)anilio]-2-antraquinonasulfónico (azul C. I. reactivo 19, RB-19), o un compuesto de monómero-colorante de azul reactivo 19 y metacrilato de hidroxietilo (RB-19-HEMA), o 1,4-bis[4-[(2-metacriloxietil)fenilamino] antraquinona (azul reactivo 246, RB-246, disponible a través de Arran Chemical Company, Athlone, Irlanda), o bis(2-propenoico)éster de 1,4-bis[(2-hidroxietil)amino]-9,10-antracenodiona (RB-247), o azul reactivo 4, RB-4, o un compuesto de monómero-colorante de azul reactivo 4 y metacrilato de hidroxietilo (RB-4-HEMA o "HEMA azul") o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, el agente de tinción o componente de agente de tinción puede comprender un agente de tinción polimerizable. El componente de agente de tinción polimerizable puede comprender, por ejemplo, RB-246, o RB-274, o RB-4-HEMA, o RB-19-HEMA o cualquier combinación de los mismos. Los ejemplos de compuestos de monómero-colorante incluyen RB-4-HEMA o RB-19-HEMA. Los ejemplos adicionales de compuestos de monómero-colorante se describen en los documentos US5944853 y US7216975. Se desvelan otros agentes de tinción ejemplares, por ejemplo, en la publicación de solicitud de patente de estadounidense n.º 2008/0048350. En muchos de los Ejemplos 1-28 desvelados en el presente documento, el agente de tinción es un colorante azul reactivo, tal como aquellos descritos en el documento US4997897. Otros agentes de tinción adecuados para su uso de acuerdo con la presente invención son los pigmentos de ftalocianina, tales como el azul de ftalocianina, o el verde de ftalocianina, o el óxido crómico-alúmina-cobaltoso, o los óxidos de cromo, o los diversos óxidos de hierro para los colores rojos, amarillos, marrones y negros o cualquier combinación de los mismos. También se pueden incorporar agentes opacificantes, tales como dióxido de titanio. En determinadas aplicaciones, se puede emplear una combinación de agentes de tinción que tengan diferentes colores como componente de agente de tinción. Si se emplea, el agente de tinción o componente de agente de tinción puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad que varíe de aproximadamente 0,001 partes de unidad a aproximadamente 15,0 partes de unidad, o de aproximadamente 0,005 partes de unidad a aproximadamente 10,0 partes de unidad o de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 8,0 partes de unidad.

Las composiciones polimerizables de la presente divulgación pueden comprender, opcionalmente, al menos un eliminador de oxígeno, es decir, un eliminador de oxígeno o un componente de eliminador de oxígeno que comprenda dos o más eliminadores de oxígeno. Los ejemplos de eliminadores de oxígeno que se pueden incluir como eliminador de oxígeno o componente de eliminador de oxígeno de las presentes composiciones polimerizables incluyen, por ejemplo, vitamina E, o compuestos fenólicos, o compuestos de fosfito, o compuestos de fosfina, o compuestos de óxido de amina o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, el eliminador de oxígeno o componente de eliminador de oxígeno puede consistir en o comprender un compuesto que contiene fosfina. En muchos de los Ejemplos 1-28 desvelados en el presente documento, el eliminador de oxígeno o componente de eliminador de oxígeno es un compuesto que contiene fosfina, tal como fosfina de trifenilo, o una forma polimerizable de fosfina de trifenilo, tal como fosfina de difenil(P-vinilfenilo).

La transferencia de cadena es una reacción de polimerización en la que la actividad de una cadena polimérica en crecimiento se transfiere a otra molécula, lo que reduce el peso molecular promedio del polímero final. Las composiciones polimerizables de la presente divulgación pueden comprender, opcionalmente, al menos un agente de transferencia de cadena, es decir, pueden comprender un agente de transferencia de cadena o pueden comprender un componente de agente de transferencia de cadena que comprenda al menos dos agentes de transferencia de cadena. Los ejemplos de agentes de transferencia de cadena que se pueden incluir como agente de transferencia de cadena o componente de transferencia de cadena de las presentes composiciones polimerizables incluyen, por ejemplo, compuestos de tiol, o compuestos de organohalógeno, o hidrocarburos C3-C5 o cualquier combinación de los mismos. En muchos de los Ejemplos 1-28 desvelados en el presente documento, el agente de transferencia de cadena es etanol de aliloxi. Cuando está presente en la composición polimerizable, el agente de transferencia de cadena o componente de agente de transferencia de cadena puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 1,5 partes de unidad, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 partes de unidad a aproximadamente 0,5 partes de unidad.

Las lentes de contacto de la presente divulgación, ya que están configuradas para colocarse o disponerse sobre la córnea del ojo animal o humano, son lentes de contacto oftálmicamente aceptables. Tal como se usa en el presente documento, una lente de contacto oftálmicamente aceptable se entiende que es una lente de contacto que tiene al menos una de varias propiedades diferentes descritas a continuación. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable se puede formar a partir de, y envasarse en, ingredientes oftálmicamente aceptables, de tal manera que la lente no sea citotóxica y no libere ingredientes irritantes y/o tóxicos durante el uso. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede tener un nivel de transparencia en la zona óptica de la lente (es decir, la parte de la lente que proporciona una corrección de visión) suficiente para su uso previsto en contacto con la córnea del ojo, por ejemplo, una transmitancia de al menos el 80 %, o al menos el 90 % o al menos el 95 % de luz visible. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede tener propiedades mecánicas suficientes como para facilitar la manipulación y el cuidado de la lente durante una duración de tiempo basada en su vida útil prevista. Por ejemplo, su módulo, la resistencia a la tracción y el alargamiento pueden ser suficientes como para soportar la inserción, el uso, la retirada y, opcionalmente, la limpieza durante la vida útil prevista de la lente. El nivel de estas propiedades que son adecuadas variará en función de la vida útil y el uso previstos de la lente (por ejemplo, un solo uso diario desechable, múltiples usos al mes, etc.). Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede tener un flujo iónico eficaz o adecuado para inhibir sustancialmente o prevenir sustancialmente la tinción de la córnea, tal como la tinción de la córnea más grave

que la tinción de la córnea superficial o moderada después de un uso continuo de la lente sobre la córnea durante 8 o más horas. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede tener un nivel de permeabilidad al oxígeno suficiente como para permitir que el oxígeno alcance la córnea de un ojo que use la lente en una cantidad suficiente para la salud de la córnea a largo plazo. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede ser una lente que no cause un hinchamiento de la córnea sustancial o indebido en el ojo que use la lente, por ejemplo, no más de aproximadamente el 5 % o el 10 % de hinchamiento de la córnea después de usarse sobre la córnea del ojo durante una noche de sueño. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede ser una lente que permita el desplazamiento de la lente sobre la córnea del ojo que use la lente lo suficiente como para facilitar el flujo de lágrimas entre la lente y el ojo, en otras palabras, que no haga que la lente se adhiera al ojo con suficiente fuerza como para prevenir el desplazamiento de la lente normal y que tenga un nivel de desplazamiento suficientemente bajo sobre el ojo para permitir la corrección de la visión. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede ser una lente que permita el uso de la lente sobre el ojo sin molestia y/o irritación y/o dolor indebidos o significativos. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede ser una lente que inhiba o prevenga sustancialmente la deposición de lípidos y/o proteínas lo suficiente como para hacer que el usuario de la lente retire la lente debido a tales depósitos. Una lente de contacto oftálmicamente aceptable puede tener al menos uno de un contenido de agua, o una humectabilidad superficial, o un módulo o un diseño o cualquier combinación de los mismos, que sea eficaz para facilitar el uso oftálmicamente compatible de la lente de contacto por parte de un usuario de la lente de contacto al menos durante un día. El uso oftálmicamente compatible se entiende que se refiere al uso de una lente por parte de un usuario de la lente con poca o ninguna molestia o ninguna aparición de tinción de la córnea. La determinación de si una lente de contacto es oftálmicamente aceptable se puede lograr usando métodos clínicos convencionales, tales como aquellos realizados por un profesional del cuidado de los ojos y tal como entienden las personas expertas habituales en la materia.

En un ejemplo de la presente divulgación, la lente de contacto puede tener superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables. Por ejemplo, la lente de contacto puede tener las superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando la composición polimerizable usada para formar el cuerpo de lente polimérico está libre de un agente humectante interno, o cuando la composición polimerizable usada para formar el cuerpo de lente polimérico está libre de un diluyente orgánico, o cuando el cuerpo de lente polimérico se extrae en agua o una solución acuosa libre de un disolvente orgánico volátil, o cuando el cuerpo de lente polimérico está libre de un tratamiento de plasma en superficie o cualquier combinación de los mismos.

Un enfoque usado comúnmente en la técnica para aumentar la humectabilidad de las superficies de lente de contacto es aplicar tratamientos a las superficies de lente o modificar las superficies de lente. De acuerdo con la presente divulgación, las lentes de contacto de hidrogel de silicona pueden tener superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables sin la presencia de un tratamiento en superficie o modificación en superficie. Los tratamientos en superficie incluyen, por ejemplo, tratamientos de plasma y de corona que aumentan la hidrofilidad de la superficie de lente. Aunque resulta posible aplicar uno o más tratamientos de plasma en superficie a los presentes cuerpos de lente, no resulta necesario hacerlo con el fin de obtener una lente de contacto de hidrogel de silicona que tenga superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando esté completamente hidratada. En otras palabras, en un ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación pueden estar libres de un tratamiento de plasma o corona en superficie.

Las modificaciones en superficie incluyen el enlace de agentes humectantes a la superficie de lente, tal como, por ejemplo, el enlace de un agente humectante, tal como un polímero hidrófilo, a al menos una superficie de lente mediante enlace químico u otra forma de interacción química. En algunos casos, el agente humectante se puede enlazar a la superficie de lente, así como al menos una parte de la matriz polimérica de la lente, es decir, al menos una parte del volumen de la lente, mediante enlace químico u otra forma de interacción química. Las superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables de la presente divulgación pueden ser oftálmica y aceptablemente humectables sin la presencia de un agente humectante (por ejemplo, un material polimérico o un material no polimérico) enlazado a al menos la superficie de lente. Aunque resulta posible enlazar uno o más agentes humectantes a las presentes lentes, no resulta necesario hacerlo con el fin de obtener una lente de contacto de hidrogel de silicona que tenga superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando esté completamente hidratada. Por tanto, en un ejemplo, las lentes de la presente divulgación pueden comprender agentes humectantes, tales como, por ejemplo, polímeros hidrófilos y que incluyen pirrolidona de polivinilo, enlazados a una superficie de la lente. Como alternativa, en otro ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación pueden estar libres de un agente humectante enlazado a la superficie de lente.

Otro método de aumento de la humectabilidad de la lente es atrapar físicamente un agente humectante dentro del cuerpo de lente o la lente de contacto, tal como mediante la introducción del agente humectante en el cuerpo de lente cuando el cuerpo de lente se hincha y, a continuación, el regreso del cuerpo de lente a un estado menos hinchado, atrapando de este modo una parte de un agente humectante dentro del cuerpo de lente. El agente humectante puede atraparse de manera permanente dentro del cuerpo de lente o se puede liberar de la lente con el paso del tiempo, tal como durante el uso. Las superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables de la presente divulgación pueden ser oftálmica y aceptablemente humectables sin la presencia de un agente humectante (por ejemplo, un material polimérico o un material no polimérico) atrapado físicamente en el cuerpo de lente después de la formación del cuerpo de lente polimérico. Aunque resulta posible atrapar físicamente uno o más agentes humectantes en las

presentes lentes, no resulta necesario hacerlo con el fin de obtener una lente de contacto de hidrogel de silicona que tenga superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando esté completamente hidratada. Por tanto, en un ejemplo, las lentes de la presente divulgación pueden comprender agentes humectantes, tales como, por ejemplo, polímeros hidrófilos y que incluyen pirrolidona de polivinilo, atrapados dentro de las lentes. Como alternativa, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación pueden estar libres de un agente humectante atrapado físicamente dentro de la lente. Tal como se usa en el presente documento, atrapado físicamente se refiere a la inmovilización de un agente humectante, u otro ingrediente, en la matriz polimérica de la lente, estando presente poco o ningún enlace químico o interacción química entre el agente humectante y u otro ingrediente y la matriz polimérica. Esto contrasta con los ingredientes que se enlazan químicamente a la matriz polimérica, tal como mediante enlaces iónicos, enlaces covalentes, fuerzas de van der Waals y similares.

Otro enfoque usado comúnmente en la técnica para aumentar la humectabilidad de las lentes de contacto de hidrogel de silicona incluye la adición de uno o más agentes humectantes a la composición polimerizable. En un ejemplo, el agente humectante puede ser un agente humectante polimérico. Sin embargo, las lentes de contacto de la presente divulgación pueden tener superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando la composición polimerizable usada para formar el cuerpo de lente polimérico está libre de un agente humectante. Aunque resulta posible incluir uno o más agentes humectantes en las presentes composiciones polimerizables para aumentar la humectabilidad de las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación, no resulta necesario hacerlo con el fin de obtener una lente de contacto de hidrogel de silicona que tenga superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables. En otras palabras, en un ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación se pueden formar a partir de composiciones polimerizables libres de agentes humectantes. Como alternativa, en otro ejemplo, las composiciones polimerizables de la presente invención pueden comprender, además, un agente humectante.

En un ejemplo, el agente humectante puede ser un agente humectante interno. El agente humectante interno se puede enlazar dentro de al menos una parte de la matriz polimérica de la lente. Por ejemplo, el agente humectante interno se puede enlazar dentro de al menos una parte de la matriz polimérica de la lente mediante enlace químico u otra forma de interacción química. En algunos casos, el agente humectante se puede enlazar a la superficie de lente también. El agente humectante interno puede comprender un material polimérico o un material no polimérico. Aunque resulta posible enlazar uno o más agentes humectantes internos dentro de la matriz polimérica de las presentes lentes, no resulta necesario hacerlo con el fin de obtener una lente de contacto de hidrogel de silicona que tenga superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando esté completamente hidratada. Por tanto, en un ejemplo, las lentes de la presente divulgación pueden comprender agentes humectantes internos enlazados a al menos una parte de la matriz polimérica de la lente. Como alternativa, en otro ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación pueden estar libres de un agente humectante interno enlazado a al menos una parte de la matriz polimérica de la lente.

En otro ejemplo, el agente humectante puede ser un agente humectante polimérico interno. El agente humectante polimérico interno puede estar presente en el cuerpo de lente polimérico como parte de una red polimérica interpenetrante (IPN en inglés) o una semi-IPN. Una red polimérica interpenetrante se forma mediante al menos dos polímeros, cada uno de los que se reticula a sí mismo, pero ninguno de estos se reticulan entre sí. De manera similar, se forma una semi-IPN mediante al menos dos polímeros, al menos uno de los que se reticula a sí mismo, pero no al otro polímero, y el otro de los que no se reticula a sí mismo ni al otro polímero. En un ejemplo de la presente divulgación, la lente de contacto puede tener superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando el cuerpo de lente polimérico está libre de un agente humectante polimérico interno presente en el cuerpo de lente como una IPN o una semi-IPN. Como alternativa, la lente de contacto puede comprender un agente humectante polimérico interno presente en el cuerpo de lente como una IPN o una semi-IPN.

En otro ejemplo más, el agente humectante puede ser un compuesto de unión presente en la composición polimerizable usada para formar el cuerpo de lente o un agente de unión atrapado físicamente dentro del cuerpo de lente polimérico después de haberse formado el cuerpo de lente. Cuando el agente humectante es un compuesto de unión, después de la polimerización del cuerpo de lente o el atrapamiento del agente de unión en el cuerpo de lente polimérico, el compuesto de unión puede unir posteriormente un segundo agente humectante al cuerpo de lente cuando el cuerpo de lente se pone en contacto con el agente humectante. La unión se puede producir como parte del proceso de fabricación, por ejemplo, como un proceso de lavado, o puede tener lugar cuando el cuerpo de lente se pone en contacto con una solución de envasado. La unión puede adoptar la forma de un enlace iónico, o un enlace covalente, o una forma de atracción de van der Waals. El agente de unión puede comprender un resto o grupo ácido borónico, de tal manera que un resto o grupo ácido borónico polimerizado está presente en el cuerpo de lente polimérico o de tal manera que un resto o grupo ácido borónico está atrapado físicamente en el cuerpo de lente polimérico. Por ejemplo, cuando el agente de unión comprende una forma de ácido borónico, el segundo agente humectante puede comprender una forma de poli(alcohol de vinilo) que llega a enlazarse a la forma de ácido borónico. Opcionalmente, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación se puede entender que están libres de agentes de unión. En un ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona pueden estar libres de restos o grupos ácido borónico, incluyendo restos o grupos ácido borónico polimerizado, es decir, de manera específica, las lentes de contacto de hidrogel de silicona se pueden formar a partir de una composición polimerizable libre de una forma de ácido borónico, tal como, por ejemplo, una forma polimerizable de ácido borónico, incluyendo ácido borónico

de vinil fenilo (VPB en inglés), se pueden formar a partir de un polímero libre de unidades derivadas de una forma polimerizable de ácido borónico, tal como ácido borónico de vinil fenilo (VPB), y el cuerpo de lente polimérico y las lentes de contacto de hidrogel de silicona pueden estar libres de una forma de ácido borónico, incluyendo forma polimérica o no polimérica de ácido borónico, físicamente atrapada en su interior. Como alternativa, la composición polimerizable, o el cuerpo de lente polimérico, o la lente de contacto de hidrogel de silicona o cualquier combinación de los mismos puede comprender al menos un agente de unión.

Además de la inclusión de agentes humectantes en la composición polimerizable y la modificación de las superficies de lente, se ha usado el lavado de los cuerpos de lente poliméricos en disolventes orgánicos volátiles o soluciones acuosas de disolvente orgánico volátil para aumentar la humectabilidad de las superficies de lente. Aunque resulta posible lavar los presentes cuerpos de lente poliméricos en un disolvente orgánico volátil o una solución acuosa de un disolvente orgánico volátil, de acuerdo con la presente divulgación, no resulta necesario hacerlo con el fin de obtener una lente de contacto de hidrogel de silicona que tenga superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando esté completamente hidratada. En otras palabras, en un ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente invención no se han expuesto a un disolvente orgánico volátil, incluyendo una solución de un disolvente orgánico volátil, como parte de un proceso de fabricación. En un ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente invención se pueden formar a partir de una composición polimerizable libre de un agente humectante, o el cuerpo de lente polimérico y/o la lente de contacto hidratada puede estar libre de un agente humectante, o libre de tratamiento en superficie, o libre de una modificación en superficie, o no se expuso a un disolvente orgánico volátil durante el proceso de fabricación o cualquier combinación de los mismos. En su lugar, por ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona se pueden lavar en un líquido de lavado libre de un disolvente orgánico volátil, tal como, por ejemplo, agua o una solución acuosa libre de un disolvente orgánico volátil, incluyendo un líquido libre de un alcohol inferior volátil.

El uso de disolventes orgánicos volátiles para extraer los cuerpos de lente contribuye de manera significativa a los costes de producción, debido a factores, tales como el coste de los disolventes orgánicos, el coste de la retirada de los disolventes, la necesidad de emplear equipos de producción a prueba de explosiones, la necesidad de retirar los disolventes de las lentes antes del envasado y similares. Sin embargo, el desarrollo de composiciones polimerizables capaces de producir de manera coherente lentes de contacto con superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando se extraen en líquidos acuosos libres de disolventes orgánicos volátiles puede ser un desafío. Por ejemplo, resulta común hallar regiones no humectantes presentes sobre las superficies de lente de las lentes de contacto que se han extraído en líquidos acuosos libres de disolventes orgánicos volátiles.

Tal como se ha analizado anteriormente, en un ejemplo de la presente divulgación, las lentes de contacto son lentes de contacto que no se han expuesto a un disolvente orgánico volátil, tal como un alcohol inferior, durante su fabricación. En otras palabras, el líquido de lavado, extracción e hidratación usado para tales lentes, así como todos los líquidos usados durante el desmoldeo en húmedo, o la separación en húmedo, o el lavado o cualquier otra etapa de fabricación, están libres, todos, de disolventes orgánicos volátiles. En un ejemplo, la composición polimerizable usada para formar estas lentes que no están en contacto con un disolvente orgánico volátil puede comprender un monómero o componente de monómero hidrófilo que contiene vinilo, tal como, por ejemplo, un monómero hidrófilo que contiene éter de vinilo. El monómero o componente de monómero hidrófilo que contiene vinilo puede incluir, por ejemplo, VMA. Los monómeros que contienen éter de vinilo pueden incluir, por ejemplo, BVE, o EGVE, o DEGVE o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo particular, el monómero que contiene éter de vinilo puede ser un monómero que contiene éter de vinilo que sea más hidrófilo que BVE, tal como, por ejemplo, DEGVE. En otro ejemplo, el componente de monómero hidrófilo de la composición polimerizable puede ser una mezcla de un primer monómero hidrófilo que es un monómero que contiene vinilo, pero que no es un monómero que contiene éter de vinilo, y un segundo monómero hidrófilo que es un monómero que contiene éter de vinilo. Tales mezclas incluyen, por ejemplo, mezclas de VMA y uno o más éteres de vinilo, tales como, por ejemplo, BVE, o DEGVE, o EGVE o cualquier combinación de los mismos.

Cuando está presente, el monómero o componente de monómero hidrófilo que contiene éter de vinilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 partes de unidad o de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 partes de unidad. Cuando está presente como una mezcla con un monómero que contiene vinilo hidrófilo que no es un éter de vinilo, la parte del monómero o componente de monómero que contiene vinilo hidrófilo que no es un éter de vinilo y el monómero o componente de monómero que contiene éter de vinilo hidrófilo pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación de al menos 3:1, o de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 15:1 o de aproximadamente 4:1, basándose en la relación de las partes de unidad en peso del monómero o componente de monómero que contiene vinilo hidrófilo que no es un éter de vinilo respecto a las partes de unidad en peso del monómero o componente de monómero que contiene éter de vinilo hidrófilo.

Otro enfoque para la producción de lentes de contacto que tengan superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables de acuerdo con la presente divulgación, en particular, lentes extraídas en un líquido libre de un disolvente orgánico volátil e incluyendo lentes que no estén en contacto con un disolvente orgánico volátil durante la fabricación, puede ser limitar la cantidad de un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo incluida en la composición polimerizable. Por ejemplo, el agente de reticulación o componente de agente de

reticulación que contiene vinilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,80 partes de unidad, o de 0,01 a aproximadamente 0,30 partes de unidad, o de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,20 partes de unidad o en una cantidad de aproximadamente 0,1 partes de unidad. En un ejemplo, un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad eficaz para producir una lente de contacto que tenga una humectabilidad mejorada, en comparación con una lente de contacto producida a partir de la misma composición polimerizable, pero que tiene una cantidad del agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo superior a aproximadamente 2,0 partes de unidad, o superior a 1,0 parte de unidad, o superior a aproximadamente 0,8 partes de unidad, o superior a aproximadamente 0,5 partes de unidad o superior a aproximadamente 0,3 partes de unidad.

Aunque la limitación de la cantidad del agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo puede mejorar la humectabilidad, en un ejemplo, la inclusión de un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo en la composición polimerizable puede mejorar la estabilidad dimensional de la lente de contacto resultante formada a partir de la composición polimerizable. Por tanto, en algunas composiciones polimerizables, un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad eficaz para producir una lente de contacto que tenga una estabilidad dimensional mejorada, en comparación con una lente de contacto producida a partir de la misma composición polimerizable, pero sin el agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo.

Otro enfoque más para la producción de lentes de contacto que tengan superficies oftálmica y aceptablemente humectables de acuerdo con la presente divulgación, en particular, lentes lavadas en un líquido libre de un disolvente orgánico volátil, puede ser incluir una cantidad de un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo en la composición polimerizable, basándose en la relación de las partes de unidad en peso del monómero o componente de monómero hidrófilo que contiene vinilo presente en la composición respecto a las partes de unidad en peso del agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo presente en la composición. Por ejemplo, las partes de unidad totales del monómero o componente de monómero hidrófilo que contiene vinilo y las partes de unidad totales del agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo pueden estar presentes en la composición polimerizable en una relación superior a aproximadamente 125:1, o de aproximadamente 150:1 a aproximadamente 625:1, o de aproximadamente 200:1 a aproximadamente 600:1, o de aproximadamente 250:1 a aproximadamente 500:1 o de aproximadamente 450:1 a aproximadamente 500:1, basándose en la relación de las partes de unidad en peso de todos los monómeros hidrófilos que contienen vinilo presentes en la composición polimerizable respecto a las partes de unidad totales en peso de todos los agentes de reticulación que contienen vinilo presentes en la composición polimerizable.

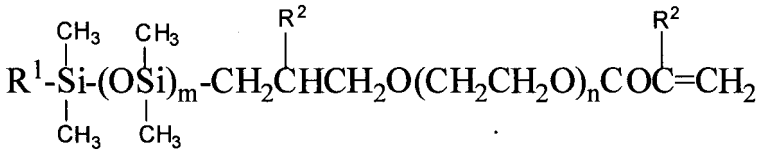
En un ejemplo, las lentes de contacto de la presente divulgación son lentes de contacto de hidrogel de silicona oftálmicamente compatibles. Se puede evaluar muchos criterios diferentes para determinar si una lente de contacto es oftálmicamente compatible o no, tal como se analizará más adelante. En un ejemplo, las lentes de contacto oftálmicamente aceptables tienen superficies oftálmica y aceptablemente humectables cuando están completamente hidratadas. Una lente de contacto de hidrogel de silicona que tiene superficies oftálmica y aceptablemente humectables se puede entender que se refiere a una lente de contacto de hidrogel de silicona que no afecta de manera adversa a la película lacrimal del ojo del usuario de la lente en un grado tal que dé como resultado que el usuario de la lente experimente o indique molestias asociadas a la colocación o el uso de la lente de contacto de hidrogel de silicona en el ojo.

Un ejemplo de la composición polimerizable desvelada puede ser miscible cuando se prepara al inicio y puede permanecer miscible durante un período de tiempo adecuado para la fabricación comercial de lentes de contacto, tal como, por ejemplo, durante aproximadamente 2 semanas, o aproximadamente 1 semana o aproximadamente 5 días. Típicamente, cuando se polimerizan y se procesan hasta dar lentes de contacto, las composiciones polimerizables miscibles dan como resultado lentes de contacto que tienen transparencias oftálmicamente aceptables.

Los enfoques empleados comúnmente para aumentar la miscibilidad de los monómeros de siloxano y los monómeros hidrófilos incluyen la adición de diluyentes orgánicos a la composición polimerizable que actúen como compatibilizantes entre los monómeros hidrófilos y los monómeros de siloxano, que típicamente son más hidrófobos, o el uso de únicamente monómeros de siloxano que tengan pesos moleculares bajos (por ejemplo, pesos moleculares por debajo de 2.500 Daltons). En un ejemplo, el uso del primer siloxano, tal como se ha descrito anteriormente, hace posible que se incluya tanto el segundo siloxano de alto peso molecular como un nivel alto de uno o más monómeros hidrófilos opcionales en las composiciones polimerizables de la presente divulgación. Asimismo, aunque resulta posible incluir uno o más diluyentes orgánicos en las presentes composiciones polimerizables desveladas en el presente documento, puede que no resulte necesario hacerlo con el fin de obtener una composición polimerizable miscible de acuerdo con la presente divulgación. En otras palabras, en un ejemplo, las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación se forman a partir de composiciones polimerizables que están libres de un diluyente orgánico.

En un ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona es una lente de contacto de hidrogel de silicona, que

comprende: un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en la que la composición polimerizable está libre de un diluyente orgánico y en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %. La lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, puede tener una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

Se conocen diversos métodos de medición de los ángulos de contacto por parte de aquellos expertos habituales en la materia, incluyendo el método de burbuja cautiva. El ángulo de contacto puede ser un ángulo de contacto estático o dinámico. Las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente invención pueden tener ángulos de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva inferiores a 120 grados, tales como, por ejemplo, inferiores a 90 grados, cuando están completamente hidratadas, inferiores a 80 grados, cuando están completamente hidratadas, inferiores a 70 grados, cuando están completamente hidratadas, o inferiores a 65 grados, cuando están completamente hidratadas, o inferiores a 60 grados, cuando están completamente hidratadas, o inferiores a 50 grados, cuando están completamente hidratadas. Las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente invención pueden tener ángulos de contacto estáticos de burbuja cautiva inferiores a 70 grados, cuando están completamente hidratadas, o inferiores a 60 grados, cuando están completamente hidratadas, o inferiores a 55 grados, cuando están completamente hidratadas, o inferiores a 50 grados, cuando están completamente hidratadas, o inferiores a 45 grados, cuando están completamente hidratadas.

De acuerdo con la presente divulgación, las lentes de contacto de hidrogel de silicona pueden tener, cuando están completamente hidratadas, un contenido de agua en equilibrio (EWS) de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 70 %. Por ejemplo, las lentes de contacto pueden tener un EWC de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 65 %, o de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 63%, o de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 67 % o de aproximadamente el 55 % a aproximadamente el 65 % en peso, cuando están completamente hidratadas. Los métodos de determinación del EWC son conocidos por parte de aquellos expertos habituales en la materia y pueden estar basados en la pérdida en peso de una lente durante un proceso de secado.

Las presentes lentes de contacto pueden tener una permeabilidad al oxígeno (o Dk) de al menos 55 Barrers (Dk ≥ 55 Barrers), o una permeabilidad al oxígeno de al menos 60 Barrers (Dk ≥ 60 Barrers) o una permeabilidad al oxígeno de al menos 65 Barrers Dk ≥ 65 Barrers). Las lentes pueden tener una permeabilidad al oxígeno de aproximadamente 55 Barrers a aproximadamente 135 Barrers, o de aproximadamente 60 Barrers a aproximadamente 120 Barrers, o de aproximadamente 65 Barrers a aproximadamente 90 Barrers o de aproximadamente 50 Barrers a aproximadamente 75 Barrers. Se conocen diversos métodos de determinación de la permeabilidad al oxígeno por parte de aquellos expertos habituales en la materia.

Las presentes lentes de contacto pueden tener una permeabilidad al oxígeno de al menos 55 Barrers (Dk ≥ 55 Barrers), o un EWC de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 %, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva inferior a 70 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva inferior a 55 grados o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, las lentes de contacto pueden tener una permeabilidad al oxígeno de al menos 60 Barrers (Dk ≥ 60 Barrers), o un EWC de aproximadamente el 35 % a aproximadamente el 65 %, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva inferior a 70 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva inferior a 55 grados o cualquier combinación de los mismos. En otro ejemplo, las presentes lentes de contacto pueden tener una permeabilidad al oxígeno de al menos 65 Barrers, o un EWC de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 65 %, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva inferior a 70 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva inferior a 55 grados o cualquier combinación de los mismos.

En un ejemplo, las presentes lentes de contacto tienen una permeabilidad al oxígeno de al menos 55 Barrers, un EWC de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 %, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva inferior a 70 grados y un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva inferior a 55 grados.

Las presentes lentes de contacto, cuando están completamente hidratadas, pueden tener un flujo iónico inferior a

aproximadamente 8,0 x 10^{-3} mm^2/min, o inferior a aproximadamente 7,0 x 10^{-3} mm^2/min, o inferior a aproximadamente 5,0 x 10^{-3} mm^2/min. Diversos métodos de determinación del flujo iónico son convencionales y se conocen por parte de aquellos expertos habituales en la materia.

Las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación pueden tener, cuando están completamente hidratadas, un módulo de tracción promedio de aproximadamente 0,20 MPa a aproximadamente 0,90 MPa. Por ejemplo, el módulo promedio puede ser de aproximadamente 0,30 MPa a aproximadamente 0,80 MPa, o de aproximadamente 0,40 MPa a aproximadamente 0,75 MPa o de aproximadamente 0,50 MPa a aproximadamente 0,70 MPa.

Tal como se usa en el presente documento, el módulo de una lente de contacto o cuerpo de lente se entiende que se refiere al módulo de tracción, también conocido como módulo de Young. Este es una medición de la rigidez de un material elástico. El módulo de tracción se puede medir usando un método de acuerdo con la norma ANSI Z80.20. En un ejemplo, el módulo de tracción se puede medir usando un sistema de ensayo mecánico Instron modelo 3342 o modelo 3343.

En un ejemplo, las presentes lentes de contacto pueden tener un componente extraíble húmedo. El componente extraíble húmedo se determina basándose en el peso perdido durante la extracción en metanol de las lentes de contacto que se han hidratado y esterilizado por completo antes del ensayo de secado y de extracción. El componente extraíble húmedo puede comprender ingredientes polimerizables sin reaccionar o parcialmente reaccionados de la composición polimerizable. El componente extraíble húmedo consiste en materiales extraíbles con disolvente orgánico que permanecen en el cuerpo de lente después de haberse procesado por completo el cuerpo de lente para formar una lente de contacto esterilizada, en lentes formadas a partir de composiciones polimerizables que comprenden ingredientes no polimerizables. En las lentes extraídas durante la fabricación en un líquido de extracción que comprende un disolvente orgánico volátil o un líquido de extracción libre de un disolvente orgánico, en la mayoría de los casos, sustancialmente todos los ingredientes no polimerizables se habrán retirado del cuerpo de lente y, por tanto, el componente extraíble húmedo puede consistir esencialmente en los componentes extraíbles formados a partir de los ingredientes polimerizables reactivos de la composición polimerizable, es decir, los componentes polimerizables sin reaccionar y los ingredientes polimerizables parcialmente reaccionados. En las lentes preparadas a partir de una composición polimerizable libre de un diluyente, el componente extraíble húmedo puede estar presente en la lente de contacto en una cantidad de aproximadamente el 1 % en p/p a aproximadamente el 15 % en p/p, o de aproximadamente el 2 % en p/p a aproximadamente el 10 % en p/p o de aproximadamente el 3 % en p/p a aproximadamente el 8 % en p/p, basándose en el peso seco del cuerpo de lente antes del ensayo de extracción. En las lentes preparadas a partir de una composición polimerizable que comprende un diluyente, el componente extraíble húmedo puede consistir en una parte del diluyente, así como ingredientes polimerizables sin reaccionar y parcialmente reaccionados, y puede estar presente en la lente de contacto en una cantidad de aproximadamente el 1 % en p/p a aproximadamente el 20 % en p/p, o de aproximadamente el 2 % en p/p a aproximadamente el 15 % en p/p de la lente o de aproximadamente el 3 % en p/p a aproximadamente el 10 % en p/p, basándose en el peso seco del cuerpo de lente antes del ensayo de extracción.

En un ejemplo, las presentes lentes de contacto tienen un componente extraíble seco. El componente extraíble seco se determina basándose en el peso perdido durante la extracción en metanol de los cuerpos de lente poliméricos que no se han lavado, extraído (como parte de un proceso de fabricación), hidratado ni esterilizado antes del ensayo de secado y de extracción. El componente extraíble seco puede comprender ingredientes polimerizables sin reaccionar o parcialmente reaccionados de la composición polimerizable. Cuando los ingredientes no polimerizables opcionales, tales como los diluyentes y similares, están presentes en la composición polimerizable, el componente extraíble seco puede comprender, además, los ingredientes no polimerizables.

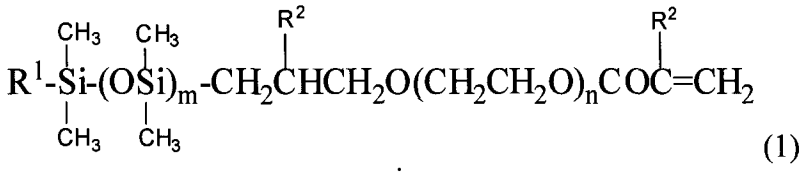
En las lentes preparadas a partir de una composición polimerizable libre de un diluyente, el componente extraíble seco de la lente consiste principalmente en componentes extraíbles secos aportados por los ingredientes polimerizables de la composición polimerizable (es decir, los ingredientes polimerizables sin reaccionar o parcialmente reaccionados) y también puede incluir materiales extraíbles secos aportados por los componentes no polimerizables opcionales presentes en la composición polimerizable en cantidades pequeñas (por ejemplo, inferiores al 3 % en p/p), tales como, por ejemplo, agentes de tinción, eliminadores de oxígeno y similares. En las lentes preparadas a partir de una composición polimerizable libre de un diluyente, el componente extraíble seco puede estar presente en el cuerpo de lente polimérico en una cantidad de aproximadamente el 1 % en p/p a aproximadamente el 30 % en p/p del cuerpo de lente o de aproximadamente el 2 % en p/p a aproximadamente el 25 % en p/p, o de aproximadamente el 3 % en p/p a aproximadamente el 20 % en p/p, o de aproximadamente el 4 % en p/p a aproximadamente el 15 % en p/p o de aproximadamente el 2 % en p/p a menos del 10 % en p/p, basándose en el peso seco del cuerpo de lente antes del ensayo de extracción.

En las lentes preparadas a partir de una composición polimerizable que comprende una gran cantidad (por ejemplo, más del 3 % en p/p) de un ingrediente no polimerizable opcional, tal como un diluyente, el componente extraíble seco consiste en materiales extraíbles aportados por los ingredientes reactivos, así como componentes extraíbles aportados por los ingredientes no polimerizables de la composición polimerizable. La cantidad total de componentes extraíbles secos aportados por los ingredientes reactivos y los ingredientes no polimerizables presente en la lente de contacto

puede consistir en una cantidad de aproximadamente el 1 % en p/p a aproximadamente el 75 % en p/p, o de aproximadamente el 2 % en p/p a aproximadamente el 50 % en p/p de la lente, o de aproximadamente el 3 % en p/p a aproximadamente el 40 % en p/p, o de aproximadamente el 4 % en p/p a aproximadamente el 20 % en p/p o de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 10 %, basándose en el peso seco del cuerpo de lente polimérico antes del ensayo de extracción. La cantidad total de componentes extraíbles secos aportados por los ingredientes polimerizables (es decir, los ingredientes polimerizables sin reaccionar y parcialmente reaccionados) puede ser una cantidad del 1 % en p/p a aproximadamente el 30 % en p/p del cuerpo de lente o de aproximadamente el 2 % en p/p a aproximadamente el 25 % en p/p, o de aproximadamente el 3 % en p/p a aproximadamente el 20 % en p/p, o de aproximadamente el 4 % en p/p a aproximadamente el 15 % en p/p o de aproximadamente el 2 % en p/p a menos del 10 % en p/p, basándose en el peso seco del cuerpo de lente antes del ensayo de extracción.

A continuación, se describirán determinados ejemplos específicos de lentes de contacto de hidrogel de silicona, de acuerdo con las presentes enseñanzas.

Como primer ejemplo (Ejemplo A), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable que comprende un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y un segundo componente opcional que comprende un tercer monómero de siloxano o al menos un agente de reticulación o al menos un monómero hidrófilo o al menos un monómero hidrófobo o cualquier combinación de los mismos; en la que la lente de contacto tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 40 %, cuando está completamente hidratada. En un ejemplo, cuando la composición polimerizable comprende el tercer monómero de siloxano, el tercer monómero de siloxano puede ser un tercer monómero de siloxano que tenga más de un grupo funcional y que tenga un peso molecular promedio en número de al menos 3.000 Daltons. En otro ejemplo, cuando la composición polimerizable comprende el al menos un agente de reticulación, el al menos un agente de reticulación puede consistir en al menos un agente de reticulación que contiene vinilo.

Como segundo ejemplo (Ejemplo B), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un monómero o componente de monómero hidrófilo. En un ejemplo, el monómero o componente de monómero hidrófilo puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 30 partes de unidad a aproximadamente 60 partes de unidad.

Como tercer ejemplo (Ejemplo C), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un monómero o componente de monómero hidrófobo, de manera específica, el monómero hidrófilo comprende o consiste en metacrilato de metilo (MMA).

Como cuarto ejemplo (Ejemplo D), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene vinilo. En un ejemplo, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene éter de vinilo, de manera específica, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en éter de divinilo de trietilen glicol (TEGVE).

Como quinto ejemplo (Ejemplo E), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un iniciador térmico o componente de iniciador térmico.

Como sexto ejemplo (Ejemplo F), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A

o B o C o D o E, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un eliminador de oxígeno o componente de eliminador de oxígeno.

Como séptimo ejemplo (Ejemplo G), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un agente absorbente de UV o componente de agente absorbente de UV.

Como octavo ejemplo (Ejemplo H), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F o G, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un agente de tinción o componente de agente de tinción.

Como noveno ejemplo (Ejemplo I), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F o G o H, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un segundo monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2), en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de un hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; m de Fórmula (2) representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria. Como ejemplo, el segundo monómero de siloxano se puede representar mediante la Fórmula (2), en la que m de Fórmula (2) es 0, n de Fórmula (2) es un número entero de 5 a 10, a es un número entero de 65 a 90, b es un número entero de 1 a 10, R_1 de Fórmula (2) es un grupo metilo y R_2 de Fórmula (2) es un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

Como décimo ejemplo (Ejemplo J), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F o G o H o I, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un agente de reticulación o componente de agente de reticulación que contiene metacrilato, de manera específica, el agente de reticulación o componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en dimetacrilato de etilen glicol (EGDMA). En este ejemplo, cuando la composición polimerizable también comprende un agente de reticulación que contiene éter de vinilo como parte del componente de agente de reticulación, de manera específica, el componente de agente de reticulación puede comprender o consistir en éter de divinilo de trietilen glicol (TGDVE) en combinación con un agente de reticulación que contiene metacrilato, que puede comprender o consistir en, de manera específica, dimetacrilato de etilen glicol (EGDMA). En este ejemplo, se puede apreciar que la composición polimerizable comprende dos agentes de reticulación, teniendo cada uno diferentes relaciones de reactividad, es decir, la composición polimerizable comprende un componente de agente de reticulación que comprende o consiste en un agente de reticulación que contiene vinilo y un agente de reticulación que contiene metacrilato, teniendo el agente de reticulación que contiene metacrilato grupos funcionales polimerizables que son más reactivos y que, por tanto, reaccionan a una velocidad más rápida que los grupos funcionales polimerizables vinilo presentes en el agente de reticulación que contiene vinilo.

Como decimoprimer ejemplo (Ejemplo K), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F o G o H o I o J, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un agente de transferencia de cadena o componente de agente de transferencia de cadena que puede comprender o consistir en, de manera específica, etanol de aliloxi (AE en inglés).

Como decimosegundo ejemplo (Ejemplo L), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F o G o H o I o J o K, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un monómero hidrófobo o componente de monómero hidrófobo que puede comprender o consistir en, de manera específica, metacrilato de éter de metilo de etilen glicol (EGMA).

Como decimotercer ejemplo (Ejemplo M), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F o G o H o I o J o K o L, y en la que la composición polimerizable comprende, además, un monómero o componente de monómero hidrófilo que contiene éter de vinilo, por ejemplo, el monómero o componente de monómero hidrófilo que contiene éter de vinilo puede comprender o consistir en éter de vinilo de 1,4-butanodiol (BVE), o éter de vinilo de etilen glicol (EGVE), o éter de vinilo de dietilen glicol (DEGVE) o cualquier combinación de los mismos.

Como decimocuarto ejemplo (Ejemplo N), una lente de contacto de hidrogel de silicona comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, tal como se ha descrito en el Ejemplo A o B o C o D o E o F o G o H o I o J o K o L o M, en la que la lente de contacto tiene las superficies de lente oftálmica y aceptablemente humectables cuando la composición polimerizable usada para formar la lente está libre de un agente

humectante interno, o cuando la composición polimerizable usada para formar el cuerpo de lente polimérico está libre de un diluyente orgánico, o cuando el cuerpo de lente polimérico se extrae en un líquido libre de un disolvente orgánico volátil, o cuando la lente está libre de un tratamiento de plasma en superficie o cualquier combinación de los mismos.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, la cantidad del primer monómero de siloxano puede ser de 20 a 45 partes de unidad de la composición polimerizable. La cantidad del primer monómero de siloxano puede ser de 25 a 40 partes de unidad de la composición polimerizable. La cantidad del primer monómero de siloxano puede ser de 27 a 35 partes de unidad de la composición polimerizable.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, la cantidad del segundo monómero de siloxano opcional puede ser de 1 a 20 partes de unidad de la composición polimerizable. La cantidad del segundo monómero de siloxano puede ser de 2 a 15 partes de unidad de la composición polimerizable. La cantidad del segundo monómero de siloxano puede ser de 5 a 13 partes de unidad de la composición polimerizable. En otro ejemplo, la relación de las partes de unidad del primer monómero de siloxano respecto a las del segundo siloxano puede ser de al menos 1:1 o al menos 2:1.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, la cantidad del monómero o componente de monómero hidrófilo presente en la composición polimerizable puede ser de 1 a 60 partes de unidad de la composición polimerizable. El componente de monómero hidrófilo puede constituir de 4 a 60 partes de unidad de la composición polimerizable. Cuando el monómero hidrófilo comprende o consiste en VMA, esta puede estar presente en una cantidad de 30 partes de unidad a 60 partes de unidad. La VMA puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de aproximadamente 40 partes de unidad a aproximadamente 50 partes de unidad. Cuando los monómeros hidrófilos, la N,N-dimetilacrilamida (DMA), el metacrilato de 2-hidroxietilo (HEMA), o el metacrilato de 2-hidroxibutilo (HOB) o cualquier combinación de los mismos están presentes en la composición polimerizable como monómero hidrófilo en el componente de monómero hidrófilo, cada uno o todos pueden estar presentes en cantidades de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 partes de unidad.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, la cantidad del monómero o componente de monómero hidrófobo presente en la composición polimerizable puede ser de 1 a 30 partes de unidad de la composición polimerizable. Por ejemplo, la cantidad total de monómero o componente de monómero hidrófobo puede ser de aproximadamente 5 a aproximadamente 20 partes de unidad de la composición polimerizable. En las composiciones polimerizables en las que el monómero hidrófobo MMA está presente como monómero hidrófobo o como parte del componente de monómero hidrófobo, el MMA puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 20 partes de unidad o de aproximadamente 8 a aproximadamente 15 partes de unidad.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, la cantidad del agente de reticulación o componente de agente de reticulación presente en la composición polimerizable puede ser de 0,01 a 4 partes de unidad de la composición polimerizable. El TEGDVE puede estar presente en cantidades de 0,01 a 1,0 partes de unidad. El EGDMA puede estar presente en cantidades de 0,01 a 1,0 partes de unidad. El TEGDMA puede estar presente en cantidades de 0,1 a 2,0 partes de unidad. Cada uno de estos agentes de reticulación no de silicio pueden estar presentes solos o en cualquier combinación en la composición polimerizable.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, cuando la composición polimerizable contiene EGMA, BVE, DEGVE, EGVE o cualquier combinación de los mismos, estos están presentes, cada uno, en cantidades de 1 parte de unidad a 20 partes de unidad de la composición polimerizable. El EGMA puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 2 partes de unidad a aproximadamente 15 partes de unidad. El BVE puede estar presente en una cantidad de 1 parte de unidad a aproximadamente 15 partes de unidad. El BVE puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 3 partes de unidad a aproximadamente 7 partes de unidad. El DEGVE puede estar presente en una cantidad de 1 parte de unidad a aproximadamente 15 partes de unidad. El DEGVE puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 7 partes de unidad a aproximadamente 10 partes de unidad. El EGVE puede estar presente en una cantidad de 1 parte de unidad a aproximadamente 15 partes de unidad o en una cantidad de aproximadamente 3 partes de unidad a aproximadamente 7 partes de unidad.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, los otros componentes opcionales, tales como los iniciadores o componentes de iniciador, los agentes de tinción o los componentes de agente de tinción, los agentes absorbentes de UV o componentes de agente absorbente de UV, los eliminadores de oxígeno o componentes de eliminador de oxígeno o los agentes de transferencia de cadena o los componentes de agente de transferencia de cadena, pueden estar presentes, cada uno, en cantidades de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 3 partes de unidad. Un iniciador o componente de iniciador puede estar presente en la composición polimerizable en una cantidad de 0,1 partes de unidad a 1,0 parte de unidad. Cuando está presente el iniciador térmico o componente de iniciador térmico, tal como

Vazo-64, este puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,5 partes de unidad. Los agentes de tinción o componentes de agente de tinción pueden estar presentes en cantidades de 0,01 partes de unidad a 1 parte de unidad. Cuando se usan colorantes reactivos como agentes de tinción o como parte de un componente de agente de tinción, tales como azul reactivo 246 o azul reactivo 247, estos pueden estar presentes, cada uno, en cantidades de aproximadamente 0,01 partes de unidad. Los agentes absorbentes de UV o componentes de agente absorbente de UV pueden estar presentes en cantidades de 0,1 partes de unidad a 2,0 partes de unidad. Por ejemplo, el agente absorbente de UV UV1, descrito en los Ejemplos 1-28 más adelante, puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0,8 a aproximadamente 1,0 partes de unidad, tal como de 0,9 partes de unidad; o el agente absorbente de UV UV2, descrito en los Ejemplos 1-28 más adelante, puede estar presente en una cantidad de 0,5 partes de unidad a 2,5 partes de unidad, tal como de aproximadamente 0,9 partes de unidad a aproximadamente 2,1 partes de unidad. Los eliminadores de oxígeno o componentes de eliminador de oxígeno pueden estar presentes en cantidades de 0,1 partes de unidad a 1,0 parte de unidad. Como ejemplo, cuando la fosfina de trifenilo (TPP) o la difenil(P-vinilfenil)fosfina (pTPP) o cualquier combinación de las mismas se usa como eliminador de oxígeno o componente de eliminador de oxígeno en la composición polimerizable, cada una o la combinación pueden estar presentes en una cantidad de 0,3 partes de unidad a 0,7 partes de unidad, tal como de aproximadamente 0,5 partes de unidad. Los reactivos de transferencia de cadena o componentes de reactivo de transferencia de cadena pueden estar presentes en la composición polimerizable en una cantidad de 0,1 partes de unidad a 2,0 partes de unidad y en muchos de los Ejemplos 1-28 más adelante están presentes en una cantidad de 0,2 partes de unidad a 1,6 partes de unidad. Por ejemplo, el reactivo de transferencia de cadena etanol de aliloxi (AE) puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 1,4 partes de unidad.

En cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos desvelados en el presente documento, las lentes de contacto de hidrogel de silicona pueden estar libres de un agente humectante que está presente en la composición polimerizable, o en el cuerpo de lente polimérico o en la lente de contacto de hidrogel de silicona. De manera similar, la lente de contacto de hidrogel de silicona puede tener superficies de lente que estén libres de un tratamiento en superficie o una modificación en superficie. Sin embargo, en otro ejemplo, la lente de contacto de hidrogel de silicona puede incluir al menos un agente humectante (es decir, un agente humectante individual o dos o más agentes humectantes presentes como componente de agente humectante) en la composición polimerizable, en el cuerpo de lente polimérico o en la lente de contacto de hidrogel de silicona. La lente de contacto de hidrogel de silicona puede tener superficies de lente sometidas a tratamiento o modificadas. Además o como alternativa, cualquiera o cada uno de los Ejemplos A-N anteriores, así como cualquiera o todos los otros ejemplos de lentes de contacto de hidrogel de silicona desvelados en el presente documento, las lentes de contacto se puede entender que están libres de un agente de unión, tal como, por ejemplo, una forma de ácido borónico.

En otro ejemplo, se proporcionan nuevas composiciones polimerizables, incluyendo todas y cada una de las composiciones polimerizables descritas en el presente documento con referencia a las lentes de contacto de hidrogel de silicona y los métodos. Las composiciones polimerizables pueden estar libres de diluyente, ya que no contienen un disolvente orgánico, tal como alcoholes y similares, lo que puede ayudar a reducir la separación de fases de la composición polimerizable. Sin embargo, tales composiciones polimerizables libres de diluyente pueden seguir conteniendo uno o más agentes de transferencia de cadena, tales como etanol de aliloxi. Sin embargo, si se desea, la composición polimerizable puede incluir un diluyente o un componente de diluyente, que puede estar presente en una cantidad de 1 a 20 partes de unidad.

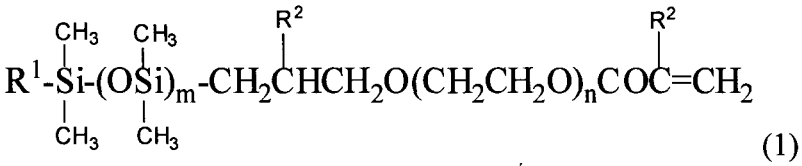
Tal como se describe en el presente documento, las presentes lentes de contacto de hidrogel de silicona que comprenden cuerpos de lente poliméricos que comprenden unidades derivadas de un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1) y un segundo monómero de siloxano, o al menos un agente de reticulación o ambos; cuando están completamente hidratadas, tienen un contenido de agua en equilibrio promedio (EWC) de aproximadamente el 30 % en p/p a aproximadamente el 70 % en p/p, o una permeabilidad al oxígeno promedia de al menos 55 Barrers, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva promedio menor de 70 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva promedio menor de 55 grados o cualquier combinación de los mismos, basándose en promedios de valores determinados para al menos 20 lentes individuales del lote. Por tanto, la presente divulgación también se refiere a un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona.

Tal como se usa en el presente documento, un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona se refiere a un grupo de dos o más lentes de contacto de hidrogel de silicona y, con frecuencia, un lote se refiere a al menos 10, o al menos 100 o al menos 1.000 lentes de contacto de hidrogel de silicona. De acuerdo con la presente divulgación, un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende una pluralidad de cualquiera de las lentes de contacto de hidrogel de silicona descritas en el presente documento.

En un ejemplo, el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende una pluralidad de las lentes de contacto de acuerdo con la presente divulgación, en el que el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tiene al menos dos valores promedios seleccionados de una permeabilidad al oxígeno promedia de al menos 55 Barrers, un módulo de tracción promedio de aproximadamente 0,2 MPa a aproximadamente 0,9 MPa, cuando están completamente hidratadas, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva promedio inferior a 70 grados, cuando están completamente hidratadas, y un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva promedio inferior a 55 grados, cuando están completamente hidratadas; basándose en promedios de valores determinados para al menos 20 lentes

individuales del lote.

En un ejemplo, el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende una pluralidad de la lente de contacto, en el que cada lente de contacto comprende un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; en el que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %; y en el que el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tiene, cuando están completamente hidratadas, un contenido de agua en equilibrio promedio (EWC) de aproximadamente el 30 % en p/p a aproximadamente el 70 % en p/p, o una permeabilidad al oxígeno promedia de al menos 55 Barrers, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva promedio menor de 70 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva promedio menor de 55 grados o cualquier combinación de los mismos, basándose en promedios de valores determinados para al menos 20 lentes individuales del lote. En un ejemplo, cuando se sometió a ensayo al inicio poco después de la fabricación y, a continuación, se sometió a ensayo de nuevo en un momento puntual posterior, un lote de lentes puede presentar un cambio en cuanto a sus dimensiones físicas promedias. Ya que los lotes de lentes de acuerdo con la presente divulgación son estables dimensionalmente, estos pueden presentar un nivel aceptable de cambio en cuanto a sus dimensiones físicas promedias. Tal como se usa en el presente documento, la variación de la estabilidad dimensional se entiende que se refiere a una variación en un valor de una dimensión física entre un valor de la dimensión física determinada cuando el lote de lentes se somete a ensayo al inicio poco después de su fabricación y el valor de la dimensión física determinada cuando el lote de lentes se somete a ensayo de nuevo en un momento puntual posterior. El momento puntual posterior puede ser, por ejemplo, desde al menos 2 semanas después del momento puntual inicial, hasta 7 años después del momento puntual inicial. Las lentes de contacto de hidrogel de silicona del lote tienen una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el tres por ciento (±3,0 %), basándose en el promedio de las mediciones del diámetro de lente de un número representativo de lentes del lote, tal como, por ejemplo, 20 lentes del lote. En un lote de lentes, una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el tres por ciento (±3,0 %), en el que la variación de estabilidad dimensional promedia es la variación en un valor de una dimensión física cuando se mide en un momento puntual inicial en el espacio de un día de la fecha de fabricación del lote de lentes y un segundo momento puntual, en el que el segundo momento puntual es desde dos semanas hasta siete años después del momento puntual inicial, cuando el lote se almacena a temperatura ambiente o cuando el lote se almacena a una temperatura superior (es decir, en condiciones de ensayo de vida útil acelerada), el segundo momento puntual es un momento puntual representativo del almacenamiento del lote desde dos semanas hasta siete años a temperatura ambiente, se considera que es un lote dimensionalmente estable. En un ejemplo, las condiciones de ensayo de vida útil acelerada que son especialmente útiles en la determinación de la variación de estabilidad dimensional promedia son durante 4 semanas a 70 grados C, aunque se pueden usar otros períodos de tiempo y otras temperaturas. La variación de estabilidad dimensional promedia se determina mediante el promedio de las variaciones de estabilidad dimensional individuales en cada una de las lentes representativas usando los diámetros reales de las lentes representativas medidos al inicio ($Diámetro_{Original}$) y los diámetros reales de las lentes representativas medidos después ($Diámetro_{Final}$) del almacenamiento a temperatura ambiente o en condiciones de vida útil acelerada. Las lentes representativas medidas al inicio y las lentes representativas medidas después del almacenamiento pueden ser las mismas lentes o pueden ser lentes diferentes. Tal como se usa en el presente documento, la variación de estabilidad dimensional promedia se representa como un porcentaje (%). Las variaciones de estabilidad dimensional individuales se determinan usando la siguiente Ecuación (A):

$$((Diámetro_{Final} - Diámetro_{Original}) / Diámetro_{Original}) \times 100 \quad (A).$$

En promedio, los diámetros de las lentes de contacto de hidrogel de silicona del lote varían en menos del tres por ciento en cualquier dirección de un valor diana (± 3,0 %). Como ejemplo, si una lente de contacto tiene un diámetro diana (diámetro de cuerda) de 14,20 mm, el presente lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tendrá un diámetro promedio (promedio de la población en el lote) de 13,77 mm a 14,63 mm. En un ejemplo, la variación de estabilidad dimensional es inferior a más o menos el dos por ciento (± 2,0 %). Como ejemplo, si una lente de contacto tiene un diámetro diana (diámetro de cuerda) de 14,20 mm, el presente lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tendrá un diámetro promedio (promedio de la población en el lote) de 13,92 mm a 14,48 mm. Preferentemente,

el diámetro promedio del lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona no varía en más de más o menos 0,20 mm del diámetro diana, que es comúnmente de 13,00 mm a 15,00 mm.

En estudios de vida útil acelerada, la variación de estabilidad dimensional promedia se puede determinar en lentes de contacto que se almacenaron durante un período de tiempo a una temperatura elevada, tal como por encima de 40 grados C, incluyendo, por ejemplo, 50 grados C, o 55 grados C, o 65 grados C, o 70 grados C, u 80 grados C, o 95 grados C y similares. Por otro lado, la estabilidad dimensional promedia se puede determinar en lentes de contacto que se almacenaron durante un período de tiempo a temperatura ambiente (por ejemplo, aproximadamente 20-25 grados C).

En estudios de vida útil acelerada, se puede usar la siguiente fórmula para determinar el número de meses de almacenamiento a una temperatura particular que son equivalentes al almacenamiento durante una longitud de tiempo deseada a temperatura ambiente:

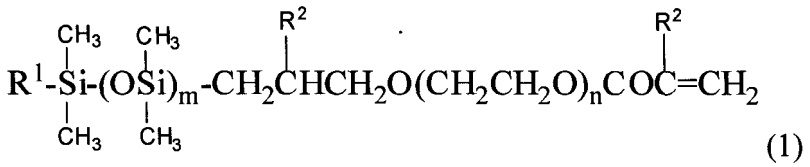
$$\text{Vida útil deseada} = [N \times 2^{y}] + n \qquad (B)$$

en la que

N = número de meses de almacenamiento en condiciones aceleradas
2^{y} = factor de aceleración
y = (temperatura de ensayo - 25 °C)/10 °C
n = edad de las lentes (en meses) al comienzo del estudio

Basándose en esta ecuación, se han calculado los siguientes tiempos de almacenamiento: 6 meses de almacenamiento a 35 grados C es equivalente a 1 año de envejecimiento a 25 grados C, 3 meses de almacenamiento a 45 grados C es equivalente a 1 año de envejecimiento a 25 grados C, 3 meses de almacenamiento a 55 grados C es equivalente a 2 años de envejecimiento a 25 grados C y 3 meses de almacenamiento a 65 grados C es equivalente a 4 años de envejecimiento a 25 grados C.

La presente divulgación también proporciona métodos de fabricación de lentes de contacto de hidrogel de silicona. De acuerdo con las presentes enseñanzas, el método comprende proporcionar una composición polimerizable. La composición polimerizable, o la formulación de lente, comprende un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. Además del primer monómero de siloxano de Fórmula (1), la composición polimerizable comprende también un segundo monómero de siloxano o al menos un agente de reticulación o ambos. Los ingredientes de la composición polimerizable pueden estar presentes en cantidades tales que la lente de contacto de hidrogel de silicona resultante tiene, cuando está completamente hidratada, un contenido de agua en equilibrio (EWS) de aproximadamente el 30 % en p/p a aproximadamente el 70 % en p/p, tal como, por ejemplo, de aproximadamente el 45 % en p/p a aproximadamente el 65 % en p/p, o de aproximadamente el 50 % en p/p a aproximadamente el 67 % en p/p, o de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 63 % o de aproximadamente el 55 % en p/p a aproximadamente el 65 % en p/p.

El método también puede comprender una etapa de polimerización de la composición polimerizable para formar un cuerpo de lente polimérico. La etapa de polimerización de la composición polimerizable se puede realizar en un conjunto de molde de lente de contacto. La composición polimerizable se puede moldear por colada entre moldes formados a partir de un polímero termoplástico. El polímero termoplástico usado para formar las superficies de moldeo del molde puede comprender un polímero polar o puede comprender un polímero no polar. Como alternativa, la composición polimerizable se puede formar hasta dar una lente mediante diversos métodos conocidos por parte de aquellos expertos habituales en la materia, tales como colada centrífuga, moldeo por inyección, formación de una varilla polimerizada que posteriormente se tornea para formar un cuerpo de lente, etc.

El método también puede comprender poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble, tal como monómeros sin reaccionar, materiales sin reticular que, de otra manera, no se inmovilizan físicamente en el cuerpo de lente polimérico, diluyentes y similares. El líquido de lavado puede ser un líquido libre de un disolvente orgánico volátil o puede comprender un disolvente orgánico volátil (por ejemplo, puede

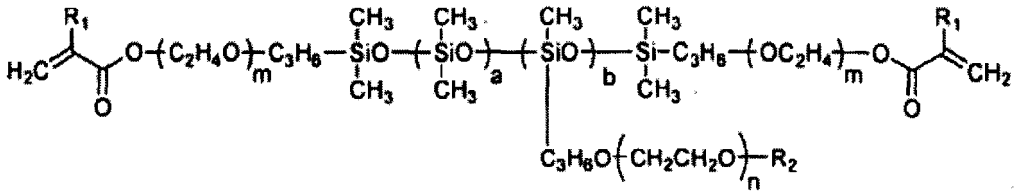
ser un disolvente orgánico volátil o una solución de un disolvente orgánico volátil).

De acuerdo con la presente divulgación, el cuerpo de lente polimérico se puede envasar junto con una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto, tal como un envase de tipo ampolla o recipiente de vidrio. Después del envasado, el envase se puede sellar y el cuerpo de lente polimérico y la solución de envasado de lente de contacto se pueden esterilizar, por ejemplo, mediante el autoclavado del envase sellado, a fin de producir un producto de lente de contacto de hidrogel de silicona.

El presente método puede comprender, además, repetir las etapas para producir una pluralidad de las lentes de contacto de hidrogel de silicona.

En cualquiera de los presentes métodos, se puede proporcionar un primer monómero de siloxano particular en la composición polimerizable, tal como un monómero representado mediante la Fórmula (1), en la que m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1, R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

En cualquiera de los presentes métodos, el segundo monómero de siloxano o el al menos un tercer monómero de siloxano opcional se puede representar mediante la Fórmula (2):



(2)

en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de un hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; m de Fórmula (2) representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria. Como ejemplo, el monómero de siloxano se puede representar mediante la Fórmula (2), en la que m de Fórmula (2) es 0, n de Fórmula (2) es un número entero de 5 a 15, a es un número entero de 65 a 90, b es un número entero de 1 a 10, R_1 de Fórmula (2) es un grupo metilo y R_2 de Fórmula (2) es un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

En los presentes métodos, la etapa de contacto del cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado se puede entender que es una etapa de extracción porque los materiales extraíbles se pueden retirar del cuerpo de lente polimérico durante el proceso. Cuando el líquido de lavado comprende agua o una solución acuosa libre de un disolvente orgánico volátil, la etapa de contacto se puede entender que es tanto una etapa de extracción como una etapa de hidratación. En otro ejemplo del método, la etapa de contacto puede comprender poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado que comprenda un disolvente orgánico volátil, tal como un líquido que contenga un alcohol primario, tal como metanol, etanol, alcohol de n-propilo y similares. El líquido de lavado puede contener un alcohol secundario, tal como alcohol de isopropilo y similares. El uso de un líquido de lavado que contiene uno o más disolventes orgánicos volátiles puede ser útil en la retirada de materiales hidrófobos del cuerpo de lente polimérico y, por tanto, puede aumentar la humectabilidad de la lente de contacto de hidrogel de silicona resultante. Tales métodos se puede entender que son etapas de extracción basadas en disolvente orgánico volátil. En otros métodos, la etapa de contacto comprende poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado acuoso que está libre de un disolvente orgánico volátil. Tales métodos se puede entender que son etapas de lavado completamente acuosas, ya que no se incluye ningún disolvente orgánico volátil en el líquido de lavado. El líquido de lavado basado en agua que se puede usar en tales métodos incluye agua, tal como agua desionizada, soluciones salinas, soluciones tamponadas o soluciones que contienen tensioactivos u otros ingredientes no volátiles que pueden mejorar la retirada de componentes hidrófobos de los cuerpos de lente de contacto poliméricos o pueden reducir la distorsión de los cuerpos de lente de contacto poliméricos, en comparación con el uso de agua desionizada sola.

Tras el lavado, las lentes de contacto se pueden colocar en envases, tales como envases de tipo ampolla de plástico, con una solución de envasado, tal como una solución salina tamponada, que puede o no contener tensioactivos, agentes antiinflamatorios, agentes antimicrobianos, agentes humectantes de lente de contacto y similares, y se pueden sellar y esterilizar. La solución de envasado usada para envasar las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación puede comprender un agente humectante para aumentar la humectabilidad de las superficies de lente. Sin embargo, se entenderá que las superficies de lente de las lentes de contacto de hidrogel de silicona de la presente divulgación tienen superficies humectables oftálmicamente aceptables antes del contacto con una solución de envasado que comprende un agente humectante y el uso de un agente humectante en la solución de envasado es únicamente para aumentar la humectabilidad de las superficies humectables ya oftálmicamente aceptables y, por

tanto, no es necesario para proporcionar a la lente de contacto una superficie humectable oftálmicamente aceptable.

En otro ejemplo, se proporcionan nuevas composiciones polimerizables, incluyendo todas y cada una de las composiciones polimerizables descritas en el presente documento con referencia a las lentes de contacto de hidrogel de silicona y los métodos. Las composiciones polimerizables pueden estar libres de diluyente o disolvente, ya que no contienen un disolvente orgánico, tal como alcoholes y similares, lo que puede ayudar a reducir la separación de fases de la composición polimerizable. Sin embargo, tales composiciones polimerizables libres de diluyente pueden seguir conteniendo uno o más agentes de transferencia de cadena, tales como etanol de aliloxi. Sin embargo, si se desea, la composición polimerizable puede incluir un diluyente, que puede estar presente en una cantidad de 1 a 20 partes de unidad.

Tal como se describe en el presente documento, las presentes lentes de contacto de hidrogel de silicona comprenden cuerpos de lente poliméricos que comprenden unidades derivadas de un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1), un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons. En un ejemplo, el segundo monómero de siloxano puede ser un segundo monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (2) y las lentes de hidrogel de silicona, cuando están completamente hidratadas, tienen pérdidas de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, o de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 % o de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 37 %. Por tanto, la presente divulgación también se refiere a un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona.

Tal como se usa en el presente documento, un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona se refiere a un grupo de dos o más lentes de contacto de hidrogel de silicona y, con frecuencia, un lote se refiere a al menos 10, o al menos 100 o al menos 1.000 lentes de contacto de hidrogel de silicona. De acuerdo con la presente divulgación, un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende una pluralidad de cualquiera de las lentes de contacto de hidrogel de silicona descritas en el presente documento.

En un ejemplo, el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende una pluralidad de las lentes de contacto de acuerdo con la presente divulgación, en el que el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando están completamente hidratadas, tiene una pérdida de energía promedia de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, o de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 % o de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 37 %.

En otro ejemplo, el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona comprende una pluralidad de las lentes de contacto de acuerdo con la presente divulgación, en el que el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando están completamente hidratadas, tiene un contenido de agua en equilibrio promedio (EWC) del 30 % al 70 %, o una permeabilidad al oxígeno de al menos 55 Barrers, o un módulo de tracción promedio de aproximadamente 0,2 MPa a aproximadamente 0,9 MPa, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva promedio menor de 70 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva promedio menor de 55 grados o cualquier combinación de los mismos, basándose en promedios de valores determinados para al menos 20 lentes individuales del lote.

En otro ejemplo más, las lentes de contacto del lote pueden tener una variación de estabilidad dimensional promedia basada en el promedio de las mediciones del diámetro de lente de un número representativo de lentes del lote, tal como, por ejemplo, 20 lentes del lote. En un lote de lentes, una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el tres por ciento (± 3,0 %) durante un período de tiempo de dos semanas a siete años, cuando se almacena a temperatura ambiente o cuando se almacena en condiciones de ensayo de vida útil acelerada, durante un período de tiempo y una temperatura equivalentes a un almacenamiento de dos semanas a siete años a temperatura ambiente, se considera que es un lote dimensionalmente estable. En un ejemplo, las condiciones de ensayo de vida útil acelerada que son especialmente útiles en la determinación de la variación de estabilidad dimensional promedia son durante 4 semanas a 70 grados C, aunque se pueden usar otros períodos de tiempo y temperaturas. La variación de estabilidad dimensional promedia se determina mediante el promedio de las variaciones de estabilidad dimensional individuales en cada una de las lentes representativas usando los diámetros reales de las lentes representativas antes ($Diámetro_{Original}$) y después ($Diámetro_{Final}$) del almacenamiento a temperatura ambiente o en condiciones de vida útil acelerada. Tal como se usa en el presente documento, la variación de estabilidad dimensional promedia se representa como un porcentaje (%). Las variaciones de estabilidad dimensional individuales se determinan usando la siguiente Ecuación (A):

$$((Diámetro_{Final} - Diámetro_{Original}) / Diámetro_{Original}) \times 100 \quad (A).$$

En promedio, los diámetros de las lentes de contacto de hidrogel de silicona del lote varían en menos del tres por ciento en cualquier dirección de un valor diana (± 3,0 %). Como ejemplo, si una lente de contacto tiene un diámetro diana (diámetro de cuerda) de 14,20 mm, el presente lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tendrá un diámetro promedio (promedio de la población en el lote) de 13,77 mm a 14,63 mm. La variación de estabilidad dimensional puede ser inferior a más o menos el dos por ciento (± 2,0 %). Como ejemplo, si una lente de contacto tiene un diámetro diana (diámetro de cuerda) de 14,20 mm, el presente lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tendrá un diámetro promedio (promedio de la población en el lote) de 13,92 mm a 14,48 mm. Preferentemente,

el diámetro promedio del lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona no varía en más de más o menos 0,20 mm del diámetro diana, que es comúnmente de 13,00 mm a 15,00 mm.

En estudios de vida útil acelerada, la variación de estabilidad dimensional promedia se puede determinar en lentes de contacto que se almacenaron durante un período de tiempo a una temperatura elevada, tal como por encima de 40 grados C, incluyendo, por ejemplo, 50 grados C, o 55 grados C, o 65 grados C, o 70 grados C, u 80 grados C, o 95 grados C y similares. Por otro lado, la estabilidad dimensional promedia se puede determinar en lentes de contacto que se almacenaron durante un período de tiempo a temperatura ambiente (por ejemplo, aproximadamente 20-25 grados C).

En estudios de vida útil acelerada, se puede usar la siguiente fórmula para determinar el número de meses de almacenamiento a una temperatura particular que son equivalentes al almacenamiento durante una longitud de tiempo deseada a temperatura ambiente mediante la siguiente Fórmula (C):

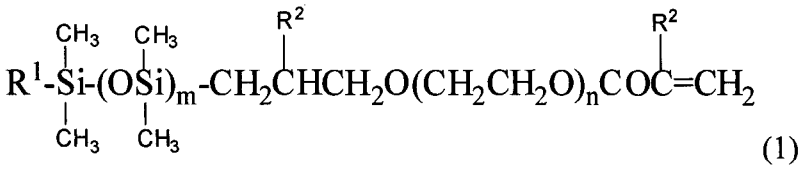
$$\text{Vida útil deseada} = [N \times 2^{y}] + n \qquad (C)$$

en la que

N = número de meses de almacenamiento en condiciones aceleradas
2^{y} = factor de aceleración
y = (temperatura de ensayo - 25 °C)/10 °C
n = edad de las lentes (en meses) al comienzo del estudio

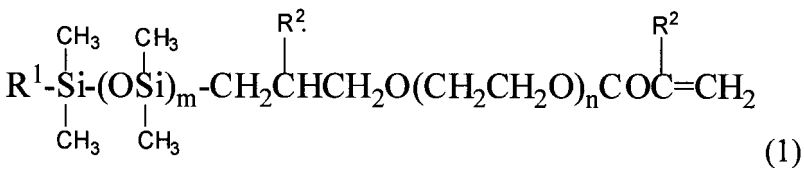
Basándose en esta ecuación, se han calculado los siguientes tiempos de almacenamiento: 6 meses de almacenamiento a 35 grados C es equivalente a 1 año de envejecimiento a 25 grados C, 3 meses de almacenamiento a 45 grados C es equivalente a 1 año de envejecimiento a 25 grados C, 3 meses de almacenamiento a 55 grados C es equivalente a 2 años de envejecimiento a 25 grados C y 3 meses de almacenamiento a 65 grados C es equivalente a 4 años de envejecimiento a 25 grados C.

La presente divulgación también proporciona métodos de fabricación de lentes de contacto de hidrogel de silicona. De acuerdo con las presentes enseñanzas, el método comprende proporcionar una composición polimerizable. La composición polimerizable, o la formulación de lente, comprende un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. La composición polimerizable comprende también un segundo monómero de siloxano. Las lentes de contacto de hidrogel de silicona fabricadas usando los métodos de la presente divulgación tienen pérdidas de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, cuando están completamente hidratadas, tales como, por ejemplo, pérdidas de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %, cuando están completamente hidratadas, o pérdidas de energía de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 37 %, cuando están completamente hidratadas. En un ejemplo, el segundo monómero de siloxano puede ser un monómero de siloxano que tenga más de un grupo funcional y que tenga un peso molecular promedio en número de al menos 3.000 Daltons. En un ejemplo, el método es un método de fabricación de una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: proporcionar una composición polimerizable miscible, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

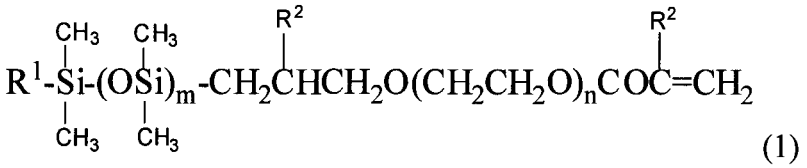
en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo

de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto para formar un cuerpo de lente polimérico; poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble del cuerpo de lente polimérico; y envasar el cuerpo de lente polimérico en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto; en el que la lente de contacto de hidrogel de silicona tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, cuando está completamente hidratada.

El método también puede comprender una etapa de polimerización de la composición polimerizable para formar un cuerpo de lente polimérico. En los métodos descritos en los Ejemplos 1-28 de la presente divulgación, la etapa de polimerización de la composición polimerizable se realiza en un conjunto de molde de lente de contacto. La composición polimerizable se puede moldear por colada entre moldes formados a partir de un polímero termoplástico. El polímero termoplástico usado para formar las superficies de moldeo del molde puede comprender un polímero polar o puede comprender un polímero no polar. En algunos otros métodos, la composición polimerizable se puede formar hasta dar una lente mediante diversos métodos conocidos en la técnica, tales como colada centrífuga, moldeo por inyección, formación de una varilla polimerizada que posteriormente se tornea para formar un cuerpo de lente, etc.

El método también puede comprender poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble, tal como monómeros sin reaccionar, materiales sin reticular que, de otra manera, no se inmovilizan físicamente en el cuerpo de lente polimérico, diluyentes y similares.

En un ejemplo, el método es un método de fabricación de una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: proporcionar una composición polimerizable miscible, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



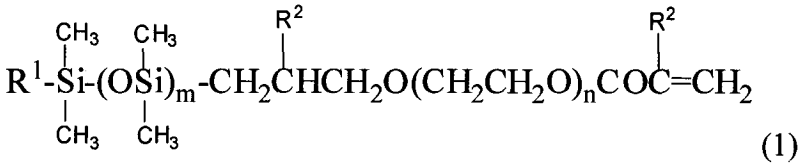
(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto para formar un cuerpo de lente polimérico; poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble del cuerpo de lente polimérico, en el que la etapa de contacto comprende poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado que está libre de un disolvente orgánico volátil; y envasar el cuerpo de lente polimérico en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto; en el que la lente de contacto de hidrogel de silicona tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, cuando está completamente hidratada.

De acuerdo con los presentes métodos, el cuerpo de lente polimérico se puede envasar en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto, tal como un envase de tipo ampolla o recipiente de vidrio. Después del envasado, el envase se puede sellar y el cuerpo de lente polimérico y la solución de envasado de lente de contacto se pueden esterilizar, por ejemplo, mediante el autoclavado del envase sellado.

El presente método puede comprender, además, repetir las etapas para producir una pluralidad de las lentes de contacto de hidrogel de silicona. La pluralidad de lentes de contacto de hidrogel de silicona tiene una pérdida de energía promedia de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, cuando están completamente hidratadas, tal como, por ejemplo, una pérdida de energía promedia de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %, cuando están completamente hidratadas, o una pérdida de energía promedia de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 37 %, cuando están completamente hidratadas.

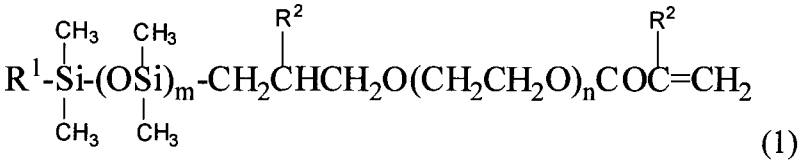
En un ejemplo, el método es un método de fabricación de una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: proporcionar una composición polimerizable miscible, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto para formar un cuerpo de lente polimérico; poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble del cuerpo de lente polimérico; y envasar el cuerpo de lente polimérico en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto; en el que la lente de contacto de hidrogel de silicona tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 % o de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 37 %, cuando está completamente hidratada.

En otro ejemplo, el método es un método de fabricación de una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: proporcionar una composición polimerizable miscible, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto para formar un cuerpo de lente polimérico; poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble del cuerpo de lente polimérico; y envasar el cuerpo de lente polimérico en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto; en el que la lente de contacto de hidrogel de silicona tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, cuando está completamente hidratada, y en el que la pérdida de energía se calcula usando la Ecuación (B):

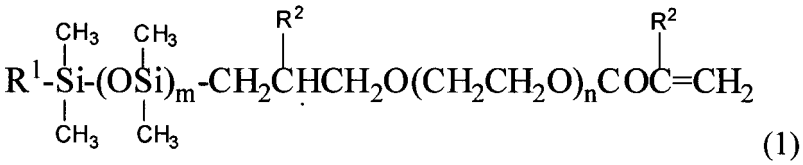
$$((\text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}} - \text{Energía}_{\text{deformación del 100 al 0 \%}})/ \text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}}) \times 100 \qquad (B)$$

en la que la $\text{Energía}_{\text{deformación del 0 al 100 \%}}$ representa la energía aplicada al estirar una muestra de la lente a una deformación del 100 % a una velocidad constante y $\text{Energía}_{\text{deformación del 100 al 0 \%}}$ representa la energía liberada cuando la muestra de la lente vuelve a una deformación del 100 % hasta el 0 %.

Opcionalmente, los cuerpos de lente poliméricos de la pluralidad de lentes de contacto de hidrogel de silicona pueden tener una variación de estabilidad dimensional inferior a más o menos el tres por ciento durante un período de tiempo de dos semanas a siete años, estando dicha variación de estabilidad dimensional (%) determinada a partir del diámetro de lente mediante la siguiente Ecuación (B):

$$((\text{Diámetro}_{\text{Final}} - \text{Diámetro}_{\text{Original}}) / \text{Diámetro}_{\text{Original}}) \times 100 \qquad (B).$$

En un ejemplo, el método es un método de fabricación de una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende: proporcionar una composición polimerizable miscible, comprendiendo dicha composición polimerizable (a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):

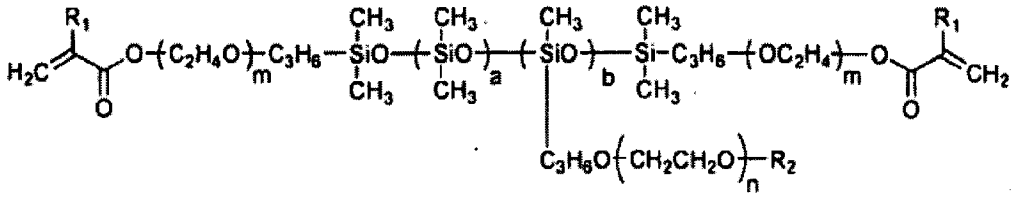


(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y el primer monómero de siloxano tiene un peso molecular promedio en número de 400 Daltons a 700 Daltons; y (b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto para formar un cuerpo de lente polimérico; poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble del cuerpo de lente polimérico; y envasar el cuerpo de lente polimérico en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto; en el que la lente de contacto de hidrogel de silicona tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, cuando está completamente hidratada.

En cualquiera de los presentes métodos, se puede proporcionar un primer monómero de siloxano particular en la composición polimerizable, tal como un monómero representado mediante la Fórmula (1), en la que m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1, R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

En cualquiera de los presentes métodos, el segundo monómero de siloxano se puede representar mediante la Fórmula (2):



(2)

en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de un hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; m de Fórmula (2) representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria. Como ejemplo, el segundo monómero de siloxano se puede representar mediante la Fórmula (2), en la que m de Fórmula (2) es 0, n de Fórmula (2) es un número entero de 5 a 15, a es un número entero de 65 a 90, b es un número entero de 1 a 10, R_1 de Fórmula (2) es un grupo metilo y R_2 de Fórmula (2) es un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

En los presentes métodos, la etapa de contacto del cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado se puede entender que es una etapa de extracción porque los materiales extraíbles se retiran del cuerpo de lente polimérico. En otro ejemplo del método, la etapa de contacto comprende poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado que comprende un disolvente orgánico volátil, tal como un líquido que contenga un alcohol primario, tal como metanol, etanol, alcohol de n-propilo y similares. El líquido de lavado puede contener un alcohol secundario, tal como alcohol de isopropilo y similares. El uso de un líquido de lavado que contiene uno o más disolventes orgánicos volátiles puede ser útil en la retirada de materiales hidrófobos del cuerpo de lente polimérico. Tales etapas de extracción se puede entender que son etapas de extracción basadas en alcohol. En otro ejemplo del método, la etapa de contacto puede comprender poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado acuoso que está libre de un disolvente orgánico volátil. Tales etapas de extracción se puede entender que son etapas de extracción acuosas. Los líquidos de lavado acuosos que se pueden usar en tales métodos incluyen, por ejemplo, agua, tal como agua desionizada, soluciones salinas, soluciones tamponadas o soluciones que contienen tensioactivos u otros ingredientes no volátiles que pueden mejorar la retirada de componentes hidrófobos de los cuerpos de lente de contacto poliméricos o pueden reducir la distorsión de los cuerpos de lente de contacto poliméricos, en comparación con el uso de agua desionizada sola. En un ejemplo, cuando se lavan usando un líquido de lavado acuoso, las superficies de los cuerpos de lente de la presente divulgación pueden tener superficies humectables oftálmicamente aceptables.

Tras el lavado, las lentes de contacto se pueden colocar en envases, tales como envases de tipo ampolla de plástico, con una solución de envasado, tal como una solución salina tamponada, que puede o no contener tensioactivos, agentes antiinflamatorios, agentes antimicrobianos, agentes humectantes de lente de contacto y similares, y se pueden sellar y esterilizar.

Ejemplos

Los siguientes Ejemplos 1-28 ilustran determinados aspectos y ventajas de la presente invención, que se debe entender que no se limitan de este modo.

Tal como se puede determinar fácilmente mediante una revisión de los Ejemplos siguientes, todas la formulaciones de Ejemplo están libres de un diluyente orgánico. Asimismo, todas las formulaciones de Ejemplo están libres de N,N-dimetilacrilamida (DMA). De manera adicional, todas la formulaciones de Ejemplo siguientes están libres de un agente humectante polimérico. Además, todas las formulaciones de Ejemplo comprenden al menos un monómero de amida hidrófilo que tiene un grupo N-vinilo. La mayoría de las formulaciones de Ejemplo comprenden un segundo siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons.

Los siguientes productos químicos se mencionan en los Ejemplos 1-28 y se pueden mencionar mediante sus abreviaturas.

Si1: éster de 2-metil-, 2-[3-(9-butil-1,1,3,3,5,5,7,7,9,9-decametilpentasiloxano-1-il)propoxi] etilo del ácido 2-propenoico (número CAS de 1052075-57-6). (Si1 se obtuvo a través de Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Tokio, Japón, como número de producto X-22-1622).
Si2: α,ω-bis (metacriloxipropil)-poli(dimetil siloxano)-poli(ω-metoxi-poli(etilenglicol)propilmetilsiloxano) (la síntesis de este compuesto se puede realizar tal como se describe en el documento US20090234089, que se incorpora en el presente documento a modo de referencia)
Si3: poli(dimetil siloxano), terminado con metacriloxipropilo (número CAS 58130-03-3; DMS-R18 disponible a través de Gelest)
VMA: N-vinil-N-metilacetamida (número CAS 003195786)
DMA: N,N-dimetilacrilamida (número CAS 2680-03-7)
HEMA: metacrilato de 2-hidroxietilo (número CAS 868-77-9)
HOB: metacrilato de 2-hidroxibutilo (número CAS 29008-35-3)
EGMA: metacrilato de éter de metilo de etilen glicol (número CAS 6976-93-8)
MMA: metacrilato de metilo (número CAS 80-62-6)
EGDMA: dimetacrilato de etilen glicol (número CAS 97-90-5)
TEGDMA: dimetacrilato de trietilen glicol (número CAS 109-16-0)
BVE: éter de vinilo de 1,4-butanodiol (número CAS 17832-28-9)
DEGVE: éter de vinilo de dietilen glicol (número CAS 929-37-3)
EGVE: éter de vinilo de etilen glicol (número CAS 764-48-7)
TEGDVE: éter de divinilo de trietilen glicol (número CAS 765-12-8)
AE: etanol de 2-aliloxi (número CAS 111-45-5)
V-64: propanonitrilo de 2,2'-azobis-2-metilo (número CAS 78-67-1)
UV1: acrilato de 2-(4-benzoil-3-hidroxifenoxi)etilo (número CAS 16432-81-8)
UV2: metacrilato de 2-(3-(2H-benzotriazol-2-il)-4-hidroxi-fenil) etilo (número CAS 96478-09-0)
RBT1: 1,4-bis[4-(2-metacriloxietil)fenilamino]antroquinona (número CAS 121888-69-5)
RBT2: bis(2-propenoico)éster de 1,4-bis[(2-hidroxietil)amino]-9,10-antracenodiona (n.º de reg. CAS 109561071)
TPP: fosfina de trifenilo (número CAS 603-35-0)
pTPP: TPP polimerizable: difenil(P-vinilfenil)fosfina (número CAS 40538-11-2)

Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona

Los compuestos químicos expuestos en los Ejemplos 1-28, en cada ejemplo, se pesaron en las correspondientes cantidades a las descritas en partes de unidad y se combinaron para formar una mezcla. La mezcla se filtró a través de un filtro de jeringa de 0,2-5,0 micrómetros a una botella. Las mezclas se almacenaron durante hasta aproximadamente 2 semanas. Las mezclas se entiende que son composiciones precursoras de lentes de contacto de hidrogel de silicona polimerizables o, tal como se usan en el presente documento, composiciones polimerizables. En los Ejemplos 1-28, las cantidades desglosadas de los ingredientes se proporcionan como partes de unidad de la composición polimerizable en peso.

Se moldeó por colada un volumen de la composición polimerizable mediante la colocación de la composición en contacto con una superficie que definía una lente de un elemento de molde hembra. En todos los siguientes Ejemplos 1-28, la superficie de moldeo del elemento de molde hembra se formó a partir de una resina no polar, en especial, polipropileno. Se colocó un elemento de molde macho en contacto con el elemento de molde hembra para formar un conjunto de molde de lente de contacto que comprendía una cavidad conformada de lente de contacto que contenía la composición polimerizable. En los siguientes Ejemplos 1-28, la superficie de moldeo del elemento de molde macho se formó a partir de una resina no polar, en especial, polipropileno.

Los conjuntos de molde de lente de contacto se colocaron en un horno con vaporización de nitrógeno para permitir que la composición polimerizable se curara térmicamente. En todos los Ejemplos 1-28, los conjuntos de molde de lente de contacto se expusieron a temperaturas de al menos aproximadamente 55 °C durante aproximadamente 2 horas. Los ejemplos de perfiles de curado que se pueden usar para curar las lentes de contacto de hidrogel de silicona descritas en el presente documento incluyen la exposición de los conjuntos de molde de lente de contacto a temperaturas de 55 °C durante 40 minutos, 80 °C durante 40 minutos y 100 °C durante 40 minutos. Se pueden preparar otras lentes de contacto con el mismo perfil de curado, pero en lugar de ser la primera temperatura a 55 °C, puede ser a 65 °C.

Después de polimerizar la composición polimerizable para formar un cuerpo de lente polimérico contenido en un conjunto de molde, los conjuntos de molde de lente de contacto se desmoldearon para separar los elementos de molde macho y hembra. El cuerpo de lente polimérico permaneció adherido al molde macho o al molde hembra. Se puede usar un proceso de desmoldeo en seco en el que el conjunto de molde no se pone en contacto con un medio líquido o se puede usar un proceso de desmoldeo en húmedo en el que el conjunto de molde se pone en contacto con un medio líquido, tal como, por ejemplo, agua o una solución acuosa. Un proceso de desmoldeo en seco mecánico puede implicar la aplicación de fuerza mecánica a una parte de uno o ambos de los elementos de molde con el fin de separar los elementos de molde. En todos los siguientes Ejemplos 1-28, se usó un proceso de desmoldeo en seco.

A continuación, el cuerpo de lente polimérico se separó del molde macho o el molde hembra para producir un cuerpo de lente polimérico separado. En un ejemplo de un método de separación, el cuerpo de lente polimérico se puede separar del elemento de molde macho usando un proceso de separación en seco, tal como mediante pelado manual de la lente del elemento de molde macho o mediante la compresión del elemento de molde macho y la dirección de un gas hacia el elemento de molde macho y el cuerpo de lente polimérico y la elevación del cuerpo de lente polimérico seco con un dispositivo de vacío del elemento de molde macho, que se desecha. En otros métodos, el cuerpo de lente polimérico se puede separar usando un proceso de separación en seco mediante el contacto del cuerpo de lente polimérico seco con un medio de liberación líquido, tal como agua o una solución acuosa. Por ejemplo, un elemento de molde macho con el cuerpo de lente polimérico unido se puede sumergir en un receptáculo que contiene un líquido hasta que el cuerpo de lente polimérico se separa del elemento de molde macho. Por otro lado, se puede añadir un volumen de medio de liberación líquido al molde hembra para remojar el cuerpo de lente polimérico en el líquido y separar el cuerpo de lente del elemento de molde hembra. En los siguientes Ejemplos 1-28, se usó un proceso de separación en seco. Después de la separación, el cuerpo de lente se puede elevar del elemento de molde de manera manual usando pinzas o usando un dispositivo de vacío y se puede colocar en una bandeja.

El producto de lente separado se lavó después para retirar los materiales extraíbles del cuerpo de lente polimérico y se hidrató. Los materiales extraíbles incluían componentes polimerizables, tales como, por ejemplo, monómeros, o agentes de reticulación o cualquier ingrediente polimerizable opcional, tal como tinte o bloqueadores de UV, o combinaciones de los mismos, presentes en la composición polimerizable, que permanecen presentes en el cuerpo de lente polimérico en una forma sin reaccionar, en una forma parcialmente reaccionada, o en una forma reticulada o cualquier combinación de las mismas, después de la polimerización del cuerpo de lente y antes de la extracción del cuerpo de lente. Los materiales extraíbles también pueden tener incluido cualquier ingrediente no polimerizable presente en la composición polimerizable, por ejemplo, cualquier agente de tinción no polimerizable opcional, o bloqueador de UV, o diluyente, o agente de transferencia de cadena o cualquier combinación de los mismos, que permanezca presente en el cuerpo de lente polimérico después de la polimerización del cuerpo de lente polimérico, pero antes de la extracción del cuerpo de lente polimérico.

En otro método, tal como un método que implique la separación mediante la compresión del elemento de molde macho y la dirección de un flujo de gas hacia el elemento de molde macho, los cuerpos de lente de contacto polimerizados separados se pueden colocar en cavidades de los usuarios de la lente o bandejas, en las que los cuerpos de lente poliméricos separados se pueden poner en contacto después con uno o más volúmenes de un líquido de extracción, tal como un líquido de extracción acuoso libre de un disolvente orgánico volátil, por ejemplo, agua desionizada o una solución acuosa de un tensioactivo, tal como Tween 80, o un líquido de extracción basado en disolvente orgánico, tal como etanol, o una solución acuosa de un disolvente orgánico volátil, tal como etanol.

En otros métodos, tales como aquellos que implican la separación en húmedo mediante el contacto del molde y la lente con un medio de separación líquido, los cuerpos de lente de contacto polimerizados separados se pueden lavar para retirar los componentes extraíbles de los cuerpos de lente usando un líquido de lavado que esté libre de un disolvente orgánico volátil, tal como un alcohol inferior, por ejemplo, metanol, etanol o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, los cuerpos de lente de contacto polimerizados separados se pueden lavar para retirar los componentes extraíbles de los cuerpos de lente mediante el contacto de los cuerpos de lente con un líquido de lavado acuoso libre de un disolvente orgánico volátil, tal como, por ejemplo, agua desionizada, o una solución de tensioactivo, o una solución salina, o una solución de tampón o cualquier combinación de las mismas. El lavado puede tener lugar en el envase de lente de contacto final o puede tener lugar en una bandeja de lavado o un tanque de lavado.

En los siguientes Ejemplos 1-28, después de las etapas de desmoldeo en seco y separación en seco, los cuerpos de lente separados en seco se colocaron en cavidades de las bandejas y los cuerpos de lente poliméricos separados se extrajeron e hidrataron mediante el contacto de los cuerpos de lente poliméricos con uno o más volúmenes de líquidos de extracción. El líquido de extracción e hidratación usado en el proceso de extracción e hidratación consistió en a) una combinación de líquidos de extracción basados en disolvente orgánico volátil y líquidos de hidratación libres de disolvente orgánico volátil o b) líquidos de extracción e hidratación libres de disolvente orgánico volátil, es decir, líquidos de extracción e hidratación de base completamente acuosa. De manera específica, en los Ejemplos 1-5 siguientes, el proceso de extracción e hidratación comprendía al menos dos etapas de extracción en partes separadas de etanol, seguidas de al menos una etapa de extracción en una parte de una solución de etanol:agua al 50:50 en p/p de Tween 80, seguida de al menos tres etapas de extracción e hidratación en partes separadas de una solución de Tween 80 en agua desionizada, en el que cada etapa de extracción o extracción e hidratación tardaba de

aproximadamente 5 minutos a 3 horas. En los Ejemplos 6-25 siguientes, el proceso de extracción e hidratación usado comprendía al menos tres etapas de extracción e hidratación en partes separadas de una solución de Tween 80 en agua desionizada, en el que la temperatura de la solución de Tween 80 de las partes varió de temperatura ambiente a aproximadamente 90 grados C y en el que cada etapa de extracción e hidratación tardó de aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 3 horas.

Las lentes lavadas, extraídas e hidratadas se colocaron después de manera individual en envases de tipo ampolla de lente de contacto con una solución de envasado salina tamponada de fosfato. Los envases de tipo ampolla se sellaron y esterilizaron mediante autoclavado.

Después de la esterilización, las propiedades de lente, tales como ángulo de contacto, incluyendo ángulo de contacto dinámico y estático, permeabilidad al oxígeno, flujo iónico, módulo, alargamiento, resistencia a la tracción, contenido de agua y similares se determinaron, tal como se describe en el presente documento.

En las presentes lentes de contacto, se pueden determinar los ángulos de contacto, incluyendo los ángulos de contacto dinámico y estático, usando métodos rutinarios conocidos por parte de las personas expertas habituales en la materia. Por ejemplo, el ángulo de contacto de avance y el ángulo de contacto de retroceso de las lentes de contacto proporcionadas en el presente documento se pueden medir usando un método de forma de gota convencional, tal como el método de gota sésil o el método de burbuja cautiva.

En los siguientes Ejemplos 1-28, se determinaron el ángulo de contacto de avance y el de retroceso de las lentes de contacto de hidrogel de silicona usando un instrumento Kruss DSA 100 (Kruss GmbH, Hamburgo) y tal como se describe en D. A. Brandreth: "Dynamic contact angles and contact angle hysteresis", Journal of Colloid and Interface Science, vol. 62, 1977, págs. 205-212 y R. Knapikowski, M. Kudra: "Kontaktwinkelmessungen nach dem Wilhelmy-Prinzip-Ein statistischer Ansatz zur Fehierbeurteilung", Chem. Technik, vol. 45, 1993, págs. 179-185 y la patente estadounidense n.º 6.436.481.
Como ejemplo, el ángulo de contacto de avance y el ángulo de contacto de retroceso se determinaron usando un método de burbuja cautiva usando una solución salina tamponada de fosfato (PBS; pH = 7,2). La lente se aplanó sobre una superficie de cuarzo y se rehidrató con PBS durante al menos 10 minutos antes del ensayo. Se colocó una burbuja de aire sobre una superficie de lente usando un sistema de jeringa automático. El tamaño de la burbuja de aire se aumentó y disminuyó para obtener el ángulo de retroceso (la meseta obtenida cuando se aumenta el tamaño de la burbuja) y el ángulo de avance (la meseta obtenida cuando se disminuye el tamaño de la burbuja).

Los valores de módulo, alargamiento y resistencia a la tracción de las presentes lentes se pueden determinar usando métodos rutinarios conocidos por parte de personas expertas habituales en la materia, tales como, por ejemplo, un método de ensayo de acuerdo con la ANSI Z80.20. Los valores de módulo, alargamiento y resistencia a la tracción indicados en el presente documento se determinaron mediante el uso de un sistema de ensayo mecánico Instron modelo 3342 o 3343 (Instron Corporation, Norwood, MA, EE.UU.) y el Software Bluehill Materials Testing, usando un troquel de corte de lente de contacto rectangular hecho a medida para preparar la tira de muestra rectangular. El módulo, el alargamiento y la resistencia a la tracción se determinaron en el interior de una cámara que tenía una humedad relativa de al menos el 70 %. La lente a someter a ensayo se remojó en una solución tamponada de fosfato (PBS) durante al menos 10 minutos antes del ensayo. Mientras se sujetaba la lente cóncava hacia arriba, se cortó una tira central de la lente usando el troquel de corte. El espesor de la tira se determinó usando un medidor calibrado (medidor de espesor electrónico Rehder, Rehder Development Company, Castro Valley, CA, EE.UU.). Mediante el uso de unas pinzas, se cargó la tira en las mordazas del aparato Instron calibrado, ajustando la tira sobre al menos el 75 % de la superficie de mordaza de cada mordaza. Se llevó a cabo un método de ensayo diseñado para determinar la carga máxima (N), la resistencia a la tracción (MPa), la deformación con carga máxima (% de alargamiento) y la desviación promedia y típica del módulo de tracción (MPa) y se registraron los resultados.

El porcentaje de pérdida de energía de las presentes lentes de contacto de hidrogel de silicona se puede determinar usando métodos rutinarios conocidos por parte de personas expertas habituales en la materia. En los siguientes Ejemplos 1-28, el porcentaje de pérdida de energía se determinó usando un sistema de ensayo mecánico Instron modelo 3343 (Instron Corporation, Norwood, MA, EE.UU.), con un transductor de fuerza de 10 N (Instron modelo n.º 2519-101) y el Software Bluehill Materials Testing, que incluía un módulo TestProfiler. La pérdida de energía se determinó en el interior de una cámara que tenía una humedad relativa de al menos el 70 %. Antes del ensayo, se remojó cada lente en una solución tamponada de fosfato (PBS) durante al menos 10 minutos. Mediante el uso de unas pinzas, se cargó la lente en las mordazas del aparato Instron calibrado, con la lente cargada en vertical entre las mordazas de manera tan simétrica como fuera posible, de tal manera que la lente se ajustara sobre al menos el 75 % de la superficie de mordaza de cada mordaza. A continuación, se llevó a cabo un ensayo para determinar la energía requerida para estirar la lente hasta una deformación del 100 % y, después, devolverla a una deformación del 0 % a una velocidad de 50 mm/minuto sobre la lente. El ensayo se realizó únicamente una vez sobre una lente individual. Una vez que se terminó el ensayo, se calculó la pérdida de energía usando la siguiente ecuación: Energía perdida (%) = (Energía hasta una deformación del 100 % - Energía para volver a una deformación del 0 %) / Energía hasta una deformación del 100 % x 100 %.

El flujo iónico de las presentes lentes se puede determinar usando métodos rutinarios conocidos por parte de personas

expertas habituales en la materia. En las lentes de los siguientes Ejemplos 1-28, se midió el flujo iónico usando una técnica sustancialmente similar a la "Técnica de flujo iónico" descrita en la patente estadounidense 5.849.811, que se incorpora en el presente documento a modo de referencia. Antes de la medición, se equilibró una lente hidratada en agua desionizada durante al menos 10 minutos. La lente a medir se colocó en un dispositivo de retención de lente, entre las partes macho y hembra. Las partes macho y hembra incluían anillos de sellado flexibles que se posicionaban entre la lente y la respectiva parte macho o hembra. Después del posicionamiento de la lente en el dispositivo de retención de lente, se colocó después el dispositivo de retención de lente en una tapa roscada. La tapa se enroscó sobre un tubo de vidrio para definir una cámara donadora. La cámara donadora se cargó con 16 ml de solución de NaCl 0,1 molar. Se cargó una cámara receptora con 80 ml de agua desionizada. Se sumergieron los cables del medidor de conductividad en el agua desionizada de la cámara receptora y se añadió una barra agitadora a la cámara receptora. La cámara receptora se colocó en un baño de agua y la temperatura se mantuvo a aproximadamente 35° C. Finalmente, la cámara donadora se sumergió en la cámara receptora de tal manera que la solución de NaCl en el interior de la cámara donadora estaba estuviera a nivel con el agua en el interior de la cámara receptora. Una vez que la temperatura en el interior de la cámara receptora se equilibró a 35 grados C, se tomaron mediciones de la conductividad cada 2 minutos durante al menos 10 minutos. Los datos de conductividad frente a tiempo fueron sustancialmente lineales y se usaron para calcular el valor de flujo iónico en las lentes sometidas a ensayo.

La permeabilidad al oxígeno (Dk) de las presentes lentes se puede determinar usando métodos rutinarios conocidos por parte de personas expertas habituales en la materia. Por ejemplo, el valor de Dk se puede determinar usando un instrumento disponible en el mercado con la denominación de modelo MOCON® Ox-Tran System (Mocon Inc., Mineápolis, MN, EE.UU.), por ejemplo, usando el método de Mocon, tal como se describe en la patente estadounidense n.º 5.817.924, que se incorpora en el presente documento a modo de referencia. Los valores de Dk de las lentes de los siguientes Ejemplos 1-28 se determinaron usando el método descrito por Chhabra y col. (2007), A singlelens polarographic measurement of oxygen permeability (Dk) for hypertransmissible soft contact lenses. Biomaterials 28: 4331-4342, que se incorpora en el presente documento a modo de referencia.
El contenido de agua en equilibrio (EWC) de las presentes lentes se puede determinar usando métodos rutinarios conocidos por parte de personas expertas habituales en la materia. En las lentes de los siguientes Ejemplos 1-28, se retiró una lente de contacto de hidrogel de silicona hidratada de un líquido acuoso, se limpió para retirar el exceso de agua en superficie y se pesó. La lente pesada se secó después en un horno a 80 grados C a vacío y, a continuación, se pesó la lente secada. La diferencia de peso se determinó restando el peso de la lente seca del peso de la lente hidratada. El contenido de agua (%) es la (diferencia de peso/peso en estado hidratado) x 100.

El porcentaje del componente extraíble húmedo o el componente extraíble seco en una lente se puede determinar mediante la extracción de las lentes en un disolvente orgánico en el que el cuerpo de lente polimérico no es soluble de acuerdo con los métodos conocidos por parte de aquellos expertos habituales en la materia. En las lentes de los siguientes Ejemplos 1-28, se usó una extracción en metanol usando un proceso de extracción de Sohxlet. Para la determinación del componente extraíble húmedo, se preparó una muestra (por ejemplo, al menos 5 lentes por lote) de lentes de contacto completamente hidratadas y esterilizadas mediante la retirada del exceso de solución de envasado de cada lente y el secado de las mismas durante una noche en un horno de vacío a 80° C. Para la determinación del componente extraíble seco, se preparó una muestra de cuerpos de lente poliméricos que no se había lavado, extraído, hidratado ni esterilizado mediante el secado de los cuerpos de lente durante una noche en un horno de vacío a 80° C. Cuando se secó y enfrió, cada lente se pesó para determinar su peso seco inicial (W1). A continuación, cada lente se colocó en un cartucho de teflón perforado y apilable y los cartuchos se apilaron para formar una columna de extracción con un cartucho vacío colocado en la parte superior de la columna. La columna de extracción se colocó en un extractor de Sohxlet pequeño unido a un condensador y un matraz de fondo redondo que contenía 70-80 ml de metanol. Se circuló agua a través del condensador y se calentó el metanol hasta que hirvió suavemente. Las lentes se extrajeron durante al menos 4 horas desde el momento en el que apareció por primera vez metanol condensado. Las lentes extraídas se secaron de nuevo durante una noche a 80° C en un horno de vacío. Cuando se secó y enfrió, cada lente se pesó para obtener el peso seco de la lente extraída (W2) y se realizó el siguiente cálculo en cada lente para determinar el porcentaje de componente extraíble húmedo: [(W1-W2)/W1] x 100.

Ejemplo 1

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	30
Si3	3
VMA	45
EGMA	7

MMA	15
TEGDMA	0,8
AE	0,5
V-64	0,3
UV1	0,9

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de lavado que comprendían líquidos de extracción basados en disolvente orgánico volátil y líquidos de hidratación que consistían en líquidos libres de disolvente orgánico volátil. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

De manera adicional, el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenía un EWC promedio del 30 % en p/p al 70 % en p/p, cuando se sometió a ensayo al comienzo del estudio de vida útil.

Ejemplo 2

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	30
Si3	3
VMA	45
EGMA	7
MMA	15
EGDMA	0,5
TEGDVE	0,1
AE	0,8
V-64	0,3
UV2	0,9
RBT1	0,01
TPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de lavado que comprendían líquidos de extracción basados en disolvente orgánico volátil y líquidos de hidratación que consistían en líquidos libres de disolvente orgánico volátil. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC del 52 % en p/p, un módulo de 0,63 MPa y un flujo iónico de 3,62 (x 10^{-3} mm^2/min), cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil.

Ejemplo 3

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	30
Si3	3
VMA	45
EGMA	7
MMA	15
EGDMA	0,5
TEGDVE	0,1
AE	1,4
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT1	0,01
TPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de lavado que comprendían líquidos de extracción basados en disolvente orgánico volátil y líquidos de hidratación que consistían en líquidos libres de disolvente orgánico volátil. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 52 % en p/p, un módulo de aproximadamente 0,58 MPa, un contenido extraíble húmedo de aproximadamente el 0,67 %, un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva de aproximadamente 30 grados; y un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 50,1 grados, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil.

Ejemplo 4

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	30
Si2	10
VMA	45
EGMA	7
MMA	15
EGDMA	0,5
TEGDVE	0,1
AE	1,4

V-64	0,5
UV2	0,9
RBT1	0,01
TPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de lavado que comprendían líquidos de extracción basados en disolvente orgánico volátil y líquidos de hidratación que consistían en líquidos libres de disolvente orgánico volátil. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC del 53 % en p/p al 54 % en p/p, un módulo de aproximadamente 0,43 MPa, un contenido extraíble húmedo de aproximadamente el 1,23 % en p/p, un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva de aproximadamente 38 grados, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 50,0 grados, un flujo iónico de 2,5 a 3,0 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un Dk de 70 Barrers, un alargamiento de aproximadamente el 450 %, una resistencia a la tracción de 1,40 MPa, un porcentaje de transmitancia del 98 %, una pérdida de energía del 36 % y un factor de hinchamiento de aproximadamente el 21 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil. Cuando se sometieron a ensayo antes de la extracción e hidratación, los cuerpos de lente poliméricos tenían un contenido extraíble seco de aproximadamente el 17 % en p/p.

Ejemplo 5

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	30
Si2	10
VMA	48
EGMA	7
MMA	15
EGDMA	0,5
TEGDVE	0,1
AE	1,4
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT1	0,01
TPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de lavado que comprendían líquidos de extracción basados en disolvente orgánico volátil y líquidos de hidratación que consistían en líquidos libres de disolvente orgánico volátil. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía una estabilidad dimensional promedia aceptable y tenía un módulo de tracción promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona tenían, cuando estaban completamente hidratadas, una

permeabilidad al oxígeno superior a 60 Barrers, un EWC de aproximadamente el 53 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 2,90 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,40 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 425 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,4 MPa, un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva de aproximadamente 37 grados, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 48 a 52 grados, una transmitancia de luz de aproximadamente el 98 %, un contenido extraíble húmedo de aproximadamente el 1,30 % en p/p, una pérdida de energía de aproximadamente el 35 % a aproximadamente el 36 % y un factor de hinchamiento de aproximadamente el 21 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante al menos 2 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 6

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	32
Si3	4
VMA	40
EGMA	5
MMA	12
TEGDMA	1,0
TEGDVE	0,3
BVE	7
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona tenían, cuando estaban completamente hidratadas, un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,1 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un Dk de aproximadamente 72 Barrers, un módulo de aproximadamente 0,70 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 345 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 2,4 MPa, un tiempo de rotura en agua superior a 20 segundos, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 3,9 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 40 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante más de 2 semanas a 80 grados C. Cuando se sometieron a ensayo antes de la extracción e hidratación, los cuerpos de lente poliméricos tenían un componente extraíble seco de aproximadamente el 11 % en p/p.

Ejemplo 7

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	32
Si3	4
VMA	50
MMA	14
TEGDMA	0,8
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 58 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 4,14 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,77 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 349 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,75 MPa, un tiempo de rotura en agua superior a 20 segundos, un contenido extraíble húmedo de aproximadamente el 4,42 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 41 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante al menos 2 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 8

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	23
Si2	15
VMA	40
MMA	10
EGMA	5
BVE	7
TEGDMA	1,0
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 4,19 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,61 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 275 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,51 MPa, un tiempo de rotura en agua superior a 20 segundos y un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 4,10 % en p/p, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 % durante más de 2 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 9

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	23
Si2	15
VMA	45
MMA	10
BVE	7
TEGDMA	1,0
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 58 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 2,75 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,66 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 216 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 0,87 MPa, un tiempo de rotura en agua superior a 20 segundos y un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 4,56 % en p/p, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 6 días a 95 grados C.

Ejemplo 10

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	12
EGMA	5
BVE	7
TEGDMA	1,2
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 56 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,54 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,57 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 310 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,90 MPa, un tiempo de rotura en agua superior a 20 segundos, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 4,74 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 34 al 36 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 7 días a 80 grados C. Cuando se sometieron a ensayo antes de la extracción e hidratación, los cuerpos de lente poliméricos tenían un componente extraíble seco de aproximadamente el 14,39 % en p/p.

Ejemplo 11

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si2	10
VMA	45
MMA	12
EGMA	2
BVE	5
TEGDMA	1,2
TEGDVE	0,2
V-64	0,5

UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 57 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,68 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,69 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 314 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,30 MPa, un tiempo de rotura en agua superior a 20 segundos, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 1,81 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 34 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 14 días a 80 grados C.

Ejemplo 12

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si3	2
Si2	10
VMA	45
MMA	12
BVE	5
TEGDMA	1,2
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de tres monómeros de siloxano, Si1, Si2 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,06 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,85 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 284 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,88 MPa, un tiempo de rotura en agua superior a 20 segundos, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 2,38 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 36 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a

más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 14 días a 80 grados C.

Ejemplo 13

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	12
EGMA	5
BVE	7
TEGDMA	1,3
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 54 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,57 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,66 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 274 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,40 MPa y un contenido extraíble húmedo de aproximadamente el 3,8 % en p/p, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 7 días a 80 grados C.

Ejemplo 14

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si3	2
Si2	10
VMA	45
MMA	12
BVE	5

TEGDMA	1,1
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de tres monómeros de siloxano, Si1, Si2 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un módulo de aproximadamente 0,81 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 351 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,61 MPa y un EWC del 30 % en p/p al 70 % en p/p, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, durante 14 días a 80 grados C.

Ejemplo 15

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si3	2
Si2	10
VMA	40
EGMA	15
BVE	7
TEGDMA	1,6
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un flujo iónico de aproximadamente 3,33 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,74 MPa y un alargamiento de aproximadamente el 222 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación

de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, durante 14 días a 80 grados C.

Ejemplo 16

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	32
Si3	4
VMA	45
MMA	13
EGMA	3
BVE	3
TEGDMA	1,0
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	1,3
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si3. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 57 % en p/p, un módulo de aproximadamente 0,70 MPa, una pérdida de energía de aproximadamente el 40 % y un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 50 a aproximadamente 60 grados, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, durante 14 días a 80 grados C.

Ejemplo 17

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	12
EGMA	5
BVE	7
TEGDMA	1,2

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	1,3
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 56 % en p/p, un módulo de aproximadamente 0,50 MPa y un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 47 a aproximadamente 51 grados, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, durante 4,4 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 18

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	12
EGMA	5
BVE	3
EGDMA	0,5
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	1,3
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p, un módulo de aproximadamente 0,60 MPa y un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 47 a aproximadamente 55 grados, cuando se sometieron a ensayo

al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 2 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 19

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	29
Si2	8
VMA	42
MMA	14
DEGVE	7
EGDMA	0,6
TEGDVE	0,08
V-64	0,5
UV2	1,3
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p a aproximadamente el 56 % en p/p, un módulo de aproximadamente 0,71 MPa y un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 45 a aproximadamente 47 grados, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, durante al menos 2 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 20

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	29
Si2	8
VMA	44
MMA	14
EGVE	5
EGDMA	0,6
TEGDVE	0,15

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
V-64	0,5
UV2	1,3
RBT2	0,01

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 56 % en p/p y un módulo de aproximadamente 0,65 MPa, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, durante 2 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 21

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	29
Si2	8
VMA	45
MMA	13
HEMA	4
EGDMA	0,5
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	1,7
RBT2	0,01
pTPP	0,5
AE	0,3

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p a aproximadamente el 56 % en p/p, un módulo de aproximadamente 0,53 MPa, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 51 a aproximadamente 53 grados y una pérdida de energía de aproximadamente el 34 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, durante 4,4 semanas a 80 grados C.

Ejemplo 22

Se obtuvo una composición de silicona polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	29
Si2	8
VMA	42
MMA	8
EGMA	6
DEGVE	7
EGDMA	0,6
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	1,7
RBT2	0,01
pTPP	0,5
AE	0,4

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC del 57 % en p/p al 58 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 2,9 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,7 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 300 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,5 MPa, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 44 a aproximadamente 48 grados, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 5,10 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 32 % a aproximadamente el 33 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 4,4 semanas a 80 grados C. Cuando se sometieron a ensayo antes de la extracción e hidratación, los cuerpos de lente poliméricos tenían un componente extraíble seco de aproximadamente el 12,2 % en p/p.

Ejemplo 23

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	29
Si2	8
VMA	45
HOB	7

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
EGMA	10
EGDMA	0,5
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	1,7
RBT2	0,01
pTPP	0,5
AE	0,3

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p a aproximadamente el 56 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 4,1 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,6 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 275 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,2 MPa, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 55 a aproximadamente 58 grados, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 4,6 % en p/p, una pérdida de energía de aproximadamente el 31 % a aproximadamente el 32 % y un factor de hinchamiento de aproximadamente el 27 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 4,4 semanas a 80 grados C. Cuando se sometieron a ensayo antes de la extracción e hidratación, los cuerpos de lente poliméricos tenían un componente extraíble seco de aproximadamente el 10,6 % en p/p.

Ejemplo 24

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	30
Si2	7
VMA	44
MMA	8
EGMA	6
BVE	4
DEGVE	10
EGDMA	0,6
TEGDVE	0,1
V-64	0,5
UV2	1,8
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 61 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,8 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,5 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 279 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,2 MPa, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 45 a aproximadamente 47 grados, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 4,55 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 33 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 14 días a 80 grados C. Cuando se sometieron a ensayo antes de la extracción e hidratación, los cuerpos de lente poliméricos tenían un componente extraíble seco de aproximadamente el 13,65 % en p/p.

Ejemplo 25

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	30
Si2	7
VMA	45
MMA	12
EGMA	5
BVE	5
TEGDMA	1,4
TEGDVE	0,2
V-64	0,5
UV2	1,8
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 55 % en p/p a aproximadamente el 57 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,6 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,7 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 285 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 1,3 MPa, un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva de aproximadamente 47 a aproximadamente 53 grados, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 4,10 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 34 % a aproximadamente el 35 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil, y tenían una variación de estabilidad dimensional promedia inferior a más o menos el 3,0 %, después del almacenamiento durante 14 días a 80 grados C. Cuando se sometieron a ensayo antes

de la extracción e hidratación, se halló que los cuerpos de lente poliméricos tenían un componente extraíble seco de aproximadamente el 9,80 % en p/p.

Ejemplo 26

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	31
Si2	5
VMA	40
MMA	10
EGMA	5
BVE	9
TEGDVE	0,1
EGDMA	1,0
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

De manera específica, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían una pérdida de energía de aproximadamente el 36 % a aproximadamente el 38 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil.

Ejemplo 27

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	26
Si2	10
VMA	40
MMA	10
EGMA	5
BVE	9
TEGDVE	0,1
TEGDMA	1,0

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un EWC de aproximadamente el 56 % en p/p, un flujo iónico de aproximadamente 3,6 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,46 MPa, un alargamiento de aproximadamente el 196 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 0,6 MPa, un componente extraíble húmedo de aproximadamente el 7,28 % en p/p y una pérdida de energía de aproximadamente el 34 % a aproximadamente el 38 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil. Cuando se sometieron a ensayo antes de la extracción e hidratación, se halló que los cuerpos de lente poliméricos tenían un componente extraíble seco de aproximadamente el 17,87 % en p/p.

Ejemplo 28

Se obtuvo una composición polimerizable mediante el mezclado y el filtrado de los siguientes compuestos químicos en las cantidades especificadas, usando el procedimiento descrito en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona proporcionado anteriormente.

Compuesto químico (Abreviatura)	Partes de unidad
Si1	21
Si2	15
VMA	40
MMA	10
EGMA	5
BVE	9
TEGDVE	0,1
TEGDMA	1,0
V-64	0,5
UV2	0,9
RBT2	0,01
pTPP	0,5

Se preparó un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona usando esta formulación y se sometió a ensayo de acuerdo con el procedimiento de fabricación y los métodos de ensayo descritos en el apartado Fabricación y procedimiento de ensayo de lentes de contacto de hidrogel de silicona, usando un proceso de desmoldeo en seco, un proceso de separación en seco y un proceso de lavado que usaba líquidos de extracción e hidratación que consistían en líquidos de extracción libres de disolvente orgánico volátil. Las lentes de este lote no se expusieron a un disolvente orgánico volátil durante su fabricación. Estas lentes de contacto contenían unidades derivadas de dos monómeros de siloxano, Si1 y Si2. Este lote de lentes de contacto tenía un porcentaje de pérdida de energía promedio aceptable.

Además, estas lentes de contacto de hidrogel de silicona, cuando estaban completamente hidratadas, tenían un flujo iónico de aproximadamente 6,4 ($x10^{-3}$ mm^2/min), un módulo de aproximadamente 0,51 MPa, un alargamiento de

aproximadamente el 200 %, una resistencia a la tracción de aproximadamente 0,67 MPa y una pérdida de energía de aproximadamente el 32 % a aproximadamente el 34 %, cuando se sometieron a ensayo al comienzo del estudio de vida útil.

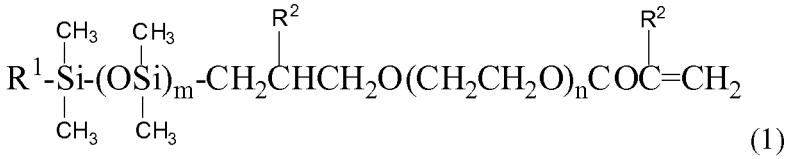
Aunque la divulgación del presente documento se refiere a determinadas realizaciones ilustradas, debe entenderse que estas realizaciones se presentan a modo de ejemplo y no a modo de limitación. La intención de la descripción detallada anterior, aunque analice realizaciones ejemplares, es que se interprete que abarca todas las modificaciones, alternativas y equivalentes de las realizaciones que puedan encontrarse dentro del espíritu y alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende:

un cuerpo de lente polimérico que es el producto de reacción de una composición polimerizable, comprendiendo dicha composición polimerizable

(a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo;

caracterizada por que
la composición polimerizable comprende:

(b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons; y

en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %.

2. La lente de contacto de la reivindicación 1, en la que la lente de contacto de hidrogel de silicona, cuando está completamente hidratada, tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 27 % a aproximadamente el 40 %.

3. La lente de contacto de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que en el primer monómero de siloxano, m de Fórmula (1) es 4, n de Fórmula (1) es 1, R^1 de Fórmula (1) es un grupo butilo y cada R^2 de Fórmula (1) es, de manera independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

4. La lente de contacto de cualquier reivindicación anterior, en la que el peso molecular promedio en número del primer monómero de siloxano es de 400 Daltons a 700 Daltons.

5. La lente de contacto de cualquier reivindicación anterior, en la que la composición polimerizable comprende, además, al menos un agente de reticulación, tal como un agente de reticulación que contiene vinilo.

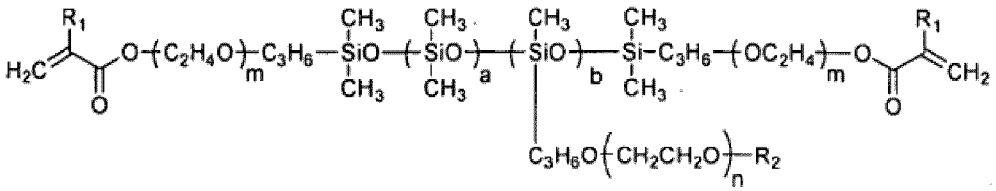
6. La lente de contacto de la reivindicación 5, en la que la cantidad total de los agentes de reticulación que contienen vinilo presente en la composición polimerizable es de aproximadamente 0,01 partes de unidad a aproximadamente 2,0 partes de unidad en peso y en la que la relación de una cantidad del primer monómero de siloxano presente en la composición polimerizable respecto a la cantidad total de agentes de reticulación que contienen vinilo presente en la composición polimerizable es, opcionalmente, de 100:1 a 400:1, basándose en partes de unidad en peso.

7. La lente de contacto de cualquier reivindicación anterior, en la que la composición polimerizable comprende, además, al menos un monómero hidrófilo, tal como un monómero de amida hidrófilo que tiene un grupo N-vinilo.

8. La lente de contacto de cualquier reivindicación anterior, en la que la relación de una cantidad del primer monómero de siloxano presente en la composición polimerizable respecto a una cantidad del segundo monómero de siloxano presente en la composición polimerizable es de al menos 3:1, basándose en partes de unidad en peso.

9. La lente de contacto de cualquier reivindicación anterior, en la que la cantidad total de monómeros de siloxano presente en la composición polimerizable es de aproximadamente 35 a aproximadamente 40 partes de unidad en peso.

10. La lente de contacto de cualquier reivindicación anterior, en la que el segundo monómero de siloxano se representa mediante la Fórmula (2):



(2)

en la que R_1 de Fórmula (2) se selecciona de hidrógeno o un grupo metilo; R_2 de Fórmula (2) se selecciona de hidrógeno o un grupo hidrocarburo C_{1-4}; m representa un número entero de 0 a 10; n de Fórmula (2) representa un número entero de 4 a 100; a y b de Fórmula (2) representan números enteros de 1 o más; a+b es igual a 20-500; b/(a+b) es igual a 0,01-0,22; y la configuración de las unidades de siloxano incluye una configuración aleatoria.

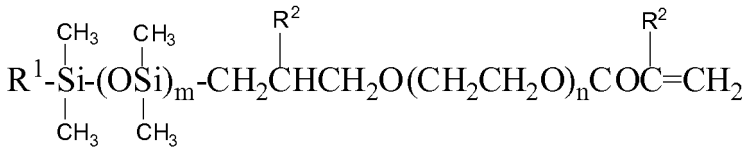
11. La lente de contacto de la reivindicación 10, en la que en el segundo monómero de siloxano, m de Fórmula (2) es 0, n de Fórmula (2) es un número entero de 5 a 10, a de Fórmula (2) es un número entero de 65 a 90, b de Fórmula (2) es un número entero de 1 a 10 y R_1 de Fórmula (2) es un grupo metilo.

12. Un lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona, que comprende una pluralidad de las lentes de contacto citadas de nuevo en cualquier reivindicación anterior, en el que el lote de lentes de contacto de hidrogel de silicona tiene, cuando están completamente hidratadas, un contenido de agua en equilibrio promedio (EWC) de aproximadamente el 30 % en p/p a aproximadamente el 70 % en p/p, o una permeabilidad al oxígeno promedia de al menos 55 Barrers, o un ángulo de contacto de avance dinámico de burbuja cautiva promedio menor de 70 grados, o un ángulo de contacto estático de burbuja cautiva promedio menor de 55 grados o cualquier combinación de los mismos, basándose en promedios de valores determinados para al menos 20 lentes individuales del lote.

13. Un método de fabricación de una lente de contacto de hidrogel de silicona, que comprende:

proporcionar una composición polimerizable miscible, comprendiendo dicha composición polimerizable

(a) un primer monómero de siloxano representado mediante la Fórmula (1):



(1)

en la que m de Fórmula (1) representa un número entero de 3 a 10, n de Fórmula (1) representa un número entero de 1 a 10, R^1 de Fórmula (1) es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R^2 de Fórmula (1) es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y

(b) un segundo monómero de siloxano que es un polidimetilsiloxano con protección terminal de metacrilato de doble extremo que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 7.000 Daltons;

polimerizar la composición polimerizable en un conjunto de molde de lente de contacto para formar un cuerpo de lente polimérico; poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado para retirar el material extraíble del cuerpo de lente polimérico; y

envasar el cuerpo de lente polimérico en una solución de envasado de lente de contacto en un envase de lente de contacto;

en el que la lente de contacto de hidrogel de silicona tiene una pérdida de energía de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 45 %, cuando está completamente hidratada.

14. El método de la reivindicación 13, en el que la etapa de contacto comprende poner en contacto el cuerpo de lente polimérico con un líquido de lavado que está libre de un disolvente orgánico volátil.

15. El método de la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en el que el primer monómero de siloxano es tal como se define en la reivindicación 3 o la reivindicación 4.