



INPI
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Assinado Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE N° PI 0615146-9

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0615146-9

(22) Data do Depósito: 07/08/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 22/02/2007

(51) Classificação Internacional: C08F 20/06; C08L 23/08; C08G 77/20; C08K 5/00; B29D 11/00

(52) Classificação CPC: C08F 20/06,C08L 23/0815,C08G 77/20,C08K 5/0025,B29D 11/00125

(30) Prioridade Unionista: US 60/707.029 de 09/08/2005

(54) Título: COMPOSIÇÕES E MÉTODOS PARA A PRODUÇÃO DE LENTES DE CONTATO DE SILICONE HIDROGEL

(73) Titular: COOPERVISION INTERNATIONAL HOLDING COMPANY, LP, Sociedade Britânica. Endereço: Edghill House, Wildey Business Park, Suite 2, St. Michael, Barbados, BARBADOS(BB)

(72) Inventor: SARAH L. ALMOND; JOHN H. D. BROWNING

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 03/04/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 03/04/2018

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente

“COMPOSIÇÕES E MÉTODOS PARA A PRODUÇÃO DE LENTES DE
CONTATO DE SILICONE HIDROGEL”

por Sarah L. Almond e John H. D. Browning

Referência Cruzada com Pedidos de Patente Relacionados

[001] Este pedido de patente reivindica o benefício do Pedido de Patente US nº 60/707.029, depositado em 9 de agosto de 2005, cujo conteúdo é inteiramente incorporado aqui por referência.

[002] A presente invenção se refere a uma lente de contato de silicone hidrogel e à produção das mesmas. Mais particularmente, a presente invenção se refere a composições, tal como composições precursoras de lentes, e métodos para a produção de tais composições.

Antecedentes

[003] Na produção de lentes de contato, uma composição polimerizável precursora de lentes pode ser colocada em uma cavidade em forma de lente de contato de um conjunto molde e pode ser polimerizada na mesma para formar uma lente de contato localizada na cavidade em forma de lente do conjunto molde. Por exemplo, uma composição polimerizável precursora de lentes pode ser exposta à luz ultravioleta ou calor para polimerizar a composição.

[004] Após polimerizar a composição precursora de lente, as seções do molde são separadas ou desmoldada e a lente de contato polimerizada pode ser removida ou retirada da seção do molde.

[005] As lentes de contato de silicone hidrogel po-

limerizadas existentes são associadas com umidades superficiais oftalmologicamente inaceitáveis. Para produzir lentes de contato de silicone hidrogel que tenham umidades superficiais oftalmologicamente aceitáveis, são proporcionados tratamentos de superfície em uma lente ou uma rede polimérica interpene-trante (IPN) de um agente umectante polimérico é incluída na lente de contato. Os tratamentos de superfície e o agente umectante polimérico IPNs pode se degradar com o tempo e resultar em lentes de contato de silicone hidrogel menos passíveis de umidificação.

[006] Permanece uma necessidade para composições precursoras de lentes para a produção de lentes de contato de silicone hidrogel que tenham uma ou mais propriedades desejáveis, tal como alta permeabilidade a oxigênio, conteúdo de água, módulo de elasticidade, umidades superficiais, e similares. Permanece também uma necessidade para composições precursoras de lentes contato de silicone hidrogel que produzam lentes de contato de silicone hidrogel que sejam duráveis durante o processo de produção para reduzir a incidência de danos às lentes de contato durante o processo de produção.

Sumário

[007] Composições, tal como composições polimerizáveis precursoras de lentes, e métodos para a produção de composições precursoras de lentes têm sido inventados. Como descrito em mais detalhe aqui, os presentes métodos compreendem a formação de uma composição de pré-mistura, que pode compreender um ou mais componentes monoméricos, formando uma composição de macrômeros, que compreende um ou mais macrômeros

contendo silicone, formando uma composição de pré-mistura/iniciador, que pode compreender um fotoiniciador ou iniciador térmico, e contatar a composição de pré-mistura/iniciador com a composição de macrômeros para formar uma composição polimerizável contendo monômero útil na produção de lentes de contato de silicone hidrogel.

[008] As presentes composições são eficazes na formação de lentes de contato de silicone hidrogel tendo umidades superficiais oftalmologicamente aceitáveis sem precisar de um tratamento de superfície para proporcionar a umidade superficial e/ou uma rede polimérica interpenetrante (IPN) de um agente umectante polimérico para proporcionar uma umidade superficial oftalmologicamente aceitável. As lentes de contato de silicone hidrogel obtidas a partir das presentes composições são duráveis e são relativamente fáceis de se trabalhar durante a produção de uma lente de contato, tal como durante procedimentos de moldagem para a produção de lentes de contato.

[009] Toda e qualquer característica descrita aqui, e toda e qualquer combinação de duas ou mais de tais características, é incluída no escopo da presente invenção desde que as características incluídas em tal combinação não sejam mutuamente inconsistentes. Além disso, qualquer característica ou combinação de características pode ser especificamente excluída de qualquer modalidade da presente invenção.

[0010] Estes e outros aspectos da presente invenção são aparentes na seguinte descrição detalhada, exemplos, e divulgação adicional.

Descrição Detalhada

[0011] Composições, tal como composições polimerizáveis precursoras de lentes, e métodos para a produção de composições precursoras de lentes têm sido inventados. Como usado aqui, uma lente de contato de silicone hidrogel é uma lente de contato compreendendo um componente polimérico hidrofílico contendo silicone que tem uma alta permeabilidade a oxigênio e um conteúdo de água oftalmologicamente aceitável. Pode-se entender que as lentes de contato de silicone hidrogel são lentes de contato que compreendem um material de silicone hidrogel. Por exemplo, as lentes de contato de silicone hidrogel podem compreender um ou mais macrômeros hidrofílicos contendo silicone. Exemplos de materiais adequados usados para produzir lentes de contato de silicone hidrogel incluem, sem limitação, lotrafilcon A, lotrafilcon B, balafilcon A, senofilcon A, galfilcon A, ou comfilcon A. Exemplos adicionais de materiais usados para produzir a presente lente de contato de silicone hidrogel incluem aqueles materiais divulgados na Patente US nº 6.867.245.

[0012] Os presentes métodos compreendem as etapas de uma produção de diversas composições separadas que podem ser combinadas para formar as presentes composições precursoras de lentes. As presentes composições polimerizáveis precursoras de lentes são colocadas em moldes de lentes de contato e são polimerizadas para produzir lentes de contato de silicone hidrogel que têm alta permeabilidade a oxigênio, conteúdo de água desejável, módulos de elasticidades desejáveis, umidades superficiais desejáveis, e/ou ionofluxos dese-

jáveis. As lentes de contato de silicone hidrogel produzidas a partir das presentes composições podem ser usadas por períodos de tempo extensos, tal como por pelo menos vinte e quatro horas, por exemplo, por cerca de cinco dias ou mais, incluindo por cerca de duas semanas ou mais, ou mesmo por cerca de trinta dias.

[0013] Um método de produção das presentes composições compreende uma etapa de formação de uma composição de pré-mistura que compreende diversos monômeros e outros componentes. Em uma modalidade, o método compreende misturar um sal, um agente de reticulação, um primeiro monômero hidrofílico, um monômero hidrofóbico, um segundo monômero hidrofílico diferente do primeiro monômero hidrofílico, e um terceiro monômero hidrofílico diferente tanto do primeiro monômero hidrofílico como do segundo monômero hidrofílico para formar a composição de pré-mistura.

[0014] O método pode compreender uma etapa de medir quantidades pré-determinadas do sal, do agente de reticulação, do monômero hidrofílico e do monômero hidrofóbico antes de misturar.

[0015] Um tubo de mistura pode ser colocado em um agitador para misturar os componentes medidos. Os componentes usados para formar a composição líquida de pré-mistura são adicionados ao tubo, e são agitados a uma velocidade relativamente baixa, tal como a partir de cerca de 100 a cerca de 500 rotações por minuto (rpm), até que a mistura se torne uma composição homogênea. Toma-se cuidado para evitar a formação de bolhas em uma superfície exposta de uma composição e para

evitar que a superfície líquida se rompa. A superfície exposta é a superfície da composição líquida na interface ar/líquido.

[0016] Em certas modalidades divulgadas aqui, a agitação das várias composições pode ser conseguida usando uma barra de agitação magnética e uma placa de agitação magnética. Em outras modalidades, a agitação é praticada usando um eixo de agitação ao invés da barra de agitação.

[0017] Após misturar completamente a composição de pré-mistura, o que é determinado visualmente ou com um ou mais instrumentos, a composição de pré-mistura pode ser processada para controle de qualidade, tal como por pesagem da quantidade da composição no tubo de mistura, e/ou análise de parte da composição de pré-mistura usando uma variedade de instrumentos analíticos tal como, mas não limitado a, cromatografia gasosa.

[0018] A composição de pré-mistura pode ser usada imediatamente após misturar completamente os componentes, ou pode ser armazenada por um período de tempo a partir de cerca de duas semanas a cerca de quatro semanas ou mais a partir da data de produção sem uma perda substancial de propriedades.

[0019] Os componentes usados na produção da composição de pré-mistura podem variar dependendo das propriedades particulares desejadas para as lentes de contato de silicone hidrogel resultantes. Tais componentes podem ser testados usando métodos de rotina tal como formando um lote amostral de silicone hidrogéis usando composições contendo os componentes, e medindo as propriedades de uma lente de contato de

silicone hidrogel, tal como Dk, módulo de elasticidade, conteúdo de água, força de cisalhamento, ionofluxo, umidade superficial, e similares.

[0020] Em certas modalidades, a composição de pré-mistura compreende pelo menos um componente, ou um ou mais componentes, selecionados a partir do grupo consistindo em sais de sódio, cianuratos, vinil pirrolidinas, metacrilatos hidrofóbicos, metacrilatos hidrofílicos, e metilacetamidas. Em certas modalidades, a composição de pré-mistura compreende cada um dos componentes acima. Por exemplo, a composição de pré-mistura compreende uma combinação que inclui cada um destes componentes. Em uma modalidade, a composição de pré-mistura compreende os seguintes componentes: dioctil sulfo-succinato de sódio, isocianurato de trialila, N-vinil-2-pirrolidona, metacrilato de isobornila, metacrilato de 2-hidroxibutila, e N-vinil-N-metilacetamida.

[0021] Em uma modalidade adicional, uma composição de pré-mistura compreende menos do que 1% de dioctil sulfo-succinato de sódio, menos do que 1% de isocianurato de trialila, cerca de 53% de N-vinil-2-pirrolidona, cerca de 11% de metacrilato de isobornila, cerca de 18% de metacrilato de 2-hidroxibutila, e cerca de 18% de N-vinil-N-metilacetamida. Cada uma destas percentagens pode-se entender como sendo percentagens peso/peso.

[0022] Os presentes métodos também podem compreender uma etapa de formação de uma composição de macrômeros. A composição de macrômeros formada com os presentes métodos compreende um ou mais macrômeros contendo silicone. Em certas

modalidades, a composição de macrômeros compreende dois diferentes macrômeros contendo silicone. Em uma modalidade dos presentes métodos, o método compreende misturar um primeiro macrômero contendo silicone e um diferente segundo macrômero contendo silicone para formar a composição de macrômeros.

[0023] O método pode compreender uma etapa de medir quantidades pré-determinadas do primeiro e segundo macrômeros contendo silicone e colocar os macrômeros no tubo de mistura.

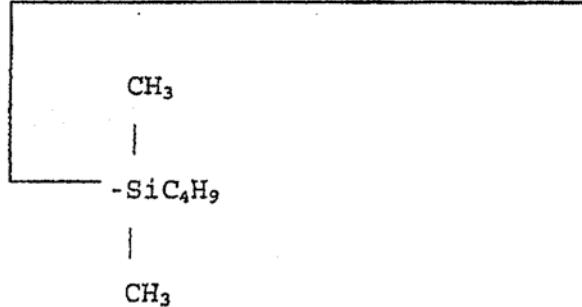
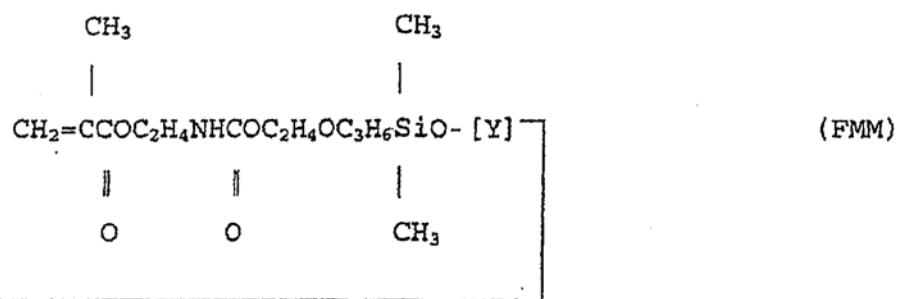
[0024] O tubo de mistura pode ser colocado em um agitador para misturar os macrômeros. A composição de macrômeros é agitada a uma velocidade relativamente baixa, tal como a partir de cerca de 100 a cerca de 500 rotações por minuto (rpm), até que a mistura se torne uma composição homogênea. Toma-se cuidado para evitar a formação de bolhas em uma superfície exposta ou no corpo da composição e para evitar que a superfície se rompa, como discutido para a composição de pré-mistura.

[0025] Os macrômeros contendo silicone podem variar dependendo das propriedades particulares desejadas para as lentes de contato de silicone hidrogel resultantes. Tais macrômeros podem ser testados usando métodos de rotina tal como formando um lote amostral de silicone hidrogéis usando composições contendo os macrômeros, e medindo as propriedades de uma lente de contato de silicone hidrogel, tal como Dk, módulo de elasticidade, conteúdo de água, força de cisalhamento, ionofluxo, umidade superficial, e similares.

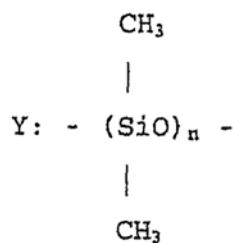
[0026] Em certas modalidades, o primeiro macrômero contendo silicone é um derivado de metacrilato de polimetil-

siloxano tendo um peso molecular de cerca de 1.200 e que confere uma alta permeabilidade a oxigênio a uma lente de contato de silicone hidrogel produzida a partir do mesmo. Em certas modalidades, o segundo macrômero contendo silicone é um dimetacrilato de polisiloxanila tendo um peso molecular de cerca de 15.000, e que confere uma alta permeabilidade a oxigênio a uma lente de contato de silicone hidrogel produzida a partir do mesmo.

[0027] Em modalidades adicionais, o primeiro macrômero pode ser representado pela seguinte fórmula:

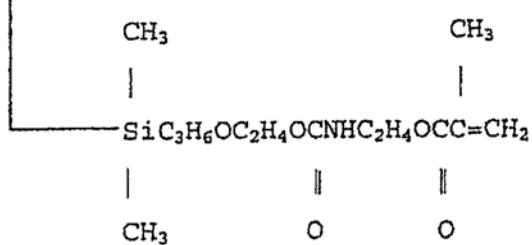
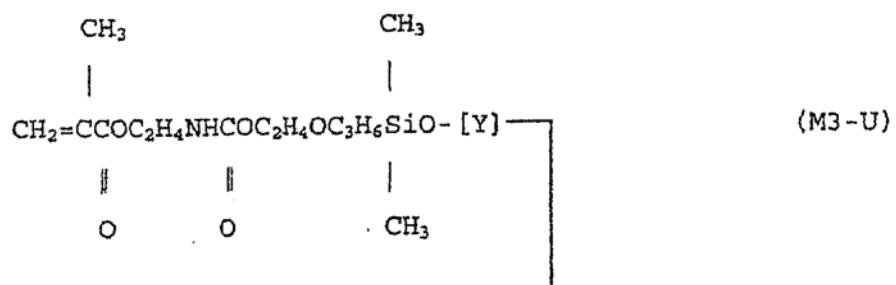


em que:

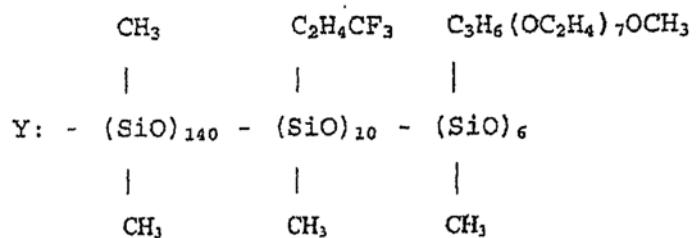


[0028] Este material, identificado como FMM (CAS # 697234-76-7), tem um peso molecular médio de cerca de 1400 ou cerca de 1200.

[0029] Em ainda outras modalidades, o segundo macrônomo pode ser representado pela seguinte fórmula:



onde



[0030] Este material, identificado como M3U (CAS # 697234-74-5), tem um peso molecular médio de cerca de 15.000.

[0031] Em ainda outras modalidades, a composição de macrômeros compreende a combinação de FMM e M3U descritos acima. Em outras modalidades, a composição de macrômeros compreende M3U como o único macrônomo contendo silicone.

[0032] Os presentes métodos também podem compreender uma etapa de formação de uma composição de pré-mistura/iniciador. Por exemplo, um método pode compreender uma etapa de colocar em contato a composição de pré-mistura com um iniciador para formar a composição de pré-mistura/iniciador. Por exemplo, um método pode compreender acrescentar uma quantidade pré-determinada da composição de pré-mistura a um tubo de mistura, acrescentar um iniciador à composição de pré-mistura no tubo de mistura, e agitar a composição de pré-mistura/iniciador assim formada. A agitação é executada para formar uma composição homogênea sem romper a superfície da composição líquida ou formar bolhas no corpo ou na superfície da composição líquida, como descrito aqui.

[0033] Uma variedade de iniciadores pode ser usada para formar a composição de pré-mistura/iniciador. Em certas modalidades, o iniciador compreende um fotoiniciador ultravioleta. Em modalidades mais específicas, o iniciador é óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina. Outros fotoiniciadores ou iniciadores térmicos adequados podem ser identificados e usados nas presentes composições por métodos de rotina, como discutido aqui.

[0034] Os presentes métodos também podem compreender uma etapa de formação de uma composição polimerizável contendo o monômero. Por exemplo, um método pode compreender contatar a composição de pré-mistura/iniciador com a composição de macrômeros descrita aqui para formar uma composição polimerizável contendo o monômero. Em certas modalidades, o método pode compreender acrescentar uma quantidade pré-

determinada da composição de pré-mistura/iniciador a uma composição de macrômeros. Após acrescentar as duas composições juntas, o método pode compreender a agitação da composição polimerizável contendo o monômero resultante sem interromper ou romper a superfície exposta de uma composição ou introduzir bolhas no corpo ou na superfície da composição líquida, como descrito aqui.

[0035] Em certas modalidades, as composições polimerizáveis contendo monômero, que compreende FMM e M3U, podem compreender cerca de 9% em peso/peso % de FMM, cerca de 40% em peso/peso de M3U, cerca de 51% em peso/peso da composição de pré-mistura, e menos do que 1% em peso/peso do iniciador. Se uma composição inclui um agente de coloração, estando o agente de coloração também presente em uma quantidade de menos do que 1% em peso/peso, tal como cerca de 0,1% em peso/peso.

[0036] Já que as presentes composições podem compreender um fotoiniciador ultravioleta, que inicia a polimerização dos componentes das composições quando expostas à luz ultravioleta, a quantidade de luz ultravioleta na área de preparação deve ser controlada. Por exemplo, seria beneficial excluir a luz que tivesse um comprimento de onda menor do que 500 nm da proximidade imediata em que as composições são preparadas. Reduzir ou evitar a exposição à luz ultravioleta pode ser conseguido por pelo menos uma das seguintes etapas: misturar as composições e os componentes da composição em tubos de cor âmbar, ou tubos tendo um revestimento ou escudo de bloqueio ultravioleta, posicionar os aparelhos usados nos mé-

todos a pelo menos dois metros de qualquer janela, usar lâmpadas amarelas ou lâmpadas que não emitam luz UV abaixo de 500 nm, usar revestimento de um ou mais dos aparelhos que bloquee a luz tendo um comprimento de onda menor do que 500 nm, e assegurar que quaisquer fontes de luz não especializadas na área de trabalho sejam desligadas.

[0037] Os presentes métodos também podem compreender uma ou mais etapas de filtragem ou separação. Por exemplo, os presentes métodos podem compreender uma etapa de filtragem da composição polimerizável contendo monômero. Em uma modalidade, o método compreende usar um filtro de polipropileno, vidro-polipropileno, nylon ou similar tendo um tamanho de poro de entre 1 μ m e 20 μ m para filtrar uma composição polimerizável contendo o monômero em um outro tubo para formar uma composição polimerizável filtrada contendo o monômero. Esta filtragem pode ser eficaz para retirar quaisquer particulados e/ou qualquer fase descontínua que possa estar presente na composição. Pode-se entender que a composição filtrada resultante seja uma composição que é substancialmente livre de particulados e/ou fase descontínua.

[0038] Os presentes métodos também podem compreender acrescentar um agente de coloração a uma composição polimerizável contendo o monômero. O agente de coloração pode ser adicionado à composição polimerizável pré-filtrada contendo o monômero ou à composição polimerizável filtrada contendo o monômero. Em uma modalidade, o método compreende acrescentar o agente de coloração à composição polimerizável filtrada contendo o monômero. O método também pode compreender a agi-

tação de uma composição polimerizável contendo o monômero contendo o agente de coloração sem romper uma superfície exposta da composição líquida ou introduzir bolhas no corpo ou na superfície da composição líquida, como descrito aqui.

[0039] Qualquer agente de coloração adequado pode ser usado nas presentes composições. Os agentes de coloração são selecionados com base em sua compatibilidade com os outros componentes das presentes composições, assim como sua capacidade de permitir que uma lente de contato de silicone hidrogel formada a partir das presentes composições seja visualizada após a polimerização dos materiais. Em certas modalidades, o agente de coloração é fornecido como partículas tendo uma dimensão de tamanho de partícula máximo médio, tal como diâmetro, de menos do que cerca de 3 μm . Outros agentes de coloração podem ser usados tendo tamanhos máximos diferentes, incluindo áreas e volumes. Preferivelmente, o agente de coloração é dimensionado para atravessar um aparelho filtrante usado para filtrar as composições.

[0040] Um exemplo de agente de coloração útil é o azul ftalocianina. Em certas modalidades, o azul ftalocianina é suspenso na composição M3U, descrita acima, para formar uma composição de agente de coloração identificada como Azul M3U.

[0041] Após acrescentar o agente de coloração à composição polimerizável filtrada contendo o monômero, os presentes métodos podem compreender a filtragem da composição resultante em seringas ou barris ou corpos de seringas para armazenar e/ou dispensar a composição final. Em certas modalidades, os métodos podem compreender enxaguar as seringas

com uma composição orgânica, tal como espíritos metilados industriais, e secar as seringas antes de acrescentar a composição precursora de lente final às seringas. A filtragem nas seringas pode compreender usar um filtro de polipropileno, vidro-polipropileno, nylon ou similar tendo um tamanho de poro entre 1 μ m e 20 μ m. Esta filtragem pode ser eficaz na retirada de quaisquer partículas e ou qualquer fase descontínua que possa estar presente na composição. Como pode ser apreciado a partir do acima, os filtros usados nos presentes métodos podem ter tamanhos de poro que sejam maiores do que o tamanho máximo do agente de coloração.

[0042] As etapas de filtragem descritas aqui podem ser praticadas atravessando uma composição antes de acrescentar o agente de coloração ou após acrescentar o agente de coloração por um filtro. Os filtros podem ter um tamanho de poro a partir de cerca de 1 μ m a cerca de 20 μ m. Em certas modalidades, o tamanho de poro é cerca de 3 μ m. O filtro pode ser fornecido como um filtro em disco ou como um filtro em cartucho, ou ambos. Em certas modalidades, uma composição sem um agente de coloração é filtrada com um primeiro filtro, um agente de coloração é adicionado à composição filtrada, e a composição contendo o agente de coloração é filtrada com um segundo filtro tendo um tamanho de poro que é maior do que o tamanho de poro do primeiro filtro.

[0043] Em vista do acima, pode-se entender que os presentes métodos podem compreender uma etapa de direcionar a composição polimerizável tingida e filtrada contendo o monômero no corpo da seringa. Já que uma composição polimerizável

contendo o monômero é sensível à luz, é desejável usar seringas feitas a partir de material que inclua um bloqueador ou filtro ultravioleta para evitar polimerização prematura de uma composição no corpo da seringa.

[0044] Amostras das composições podem ser obtidas a partir das seringas, e as amostras podem ser processadas para controle de qualidade usando cromatografia gasosa e outras técnicas analíticas, tal como um espectrofotômetro.

[0045] Os presentes métodos também podem compreender uma etapa de degaseificar a composição polimerizável tingida e filtrada contendo o monômero. Em certas modalidades, a degaseificação é executada usando um forno a vácuo e nitrogênio. Outros métodos convencionais de degaseificação podem ser executados sem se afastar do espírito da invenção.

[0046] Os presentes métodos também podem compreender fechar o corpo da seringa para armazenamento. Por exemplo, um método pode compreender a colocação de um pistão no corpo da seringa, tal como um êmbolo de seringa, e posicionar uma tampa em uma extremidade do corpo da seringa.

[0047] As seringas contendo a composição polimerizável tingida e filtrada contendo o monômero podem ser colocadas sobre um suporte para armazenamento. O suporte contendo as seringas pode ser usado para facilitar e melhorar a dispensação da composição precursora de lente em moldes de lentes de contato usados para produzir lentes de contato de silicône hidrogel.

[0048] Os presentes métodos também podem compreender uma etapa de armazenar a composição polimerizável tingida

e filtrada contendo o monômero a uma temperatura de menos do que temperatura ambiente (por exemplo, a uma temperatura de menos do que 20-25°C). Em certas modalidades, uma composição é armazenada a uma temperatura entre cerca de 0°C e cerca de 5°C. Por exemplo, uma composição, ou os suportes contendo as seringas carregadas com a composição, pode ser armazenada em geladeira ou outros equipamentos de resfriamento.

[0049] O armazenamento da composição final pode ocorrer por um período de tempo de cerca de cinco dias. Por exemplo, a uma temperatura reduzida, tal como a partir de cerca de 0°C a cerca de 5°C, uma composição pode ser armazenada por cerca de 5 dias a até pelo menos quatro semanas sem perder as propriedades químicas e demais propriedades da composição. À temperatura ambiente, a composição pode ser armazenada por pelo menos dois dias.

[0050] Pode-se entender que as lentes produzidas usando os presentes sistemas e métodos sejam lentes de contato de uso estendido. Por exemplo, uma lente pode ser usada por uma pessoa continuamente por mais do que um dia (por exemplo, 24 horas) sem desconforto ou danos indevidos ao olho. Certas lentes podem ser usadas por pelo menos cinco dias, por exemplo, por cerca de uma ou duas semanas, ou por cerca de trinta dias ou mais.

[0051] Os presentes métodos podem ser executados manualmente ou automatizados. Em certas modalidades, cada uma das etapas, é automatizada. Por exemplo, o carregamento das seringas com as composições pode ser executado manualmente ou com um equipamento automatizado.

[0052] Além disso, os presentes métodos podem incluir uma ou mais etapas de codificação das seringas e/ou suportes de seringa estruturados para guardar as seringas. Em certas modalidades, as seringas e os suportes de seringas são codificados por cor. Por exemplo, um método pode incluir a colocação de um ou mais adesivos coloridos nas seringas e nos suportes de seringas de modo que as seringas e/ou suportes possam ser apropriadamente identificados. Em certas modalidades, as seringas e os suportes de seringas têm o mesmo código de cor. Outros aparelhos de codificação podem ser fornecidos ao invés dos códigos de cor ou em adição aos códigos de cor. Por exemplo, as seringas ou os suportes de seringas podem incluir um esquema de numeração, códigos de barras que possam ser lidos por uma máquina ou outros aparelhos, e similares.

[0053] Em vista da divulgação aqui, um outro aspecto da presente invenção se refere a composições precursoras de lentes.

[0054] Em uma modalidade, uma composição polimerizável precursora de lentes compreende pelo menos um dentre e, preferivelmente, todos dentre, um sal, um agente de reticulação, um primeiro monômero hidrofílico, um monômero hidrofóbico, um segundo monômero hidrofílico diferente do primeiro monômero hidrofílico, e um terceiro monômero hidrofílico diferente tanto do primeiro monômero hidrofílico como do segundo monômero hidrofílico, um primeiro macrômero contendo silicône, um diferente segundo macrômero contendo silicone, e um iniciador.

[0055] A composição pode ser uma composição filtra-

da, como discutido aqui. Uma composição pode ser fornecida no corpo da seringa que é feita de material que inclua um bloqueador de luz ultravioleta. Além disso, ou alternativamente, as presentes composições podem compreender um agente de coloração.

[0056] Em vista da divulgação aqui, em um modalidade, uma composição precursora de lente compreende dioctil sulfosuccinato de sódio, isocianurato de trialila, N-vinil-2-pirrolidona, metacrilato de isobornila, metacrilato de 2-hidroxibutila, N-vinil-N-metilacetamida, derivado de metacrilato de polimetilsiloxano tendo um peso molecular de cerca de 1.200 e que confere uma alta permeabilidade a oxigênio a uma lente de contato de silicone hidrogel produzida a partir do mesmo, um dimetacrilato de polisiloxanila tendo um peso molecular de cerca de 15.000, e que confere uma alta permeabilidade a oxigênio a uma lente de contato de silicone hidrogel produzida a partir do mesmo, e óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina.

[0057] Em uma modalidade adicional, as presentes composições polimerizável são livres ou substancialmente livres de oligômeros ou polímeros derivados de vinilpirrolidona. Sem polímeros de vinilpirrolidona, a presente lente de contato de silicone hidrogel desta modalidade não inclui uma IPN de um agente umectante polimérico.

[0058] Como discutido aqui, as presentes composições precursoras de lentes podem ser colocadas em uma cavidade de lente de contato de um conjunto de molde e ser exposto a uma fonte de polimerização, tal como luz ultravioleta ou

calor, para formar uma lente de contato de silicone hidrogel. Quando exposta ao calor, um iniciador térmico é fornecido nas presentes composições precursoras ao invés de um fotoiniciador. Por exemplo, uma composição pode ser colocada em uma superfície côncava de uma seção de lente de contato do molde usando qualquer técnica ou equipamento convencional. Em certas modalidades, uma composição é colocada na superfície côncava usando um aparelho de dispensação automatizado que inclui uma das seringas pré-carregadas divulgadas aqui. A dispensação de uma composição pode ser controlada usando um gás pressurizado distribuído através de um equipamento de bombeamento e a conduite. Assim, quantidades discretas e reprodutíveis de uma composição podem ser dispensadas sobre a superfície côncava. Pode-se entender que as presentes lentes de contato de silicone hidrogel sejam lentes de contato moldadas, e as etapas adicionais de métodos de moldagem sejam conhecidas por aqueles versados na técnica.

[0059] Certos aspectos e vantagens da presente invenção podem ser mais claramente entendidos e/ou apreciados com referência aos seguintes Pedidos de Patente US possuídos em comum, depositado na mesma data que este, cuja divulgação de cada um é incorporada aqui em sua totalidade por referência: Pedido de Patente US nº 11/200,848, intitulado "Contact Lens Molds and Systems and Methods for Producing Same", e tendo registro legal nº D-4124; Pedido de Patente US nº 11/200.648, intitulado "Contact Lens Mold Assemblies and Systems and Methods of Producing Same", e tendo registro legal nº D-4125; Pedido de Patente US nº 11/200.644, intitulado

"Systems and Methods for Producing Contact Lenses from a Polymerizable Composition", e tendo registro legal nº D-4126; Pedido de Patente US nº 11/201.410, intitulado "Systems and Methods for Removing Lenses from Lens Molds", e tendo registro legal nº D-4127; Pedido de Patente US nº 11/200.863, intitulado "Contact Lens Extraction/Hydration Systems and Methods of Reprocessing Fluids Used Therein", e tendo registro legal nº D-4128; Pedido de Patente US nº 11/200.862, intitulado "Contact Lens Package", e tendo registro legal nº D-4129; e Pedido de Patente US nº 11/201.409, intitulado "Systems And Methods For Producing Silicone Hydrogel Contact Lenses", e tendo registro legal nº D-4154. Informação adicional está presente na Publicação PCT nº WO2006026474.

[0060] As condições de cura destas composições estão contidas no PI0615144-2 intitulado como "Sistemas e métodos para produzir lentes de contato de silicone-hidrogel a partir de uma composição polimerizável" publicado em 03/05/11, também depositado via PCT/US2006/030421 e contemplando prioridade unionista US 11/200.644 em 09/08/2005.

[0061] Diversas publicações e patentes foram citadas acima. Cada uma das publicações e patentes citadas são incorporadas aqui por referência em suas totalidades.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir uma composição precursora de lentes de contato de silicone hidrogel **CARACTERIZADO** por compreender:

misturar um sal, um agente de reticulação, um primeiro monômero hidrofílico, um monômero hidrofóbico, um segundo monômero hidrofílico diferente do primeiro monômero hidrofílico, e um terceiro monômero hidrofílico diferente tanto do primeiro monômero hidrofílico quanto do segundo monômero hidrofílico para formar uma composição de pré-mistura;

misturar um primeiro macrômero contendo silicone e um segundo macrômero diferente contendo silicone para formar uma composição de macrômeros;

colocar em contato a composição de pré-mistura com um iniciador para formar uma composição de pré-mistura/iniciador; e

colocar em contato a composição de pré-mistura/iniciador com a composição de macrômeros para formar uma composição polimerizável contendo o monômero.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda agitar a composição polimerizável contendo o monômero sem pelo menos um dentre (i) interromper ou romper uma superfície exposta da composição, e (ii) introduzir bolhas no corpo da composição.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** por compreender ainda adicionar um agente de coloração à composição polimerizável contendo o monômero.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3,

CARACTERIZADO pelo fato do agente de coloração compreender partículas que têm uma dimensão de partícula máxima média de menos do que 3 μm .

5. Método, de acordo com a reivindicação 3,

CARACTERIZADO por compreender ainda filtrar a composição polimerizável contendo o monômero para retirar partículas ou fase descontínua que possa estar presente na composição.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5,

CARACTERIZADO pelo fato da filtragem compreender o uso de um filtro tendo poros maiores do que o tamanho máximo do agente de coloração e sendo selecionado do grupo consistindo em filtros de polipropileno, filtros de vidro-polipropileno, filtros de nylon e suas combinações.

7. Método, de acordo com a reivindicação 5,

CARACTERIZADO por compreender ainda direcionar a composição polimerizável filtrada contendo o monômero para o corpo de uma seringa, o corpo sendo feito de um material que inclui um bloqueador ou filtro ultravioleta para reduzir a exposição da composição polimerizável filtrada contendo o monômero à radiação ultravioleta.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7,

CARACTERIZADO por compreender ainda uma etapa de degaseificar a composição polimerizável contendo o monômero no corpo da seringa usando um forno a vácuo e nitrogênio.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7,

CARACTERIZADO por compreender ainda colocar um pistão no corpo da seringa e colocar uma tampa em uma extremidade do corpo da seringa.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** por compreender ainda colocar a seringa contendo a composição polimerizável contendo o monômero em um suporte para armazenamento.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** por compreender ainda armazenar a composição polimerizável contendo o monômero na seringa a uma temperatura menor que a temperatura ambiente.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato do armazenamento ser por um período de tempo selecionado a partir do grupo consistindo em cinco dias a uma temperatura menor que a temperatura ambiente, e dois dias a temperatura ambiente.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda armazenar a composição de pré-mistura por duas semanas sem perder as propriedades químicas dos componentes da composição de pré-mistura.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato do sal ser dioctil sulfosuccinato de sódio, do agente de reticulação ser isocianurato de trialila, do primeiro monômero hidrofílico ser N-vinil-2-pirrolidinona, do monômero hidrofóbico ser metacrilato de isobornila, do segundo monômero hidrofílico ser metacrilato de 2-hidroxibutila, do terceiro monômero hidrofílico ser N-vinil-N-metilacetamida, do primeiro macrômero contendo silicone ser um derivado de metacrilato de polimetilsiloxano tendo um peso molecular de 1.200, do segundo macrômero contendo silicone ser um dimetacrilato de polisiloxanila tendo um peso molecu-

lar de 15.000 e do iniciador compreender um fotoiniciador ultravioleta.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato do iniciador ser óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina.

16. Composição polimerizável precursora de lentes **CARACTERIZADA** por compreender: um sal, um agente de reticulação, um primeiro monômero hidrofílico, um monômero hidrofóbico, um segundo monômero hidrofílico diferente do primeiro monômero hidrofílico, e um terceiro monômero hidrofílico diferente tanto do primeiro monômero hidrofílico quanto do segundo monômero hidrofílico, um primeiro macrômero contendo silicone, um segundo macrômero diferente contendo silicone, um agente de coloração e um iniciador.

17. Composição, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADA** por ser livre de outros particulados que não sejam agente de coloração ou fase descontínua.

18. Composição, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADA** por ser fornecida em um corpo da seringa feita a partir de um material que inclui um bloqueador ultravioleta.

19. Composição, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADA** pelo fato dos componentes da composição serem dioctil sulfosuccinato de sódio, isocianurato de trialila, N-vinil-2-pirrolidinona, metacrilato de isobornila, metacrilato de 2-hidroxibutila, N-vinil-N-metilacetamida, derivado de metacrilato de polimetilsiloxano tendo um peso molecular de 1.200 e que confere uma alta permeabilidade a oxigênio para

uma lente de contato de silicone hidrogel produzida a partir deste, um dimetacrilato de polisiloxanila tendo um peso molecular de 15.000, e que confere uma alta permeabilidade ao oxigênio para uma lente de contato de silicone hidrogel produzida a partir deste, e óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina.