



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0921945-5 B1



(22) Data do Depósito: 18/11/2009

(45) Data de Concessão: 03/09/2019

(54) Título: DISPOSITIVO DE ENTREGA DE LENTE INTRAOCULAR

(51) Int.Cl.: A61F 2/16.

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2008 US 61/116,443.

(73) Titular(es): ALCON RESEARCH, LTD..

(72) Inventor(es): MUTLU KARAKELLE; DAVID A. DOWNER; SUSHANT MUCHHALA.

(86) Pedido PCT: PCT US2009064882 de 18/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/059655 de 27/05/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/05/2011

(57) Resumo: "DISPOSITIVO DE ENVIO DE LENTE INTRAOCULAR TENDO UM CARTUCHO COM UM REVESTIMENTO INTERNO". A presente invenção refere-se a um dispositivo de envio de lente intraocular (IOL). O dispositivo inclui um cartucho de lente intraocular tendo um revestimento interno em que o revestimento inclui um material polimérico que é compatível com um material polimérico de um material que forma o cartucho. Preferivelmente, o material polimérico do revestimento, o cartucho ou ambos é um material de poliuretano.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE ENTREGA DE LENTE INTRAOCULAR**".

Referência Cruzada ao Pedido Relacionado

[0001] O presente pedido reivindica prioridade em relação a 35 U.S.C. §119 para o pedido de Patente US provisória N° 61/116,443, depositada em 20 de novembro de 2008, o conteúdo total da qual se encontra aqui incorporado por referência.

Campo Técnico da Invenção

[0002] A presente invenção refere-se a um cartucho de lente intraocular tendo um revestimento interno em que o revestimento inclui um material polimérico que é compatível com um material polimérico de um material que forma o cartucho.

Antecedentes da Invenção

[0003] O olho humano funciona para proporcionar visão ao transmitir e refratar luz através de uma porção clara externa chamada a córnea, e adicionalmente focaliza a imagem por meio de uma lente na retina na parte de trás do olho. A qualidade da imagem focalizada depende de muitos fatores incluindo o tamanho, formato e comprimento do olho, e o formato e transparência da córnea e da lente.

[0004] Quando trauma, idade, doença ou outro motivo faz com que a lente cristalina natural do indivíduo se torne menos transparente, a visão se deteriora em função da redução de luz que pode ser transmitida para a retina. A referida deficiência na lente do olho é com frequência referida como uma catarata. O tratamento para a referida condição é remoção cirúrgica da lente cristalina natural e a implantação de uma lente intraocular (IOL).

[0005] Embora as IOLs sejam produzidas de plástico duro, tal como polimetilmetacrilato (PMMA), IOLs macias, dobráveis produzidas a partir de silicone, acrílicos macios e hidrogéis se tornaram cada vez mais populares em virtude da capacidade de se dobrar ou enrolar as

referidas lentes gelatinosas e inserir as mesmas através de uma incisão menor. Diversos métodos de enrolar ou dobrar as lentes são usados. Um método popular é um cartucho injetor que dobra as lentes e proporciona uma luz de diâmetro relativamente pequena através da qual a lente pode ser impulsionada para dentro do olho, em geral por meio de um êmbolo de ponta macia. Uma configuração comumente usada de cartucho injetor é ilustrada na Patente US No 4,681,102 (Bartell), e inclui um cartucho articulado longitudinalmente fendido. Configurações similares são ilustradas nas Patentes US Nos 5,494,484 e 5,499,987 (Feingold) e Patentes US Nos 5,616,148 e 5,620,450 (Eagles, et al.), os conteúdos totais das quais se encontram aqui incorporados por referência. Ainda outros cartuchos são descritos na Patente US No 5,275,604 (Rheinisch, et al.), Patente US No 5,653,715 (Reich, et al.) e Patente US No 5,947,876 (Van Noy, et al.), os conteúdos totais das quais se encontram aqui incorporados por referência

[0006] À medida que uma IOL é impulsionada por um êmbolo através de uma luz de pequeno diâmetro do cartucho, uma quantidade relativamente grande de força pode ser exercida sobre o êmbolo, o cartucho e/ou a IOL. Geralmente, é desejável fazer com que o cartucho maneje as referidas forças para promover a entrega eficaz de uma IOL. As referidas forças têm recentemente se tornado uma preocupação. Em particular, a comunidade médica expressou o desejo para cartuchos de IOL com bocais menores, os quais por sua vez permitem ao cirurgião o uso de uma incisão menor para entrega de uma IOL ao olho de um indivíduo. Os referidos bocais menores resultam em menores luzes através das quais a IOL deve ser impulsionada durante entrega da IOL. Portanto, as forças dispostas na IOL, no bocal do cartucho e no êmbolo durante a entrega de uma IOL podem ser significativamente aumentadas e o manejo das referidas forças pode ser um de-

safio.

[0007] Para aliviar as forças que ocorrem durante a entrega da IOL, revestimentos de baixa fricção são com frequência aplicados na superfície interna do cartucho para permitir que uma IOL passe com maior facilidade através da luz definida por aquela superfície interna. Entretanto, revestimentos convencionais para cartuchos de IOL podem ser complexos de aplicar e podem envolver múltiplas camadas e múltiplos diferentes materiais. Por sua vez, os referidos revestimentos podem ser difíceis de aplicar em um modo consistente e podem ocupar espaço da luz através da qual a IOL normalmente passaria.

[0008] Além dos revestimentos, o manejo das forças de entrega da IOL pode também ser realizado através do uso de materiais que são capazes de lidar com as referidas forças, em particular materiais para o cartucho de entrega. Entretanto, é extremamente desafiador se encontrar um material que seja adequado para inserção em qualquer olho e que exiba as propriedades físicas desejadas para lidar com forças de entrega da IOL e ainda, ao mesmo tempo, ser compatível com um revestimento que deve ser aplicado a uma superfície interna do cartucho de entrega da IOL.

[0009] Em vista do dito acima, seria desejável se proporcionar uma combinação de cartucho de IOL e revestimento onde o revestimento é aprimorado com relação aos revestimentos convencionais e o material que forma o cartucho é compatível com o revestimento aprimorado e ainda exibe propriedades físicas desejáveis.

Sumário da Invenção

[00010] Assim sendo, a presente invenção é direcionada a um dispositivo de entrega de IOL. O dispositivo inclui um cartucho de entrega tendo uma porção de corpo e um bocal, a porção de corpo e bocal incluindo uma superfície interna definindo uma luz se estendendo ao longo da porção de corpo e do bocal. A superfície interna é formada de

material polimérico que é um material de poliuretano ou um material polimérico não olefínico tendo uma estrutura heterogênea. Um revestimento é disposto sobre a superfície interna e o revestimento é formado de um material de poliuretano e um material hidrófilo.

[00011] O material de poliuretano do revestimento forma uma matriz reticulada ou linear e o material hidrófilo é dispersado através da matriz. É preferível para o revestimento ser uma única camada disposta diretamente sobre a superfície interna do cartucho sem quaisquer camadas de revestimento sobre a única camada, embora outra configuração possa ser possível.

[00012] É também preferido, embora não necessário a não ser que de outro modo determinado, que o cartucho e a superfície interna sejam formados de um material polimérico singular. O material da superfície interna tipicamente exibe um módulo flexural que é pelo menos 200 MPa, mais tipicamente pelo menos 1200 MPa e ainda mais tipicamente pelo menos 2000 MPa. Adicionalmente, o material da superfície interna tipicamente exibe uma dureza de pelo menos 50D, mais tipicamente pelo menos 75D e ainda possivelmente pelo menos 90D.

Breve Descrição dos Desenhos

[00013] A figura 1 é um desenho de um dispositivo de entrega de IOL exemplificativo de acordo com um aspecto da presente invenção.

[00014] A figura 2 é uma vista seccionada de uma porção do dispositivo de entrega de IOL da figura 1.

Descrição Detalhada da Invenção

[00015] A presente invenção se baseia em proporcionar um dispositivo de entrega de IOL que inclui um cartucho de entrega formado de um material e um revestimento que é compatível com o referido material. O material do cartucho de entrega preferivelmente exibe propriedades físicas que são desejáveis para acomodar as forças que ocorrem durante a entrega de uma IOL através do cartucho. Adicionalmen-

te, a compatibilidade entre o material do cartucho e o revestimento pode permitir uma facilidade de aplicação do revestimento. Geralmente, o material do cartucho é um material polimérico que é da mesma família que o material polimérico do revestimento ou de outro modo exibe uma afinidade para o material do material polimérico. Em uma modalidade preferida, o cartucho e o revestimento (por exemplo, o material de formação de matriz do revestimento) são ambos formados de um material de poliuretano.

[00016] Com referência à figura 1, é ilustrado um dispositivo de entrega de IOL exemplificativo 10 que inclui um cartucho 12 tendo uma porção de corpo 14 e um bocal 16. O cartucho 12, em particular a porção de corpo 14 e o bocal 16 define uma superfície interna 18 que define uma luz 20 se estendendo ao longo de um comprimento (L) do cartucho 12, a porção de corpo 14 e o bocal 16. A superfície interna 18 é coberta por um revestimento 22 de acordo com a presente invenção. O bocal 16 é tipicamente configurado para ser inserível em uma incisão em um olho para ajudar na entrega uma IOL através do bocal 16 dentro do olho. Como pode ser visto, o bocal 16 tem um diâmetro interno (ID) e um diâmetro externo (OD) obtidos perpendiculares a um eixo 24 se estendendo ao longo de um comprimento do bocal o referido eixo sendo o mesmo que o comprimento (L) mostrado nas figuras 1-3. É preferível, embora não necessário a não ser que de outro modo determinado, que o diâmetro interno, o diâmetro externo ou ambos do bocal 16 seja menos do que 6 milímetros (mm), mais tipicamente menos do que 3 mm, ainda mais tipicamente menos do que 2,5 mm e ainda possivelmente menos do que 1,9 mm.

[00017] O cartucho pode geralmente ser formado de uma variedade de materiais poliméricos e pode ser formado de um único material polimérico ou múltiplos materiais poliméricos. Quando múltiplos materiais poliméricos são empregados, os mesmos podem ser em camadas ou

intermisturados.

Exemplos de materiais poliméricos potenciais incluem, sem limitação, poliuretanos, policarbonatos, polissulfonas, polieterimidaz, amidas de bloco de poliéter, polipropilenos, poliacrilatos e polimetacrilatos, polietileno ou copolímeros de polipropileno, cloreto de polivinila, epóxidos, poliamidas, poliésteres ou copolímeros com borrachas, siloxanos ou outros polímeros, combinações dos mesmos ou semelhantes.

[00018] É geralmente preferível que o material que forma o cartucho e/ou a superfície interna da luz ser relativamente hidrófila e exibe um desejado ângulo de contato com água para tornar o material mais compatível com um material polimérico correspondente do revestimento, que é preferivelmente um material de poliuretano. O referido ângulo de contato é tipicamente pelo menos 50°, mais tipicamente pelo menos 70° e ainda mais tipicamente pelo menos 75°. O referido ângulo de contato é também tipicamente menos do que 85° e mais tipicamente menos do que 80°. O ângulo de contato pode ser medido para a presente invenção usando as técnicas de medição de ângulo de contato de queda de Sessile.

[00019] O material do cartucho que recebe o revestimento é preferivelmente substancialmente ou inteiramente não-poliolefínica. Isto quer dizer que o material que forma o cartucho e/ou que forma a superfície interna da luz do cartucho inclui menos do que 50%, mais tipicamente menos do que 30%, ainda mais tipicamente menos do que 20% e ainda possivelmente menos do que 5% em peso de qualquer poliolefina, em particular polipropileno e polietileno e, em uma modalidade preferida é inteiramente sem qualquer poliolefina. É geralmente preferível que o material que forma o cartucho e/ou que forma a superfície interna da luz do cartucho seja um material de poliuretano (isto é, um material que inclui uma porção substancial de poliuretano). Como usado aqui, a inclusão da porção substancial de poliuretano significa a inclu-

são de pelo menos 20% mais tipicamente pelo menos 40% e possivelmente pelo menos 70% em peso poliuretano.

[00020] O material de poliuretano do cartucho e/ou a superfície interna da luz pode ser formada inteiramente ou substancialmente inteiramente de poliuretano sem qualquer outro tipo de polímero misturado ou copolimerizado com o mesmo. Alternativamente, o material de poliuretano pode ser uma mistura de poliuretano e um ou mais outros polímeros ou um copolímero de poliuretano e um ou mais outros polímeros. É geralmente preferido que o material termoplástico seja inteiramente ou substancialmente inteiramente termoplástico, embora não necessariamente requerido a não ser que de outro modo determinado. Exemplos de copolímeros podem incluir, sem limitação, copolímeros de poliuretano/poliéter, copolímeros de poliéster/poliuretano, combinações dos mesmos ou semelhantes.

[00021] Exemplos de materiais adequados de poliuretano incluem termoplásticos rígidos de uretano vendidos sob os nomes registrados ISOPLAST® 2531 e ISOPLAST® 2530, os quais são comercialmente oferecidos pela The Dow Chemical Company, Midland, Michigan.

[00022] Outros exemplos de material de poliuretano adequado é um elastômero de poliuretano termoplástico, que pode ser um copolímero. Exemplos do referido material de poliuretano são materiais de poliuretano com base em poliéter, os quais são com frequência alifáticos e os quais são vendidos sob os nomes registrados PELLETANE® 2362 75D e PELLETANE® 2363 65D, os quais são também comercialmente oferecidos pela The Dow Chemical Company, Midland, Michigan. Outros copolímeros de poliuretano termoplástico adequados incluem, sem limitação, copolímeros aromáticos de poliéter/poliuretano, copolímeros de policaprolactama copoliéster/poliuretano ou semelhante. É também contemplado que combinações de quaisquer dos materiais poliméricos acima mencionados podem também ser empregadas co-

mo o material para o cartucho.

[00023] Embora, o material do cartucho e a superfície definindo a luz seja preferivelmente um material de poliuretano, é contemplado que outros materiais podem ser usados onde os referidos materiais apresentam propriedades similares a poliuretanos e, portanto, exibem uma afinidade similar para o revestimento. O referido material tipicamente terá ângulos de contato com água como descrito aqui. Adicionalmente, o referido material será tipicamente polímeros com estruturas heterogêneas e as referidas estruturas tipicamente incluirão não só átomos de carbono, mas, também de oxigênio em seus monômeros, oligômeros ou em ambos. Policarbonatos são bons exemplos dos referidos materiais alternativos. Outro exemplo adequado inclui copolímero amida de poliéter tal como os vendidos sob o nome registrado PE-BAX®, os quais são comercialmente oferecidos pela Arkema tendo um endereço em 420, rue d'Estienne d'Orves, F-92705 Colombes Cedex France.

[00024] Para uso como um cartucho de entrega da IOL, é desejável que o material do cartucho tenha um desejado módulo flexural e desejada dureza. Tipicamente, o módulo flexural será pelo menos 200 MPa, mais tipicamente pelo menos 1200 MPa e ainda mais tipicamente pelo menos 2000 MPa. O módulo flexural será tipicamente menos do que 5000 MPa, mais tipicamente menos do que 3000 MPa e ainda mais tipicamente menos do que 2600 MPa. O módulo flexural pode ser medido de acordo com ASTM D790. Tipicamente, a dureza será pelo menos 50D, mais tipicamente pelo menos 75D e ainda possivelmente pelo menos 90D. A dureza será tipicamente menos do que 120D, mais tipicamente menos do que 100D e ainda possivelmente menos do que 95D. A dureza pode ser medida de acordo com o método de teste padrão ASTM D2240 para Propriedade de Borracha- Dureza de durômetro.

[00025] É preferível que o material do revestimento 22 inclua a porção substancial de um material polimérico que corresponda (isto é, que seja da mesma família que) o material polimérico que forma a superfície interna 18 do cartucho 12. Em particular, é preferível que os materiais correspondentes (isto é, o material polimérico do revestimento e o material polimérico que formam a superfície interna 18 do cartucho 12) tenham pelo menos 70%, mais preferivelmente pelo menos 90% as mesmas unidades de repetição monoméricas, unidades de repetição oligoméricas ou ambas. Alternativamente ou adicionalmente, os materiais correspondentes podem ser compostos de pelo menos 70%, mais preferivelmente pelo menos 90% de estruturas de uretano.

[00026] O material polimérico do revestimento que corresponde ao material polimérico da superfície interna do cartucho é preferivelmente pelo menos 30%, mais tipicamente pelo menos 40% e ainda mais tipicamente pelo menos 45% em peso do material de revestimento uma vez que o material de revestimento tenha sido aplicado e seco. O material polimérico é também tipicamente não maior do que cerca de 90%, mais tipicamente não maior do que cerca de 80% e ainda mais tipicamente não maior do que cerca de 60% em peso do material de revestimento uma vez que o material de revestimento tenha sido aplicado e seco. É possível que o referido material polimérico correspondente possa ser a partir de qualquer das famílias discutidas em relação ao material do cartucho. Preferivelmente, o material polimérico correspondente é um material de poliuretano.

[00027] O poliuretano, quando usado, terá tipicamente propriedades particulares antes da incorporação no revestimento. O poliuretano terá tipicamente uma viscosidade a 23 C de pelo menos cerca de 50 centipoises (cps), mais em particular pelo menos 100 cps. A viscosidade do poliuretano a 23 C é tipicamente não maior do que cerca de 390 cps e mais tipicamente não maior do que cerca de 250 cps. O poliuretano

terá também tipicamente um teor de sólidos entre cerca de 30 e 50 e mais em particular entre cerca de 35 e 41. O poliuretano terá também tipicamente o pH que é entre cerca de 6,0 e cerca de 10 e mais preferivelmente entre cerca de 7,5 e cerca de 9,0.

[00028] Em uma modalidade preferida, o revestimento inclui o material polimérico correspondente, um material hidrófilo e, opcionalmente, um agente de reticulação ou reticulador. Na referida modalidade, o material polimérico correspondente é tipicamente reticulável para formar uma matriz adequada para ajudar a reter o material hidrófilo. Exemplos dos referidos revestimentos são proporcionados na Patente US No 6,238,799, que se encontra aqui incorporada por referência para todos os fins. Outro exemplo de um revestimento adequado é vendido sob o nome registrado LUBRILAST® e é comercialmente oferecido pela Advanced Superfície Technologies, 9 Linnell Circle, Billerica, MA 01821.

[00029] O material hidrófilo é tipicamente um polímero que intumescce na presença de água para proporcionar uma superfície "escorregadia" ou deslizante. Exemplos de polímeros hidrófilos incluem, mas não são limitados a, poli(N-vinil lactamas, tal como poli(vinilpirrolidona) (PVP) e semelhante, poli(óxido de etileno) (PEO), poli(óxido de propileno) (PPO), poliacrilamidas, celulósicos, tal como metil celulose e semelhante, ácidos poliacrílicos, tal como ácidos acrílico e metacrílico e semelhante, alcoóis polivinílicos, e éteres polivinílicos e semelhante.

[00030] A proporção de material polimérico correspondente (por exemplo, poliuretano) para polímero hidrófilo no revestimento, em peso, é tipicamente entre cerca de 10:1 e cerca de 1:10, mais tipicamente entre cerca de 5:1 e cerca de 1:5, ainda mais tipicamente entre cerca de 2:1 e cerca de 1:2 e ainda mais tipicamente entre cerca de 1.3:1 e cerca de 1:1.3.

[00031] Em uma modalidade particularmente preferida, o material

hidrófilo é ou inclui PVP. O PVP pode ter um ou uma mistura de valores K a partir de K15 ou possivelmente menor do que K90 ou possivelmente mais alto. PVPs preferidos têm um valor K entre cerca de 80 e 110. O PVP tipicamente tem um peso molecular médio que é pelo menos cerca de 500,000 Dáltons, mais tipicamente pelo menos 800,000 Dáltons e ainda mais tipicamente pelo menos 1,0M Dálton. O peso molecular do PVP é também tipicamente menos do que cerca de 3,0M Dáltons, mais tipicamente menos do que cerca de 1,8M Dáltons e ainda mais tipicamente menos do que cerca de 1,4M Dáltons.

[00032] A reação reticulada do material polimérico correspondente do revestimento pode ser autoiniciante de modo que grupos funcionais dos próprios polímeros formam a reticulação. Grupos funcionais adequados capazes de autorreticulação incluem, mas não são limitados a, resinas de secagem oxidativa alquida, condensados de formaldeído, metilol acrilamidas e grupos alílicos. A referida reticulação pode ser iniciada por aplicação de calor ou energia UV, por exemplo. Aquecimento a 150 C ou mais pode ser usado.

[00033] Em outras modalidades, a reação reticulada pode ser iniciada pela adição de um agente de reticulação à composição de revestimento. O referido agente de reticulação pode ser adicionado à composição de revestimento imediatamente antes da operação de revestimento. Alternativamente, o artigo revestido pode ser exposto ao agente de reticulação após revestimento, tal como, apenas como exemplo, intumescimento de um revestimento seco em uma solução aquosa contendo o agente de reticulação. Agentes de reticulação adequados incluem, mas não são limitados a, aziridinas polifuncionais, carbodi-imidas polifuncionais e epóxidos polifuncionais. Tipicamente, o agente de reticulação é um composto di- ou tri- funcional; entretanto, é contemplado como âmbito da presente invenção para uso de agentes de reticulação polifuncionais tendo qualquer número de grupos funcio-

nais. O agente de reticulação pode formar uma ou mais reticulações com o polímero de suporte e/ou reticulação com o agente de reticulação adjacente. O agente de reticulação pode adicionalmente reagir com frações de substrato ativo na superfície do cartucho de IOL, especialmente se os grupos funcionais são gerados na superfície por pré-tratamento da superfície para expor os grupos funcionais. Isto resulta em uma densidade de reticulação mais elevada para o polímero hidrófilo, que pode ser desejável em alguns casos, por exemplo, onde o polímero hidrófilo é de peso molecular mais baixo, apresenta uma afinidade mais pobre para o polímero de suporte do que o desejado ou onde o polímero de suporte possui um nível mais baixo de frações funcionais.

[00034] Um cartucho de IOL pode ser formado usando várias técnicas de moldagem e formação de polímero. Exemplos incluem, sem limitação, moldagem de compressão ou moldagem de injeção (por exemplo, moldagem de injeção de termoplástico ou moldagem de injeção de reação). A superfície do cartucho a ser revestida com o revestimento pode ser tratado (por exemplo, plasma tratado) para proporcionar à referida superfície grupos reativos, os quais são discutidos acima. Em uma modalidade preferida, o cartucho, incluindo a superfície interna definindo a luz, é moldado à injeção de um único material contínuo.

[00035] O revestimento é tipicamente formado ao se combinar o material polimérico correspondente com o material hidrófilo e, opcionalmente o agente de reticulação, em um meio aquoso ou outro. Em uma modalidade preferida, o material polimérico correspondente e o material hidrófilo são ambos separadamente proporcionados em meio aquoso e são misturados juntos em um recipiente (por exemplo, um frasco ou copo) com uma barra de mistura para formar uma mistura. O agente de reticulação é então, misturado na referida mistura logo an-

tes da aplicação do revestimento a um cartucho de IOL.

[00036] O revestimento pode ser aplicado à superfície interna da luz do cartucho usando diversas técnicas. Por exemplo, o revestimento pode ser revestido por imersão, com swabbed, escovado ou de outro modo aplicado. Em uma modalidade preferida, dispositivos de injeção tal como agulhas são usados para preencher a luz do cartucho com o material de revestimento em áreas tais como o bocal e áreas adjacentes ao bocal ao longo do qual uma IOL percorrerá durante a entrega. Deste modo, o revestimento é permitido se associar com (isto é, aderir e/ou reagir com) a superfície interna da luz. O revestimento extra é então, purgado (isto é, drenado) a partir do cartucho. Posteriormente, o revestimento é permitido secar através de aquecimento e/ou evaporação de água.

[00037] O revestimento tipicamente proporciona uma superfície que pode receber e reter água e, por sua vez, proporciona uma superfície escorregadia. Uma IOL pode então, deslizar com relativa facilidade através da superfície revestida durante a entrega dos mesmos. Isto é em particular vantajoso para a entrega de IOLs gelatinosas que estão sendo enviadas através de uma luz relativamente estreita. Assim, o sistema de entrega é relativamente desejável para a entrega de IOLs dobráveis acrílicas hidrófobas para dentro do olho de um indivíduo.

[00038] Vantajosamente, quando poliuretano e em particular o material de copolímero poliuretano ou policarbonato é usado como o material do cartucho, os referidos materiais podem proporcionar propriedades que são altamente desejáveis para um cartucho de IOL, em particular o bocal do cartucho. Adicionalmente, os referidos materiais são também relativamente desejáveis para uso com um material de polímero correspondente a poliuretano do revestimento uma vez que o referido revestimento é capaz de diretamente aderir e/ou se ligar com a superfície de cartucho de IOL. Isto permite que o revestimento seja

aplicado como uma única camada e uma ou mais camadas e/ou uma ou mais etapas de aplicação de revestimentos de IOL convencionais possam ser evitadas. Por exemplo, pelo menos um revestimento de IOL convencional necessitou que a superfície interna do cartucho fosse tratada a plasma e que um revestimento de base seja aplicado à superfície interna antes da aplicação do revestimento desejado. Ao se usar a preferida camada única de revestimento, o revestimento base e, ainda possivelmente o tratamento a plasma, se tornam supérfluos.

[00039] Os requerentes incorporam especificamente o conteúdo total das referências citadas na descrição. Adicionalmente, quando uma quantidade, concentração, ou outros valores ou parâmetro é oferecido como uma faixa, faixa preferida, ou uma lista de valores preferíveis superiores e valores preferíveis inferiores, isto deve ser entendido como especificamente descrevendo todas as faixas formadas a partir de qualquer par de qualquer limite de faixa superior ou valor preferido e qualquer limite de faixa inferior ou valor preferido, independente se as faixas são separadamente descritas. Onde uma faixa de valores numéricos é mencionada aqui, a não ser que de outro modo determinado, a faixa pretende incluir os pontos finais da mesma, e todos os inteiros e frações dentro da faixa. Não se pretende que o âmbito da presente invenção seja limitado aos valores específicos mencionados quando se define uma faixa.

[00040] Outras modalidades da presente invenção serão aparentes para aqueles versados na técnica quando se considerar a presente especificação e a prática da presente invenção aqui descrita. É pretendido que a presente especificação e os exemplos sejam considerados como exemplificativos apenas do verdadeiro espírito e âmbito da invenção sendo indicada pelas reivindicações a seguir e as equivalentes das mesmas.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de entrega de lente intraocular (10), que compreende:

um cartucho de entrega (12) tendo uma porção de corpo (14) e um bocal (16), a porção de corpo (14) e bocal (16) incluindo uma superfície interna (18) definindo um lúmen se estendendo ao longo da porção de corpo (14) e do bocal (16) em que pelo menos a superfície interna (18) é formada de material polimérico que é um material dentre: material de poliuretano e um material polimérico não olefínico tendo a estrutura heterogênea; e

um revestimento (22) disposto sobre a superfície interna (18),

caracterizado pelo fato de que o revestimento (22) é formado de um material de poliuretano e um material hidrófilo.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o revestimento (22) consiste substancialmente apenas do material de poliuretano e do material hidrófilo.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o material hidrófilo inclui polivinilpirrolidona.

4. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o material de poliuretano do revestimento (22) forma a matriz reticulada ou linear e o material hidrófilo é dispersado através da matriz.

5. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o revestimento (22) é uma única camada disposta diretamente sobre a superfície interna (18) do cartucho (12) sem quaisquer camadas de revestimento sobre a única camada.

6. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o revestimento (22) é dis-

posto diretamente sobre a superfície interna (18) sem qualquer revestimento base entre o revestimento e a superfície interna.

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o cartucho (12) e a superfície interna (18) são formados de um material polimérico singular.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o material polimérico singular é uma mistura de polímeros ou um copolímero.

9. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o revestimento (22) adicionalmente inclui um reticulador.

10. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o material da superfície interna (18) exibe um módulo flexural que é pelo menos 1200 MPa.

11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o módulo flexural é menos do que 3000 MPa.

12. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que o material da superfície interna (18) exibe uma dureza de pelo menos 75D.

13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a dureza é menos do que 100D.

14. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que a proporção do material de poliuretano para polímero hidrófilo no revestimento (22), em peso, é entre 10:1 e 1:10.

15. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que o material hidrófilo é ou inclui PVP e o PVP tem um valor K entre 80 e 110 e o PVP tem um peso molecular médio que é pelo menos 800,000 Dáltons e é menos do que 1,8M.

16. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que o cartucho (12) inclui um bocal (16) e o diâmetro interno, o diâmetro externo ou ambos do bocal (16) é menos do que 2,5 mm.

17. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que o material polimérico da superfície interna (18) é poliuretano.

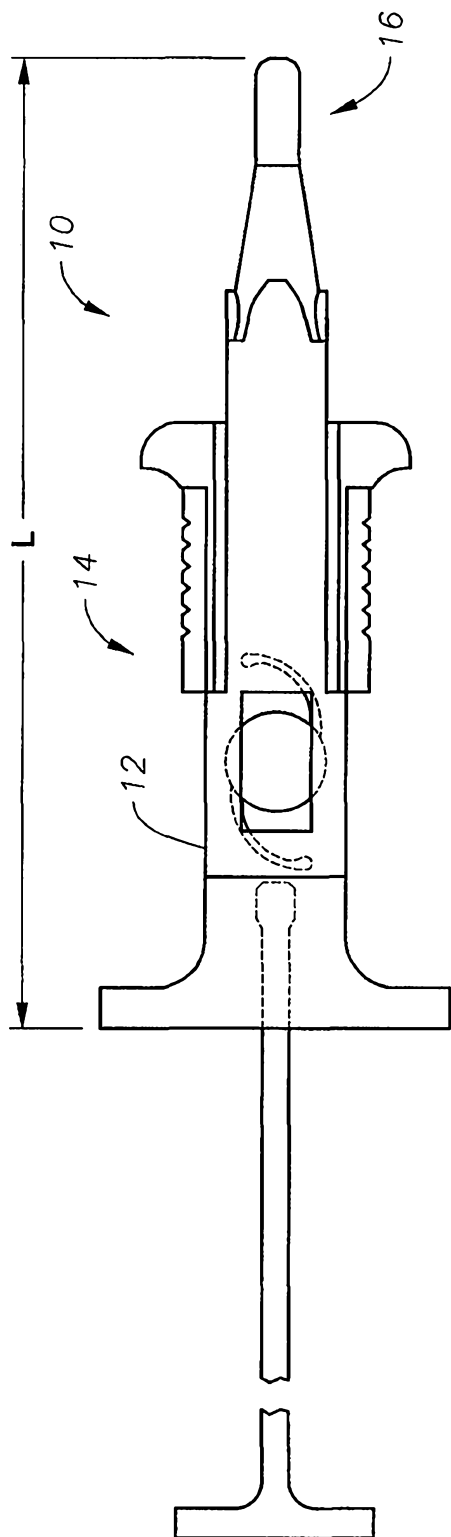


Fig. 1

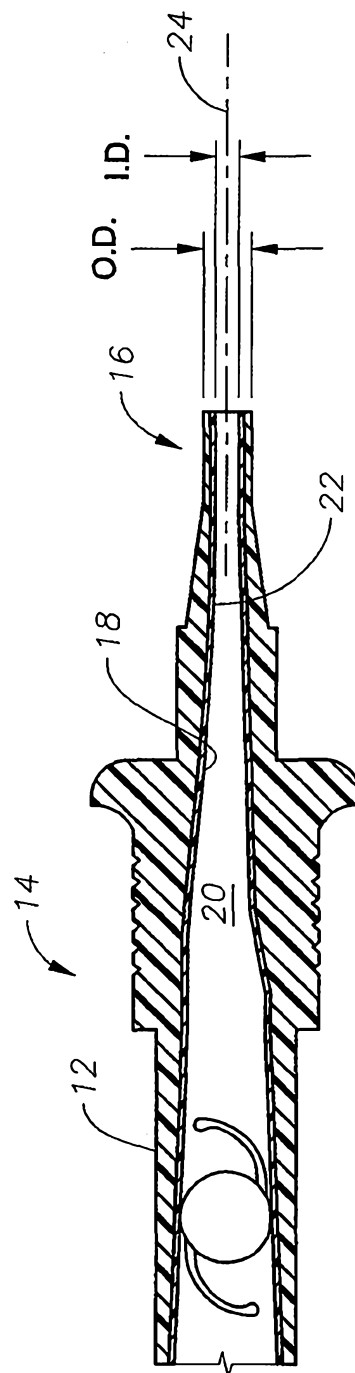


Fig. 2