

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0608795-7 A2**



* B R P I 0 6 0 8 7 9 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 04/05/2006

(43) Data da Publicação: 26/01/2010
(RPI 2038)

(51) *Int.Cl.:*

G02C 13/00 (2010.01)

(54) Título: **MÉTODO DE AUXÍLIO AO
PROCESSAMENTO PÓS-DEMOLDAGEM DE LENTES
OFTÁLMICAS**

(30) Prioridade Unionista: 09/05/2005 US 11/125,058

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON VISION CARE, INC

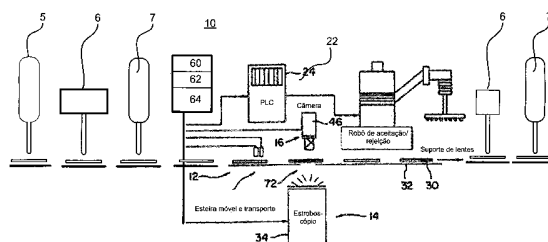
(72) Inventor(es): Frank F. Molock, James D. Ford, Kerry T.
Sanders, Michael F. Widman

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006017461 de 04/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/121885 de 16/11/2006

(57) Resumo: MÉTODO DE AUXÍLIO AO PROCESSAMENTO PÓS-DEMOLDAGEM DE LENTES OFTÁLMICAS. A presente invenção refere-se a métodos e sistemas aprimorados para a inspeção de uma lente oftálmica por exposição da lente oftálmica a uma solução de apoio ao processamento compreendendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um dentre: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$; enquanto a lente é contida em um receptáculo de lente oftálmica, de modo a facilitar a remoção das bolhas e centralizar a lente no receptáculo de lente oftálmica com uma incidência reduzida de que a lente oftálmica seja dobrada sobre si mesma. A incidência reduzida de bolhas e o posicionamento adequado da lente oftálmica por sua vez facilita a inspeção apurada.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO DE AUXÍLIO AO PROCESSAMENTO PÓS-DEMOLDAGEM DE LENTES OFTÁLMICAS**".

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se geralmente aos sistemas de inspeção de lentes oftálmicas, e mais particularmente, ao processamento de métodos de apoio apropriados para facilitar a inspeção acurada de lentes oftálmicas em uma linha de fabricação automatizada de alta velocidade.

Antecedentes

10 As lentes de contato têm sido utilizadas comercialmente para melhorar a visão por muitos anos. As primeiras lentes de contato eram fabricadas de materiais rígidos. Apesar de essas lentes serem correntemente usadas, elas não são apropriadas para todos os pacientes por causa de seu desfavorável conforto inicial e à sua relativamente baixa permeabilidade ao oxigênio. Desenvolvimentos posteriores no referido campo promoveram o uso das lentes de contato flexíveis, feitas com gel à base de água, que são extremamente populares hoje em dia. Essas lentes possuem alta permeabilidade ao oxigênio e são com frequência mais confortáveis de se usar que as lentes de contato fabricadas com materiais rígidos.

20 Sistemas automatizados têm sido desenvolvidos para produzir lentes oftálmicas, e em particular, lentes de contato; e, por exemplo, um sistema como o referido está descrito sob a patente U. S. nº. 5.080.839. Tais sistemas têm alcançado um alto grau de automatização; e, por exemplo, as lentes podem ser moldadas, removidas de seus moldes, posteriormente processadas, e embaladas sem que haja nenhum envolvimento humano direto.

25 Em sistemas automatizados, lentes oftálmicas são tipicamente fabricadas com um alto grau de precisão e acurácia. Apesar disso, em raras ocasiões, uma lente em particular pode conter alguma irregularidade; e, além do mais, é possível que alguns processos danifiquem a lente, como, por exemplo, durante separação da lente e das partes de moldagem. Por essa razão, as lentes oftálmicas são inspecionadas antes das vendas ao consumidor e as lentes defeituosas são removidas do sistema automatizado para

30

que haja certeza de que qualquer lente vendida está aceitável para o uso do consumidor. Apesar de as inspeções manuais serem possíveis, sistemas de inspeção automatizados provaram-se muito eficientes em identificar lentes imperfeitas.

5 Sistemas de inspeção automatizados podem incluir, por exemplo, um subsistema de transporte para mover as lentes para uma posição de inspeção, e um subsistema de iluminação para gerar um raio de luz e para direcionar o raio de luz através das lentes. Um subsistema de visualização pode gerar um conjunto de sinais representando porções selecionadas do
10 raio de luz transmitido através das lentes, e um subsistema de processamento para processar esses sinais de acordo com um programa predeterminado. O subsistema de iluminação pode incluir uma fonte de luz para gerar um raio de luz e um difusor para formar aquele raio de luz com uma intensidade geralmente uniforme através da seção transversal do raio de luz. O
15 subsistema de iluminação pode adicionalmente incluir uma montagem da lente para focar uma porção do raio de luz em um plano de imagem, e para focar uma porção do raio de luz em um ponto focal na frente do plano de imagem para formar um padrão de fundo difuso no plano de imagem. Imperfeições no raio de luz podem indicar uma lente não-ideal. (Sistemas de ins-
20 peção têm sido expostos, por exemplo, na patente nº. 5.500.732 dos EUA, a qual está incorporada aqui como referência).

Imperfeições podem ser causadas, por exemplo, por defeitos em uma lente, como buracos em uma lente, fragmentos faltando na borda de uma lente ou outras imperfeições físicas. Imperfeições podem ser detecta-
25 das por meio de inspeção automatizada e uma lente imperfeita pode ser propriamente rejeitada.

No entanto, as imperfeições podem também ser causadas por condições na apresentação de uma lente que está de outra maneira fisicamente intacta. Por exemplo, após a hidratação, a lente pode ter se dobrado
30 para alguma parte, ou uma bolha de ar pode ter ficado presa por baixo da lente ou na parte superior de uma lente. Rejeições falsas podem, por conseguinte, ser registradas pela inspeção automatizada de uma lente que detecte

uma imperfeição causada por uma condição relacionada à hidratação, porém esta estaria, de outra maneira, fisicamente apropriada para o uso. Uma rejeição falsa tipicamente resulta no descarte de uma boa lente e na diminuição do rendimento de uma linha.

- 5 O que se faz necessário, por conseguinte, são métodos e sistemas para minimizar rejeições mal fundamentadas pela remoção de bolha de ar na lente hidratada e para também diminuir a incidência de lentes que se dobram sobre si mesmas.

Sumário da Invenção

- 10 Desta forma, a presente invenção proporciona a melhoria de métodos e aparelhos para processamento de lentes oftálmicas. As lentes oftálmicas estão contidas em um receptáculo de lente, como, por exemplo, um elemento frontal do molde de curvatura, e expostas a uma solução de apoio ao método de processamento compreendendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$;
15 $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$; depois da qual a lente é inspecionada em um receptáculo de lente com um dispositivo de inspeção de lente automatizado. A solução de apoio ao método de processamento é então enxaguada das lentes oftálmicas.

- 20 Em algumas modalidades, um receptáculo de lente inclui um componente de moldagem utilizado para dar feição a uma lente, como, por exemplo, um elemento frontal do molde de curvatura. A lente pode ser exposta a uma solução de apoio ao método de processamento, por exemplo, por submersão da lente em uma solução ou pelo depósito da solução em uma
25 lente. A lente pode ser exposta à solução de apoio ao método de processamento, por exemplo, por um período entre aproximadamente 30 e 900 segundos. Em algumas modalidades, a solução de apoio ao método de processamento inclui uma concentração de $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ de aproximadamente 50 ppm a 500 ppm e em outras modalidades, a solu-
30 ção de apoio ao processamento inclui uma concentração de $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ de aproximadamente 25 ppm a 1000 ppm.

Em algumas modalidades específicas, a etapa de exposição da lente à solução de apoio ao método de processamento inclui um depósito entre aproximadamente 1 mL a 5 mL de $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ em uma concentração de aproximadamente 50 ppm a 500 ppm em uma cavidade do receptáculo de lente que contém a lente. Ainda em outras modalidades, a solução de apoio ao método de processamento inclui aproximadamente 90% de uma solução compreendendo uma concentração de $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ de aproximadamente 50 ppm para 500 ppm e aproximadamente 10% de fração alifática do fluorcarbono.

Em outro aspecto da presente invenção, a etapa de inspecionar uma lente com um dispositivo de inspeção de lente automatizado pode incluir direcionar uma luz através de uma lente para formar uma imagem de uma lente em um plano de imagem e analisar a imagem com um processador de computador para determinar se existem defeitos presentes em uma lente.

Ainda outros aspectos da presente invenção incluem um método aperfeiçoado de formação de uma lente oftálmica em um componente de moldagem pelo depósito de uma mistura de conformação de lentes em uma cavidade formada por dois ou mais componentes de moldagem, onde pelo menos um destes componentes de moldagem é transparente para polimerização que inicia a radiação e a cavidade compreende a forma e o tamanho das lentes oftálmicas e expõe os componentes de moldagem e a composição polimerizável à polimerização que inicia a radiação para formar as lentes oftálmicas. Os componentes de moldagem são separados de modo que as lentes oftálmicas formadas permanecem unidas ao primeiro componente de moldagem. As lentes oftálmicas no primeiro componente de moldagem são expostas a uma solução apropriada que faz com que a lente se solte do primeiro componente de moldagem e adicionalmente sejam expostas a uma solução de apoio ao método de processamento compreendendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{R}_y[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$, por um período de tempo de entre 30 e 2400 segundos.

As modalidades incluem uma mistura de conformação de lentes que inclui uma formulação de gel à base de água, como, por exemplo, aquafilcon A, balafilcon A, lotrafilcon A, etafilcon A, genifilcon A, lenefilcon A, polymacon e galyfilcon A, e senofilcon A.

5 Ainda outro aspecto da presente invenção inclui aparelhos e sistemas de controle automatizados para implementar as etapas da invenção.

Descrição das Ilustrações

A figura 1 ilustra um diagrama de bloco de um sistema de inspeção de lente aperfeiçoado.

10 A figura 2 ilustra subsistemas de iluminação e de imagem aperfeiçoados.

A figura 3 ilustra lentes oftálmicas exemplares que podem ser inspecionadas de acordo com a presente invenção.

15 3. A figura 4 ilustra uma vista lateral das lentes oftálmicas da figura

A figura 4A ilustra uma vista aumentada de uma porção de anéis externos das lentes oftálmicas da figura 3.

20 A figura 5 ilustra uma embalagem de lente que pode ser usada para segurar as lentes oftálmicas para serem inspecionadas de acordo com a presente invenção.

A figura 6 é uma vista lateral da embalagem da figura 5.

A figura 7 ilustra um suporte que pode ser usado para carregar uma pluralidade de embalagens de lente, como aquelas ilustradas na figura 5.

25 A figura 8 ilustra etapas do método que podem ser usadas para implementar algumas modalidades da presente invenção.

A figura 9 ilustra etapas adicionais do método que podem ser usadas para implementar modalidades da presente invenção.

30 A figura 10 ilustra um conjunto de moldes do método anterior que podem ser utilizados em algumas modalidades da presente invenção.

A figura 11 ilustra um diagrama de rede incluindo componentes da presente invenção.

A figura 12 ilustra um controle que pode ser utilizado em conjunto com algumas modalidades da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

5 Desta forma, a presente invenção inclui sistemas e métodos para proporcionar um método de apoio ao processamento que facilita a inspeção de lentes oftálmicas.

10 Durante a produção de lentes oftálmicas, fragmentos, rasgos e outros defeitos em uma lente podem ser detectados por sistemas especializados de inspeção que criam uma imagem de cada lente e analisam cada imagem com um processador de computador para localizar imperfeições. As lentes cujas análises indicarem que estão defeituosas podem ser fisicamente segregadas das lentes boas, como, por exemplo, por meio de um robô automatizado situado para aceitar ou rejeitar cada lente.

15 No entanto, em algumas instâncias, uma lente aceitável de outra maneira pode ser determinada pela análise do sistema de inspeção como sendo defeituosa graças a uma ou mais destas: bolhas de ar na superfície de uma lente e a lente ter se dobrado sobre si mesma. Tais falsos defeitos podem ter um efeito significativo nos custos de produção a menos que eles sejam aplacados.

20 De acordo com a presente invenção, um método de apoio ao processamento e um sistema de inspeção aperfeiçoado podem incluir um distribuidor de solução de apoio ao método de processamento e um subsistema de transporte para mover as lentes do distribuidor do método de apoio ao processamento para uma posição de inspeção. Além do mais, a presente
25 invenção pode incluir um subsistema de iluminação para gerar um raio de luz e para direcionar o raio de luz através das lentes. O sistema pode ainda incluir um subsistema de visualização para gerar um conjunto de sinais representando porções selecionadas do raio de luz transmitido através das lentes, e um subsistema de processamento para processar esses sinais de
30 acordo com um programa predeterminado. O subsistema de iluminação pode incluir uma fonte de luz para gerar um raio de luz e um difusor para formar o referido raio de luz com a intensidade geralmente uniforme através da

seção transversal do raio de luz. O subsistema de iluminação pode ainda incluir a montagem da lente para focar uma porção do raio de luz em um plano de imagem, e para focar uma porção do raio de luz em um ponto focal na frente do plano de imagem para formar um padrão de fundo difuso no plano de imagem.

A figura 1 ilustra um exemplar distribuidor do método de apoio ao processamento 5 e o sistema de inspeção de lente 10. Geralmente, o distribuidor do método de apoio ao processamento 5 inclui uma ou mais dispositivos eletro-mecânicos, cada um capaz de administrar a solução de processamento em lentes oftálmicas. O sistema de inspeção de lente 10 geralmente inclui um subsistema de transporte 12, um subsistema de iluminação 14, um subsistema de visualização 16 e um subsistema de processamento 20. A figura 1 também ilustra um mecanismo de rejeição 22 para remover as lentes rejeitadas, o controlador de rejeição 24 para controlar o mecanismo de rejeição 22, e uma pluralidade de suportes 30. Cada suporte 30 pode segurar, por exemplo, um grupo de embalagem de lentes.

De acordo com algumas modalidades da presente invenção, antes da inspeção feita pelo sistema de inspeção de lente 10, o distribuidor do método de apoio ao processamento 8 distribui uma solução de apoio ao método de processamento em lentes oftálmicas, onde a solução de apoio ao método de processamento inclui $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$, onde R inclui pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$. O distribuidor do método de apoio ao processamento 5 pode incluir, por exemplo, uma bomba e um cabeçote de dosagem (não-ilustrados), onde a bomba proporciona uma solução de apoio ao método de processamento ao cabeçote de dosagem sob pressão adequada para distribuir quantidades acuradas de solução de apoio ao método de processamento para cada uma das lentes. Em algumas modalidades, o distribuidor do método de apoio ao processamento pode ser controlado por um processador de computador e um programa executável.

A dosagem com o distribuidor do método de apoio ao processamento pode incluir, por exemplo, direcionar um fluxo de solução aquosa de

apoio ao método de processamento em cada suporte de lente e em cada lente. A solução de apoio ao método de processamento que é distribuída em cada suporte de lente oftálmica pode incluir, por exemplo, uma ou mais de: uma solução aquosa de distearato de PEG 150 ou uma solução que inclui

5 $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$, onde R inclui pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$. Em algumas modalidades, a solução de apoio ao método de processamento pode incluir uma concentração de distearato de PEG 150 de aproximadamente 50 partes por milhão (ppm) a 500 ppm. Em outras modalidades, a solução

10 de apoio ao método de processamento pode incluir uma concentração de distearato de PEG 150 de aproximadamente 25 ppm a aproximadamente 1000 ppm. Algumas modalidades podem também incluir uma solução de apoio ao método de processamento que inclui até aproximadamente 10% de fração alifática de perfluorinato.

15 Em outras modalidades ainda, a dosagem pode incluir, por exemplo, uma ou mais destes: introdução de uma solução de apoio ao método de processamento sob pressão em um suporte de lente, em jato, contágotas, fluxo contínuo e fluxo intermitente e uma solução de apoio ao método de processamento introduzida na forma de vapor. Desta forma, em algumas

20 modalidades, a dosagem pode incluir o depósito de entre 1 mL e 5 mL de $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R inclui pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$ em uma concentração de aproximadamente entre 50 ppm a 500 ppm ou aproximadamente 25 ppm a 1000 ppm em uma cavidade de um receptáculo de lente

25 contendo uma lente. O receptáculo de lente pode incluir, por exemplo, um molde de lente de curvatura dorsal.

Modalidades adicionais ainda podem incluir um método de apoio ao processamento na forma de uma solução com balanço hidrófilo-lipófilo (daqui por diante "HLB") variando entre 8 a 35. HLB é um termo do processo

30 que é familiar aos versados na técnica e se refere à quantidade de porções hidrófilas e lipófilas presentes em uma molécula não-iônica.

Copolímeros em bloco, que são ativos na superfície, são classi-

ficados pela proporção entre segmentos hidrófilos e lipófilos em uma molécula. Um grande número de agentes emulsificantes comerciais, como tensoativos, têm tido um número HLB atribuído. Em alguns casos, o número é calculado a partir da estrutura da molécula e em outros, ele é calculado com base em dados experimentais de emulsificação. Alternativamente, os números HLB têm sido avaliados por outros métodos, por exemplo, pontos de nuvem, cromatografia de gás, concentrações críticas de micela e espectroscopia RMN. Na presente invenção, as referências aos números HLB serão feitas de acordo com a abordagem estrutural.

10 Agora em referência às figuras 1 e 2, em algumas modalidades o subsistema de transporte 12 para transportar uma lente de um distribuidor do método de apoio ao processamento 8 para um sistema de inspeção automatizada pode incluir uma esteira transportadora 32; e um subsistema de iluminação 14 com o compartimento 34, a fonte de luz 36, o refletor 40, e as lentes 42 e 44. Além disso, em algumas modalidades preferidas, no sistema 15 10 o subsistema de visualização 16 inclui câmera 46, e câmera 46, inclui um compartimento 50, o conjunto de pixels 52, obturador 54, e montagem da lente 56. Os aparelhos de processamento computacional podem incluir uma forma de processador de imagem 60, uma forma de operador de interface 20 62, e um computador de supervisão 64; onde cada forma de processador 60, 62, 64 pode incluir mídia de armazenamento e formas de interface como um monitor e dispositivos de entrada de dados para o usuário.

Geralmente, o subsistema de transporte 12 é proporcionado para mover uma multidão de lentes oftálmicas ao longo de um percurso predeterminado e no sistema de inspeção de lente, referido como 72 na figura 1. 25 O subsistema de iluminação 14 é proporcionado para gerar um raio de luz e para direcionar o referido raio através das lentes que se movem através da posição de inspeção da lente. O subsistema 16 gera um conjunto de sinais representando o raio de luz, ou porções dos mesmos, transmitido através de cada lente inspecionada, e depois transmite esses sinais para o subsistema 30 de processamento 20. O subsistema 20 recebe esses sinais do subsistema 16 e processa esses sinais de acordo com um programa predeterminado.

Para cada lente inspecionada, o subsistema 20 gera um sinal indicando pelo menos uma condição de uma lente; e com a modalidade de subsistema 20 exposto aqui em detalhes, o subsistema gera um sinal indicando se cada lente inspecionada está apropriada para o uso do consumidor.

5 Com referência novamente à figura 1, a esteira de transporte 32 do subsistema de transporte 12 está montada em um par, ou mais, de roldanas (não mostrado) que suportam a esteira para mover-se em torno de um percurso infinito. Uma das referidas roldanas pode ser conectada a uma forma apropriada de guias (não mostrado) para girar a roldana e, por conse-
10 guinte, mover a esteira de transporte em torno do referido percurso infinito. Preferivelmente, a forma de guia é operada de modo que as lentes 74 são movidas através do sistema 10 de modo suave, contínuo ou substancialmente contínuo. Alternativamente, entretanto, as lentes 74 podem ser movi-
15 das ou indexadas através do sistema 10 de um modo descontínuo ou gradual, e em particular, cada lente pode ser parada por um curto período de tempo sob o subsistema de visualização 16.

Em algumas modalidades, o desenho do sistema 10 é de tal modo que grupos de lentes são inspecionados em ciclos que correspondem às transferências de suporte. O sistema de transporte utiliza um mecanismo,
20 referido como mecanismo de raio móvel, onde os suportes são empurrados por um braço unido a um escorregador linear. O escorregador se estende para mover o suporte para frente. Em se completando o derramamento do escorregador, seu braço é retraído e o escorregador retorna para a sua posição inicial para iniciar outra transferência de suporte. Uma transferência de
25 suporte completa ocorre em três estágios: o estágio de início e de aceleração, um estágio de velocidade constante, e um estágio de desaceleração/parada. É durante esse estágio de velocidade constante de movimento que as lentes estão sob as câmeras 46 e estão sendo fotografadas. Preferi-
velmente, um ciclo inteiro dura aproximadamente doze segundos, e o resul-
30 tado da produção é de dezesseis lentes aproximadamente a cada 12 segundos. Além do mais, preferivelmente, um único ciclo de suporte se inicia com uma transferência de suporte, e o suporte está em velocidade constante an-

tes de alcançar a câmera 46 e continuar na referida velocidade constante até que todas as imagens da lente tenham sido capturadas.

Além do mais, qualquer ejétor apropriado ou mecanismo de rejeição 22 pode ser empregado no sistema 10. Preferivelmente, o mecanismo 22 é controlado pelo controlador 24; e em particular, quando o controlador 24 recebe um sinal do subsistema 20 de que a lente não está apropriada, o controlador ativa o mecanismo 22 para remover a embalagem que possui a lente do fluxo de embalagens que se movem pelo mecanismo de rejeição. Na operação preferida do sistema 10, no qual as lentes 74 são carregadas através do sistema de inspeção por suportes 30, o controlador 24 opera mecanismo 22 para remover apenas as embalagens que possuem lentes que tenham sido determinadas como estando inapropriadas. Alternativamente, um mecanismo de rejeição pode ser usado de modo a remover todo o suporte do sistema 10 em caso de qualquer lente no suporte ser considerada inapropriada.

O subsistema de visualização 16 recebe o raio de luz transmitido através da lente 74 na posição de inspeção 72 e gera uma série de sinais representando o referido raio de luz. Com referência às figuras 1 e 2, o conjunto de pixels 52 está disposto dentro do compartimento 50 da câmera, logo atrás do obturador 54. O conjunto de pixels 52 se compreende, preferivelmente, de uma multidão de sensores de luz, cada um dos quais é capaz de gerar a respectiva corrente elétrica que possui uma magnitude proporcional ou que esteja representando a intensidade de luz que incide no referido sensor. Como é convencional, preferivelmente os sensores de luz, ou pixels, do conjunto de pixels 52 são arranjados em uma grade uniforme de um determinado número de linhas e colunas, e, por exemplo, a referida grade pode consistir em aproximadamente um milhão de pixels arranjados em aproximadamente 1000 colunas e 1000 linhas. A figura 8 ilustra esquematicamente uma porção do conjunto de pixels, e a notação usada aqui para a referência aos pixels do conjunto.

Preferivelmente, a capacidade do subsistema de visão 16 excede a resolução necessária para classificar todas as condições específicas

para as quais as lentes 74 são inspecionadas. Por exemplo, pode ser usada uma câmera que seja capaz de analisar objetos de 0,012 mm. Com 1.048.576 pixels nas áreas fotografadas, cobrindo uma área de visão de 14,495 mm, cada pixel cobre 0,01416 mm de espaço linear do objeto. Além disso, a restrição de uma lente, como um pedaço extra ou um buraco, que cubra exatamente três pixels em seu maior diâmetro não teria mais que 0,0425 mm de tamanho. Por conseguinte, o sistema de visão possuiu a capacidade de detectar condições menores que aquelas consideradas como as menores falhas pelas quais uma lente pode ser rejeitada.

O subsistema de processamento 20 recebe os sinais do subsistema de visualização 16, especificamente do conjunto de pixels 52, e processa esses sinais, de acordo com um programa predeterminado discutido abaixo em detalhes, para identificar pelo menos uma das condições das lentes inspecionadas. Mais especificamente, os sinais elétricos do conjunto de pixels 52 da câmera 42 são conduzidos para um meio de processamento de imagem 60. A referida forma de processador 60 converte cada sinal de corrente elétrica de cada pixel do conjunto 52 em um respectivo dado de valor digital único, e armazena o referido dado de valor em um local de memória que possuiu um endereço associado ao endereço do pixel que gerou o sinal elétrico.

Preferivelmente, o subsistema 20 é também empregado para coordenar ou controlar a operação dos subsistemas 14 e 16 de modo que a fonte de luz 36 está acionada e a câmera 46 é operada em coordenação com o movimento das lentes 74 através do sistema 10. Para elaborar, enquanto o suporte adentra a área de inspeção, um sensor de suporte detecta a sua presença. Ao receber o referido sinal, o processador de imagem 60 completa qualquer processo em curso do suporte prévio e depois reporta estes resultados, preferivelmente para tanto o controlador PLC quanto para o computador de supervisão. Enquanto o suporte continua a se mover ao longo do transportador, o sensor de embalagem detecta a embalagem e gera um sinal. O referido sinal indica que a lente está posição própria para ser fotografada.

Ao receber o sinal de detecção de uma embalagem, o equipamento de processamento de imagem inicia a captura e o processamento da imagem até o ponto onde é tomada uma decisão de aceitar ou recusar. Como parte da captação da imagem, um estroboscópio é também disparado para irradiar a lente. A informação de aceitação/recusa da lente é armazenada até que se inicia o suporte seguinte, quando os resultados são reportados. Se um relatório não é recebido - o que pode acontecer, por exemplo, se o sensor não detecta propriamente um suporte - então não são mais permitidas adicionais transferências de suportes. O sensor de detecção de embalagem sinaliza uma detecção para cada uma das oito embalagens encontradas de cada lado do suporte.

Ainda mais especificamente, as placas de processamento de imagem determinam quando fotografar as lentes. Usando sensores de fibra ótica, enquanto o suporte atravessa por baixo da câmera, cada borda da embalagem é detectada. Em detectando cada borda da embalagem, o estroboscópio dispara, e a câmera fotografa a lente de contato. A aquisição da imagem é iniciada pela placa de processamento de imagem através da transmissão de um sinal captado para a câmera. Depois de o estroboscópio disparar, a imagem armazenada é transferida para a memória de uma das placas de processamento - referida como sendo o processador master - da memória da câmera. O processador master do grupo determina quais das outras duas placas de processamento - referido como os processadores escravos - estão livres para inspecionar a imagem que está sendo recebida correntemente. O processador master direciona onde a imagem deve ser processada, informando aos processadores escravos qual deles deve adquirir um dado de imagem a partir do barramento de vídeo. O processador master também monitora a inspeção e resultados finais para cada imagem.

Em algumas modalidades, uma série de vetores de busca, dez horizontais e dez verticais, são potencialmente atravessados. Os referidos vetores podem ser separados em distâncias iguais uns dos outros e a localização de todos os vetores é de modo tal que eles evitam as áreas escuras encontradas nos quatro cantos de uma imagem.

Se uma lente não é encontrada depois de tentados todos os vetores de busca, uma lente é determinada como estando ausente. O referido resultado é relatado e o processamento adicional é cancelado. Se uma lente é encontrada, uma coordenada de imagem que originalmente detectou a
 5 lente é retida e o processamento adicional continua.

Lentes

Com referência agora às Figs 3, 4, e 4A, da forma como usada aqui "lente" se refere a qualquer dispositivo oftálmico 74 que resida dentro ou sobre o olho. Os dispositivos oftálmicos 74 podem proporcionar correção
 10 ótica ou pode ser cosméticos. Por exemplo, o termo lente pode referir-se a uma lente de contato, uma lente intra-ocular, uma lente de revestimento, uma lente de inserção ocular, inserção ótica ou outro dispositivo similar através do qual a visão é corrigida ou modificada, ou através do qual a fisiologia do olho é cosmeticamente realçada (por exemplo, a cor da íris) sem impedir
 15 a visão.

O sistema 10 pode ser usado para inspecionar uma grande variedade de tipos e tamanhos de lentes oftálmicas 74. Como, por exemplo, lentes de contato que possuem geralmente uma forma côncava, semiesférica, incluindo a superfície frontal e a superfície dorsal 76 e 80, e a lente forma
 20 uma zona ótica central 74a e uma zona periférica 74b. As lentes 74 podem ter uma espessura substancialmente uniforme; no entanto, tipicamente, a espessura de uma lente pode gradualmente diminuir sobre o anel 74c imediatamente adjacente à borda externa de uma lente.

Em algumas modalidades preferidas, lentes 74 estão localizadas
 25 em embalagens ou carregadores individuais, e os referidos carregadores são seguros em suportes 30 que são transportados por transportadores 32 através da posição de inspeção 72. Vários tipos de transportadores de lente e de suportes carregadores podem ser usados com o sistema 20; e figuras 5 e 6 ilustram uns carregadores 82 que podem ser usados para segurar a len-
 30 te 74, e figura 7 mostra um suporte 30 que pode ser usado para segurar um grupo de embalagens 82.

Carregadores 82 incluem uma substancialmente superfície inicial

plana 84, e formada com a referida superfície inicial plana está a cavidade ou recesso 86, o qual é côncavo quando visto do topo do carregador. A respectiva lente 74 está localizada na cavidade 86 de cada um dos carregadores 82; e preferivelmente, a lente está totalmente submersa em uma solução compreendida pelas cavidades dos carregadores. Preferivelmente, o raio de curvatura, r , da cavidade 86 é maior que o raio de curvatura das lentes oftálmicas 74 ali colocadas, de modo que quando a lente 74 é colocada na cavidade 86, as superfícies dos carregadores 82 que formam a cavidade tendem a centralizar a lente na base da cavidade graças ao formato da cavidade.

Com referência à figura 5, da forma como usado aqui, o termo "mistura de conformação de lente" 90 se refere a uma mistura de materiais que podem reagir, ou ser curado, para formar as lentes oftálmicas. Tal mistura de conformação de lentes 90 pode incluir componentes polimerizáveis (monômeros), aditivos como bloqueadores UV e tintas, fotoiniciadores ou catalisadores, e outros aditivos que se possa desejar em lentes oftálmicas como uma de contato ou uma lente intra-ocular. Uma mistura de conformação de lentes apropriada é descrita mais totalmente na documento de patente US Nº 5.849.209 (como uma mistura de monômeros reativos incluindo agentes reticuladores e iniciador); documento de patente US Nº 5.770.669 (como uma mistura de pré-polimerização incluindo monômeros e iniciador); e documento de patente US Nº 5.512.205 (como um pré-polímero e adicional sistema de monômeros incluindo reticuladores e iniciadores).

Em algumas modalidades, o tipo de lente preferido pode incluir uma lente que é fabricada a partir elastômeros de silicone ou hidrogéis, como, por exemplo, silicone hidrogel, flúor-hidrogel, incluindo aqueles compreendendo macrômeros silicone/hidrófilo, monômeros à base de silicone, iniciadores e aditivos. A mistura de conformação de lentes, ou formulações de lentes de contato flexíveis são expostas, por exemplo, na documento de patente US Nº 5.710.302, WO 9421698, EP 406161, JP 2000016905, Documento de patente US Nº 5.998.498, Patente dos EUA App. Ser. Nº 09/957,299 arquivada dia 20 de setembro de 2001, Patente dos EUA App.

Nº 09/532,943, Documento de patente US Nº 6.087.415, Documento de patente US Nº 5.760.100, Documento de patente US Nº 5.776.999, Documento de patente US Nº 5.789.461, Documento de patente US Nº 5.849.811 e Documento de patente US Nº 5.965.631. Os polímeros adicionais que podem
5 ser usados para formar lentes de contato flexíveis são expostos, por exemplo, nas seguintes Patentes dos EUA Nºs 6.419.858; 6.308.314; e 6.416.690.

De modo a não limitar os exemplos, alguns tipos preferidos de lente podem também incluir etafilcon A, genifilcon A, lenefilcon A, polymacon, acquafilcon A, balafilcon A, lotrafilcon A, galyfilcon A, senofilcon A, silicone hidrogel.
10

Moldes

Agora em referência à figura 10, o diagrama de um exemplar molde 100 para lentes oftálmicas 74 é ilustrado. Lentes de contato flexíveis podem ser produzidas por formação da lente usando um molde de duas partes 100 onde cada metade possuiu uma topografia consistente com a desejada lente final 74.
15

Os moldes de lente de duas partes 100 tipicamente contêm uma primeira parte 101 com uma superfície convexa que corresponde à curva dorsal de uma lente terminada (peça de molde dorsal) e a segunda parte 102 com uma superfície côncava que corresponde à curva frontal de uma lente terminada (peça de molde frontal). Para preparar lentes usando os referidos moldes, a primeira parte do molde 101 e a segunda parte do molde 102 são trazidas juntas e uma não-curada mistura de conformação de lente 90 é colocada na cavidade 105 entre as superfícies côncavas e convexas das partes de moldagem. A mistura de conformação de lentes 90 é subseqüentemente curada. Durante a cura, uma mistura de conformação de lentes 90 irá usualmente aderir às partes de moldagem. Como as partes de moldagem de lente 101-102 são separadas, a mistura curada de conformação de lente 90 irá continuar a aderir a uma das partes do molde. A lente curada e o
20
25
30 molde são subseqüentemente tratados com um meio líquido (hidratado) de modo a liberar a lente curada da superfície da parte do molde à qual permanece aderida após a cura.

A parte da superfície côncava 104, a qual faz contato com a mistura de conformação de lente, possui a curvatura da curva frontal das lentes oftálmicas a serem produzidas em um conjunto de molde 100 e é suficientemente macia e formada de modo que a superfície de uma lente oftálmica 74 formada por polimerização de uma mistura de conformação de lentes a qual está em contato com a superfície côncava 104 é óticamente aceitável.

Em algumas modalidades, a peça de molde frontal 102 pode também possuir uma integrante flange anular e borda circunferencial circular circundante 108 e se estende a partir deste ponto em um plano normal ao eixo e se estende a partir do flange (não mostrado).

A peça de molde dorsal 101 possui uma seção central curva com uma superfície convexa 103 e borda circunferencial circular 107, onde a parte da superfície convexa 103 em contato com uma mistura de conformação de lentes possui a curvatura da curva dorsal de uma lente oftálmica a ser produzida no conjunto de molde 100 e é suficientemente macia e formada de modo que a superfície de uma lente oftálmica formada por reação ou cura de uma mistura de conformação de lentes em contato com a superfície dorsal 103 é óticamente aceitável. Desta forma, a superfície interna côncava 104 da metade do molde frontal 102 define a superfície externa das lentes oftálmicas 74, enquanto a superfície convexa externa 103 da base da metade do molde 101 define uma superfície interna de lentes oftálmicas 74.

Em alguns métodos preferidos de fabricação de moldes 100 de acordo com a presente invenção, a moldagem por injeção é utilizada de acordo com conhecidas técnicas; no entanto, as modalidades podem também incluir moldes conformados por outras técnicas incluindo, por exemplo: ripagem, torneamento por diamante, ou corte a laser.

Tipicamente, as lentes 74 são formadas por pelo menos uma superfície de ambos os componentes de moldagem 101 - 102. No entanto, se necessário, uma das superfícies das lentes 74 pode ser formada a partir de um componente de moldagem 101 - 102 e a outra superfície podem ser formada usando o método de ripagem, ou outros métodos.

Da forma como usado aqui "superfície de formação da lente"

significa uma superfície 103-104 que é usada para moldar a lente. Em algumas modalidades, quaisquer tais superfície 103-104 podem ter um acabamento de superfície de qualidade ótica, o qual indica que está suficientemente macia e formada de modo que a superfície da lente conformada por

5 polimerização de um material de formação de lente em contato com a superfície de moldagem é óticamente aceitável. Adicionalmente, em algumas modalidades, as superfícies de formação da lente 103-104 podem ter uma geometria que é necessária para conceder a uma superfície de lente as desejadas características óticas, incluindo sem limitação, controles esférico, não-

10 esférico e cilíndrico, correção de imperfeição de ondulação frontal, correção de topografia da córnea e como também quaisquer combinações dos mesmos.

Métodos

Agora em referência à figura 8, algumas modalidades da presente invenção incluem métodos de fabricação de lentes oftálmicas 74 compreendendo, consistindo essencialmente em, ou consistindo nas fases descritas a seguir.

15

Na 801, lentes oftálmicas 74 podem estar contidas em um receptáculo de lente. Na 802, as lentes oftálmicas 74 é exposta a uma solução de

20 apoio ao método de processamento compreendendo 30 $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R inclui pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$. Na 803, as lentes oftálmicas 74 podem ser inspecionadas em um sistema de inspeção automatizada 10 como o descrito acima e na 804 a solução de apoio ao

25 método de processamento pode ser enxaguada das lentes oftálmicas.

Agora em referência à figura 9, em algumas modalidades preferidas, um receptáculo de lente pode incluir, por exemplo, uma peça de molde de lente 102 no qual a lente era formada pela cura de uma mistura de conformação de lentes ali depositada. Nas referidas modalidades, a presente

30 invenção pode adicionalmente incluir métodos de fabricação de lentes oftálmicas 74 compreendendo, consistindo essencialmente em, ou consistindo nas etapas a seguir. Na 901, uma mistura de conformação de lentes 90 é

depositada em uma peça de molde de lente 102 e a peça de molde é agregada com uma elogiável peça de molde 101. Na 902, uma mistura de conformação de lentes é exposta a uma polimerização que inicia a radiação, ou outro iniciador apropriado para uma mistura de conformação de lente particular. Na 903, os componentes de moldagem 101-102 são separados de modo que na 904, as lentes oftálmicas 74 formadas com os componentes de moldagem 101-102 são acessíveis. Na 904, as lentes oftálmicas 74 são expostas a uma solução apropriada para fazer com que as lentes oftálmicas 74 se liberem de um componente de moldagem 102 ao qual se mantiveram unidas após a separação. Na 905, as lentes oftálmicas 74 podem ser expostas a uma solução de apoio ao método de processamento que inclui $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$.

15 Sistemas de Controle

Agora em referência à figura 11, um diagrama de rede ilustrando algumas modalidades da presente invenção é ilustrado. Um sistema de controle automatizado 200 pode incluir um servidor computadorizado 202 acessível por meio de rede de comunicação 201 como uma rede Ethernet. Um usuário pode usar um sistema computadorizado ou um dispositivo de acesso à rede 206-207 para receber, inserir, transmitir ou ver a informação processada no sistema de controle automatizado 200 e para controlar estações de produção, como, por exemplo, o sistema de inspeção de lente 10. Um protocolo, como, por exemplo, o protocolo de controle de transmissão/protocolo Internet (TCP/IP) pode ser utilizado para proporcionar consistência e confiabilidade.

Um dispositivo de acesso ao sistema 206-207 pode se comunicar com o sistema de controle automatizado 200 para acessar dados 204 e programas armazenados no servidor 202. Um dispositivo de acesso ao sistema 206-207 pode interagir com o sistema de controle automatizado 200 como se o sistema de controle automatizado 200 fosse uma entidade única na rede 201. No entanto, o sistema de controle automatizado 200 pode in-

cluir múltiplos subsistemas de processamento e base de dados, como um processamento cooperativo ou redundante e/ou base de dados servidores que podem ser geograficamente dispersados através da rede 201.

O servidor 202 pode incluir um processador, memória e dispositivos de entrada de dados para o usuário, como a teclado e/ou mouse, e um dispositivo de saída para o usuário, como uma tela de exposição e/ou impressora, como adicionalmente detalhado na figura 12. O servidor pode também incluir uma ou mais bases de dados 204 que armazenem dados relativos a processos de produção. O recolhimento de dados em uma estrutura de dados agregada, como um armazenador de dados, permite que o servidor possua os dados prontamente disponíveis para processamento dos dados de produção e controlar os dados com qualidade.

Tipicamente, um dispositivo de acesso 206-207 irá acessar um sistema de controle automatizado 200 usando um programa do cliente executado no dispositivo de acesso ao sistema 206-207. O programa do cliente pode incluir um navegador de linguagem de marcação de hipertexto (HTML) genérico, um navegador proprietário, e/ou outro programa de acesso do cliente. Em alguns casos, um programa executável, como Java, pode ser baixado do servidor 202 para o dispositivo de acesso ao sistema 206-207 e executado no dispositivo de acesso ao sistema 206-207 como parte de um sistema de controle automatizado 200. Outras implementações incluem a instalação de programas proprietários de um meio legível por um computador, como um CD ROM.

A invenção pode, por conseguinte ser implementada em circuitos eletrônicos digitais, equipamentos de computação, firmware, programas, ou em combinações dos elementos acima. Aparelhos da invenção podem, por conseguinte ser implementados em um produto de programa de computador fisicamente tangível em um dispositivo de armazenagem que possa ser lido por uma máquina para ser executado por processador programável; e etapas do método da invenção podem ser realizadas por um processador programável que execute um programa de instruções para realizar funções da invenção pela operação dos dados de entrada e gerando dados de saída.

Em algumas modalidades, dados contidos em uma base de dados podem ser seleccionados ou de outra maneira realçados. Dados seleccionados podem ser utilizados para armazenar informação de uma maneira que permita acesso eficiente para dados pertinentes e facilitar o acesso apropriado aos dados.

A figura 12 ilustra um controle 300 que pode ser incluído em um dispositivo de acesso 206-207 e o servidor do processo de produção 202, de acordo com algumas modalidades da presente invenção. O controlador 300 inclui um processador 310, como um ou mais microprocessadores, unidos por um dispositivo de comunicação 320 configurado por meio de comunicar via comunicação de rede 201. O dispositivo de comunicação 300 pode ser usado para se comunicar, por exemplo, através da rede 201 com um dispositivo de acesso 206-207 ou uma estação de processo, como o sistema de inspeção de lente 10.

O processador 310 está também em comunicação com um dispositivo de armazenagem 330. O dispositivo de armazenagem 330 pode compreender qualquer dispositivo de armazenagem de informação apropriado, incluindo combinações de dispositivo de armazenagem magnéticos (por exemplo, fitas magnéticas e unidades de discos rígidos), dispositivo ótico de armazenagens, e/ou dispositivos semicondutores de memória como dispositivos de memória de acesso randômico (RAM) e dispositivos de memória de apenas leitura (ROM).

O dispositivo de armazenagem 330 pode armazenar um programa 315 para controlar o processador 310. O processador 310 realiza instruções do programa 315, e, por conseguinte opera de acordo com a presente invenção. Por exemplo, o processador 310 pode gerar sinais de controle para operar vários equipamentos incluídos em estações de produção para implementar etapas do método da presente invenção.

O dispositivo de armazenagem 330 pode armazenar programas executáveis que sejam operativamente funcionais com o processador e dados relacionados com a produção de lentes oftálmicas.

Conclusão

A presente invenção, como descrita acima e como definida adicionalmente pelas reivindicações abaixo, proporciona o aperfeiçoamento do processamento e da inspeção das lentes oftálmicas. Uma solução de apoio ao método de processamento, como PEG 6000 ou qualquer outra compre-

5 endendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$, é aplicada para uma lente em um receptáculo de lentes oftálmicas de modo a facilitar a remoção de bolhas de ar e a centralizar a

10 lente no receptáculo de lentes oftálmicas reduzindo a incidência de lentes oftálmicas 74 que se dobram sobre si mesmas e por conseguinte facilita a inspeção acurada das lentes oftálmicas 74.

REIVINDICAÇÕES

1. Método aperfeiçoado de processamento de lentes oftálmicas, o método compreendendo:

conter as lentes oftálmicas em um receptáculo de lente;

5 expor a referida lente a uma solução de apoio ao processamento compreendendo

$\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$;

10 inspecionar a lente em um receptáculo de lente com um dispositivo de inspeção de lente automatizado; enxaguar a solução de apoio ao processamento das lentes oftálmicas.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que um receptáculo de lente compreende um componente de moldagem utilizado para dar
15 feitio à lente.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa de exposição da lente à solução de apoio ao método de processamento compreende a submersão de uma lente e um receptáculo de lente na solução de
20 apoio ao processamento.

4. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que uma lente é submersa por um período de entre aproximadamente 30 e 900 segundos.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que a solução de apoio ao método de processamento compreende uma concentração de
25 $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ de aproximadamente 50 ppm para 500 ppm.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que a solução de apoio ao método de processamento compreende uma concentração de
30 $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ de aproximadamente 25 ppm a 1000 ppm.

7. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que a etapa de exposição da lente à solução de apoio ao processamento compreende o de

pósito de entre aproximadamente 1 mL para 5 mL de

$\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ em uma concentração de aproximadamente 50 ppm a 500 ppm em uma cavidade de um receptáculo de lente que contém a lente.

5 8. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que a solução de apoio ao processamento compreende aproximadamente 90% de uma solução compreendendo uma concentração de

$\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ de aproximadamente 50 ppm a 500 ppm e aproximadamente 10% de fração alifática de fluorcarbono

10 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que um receptáculo de lente compreende um elemento frontal de molde de curvatura e uma solução de apoio ao processamento que facilita a centralização de uma lente no elemento frontal do molde de curvatura.

15 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa de enxaguar a solução de apoio ao método de processamento das lentes oftálmicas compreende direcionar um jato de água deionizada em um receptáculo de lente.

20 11. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa de inspeção da lente com um dispositivo de inspeção de lente automatizado compreende:

 direcionar uma luz através da lente para formar uma imagem de uma lente em um plano de imagem;

e

25 analisar a imagem com um processador de computador para determinar se existem defeitos presentes em uma lente.

 12. Método para processamento de lentes oftálmicas formadas em um componente de moldagem para facilitar a remoção de condições relacionadas à umidade, o método compreendendo:

 liberar a referida lente da peça de molde;

30 expor a referida lente a uma solução de apoio ao processamento compreendendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um destes: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$;

$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$ e

enxaguar o referido apoio ao processamento da referida lente.

13. Aparelho de apoio ao processamento para expor lentes oftálmicas para ao apoio ao processamento, o distribuidor do apoio ao processamento compreendendo:

um distribuidor de solução automatizado para distribuir entre 1 mL a 5 mL de uma solução compreendendo

$\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ em uma concentração de aproximadamente 50 ppm a 500 ppm em uma cavidade do elemento frontal do molde de curvatura que contém lentes oftálmicas;

um sistema de transporte para posicionar o elemento frontal do molde de curvatura em uma posição na qual habilita o distribuidor de solução automatizado a distribuir a solução de

$\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ na cavidade; e

um controlador automatizado que coordena o posicionamento do elemento frontal do molde de curvatura e a distribuição da solução de $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$.

14. Aparelho de apoio ao processamento, de acordo com a reivindicação 13, compreendendo adicionalmente:

um sistema de inspeção automatizada para inspecionar uma lente; e

uma estação de enxágüe para enxaguar uma lente com água deionizada.

15. Método aperfeiçoado de conformação de lentes oftálmicas em um componente de moldagem, o método compreendendo as etapas de:

depósito de uma mistura de conformação de lentes em uma cavidade formada por dois ou mais componentes de moldagem onde pelo menos um destes componentes de moldagem é transparente para a polimerização que inicia a radiação e a cavidade compreende a forma e o tamanho das lentes oftálmicas;

exposição dos componentes de moldagem e a composição polimerizável para polimerização que inicia a radiação para formar as lentes

oftálmicas;

separação de dois ou mais componentes de moldagem de modo que as lentes oftálmicas formadas permanecem unidas ao primeiro componente de moldagem;

- 5 exposição das lentes oftálmicas no primeiro componente de moldagem à solução apropriada que faz com que a lente se solte do primeiro componente de moldagem; e

10 exposição da lente liberada e do primeiro componente de moldagem a uma solução de apoio ao método de processamento compreendendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um dentre: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$, por um período de tempo de entre 30 e 2400 segundos.

- 15 16. Lente de acordo com a reivindicação 15, em que uma mistura de conformação de lentes compreende uma formulação de hidrogel.

17. Método de acordo com a reivindicação 15, em que uma mistura de conformação de lentes compreende pelo menos um dentre: acquafilcon A, balafilcon A, e lotrafilcon A.

- 20 18. Método de acordo com a reivindicação 15, em que uma mistura de conformação de lentes compreende pelo menos um dentre: etafilcon A, genfilcon A, lenefilcon A, polymacon e galyfilcon A, e senofilcon A.

19. Método de acordo com a reivindicação 15, em que uma mistura de conformação de lentes compreende senofilcon A.

- 25 20. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a superfície do primeiro componente de moldagem compreende um acabamento de superfície de qualidade ótica formado na forma e no tamanho apropriado para pelo menos um dentre: a curva frontal das lentes oftálmicas e a curva dorsal das lentes oftálmicas.

- 30 21. Método de acordo com a reivindicação 15 em que solução compreendendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ compreende uma concentração de entre 50 ppm e 500 ppm de $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$.

22. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a lente liberada e o primeiro componente de moldagem são expostos a uma dose da solução compreendendo $\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ de entre 0,5 mL e 4 mL.

5 23. Lente de acordo com a reivindicação 22, em que entre 0,2 mL e 0,4 mL da solução compreendendo

$\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ permanece na cavidade da peça de molde depois de qualquer solução adicional na dose ter escoado.

24. Método aperfeiçoado de formação de lentes oftálmicas em um componente de moldagem, o método compreendendo as etapas de:

10 depósito de uma mistura de conformação de lentes em uma cavidade formada por dois ou mais componentes de moldagem em que pelo menos um destes componentes de moldagem é transparente para a polimerização que inicia a radiação e a cavidade compreende a forma e o tamanho das lentes oftálmicas;

15 exposição dos componentes de moldagem e da composição polimerizável à polimerização que inicia a radiação para formar as lentes oftálmicas;

20 separação de dois ou mais componentes de moldagem de modo que as lentes oftálmicas formadas permanecem unidas ao primeiro componente de moldagem;

exposição das lentes oftálmicas no primeiro componente de moldagem à solução apropriada que faz com que a lente se solte do primeiro componente de moldagem; e

25 exposição da lente liberada e do primeiro componente de moldagem a uma solução de apoio ao método de processamento compreendendo um HLB entre 8 e 30, por um período de tempo de entre 30 e 2400 segundos.

25. Aparelho de controle automatizado para controlar uma estação de processamento utilizada para processar lentes oftálmicas durante a fabricação de uma lente, o aparelho controlador compreendendo:

um processador de computador conectado operacionalmente a

uma ou mais estações de processamento através de redes de comunicação;

um armazenador eletrônico operativamente conectado ao processador de computador; e

um programa executável armazenado no armazenador eletrônico e executado por demanda, o programa operando com o processador para fazer com que uma ou mais estações de processamento:

exponham lentes oftálmicas contidas em um receptáculo de lente a uma solução de apoio ao processamento compreendendo

$\text{RCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_x\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}_2\text{CR}$ onde R compreende (em igualdade) pelo menos um dentre: $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2)_x\text{CH}_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2$; e $\text{Ry}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_x(\text{CH}_2)_3$; e

inspecionem a lente em um receptáculo de lente com um dispositivo de inspeção de lente automatizado;

enxágüem a solução de apoio ao processamento das lentes oftálmicas.

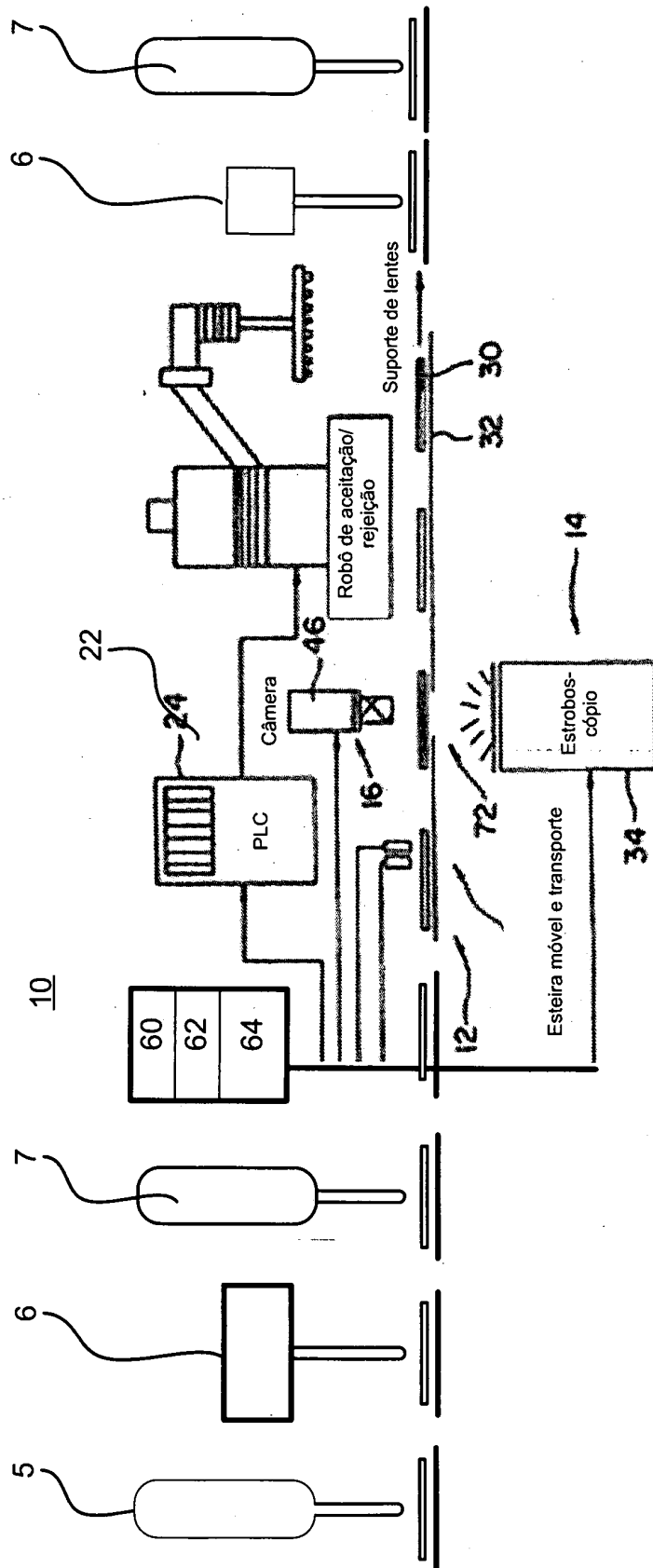


FIG. 1

FIG.2

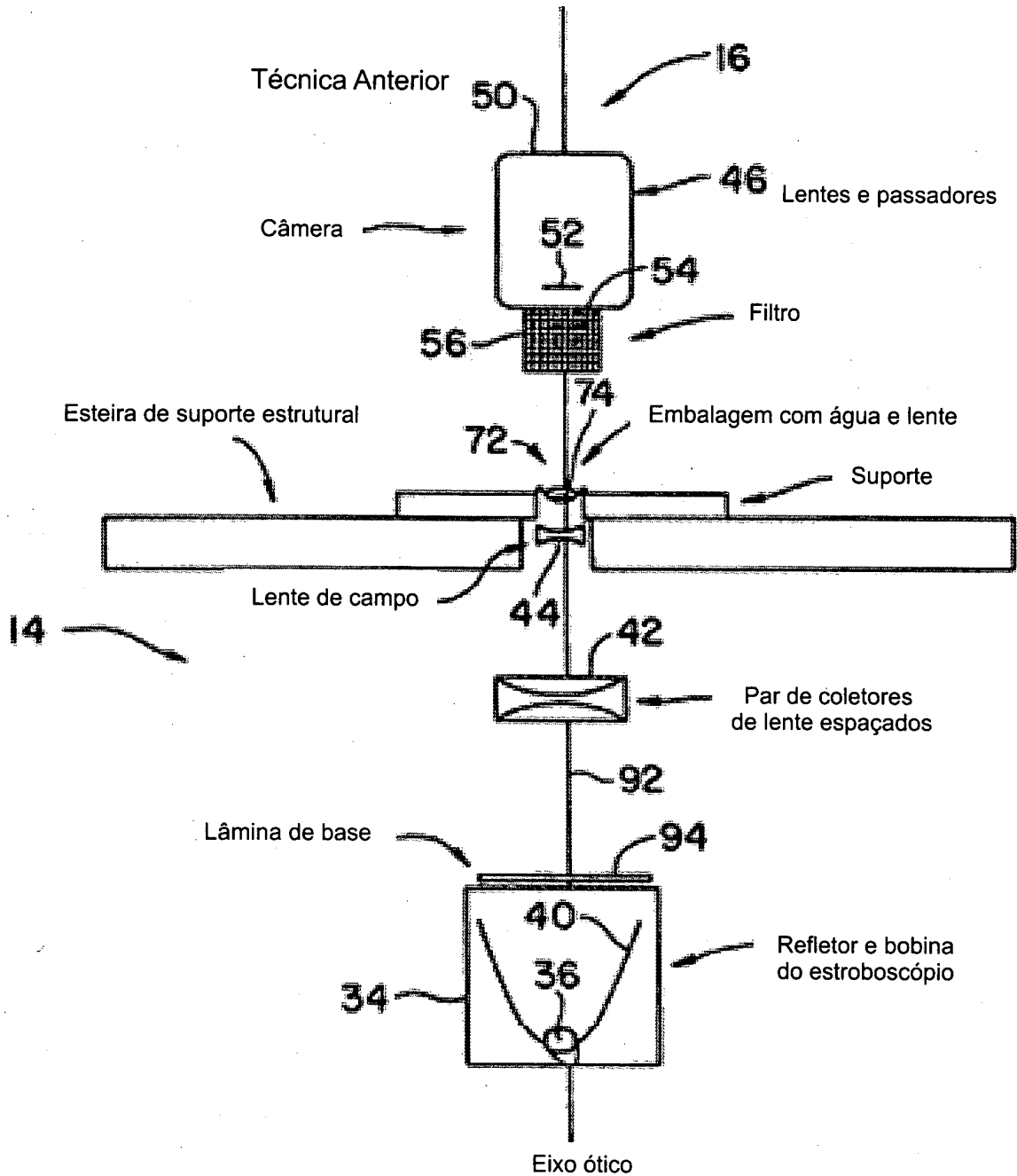


FIG. 3

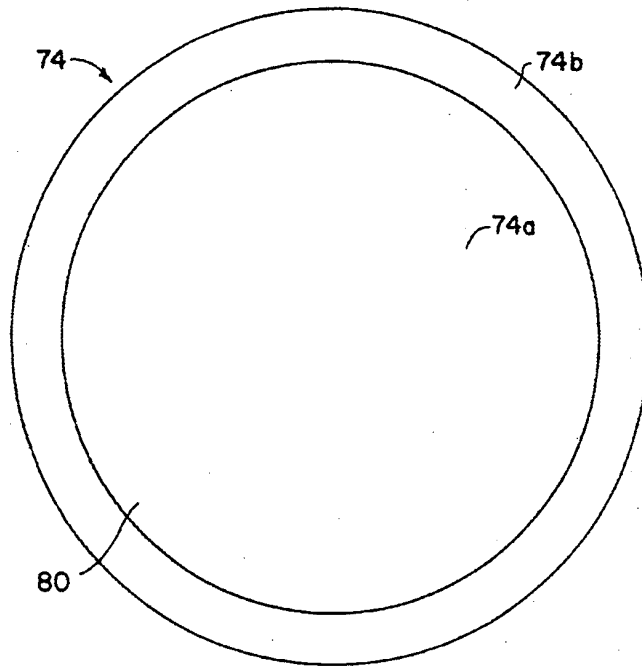


FIG. 4

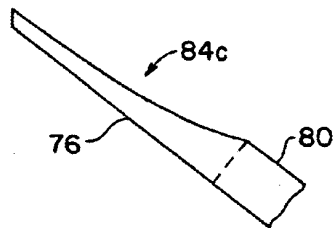
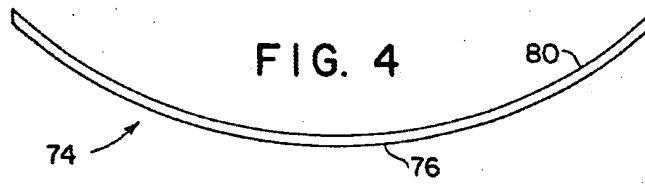


FIG. 4A

FIG. 5

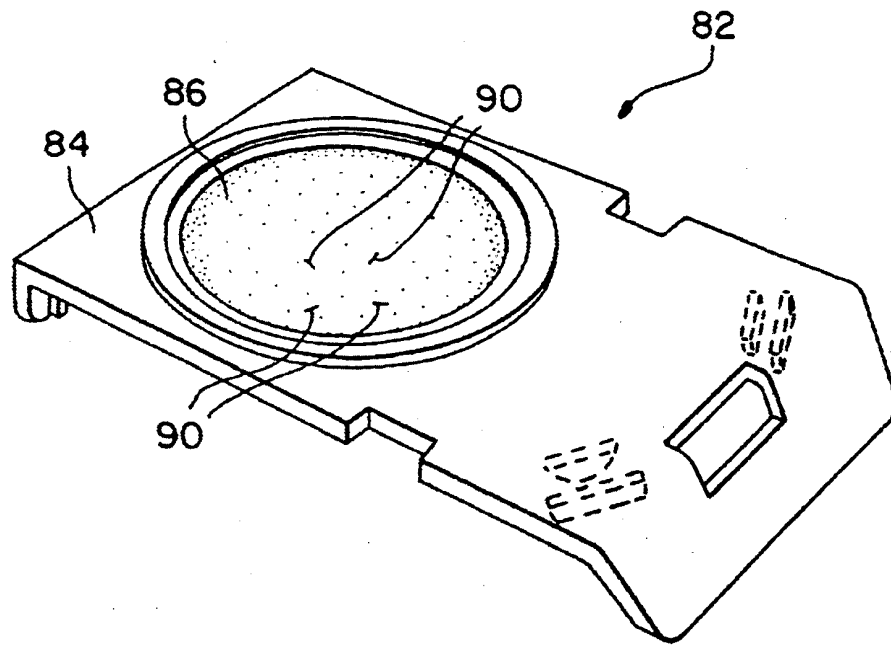
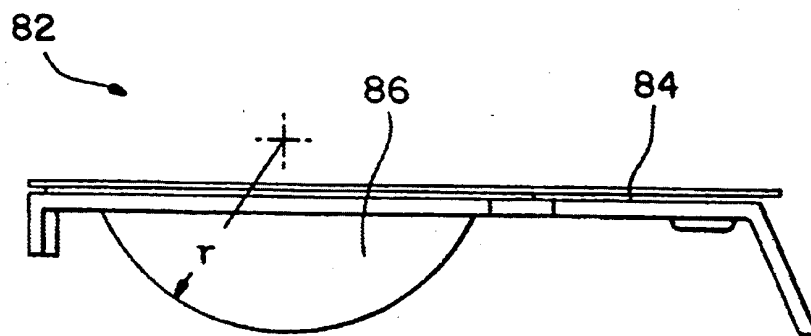


FIG. 6



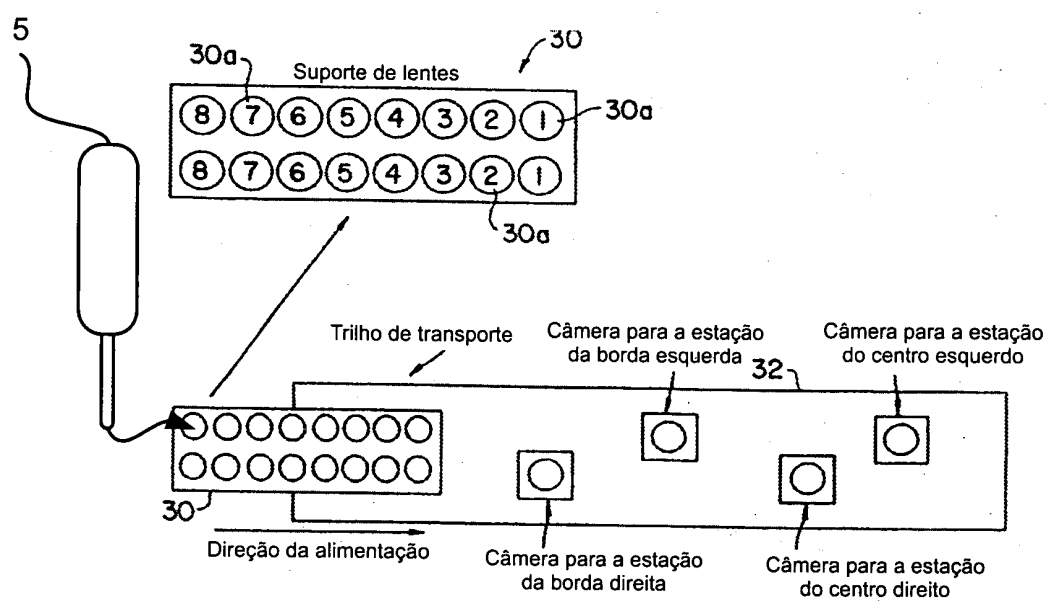


FIG. 7

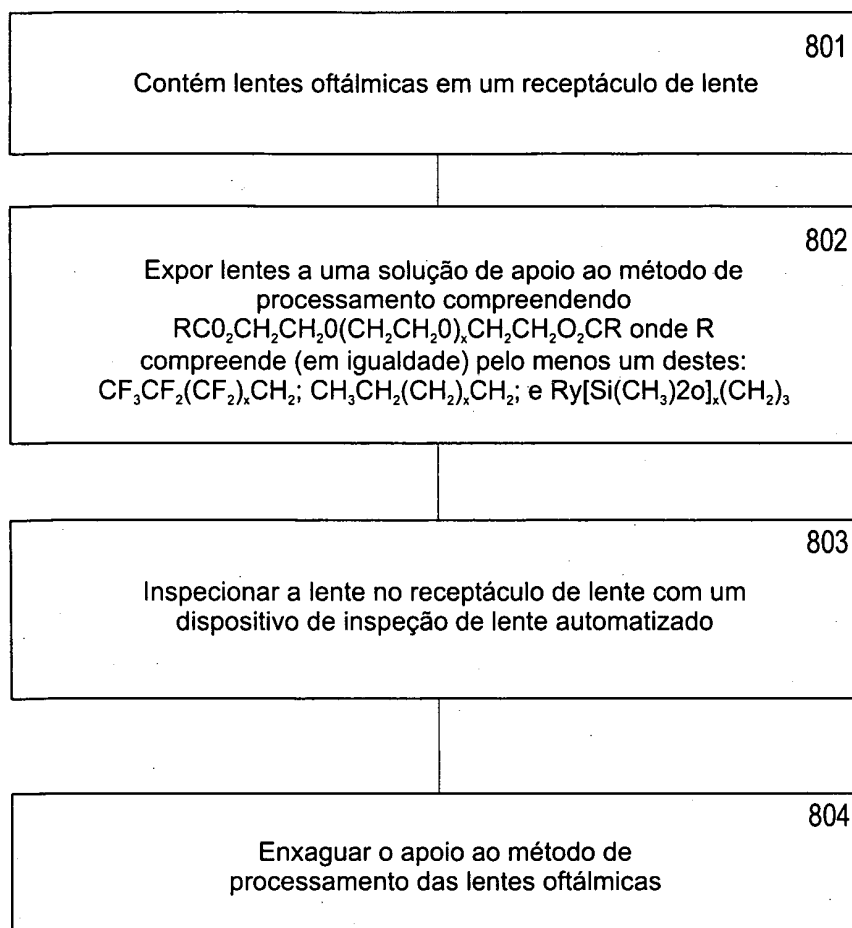


FIG. 8

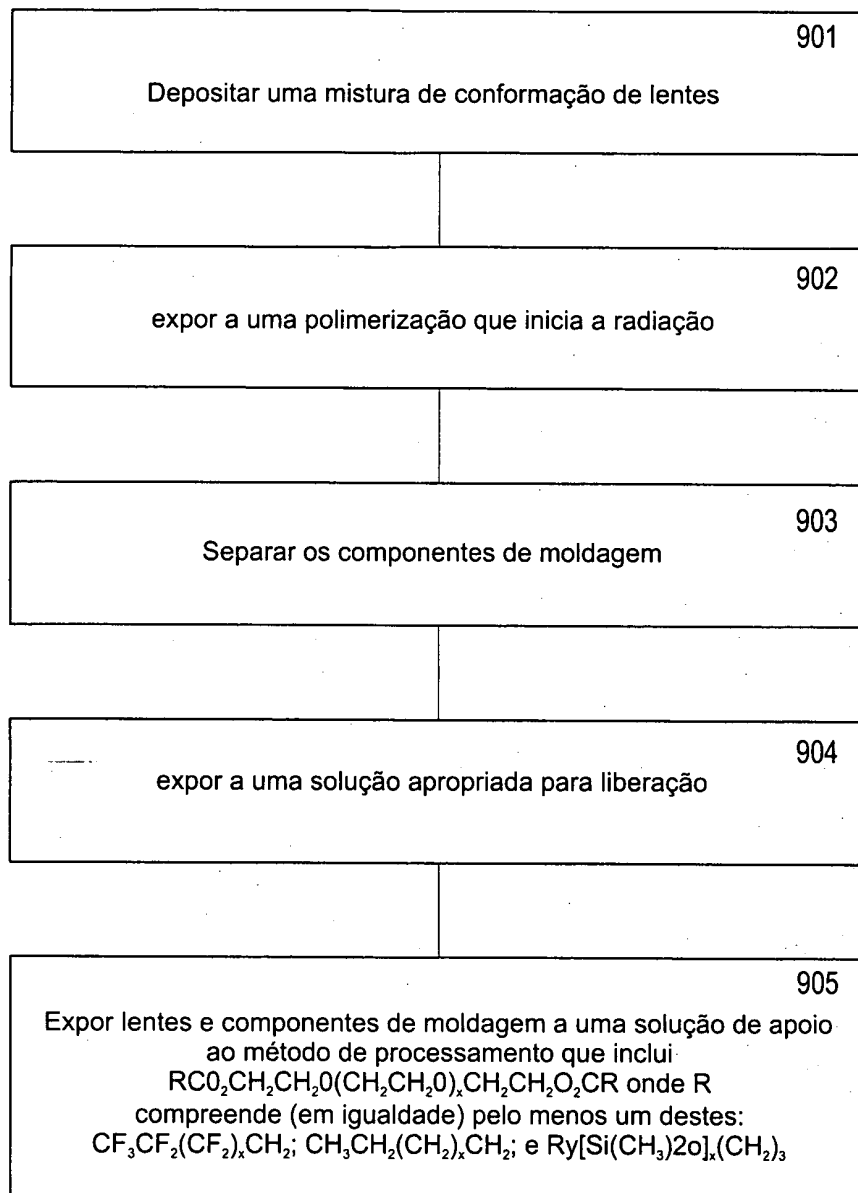


FIG. 9

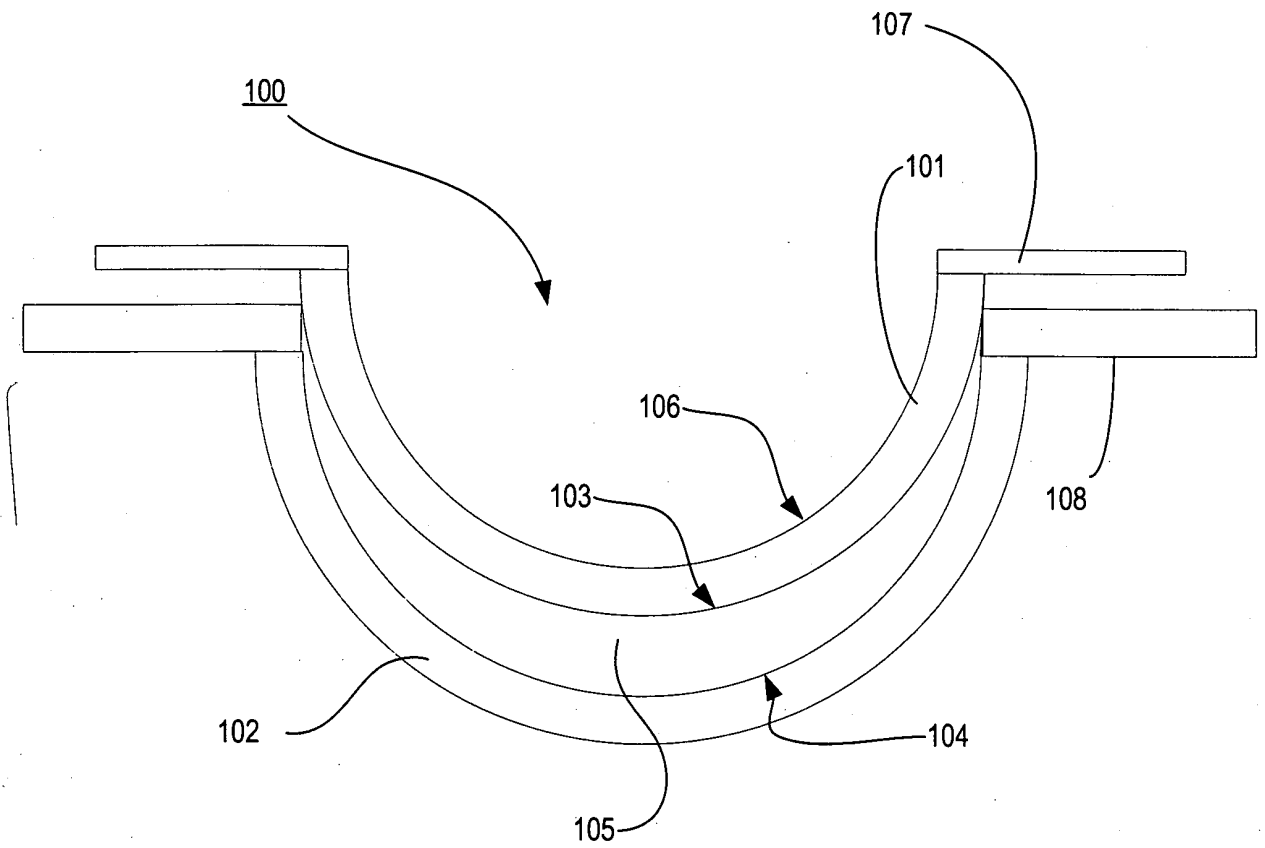


FIG. 10
TÉCNICA ANTERIOR

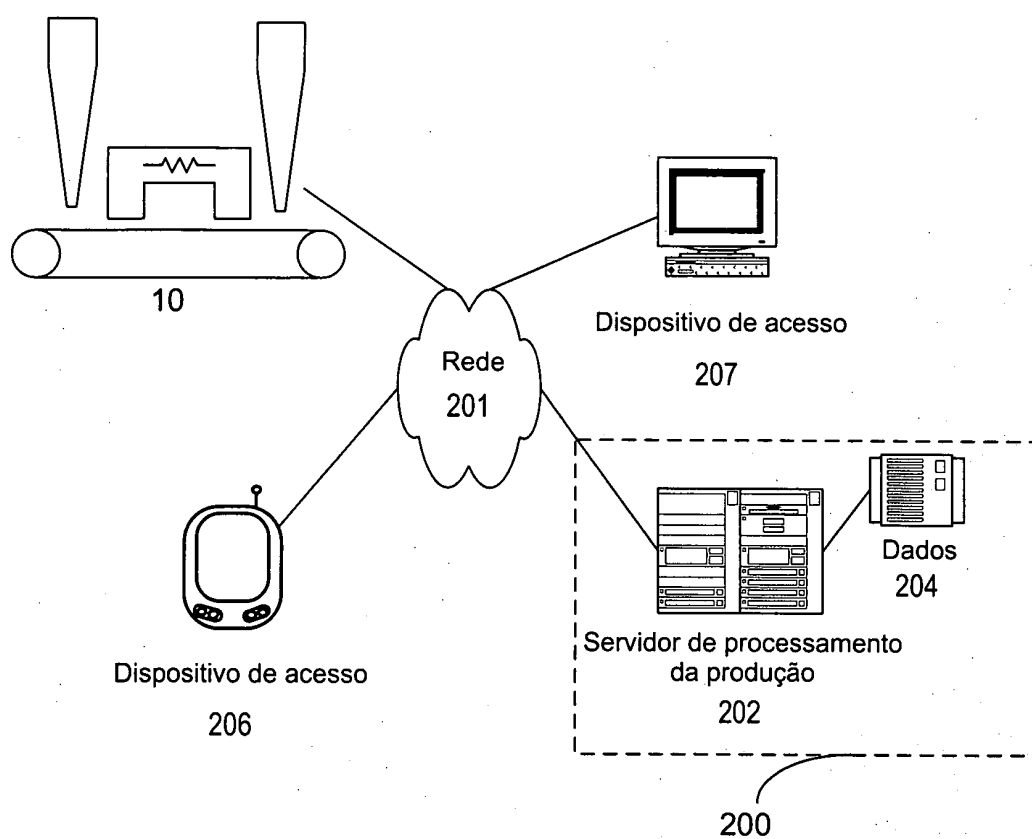


FIG. 11

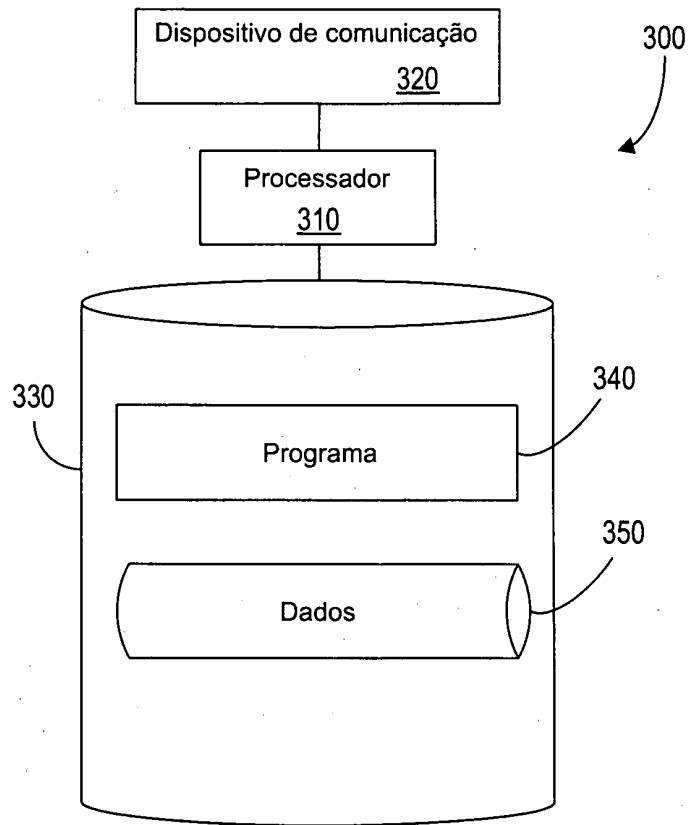


FIG. 12

RESUMO

Patente de Invenção: "MÉTODO DE AUXÍLIO AO PROCESSAMENTO PÓS-DEMOLDAGEM DE LENTES OFTÁLMICAS".

- 5 A presente invenção refere-se a métodos e sistemas aprimorados para a inspeção de uma lente oftálmica por exposição da lente oftálmica a uma solução-de-aquecimento ao processamento compreendendo
- RCO₂CH₂CH₂O(CH₂CH₂O)_xCH₂CH₂O₂CR onde R compreende (em igualdade) pelo menos um dentre: CF₃CF₂(CF₂)_xCH₂; CH₃CH₂(CH₂)_xCH₂; e Ry[Si(CH₃)₂O]_x(CH₂)₃; enquanto a lente é contida em um receptáculo de lente
- 10 te oftálmica, de modo a facilitar a remoção das bolhas e centralizar a lente no receptáculo de lente oftálmica com uma incidência reduzida de que a lente oftálmica seja dobrada sobre si mesma. A incidência reduzida de bolhas e o posicionamento adequado da lente oftálmica por sua vez facilita a inspeção apurada.