



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

(21) PI 0717437-3 A2



(22) Data de Depósito: 23/10/2007
(43) Data da Publicação: 12/11/2013
(RPI 2236)

(51) *Int.Cl.:*
G02B 3/14
G02C 7/08

(54) Título: LENTE E ÓCULOS DE FOCO VARIÁVEL **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 23/10/2006 GB 0621065.2

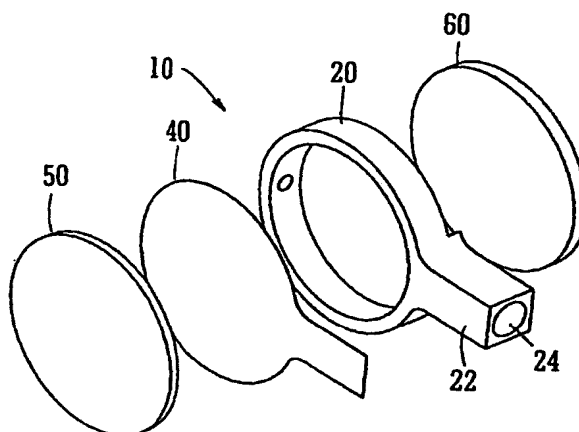
(73) Titular(es): Joshua David Silver

(72) Inventor(es): Adrew Robertson, Joshua David Silver,
Miranda Newbery

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT GB2007004046 de
23/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/050114de
02/05/2008



“LENTE E ÓCULOS DE FOCO VARIÁVEL”

A invenção se refere a uma lente de foco variável, e a óculos que usam a lente de foco variável.

5 Lentes de foco variável são bem conhecidas. Elas normalmente consistem de uma câmara cheia de líquido, pelo menos uma face da qual é formada por uma membrana flexível transparente. Conforme o líquido é introduzido ou removido da câmara, a membrana flexível é deformada, e sua curvatura se altera adequadamente. Essa mudança na curvatura leva a uma mudança nas características ópticas e potência das lentes. A potência das lentes pode então ser variada simplesmente variando-se a quantidade de líquido na câmara.

10 Verificou-se um tipo de lente de foco variável da técnica anterior, por exemplo, na WO 96/38744. Nesse documento, a quantidade de fluido na lente é ajustada inserindo-se uma seringa através um batoque, e usando a seringa para adicionar ou retirar fluido. Uma vez que as molduras dos óculos para a lente deve ainda permitir que a lente seja acessada pela seringa, será apreciado que o uso dessa lente pode ser bastante inconveniente em algumas circunstâncias.

20 Para lentes de foco variável para uso em alguns tipos de óculos, por exemplo, óculos para leitura, a faixa de correção exigida é totalmente pequena, e a correção pode ser alcançada através da faixa inteira usando uma quantidade de líquido relativamente pequena. Essa pequena quantidade de líquido pode ser armazenada em um reservatório relativamente pequeno.

25 De acordo com a invenção, é provida lente com foco variável. Incluindo um anel com uma superfície frontal e uma superfície traseira, uma membrana flexível anexada entre a superfície frontal do anel e uma cobertura frontal geralmente rígida, e uma cobertura traseira na superfície traseira do anel, tal que a cavidade formada entre a membrana flexível e a cobertura

traseira pode ser ajustada com um líquido, a quantidade de fluido na cavidade sendo capaz de ser variada para variar a curvatura da membrana flexível e assim variar as características ópticas da lente; em que o anel é provido com uma extensão oca integral, o interior oco da dita extensão se comunicando
5 com dita cavidade, e formando um reservatório de líquido para a lente de foco variável.

Com tal lente, o reservatório é integral para a lente, e assim não há necessidade de atar ou desatar seringas ou algo semelhante para permitir o ajuste da quantidade de líquido na cavidade e assim as
10 características ópticas da lente. Adicionalmente, como o reservatório é integral para a lente, não há necessidade de ter um duto separado conectando o reservatório à lente. Em algumas formas anteriores de óculos com lentes de focos variáveis, esses dutos interferiram com a dobragem dos óculos.

Será apreciado que o tamanho do reservatório seja mais
15 restrito, e assim essa lente é particularmente adequada para uso em óculos para leitura, onde não é exigida uma ampla margem de correção.

O anel e a cobertura traseira podem ser formados separadamente, e pode ser desejável em algumas circunstâncias, que o anel e a cobertura traseira podem ter diferentes exigências de materiais. Por
20 exemplo, a cobertura traseira pode ser transparente, mas será desejável formar o anel a partir de um material opaco mais forte. Entretanto, formando o anel e a cobertura traseira como sendo partes separadas aumenta o numero de etapas exigidas para montar a lente. Portanto, de uma forma alternativa, o anel e a cobertura traseira podem ser formados integralmente.

25 De preferência, o volume do reservatório na extensão pode ser variado, variando, portanto a curvatura da membrana flexível e assim variando as características ópticas da lente. Vários arranjos podem ser usados; em uma forma preferida, o reservatório é formado como um furo oco na extensão, e um êmbolo é colocado no furo oco, tal que o movimento do

êmbolo em direção ou fora do anel força o líquido para dentro ou para fora da cavidade.

5 A invenção se estende também para óculos de focos variáveis incluindo pelo menos uma lente de foco variável como descrito acima, provido com dispositivo de controle operacionalmente conectado ao êmbolo, tal que a operação do dispositivo de controle determina o movimento do êmbolo. Portanto, a rotação da roda manual servirá para variar as características ópticas da lente.

10 Configurações preferidas da invenção serão descritas agora apenas a título de exemplo e com referência aos desenhos anexos, nos quais:

Fig. 1 é uma vista em perspectiva expandida de uma configuração de lente de foco variável;

Fig. 2 é uma vista em perspectiva da lente da Figura 1 em sua forma de montagem;

15 Fig. 3 é uma vista em perspectiva de um anel para uso em uma tal lente;

Fig. 4 é uma vista esquemática de uma forma alternativa de anel;

20 Fig. 5 é uma vista em perspectiva de um par de óculos usando tais lentes; e

Figura 6 é uma vista seccional transversal de uma parte dos óculos da Figura 4.

25 Como melhor mostrado na Figura 1, a lente 10 é formada a partir de quatro partes principais: um anel 20 (mostrado em maiores detalhes na Figura 3), uma membrana flexível 40, uma cobertura frontal 50 e uma cobertura traseira 60.

A membrana flexível 40 é anexada à frente do anel 20 (i.e. o lado mais longe de um olho de desgaste em uso), e a cobertura traseira 60 é anexada à traseira do anel 20. Entre eles, o anel 20 a membrana flexível 40 e a

cobertura traseira 60 definem uma cavidade. Em uso, essa cavidade é cheia com um líquido, e a quantidade de líquido na cavidade pode ser variada para mudar o volume da cavidade. O anel 20 e a cobertura traseira 60 são geralmente rígidos, e assim mudando o volume da cavidade deforma a membrana flexível 40 e assim varia as características ópticas da lente 10. é preferível para a cobertura traseira 60 ser uma lente, a qual pode ser feita para uma prescrição particular do usuário.

A cobertura frontal 50 é anexada à membrana 40, de forma que a membrana 40 esteja em forma de sanduíche entre o anel 20 e a cobertura frontal 50. A superfície interna da cobertura frontal 50 (a superfície faceando a membrana flexível 40) é curvada ou pausada de outra maneira. Isso provê espaço suficiente para a membrana flexível 40 ser deformada, e assim permitir que a capacidade da lente 10 seja ajustada. É preferível para a cobertura frontal 50 seja também uma lente, e como a cobertura traseira, essa lente pode ser feita para uma prescrição particular do usuário. Se desejado, as lentes formam as coberturas frontal e traseira 50, 60 podem prover a prescrição individual do usuário em combinação.

O anel 20 é mostrado em maiores detalhes na Figura 3. A versão na Figura 3 é geralmente circular, mas, qualquer forma apropriada pode ser usada. Como pode ser visto, o anel 20 tem uma extensão radial integral 22. Na extensão 22 é formado um furo oco 24, o qual se comunica com o espaço dentro do anel 22 por meio de uma passagem 26.

O furo oco 24 serve como um reservatório de fluido para a cavidade, permitindo que o fluido seja adicionado dentro ou removido para fora da cavidade através da passagem 26 para variar a forma da membrana flexível 40 e, portanto as características ópticas das lentes 10. Adicionalmente, o furo oco 24 pode acomodar pelo menos parte de um mecanismo de ajuste para variar a quantidade de fluido na cavidade, como será descrito adiante.

Oposto à extensão 22, um furo cheio 28 é formado através do anel. Esse furo cheio 28 é usado para encher a cavidade e o reservatório depois da montagem da lente, e é subsequentemente vedado.

5 Será visto que a traseira do anel 20 tem um recesso 30 para acomodar a cobertura traseira 60. Em uma forma alternativa, a cobertura traseira pode ser formada integralmente com o anel.

Embora o anel seja mostrado com uma extensão radial 22, será apreciado que a extensão não precise se estender em uma direção radial. Uma forma alternativa seria que a extensão 22 fosse geralmente tangenciado ao anel 20, como mostrado esquematicamente na Figura 4, e será apreciado que o layout do anel possa ser variado dependendo do design particular dos óculos nos quais será usado.

Figura 5 mostra um par de óculos 70 feito usando duas das tais lentes. A lente à direita da Figura 5 está na mesma orientação como nas Figuras 1 e 2; a lente à esquerda é idêntica àquela da direita, mas tendo sido girada por 180 graus sobre o seu eixo óptico. O fato de que lentes idênticas possam ser usadas para a lente esquerda e para a lente direita dos óculos pode reduzir o custo de fabricação, como é apenas necessário para produzir a lente em uma forma. Adicionalmente, será notado que as lentes são colocadas tal que extensões radiais 22 se estendem horizontalmente, a partir da borda 20 externe o olho do usuário.

As lentes 10 são ajustadas em uma armação 72, a cujos braços laterais 74 são anexadas. Adicionalmente, rodas manuais 76 são anexadas a cada lado da armação 72, e cada uma dessas rodas manuais 76 é conectada a um mecanismo de ajuste que permite que o foco da lente 10 seja variado.

25 Uma versão do mecanismo de ajuste é mostrada na Figura 5. Aqui, o mecanismo de ajuste inclui um êmbolo 78 o qual pode mover-se ao longo do furo 24, atuando assim como um pistão em um cilindro. Movimento do êmbolo 78 em direção ao anel 22 força o líquido para dentro da cavidade,

cujo movimento do êmbolo 78 fora do anel 22 retira líquido da cavidade. Mudando a quantidade de líquido dentro da cavidade, muda a curvatura da membrana flexível 40, e, portanto, as características das lentes 10.

O êmbolo 78 é operacionalmente conectado à roda manual 76.

5 A roda manual 76 é montada tal que possa girar, mas não possa se mover ao longo de seu eixo de rotação. Movimento rotacional da roda manual é convertido em um movimento do êmbolo 78.

Uma maneira de converter o movimento seria prover a roda manual com uma extensão com uma rosca de parafuso, a qual se encaixa com a rosca de parafuso externa em uma haste conectada ao êmbolo. Se o êmbolo for prevenido de girar (por exemplo, formando a haste com uma seção não circular passando através de uma fenda não circular na armação, ou formando uma seção plana no, caso contrário, êmbolo cilíndrico, o qual co-opera com uma seção plana no furo), então o movimento rotacional da roda manual e sua rosca de parafuso interna associada forçarão o êmbolo a mover-se ao longo do furo. Certamente, qualquer outro arranjo adequado poderia também ser usado para converter o movimento rotacional da roda manual em movimento translacional do êmbolo.

Provendo a roda manual 76 ao lado da armação 72 permite ajuste fácil e conveniente pelo usuário, enquanto os óculos 70 são usados. Entretanto, será apreciado que outro dispositivo de controle possa ser usado; por exemplo, um motor escalonado poderia ser usado para prover o movimento rotacional necessário, ou um atuador linear poderia ser conectado diretamente ao êmbolo.

25 Um processo de montagem para a lente 10 e os óculos 70 será agora descritos apenas a título de exemplo.

Primeiramente, o anel 20 é moldado ou, ao contrário, formado de plástico. Uma qualidade oftálmica padrão de lente traseira 60 é unida ao anel 20, aplicando-se uma fina camada de adesivo de cura por UV, (tal como

Loctite 3311 ou equivalente) ao anel 20 assim prendendo a lente traseira e curando. Isso forma a montagem da lente traseira. Na configuração atual a lente traseira e o anel são formados como sendo partes separadas, mas como acima mencionado, os dois poderiam ser combinados em uma única parte moldada, a qual iria deixar óbvia a necessidade desta etapa.

Um disco de filme Mylar do tipo DLI 40 é pré-tracionado, usando um anel de tensão. Outra camada fina de adesivo de cura por UV é aplicada à frente da montagem das lentes traseiras e em seguida é aplicada à superfície do Mylar pré-tracionado (o qual pode ser pré-tratado para adesão). Essa montagem é permitida para cura.

A montagem, com sua cobertura Mylar, é cortada do anel de tensão. E a Mylar é então, aparada para trás de modo que ela fique nivelada com a borda da montagem da lente.

Uma lente frontal de qualidade oftálmica padrão 50 é então unida à montagem de lente de cobertura Mylar, utilizando uma camada fina de adesivo de cura por UV aplicada à lente frontal. Prefere-se atualmente que a lente frontal 50 seja curvada, e a borda da lente seja preparada para união por areação, para prover uma superfície plana adequada para unir com a montagem.

Assim, o êmbolo 78 é inserido no furo 24 da extensão radial 22. Como isso veda o furo 24, a montagem de lente pode agora ser cheia com o óleo de silicone (Tipo Dow Corning 704 ou equivalente).

Um método de enchimento preferido usa uma seringa com um diâmetro externo menor que o diâmetro interno do furo de enchimento 28; isso irá permitir que a ventilação do ar como o fluido de silicone encha o sistema. Nesse método preferido, o êmbolo 78 é posicionado no furo 24 em sua posição máxima de potência óptica (com o êmbolo 78 completamente empurrado). A montagem de lente é realizada com o preenchimento do furo 28 no topo, e é preenchido até 50%. O ar deslocado pode escapar através do

anel entre a agulha da seringa e o furo de enchimento 28. O êmbolo 78 é então movido para uma posição de potência óptica mínima (com o êmbolo 78 puxado). E em seguida voltar para sua posição de potência máxima. Esse processo remove ar do furo Oco 24, e pode ser repetido se necessário. O
5 volume restante da cavidade da lente é então cheio com o fluido transbordante.

O excesso de óleo de silicone é removido e um tampão é inserido no furo de enchimento 28.

Em uma forma preferida presentemente, o tampão é uma haste
10 de policarbonato a qual é uma interferência de ajuste com o furo de enchimento 28. O tampão é anexado permanentemente por aplicação de adesivo de cura por UV, na sua junção com a montagem da lente e a cura.

Isso irá produzir uma montagem de lente; duas montagens assim serão exigidas para um par de óculos.

Uma das montagens de lente 10 é assim posicionada na frente
15 da armação dos óculos 72. A haste do êmbolo 78 é posicionada em uma fenda na traseira da armação 72, para evitar a rotação do êmbolo 78 durante ajuste da operação. A lente 10 pode ser anexada por um ajuste de interface, ou uma junta adesiva pode ser usada, se for preferível.

20 A montagem de ajuste é então rosqueada na cauda do êmbolo, e o colar externo da montagem de ajuste é unida à frente da armação usando-se adesivo de cura por UV ou similar. Então a roda manual 76 é anexada ao rotor interno da montagem de ajuste e anexada com uma junta adesiva ou outro dispositivo similar.

25 As mesmas etapas de inserir a montagem de lente 10 e anexar a montagem de lente são realizadas na segunda lente.

Finalmente, braços laterais esquerdo e direito 74 são anexados à frente da armação 72 para produzir os óculos acabados 70.

Atualmente, é preferível ter o reservatório formado em uma

extensão 22 para o anel 20, em parte pela facilidade de fabricação e em parte porque ele permite que o fluido e o êmbolo 78 sejam vistos durante o processo de preenchimento (de forma que a pessoa que estiver realizando o processo de enchimento possa se assegurar de que não haja bolhas de ar no líquido). Entretanto, em uma forma alternativa, o reservatório e o êmbolo 5 poderiam ser alojados na armação frontal. Isso simplificaria a estrutura do anel (que poderia ser importante se estiver sendo moldado com uma lente traseira integral)às custas de complicar a estrutura da armação.

10 Certamente, variações para os óculos e para as lentes são possíveis; em particular há várias maneiras de conectar a roda manual ao êmbolo. Adicionalmente, é possível usar mecanismos de ajuste manual os quais não têm uma roda manual, mas, uma roda manual é atualmente preferida por ser fácil de usar.

REIVINDICAÇÕES

1. Lente de foco variável, caracterizada pelo fato de compreender um anel com uma superfície frontal e uma superfície traseira, uma membrana flexível anexada entre a superfície frontal e o anel e uma
5 cobertura frontal transparente, geralmente rígida, e uma cobertura traseira na superfície traseira do anel, tal que uma cavidade formada entre a membrana flexível e a cobertura traseira pode ser cheia com um líquido, a quantidade de fluido na cavidade pode ser variada para variar a curvatura da membrana flexível e assim variar as características ópticas da lente;

10 e que o anel é provido com uma extensão oca integral, o interior oco da dita extensão se comunicando com a dita cavidade e formando um reservatório de líquido para a lente de forma variável.

2. Lente de foco variável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o anel e a cobertura traseira são formados
15 integralmente.

3. Lente de foco variável de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o volume do reservatório na extensão pode ser variado, variando assim a curvatura da membrana flexível e então variando as características ópticas da lente.

20 4. Lente de foco variável de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o reservatório é formado como um furo oco na extensão, e um êmbolo é disposto no furo oco, tal que o movimento do êmbolo em direção ou para fora do anel force o líquido para dentro ou para fora da cavidade.

25 5. Óculos de foco variável, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos uma lente de foco variável como definida na reivindicação 4, e provido com dispositivo de controle operacionalmente conectado ao êmbolo, tal que a operação do dispositivo de controle cause movimento ao êmbolo.

6. Óculos de foco variável de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que uma roda manual é operacionalmente conectada ao êmbolo, tal que o movimento de rotação da roda manual cause movimento translacional ao êmbolo.

5 7. Óculos de foco variável, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos uma lente de foco variável compreendendo um anel com uma superfície frontal e uma superfície traseira, uma membrana flexível anexada entre a superfície frontal do anel, e uma cobertura frontal transparente geralmente rígida, e uma cobertura traseira na superfície traseira
10 do anel, tal que uma cavidade formada entre a membrana flexível e a cobertura traseira pode ser cheia com um líquido, a quantidade do fluido na cavidade sendo capaz de ser variada para variar a curvatura da membrana flexível e assim variar as características ópticas da lente;

15 a lente sendo acomodada em um membro da armação dos óculos, e o membro da armação incluindo também um reservatório em comunicação fluida com a cavidade, em que o volume do reservatório pode ser variado de forma a forçar o líquido para dentro ou retirar o líquido da cavidade.

20 8. Lente de foco variável, caracterizada pelo fato de ser substancialmente como descrito com referência às Figuras 1 a 4.

9. Óculos de foco variável, caracterizado pelo fato de ser substancialmente como descrito aqui, com referência às Figuras 5 e 6.

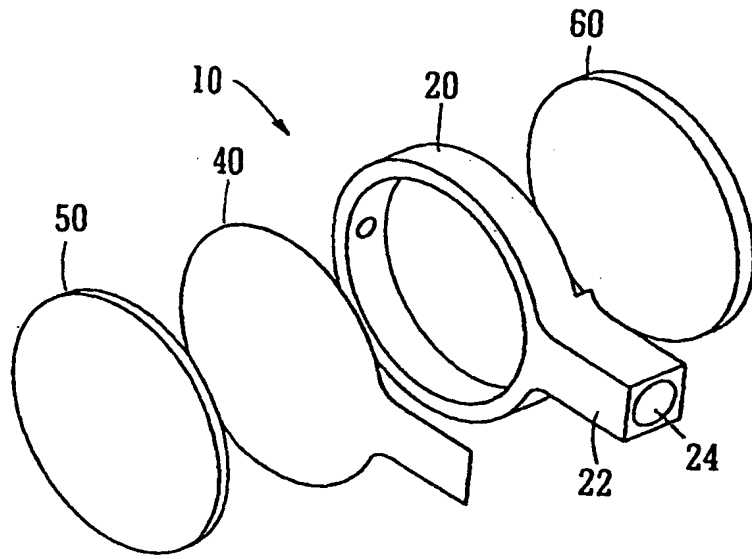


FIG. 1

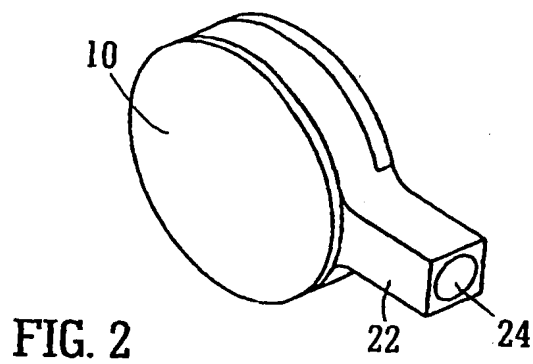
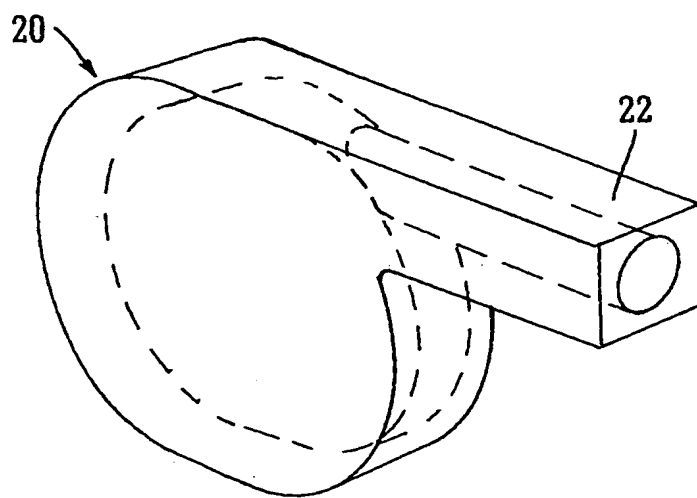
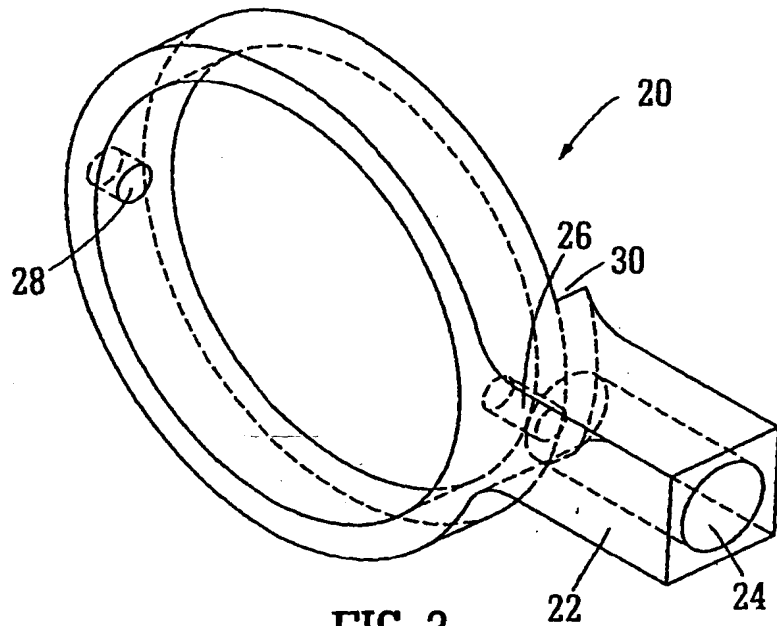


FIG. 2



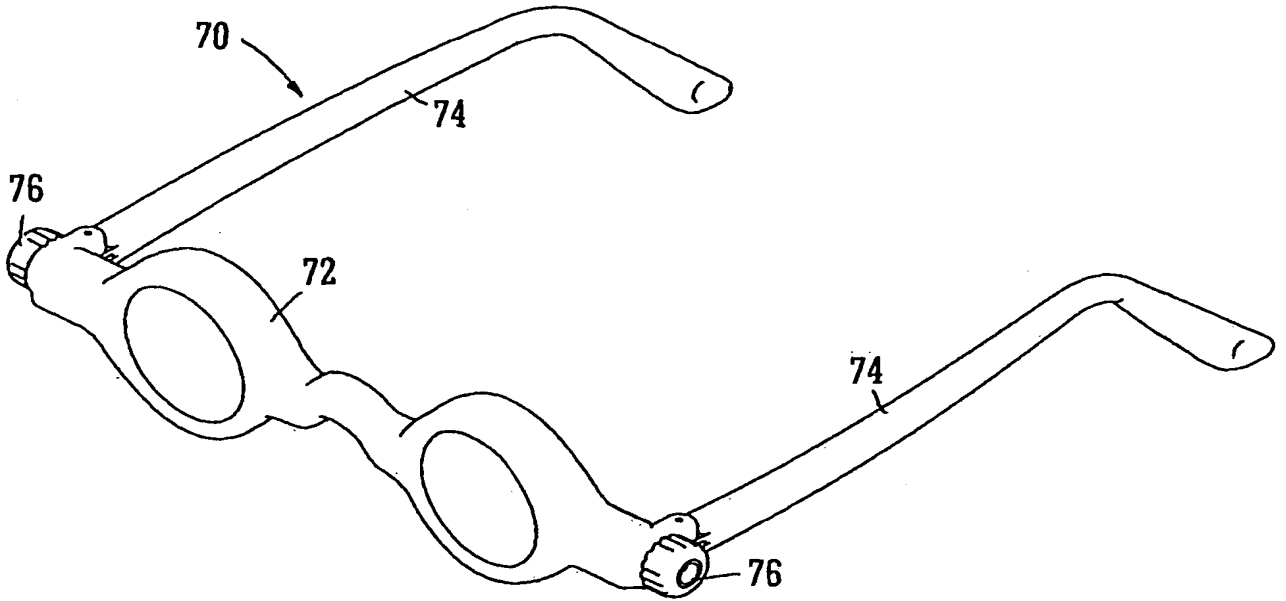


FIG. 5

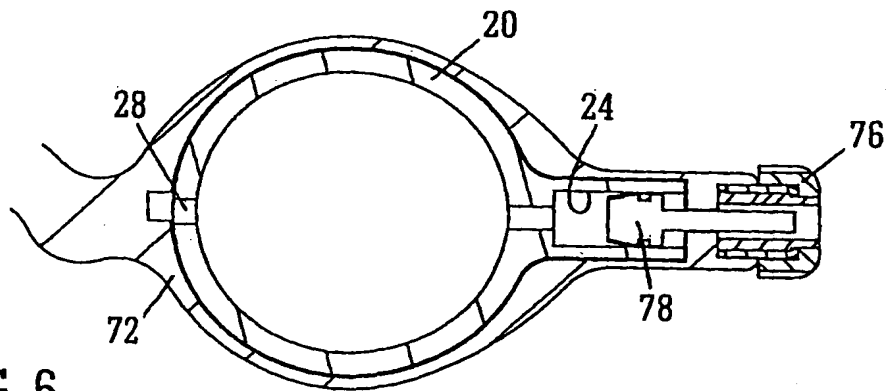


FIG. 6

RESUMO

“LENTE E ÓCULOS DE FOCO VARIÁVEL”

5 Uma lente de foco variável (10) inclui um anel (20) com uma superfície frontal e uma superfície traseira. Uma membrana flexível (40) é anexada entre a superfície frontal e o anel e uma cobertura frontal transparente, geralmente rígida (50), e uma cobertura traseira (60) é montada na superfície traseira do anel, tal que uma cavidade formada entre a membrana flexível e a cobertura traseira pode ser cheia com um líquido. A quantidade de fluido na cavidade pode ser variada para variar a curvatura da

10 membrana flexível e assim variar as características ópticas da lente. O anel é provido com uma extensão oca integral (22), cujo interior oco (24) se comunica com a cavidade e forma um reservatório de líquido para a lente de forma variável (10). A invenção também se estende para óculos que usam a lente.