



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

(21) PI 0716719-9 A2



* B R P I 0 7 1 6 7 1 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 14/09/2007

(43) Data da Publicação: 03/09/2013
(RPI 2226)

(51) Int.Cl.:

G02C 7/06

(54) **Título:** ELEMENTO DE LENTE OFTÁLMICA, SÉRIE DE ELEMENTOS DE LENTE OFTÁLMICA, E, MÉTODO DE PREPARAR OU PROJETAR UM ELEMENTO LENTE OFTÁLMICA

(30) **Prioridade Unionista:** 15/09/2006 AU 2006905101, 15/03/2007 AU 2007901348

(73) **Titular(es):** Carl Zeiss Vision Australia Holdings Limited

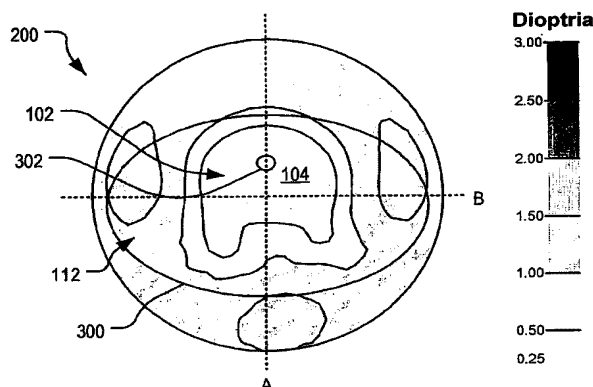
(72) **Inventor(es):** Saulius Raymond Varnas

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & Cia.

(86) **Pedido Internacional:** PCT AU2007001365 de 14/09/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/031166de 20/03/2008

(57) **Resumo:** ELEMENTO DE LENTE OFTÁLMICA, SÉRIE DE ELEMENTOS DE LENTE OFTÁLMICA, E , MÉTODO DE PREPARAR OU PROJETAR UM ELEMENTO DE LENTE OFTÁLMICA. É revelado um elemento de lente oftálmica (200). O elemento de lente oftálmica (200) inclui uma região central (102) de baixo astigmatismo de superfície e uma região periférica (112). A região central (102) inclui uma zona de visualização superior (104) para prover uma primeira dioptria adequada para tarefas de visão à distância do usuário. A região periférica (112) tem uma dioptria positiva relativa à primeira dioptria, e envolve a região central (102). A região periférica (112) fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia de um usuário e inclui uma ou mais regiões (110) de astigmatismo de superfície relativamente mais alto, uma zona de visualização inferior ou próxima (106) de baixo astigmatismo de superfície e um corredor de baixo astigmatismo de superfície (108) que tem uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior (104) até a da zona de visualização inferior (106). A zona de visualização inferior (106) é para tarefas de visão de perto do usuário.



“ELEMENTO DE LENTE OFTÁLMICA, SÉRIE DE ELEMENTOS DE LENTE OFTÁLMICA, E, MÉTODO DE PREPARAR OU PROJETAR UM ELEMENTO DE LENTE OFTÁLMICA”

Este pedido de patente internacional reivindica prioridade do pedido de patente provisório australiano 2006/6905101 depositado em 15 de setembro de 2006 e pedido de patente provisório australiano 2007/901348 depositado em 15 de março de 2007, os conteúdos de cada um dos quais devem ser considerados aqui incorporados por esta referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção diz respeito a elementos de lente oftálmica para retardar ou deter miopia, e métodos para projetar tais elementos de lente.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Para fornecer visão focalizada, um olho tem que ser capaz de focar luz na retina. A capacidade de o olho focar luz na retina depende, em grande parte, da forma do globo ocular. Se um globo ocular for "muito comprido" em relação à sua distância focal "no eixo" (significando a distância focal ao longo do eixo óptico do olho), ou se a superfície externa (ou seja, a córnea) do olho for muito curva, o olho não poderá focalizar devidamente objetos distantes na retina. Similarmente, um globo ocular que é "muito pequeno" em relação à sua distância focal no eixo, ou que tem uma superfície externa que é muito chata, não poderá focalizar devidamente objetos próximos na retina.

Um olho que foca objetos distantes na frente da retina é referido como um olho míope. A condição resultante é referida como miopia, e é normalmente corrigida com lentes de visão simples apropriada. Quando colocadas em um usuário, lentes de visão simples convencionais corrigem miopia associada com visão central. Significando que lentes de visão simples convencionais corrigem miopia associada com visão que usa a fóvea e

parafóvea. Visão central é frequentemente referida como visão foveal.

Embora lentes de visão simples convencionais possam corrigir miopia associada com visão central, pesquisa recente mostrou (revista em R. A. Stone & D. L. Flitcroft (2004) *Ocular Shape and Myopia*, publicado em *Annals Academy of Medicine*, vol. 33, no. 1, pp. 7-15) que propriedades da distância focal fora de eixo do olho geralmente diferem dos comprimentos focais axial e paraxial. Em particular, olhos míopes tendem exibir menos miopia na região periférica da retina, comparada com sua região foveal. Esta diferença pode ser atribuída a um olho míope com uma forma de câmara vítrea prolata.

Certamente, um estudo recente dos Estados Unidos (Mutti, D. O. Sholtz, R. J. Friedman, N. E., Zadnik, K. *Peripheral refraction and ocular shape in children*, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2000; vol. 41, pp. 1022-1030) observaram que as refrações periféricas relativas médias ($\pm$ desvio padrão) em olhos míopes de crianças produziram $+0,80 \pm 1,29$ de equivalente esférico.

Interessantemente, estudos com galinhas e macacos indicaram que uma desfocagem na retina periférica sozinha, com a fóvea permanecendo limpa, pode causar um alongamento da região foveal (Josh Wallman e Earl Smith, relatórios independentes no 10th International Myopia Conference, Cambridge, UK, 2004) e a consequente miopia.

Por outro lado, estudos epidemiológicos mostraram a presença de correlação entre miopia e trabalho de perto. Sabe-se bem que a prevalência de miopia na população bem educada é consideravelmente maior do que em trabalhadores não especializados. Suspeitou-se que leitura prolongada cause um turvamento foveal hipermetrope por causa de acomodação insuficiente. Isto tem levado muitos profissionais da área de oftalmologia a prescrever lentes de dioptria progressiva ou bifocais para jovens que manifestam progressão de miopia. Lentes progressivas especiais têm sido projetadas para uso por crianças (US 6.343.861). O benefício

terapêutico dessas lentes em experiências clínicas tem demonstrado ser estatisticamente significativo no retardo da progressão de miopia, mas a significância clínica parece ser limitada (por exemplo, Gwiazda et al., 2003, Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., vol. 44, pp 1492- 1500). Entretanto, Walker e Mutti (2002), Optom, Vis. Sci., vol. 79, pp 424-430, observaram que acomodação também aumenta o erro refrativo periférico relativo, possivelmente por causa da maior tensão coroidal durante acomodação, puxando a retina periférica para dentro.

Infelizmente, lentes de correção de miopia convencionais casualmente produzem imagens claras ou desfocadas na região periférica da retina. Assim, lentes oftálmicas existentes para corrigir miopia podem não conseguir remover estímulos para progressão de miopia.

A discussão dos fundamentos da invenção aqui está incluída para explicar o contexto da invenção. Isto não deve ser considerado uma admissão de que qualquer material referido foi publicado, é conhecido ou forma parte do conhecimento geral comum na data de prioridade de qualquer das reivindicações.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em termos gerais, a presente invenção fornece um elemento de lente oftálmica que apresenta uma dioptria mais relativo por toda a região periférica da lente, comparado com uma região central, e uma distribuição de dioptria e astigmatismo de superfície que fornece visão à distância clara na região central e visão de perto clara em uma área da região periférica que provavelmente será usada para tarefas de visão de perto do usuário.

A distribuição de dioptria mais relativo por toda a região periférica fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia de um usuário. Em uso, a provisão da dioptria mais relativo por toda a região periférica fornece um "sinal de parada" substancialmente por toda a periferia da retina do usuário e assim provavelmente é mais efetivo em retardar ou

deter progresso de miopia, comparado com elementos de lente oftálmica que fornecem um estímulo exigido de dioptria mais apenas em uma parte inferior do elemento de lente.

5 A região periférica inclui uma região, na forma de uma zona de visualização inferior ou próxima, adequada para as tarefas de visão de perto do usuário e que é conectada a uma zona de visualização superior ou distante na região central por meio de um corredor de baixo astigmatismo. A provisão do corredor e da zona de visualização de perto pode reduzir a necessidade de um usuário da lente inclinar sua cabeça quando lê, e assim
10 torna a lente mais confortável para o usuário.

Assim, a presente invenção fornece um elemento de lente oftálmica incluindo:

uma região central de baixo astigmatismo de superfície, a região central incluindo uma zona de visualização superior que fornece uma
15 primeira dioptria adequada para tarefas de visão à distância do usuário; e

uma região periférica de dioptria positiva relativa à primeira dioptria, a região periférica envolvendo a região central, a região periférica para prover uma correção óptica para retardar ou deter miopia de um usuário, a região periférica incluindo:

20 uma ou mais regiões de astigmatismo de superfície relativamente mais alto;

uma zona de visualização inferior de baixo de superfície, a zona de visualização inferior para uma tarefa de visão de perto do usuário; e

25 um corredor de baixo astigmatismo de superfície que tem uma dioptria variando daquela da zona de visualização superior à da zona de visualização inferior.

A presente invenção também fornece um elemento de lente oftálmica progressiva incluindo:

uma zona de visualização superior que fornece uma primeira

dioptria refrativa para visão à distância; e

uma região periférica envolvendo a zona de visualização superior e provendo, por toda a região, dioptria positiva relativa à primeira dioptria refrativa, a região periférica incluindo uma zona de visualização inferior ou próxima provendo uma dioptria refrativa para visão de perto, e um corredor conectando as zonas superior e inferior, o corredor tendo uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior à daquela da zona de visualização inferior;

em que a distribuição da dioptria média por toda a região periférica é positiva relativa à da zona de visualização superior e fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia de um usuário.

A zona de visualização superior será adequada para uma tarefa de visão no eixo do usuário e assim tipicamente será uma zona de visualização que é adequada para visão "bem em frente", ou visão substancialmente "bem em frente". A zona de visualização superior assim tipicamente será posicionada em uma parte do elemento de lente provavelmente a ser usado para visão à distância.

A primeira dioptria é tipicamente uma dioptria prescrita que corresponde a uma correção óptica para exigências visualização da visão à distância do usuário. Assim, para o restante da especificação, referências a uma "zona de visualização à distância" devem ser entendidas como uma referência à zona de visualização superior.

Em uma modalidade, a região periférica de dioptria positiva é uma região que apresenta, por toda a região, dioptria média positiva relativa à primeira dioptria.

Em uma modalidade, a zona de visualização inferior é posicionada em uma região da lente oftálmica que provavelmente será usada para visão de perto. A zona de visualização inferior, que será aqui referida como uma "zona de visualização de perto", pode ser inserida em direção a um

lado nasal da lente relativa à zona de visualização à distância.

Incluir a zona de visualização de perto pode reduzir a necessidade de o usuário inclinar a cabeça durante tarefas de visão de perto, tal como leitura, e assim pode tornar a lente mais confortável de usar.

5 Adicionalmente, incluir a zona de visualização de perto pode reduzir demandas acomodativas impostas no olho do usuário para tarefas de visão de perto, tal como leitura. Assim, um elemento de lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção pode ser especificamente projetado para uso juvenil, uma vez que jovens tipicamente não têm a necessidade de
10 correção de visão de perto, por causa da disponibilidade da acomodação do olho para ver objetos mais próximos. Por exemplo, um jovem pode usar a zona de visualização à distância para ver os objetos próximos com a ajuda de seu sistema de acomodação. Entretanto, incluir a zona de visualização de perto na região periférica pode ajudar usuários jovens a reduzir sua demanda
15 acomodativa durante tarefas de visão de perto, que mostrou ter um efeito pequeno, porém não desprezível, no retardo da progressão da miopia. Portanto, modalidades da presente invenção podem ser mais efetivas no retardo ou mesmo detenção da progressão de miopia, particularmente em crianças, do que lentes de controle de miopia convencionais.

20 A zona de visualização à distância do elemento de lente oftálmica pode ser projetada para ser usada a dioptrias prescritas mais e menos relativamente baixas. Por exemplo, uma curva base na faixa de 0,50 D a 5,00 D pode ser usada. Percebe-se que a dioptria refrativa da zona de visualização à distância pode variar de acordo com as exigências do usuário e
25 pode ser na faixa, por exemplo, de plano a -4,00 D.

A distribuição de dioptria da região periférica contribuirá para uma correção óptica para corrigir visão periférica, quando o usuário estiver vendo objetos através da zona de visualização à distância. Em uso, a distribuição da dioptria da região periférica pode fornecer um estímulo para

retardar ou deter miopia na forma de um "sinal de parada" para o crescimento indesejado do olho que retarda ou impede progressão da miopia.

Assim, uma modalidade da presente invenção fornece um elemento de lente oftálmica que fornece correções ópticas adequadas para exigências visualização da visão à distância no eixo do usuário, enquanto simultaneamente fornece um sinal de parada para retardar ou deter miopia que pode de outra formar ter resultado de uma exposição constante do olho a turvamento hipermetrope na retina periférica.

Em uma modalidade, o sinal de parada pode compensar um plano focal variado do olho do usuário para remover a maior parte do turvamento hipermetrope da região periférica da retina para uma posição do olho de visão à distância primário. Assim, espera-se que a distribuição da dioptria positiva por toda a região periférica de um elemento de lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção proverá uma correção óptica que fornece o sinal de parada para crescimento ocular indesejável, levando assim a retardo ou detenção de miopia substancialmente por toda a periferia da retina.

Um elemento de lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção inclui uma superfície frontal e uma superfície traseira (ou seja, a superfície mais próxima do olho). As superfícies frontal e traseira podem ser modeladas para prover contornos adequados de dioptria refrativa para a região central e a região periférica. Nesta especificação, a dioptria média positiva da região periférica será referido como um "a dioptria periférica" e a dioptria da zona de visualização à distância será referida como "a dioptria à distância".

A superfície dianteira e a superfície traseira da lente pode ter qualquer forma adequada. Em uma modalidade, a superfície dianteira é uma superfície esférica e a superfície traseira é esférica ou tórica.

Em uma outra modalidade, a superfície dianteira é uma

superfície esférica e a superfície traseira é asférica.

Também em uma outra modalidade, tanto a superfície dianteira quanto traseira são esféricas. Percebe-se que uma superfície asférica pode incluir, por exemplo, uma superfície atórica, uma superfície multifocal, ou combinações destas.

A primeira dioptria, ou dioptria distante, e a dioptria periférica tipicamente corresponderão às diferentes exigências de correção óptica do usuário. Em particular, a dioptria à distância corresponderá a uma correção óptica axial ou paraxial exigida para prover visão clara (ou seja, visão foveal) para tarefa de visão à distância do usuário, ao passo que a dioptria periférica tipicamente servirá a propósitos duplos, a saber, prover uma correção óptica fora de eixo, durante visão de objetos distantes através da zona de visualização superior, e uma correção no eixo para prover visão clara para tarefas de visão de perto do usuário com menor demanda acomodativa durante visão de objetos de perto através da zona de visualização de perto.

A dioptria periférica exigida tipicamente será especificada como um único valor de dioptria de superfície, e tipicamente como uma dioptria média positiva.

A dioptria média positiva da região periférica pode ser selecionada com base em exigências de correção óptica expressas em termos de medições clínicas que caracterizam as exigências de correção periférica do usuário, ou seja, a correção óptica exigida para corrigir a visão periférica do usuário. Qualquer técnica adequada pode ser usada para obter essas exigências, incluindo, mas sem limitações, dados Rx periférico ou dados de A-Scan por ultrassom. Tais dados podem ser obtidos pelo uso de dispositivos que são conhecidos na tecnologia, tal como autorrefrator de campo aberto (por exemplo, um autorrefrator de campo aberto Shin-Nippon).

Como explicado anteriormente, a região periférica é uma região de dioptria positiva relativa à dioptria à distância e assim fornece uma

"correção de dioptria mais". A dioptria positiva pode ser na faixa de cerca de 0,50 D a 3,00 D relativa à dioptria à distância. Entretanto, uma dioptria positiva na faixa de cerca de 1,00 D a 2,00 D pode também ser adequada.

5 Em uma modalidade, para qualquer radial que se origina no centro geométrico do elemento da lente, a dioptria média positiva na região periférica em uma extensão radial de substancialmente 20 mm é pelo menos 0,50 D relativa à dioptria refrativa no ponto de referência de distância da zona superior.

10 Em uma outra modalidade, em qualquer extensão radial de substancialmente 20 mm, a dioptria positiva média na região periférica é pelo menos 1,00 D relativa à dioptria refrativa no ponto de referência da distância da zona superior.

15 Também em uma outra modalidade, em qualquer extensão radial de substancialmente 20 mm, a dioptria média positiva na região periférica é pelo menos 1,50 D relativa à dioptria refrativa no ponto de referência da distância da zona superior.

20 Em uma modalidade, a zona de visualização superior ou à distância pode ser modelada e/ou dimensionada de maneira a fornecer uma correção óptica exigida em uma faixa de rotações do olho para tarefas de visão à distância. Em outras palavras, a zona de visualização à distância pode ter uma forma e/ou tamanho para suportar as exigências visualização da visão à distância do usuário por toda uma faixa angular de rotação do olho. Similarmente, a zona de visualização de perto pode também ter uma forma e/ou tamanho que forneça uma região de baixo astigmatismo de superfície em
25 uma faixa de rotação do olho para uma tarefa de visão de perto do usuário. Em outras palavras, a zona de visualização de perto ou inferior pode ser modelada e/ou dimensionada para suportar as exigências de visão de perto do usuário por toda uma faixa de rotação do olho.

A área da zona de visualização à distância tipicamente será

maior que a área da zona de visualização de perto.

A presente invenção também fornece um elemento de lente oftálmica progressiva, incluindo:

5 uma zona de visualização superior que fornece uma primeira dioptria refrativa para visão à distância, a primeira dioptria refrativa na faixa de substancialmente plana até -4,00 D; e

10 uma região periférica que envolve a zona de visualização superior e que fornece, por toda a região, dioptria positiva relativa à primeira dioptria refrativa, a região periférica incluindo uma zona de visualização inferior ou de perto que fornece uma dioptria refrativa para visão de perto, e um corredor que conecta as zonas superior e inferior, o corredor tendo uma dioptria de superfície que varia daquela da zona de visualização superior até a da zona de visualização inferior;

15 em que, para qualquer radial que se origina no centro geométrico do elemento de lente, a dioptria média positiva na região periférica em todas extensões radiais maiores que substancialmente 20 mm é pelo menos 0,50 D relativa à dioptria refrativa no ponto de referência da distância da zona superior, e em que a distribuição de dioptria média positiva por toda a região periférica fornece uma correção óptica para retardar ou deter

20 miopia de um usuário.

Um elemento de lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção pode ser formulado de qualquer material adequado. Em uma modalidade, um material polimérico pode ser usado. O material polimérico pode ser de qualquer tipo adequado, por exemplo, ele

25 pode incluir um material termoplástico ou de termocura. Um material do tipo carbonato de dialil glicol, por exemplo, CR-39 (PPG Industries) pode ser usado.

O artigo polimérico pode ser formado de composições de fundição polimérica reticulável, por exemplo, como descrito na patente U.S.

4.912.155, pedido de patente U.S. número de série 07/781.392, pedidos de patente australianos 50581/93, 50852/93, 81216/87, 74160/91 e especificação de patente européia 453159A2, cujas revelações nas íntegras estão aqui incorporadas pela referência.

5 O material polimérico pode incluir um corante, preferivelmente um corante fotocromático, que pode, por exemplo, ser adicionado à formulação de monômero usada para produzir o material polimérico.

10 Um elemento de lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção pode incluir ainda mais revestimentos adicionais padrões na superfície frontal ou traseira, incluindo revestimentos eletrocromáticos.

15 A superfície da lente frontal pode incluir um revestimento antirrefletivo (AR), por exemplo, do tipo descrito na patente U.S. 5.704.692, cuja revelação na íntegra está aqui incorporada pela referência.

 A superfície da lente frontal pode incluir um revestimento resistente a abrasão, por exemplo, do tipo descrito na patente U.S. 4.954.591, cuja revelação na íntegra está aqui incorporada pela referência.

20 As superfícies frontal e traseira podem incluir adicionalmente uma ou mais adições convencionalmente usadas em composições de fundição, tais como inibidores, corantes, incluindo corantes termocromáticos e fotocromáticos, por exemplo, tal como descrito anteriormente, agentes de polarização, estabilizadores UV e materiais capazes de modificar o índice refrativo.

25 A presente invenção também fornece um método de preparar ou projetar um elemento de lente oftálmica para retardar ou deter miopia, o método incluindo:

 obter, para o usuário:

 um primeiro valor exigido de correção óptica para uma zona

de visualização superior para fornecer visão foveal para tarefas de visão no eixo; e

5 um segundo valor de correção óptica para fornecer um estímulo para retardar ou deter miopia em uma região periférica de um olho do usuário;

 selecionar ou projetar um elemento de lente oftálmica de acordo com os valores de correção óptica, o elemento de lente oftálmica incluindo:

10 uma região central de baixo astigmatismo de superfície, a região central incluindo uma zona de visualização superior que fornece uma primeira dioptria correspondente ao primeiro valor exigido de correção óptica; e

15 uma região periférica de dioptria positiva relativa à primeira dioptria, a região periférica envolvendo a região central e provendo uma distribuição de dioptria positiva que inclui um segundo valor exigido de correção óptica, a região periférica incluindo:

 uma ou mais regiões de astigmatismo de superfície relativamente mais alto;

20 uma segunda zona de visualização de baixo astigmatismo de superfície, a segunda zona de visualização para uma tarefa de visão de perto do usuário; e

 um corredor de baixo astigmatismo de superfície que tem uma dioptria variando daquela da zona de visualização superior à da segunda zona de visualização.

25 Em uma modalidade, um método de acordo com a presente invenção pode incluir adicionalmente:

 determinar as características de movimento da cabeça e/ou movimento do olho do usuário; e

 dimensionar a zona de visualização superior, a zona de

visualização inferior e o corredor de acordo com as características de movimento da cabeça e movimento do olho do usuário.

5 Idealmente, a zona de visualização superior, a segunda zona de visualização e o corredor serão dimensionados para suportar visão clara por toda uma faixa angular de rotação do olho, englobando exigências visualização da visão à distância e visão de perto do usuário.

10 Um método de acordo com uma modalidade da presente invenção pode ser realizado por meio de um sistema de processamento que inclui hardware e software de computador adequados. Assim, a presente invenção também fornece um sistema de processamento para preparar ou projetar um elemento de lente oftálmica para retardar ou deter miopia no olho de um usuário, o sistema incluindo:

um dispositivo de entrada para obter, para o usuário;

15 um primeiro valor exigido de correção óptica para uma zona de visualização superior para fornecer visão foveal para tarefas de visão no eixo; e

um segundo valor exigido de correção óptica para prover um estímulo para retardar ou deter miopia em uma região periférica de um olho do usuário;

20 um dispositivo de processamento para processar os valores de correção óptica para selecionar ou projetar um elemento de lente oftálmica de acordo com os valores de correção óptica, o elemento de lente oftálmica incluindo:

25 uma região central de baixo astigmatismo de superfície, a região central incluindo uma zona de visualização superior que fornece uma primeira dioptria correspondente ao primeiro valor exigido de correção óptica; e

uma região periférica de dioptria positiva relativa à primeira dioptria, a região periférica envolvendo a região central e provendo uma

distribuição de dioptria positiva que inclui um segundo valor exigido de correção óptica, a região periférica incluindo:

uma ou mais regiões de astigmatismo de superfície relativamente mais alto;

5 uma segunda zona de visualização de baixo astigmatismo de superfície, a segunda zona de visualização para uma tarefa de visão de perto do usuário; e

10 um corredor de baixo astigmatismo de superfície que tem uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior à da segunda zona de visualização.

Em uma modalidade, um sistema de acordo com a presente invenção inclui adicionalmente:

dispositivo de entrada para aceitar ou obter características de movimento da cabeça e movimento do olho para o usuário; e

15 dispositivo de processamento para modificar o tamanho e/ou forma da zona de visualização superior e/ou da segunda zona de visualização de acordo com as características de movimento da cabeça e movimento do olho do usuário.

20 A presente invenção também fornece um método de retardar ou deter miopia, o método incluindo prover, a um míope, óculos que leva um par de elementos de lente oftálmica, cada elemento de lente para um respectivo olho, e incluindo:

25 uma região central de baixo astigmatismo de superfície, a região central incluindo uma zona de visualização superior que fornece uma primeira dioptria adequada para uma tarefa de visão à distância do usuário;

uma região periférica de dioptria positiva relativa à primeira dioptria, a região periférica envolvendo a região central, a região periférica par prover uma correção óptica para retardar ou deter miopia de um usuário, a região periférica incluindo:

uma ou mais regiões de astigmatismo de superfície relativamente mais alto;

uma segunda zona de visualização de baixo astigmatismo de superfície, a segunda zona de visualização para uma tarefa de visão de perto do usuário; e

um corredor de baixo astigmatismo de superfície que tem uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior à da segunda zona de visualização.

Uma modalidade preferida de um elemento de lente de acordo com a invenção fornece um elemento de lente oftálmica que tem uma região periférica que fornece uma dioptria média positiva (ou seja, "uma correção de dioptria mais") relativa à primeira zona de visualização, ou superior, da região central. Entretanto, uma vez que a dioptria refrativa positiva não é acomodada, ele incluirá turvamento na fóvea da retina quando o olho gira para ver objetos na periferia do campo de visão original. Para remediar isto, uma modalidade do elemento de lente oftálmica fornece uma região central que inclui uma zona de visualização à distância que é dimensionada para fornecer uma dioptria prescrita em uma área que corresponde às rotações do olho típicas do usuário para tarefas de visão à distância e, separadamente, uma zona de visualização de perto que tem uma dioptria média positiva relativa à zona distante em uma área que corresponde às rotações de olho típicas do usuário para tarefas de visão de perto. Assim, uma modalidade pode fornecer uma correção foveal correta, não apenas para exigências visualização da visão à distância e de perto do usuário, mas também na área que representa a extensão de rotações de olho típicas antes de a rotação da cabeça ser feita.

O nível de correção de dioptria mais exigido pelo usuário irá variar, dada a maior dispersão nas refrações periféricas míopes encontradas por Mutti et al. (2000). Assim, em uma série de modalidades da presente invenção, diversas asferizações periféricas podem ser providas com a faixa de

correções de dioptria mais.

Antes de voltar à descrição de uma modalidade da presente invenção, deve haver uma explanação de parte da linguagem usada antes e por toda a especificação.

5 Por exemplo, a referência nesta especificação ao termo "elemento de lente" é uma referência a todas formas de corpos ópticos refrativos individuais empregados na tecnologia oftalmológica, incluindo, mas sem limitações, lentes, pastilhas de lente e peças em bruto de lente semiacabadas que exigem acabamento posterior para uma receita do paciente
10 particular.

Adicionalmente, com relação às referências ao termo "astigmatismo de superfície", tais referências devem ser consideradas como uma referência a uma medida do grau ao qual a curvatura da lente varia entre planos que se interceptam que são normais à superfície da lente em um ponto
15 na superfície.

Em toda esta especificação, referências ao termo "região foveal" devem ser consideradas como uma referência a uma região da retina que inclui a fóvea e que é delimitada pela parafóvea.

Adicionalmente, em toda esta especificação, referências ao
20 termo "região periférica", quando usado em relação à retina, denota uma referência a uma região da retina que fica fora, e envolve, a região foveal.

Um elemento de lente oftálmica de acordo com a presente invenção corrige simultaneamente e substancialmente tanto visão central quanto periférica durante tarefas de visão à distância. Espera-se que correção
25 deste tipo remova, ou pelo menos atrase, um desencadeamento presumido de progressão de miopia em míopes, particularmente em jovens míopes.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A presente invenção será agora descrita com relação a vários exemplos ilustrados nos desenhos anexos. Entretanto, deve-se perceber que a

descrição seguinte não está limitada à generalidade da descrição apresentada.

Nos desenhos:

A figura 1 é um diagrama simplificado mostrando as diferentes zonas de um elemento de lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 2 é um gráfico de contorno de astigmatismo de superfície para um elemento de lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 3 é um gráfico de contorno de dioptria tangencial para o elemento de lente oftálmica com o gráfico de contorno do astigmatismo de superfície representado na figura 2;

A figura 4 é um gráfico de contorno de dioptria sagital para o elemento de lente oftálmica que tem o gráfico de contorno de astigmatismo de superfície representado na figura 2;

A figura 5 é um gráfico de contorno de dioptria média para o elemento de lente oftálmica que tem o gráfico de contorno de astigmatismo de superfície representado na figura 2;

A figura 6 é um gráfico que mostra perfis de curvatura tangencial e sagital do caminho ocular para o elemento de lente oftálmica que tem o gráfico de contorno de astigmatismo de superfície representado na figura 2; e

A figura 7 mostra uma outra representação simplificada do elemento de lente oftálmica mostrado na figura 1, mas com a região periférica mostrada como uma região sombreada; e

A figura 8 mostra uma outra representação simplificada do elemento de lente oftálmica mostrado na figura 1, mas com a região de astigmatismo de superfície relativamente mais alto mostrado como uma região sombreada; e

A figura 9 é um fluxograma de um método de selecionar e/ou

projetar uma lente oftálmica de acordo com uma modalidade.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

5 A figura 1 é uma representação simplificada de um elemento de lente oftálmica 100 de acordo com uma modalidade da presente invenção, com as diferentes zonas identificadas para referência. A figura 1 é simplificada, em que ela destina-se apenas a identificar e representar de forma geral os locais relativos das diferentes zonas do elemento de lente oftálmica 100. Em decorrência disto, não se pretende que a forma da diferentes zonas, nem seu tamanho e local preciso, sejam restritos ao que está ilustrado na
10 figura 1.

Como representado na figura 1, o elemento de lente oftálmica 100 inclui uma região, mostrada aqui como a região central 102, de astigmatismo de superfície relativamente baixo. A região 102 inclui uma primeira zona de visualização 104, ou superior, que tem uma primeira dioptria
15 adequada para tarefas de visão à distância do usuário, uma segunda zona de visualização 106, ou de perto, e um corredor 108. A segunda zona de visualização 106, ou de perto, fica posicionada de maneira a ser adequada para uma tarefa de visão de perto do usuário, e assim é uma zona de visualização inferior. Para o resto desta descrição, a primeira zona de
20 visualização 104, ou superior, será referida como uma "zona de visualização à distância", ao passo que a segunda zona de visualização, ou zona de visualização inferior, será referida como uma "zona de visualização de perto".

Na modalidade ilustrada, o elemento de lente 100 também inclui uma região 110 de astigmatismo relativamente alto (que está mostrado
25 aqui como a região delimitada pelo perímetro "P" do elemento de lente e a linha tracejada externa "D") que envolve a região 102 de astigmatismo de superfície relativamente baixo. Percebe-se que não é essencial que a região 110 de astigmatismo de superfície relativamente alto envolva a região 102 de astigmatismo de superfície relativamente baixo.

A dioptria positiva da zona de visualização de perto 106 será adequada para uma tarefa de visão de perto do usuário e fornece uma demanda acomodativa reduzida quando se olham objetos de perto através da zona 106.

5 O corredor 108 fornece uma zona de baixo astigmatismo de superfície que tem uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização à distância 104 à da zona de visualização de perto 106.

10 No presente caso, a zona de visualização de perto 106, o corredor 108 e a região 110 formam uma região periférica 112 de dioptria média positiva relativa à primeira dioptria. Para facilitar a explanação, uma ilustração simplificada do arranjo da região periférica 112 está representada na figura 7, em que a região periférica 112 está mostrada como uma região sombreada.

15 De volta novamente à figura 1, a zona de visualização à distância 104 fornece uma dioptria prescrita adequada para uma visão à distância no eixo do usuário. Por outro lado, a região periférica 112 é uma zona de dioptria média positiva (relativa à zona de visualização à distância 104) que tem uma distribuição que fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia para um usuário e que é adequada para uma exigência de
20 visão de perto do usuário. A região periférica 112 tipicamente apresentará uma faixa de baixa a média de dioptria positiva relativa à dioptria da zona de visualização à distância 104.

25 Como mostrado na figura 7, a região periférica 112 envolve a região central 102 em que ela estende-se em torno da região central 102 para fornecer uma zona contínua de dioptria positiva relativa à primeira dioptria.

A zona de visualização de perto 106 e o corredor 108 da região periférica 112 terão um astigmatismo de superfície relativamente baixo, comprado com a região 110 (em outras palavras, a região delimitada por "D" e "P"), que proverá um astigmatismo de superfície relativamente mais alto.

Para facilitar a explanação, a figura 8 representa a região 110 de astigmatismo de superfície relativamente mais alto como uma região sombreada e as regiões de menor astigmatismo de superfície (ou seja, a zona de visualização à distância 104, a zona de visualização de perto 106 e o corredor 108) como uma região não sombreada. Embora no exemplo a região de astigmatismo relativamente mais alto esteja representada como uma única região que envolve completamente as regiões de baixo astigmatismo (em outras palavras, a zona distante 104, o corredor 108 e a zona de perto 106), certamente deve-se entender que isto nem sempre será o caso. Por exemplo, em algumas modalidades, o corredor 108 e a zona de perto 106 interceptam a região de astigmatismo relativamente mais alto 110, de forma que a região forme um arco que estende-se entre lados opostos do corredor 108 e a zona de perto 108 e acima da zona distante 104.

De volta novamente à figura 1, e como explicado anteriormente, a região periférica 112 fornece um estímulo para retardar ou deter miopia associada com uma região periférica da retina, provendo uma correção óptica para a visão periférica do usuário. Um arranjo como este provavelmente será muito mais efetivo em retardar ou mesmo deter a progressão da miopia, particularmente em crianças, do que lentes de controle de miopia convencionais.

A dioptria média positiva da região periférica pode ser selecionada com base nas exigências de correção óptica expressas em termos de medições clínicas que caracterizam as exigências de correção periférica do usuário, ou seja, a correção óptica exigida para corrigir a visão periférica do usuário. Qualquer técnica adequada pode ser usada para obter essas exigências, incluindo, mas sem limitações dados de Rx periférico ou dados de A-Scan por ultrassom. Tais dados podem ser obtidos pelo uso de dispositivos que são conhecidos na tecnologia, al como autorrefrator de campo aberto (por exemplo, um autorrefrator de campo aberto da Shin-Nippon).

Uma lente oftálmica de acordo com uma modalidade da presente invenção pode ser projetada, receitada e/ou selecionada de acordo com as medições de correção periféricas para um substancialmente. A figura 9 mostra um fluxograma 900 para um método de preparar ou projetar um elemento de lente oftálmica para retardar ou deter miopia. Como mostrado na etapa 902 uma correção óptica exigida para prover visão foveal para tarefas de visão no eixo é obtida.

Na etapa 904, um segundo valor de correção óptica exigido para prover um estímulo para retardar ou deter miopia em uma região periférica de um olho de usuário é obtida. Em outras palavras, a correção óptica exigida para corrigir a visão periférica do usuário.

Na etapa 906, um elemento de lente oftálmica é selecionado e/ou projetado de acordo com os valores de correção óptica obtidos nas etapas 902, 904. A lente oftálmica selecionada e/ou projetada inclui uma região central de baixo astigmatismo de superfície incluindo uma zona distante 104 (referência figura 1) que fornece uma primeira dioptria correspondente ao primeiro valor exigido de correção óptica, e uma região periférica de dioptria positiva relativa à primeira dioptria, que envolve e inclui uma ou mais regiões de astigmatismo de superfície relativamente mais alto 110 (referência figura 1). A região periférica também incluirá uma zona inferior 108, ou de perto, para uma tarefa de visão de perto do usuário e um corredor 108 (referência figura 1) que tem uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior 104 (referência figura 1) à da zona de visualização inferior 106 (referência figura 1). A região periférica fornece uma distribuição de dioptria média positiva que corresponde ao segundo valor exigido de correção óptica, ou é selecionada com base nele.

A seleção e/ou projeto do elemento de lente pode também envolver selecionar e/ou projetar o tamanho e/ou forma da zona de visualização à distância 104 de maneira a corresponder à extensão da rotação

do olho típica do usuário antes de ele rotacionarem a cabeça. Por exemplo, a zona de visualização à distância 104 pode fornecer uma abertura que é modelada e/ou dimensionada para prover visão foveal clara em uma faixa de rotações do olho. Similarmente, a forma e/ou tamanho da zona de visualização de perto 108 pode ser selecionada e/ou projetada com base em medições das rotações do olho típicas do usuário antes de rotacionarem a cabeça.

Exemplo 1

Com referência à figura 2 até a figura 5, um elemento de lente oftálmica 200 de acordo com uma modalidade da presente invenção foi projetado com uma curva base de 3,25 D. No exemplo representado, o elemento de lente 200 tem um diâmetro de 60 mm. Os gráficos de contorno de astigmatismo de superfície, dioptria tangencial, dioptria sagital e dioptria de superfície médio, respectivamente, para o elemento de lente óptica 200, estão dados na figura 2 até a figura 5, respectivamente. A figura 3 até a figura 5 também representam, para referência, uma sobrecamada de lente 300 que representa um exemplo de forma de lente que pode ser cortada do elemento de lente 200. No presente caso, a sobrecamada de lente 300 representa o esboço de uma armação que mede 55 x 35 mm centralizada 2 mm acima do centro geométrico do elemento de lente oftálmica 200.

Como mostrado na figura 2, o contorno astigmático de 0,5 D define uma região de baixo astigmatismo de superfície incluindo a zona de visualização à distância 104, a zona de visualização de perto 106 e o corredor 108. A modalidade representada fornece uma zona de visualização à distância relativamente ampla 104, que é uma zona superior, e uma zona de visualização de perto 106 posicionada abaixo da zona de visualização à distância 104 e conectada nela pelo corredor 108.

No exemplo representado, uma região 112 de astigmatismo de superfície relativamente mais alto circunda a região 102 e inclui os contornos

astigmáticos 204, 206, 208. No presente caso, os contornos 204 e 206 têm o mesmo valor. Como está mostrado na figura 5, a região 112 fornece uma dioptria média positiva de até cerca de 1,50 D relativa à dioptria média da zona de visualização à distância 104 no ponto de referência da distância (DRP). No presente exemplo, o ponto de referência da distância 302 (referência figura 5) fica localizado cerca de 8 mm acima do centro geométrico do elemento de lente oftálmica 200.

A figura 6 representa as dioptrias tangencial 602 e sagital 604 do elemento de lente oftálmica 200 ao longo de um meridiano de 280 graus que tipicamente corresponde a um caminho ocular do usuário para visão de perto na parte inferior do elemento de lente oftálmica 200. Como representado, na figura 6 o elemento de lente oftálmica 200 fornece uma curvatura de cerca de 3,75 D que estende-se para fora até uma distância de cerca de 10 mm acima do centro geométrico da lente.

A lente representada fornece dioptrias tangencial e sagital positivas de pelo menos 0,50 a uma extensão radial de 20 mm do centro geométrico (em outras palavras, a interseção das linhas "A" e "B" na figura 5) do elemento de lente. Certamente, no presente exemplo, para qualquer radial que se origina no centro geométrico do elemento de lente 200, e tendo extensão radial de substancialmente 200 mm, a dioptria média positiva na região periférica é pelo menos 0,50 D relativa à dioptria refrativa no ponto de referência da distância da zona distante 104. Certamente, percebe-se que outras modalidades da presente invenção podem fornecer uma dioptria média positiva similar, ou maior, a uma menor extensão radial.

Finalmente, deve-se entender que pode haver outras variações e modificações das configurações aqui descritas que estão também de acordo com o escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de lente oftálmica, caracterizado pelo fato de que inclui:

uma região central de baixo astigmatismo de superfície, a região central incluindo uma zona de visualização superior que fornece uma primeira dioptria adequada para tarefas de visão à distância do usuário; e

uma região periférica de dioptria positiva relativa à primeira dioptria, a região periférica envolvendo a região central, e incluindo:

uma ou mais regiões de astigmatismo de superfície relativamente mais alto;

uma zona de visualização inferior ou próxima de baixo de superfície, a zona de visualização inferior para uma tarefa de visão de perto do usuário; e

um corredor de baixo astigmatismo de superfície que tem uma dioptria variando daquela da zona de visualização superior à da zona de visualização inferior;

em que a região periférica fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia para um usuário.

2. Elemento de lente oftálmica progressiva, caracterizado pelo fato de que inclui:

uma zona de visualização superior que fornece uma primeira dioptria refrativa para visão à distância; e

uma região periférica envolvendo a zona de visualização superior e provendo, por toda a região, dioptria positiva relativa à primeira dioptria refrativa, a região periférica incluindo uma zona de visualização inferior ou próxima provendo uma dioptria refrativa para visão de perto, e um corredor conectando as zonas superior e inferior, o corredor tendo uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior à daquela da zona de visualização inferior;

em que a distribuição da diopia média por toda a região periférica é positivo relativa ao da zona de visualização superior e fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia de um usuário.

3. Elemento de lente oftálmica de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a primeira diopia é uma diopia prescrita para prover uma correção óptica correspondente às exigências visualização da visão à distância no eixo do usuário.

4. Elemento de lente oftálmica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a correção óptica da região periférica fornece um estímulo para retardar ou deter miopia associada com uma região periférica da retina.

5. Elemento de lente oftálmica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a diopia média positiva em toda a região periférica, em todas extensões radiais maiores que 20 mm do centro geométrico do elemento de lente, é na faixa de 0,50 D a 3,00 D relativa à diopia refrativa no ponto de referência da distância da zona superior.

6. Elemento de lente oftálmica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que, para qualquer radial que se origina no centro geométrico do elemento de lente, a diopia média positiva na região periférica a uma extensão radial de substancialmente 20 mm é pelo menos 0,50 D relativa à diopia refrativa no ponto de referência da distância da zona superior.

7. Elemento de lente oftálmica de acordo com qualquer uma das reivindicações a 1 a 4, caracterizado pelo fato de que, para qualquer radial que se origina no centro geométrico do elemento de lente, a diopia média positiva na região periférica a uma extensão radial de substancialmente 20 mm é pelo menos 1,00 D relativa à diopia refrativa no ponto de referência da distância da zona superior.

8. Elemento de lente oftálmica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que, para qualquer radial que se origina no centro geométrico do elemento de lente, a dioptria média positiva na região periférica a uma extensão radial de substancialmente 20 mm é pelo menos 1,50 D relativa à dioptria refrativa no ponto de referência da distância da zona superior.

9. Elemento de lente oftálmica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a dioptria refrativa na zona superior é na faixa de plano a -4,00 D.

10. Elemento de lente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que a zona superior é uma abertura que tem uma forma e/ou tamanho que corresponde à extensão das rotações do olho típicas do usuário antes de ele realizar rotação da cabeça.

11. Série de elementos de lente oftálmica como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que cada lente na série fornece uma região periférica que tem uma faixa de dioptria média positiva correspondente às diferentes exigências de correção periférica.

12. Série de elementos de lente oftálmica de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que, para cada lente na série, e para um radial que se origina no centro geométrico do elemento de lente, a dioptria média positiva na zona periférica em qualquer extensão maior que substancialmente 20 mm é pelo menos 0,50 D relativa à dioptria refrativa no ponto de referência da distância da zona superior, e em que a dioptria média positiva na extensão radial varia em até 2,50 D, dependendo da exigência de correção periférica do usuário.

13. Série de elementos de lente oftálmica de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizada pelo fato de que, para cada lente na série, o tamanho e/ou forma da zona superior é associado com uma faixa predeterminada de rotações do olho para o usuário.

14. Elemento de lente oftálmica progressiva, caracterizado pelo fato de que inclui:

uma zona de visualização superior que fornece uma primeira dioptria refrativa para visão à distância, a primeira dioptria refrativa na faixa de substancialmente plana a -4,00 D; e

uma região periférica envolvendo a zona de visualização superior e provendo, em toda a região, dioptria positiva relativa à primeira dioptria refrativa, a região periférica incluindo uma zona de visualização inferior ou de perto que fornece uma dioptria negativa para visão de perto, e um corredor que conecta as zonas superior e inferior, o corredor tendo uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior à da zona de visualização inferior;

em que, para qualquer radial que se origina no centro geométrico do elemento de lente, a dioptria média positiva na região periférica e todas extensões radiais maiores que substancialmente 20 mm é pelo menos 0,50 D relativa à dioptria negativa no ponto de referência da distância da zona superior, e em que a distribuição de dioptria média positiva em toda a região periférica fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia para um usuário.

15. Método de preparar ou projetar um elemento de lente oftálmica para retardar ou deter miopia, caracterizado pelo fato de que o método inclui:

obter, para o usuário:

um primeiro valor exigido de correção óptica para uma zona de visualização superior para fornecer visão foveal para tarefas de visão no eixo; e

um segundo valor exigido de correção óptica para fornecer um estímulo para retardar ou deter miopia em uma região periférica de um olho do usuário;

selecionar ou projetar um elemento de lente oftálmica de acordo com os valores de correção óptica, o elemento de lente oftálmica incluindo:

5 uma região central de baixo astigmatismo de superfície, a região central incluindo uma primeira zona de visualização, ou superior, que fornece uma primeira dioptria correspondente ao primeiro valor exigido de correção óptica; e

10 uma região periférica de dioptria média positiva relativa à primeira dioptria, a região periférica envolvendo a região central, a região periférica incluindo:

 uma ou mais regiões de astigmatismo de superfície relativamente mais alto;

15 uma zona mais baixa ou perto de astigmatismo de superfície baixo, a zona de visualização mais baixa para tarefas de visão de perto do usuário; e

 um corredor de baixo astigmatismo de superfície que tem uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior à da segunda zona de visualização;

20 em que a região periférica fornece uma distribuição de dioptria média positiva que corresponde ao segundo valor exigido de correção óptica.

16. Elemento de lente oftálmica, caracterizado pelo fato de que é da maneira substancialmente aqui descrita com referência aos desenhos anexos.

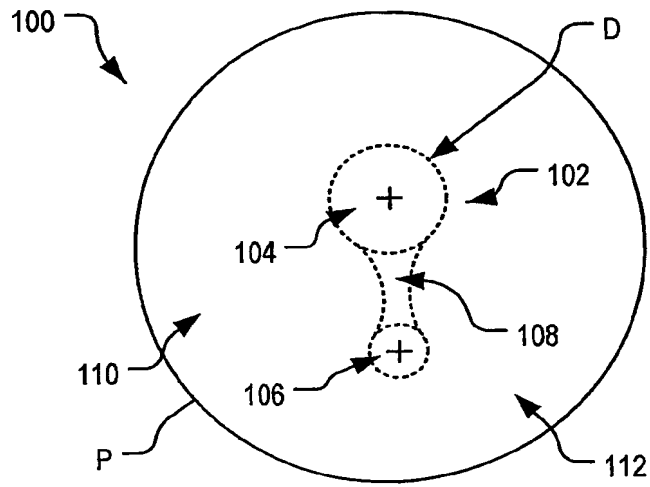


FIG.1

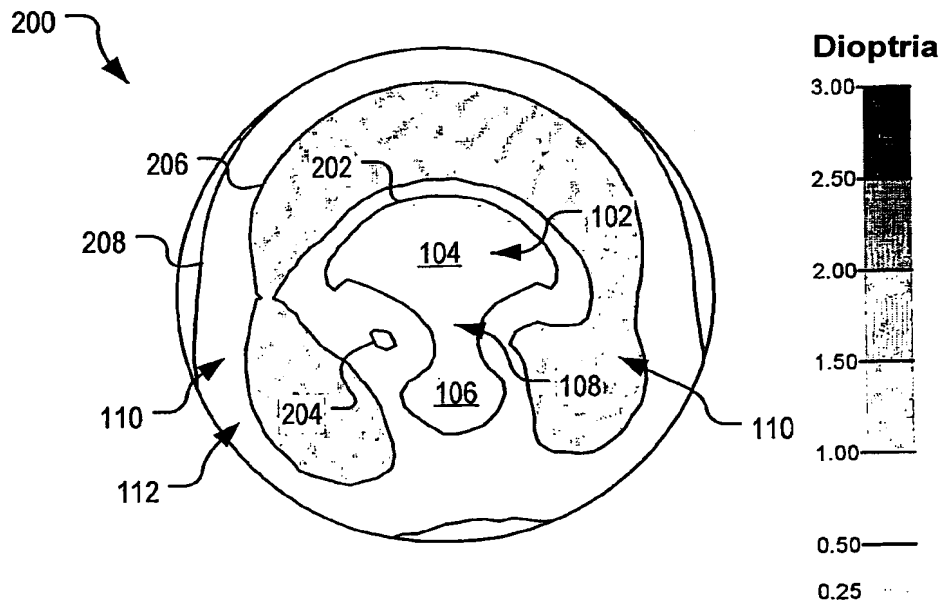


FIG.2

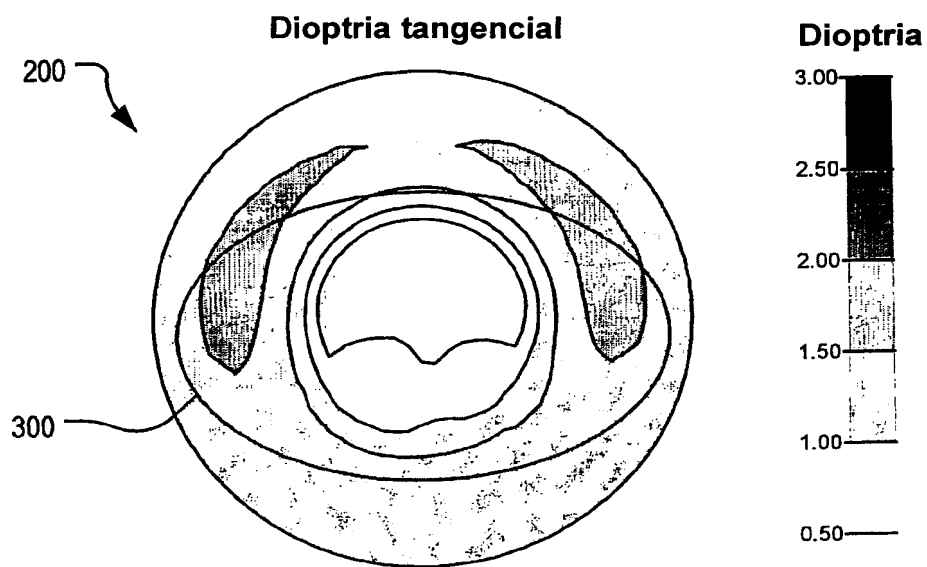


FIG.3

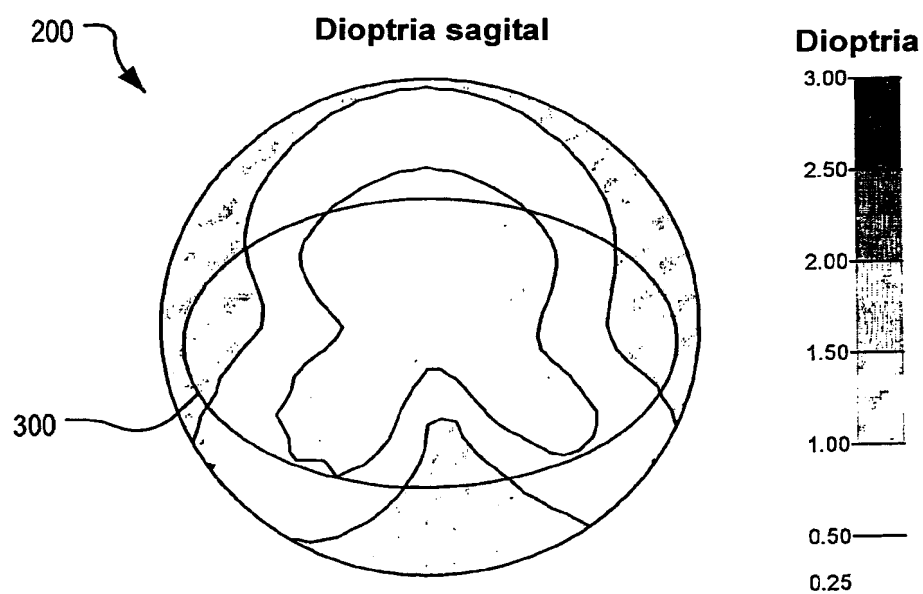


FIG.4

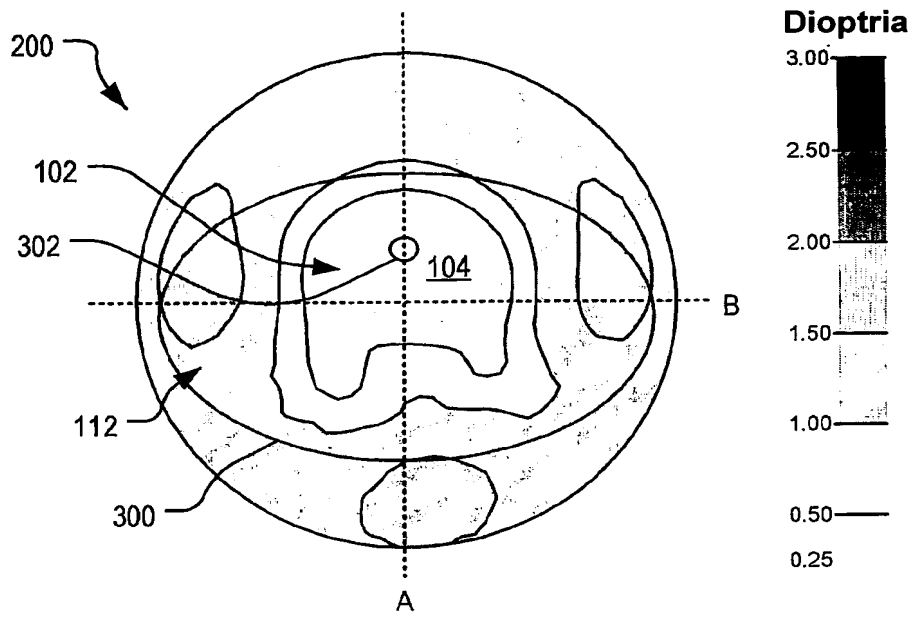


FIG.5

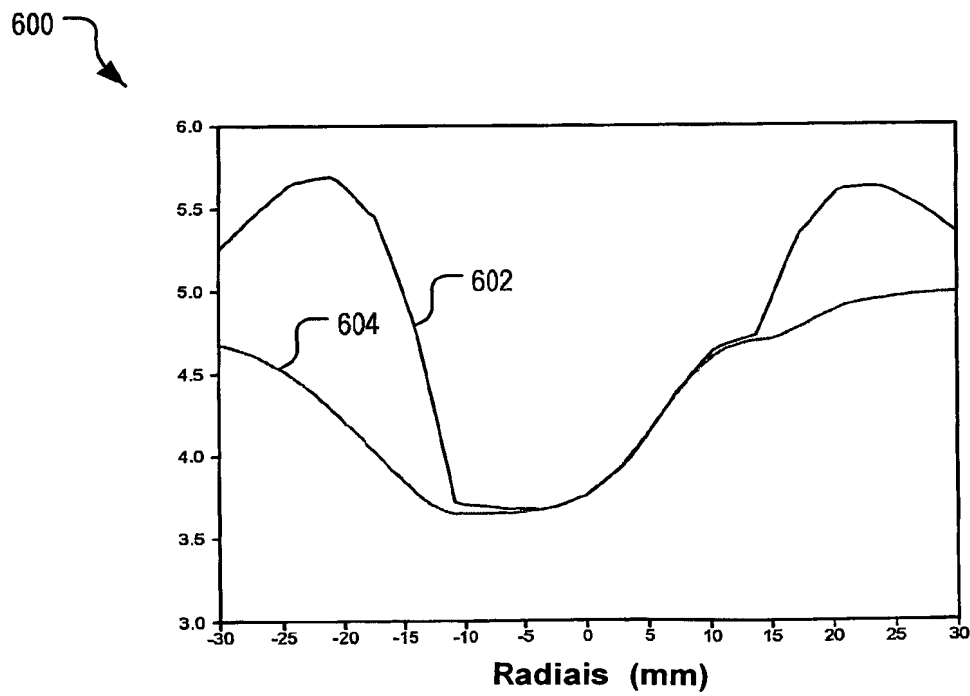


FIG.6

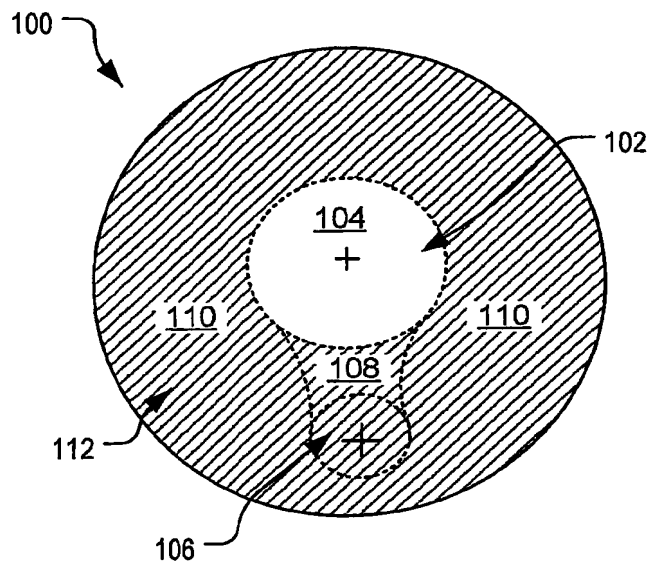


FIG. 7

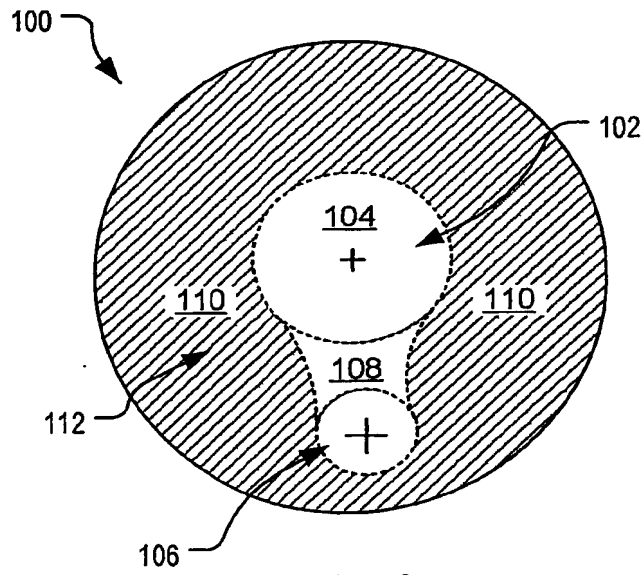


FIG. 8

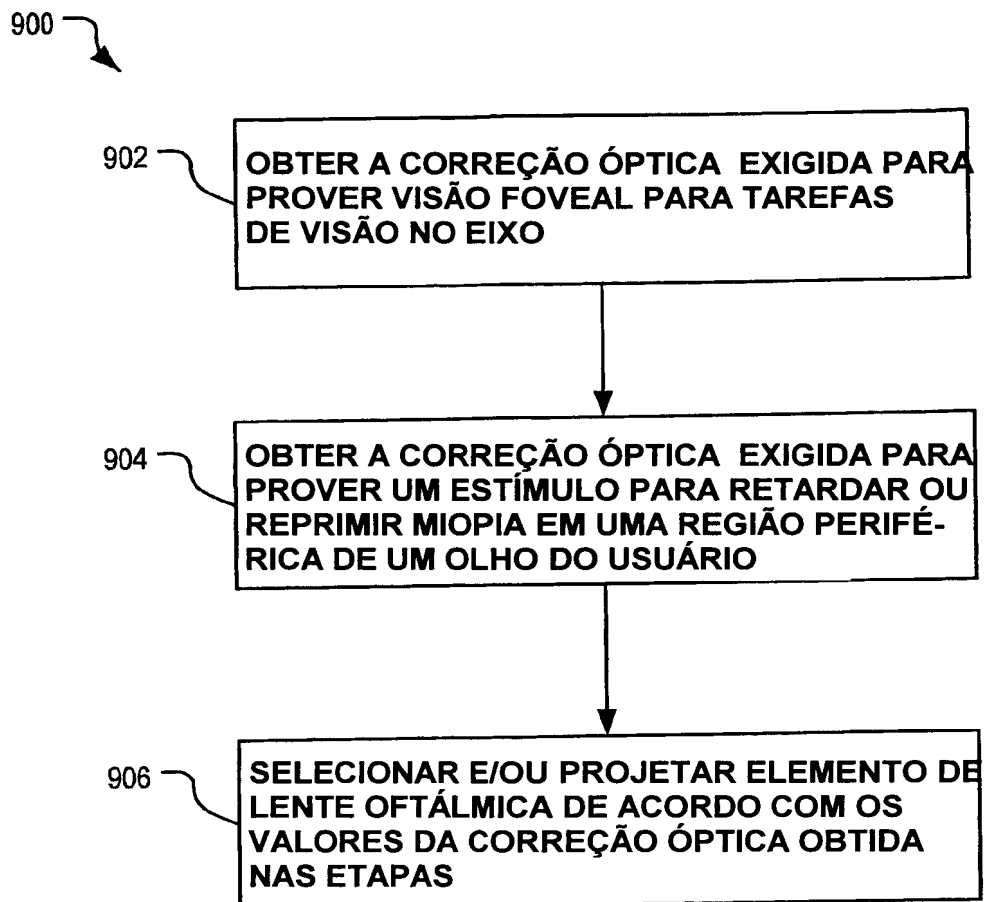


FIG. 9

RESUMO

“ELEMENTO DE LENTE OFTÁLMICA, SÉRIE DE ELEMENTOS DE LENTE OFTÁLMICA, E, MÉTODO DE PREPARAR OU PROJETAR UM ELEMENTO DE LENTE OFTÁLMICA”

5 É revelado um elemento de lente oftálmica (200). O elemento de lente oftálmica (200) inclui uma região central (102) de baixo astigmatismo de superfície e uma região periférica (112). A região central (102) inclui uma zona de visualização superior (104) para prover uma primeira dioptria adequada para tarefas de visão à distância do usuário. A
10 região periférica (112) tem uma dioptria positiva relativa à primeira dioptria, e envolve a região central (102). A região periférica (112) fornece uma correção óptica para retardar ou deter miopia de um usuário e inclui uma ou mais regiões (110) de astigmatismo de superfície relativamente mais alto, uma zona de visualização inferior ou próxima (106) de baixo astigmatismo de
15 superfície e um corredor de baixo astigmatismo de superfície (108) que tem uma dioptria de superfície variando daquela da zona de visualização superior (104) até a da zona de visualização inferior (106). A zona de visualização inferior (106) é para tarefas de visão de perto do usuário.