



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

(21) BR 112020002884-3 A2



(22) Data do Depósito: 10/08/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 04/08/2020

(54) Título: ADESIVOS ÓPTICOS E LAMINADOS ÓPTICOS E LENTES FORMADAS COM OS MESMOS

(51) Int. Cl.: C09J 175/08; B32B 27/40; C08G 18/12; C08G 18/44; C08L 75/08; (...).

(30) Prioridade Unionista: 11/08/2017 US 62/544,678.

(71) Depositante(es): VISION EASE, LP.

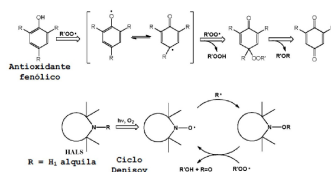
(72) Inventor(es): PING FAN; HANNAH VU; JAMES MULLIGAN; STEVEN HAROLD NAHM; DAVID J. KISSEL; RICHARD BLACKER.

(86) Pedido PCT: PCT US2018046374 de 10/08/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/033077 de 14/02/2019

(85) Data da Fase Nacional: 11/02/2020

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a adesivos ópticos baseados em poliuretano-ureia para formar o laminado de película óptica, a película opticamente funcional e lentes ou vidros laminados oftálmicos utilizando-os, e métodos de produção dos mesmos.



**ADESIVOS ÓPTICOS E LAMINADOS ÓPTICOS E LENTES FORMADAS
COM OS MESMOS**

PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Este pedido reivindica prioridade do Pedido Provisório U.S. Nº de Série 62/544.678 depositado em 11 de agosto de 2017, intitulado *Optical Adhesive*, que é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção pertence a adesivos ópticos à base de poliuretano-ureia para formação de laminados de película óptica, laminados de películas opticamente funcionais e lentes oftálmicas ou de óculos empregando os mesmos e métodos para produção dos mesmos.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[003] Lentes ópticas de plástico são atualmente comuns na maioria dos mercados de lentes oftálmicas ou óculos. Muitas lentes ópticas de plástico são formadas por várias camadas de plástico acopladas umas às outras, a fim de conferir diferentes características funcionais ópticas à lente. Por exemplo, lentes polarizadas para óculos são cada vez mais comuns e demandadas no mercado. Lentes de óculos polarizadas são tipicamente produzidas pela incorporação de uma película polarizante no corpo de uma lente de óculos. A película polarizante pode ser incorporada apenas na lente ou na forma de um laminado de película ou estrutura de plaqueta (wafer). Por exemplo, um laminado de película polarizante pode ser formado laminando a película polarizante entre duas películas ou folhas de resina de proteção transparente. A película polarizante ou laminado polarizante é, então, incorporada no corpo da lente dos

óculos, ou em uma superfície exterior, por exemplo, uma superfície frontal ou traseira de um corpo de lente ou é incorporada dentro do corpo da lente de óculos de modo que a película polarizante ou laminado polarizante seja interposto entre duas camadas do material ou substrato bruto da lente formando a lente.

[004] Patente U.S. Nº 6.096.425 de Michael Barry Smith, Alcat Inc., cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência, descreve uma estrutura multicamadas de um laminado polarizado e métodos para a produção do mesmo. Folhas de poliuretano termoplástico foram usadas para formar o laminado e tratamentos de superfície na forma de ataque químico e revestimento da superfície do substrato com um agente de acoplamento são requeridos para laminação. Laminação foi realizada em uma autoclave usando alta pressão e calor em um processo que não é apropriado para um revestimento rolo a rolo ou produção de laminado.

[005] Patente U.S. Nº 6.797.383 de Nishizawa *et al.*, Mitsubishi Gas Chemical Co. Inc, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência, descreve um laminado multicamadas de resina sintética tendo tanto características fotocromicas como polarização. Um poliuretano contendo isocianato aromático (difenilmetano-4,4'-diisocianato, MDI e toluenodiisocianato TDI) foi usado para ligar as camadas do laminado.

[006] Infelizmente, as lentes ópticas existentes formadas por estruturas laminadas multicamadas, incluindo lentes polarizadas, frequentemente sofrem de delaminação sob condições de alta umidade, alta temperatura e/ou alta

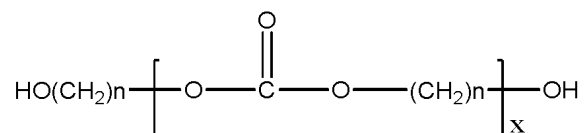
tensão e/ou empregam laminados que requerem processos complicados de tratamento de superfície para formação. Tais falhas de delaminação afetam de modo adverso a percepção do consumidor e a venda dessas lentes especiais no mercado. No caso de lentes empregando laminados de película polarizados, a delaminação ocorre frequentemente na interface da superfície da película polarizante e da superfície da camada protetora transparente. Por outro lado, lentes polarizantes que empregam laminados polarizantes, que requerem processos complicados de tratamento superficial para formação, são de produção desvantajosamente mais demorada e cara.

[007] Portanto, o que é necessário no campo é um adesivo óptico ou sistema adesivo óptico mais eficaz e laminados de película óptica mais duráveis, tolerantes ao estresse e econômicos, empregando o mesmo, que são relativamente fáceis de produzir e lentes de óculos empregando o mesmo.

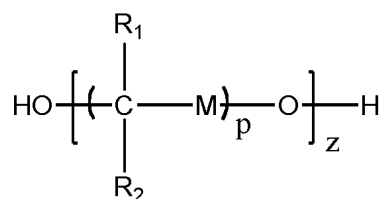
OBJETOS E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] Certas modalidades da presente invenção fornecem um adesivo óptico mais eficaz ou sistema de adesivo óptico e laminados de película óptica mais duráveis, tolerantes ao estresse e econômicos empregando o mesmo que são relativamente fáceis de produzir e lentes de óculos empregando o mesmo ao fornecer um adesivo óptico compreendendo: um poliuretano-ureia reticulado formado a partir de uma composição compreendendo: uma composição de prepolímero reativo formada de uma mistura compreendendo pelo menos dois polióis diferentes e um isocianato alifático; um extensor de cadeia; e um agente de

reticulação; o poliuretano-ureia formado *in situ* a partir da reação entre grupos isocianato e água. Em que os pelo menos dois polióis diferentes compreendem: um policarbonato polioliol tendo uma Fórmula A:



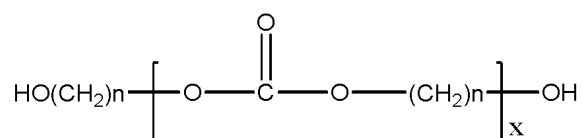
em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e um poliéter polioliol tendo uma Fórmula B:



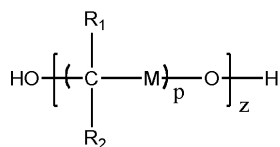
em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); em que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo uma faixa de uma razão equivalente de isocianato para água de 1,0 a 15,0; em que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo em peso: 20-45 por cento de um ou mais isocianatos alifáticos; 20-40 por cento de um ou mais policarbonato polióis; 20-40 por cento de um ou mais poliéter polióis; 0,2-5 por cento de um ou mais extensores de cadeia; 0,05-8 por cento de um ou mais agentes de reticulação; e 0,1-1,2 por cento de água; em que o

poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo um solvente aprótico orgânico; em que o isocianato alifático compreende 4,4'-diciclohexilmetanodiisocianato; e em que o agente de reticulação compreende álcoois multifuncionais tendo não menos do que 3 grupos funcionais de álcool ou um isocianato multifuncional tendo não menos do que três grupos funcionais de isocianato.

[009] Em certas modalidades, as vantagens acima descritas são alcançadas ao prover um método para formar um adesivo óptico compreendendo: formar um prepolímero terminado em isocianato a partir de um policarbonato poliol e um poliéter poliol; e formar uma composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com um extensor de cadeia, um agente de reticulação e água. Em que formar o prepolímero terminado em isocianato a partir do policarbonato poliol e do poliéter poliol compreende formar o prepolímero terminado em isocianato a partir de uma composição compreendendo: um policarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



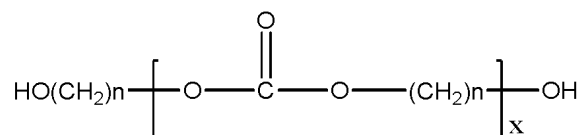
em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:



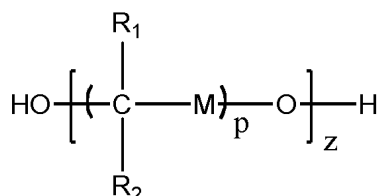
em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(CH_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); em que formar a composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com o extensor de cadeia, o agente de reticulação e água compreende empregar uma razão equivalente de isocianato para água de 1,0 a 15,0; em que formar a composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com o extensor de cadeia, o agente de reticulação e água compreende adicionalmente misturar um corante fotocromico à composição de reação; e em que formar a composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com o extensor de cadeia, o agente de reticulação e água compreende adicionalmente misturar um aditivo selecionado dentre o grupo consistindo em: colorantes estáticos, eletrocromos, absorvedores de ultravioleta, bloqueadores de luz azul, bloqueadores de luz infravermelha, estabilizadores de luz e antioxidantes.

[0010] Em certas modalidades, as vantagens acima descritas são alcançadas ao prover um laminado opticamente funcional compreendendo: uma película transparente; uma película opticamente funcional; e um adesivo de poliuretano-ureia reticulado aderindo a película transparente à película opticamente funcional. Em que a película transparente compreende policarbonato; em que a película opticamente funcional compreende uma película polarizante; em que a película opticamente funcional compreende álcool polivinílico; em que o adesivo de

poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo: uma composição de prepolímero reativo formada de uma mistura compreendendo pelo menos dois polióis diferentes e um isocianato alifático; um agente de reticulação; o poliuretano-ureia formado *in situ* a partir da reação entre grupos isocianato e água; em que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo: um policarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



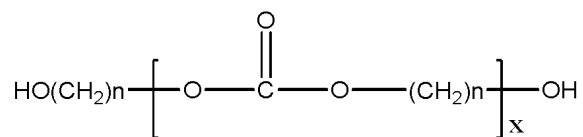
em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação do mesmo; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:



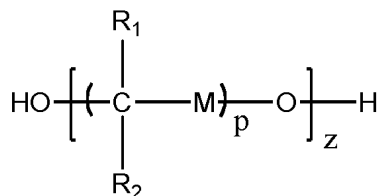
em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e em que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado compreende um corante fotocrômico.

[0011] Em certas modalidades, as vantagens acima descritas são alcançadas ao prover um método para formar um adesivo óptico compreendendo: formar um prepolímero

terminado em isocianato a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol e um isocianato alifático; formar um prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol, um isocianato alifático e água; e reagir o prepolímero terminado em isocianato, prepolímero hidróxi-terminado e um agente de reticulação um com o outro. Em que formar um prepolímero terminado em isocianato a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol e um isocianato alifático compreende formar o prepolímero terminado em isocianato a partir de uma composição compreendendo: um policarbonato poliol tendo uma Fórmula A:

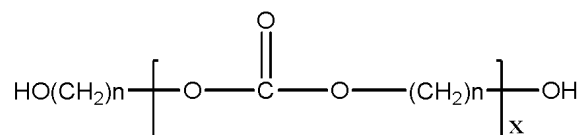


em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:

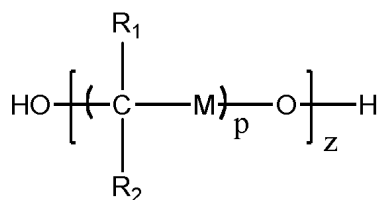


em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); em que formar um prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma

composição compreendendo um polycarbonato poliol, um poliéter poliol, um isocianato alifático e água compreende formar o prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma composição compreendendo: um polycarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:

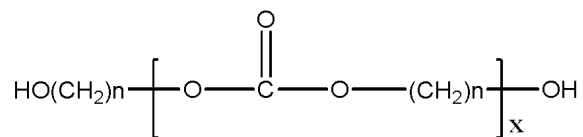


em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); em que formar um prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma composição compreendendo um polycarbonato poliol, um poliéter poliol, um isocianato alifático e água compreendendo empregar uma faixa de uma razão equivalente de isocianato para água de 1,0 a 15,0; em que reagir o prepolímero terminado em isocianato, prepolímero hidróxi-terminado e um agente de reticulação um com o outro compreende adicionalmente misturar um corante fotocromico com a composição de reação, em que, reagir o prepolímero

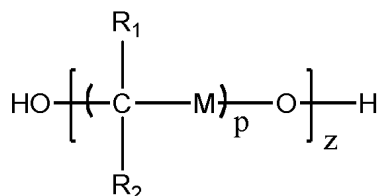
terminado em isocianato, prepolímero hidróxi-terminado e um agente de reticulação um com o outro compreende adicionalmente misturar um aditivo selecionado dentre o grupo consistindo em: colorantes estáticos, eletrocromos, absorvedores de ultravioleta, bloqueadores de luz azul, bloqueadores de luz infravermelha, estabilizadores de luz e antioxidantes.

[0012] Em certas modalidades, as vantagens acima descritas são alcançadas ao prover um método para formar uma lente oftálmica ou de óculos compreendendo: aplicar uma camada de um adesivo de poliuretano-ureia reticulado sobre uma superfície óptica de um substrato de lente; e aderir uma película óptica ao adesivo. Em que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo: uma composição de prepolímero reativo formada de uma mistura compreendendo pelo menos dois polióis diferentes e um isocianato alifático; um extensor de cadeia; um agente de reticulação; o poliuretano-ureia formado *in situ* a partir da reação entre grupos isocianato e água; em que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo: um prepolímero terminado em isocianato formado a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol e um isocianato alifático; um prepolímero terminado em hidroxila formado a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol, um isocianato alifático e água; o prepolímero terminado em isocianato, o prepolímero hidróxi-terminado e um agente de reticulação sendo reagidos um com o outro; em que o adesivo de poliuretano-ureia

reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo: um polycarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:



em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); em que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado compreende um corante fotocrômico; em que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo uma faixa de uma razão equivalente de isocianato para água de 1,0 a 15,0; em que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo em peso: 20-45 por cento de um ou mais isocianatos alifáticos; 20-40 por cento de um ou mais polycarbonato polióis; 20-40 por cento de um ou mais poliéter polióis; 0,2-5 por cento de um ou mais extensores de cadeia; 0,05-8 por cento de um ou mais agentes de reticulação; e 0,1-1,2 por cento de água; em que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma

composição compreendendo adicionalmente um corante fotocrômico; e em que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo adicionalmente um aditivo selecionado dentre o grupo consistindo em: colorantes estáticos, eletrocromos, absorvedores de ultravioleta, bloqueadores de luz azul, bloqueadores de luz infravermelha, estabilizadores de luz e antioxidantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0013] Estes e outros aspectos, características e vantagens, que as modalidades da invenção são capazes, serão evidentes e elucidadas a partir da seguinte descrição de modalidades da presente invenção, sendo feita referência aos desenhos em anexo, em que:

Figura 1A é um esquema parcial de um modo de ação para alguns componentes estabilizantes que são opcionalmente empregados no adesivo óptico da presente invenção.

Figura 1B é um esquema parcial de um modo de ação para alguns componentes estabilizantes que são opcionalmente empregados no adesivo óptico da presente invenção.

Figura 2 é um esquema parcial de um método para produzir um adesivo óptico de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 3 é uma vista em seção transversal parcial de um laminado óptico de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 4 é uma vista em seção transversal parcial de um laminado opticamente funcional de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 5 é uma vista em seção transversal parcial de um

laminado opticamente funcional de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 6 é uma vista em seção transversal parcial de um laminado opticamente funcional de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 7 é uma vista em seção transversal parcial de um laminado opticamente funcional de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 8 mostra corantes termocrômicos exemplares que são opcionalmente empregados no adesivo óptico da presente invenção.

Figura 9A é um esquema parcial de um modo de ação para um absorvedor de luz exemplar que é opcionalmente empregado no adesivo óptico da presente invenção.

Figura 9B são estruturas exemplares de absorvedores de luz que são opcionalmente empregados no adesivo óptico da presente invenção.

Figura 9C é uma estrutura exemplar do absorvedor de luz que é opcionalmente empregado no adesivo óptico da presente invenção.

Figura 9D é um esquema parcial de um modo de ação para um absorvedor de luz exemplar que é opcionalmente empregado no adesivo óptico da presente invenção.

Figura 10 é uma vista em seção transversal parcial de um laminado opticamente funcional de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 11 é uma vista em seção transversal parcial de um laminado opticamente funcional de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 12 é uma vista em seção transversal de uma lente

oftálmica ou de óculos de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 13 é uma vista em seção transversal de uma lente oftálmica ou de óculos de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 14 é uma vista em seção transversal de uma lente oftálmica ou de óculos de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 15 é uma vista em seção transversal de uma lente oftálmica ou de óculos de acordo com certas modalidades da presente invenção.

Figura 16 é uma vista em seção transversal de uma lente oftálmica ou de óculos de acordo com certas modalidades da presente invenção.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES

[0014] Modalidades específicas da invenção serão agora descritas com referência aos desenhos em anexo. Esta invenção pode, no entanto, ser realizada de muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada às modalidades aqui especificadas; ao contrário, essas modalidades são fornecidas para que esta divulgação seja minuciosa e completa e transmita completamente o escopo da invenção aos técnicos no assunto. A terminologia usada na descrição detalhada das modalidades ilustradas nos desenhos em anexo não se destina a ser limitante da invenção. Nos desenhos, números similares referem-se a elementos similares.

[0015] Os termos "óptico" e "opticamente" são aqui usados para denotar ou são relacionados à visão e/ou adequados para a visão através da mesma. O termo "película"

é aqui usado para designar uma única camada monolítica fina de material tipicamente tendo uma espessura na faixa de 5 a 1000 micrômetros. Como aqui usado, o termo "película" não é limitado por um método de formação da mesma. O termo "adesivo" é aqui usado para denotar uma substância que é usada ou empregada para agarrar, colar, fixar ou de outra forma acoplar duas ou mais coisas, por exemplo películas, uma na outra. A frase "laminado de película" é aqui usada para denotar uma estrutura formada por duas ou mais películas ligadas, fixadas ou de outra forma acopladas uma na outra. Essa ligação, fixação ou acoplamento pode, mas não precisa, ser alcançada através do emprego de um adesivo. Como aqui usado, a frase "laminado de película" não é limitada por um método de formação do mesmo.

[0016] A presente invenção provê, em parte, um adesivo óptico aperfeiçoado para produção de lentes e laminados ópticos. O adesivo óptico inventivo é um poliuretano-ureia reticulado que pode ser empregado para formar uma ampla faixa de artigos ópticos, como laminados de películas ópticos e lentes oftálmicas ou de óculos.

[0017] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo óptico é empregado para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma ou mais películas opticamente funcionais a uma ou mais películas transparentes para formar um laminado opticamente funcional. O laminado opticamente funcional é, então, incorporado em uma lente de óculos durante a formação da lente, por exemplo durante moldagem da lente, ou o adesivo óptico é empregado adicionalmente para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar o laminado opticamente funcional a uma superfície exterior de uma

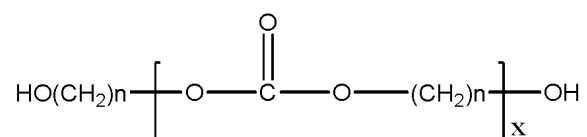
lente. As películas transparentes funcionando, em parte, como uma película ou camada protetora sobre o adesivo opticamente funcional.

[0018] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo óptico funciona (1) como um portador, um hospedeiro, uma matriz, ou uma composição em que outros compostos opticamente funcionais são misturados de modo a conferir um atributo ou característica opticamente funcional ao adesivo e (2) como um adesivo para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar duas ou mais películas transparentes uma na outra ou para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma película opticamente funcional a uma ou mais películas para formar um laminado opticamente funcional. O laminado opticamente funcional é, então, incorporado em uma lente de óculos durante formação da lente, por exemplo durante moldagem ou fundição da lente, ou o adesivo óptico é ainda empregado para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar o laminado opticamente funcional a uma superfície exterior da lente.

Camada de Adesivo Óptico

[0019] O adesivo óptico da presente invenção é um sistema poliuretano-ureia reticulado derivado a partir de uma composição empregando, em parte, isocianatos alifáticos e polióis selecionados dentre polycarbonato polióis tendo uma Fórmula A e poliéter polióis tendo uma Fórmula B:

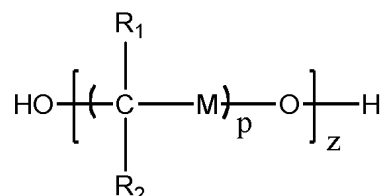
Fórmula A:



[0020] Em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma

combinação do mesmo; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg). A título de exemplo, em certas modalidades da presente invenção, os polycarbonato polióis são, por exemplo, um polycarbonato diol disponível de UBE com tipos comerciais Eternacoll PH-100, Eternalcoll PH-200 e/ou um polialquileno carbonato diol tal como DURANOL 5650, DURANOL 5652 e DURANOL™ G3450J disponíveis em Asahi Kasei Chemicals Corporation.

Fórmula B:



[0021] Em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg). A título de exemplo, em certas modalidades da presente invenção, os poliéter polióis são poliéter dióis disponíveis de TRISO como Carpenter Carpol PGP-1000, Carpenter Carpol PGP-2000 e/ou poliéter glicol disponível de INVISTA como TERATHANE® PTMEG, ou de BASF como PoliTHF® 1000, PoliTHF® 2000, PoliTHF® 650.

[0022] A camada de adesivo óptico ou camadas da presente invenção são, por exemplo, formadas de uma composição compreendendo em peso: 20-45 por cento de um ou mais isocianatos alifáticos; 20-40 por cento de um ou mais polióis contendo Fórmula A; 20-40 por cento de um ou mais

polióis contendo Fórmula B; 1 -5 por cento de um ou mais estabilizantes; 0,2-5 por cento de um ou mais extensores de cadeias; 0,05-8 por cento de um ou mais agentes de reticulação; e 0,1-1,2 por cento de água, por exemplo água deionizada.

[0023] Em certas modalidades, a composição é dissolvida em um ou mais solventes orgânicos antes da aplicação do revestimento. O(s) solvente(s) orgânico(s) é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo: solventes apróticos incluindo, mas não limitados a, acetona; acetato de etila; acetato de butila; metil etil cetona (MEK); N,N-dimetilformamida (DMF); e tetraidrofurano (THF).

[0024] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) isocianato(s) alifático(s) é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo: diisocianato de hexametileno; diisocianato de isoforona; diisocianato de m-xilileno; e 4,4'-diciclohexilmetanodiisocianato (H12MDI, disponível em Bayer como Desmodur W).

[0025] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) extensor(es) de cadeia é(são) selecionado(s) dentre moléculas ou oligômeros com o peso molecular não maior do que 10.000 Daltons ($1,661 \times 10^{-23}$ kg). Os extensores de cadeia apropriados são bifuncionais ou trifuncionais (componentes trifuncionais sendo operáveis para atuar como tanto um extensor de cadeia como agente de reticulação). Extensores de cadeias são, por exemplo, moléculas ou oligômeros terminados em hidroxila ou terminados em isocianato. Extensores de cadeia exemplares incluem, mas não são limitados a, 1,6-hexanodiol; 1,4-butanodiol; 1,3-propanodiol; diisocianato de hexametileno; diisocianato de

isoforona; e N,N',2-Tris(6-isocianatohexil)imidodicarbônico diamida (biureto HDI).

[0026] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) agente(s) de reticulação é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo, álcoois multifuncionais tendo não menos do que 3 grupos funcionais de álcool. Os grupos funcionais de álcool reagem com grupos isocianato no prepolímero terminado em isocianato para formar a ligação uretano e, assim, a estrutura de moléculas de polímero tridimensional. Certas modalidades incluem, mas não são limitadas a, trimetilolpropano, trimetilolmetano, glicerina, pentaeritritol e di(trimetilolpropano)(Di-TMP).

[0027] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) agente(s) de reticulação é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo, oligômeros com mais do que dois grupos funcionais OH que podem reagir com o grupo isocianato no prepolímero terminado em isocianato. Certas modalidades incluem, mas não são limitadas a, trimetilolpropano propoxilato com MM média=308 como fornecido por Sigma Aldrich.

[0028] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) agente(s) de reticulação é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo, uma solução que tem moléculas com grupos totais amino e OH não menores que dois, em que estes grupos reagem com grupos isocianato do prepolímero terminado em isocianato. Certas modalidades incluem, mas não são limitadas a, N,N-Bis(2-hidroxietil)isopropanolamina e N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxipropil)-etilenodiamina.

[0029] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) agente(s) de reticulação é(são) selecionado(s) dentre,

por exemplo, isocianatos multifuncionais, oligômeros de isocianato e prepolímeros de isocianato, cada tendo pelo menos 3 grupos NCO que reagem com o grupo hidroxila da estrutura dorsal do prepolímero para formar novas ligações uretano ou para reagir com o grupo -O-CO-NH- do prepolímero terminado em hidroxila em estrutura dorsal para formar ligações alofanato. Certas modalidades incluem, mas não são limitadas a, Desmodur N75BA; Desmodur RFE; e Desmodur RE fornecidos por Bayer Materials e Irodur E310 fornecido por Huntsman; e 24A-100, TPA-100 fornecido por Asahi Kasei Chemical Corporation.

[0030] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) agente(s) de reticulação é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo, isocianatos bloqueados com não menos do que 3 grupos funcionais de isocianato, estes grupos reagindo com os grupos hidroxila do prepolímero. Quando não bloqueados, principalmente por temperatura elevada, os grupos isocianato reagem com os grupos hidroxila do prepolímero. Agentes de reticulação com isocianatos bloqueados podem ser produzidos por reação dos isocianatos multifuncionais com diferentes agentes de bloqueio. Cada agente de bloqueio tem uma diferente temperatura de desbloqueio, a temperatura em que a reação de dissociação ocorre que separa o agente de bloqueio do isocianato bloqueado e provê o grupo isocianato funcional disponível para reação.

[0031] Exemplos de agentes de bloqueio são o agente oxima tal como 3,5-dimetil pirazol; 2,6-dimetil-4-heptanona oxima; metil etil cetoxima; 2-heptanona oxima; 1,2,4-triazol; ϵ -caprolactama; e os álcoois tais como nonilfenol, t-butanol, propileno glicol, isopropanol, metanol, n-

butanol, n-propanol, n-hexanol e n-pentanol. Exemplos de agentes de reticulação com grupos isocianato bloqueados incluem o prepolímero de poliuretano com base em poliéter aromático, da linha de produtos Impranil fornecida por Bayer Coating tal como Impranil HS-62, Impranil HS-130 ou os comercialmente disponíveis Duranate 17B-60PX, Duranate TPA-B80X, Duranate E402-B80T e Duranate MF-B60X fabricados por Asahi Kasei Chemicals Corporation.

[0032] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) agente(s) de reticulação é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo, compostos de ureia ativados por calor com não menos do que dois grupos ureia funcionais, em que os grupos ureia funcionais reagem com prepolímero terminado em isocianato em alta temperatura através da formação de biureto. Certas modalidades de tais ureias ativadas por calor incluem, mas não são limitadas a, 3,3'-hexametileno-bis(1,1'-dipropilureia) e 3,3'-(4-metil-1,3-fenileno)-bis(1,1'-dipropilureia).

[0033] Em certas modalidades da presente invenção, o(s) agente(s) de reticulação é(são) selecionado(s) dentre, por exemplo, compostos (hidroxialquil)ureia com um único grupo ureia e 2 grupos hidroxila, onde os grupos reagem com o grupo isocianato do prepolímero terminado em isocianato. Certas modalidades incluem, mas não são limitadas a, N,N-bis(2-hidroxietil)ureia; tetraquis(2-hidroxietil)ureia; tris(2-hidroxietil)ureia; N,N'-bis(2-hidroxietil)ureia; N,N'-bis(3-hidroxietil)ureia; N,N'-bis(4-hidroxibutil)ureia; e 2-ureia-2-etil-1,3-propanodiol.

[0034] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo óptico opcionalmente incorpora um ou mais aditivos,

tal como colorantes ou corantes estáticos ou inativos, corantes fotocrômicos, corantes eletrocrômicos, absorvedores de UV, bloqueadores de luz azul, bloqueadores de luz infravermelha, estabilizadores de luz e antioxidantes. Estabilizadores de luz, sinérgicos com antioxidantes fenólicos (primários), contribuem para a destruição de radicais livres prejudiciais, que podem ser gerados a partir dos componentes de adesivos em exposição a luz UV na presença de oxigênio. Mais especificamente, estes materiais, genericamente conhecidos como HALS (estabilizadores de luz de amina impedida), trabalham juntos com os antioxidantes primários para destruir radicais de peróxido através de ciclo Denisov como mostrado na Figura 1A. Estabilização adicional é possível através da destruição de hidroperóxidos por antioxidantes de fosfito secundários, como mostrado em Figura 1B.

[0035] Com referência à Figura 2, o sistema adesivo poliuretano-ureia inventivo é gerado, em parte, pela reação *in situ* entre isocianato e água, por exemplo água deionizada. Em certas modalidades, uma faixa da razão equivalente de isocianato para água é de 1,0 a 15,0.

[0036] Em certas modalidades, a presente invenção provê adicionalmente um método para produzir o adesivo óptico inventivo. A composição da qual o adesivo óptico é formado é preparado primeiro preparando um ou mais prepolímeros terminados em isocianato por reação de um ou mais polióis com um ou mais isocianatos alifáticos em um ou mais solventes orgânicos. A composição de prepolímero é, então, reagida com uma composição empregando um ou mais aditivos, um ou mais extensores de cadeia, um ou mais

agentes de reticulação, um ou mais solventes e água.

[0037] Em certas modalidades, a presente invenção provê outro método para produzir o adesivo óptico inventivo em que a composição a partir da qual o adesivo óptico é formado é preparada primeiro preparando um ou mais prepolímeros terminados em isocianato por reação de um ou mais polióis com um ou mais isocianatos alifáticos em um ou mais solventes orgânicos. A seguir, um ou mais prepolímeros hidróxi-terminados são preparados por reação de um ou mais polióis com um ou mais isocianatos alifáticos em um ou mais solventes orgânicos seguido pela adição de água. Os prepolímeros hidróxi-terminados são, então, combinados com o um ou mais prepolímeros terminados em isocianato, um ou mais aditivos, um ou mais agentes de reticulação e um ou mais solventes.

[0038] Múltiplos prepolímeros terminados em isocianato e prepolímeros terminados em hidroxila podem ser empregados e podem ser formados ou em uma mistura de reação única ou em misturas de reação independentes e depois combinados em uma composição única.

[0039] Sem ser limitado por teoria, a água reage com isocianato para gerar grupos amino funcionais *in situ* que ainda reagem com isocianato em excesso para formar ligações poliuretano-ureia na estrutura dorsal do polímero. Porque a reação entre água e isocianato também pode produzir dióxido de carbono, um procedimento de desgaseificação é geralmente requerido para liberar dióxido de carbono antes da aplicação ou revestimento do adesivo óptico.

[0040] Sistemas de poliuretano-ureia gerados pelos métodos *in situ* descritos nesta invenção vantajosamente não

causam turvação após o revestimento. Além disso, sistemas de poliuretano-ureia gerados pelos métodos *in situ* descritos nesta invenção vantajosamente continuam a reação e, assim, formação de ligações poliuretano-ureia até a terminação da reação por cura, por exemplo até a cura do adesivo inventivo após a formação de um artigo óptico tal como um laminado de película ou lente oftálmica ou de óculos.

Formação de Laminados de Películas Opticamente Funcionais

[0041] Em uma modalidade da presente invenção, como mostrado na Figura 3, um laminado de película óptica 10 emprega um adesivo óptico 12 para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar duas películas transparentes 14 uma na outra. As duas películas transparentes 14 são formadas do mesmo ou diferentes tipos de materiais com relação um ao outro.

[0042] A película ou películas transparentes empregadas na presente invenção são formadas, por exemplo, de policarbonato, polissulfona, celulose acetato butirato (CAB), poliacrilato, polimetacrilato (PMMA), poliéster, poliestireno, copolímeros de acrilato e estireno ou combinações dos mesmos. Em certas modalidades, as películas transparentes empregadas têm um valor de retardo maior do que 4000 nanômetros ou menor do que 200 nanômetros e uma espessura de 40 micrômetros ou maior.

[0043] Em outra modalidade da presente invenção, o adesivo óptico inventivo é empregado para ligar películas opticamente funcionais com películas transparentes para formar laminados de películas opticamente funcionais. A frase "película opticamente funcional" é aqui usada para

denotar uma película que confere um ou mais atributos opticamente funcionais a um artigo em ou sobre o qual a película opticamente funcional é empregada, por exemplo um laminado de película ou uma lente oftálmica ou de óculos. A frase "laminado de película opticamente funcional" é aqui usada para denotar um laminado de película empregando uma ou mais películas opticamente funcionais e/ou adesivos opticamente funcionais (descritos adicionalmente abaixo) que conferem um ou mais atributos opticamente funcionais a um artigo em ou sobre o qual o laminado de película opticamente funcional é empregado, por exemplo uma lente oftálmica ou de óculos. A frase "atributo opticamente funcional" é aqui usada para denotar atributos relacionados com a visão e/ou visuais incluindo, mas não limitados a, coloração estática ou dinâmica, polarização, reflexão seletiva e/ou absorção de comprimentos de onda de luz, antirreflexo, antiembaçamento, antiestático, e/ou de fácil limpeza.

[0044] Por exemplo, na presente modalidade, o adesivo óptico inventivo é empregado para ligar película polarizante de PVA; para ligar a película polarizante de PET; para ligar películas revestidas com mesógeno; para ligar películas padronizadas; para ligar películas de polarizadores de grades de arame; e para ligar películas empregando estruturas eletricamente ativas para formar laminados opticamente funcionais.

[0045] Em uma modalidade da presente invenção, como mostrado na Figura 4, um laminado de película opticamente funcional 10 emprega um adesivo óptico 12 para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma ou mais películas

ópticamente funcionais 16 entre duas ou mais películas transparentes 14. As duas ou mais películas transparentes 14 e a(s) película(s) ópticamente funcional(s) 16 são formadas do mesmo ou de diferentes tipos de materiais com relação um ao outro.

[0046] Em outra modalidade da presente invenção, como mostrado na Figura 5, o laminado de película ópticamente funcional 10 emprega o adesivo óptico 12 para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma película ópticamente funcional 16 a uma película transparente 14. A película transparente 14 e a película funcional 16 são formadas do mesmo ou de diferentes tipos de materiais com relação um ao outro.

[0047] Em certas modalidades, como mostrado em Figura 6, o laminado de película ópticamente funcional 10 emprega o adesivo óptico inventivo 12 para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar duas ou mais películas ópticamente funcionais 16 uma na outra, isto é, o laminado ópticamente funcional 10 não precisa empregar uma ou mais das películas transparentes 14.

[0048] Em certas modalidades, a película ópticamente funcional é um polarizador compreendendo um álcool polivinílico (PVA) ou uma película de tereftalato de polietileno (PET) com eficiência polarizante não menor do que 80%. Exemplos de diferentes cores de laminados de PVA polarizados são mostrados abaixo na Tabela 1.

Tabela 1. Polarizadores de Exemplo

Exemplos	Cores de Laminados Polarizados	a*	b*	Transmissão Luminosa	Eficiência Polarizada
1	Cinza Tipo A	-2,3	2,1	17,6	99%
2	Marrom Tipo A	9,7	36,2	12,5	99%

3	Cinza Tipo B	2,7	7,6	10,8	99%
4	Marrom Tipo B	9,1	38,1	18,4	97%
5	Verde Tipo A	-7	7,9	16,5	99%
6	Cinza Tipo C	-3,6	-1,0	40,0	99%
7	Azul Tipo A	-2	-12,4	13,4	99%
8	Verde Tipo B	-7	16	10,5	99%

[0049] Em certas modalidades, a película opticamente funcional emprega um polarizador(es) de grade de arame formado(s) sobre a mesma ou na mesma. Detalhes exemplares de películas opticamente funcionais e laminados de película empregando polarizadores de grade de arame são apresentados no Pedido de Cessionário U.S. Nº 14/616.578, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência.

[0050] Em certas modalidades, a película opticamente funcional emprega um ou mais revestimentos com uma estrutura mesogênica/cristal líquido sobre a mesma ou na mesma.

[0051] Em certas modalidades, a película opticamente funcional emprega um ou mais padrões formados sobre a mesma ou na mesma. Detalhes exemplares de películas opticamente funcionais e laminados de película empregando polarizadores de grade de arame são apresentados no Pedido do Cessionário U.S. Nº 14/616.578, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência.

[0052] Em certas modalidades, a película opticamente funcional emprega uma ou mais estruturas eletricamente ativas sobre a mesma ou na mesma.

[0053] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo óptico funciona (1) como um adesivo para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar películas ou substratos um no outro e (2) como um portador e/ou uma matriz de hospedeiro em que outras moléculas, compostos, partículas,

fases dispersas, e/ou componentes são misturados de modo a conferir atributos opticamente funcionais ao adesivo e, do mesmo modo, ao laminado e/ou lente oftálmica ou de óculos em que o adesivo opticamente funcional é empregado. A frase "adesivo opticamente funcional" é aqui usada para denotar o adesivo óptico da presente invenção que confere um ou mais atributos opticamente funcionais a um artigo em ou sobre o qual o adesivo opticamente funcional é empregado, por exemplo um laminado de película e/ou uma lente oftálmica ou de óculos. Por exemplo, em certas modalidades, o adesivo opticamente funcional funciona como um portador ou hospedeiro para colorantes, corantes fotocromicos; corantes termocromicos; corantes eletrocromicos, absorvedores de luz ultravioleta (UV); absorvedores de luz azul; e/ou absorvedores de infravermelho (IR) ou partículas compreendendo os mesmos e combinações dos mesmos.

[0054] Em uma modalidade da presente invenção, como mostrado na Figura 7, um laminado de película opticamente funcional 10 emprega um adesivo opticamente funcional 12A para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar duas ou mais películas transparentes 14. As duas ou mais películas transparentes 14 são formadas do mesmo ou de diferentes tipos de materiais com relação um ao outro.

[0055] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo opticamente funcional emprega colorantes ou corantes permanentes ou dinâmicos. Colorantes permanentes incluem corantes e pigmentos tradicionais, incluindo pigmentos metaméricos e magnéticos, que podem mudar de cor ou alinhamento sob diferentes meios magnéticos ou de iluminação. Colorantes permanentes são geralmente corantes

solúveis, mas também podem ser pigmentos tendo tamanho de partícula relativamente pequeno, por exemplo, menos que 10 nanômetros.

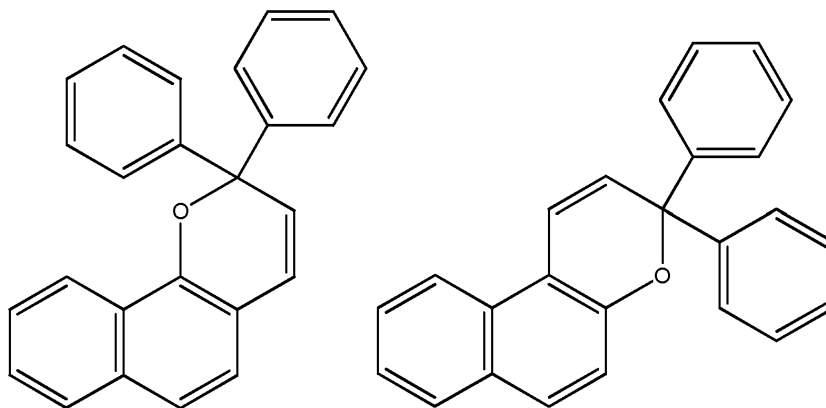
[0056] Colorantes dinâmicos podem ser, por exemplo, quaisquer compostos fotocromicos apropriados. Por exemplo, compostos orgânicos que, quando molecularmente dispersos, como em um estado em solução, são ativados (escurecidos) quando expostos a uma certa energia luminosa (por exemplo, luz solar exterior) e branqueiam até clarear quando a energia luminosa é removida. Tais podem ser selecionados dentre benzopiranos, naftopiranos, espirobenzopiranos, espiro-naftopiranos, espirobenzoxzinas, espiro-naftoxazinas, fulgidas e fulgimidas. Tais compostos colorantes dinâmicos foram relatados, por exemplo, nas Patentes U.S. Nºs 5.658.502, 5.702.645, 5.840.926, 6.096.246, 6.113.812 e 6.296.785; e Pedido U.S. Nº 10/038.350, todos cedidos em comum ao mesmo cessionário que a presente invenção e todos incorporados aqui por referência.

[0057] Dentre os compostos fotocromicos identificados, derivados de naftopirano exibem uma boa eficiência quântica para coloração, uma boa sensibilidade e densidade óptica saturada, uma taxa aceitável de branqueamento ou desbotamento e, mais importante, um bom comportamento à fadiga para uso em óculos. Estes compostos estão disponíveis para cobrir o espectro de luz visível de 400 nanômetros a 700 nanômetros. Assim, é possível obter uma cor misturada desejada, como cinza neutro ou marrom, misturando dois ou mais compostos fotocromicos tendo cores complementares sob um estado ativado.

[0058] Em certas modalidades, o uso de corantes de

30 / 55

[0059] Os corantes apropriados incluem nafto[2,1-b]piranos e nafto[1,2-b]piranos representados pela seguinte fórmula genérica:



naft[1,2-b]pirano

```
naft[2,1-b]pirano
```

[0060] Em certas modalidades da presente invenção, os colorantes incluem um ou mais corantes fotocrômicos e, opcionalmente, um ou mais corantes e/ou pigmentos permanentes. Em certas modalidades, os colorantes somente incluem corantes e/ou pigmentos permanentes.

[0061] Em certas modalidades, o adesivo opticamente funcional emprega partículas, fases dispersas, e/ou componentes em que colorantes ou corantes permanentes ou dinâmicos estão contidos e, de outra forma, isolados ou substancialmente isolados da composição do adesivo inventivo. Em certas modalidades, tais partículas e/ou fases dispersas empregam um ou mais aditivos escolhidos para independentemente controlar e modificar a cor de colorantes ou corantes permanentes ou dinâmicos e/ou a resposta de ativação ou esmaecimento de um ou mais corantes

dinâmicos, e/ou um ou mais modificadores de corantes. Detalhes adicionais com relação a tais partículas e fases dispersas podem ser encontrados no Pedido do Cessionário U.S. Nº 14/751.043, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência.

[0062] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo opticamente funcional emprega corantes termocrômicos que envolvem mudanças de cor reversíveis com a variação de temperatura. Os corantes termocrômicos apropriados incluem os derivados de espiropiranos, espirooxazinas, [2H]-piranos, espirociclohexadienonas, base de Schiff, colesteril oleil carbonato e alguns etenos substituídos estereoquimicamente impedidos, cujos exemplos são apresentados como as fórmulas genéricas na Figura 8.

[0063] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo opticamente funcional emprega sistemas eletrocrômicos compreendendo eletrocromos. Os eletrocromos exemplares podem incluir, mas não são limitados a, Viologens (compostos de íons 1,1'-di-substituído-4,4'-bipiridílio); óxido de estanho dopado com antimônio (ATO); trióxido de tungstênio (WO₃); polianilinas; politiofenos; poli(3,4-etileno-dioxipirrol)(PEDOP); e películas finas de fulereno C₆₀.

[0064] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo opticamente funcional emprega absorvedores de luz ultravioleta (UV). Compostos úteis na proteção contra a radiação ultravioleta e azul nociva (HEV, alta energia visível) absorvem fortemente a luz nesses comprimentos de onda e podem conter uma ou mais características estruturais com nuvens de elétrons π estendidas, descritas com maior

precisão como compostos com insaturação formal ou múltiplas ligações entre átomos adjacentes individuais alternadamente separados por ligações simples entre átomos adjacentes. Estruturas genéricas que atendem a essa descrição ampla geralmente contêm os assim chamados grupos aromáticos, sendo a estrutura parental representada pelo benzeno. Outros arranjos de átomos podem servir como a base para suas estruturas, incluindo arranjos lineares ou cíclicos estendidos de ligações duplas e simples de carbono a carbono alternadas, particularmente onde um ou mais átomos de carbono são substituídos por um heteroátomo como nitrogênio, oxigênio ou enxofre. Os comprimentos de onda absorvidos por essas estruturas podem ser ajustados pelo número, tipo e disposição dos átomos constituintes, incluindo anéis adjacentes (fundidos) e a presença de heteroátomos substituintes não envolvidos no sistema estendido de ligações múltiplas, cujos átomos possuem pares de elétrons não compartilhados (sozinhos ou de não ligação). Tais heteroátomos incluem, mas não são limitados a, nitrogênio, oxigênio e enxofre, e halogênios, particularmente cloro.

[0065] Certas estruturas para absorção de UV e HEV têm um mecanismo pelo qual elas podem "descarregar" de modo inofensivo a energia que elas absorvem da luz incidente por uma transformação reversível do estado excitado eletrônico (formado pela absorção de luz) como calor através de movimento atômico, mais corretamente, através da transferência de um átomo de hidrogênio neutro (H) ou um próton (H⁺), de um parceiro de ligação para outro, por exemplo, entre oxigênio e nitrogênio adequadamente

dispostos em espaço, por um processo conhecido como tautomerização, um rearranjo formal de átomos e elétrons através do deslocamento de ligações simples e duplas. Um exemplo dessa tautomerização é mostrado na Figura 9A. No exemplo mostrado na Figura 9A, o átomo de hidrogênio transfere do átomo de oxigênio no estado fundamental para o átomo de nitrogênio vizinho no estado excitado, acompanhado por um deslocamento de elétrons π , e de volta novamente, com liberação de calor e resultando em nenhuma mudança estrutural líquida. Pensa-se que tais transferências ou migrações de átomos de hidrogênio ocorram devido à acidez aumentada do grupo contendo o átomo de hidrogênio no estado excitado, de modo que a basicidade do heteroátomo próximo seja forte o suficiente para abstrair o átomo ou próton de hidrogênio para formar uma nova estrutura neutra, que também pode ser representada como uma em que existem cargas opostas vizinhas na estrutura, também chamada betaína.

[0066] Com referência à Figura 9B, exemplos de classes genéricas são representados por hidroxifenil benzotriazóis, onde A é tipicamente um grupo de retirada de elétrons e Y é tipicamente 1 ou mais estruturas hidrocarboneto escolhidas devido a aumentada solubilidade e hidroxifenil triazinas, onde X e Y são tipicamente H, um anel aromático ou um grupo de retirada de elétrons e Z é um grupo hidrocarboneto para melhorar a solubilidade.

[0067] Com referência à Figura 9C, em algumas estruturas, o átomo de hidrogênio transfere, no sentido oposto, de um átomo de nitrogênio, no estado fundamental, para um átomo de oxigênio, no estado excitado, ou entre dois átomos de oxigênio ou nitrogênio apropriadamente

posicionados como ilustrados por hidroxibenzofenonas onde X é tipicamente H ou OH e R é tipicamente um grupo alquila.

[0068] Em certas modalidades, combinações de absorvedores de luz UV da primeira classe de materiais descritos acima, isto é, materiais submetidos a tautomerização em que um átomo de hidrogênio transfere a partir de um átomo de oxigênio em um estado fundamental para um átomo de nitrogênio vizinho em um estado excitado, podem ser empregadas. Por exemplo, compostos que funcionam pelo mecanismo de transferência de átomo de hidrogênio incluem hidroxifenil benzotriazóis, exemplificados por 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-clorobenzo triazol (CAS #: 3896-11-5), disponível comercialmente como Tinuvin 326 ou Omnistab 326; ou pirrolo[3,4-f]benzotriazol-5,7(2H,6H)-diona, 6-butil-2-[2-hidroxi-3-(1-metil-1-feniletil)-5-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]- (CAS# 945857-19-2) disponível comercialmente como Tinuvin CarboProtect; hidroxifenil triazinas exemplificadas por 2-(4,6-difenil-1,3,5-triazina-2-il)-5-[(hexil)oxi]-fenol, (CAS# 147315-50-2) disponível comercialmente como Tinuvin 1577; ou a mistura de 2-[4-[2-hidroxi-3-tridecil (e dodecil) oxipropil]oxi]-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina (CAS# 153519-44-9) disponível comercialmente como Tinuvin 400; e hidroxibenzofenonas exemplificadas por 2-hidroxi-4-octiloxibenzofenona (CAS# 1843-05-6) disponível comercialmente como Uvinul 3008; ou 2,2'-dihidroxi-4,4'-dimetoxibenzofenona (CAS# 131-54-4) disponível comercialmente como Uvinul D49 e Cyasorb UV.

[0069] Com referência à Figura 9D, outras estruturas são conhecidas onde a conversão de energia provavelmente de

UV para térmica é obtida por ruptura de uma dupla ligação carbono a carbono para formar dois radicais estabilizados adjacentes onde X e Y são grupos de retirada de elétrons, permitindo a rotação "livre" da ligação única recentemente gerada entre estes dois centros de radicais livres adjacentes, com reforma final da dupla ligação, sem uma mudança líquida na estrutura molecular.

[0070] Em certas modalidades, absorvedores de luz UV da segunda classe de materiais descritos acima, isto é, materiais submetidos à ruptura de uma ligação dupla para formar dois radicais estabilizados adjacentes, são empregados em combinação. Dois exemplos de princípio de materiais desta segunda classe, conhecidos como diaril cianoacrilatos, incluem etil-2-ciano-3,3-difenilacrilato (CAS# 5232-99-5) comercialmente disponível como Uvinul 3035; e 1,3-bis-[(2'-ciano-3',3'-difenilacriloil)oxi]-2,2-bis-{[(2'-ciano-3',3'-difenilacriloil)oxi]metil}-propano (CAS# 178671-58-4) comercialmente disponível como Uvinul 3030. Esta segunda classe de materiais tende a absorver luz de comprimento de onda mais curto (maior energia) do que a primeira classe de absorvedores de luz de transferência de átomo hidrogênio.

[0071] Tais materiais, como descritos, podem ser usados separadamente ou em combinação com um arranjo de diferentes substituintes em torno da estrutura, cujos substituintes são selecionados com base em sua capacidade de modificar os comprimentos de onda da luz absorvida, a estabilidade dos intermediários do estado excitado e seus efeitos na solubilidade ou compatibilidade das estruturas de estado fundamental resultantes no ou com o meio em que

são dissolvidos. Existe uma ampla faixa de compostos comercialmente disponíveis que possuem essas características estruturais reversíveis essenciais, vendidos como aditivos estabilizantes.

[0072] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo opticamente funcional emprega absorvedores de luz azul. Os exemplos dos absorvedores de luz azul incluem UV381A, UV381B, UV386A, VIS404A, VIS423A fornecido por QCR Solutions Corp; SDA4030, SDA4040, SDB7040, SDA6978, MSA4847 fornecido por H.W. Sands Corp.

[0073] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo opticamente funcional emprega absorvedores de infravermelho (IR). Os exemplos de absorvedores de infravermelho são LUM800, LUM810, LUM860, LUM995 fornecido por MOLECULUM.

[0074] Em certas modalidades da presente invenção, qualquer combinação dos acima descritos adesivo óptico ou adesivo opticamente funcional, películas opticamente funcionais, e/ou películas transparentes, são empregados para formar um laminado opticamente funcional. Por exemplo, em uma modalidade, o adesivo opticamente funcional é empregado como um portador e/ou matriz hospedeira para componentes funcionais de lentes ópticas, por exemplo, como um hospedeiro ou portador de corantes fotocrômicos; corantes termocrômicos; eletrocromos, absorvedores de UV; absorvedores de luz azul; e absorvedores de IR e para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma película opticamente funcional entre duas ou mais películas transparentes. Por exemplo, como mostrado na Figura 10, um laminado de película opticamente funcional 10 emprega um

adesivo óptico 12 e/ou um adesivo óptico 12A para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma película opticamente funcional 16 entre duas ou mais películas transparentes 14. As duas ou mais películas transparentes 14 e a película opticamente funcional interposta 16 são formadas do mesmo ou de diferentes tipos de materiais com relação um ao outro.

[0075] Em certas modalidades da presente invenção, como mostrado in Figura 11, o laminado de película opticamente funcional 10 emprega o adesivo opticamente funcional 12A para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma película opticamente funcional 16 a uma película transparente 14. A película transparente 14 e a película opticamente funcional 16 são formadas do mesmo ou de diferentes tipos de materiais com relação um ao outro.

[0076] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características fotocrômicas.

[0077] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características de bloqueio de UV.

[0078] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características de bloqueio de luz azul.

[0079] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características de bloqueio de luz UV e azul.

[0080] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características fotocrômicas e de bloqueio de UV.

[0081] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características fotocrômicas e de bloqueio de luz azul.

[0082] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características fotocrômicas, e de bloqueio de luz UV e azul.

[0083] Em certas modalidades, a presente invenção provê um laminado polarizante tendo características de absorção de radiação de infravermelho próximo (IR).

[0084] Laminados opticamente funcionais de acordo com a presente invenção podem empregar ainda propriedades funcionais adicionais conferidas por revestimentos e tratamentos adicionais aplicados. Por exemplo, os laminados inventivos podem empregar revestimentos antirreflexivos, revestimentos duros, revestimentos hidrofóbicos ou hidrofílicos, anti-incrustantes ou camadas ou revestimentos de fácil limpeza e revestimentos anti-embaçantes.

Método Direto de Revestimento e Laminação

[0085] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo óptico ou opticamente funcional inventivo é empregado para formar laminados ópticos e opticamente funcionais através de métodos diretos de revestimento e laminação. O adesivo óptico ou opticamente funcional é primeiro revestido sobre uma superfície de uma película, por exemplo uma película transparente ou opticamente funcional. O solvente do adesivo óptico ou opticamente funcional é, então, removido por aquecimento da película revestida com o adesivo óptico ou opticamente funcional em um forno a uma temperatura em uma faixa de 65-140 graus Celsius. A película revestida com o adesivo óptico ou

ópticamente funcional é, então, laminada em uma primeira superfície de uma segunda película, por exemplo uma película transparente ou ópticamente funcional. No caso de um laminado com três ou mais camadas de película, o adesivo óptico ou ópticamente funcional é também revestido sobre a superfície de uma terceira película, por exemplo uma película transparente ou ópticamente funcional, e o solvente do adesivo óptico ou ópticamente funcional é removido por aquecimento da terceira película revestida com o adesivo óptico ou ópticamente funcional ou substrato em um forno a uma temperatura em uma faixa de 65-140 graus Celsius. A terceira película revestida com o adesivo óptico ou ópticamente funcional ou substrato é, então, laminada em uma segunda superfície da segunda película. O laminado ópticamente funcional formado é, então, curado em uma temperatura elevada. Em certas modalidades da invenção, a cura inclui expor o laminado de 30 graus Celsius até 110 graus Celsius, por uma hora a uma semana. Em uma modalidade, as condições para a cura do laminado são 50 a 90 graus Celsius por oito horas a cinco dias.

Método de Revestimento de Transferência de Forro Desprendível

[0086] Em certas modalidades da presente invenção, o adesivo óptico ou ópticamente funcional inventivo é empregado para formar laminados ópticamente funcionais através de um método de laminação e de revestimento de transferência de forro desprendível. O adesivo óptico ou ópticamente funcional é primeiro revestido sobre um forro desprendível. O solvente do adesivo óptico ou ópticamente funcional é, então, removido por aquecimento do forro

desprendível revestido com o adesivo óptico ou opticamente funcional em um forno a uma temperatura em uma faixa de 65-140 graus Celsius. O revestimento adesivo óptico ou opticamente funcional do forro desprendível é, então, transferido para uma superfície de uma primeira película ou substrato, por exemplo uma película transparente ou opticamente funcional. A primeira película revestida com o adesivo óptico ou opticamente funcional é, então, laminada em uma primeira superfície de uma segunda película, por exemplo uma película transparente ou opticamente funcional. No caso de um laminado com três ou mais camadas de película, o adesivo óptico ou opticamente funcional é, então, também revestido sobre um segundo forro desprendível e o solvente do adesivo óptico ou opticamente funcional é removido por aquecimento do forro desprendível revestido com o adesivo em um forno a uma temperatura em uma faixa de 65-140 graus Celsius. O segundo forro desprendível revestido com o adesivo óptico ou opticamente funcional é, então, transferido para uma superfície de uma terceira película ou substrato, por exemplo uma película transparente ou opticamente funcional. A terceira película ou substrato revestido com o adesivo óptico ou opticamente funcional é, então, laminada em uma segunda superfície da segunda película. O laminado formado opticamente funcional é, então, curado em temperatura elevada. Em certas modalidades da invenção, a cura inclui expor o laminado de 30 graus Celsius a 110 graus Celsius, por uma hora a uma semana. Em uma modalidade, as condições para cura do laminado são 50 a 90 graus Celsius durante oito horas a cinco dias.

[0087] Em certas modalidades da presente invenção, o laminado opticamente funcional é produzido por métodos de revestimento rolo-a-rolo. A aplicação do adesivo óptico ou opticamente funcional é obtida por métodos comuns, tal como matriz de fenda menisco, revestimento por fluxo, revestimento por rolo e barra Meyer. A solução de adesivo óptico ou opticamente funcional revestida por entrelace é secada em um forno tal como um forno transportador e, então, laminada em uma película, por exemplo uma película transparente ou opticamente funcional. Após enrolar novamente, o laminado formado pode ser colocado em folhas em seções planas que podem ser então curadas, como descrito acima.

[0088] A presente invenção provê um laminado opticamente funcional, por exemplo um laminado de película polarizante, com excelentes propriedades resistentes à delaminação e um processo fácil de laminado sem tratamento adicional ou primário de superfície. A composição do adesivo inventivo fornece melhorada durabilidade de laminados e lentes opticamente funcionais em testes de intemperismo acelerado, comparados com laminados e lentes formados a partir de adesivos compreendendo poliéster polióis e lentes formadas a partir de laminados polarizantes conhecidos, comercialmente disponíveis.

Formação de Lentes Oftálmicas ou de Óculos

[0089] Em certas modalidades, o adesivo óptico ou opticamente funcional é empregado para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar uma película óptica, laminado de película óptica, ou um laminado de película opticamente funcional a um superfície exterior de um substrato de

lente. O substrato de lente e a película óptica ou a superfície de ligação do laminado de película ótica ou opticamente funcional é formado de um mesmo tipo ou um diferente de material com relação um ao outro.

[0090] Em certas modalidades da presente invenção, como mostrado na Figura 12, uma lente 100 é formada empregando o adesivo óptico 12 e/ou o adesivo opticamente funcional 12A para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar a película transparente 14 a uma superfície óptica frontal 22 ou um superfície óptica de trás 24 do substrato de lente 18. A fixação da película transparente 14 a uma superfície óptica do substrato de lente 18 é realizada após formação do substrato de lente 18, por exemplo, após moldagem ou fundição do substrato de lente 18.

[0091] Em certas modalidades da presente invenção, como mostrado em Figura 13, uma lente 200 é formada empregando o adesivo óptico 12 e/ou o adesivo opticamente funcional 12A para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar a película opticamente funcional 16, como descrito acima com relação à formação de laminados opticamente funcionais empregando película(s) opticamente funcional(a)s, à superfície óptica frontal 22 ou à superfície óptica de trás 24 do substrato de lente 18. A fixação da película opticamente funcional 16 a uma superfície óptica do substrato de lente 18 é realizada após formação do substrato de lente 18, por exemplo após moldagem ou fundição do substrato de lente 18.

[0092] Em certas modalidades da presente invenção, como mostrado na Figura 14, uma lente 300 é formada empregando o adesivo óptico 12 e/ou o adesivo opticamente

funcional 12A para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar o laminado opticamente funcional 10 à superfície óptica frontal 22 ou à superfície óptica de trás 24 do substrato de lente 18. A fixação do laminado opticamente funcional 10 a uma superfície óptica do substrato de lente 18 é realizada após formação do substrato de lente 18, por exemplo, após moldagem ou fundição do substrato de lente 18.

[0093] Detalhes adicionais com relação à fixação de uma película ou laminado de película a uma superfície óptica de um substrato de lente são descritos na Patente U.S. Nº 9.778.485 para Chiu *et al.*, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência.

[0094] Em modalidades da presente invenção em que mais do que uma camada do adesivo óptico inventivo é empregada para formar um laminado de película óptica, um laminado opticamente funcional e/ou para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar um laminado de película óptica, um laminado de película opticamente funcional, e/ou uma película opticamente funcional a uma lente oftálmica ou de óculos, as diferentes camadas de adesivo óptico são iguais, isto é, são formadas empregando os mesmos componentes usando o mesmo método. Alternativamente, as diferentes camadas de adesivo óptico são diferentes ou distintas uma da outra, isto é, são formadas empregando diferentes componentes e/ou usando diferentes métodos.

[0095] Com vantagem, em modalidades da presente invenção em que mais do que uma camada do adesivo óptico inventivo é empregada para formar um laminado de película óptica, um laminado opticamente funcional e/ou para ligar,

fixar, ou de outra forma acoplar um laminado de película óptica, um laminado de película opticamente funcional, e/ou uma película opticamente funcional a uma lente oftálmica ou de óculos, adesão robusta às presentes películas e/ou substrato de lente não requer utilizar uma camada primária ou outro pré-tratamento das superfícies das presentes películas e/ou substratos de lente.

[0096] Em certas modalidades da presente invenção, o laminado óptico e/ou laminado opticamente funcional empregando o adesivo óptico e/ou o adesivo opticamente funcional inventivos são incorporados em uma lente durante formação do substrato de lente. Por exemplo, como mostrado na Figura 15, uma lente 400 é formada incorporando o laminado de película óptica ou um laminado de película opticamente funcional 10 no substrato de lente 18 de tal modo que o laminado de película óptica ou o laminado de película opticamente funcional 10 é moldado ou fundido dentro do substrato de lente 18, isto é, entre camadas do substrato de lente 18. Nesta modalidade, o adesivo óptico e/ou o adesivo opticamente funcional inventivos não é empregado para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar o laminado de película funcional 10 com o substrato de lente 18. Tais lentes incorporando os laminados de película são produzidas, por exemplo, através de técnicas de moldagem por fundição que são descritas em maiores detalhes no Pedido do Cessionário U.S. Nº 15/379.287, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência.

[0097] Em certas modalidades da presente invenção, como mostrado em Figura 16, uma lente 500 é formada incorporando o laminado óptico e/ou o laminado de película

opticamente funcional 10 no substrato de lente 18 de tal modo que o laminado óptico e/ou a laminado de película opticamente funcional 10 é moldado ou fundido no substrato de lente 18 e forma a superfície óptica frontal 22 ou a superfície óptica de trás 24 do substrato de lente 18. Nesta modalidade, o adesivo óptico e/ou o adesivo opticamente funcional inventivos não é empregado para ligar, fixar, ou de outra forma acoplar o laminado de película funcional 10 com o substrato de lente 18. Tais lentes incorporando laminados de película são produzidas, por exemplo, através de técnicas de moldagem por injeção que são descritas em maiores detalhes na Patente do Cessionário U.S. Nº 5.827.614, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência.

[0098] Em certas modalidades da presente invenção, quaisquer combinações das orientações e métodos de formação de substrato de lente e laminado opticamente funcional acima descritos são empregadas para formar uma lente oftálmica ou de óculos.

[0099] Em certas modalidades da presente invenção, o substrato de lente empregado é um material curável em UV termoplástico ou termofixo. Por exemplo, substratos de lente de acordo com a presente invenção incluem, mas não são limitados a: policarbonatos (por exemplo LEXAN disponível de Sabic, Makrolon fornecido por Covestro e Panlite de Tejin); poliamida tal como resina Rilsan de Arkema; acrílicos; uretanos; tio-uretanos; poliureia-uretanos; tioepóxi, tal como KOC 70 fornecido por KOC Solution; polímero com base em monômeros de alil diglicol carbonato com índice 1,50 (por exemplo CR-39 disponível de

PPG Industries, Inc. ou os monômeros ópticos de série RAV7 e fornecidos por Mitsui Chemicals); materiais de lente com índice alto e médio, materiais com índice refrativo de até 1,80, tal como os monômeros da série MR de Mitsui Chemicals com base em monômeros poliisocianato poli tiol (MR-7 e MR-10 com índice 1,67, MR-8 e MR-8 plus com índice 1,60, MR-174 tendo índice refrativo de 1,74); monômeros à base de uretano de KOC Solution, tal como KT 56, KT60; e composições de prepolímero à base de uretano (por exemplo tal como Trivex de PPG). O substrato de lente também pode ser categorizado como índice refrativo ultraelevado, tal como o LumipluS fornecido por Mitsubishi Gas Chemical.

[00100] Em certas modalidades da presente invenção, o substrato de lente empregado é um esboço de lente, uma lente acabada, uma lente tipo plano, uma lente tendo uma superfície óptica convexa e uma superfície óptica côncava, uma lente de visão única, uma lente multifocal, uma lente bifocal, uma lente trifocal, uma lente de adição progressiva, uma lente corretiva, uma lente de óculos empregando um ou mais arranjos de microlentes, um lente de óculos de sol, ou uma combinação das mesmas.

EXEMPLOS

Exemplo de Síntese 1: Prepolímero Terminado em Isocianato

[00101] Em um reator de aço de 283,9 litros foram carregados: 31 kg de DURANOL™ G3450J (fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation); 44,9 kg de Poli-THF 1000 adquirido de BASF; e 48,4 kg de THF. Após a mistura ser misturada até ficar homogênea, 38,32 kg de H12MDI foram adicionados sob agitação seguido por adição de solução de

0,57 kg de T-12 a 5% (de Air Products) em THF. A temperatura do reator foi mantida entre 50-55 graus Celsius durante uma hora, então resfriada abaixo de 35 graus Celsius antes de descarregar o prepolímero em um recipiente de aço. Uma amostra do prepolímero foi retirada do reator e testada com 3,15 por cento de NCO.

Exemplo de Síntese 2: Composição de Adesivo Óptico

[00102] Em um frasco de vidro de 125 mL, foram carregados 0,55 gramas de Tinuvin 144, 0,28 gramas de Irganox 1010, 0,39 gramas de Di-TMP, 1,80 gramas de solução de 1,4-butanodiol a 20% de THF, 8,09 gramas de THF e 1,91 gramas de solução a 20 por cento de água em THF. A mistura foi misturada no misturador de roletes laboratorial até todos os sólidos estarem dissolvidos. O prepolímero terminado em isocianato (76,4 gramas) como preparado no Exemplo 1 foi então adicionado e misturado no misturador de roletes durante a noite. A composição foi desgaseificada por ultrassom antes da aplicação do revestimento.

Exemplo de Laminado e Lente 1: Laminado Polarizante Formado por Método de Revestimento Direto

[00103] Cada uma das duas folhas de policarbonato (127mm x 279,4 mm x 0,3048 mm) foi revestida com aproximadamente 3,0 gramas da composição de adesivo preparada em Exemplo de Síntese 2 usando uma barra de revestimento por espalhamento BYK para obter uma película revestida com uma espessura seca de aproximadamente 40-42 micrômetros. As duas folhas dos substratos revestidos foram aquecidas a 65 graus Celsius em um forno durante 10 minutos, então laminadas com cada lado de uma película polarizante de PVA em um laminador. O laminado foi depois

curado a 70 graus Celsius durante 96 horas, socado para formar plaquetas (wafer) e moldado em lentes com 6 bases com resina de polycarbonato.

Exemplo de Laminado e Lente 2: Laminado Polarizante Formado Método de Revestimento com Forro Desprendível

[00104] Cada um dos dois forros desprendíveis à base de PET (127 mm x 279,4 mm x 0,0762 mm) foi revestido com aproximadamente 3,0 gramas da composição de adesivo preparada em Exemplo de Síntese 2 usando uma barra de revestimento por espalhamento BYK para obter uma película revestida com uma espessura seca de aproximadamente 40-42 micrômetros. As duas folhas do forro desprendível revestido foram aquecidas a 65 graus Celsius em um forno durante 10 minutos, então laminadas com folhas de polycarbonato (127 mm x 279,4 mm x 0,3048 mm) separadamente. Cada forro desprendível foi destacado do laminado seguido por fixação do lado do adesivo a cada lado da película polarizante de PVA em um laminador. O laminado foi depois curado a 70 graus Celsius durante 96 horas, socado para formar plaquetas (wafer) e moldado em lentes com 6 bases com resina de polycarbonato.

Exemplo de Síntese 3: Composição Adesiva Fotocrômica

[00105] Em um recipiente de vidro de 2500 mL foram carregados: 19,18 gramas de di(trimetilolpropano); 27,40 gramas de Tinuvin 144; 13,70 gramas de Irganox 1010; 17,81 gramas de 1,4-butanodiol; 53,98 gramas de uma mistura de corante fotocrômico obtida do fornecedor proprietário de corantes; 717 gramas de THF; e 18,91 gramas de água deionizada. O recipiente de vidro foi colocado em um banho de água quente (45-55 graus Celsius) e agitado levemente

por 5-10 minutos até todos os sólidos terem dissolvido. A solução acima foi então transferida em um recipiente de plástico de HDPE de 18,9 litros, pré-cheio com 3658,5 gramas do prepolímero terminado em isocianato preparado no Exemplo de Síntese 1. A composição fotocromica foi agitada com um misturador de topo acionado por ar em temperatura ambiente durante 20 minutos até uma solução homogênea ser obtida e então deixada permanecer durante 15 horas, durante este tempo a composição foi desgaseificada por duas agitações de 15 minutos; uma foi realizada após 2 horas e a outra após 13 horas.

Exemplo de Laminado e Lente 3: Laminado Fotocromico Formado por Método de Revestimento com Forro Desprendível

[00106] A composição adesiva fotocromica preparada em Exemplo de Síntese 3 foi fundida sobre um forro desprendível à base de PET através de uma matriz de fenda para formar uma película úmida. O solvente na película fundida foi evaporado através de um forno de duas zonas, em que a temperatura da primeira zona foi cerca de 85 graus Celsius e a temperatura da segunda zona foi cerca de 146 graus Celsius. O tempo de secagem foi 30 segundos em cada zona. A película seca tendo uma espessura de 41,91 micrômetros foi então laminada com uma folha de resina de policarbonato de 381 micrômetros de espessura com um laminador de rolete. O forro desprendível foi destacado seguido por outra laminação da película com outra folha de resina de policarbonato de 304,8 micrômetros de espessura. Após seis dias sob temperatura ambiente, o laminado foi curado a 70 graus Celsius durante quatro dias. O laminado foi cortado em plaquetas (wafer) e moldado por injeção em

lentes de 6 bases com resina de policarbonato.

Exemplo Comparativo de Síntese 4: Prepolímero Terminado em Isocianato

[00107] Em uma jarra de vidro de 500 mL, foram carregados 198,35 gramas de policaprolactona (CAPA 2101A de Perstorp, com um índice OH de 113,69 mg KOH/g) e 98,58 gramas de THF. Após a mistura ser misturada até ficar homogênea, 101,57 gramas de H12MDI (31,87 por cento de NCO, de Bayer Polymers) foram adicionados, seguido por adição de 1,5 gramas de solução a 5 por cento de T-12 (de Air Products) em THF. A mistura foi misturada durante uma hora, então armazenada em temperatura ambiente durante 4 dias antes de usar. Uma amostra do prepolímero foi retirada e testada para ter 3,94 por cento de NCO (calculado 3,86 por cento de NCO).

Exemplo Comparativo de Síntese 5: Composição de Adesivo

[00108] Em um frasco de vidro de 125 mL foram carregados 0,55 gramas de Tinuvin 144; 0,28 gramas de Irganox 1010; 0,39 gramas de Di-TMP; 1,80 gramas de solução a 20 por cento de 1,4-butanodiol em THF; 13,12 gramas de THF; e 2,0 gramas de solução (20 por cento de água) em THF. A mistura foi misturada no misturador de roletes laboratorial até dissolver todos os sólidos. 71,28 gramas do prepolímero terminado em isocianato preparado em Exemplo Comparativo de Síntese 4 foram então adicionados e misturados no misturador de roletes durante a noite. A composição foi desgaseificada por ultrassom antes da aplicação do revestimento.

Exemplo Comparativo de Laminado e Lente 4: Laminado Polarizante por Método de Revestimento Direto

[00109] Cada uma das duas folhas de policarbonato (127 mm x 279,4 mm x 0,3048 mm) foi revestida com aproximadamente 3,0 gramas da composição de adesivo preparada em Exemplo Comparativo de Síntese 5 usando uma barra de revestimento por espalhamento BYK para obter uma película revestida com uma espessura seca de aproximadamente 40-42 micrômetros. As duas folhas dos substratos revestidos foram aquecidas a 65 graus Celsius em um forno durante 10 minutos, então laminadas com cada lado de uma película polarizante de PVA em um laminador. O laminado foi depois curado a 70 graus Celsius durante 96 horas, socado para formar plaquetas (wafer) e moldado em lentes com 6 bases com resina de policarbonato.

Exemplo Comparativo de Laminado e Lente 5: Laminado Polarizante por Método de Revestimento com Forro Desprendível

[00110] Cada um dos dois forros desprendíveis à base de PET (127 mm x 279,4 mm x 0,0762 mm) foi revestido com aproximadamente 3,0 gramas da composição de adesivo preparada em Exemplo Comparativo de Síntese 5 usando uma barra de revestimento por espalhamento BYK para obter uma película revestida com uma espessura seca de aproximadamente 40-42 micrômetros. As duas folhas do forro desprendível revestido foram aquecidas a 65 graus Celsius em um forno durante 10 minutos, então laminadas com folha de policarbonato (127 mm x 279,4 mm x 0,3048 mm) separadamente. Cada forro desprendível foi destacado do laminado seguido por fixação do lado do adesivo a cada lado da película polarizante de PVA em um laminador. O laminado foi depois curado a 70 graus Celsius durante 96 horas.

Exemplo Comparativo de Laminado e Lente 6

[00111] Um laminado polarizante comercialmente disponível fornecido por um fornecedor externo foi socado em plaquetas (wafer) e moldado em lentes com 6 bases com resina de policarbonato.

Exemplo Comparativo de Laminado e Lente 7

[00112] Um laminado fotocromico foi preparado como descrito no Exemplo de Laminado L6, divulgado na Patente do Cessionário U.S. 9.081.130, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência. Uma lente foi formada como descrito na Patente U.S. 9.081.130, com relação à Teste de Intemperismo Acelerado.

Exemplo de Síntese 6: Prepolímero Terminado em Hidroxila

[00113] Em uma garrafa de vidro de 250 mL, foram carregados 25,69 gramas de DURANOL™ G3450J (fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation); 25,70 gramas de Terathane-1000 adquirido de Invista; e 126,86 gramas de THF. Após, a mistura foi misturada até ficar homogênea, 17,88 gramas de H12MDI foram adicionados sob agitação seguido por adição de 0,35 gramas de solução a 5 por cento de T-12 (de Air Products) em THF. A mistura foi deixada reagir em condição ambiente durante duas horas seguido pela adição de 0,7 gramas de água deionizada. A reação foi realizada sob temperatura ambiente e monitorada por GPC. O peso molecular médio em peso (Mw) foi verificado ser 42394 Dalton ($7,04 \times 10^{-23}$ kg) após 7 dias.

Exemplo de Síntese 7: Composição Adesiva Fotocromica

[00114] Em um frasco de vidro de 125 mL foram carregados 0,37 gramas de Tinuvin 144; 0,18 gramas de

Irganox 1010; 0,84 gramas de corante fotocrômico e 24,4 gramas de THF. A mistura foi misturada até todos os sólidos estarem completamente dissolvidos. À solução acima foram adicionados 48,16 gramas do prepolímero terminado em hidroxila preparado em Exemplo de Síntese 6, seguido por 1,84 gramas de 24A-100 (fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation) e 24,1 gramas do prepolímero terminado em isocianato preparado em Exemplo de Síntese 1. A composição foi misturada em condição ambiente durante a noite antes da aplicação do revestimento.

Análise de Características de Falha das Lentes Formadas

[00115] Um grupo de lentes moldadas sob condições similares foi submetido ao Teste de Intemperismo Acelerado, como descrito na Patente U.S. 9.081.130. Mais particularmente, lentes foram formadas usando as diferentes formulações descritas acima e foram então submetidas a um conjunto de condições controladas induzindo a delaminação similar ao que é observado no campo.

[00116] As lentes foram cortadas em um formato circular e retificadas com uma espessura de borda consistente de 3,0 milímetros. Pressão mecânica correspondendo a um valor de aproximadamente 0,5 N*m foi aplicada em torno da borda da lente com um grampo circular. Após aplicar uma mistura de óleos de peles artificiais e transpiração artificial, as lentes são colocadas em uma câmara de temperatura e umidade a 65 graus Celsius e 95 por cento de umidade relativa, UR. Essas condições são consideradas como sendo mais agressivas que as condições de campo realistas, mas com um mecanismo de falha muito similar ao das falhas de campo. As condições agressivas aceleram a falha, fornecendo um retorno sobre o

desempenho mais rapidamente do que se pode reunir no campo.

[00117] Depois que as lentes foram colocadas em uma câmara de temperatura e umidade, elas foram inspecionadas quanto à delaminação aproximadamente a cada 24 horas. A delaminação tipicamente começa na borda da lente e se expande ao longo da borda da lente, bem como em direção ao centro da lente. Quando inspecionada, a delaminação é medida por sua largura de penetração a partir da borda da lente. Quando a largura atinge 1 milímetro, a lente é considerada defeituosa. Uma lente é avaliada pelo número de horas requeridas para se tornar defeituosa, referida aqui como o tempo até a falha.

[00118] Em cada tentativa, um grupo de lentes de aproximadamente 12-18 lentes, feitas sob condições similares e com laminados similares, foi submetido ao teste de intemperismo descrito acima. A duração do tempo para 50% de falha da amostra foi registrada como o tempo médio de vida do grupo de lente e é mostrado abaixo na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados do Teste de Intemperismo Acelerado

Exemplos	Tempo mediano de vida (horas)
Exemplo 1 - Laminado e lente	1832
Exemplo 2 - Laminado e lente	1831
Exemplo 3 - Laminado e lente	1139
Exemplo Comparativo 4 - Laminado e lente	235
Exemplo Comparativo 5 - Laminado e lente	280
Exemplo Comparativo 6 - Laminado e lente	857
Exemplo Comparativo 7 - Laminado e lente	452

[00119] A composição de adesivo óptico de poliuretano-ureia da presente invenção intensifica a adesão do laminado devido, em parte, a mais ligações de hidrogênio do sistema poliuretano-ureia em relação aos adesivos conhecidos. Ela também provê um processo viável para a produção de laminados rolo a rolo. A presente invenção elimina, ainda e

de modo vantajoso, o processo complicado de tratamento de superfície que é descrito na Patente U.S. Nº 6.096.425. O sistema de poliuretano-ureia da presente invenção, derivado de isocianato alifático, também pode evitar que o adesivo se torne amarelado pela exposição aos raios UV em comparação com o poliuretano aromático descrito na Patente U.S. Nº 6.797.383.

[00120] Embora a invenção tenha sido descrita em termos de modalidades e aplicações particulares, um técnico no assunto, à luz destes ensinamentos, pode gerar modalidades e modificações adicionais sem sair do espírito de ou exceder o escopo da invenção reivindicada. Consequentemente, deve ser entendido que os desenhos e descrições são aqui apresentados a título de exemplo para facilitar a compreensão da invenção e não devem ser interpretados como limitando seu escopo.

REIVINDICAÇÕES

1. Adesivo óptico, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um poliuretano-ureia reticulado formado a partir de uma composição compreendendo:

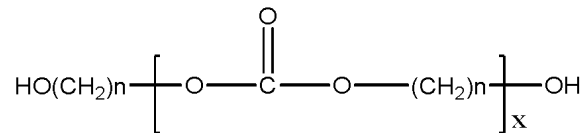
uma composição de prepolímero reativo formada de uma mistura compreendendo pelo menos dois polióis diferentes e um isocianato alifático;

um extensor de cadeia; e

um agente de reticulação; o poliuretano-ureia formado *in situ* a partir da reação entre grupos isocianato e água.

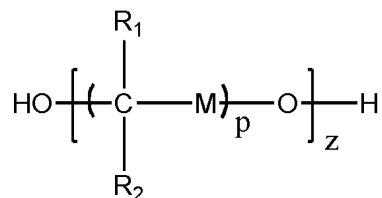
2. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os pelo menos dois polióis diferentes compreendem:

um polycarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e

um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:



em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1 -5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-

2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ – $4,151 \times 10^{-24}$ kg).

3. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo uma faixa de uma razão equivalente de isocianato para água de 1,0 a 15,0.

4. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo em peso: 20-45 por cento de um ou mais isocianatos alifáticos; 20-40 por cento de um ou mais policarbonato polióis; 20-40 por cento de um ou mais poliéter polióis; 0,2-5 por cento de um ou mais extensores de cadeia; 0,05-8 por cento de um ou mais agentes de reticulação; e 0,1-1,2 por cento de água.

5. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo um solvente aprótico orgânico.

6. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o isocianato alifático compreende 4,4'-diciclohexilmetanodiisocianato.

7. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o agente de reticulação compreende álcoois multifuncionais tendo não menos do que 3 grupos funcionais de álcool.

8. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o agente de reticulação compreende isocianato multifuncional tendo não menos do que três grupos funcionais de isocianato.

9. Adesivo óptico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo adicionalmente um corante fotocrômico.

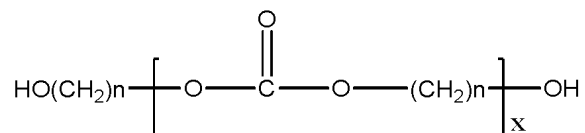
10. Método para formar um adesivo óptico, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

formar um prepolímero terminado em isocianato a partir de um polycarbonato polioliol e um poliéter polioliol; e

formar uma composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com um extensor de cadeia, um agente de reticulação e água.

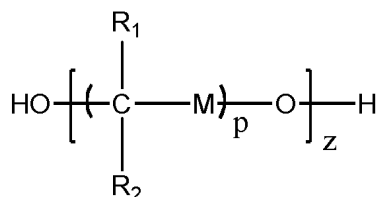
11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que formar o prepolímero terminado em isocianato a partir do polycarbonato polioliol e do poliéter polioliol compreende formar o prepolímero terminado em isocianato a partir de uma composição compreendendo:

um polycarbonato polioliol tendo uma Fórmula A:



em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e

um poliéter polioliol tendo uma Fórmula B:



em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p"

é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(CH_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg).

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que formar a composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com o extensor de cadeia, o agente de reticulação e água compreende empregar uma razão equivalente de isocianato para água de 1,0 a 15,0.

13. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que formar a composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com o extensor de cadeia, o agente de reticulação e água compreende adicionalmente misturar um corante fotocrômico à composição de reação.

14. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que formar a composição de reação por combinação do prepolímero terminado em isocianato com o extensor de cadeia, o agente de reticulação e água compreende adicionalmente misturar um aditivo selecionado dentre o grupo consistindo em: colorantes estáticos, eletrocromos, absorvedores de ultravioleta, bloqueadores de luz azul, bloqueadores de luz infravermelha, estabilizadores de luz e antioxidantes.

15. Laminado opticamente funcional, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

uma película transparente;

uma película opticamente funcional; e

um adesivo de poliuretano-ureia reticulado aderindo a

película transparente à película opticamente funcional.

16. Laminado opticamente funcional, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que a película transparente compreende policarbonato.

17. Laminado opticamente funcional, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que a película opticamente funcional compreende uma película polarizante.

18. Laminado opticamente funcional, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que a película opticamente funcional compreende álcool polivinílico.

19. Laminado opticamente funcional, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo:

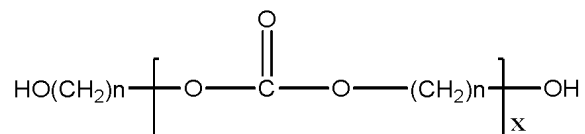
uma composição de prepolímero reativo formada de uma mistura compreendendo pelo menos dois polióis diferentes e um isocianato alifático;

um extensor de cadeia;

um agente de reticulação; o poliuretano-ureia formado *in situ* a partir da reação entre grupos isocianato e água.

20. Laminado opticamente funcional, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado é formado a partir de uma composição compreendendo:

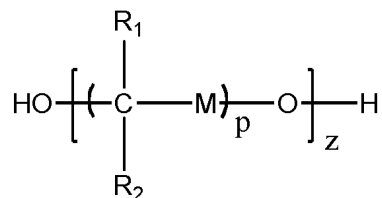
um policarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da

Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e

um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:



em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg).

21. Laminado opticamente funcional, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que o adesivo de poliuretano-ureia reticulado compreende um corante fotocrômico.

22. Método para formar um adesivo óptico, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

formar um prepolímero terminado em isocianato a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol e um isocianato alifático;

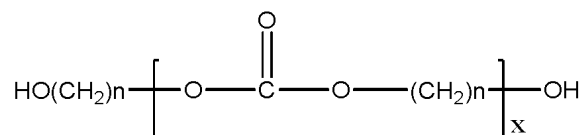
formar um prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol, um isocianato alifático e água; e

reagir o prepolímero terminado em isocianato, prepolímero hidróxi-terminado e um agente de reticulação um com o outro.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que formar um prepolímero terminado em isocianato a partir de uma composição

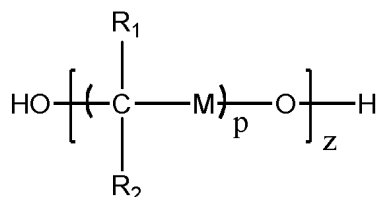
compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol e um isocianato alifático compreende formar o prepolímero terminado em isocianato a partir de uma composição compreendendo:

um policarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação dos mesmos; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e

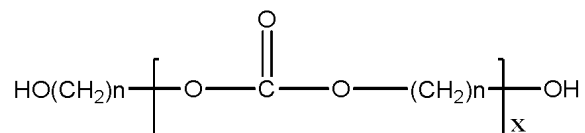
um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:



em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg).

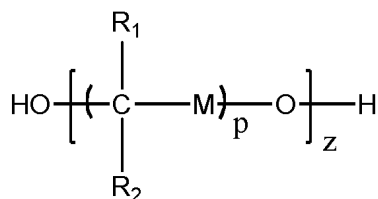
24. Método, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que formar um prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol, um isocianato alifático e água compreende formar o prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma composição compreendendo:

um policarbonato poliol tendo uma Fórmula A:



em que "n" é igual a um inteiro de 3 a 6 ou uma combinação do mesmo; "X" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula A aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg); e

um poliéter poliol tendo uma Fórmula B:



em que "R1" e "R2" são hidrogênio ou um grupo alquila; "p" é um inteiro de 1 a 3; "M" tem uma fórmula de $(\text{CH}_2)_y$, em que "y" é um inteiro de 1-5; e "z" é um inteiro que torna o peso molecular da Fórmula B aproximadamente igual a 500-2500 Daltons ($8,303 \times 10^{-25}$ - $4,151 \times 10^{-24}$ kg).

25 Método, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que formar um prepolímero terminado em hidroxila a partir de uma composição compreendendo um policarbonato poliol, um poliéter poliol, um isocianato alifático e água compreendendo empregar uma faixa de uma razão equivalente de isocianato para água de 1,0 a 15,0.

26. Método, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que reagir o prepolímero terminado em isocianato, prepolímero hidróxi-terminado e um agente de reticulação um com o outro compreende adicionalmente misturar um corante fotocrômico na composição de reação.

27. Método, de acordo com a reivindicação 22,

caracterizado pelo fato de que reagir o prepolímero terminado em isocianato, prepolímero hidróxi-terminado e um agente de reticulação um com o outro compreende adicionalmente misturar um aditivo selecionado dentre o grupo consistindo em: colorantes estáticos, eletrocromos, absorvedores de ultravioleta, bloqueadores de luz azul, bloqueadores de luz infravermelha, estabilizadores de luz e antioxidantes.

Fig. 1A

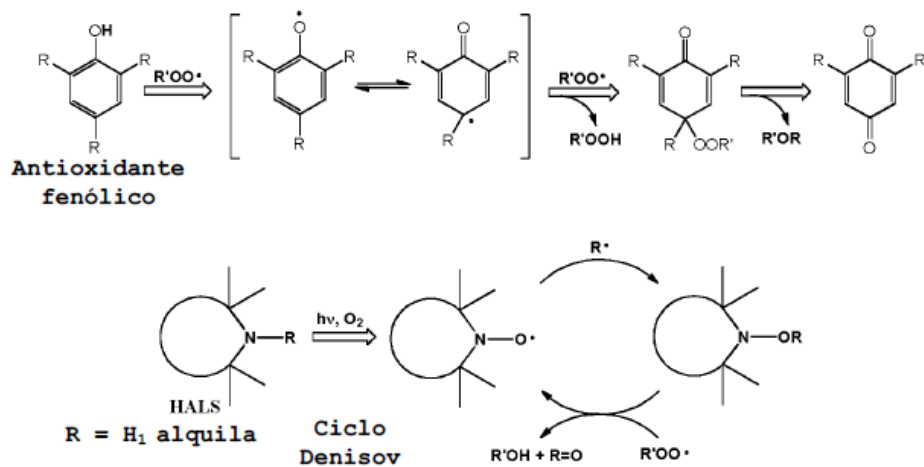


Fig. 1B

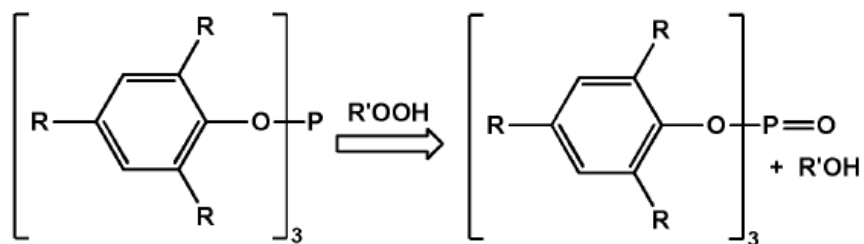


Fig. 2

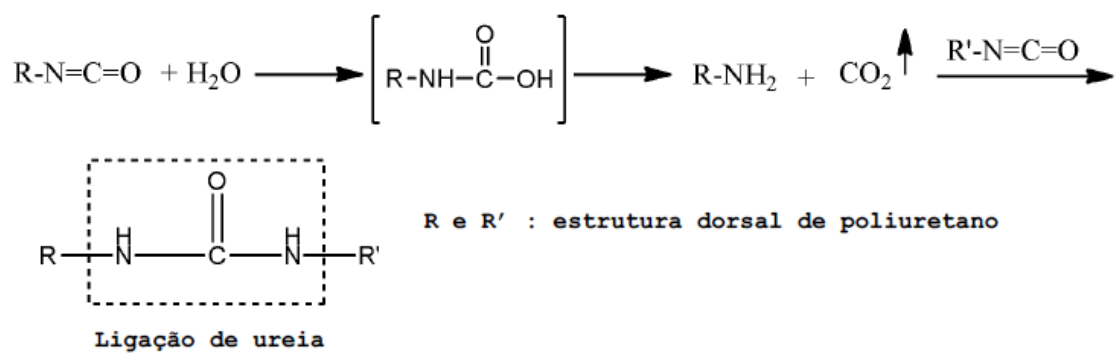


Fig. 3

10	14
	12
	14

Fig. 4

10	14
	12
	16
	12
	14

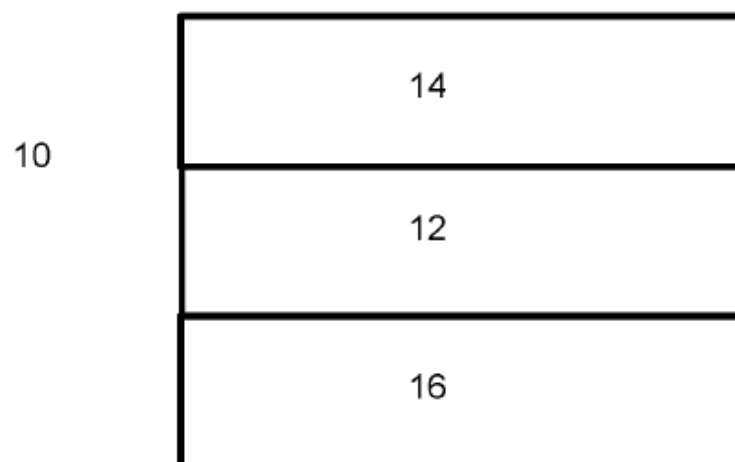
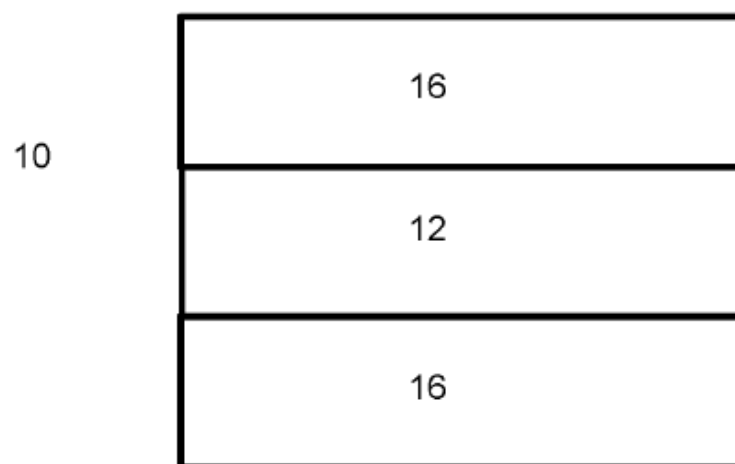
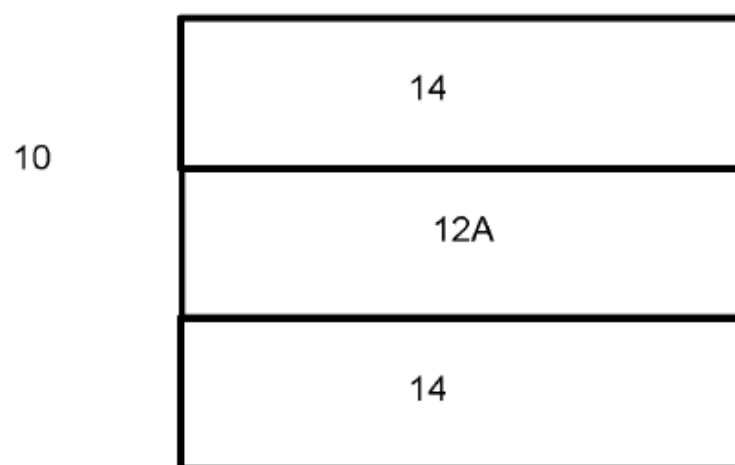
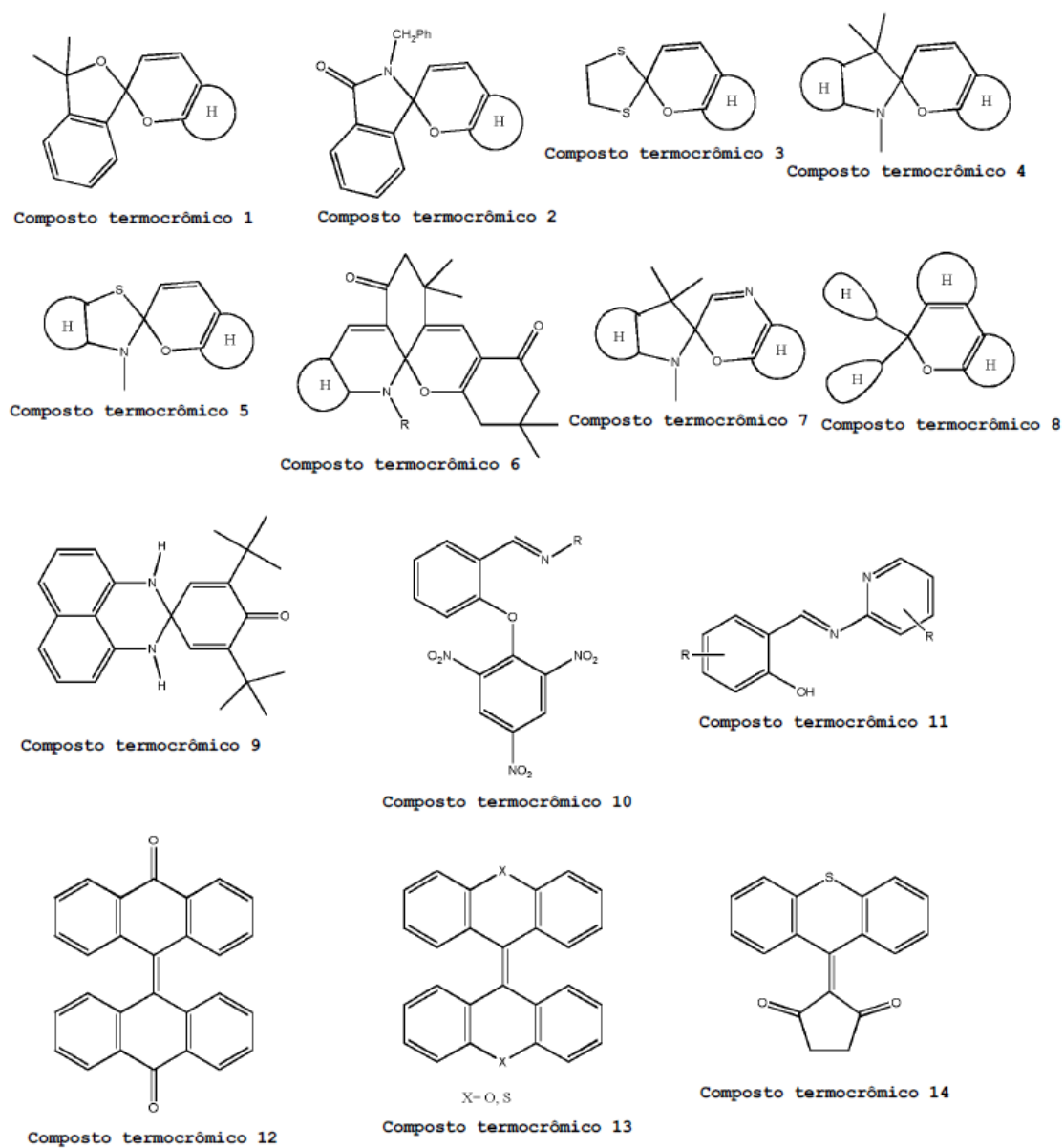
Fig. 5**Fig. 6****Fig. 7**

Fig. 8

H: anel ciclico aromático

Fig. 9A

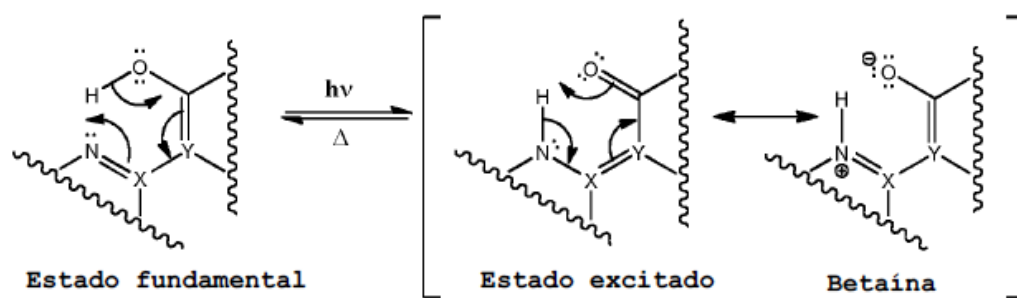


Fig. 9B

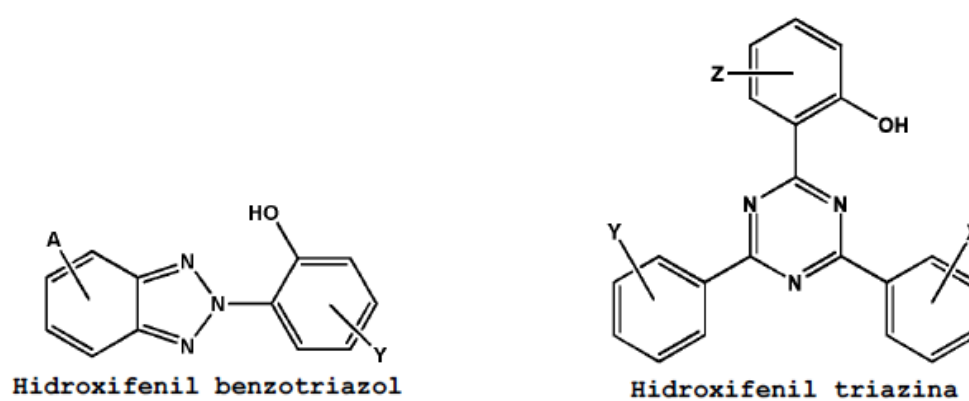


Fig. 9C

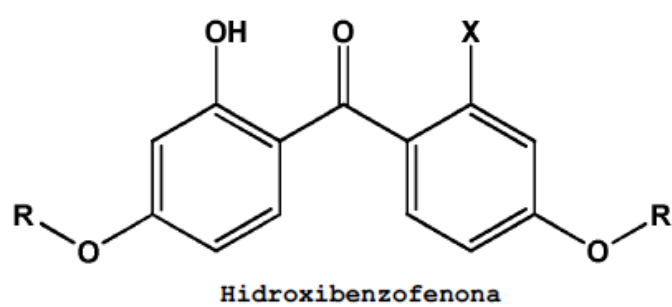


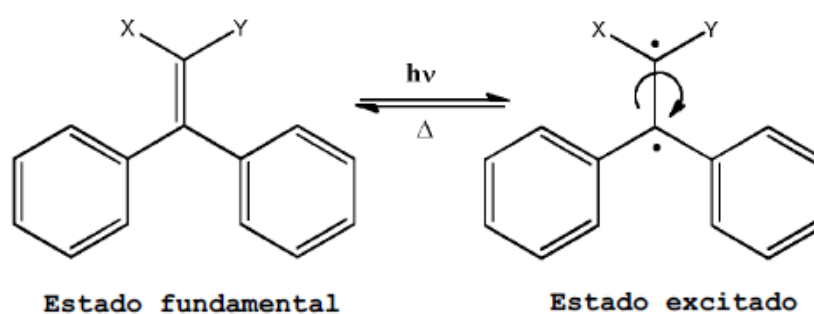
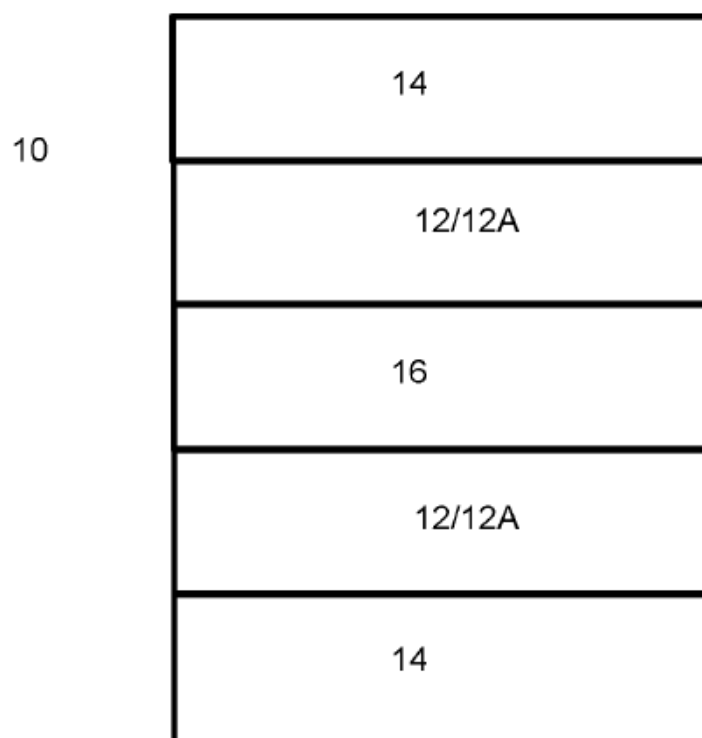
Fig. 9D**Fig. 10**

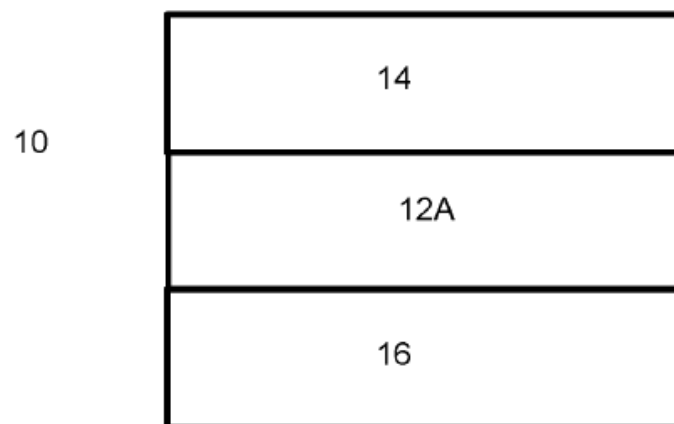
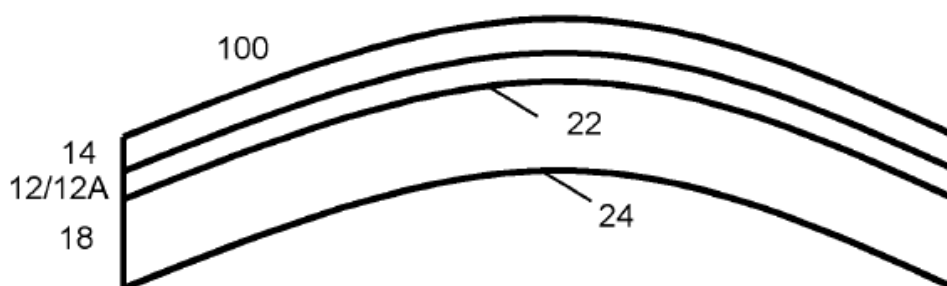
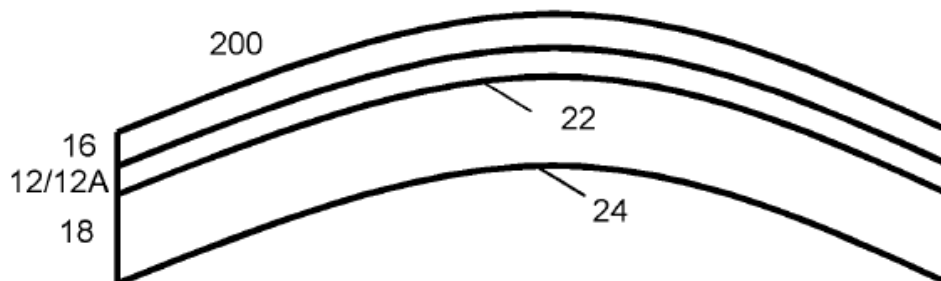
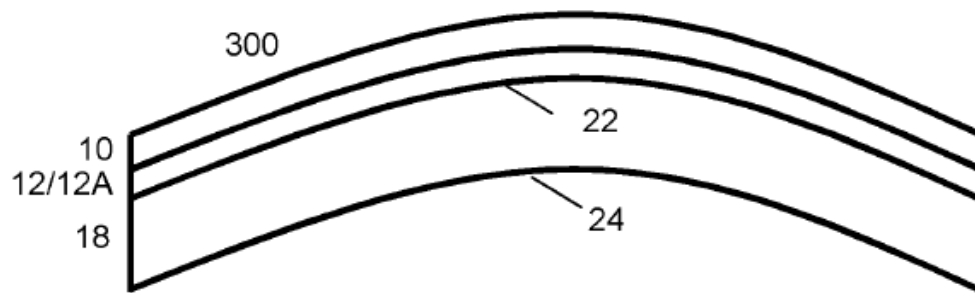
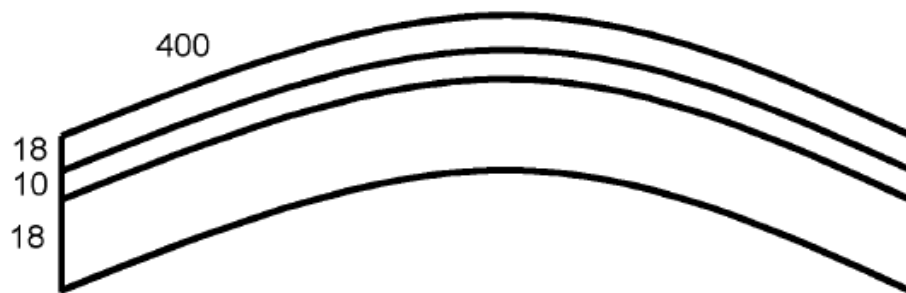
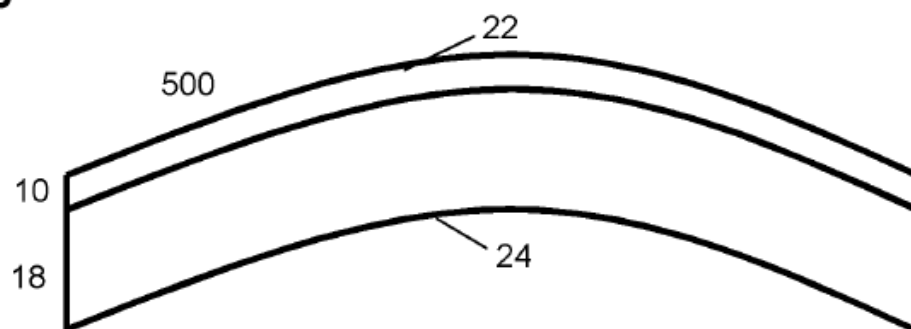
Fig. 11**Fig. 12****Fig. 13**

Fig. 14**Fig. 15****Fig. 16**

RESUMO

**ADESIVOS ÓPTICOS E LAMINADOS ÓPTICOS E LENTES FORMADAS COM
OS MESMOS**

A presente invenção pertence a adesivos ópticos à base de poliuretano-ureia para formação de laminados de película óptica, laminados de película opticamente funcional e lentes oftálmicas ou de óculos empregando os mesmos, e métodos para produção dos mesmos.