



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

(11) PI 0716516-1 B1

(22) Data do Depósito: 30/08/2007

(45) Data de Concessão: 03/07/2018



(54) Título: ELEMENTO DE LENTE ÓPTICO ABSORVEDOR DE UV, LENTE OFTÁLMICA ABSORVEDORA DE LUZ, E, MÉTODO PARA FORMAR UM ELEMENTO DE LENTE ÓPTICO ABSORVEDOR DE UV

(51) Int.Cl.: G02B 1/04; C07D 251/00; C08K 5/3492; G02B 5/22; G02C 7/00

(30) Prioridade Unionista: 06/09/2006 AU 2006904855

(73) Titular(es): CARL ZEISS VISION AUSTRALIA HOLDINGS LIMITED

(72) Inventor(es): FANG CHEN

“ELEMENTO DE LENTE ÓPTICO ABSORVEDOR DE UV, LENTE OFTÁLMICA ABSORVEDORA DE LUZ, E, MÉTODO PARA FORMAR UM ELEMENTO DE LENTE ÓPTICO ABSORVEDOR DE UV”

5 Este pedido reivindica prioridade do Pedido de Patente Provisória Australiana No. 2006904855, depositado em 6 de setembro de 2006, cujos conteúdos são para ser considerados como incorporados aqui por esta referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

10 A presente invenção refere-se a elementos ópticos plásticos absorvedores de luz ultravioleta (UV) e composições e métodos para produzir tais elementos ópticos. Mais especificamente, a invenção refere-se a elementos ópticos plásticos, que absorvem luz UV de onda longa, tendo um comprimento de onda de até em torno de 380 nm a 400 nm, e a composições e métodos para produzir tais elementos ópticos.

15 Tornar-se-á evidente pela seguinte descrição que a presente invenção foi desenvolvida em relação à manufatura de lentes. Entretanto, será também evidente que pode haver aplicações para a invenção em outros campos em que são necessários materiais ópticos transparentes de bloqueio de UV.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

20 A luz UV tendo um comprimento de onda de 200 nm a 400 nm pode ter efeitos de danos de curto termo e de longo termo nos olhos. Por exemplo, a absorção da luz UV, especialmente luz UV de maior comprimento de onda, pela retina acredita-se acelere ou cause lesões retinais, tais como degeneração macular.

25 No campo de lentes, tais como lentes oftálmicas e lentes de óculos escuros, há uma demanda por lentes que protejam os olhos humanos da luz UV. A adição de compostos absorventes de luz UV (“absorvedores de UV”) nas lentes, para minimizar quaisquer efeitos prejudiciais da luz UV pela absorção de luz na região de 290 nm a 400 nm, é conhecida.

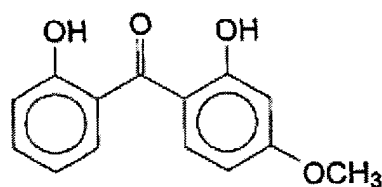
Os elementos ópticos plásticos, tais como lentes e similares, são comumente manufaturados de materiais plásticos transparentes, tais como polímeros baseados em dietileno glicol, monômeros de bisalilcarbonato e policarbonatos. Vários métodos são conhecidos para produzir elementos ópticos plásticos absorventes de luz UV, incluindo:

(i) Incorporação de um absorvedor de UV dentro de um monômero, seguido por polimerização do monômero para fornecer o elemento óptico plástico.

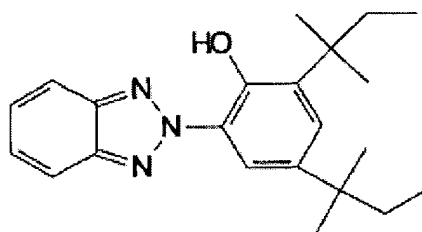
(ii) Embeber elementos ópticos plásticos com um absorvedor UV, imergindo-se um elemento óptico plástico formado em uma solução contendo um absorvedor UV, de modo que o absorvedor UV é embebido dentro do elemento óptico.

(iii) Incorporar um absorvedor UV em um revestimento duro sobre uma superfície do elemento óptico plástico.

Absorvedores de UV comumente usados para lentes plásticas em particular são benzofenonas e benzotriazóis e seus derivados, tais como aqueles tendo as seguintes estruturas:



2,2'-diidróxi-4-metóxi benzofenona (Cyasorb UV24)



2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-ditercetilfenol (Tinuvin 328)

Um grande número de lentes plásticas comercialmente

disponíveis, capazes de absorver luz UV, é produzido de acordo com o método de embeбimento mencionado acima. Entretanto, o embeбimento resulta em uma etapa extra do processo de manufatura. Além disso, pode ser difícil controlar precisamente a quantidade de absorvedor UV que é incorporada em uma lente usando este método. Quanto ao terceiro método mencionado acima, limitações da espessura dos revestimentos duros significam que concentrações relativamente elevadas de absorvedor UV são necessárias para prover um corte de UV acima de cerca de 380 nm. Entretanto, a resistência à abrasão de um revestimento duro é com frequência comprometida em tais elevadas concentrações.

Como resultado das dificuldades acima mencionadas com os segundo e terceiro métodos, o primeiro método tornou-se um método convencional de fabricar lentes plásticas com proteção UV.

As lentes plásticas baseadas em monômeros de dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39), em particular, são de uso difundido. Entretanto, tem havido problemas incorporando absorvedores de UV dentro de lentes CR-39, principalmente porque os iniciadores usados para polimerizar os monômeros CR-39 poderem também reagir com absorvedores UV que estão presentes na mistura monomérica. Mais particularmente, uma elevada concentração de um iniciador peróxido, tal como diisopropil peroxidicarbonato (também chamado isopropil peróxido (IPP)), dicioexil peroxidicarbonato ou benzoil peróxido é necessária para polimerizar o monômero. A concentração tipicamente usada é em torno de 3 % em peso. Entretanto, estes iniciadores são também reagentes oxidantes, que podem reagir com o absorvedor UV, desse modo reduzindo a concentração eficaz do iniciador, o que resulta em polimerização incompleta. Isto resulta em uma variedade de defeitos de lente, incluindo amolecimento e/ou amarelecimento.

Um problema adicional associado com o uso de absorvedores UV em lentes CR-39 em particular é que as lentes produzidas são com

frequência extremamente amareladas, resultando em uma má aparência.

Há necessidade de composições e métodos para manufaturar elementos ópticos, tais como lentes, que sejam capazes de absorver luz UV na faixa de comprimento de onda de 300 nm até 380-400 nm, sem que a lente
5 seja inaceitavelmente flexível ou amarela.

Por todo este relatório pode ser feita referência a documentos para o propósito de descrever vários aspectos da invenção. Entretanto, não é feita admissão de que qualquer referência citada neste relatório constitua técnica anterior. Em particular, deve ser entendido que a referência a qualquer
10 documento aqui não constitui uma admissão de que qualquer destes documentos faz parte do conhecimento geral comum da técnica em qualquer país.

Por toda a descrição e reivindicações deste relatório a palavra “compreende” e variações da palavra, tais como “compreendendo” e
15 “compreende” não são destinadas a excluir outros aditivos, componentes, inteiros ou etapas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção origina-se de nossa descoberta de que os absorvedores UV baseados em tris-ariltriazina podem ser incorporados nas
20 composições monoméricas do substrato da lente em quantidades suficientes para absorver luz UV tendo comprimentos de onda de 300 nm até 380 – 400 nm em uma lente acabada após polimerização, sem substancialmente afetar a formação da lente. Além disso, descobrimos que os absorvedores UV baseados em tris-ariltriazina podem ser usados sem resultar em amarelecimento comercialmente
25 inaceitável de uma lente. Descobrimos que os absorvedores UV baseados em tris-ariltriazina têm propriedades superiores em certas lentes plásticas, particularmente em lentes poliméricas baseadas em CR-39 ou C5-39-alila.

A presente invenção fornece um elemento óptico absorvedor de UV compreendendo um substrato de elemento óptico polimérico e uma

quantidade absorvedora de luz UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina incorporada em dito substrato.

A presente invenção também provê um material óptico compreendendo uma quantidade absorvente de luz UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina incorporado em um substrato de elemento óptico polimérico.

A presente invenção também fornece uma composição de moldagem capaz de ser polimerizada para formar um elemento óptico absorvedor de UV, a composição compreendendo um monômero de substrato de elemento óptico e uma quantidade absorvedora de UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina.

A presente invenção também fornece um método para formar uma elemento óptico absorvedor de UV, o método compreendendo combinar uma quantidade absorvedora de UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina com um monômero de substrato de elemento óptico e polimerizar o monômero. O método poderia ainda compreender introduzir a mistura em um molde para uma lente antes de polimerizar o monômero.

Em uma forma de realização, a quantidade absorvedora de UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina é suficiente para absorver luz UV de onda longa, tendo um comprimento de onda de até em torno de 380 nm a 400 nm. Em uma forma de realização, a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 380 nm para uma amostra com a espessura de 2 mm do elemento óptico é menor do que 20%. Em outra forma de realização, a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 380 nm para uma amostra com a espessura de 2 mm do elemento óptico é menor do que 10%. Em uma outra forma de realização, a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 380 nm para uma amostra com a espessura de 2 mm do elemento óptico é menor do que 2%.

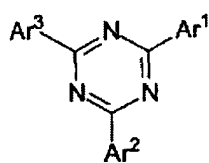
Em uma forma de realização, a % de transmitância de luz

tendo um comprimento de onda de 400 nm para uma amostra com a espessura de 2 mm do elemento óptico é menor do que 70%.

Em uma forma de realização, o elemento óptico é um elemento de lente, tal como uma lente para óculos e óculos escuros. Será evidente que, nesta forma de realização, o substrato do elemento óptico é a própria lente.

Verificou-se que os absorvedores UV baseados em tris-ariltriazina podem ser incorporados em uma variedade de substratos de lente poliméricos para produzir lentes tendo uma excelente capacidade para absorver luz UV na faixa de comprimento de onda de 300 nm até 380 – 400 nm, sem resultar em uma lente que seja inaceitavelmente de cor amarela.

O absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina pode ser um composto de acordo com a Fórmula (I):

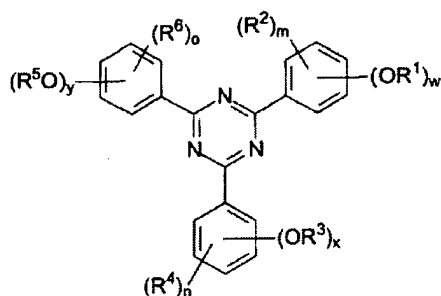


Fórmula (I)

em que:

-cada Ar^1 , Ar^2 e Ar^3 é independentemente selecionada do grupo consistindo de: arila e heteroarila, cada uma das quais pode ser opcionalmente substituída.

Em uma forma de realização, o absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina é um composto de acordo com a Fórmula (II):



Fórmula (II)

em que:

-cada R^1 , R^3 e R^5 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: hidrogênio, alquila opcionalmente substituída, alquenila opcionalmente substituída, alquinila opcionalmente substituída, arila opcionalmente substituída, heteroarila opcionalmente substituída, heterociclila opcionalmente substituída, acila opcionalmente substituída, alcóxi opcionalmente substituído, alquenóxi opcionalmente substituído, alquinóxi opcionalmente substituído, acilóxi opcionalmente substituído, tioalquila opcionalmente substituída, carboxila, carbóxi éster e amido;

-cada R^2 , R^4 e R^6 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: hidrogênio, halogênio (F, Cl, Br, I), alquila opcionalmente substituída, alquenila opcionalmente substituída, alquinila opcionalmente substituída, arila opcionalmente substituída, heteroarila opcionalmente substituída, heterociclila opcionalmente substituída, acila, tio, tioalquila opcionalmente substituída, carboxila, carbóxi éster, amino, amido, ciano e nitro; e

-cada m , n , o , w , x e y é um inteiro independentemente selecionado do grupo consistindo de 0, 1, 2, 3, 4 e 5, desde que cada $m+w$, $n+x$ e $o+y$ seja um inteiro selecionado do grupo consistindo de 0, 1, 2, 3, 4 e 5.

Em uma forma de realização, o monômero é um monômero de dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39TM) e uma amostra com a espessura de 2 mm do elemento óptico tem um índice de amarelecimento (YI) menor do que cerca de 2,0 e uma % de transmitância de luz a 380 nm de menos do que cerca de 20%.

Em outra forma de realização, o monômero é uma mistura de monômero de dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39TM) e um monômero de alila selecionado de um ou mais do grupo consistindo de: monômeros de dialil ftalato (DAP), dialil isoftalato (DAIP) e dialil tereftalato (DATP) e uma

amostra com a espessura de 2 mm do elemento óptico tem um índice de amarelecimento (YI) menor do que cerca de 2,0 e uma % de transmitância de luz a 380 nm menor do que cerca de 20%.

5 Em uma forma de realização, o monômero é um monômero de dimetacrilato de bisfenol A etoxilado e uma amostra com a espessura de 2 mm do elemento óptico tem um ingrediente ativo (YI) menor do que cerca de 2,0 e uma % de transmitância de luz a 380 nm menor do que cerca de 10%.

Descrição Geral da Invenção

10 A presente invenção e suas formas de realização serão agora descritas mais detalhadamente. Entretanto, antes de prosseguir é importante observar que vários termos que serão usados por todo o relatório tenham significados que sejam bem entendidos por um destinatário hábil. Entretanto, pra facilidade de referência, alguns destes termos serão agora definidos.

15 O termo “elemento óptico” refere-se genericamente a qualquer material transparente óptico e inclui lentes (incluindo lentes oftálmicas), peças brutas de lente, lentes de câmera, lentes de instrumento, vidraças de janela, painéis de display transparentes e similares.

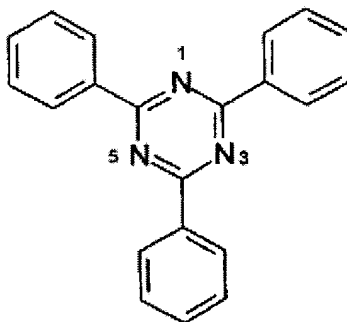
20 O termo “lente” refere-se genericamente a uma lente acabada ou não acabada ou bloco de lente manufaturado de um material plástico opticamente transparente. Os materiais plásticos úteis na preparação de lentes são bem conhecidos na técnica e incluem, por exemplo, policarbonatos, polimetacrilatos e similares.

25 O termo “polímero” refere-se genericamente a um homopolímero que é formado das mesmas unidades monoméricas, ou um copolímero que é formado de duas ou mais diferentes unidades monoméricas.

A expressão “substrato de elemento óptico polimérico”, quando usada em relação a um elemento óptico, refere-se genericamente ao material volumoso que forma o elemento óptico. A menos que de outro modo citado, o substrato exclui quaisquer revestimentos sobre o substrato. Por

exemplo, as lentes oftálmicas são tipicamente revestidas com uma ou mais camadas funcionais, tais como camadas resistentes à abrasão, camadas anti-reflexão etc. Estes revestimentos são usualmente na forma de distintas camadas sobre o substrato de lente e não são considerados aqui como sendo parte do substrato de elemento óptico, a menos que de outro modo citado expressamente.

A expressão “baseado em tris-ariltriazina” refere-se genericamente a um composto tendo uma estrutura de núcleo de 1,3,5-triazina com três componentes aromáticos ligados a carbonos nas posições 2, 4 e 6. Por conseguinte, a fórmula estrutural para uma tris-ariltriazina não substituída ou não derivada é:



O termo “arila” como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente a: (i) um carbociclo aromático, monocíclico ou policíclico fundido, opcionalmente substituído (estrutura de anel tendo átomos no anel que são todos carbono), preferivelmente tendo de 5 a 12 átomos por anel. Exemplos não limitantes de grupos arila incluem fenila, naftila e similares; e (ii) um componente carbocíclico aromático bicíclico opcionalmente substituído, parcialmente saturado, em que uma fenila e um grupo C₅₋₇ cicloalquila ou C₅₋₇ cicloalquenila são fundidos juntos para formar uma estrutura cíclica, tal como tetraidronaftila, indenila ou indanila.

O termo “heteroarila” como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente a um anel aromático opcionalmente substituído, tendo um ou mais heteroátomos como átomos de anel do anel aromático, com

o resto dos átomos de anel sendo átomos de carbono. Heteroátomos adequados incluem nitrogênio, oxigênio, enxofre e selênio. Exemplos não limitantes de heteroarila incluem tiofeno, benzotiofeno, benzofurano, benzimidazol, benzoxazol, benzotiazol, benzisotiazol, nafto[2,3-b]tiofeno, furano, isoindolizina, xantoleno, fenoxaltina, pirrol, imidazol, pirazol, piridina, pirazina, pirimidina, triazina, piridazina, indol, isoindol, 1H-indazol, purina, quinolina, isoquinolina, ftalazina, naftiridina, quoxalina, cinolina, carbazol, fenantridina, acridina, fenazina, tiazol, isotiazol, fenotiazina, oxazol, isooxazol, furazano, fenoxazina, 2-, 3- ou 4-piridila, 2-, 3-, 4-, 5- ou 8-quinolila, 1-, 3-, 4- ou 5-isoquinlinila, 1-, 2- ou 3-indolila e 2- ou 3-tienila.

O termo "alquila" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente a grupos hidrocarboneto ramificados ou cíclicos, de cadeia reta, saturados, tais como uma C₁-C₄₀ alquila, a C₁-C₃₀ alquila, ou uma C₁-C₆ alquila. Exemplos não limitantes de alquila de cadeia reta e ramificada incluem metila, etila, propila, isopropila, butila, sec-butila, terc-butila, n-pentila e seus isômeros ramificados, n-hexila e seus isômeros ramificados, n-heptila e seus isômeros ramificados, n-octila e seus isômeros ramificados, n-nonila e seus isômeros ramificados, e n-decila e seus isômeros ramificados. Exemplos não limitantes de alquila cíclica incluem grupos alquila mono ou policíclicos tais como ciclopropila, ciclobutila, ciclopentila, cicloexila, cicloeptila, cicloctila, ciclonoila, ciclodecila, e similares. Um grupo alquila pode ser ainda opcionalmente substituído por um ou mais substituintes opcionais como aqui definido.

O termo "alquenila" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente a resíduos hidrocarboneto de cadeia reta, ramificados ou cíclicos contendo pelo menos uma dupla ligação carbono com carbono incluindo grupos alquila ou cicloalquila etilenicamente mono, di ou poli-insaturados. Exemplos não limitantes de alquenila incluem vinila, alila, 1-metilvinila, butenila, iso-butenila, 3-metil-2-butenila, 1-pentenila,

ciclopentenila, 1-metil-ciclopentenila, 1-hexenila, 3-hexenila, cicloexenila, 1-heptenila, 3-heptenila, 1-octenila, cicloctenila, 1-nonanila, 2-nonanila, 3-nonanila, 1-decenila, 3-decenila, 1,3-butadienila, 1-4, pentadienila, 1,3-ciclopentadienila, 1,3-hexadienila, 1,4-hexadienila, 1,3-cicloexadienila, 1,4-cicloexadienila, 1,3-cicloheptadienila, 1,3,5-cicloheptatrienila, 1,3,5,7-ciclooctatetraenila, e similares. Um grupo alquenila pode ser opcionalmente substituído por um ou mais substituintes opcionais como aqui definido. Onde aplicável, os substituintes da dupla ligação podem ser na configuração E ou Z e, a menos que de outro modo expressamente citado, referência aqui a um alqueno inclui ambas as configurações (se aplicável).

O termo "alquinila" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente a resíduos hidrocarboneto de cadeia reta, ramificados ou cíclicos contendo pelo menos uma tripla ligação carbono-carbono, incluindo grupos alquila ou cicloalquila etlenicamente mono, di ou poli-insaturados, como anteriormente definido. Exemplos não limitativos incluem isômeros etinila, 1-propinila, 2-propinila, butinila, isômeros pentinila, e similares. Um grupo alquinila pode ser ainda opcionalmente substituído por um ou mais substituintes opcionais como aqui definido.

O termo "heterociclila" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente a resíduos hidrocarboneto monocíclicos, policíclicos, fundidos ou conjugados, em que um ou mais átomos de carbono (e onde apropriado, átomos de hidrogênio ligados a eles) são substituídos por um heteroátomo, a fim de prover um resíduo não-aromático. Heteroátomos adequados incluem nitrogênio, oxigênio, enxofre e selênio. Onde dois ou mais átomos de carbono forem substituídos, isto pode ser por dois ou mais do mesmo heteroátomo ou por diferentes heteroátomos. Exemplos não limitantes de grupos heterocíclicos incluem pirrolidinila, pirrolinila, piperidila, piperazinila, morfolino, indolinila, imidazolidinila, pirazolidinila, tiomorfolino, dioxanila, tetraidrofurânila, tetraidropiranila, tetraidropirrolila, e

similares. Um grupo heterociclila pode ser ainda opcionalmente substituído por um ou mais substituintes como aqui definido.

O termo "acila" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente a um grupo contendo o componente C=O (e não sendo um ácido carboxílico, éster ou amida). Exemplos não limitantes de acila incluem formila; alcanoíla de cadeia reta ou ramificada, tal como acetila, propanoíla, butanoíla, 2-metilpropanoíla, pentanoíla, 2,2-dimetilpropanoíla, hexanoíla, heptanoíla, octanoíla, nonanoíla, decanoíla, undecanoíla, dodecanoíla, tridecanoíla, tetradecanoíla; pentadecanoíla, hexadecanoíla, heptadecanoíla, octadecanoíla, nonadecanoíla e icosanoíla; cicloalquilacarbonila tal como ciclopropilcarbonila, ciclobutilcarbonila, ciclopentilcarbonila e cicloexilacarbonila; aroíla tal como benzoíla, toluoíla e naftoíla; aralcanoíla tal como fenilalcanoíla (p. ex., fenilacetila, fenilpropanoíla, fenilbutanoíla, fenilisobutilila, fenilpentanoíla e fenilexanoíla) e naftilalcanoíla (p. ex., naftilacetila, naftilpropanoíla e naftilbutanoíla); aralquenoíla tal como fenilalquenoíla (p. ex., fenilpropenoíla, fenilbutenoíla, fenilmetacrilóila, fenilpentenoíla e fenilexenoíla) e naftilalquenoíla (p. ex., naftilpropenoíla, naftilbutenoíla e naftilpentenoíla); ariloxialcanoíla tal como fenoxiacetila e fenoxipropionila; ariltiocarbamoíla tal como feniltiocarbamoíla; arilglioxiloíla tal como fenilglioxiloíla e naftilglioxiloíla; arilsulfonila tal como fenilsulfonila e naftilsulfonila; heterociclicarbonila; heterociclicalcanoíla tal como tienilacetila, tienilpropanoíla, tienilbutanoíla, tienilpentanoíla, tienilexanoíla, tiazolilacetila, tiadiazolilacetila e tetrazolilacetila; heterociclicalconenoíla tal como heterociclicpropenoíla, heterociclicbutenoíla, heterociclicpentenoíla e heterociclicexenoíla; e heterociclicglioxiloíla tal como tiazoliglioxiloíla e tieniglioxiloíla.

Os termos alcóxi, alquenóxi, alquinóxi, arilóxi, heteroarilóxi, heterocicliclóxi e acilóxi respectivamente indicam grupos alquila, alquenila, alquinila, arila, heteroarila, heterociclila e acila como aqui antes definido

quando ligados por oxigênio.

O termo tioalquila refere-se a um grupo alquila quando ligado por enxofre.

O termo "carboxila" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente ao grupo CO_2H e "carbóxi éster" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente ao grupo CO_2R em que R é qualquer grupo não sendo H.

O termo "amino" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente ao grupo NRR' e "amido" como um grupo ou parte de um grupo refere-se genericamente ao grupo CONRR' , em que R e R' podem independentemente ser H, alquila, alquenila, alquinila, arila, acila, heteroarila, e heterociclila.

A expressão "opcionalmente substituído" como usada por todo o relatório indica que um grupo pode ou não ser ainda substituído ou fundido (a fim de formar um sistema policíclico condensado), com um ou mais grupos substituintes não-hidrogênio. Preferivelmente, os grupos substituintes são um ou mais grupos independentemente selecionados do grupo consistindo de halogênio (F, Cl, Br, I), =O, =S, alquila, alquenila, alquinila, haloalquila, haloalquenila, haloalquinila, heteroalquila, cicloalquila, cicloalquenila, heterocicloalquila, heterocicloalquenila, arila, heteroarila, cicloalquilalquila, heterocicloalquilalquila, heteroarilalquila, arilalquila, cicloalquilalquenila, heterocicloalquilalquenila, arilalquenila, heteroarilalquenila, cicloalquil-heteroalquila, heterocicloalquil-heteroalquila, aril-heteroalquila, heteroaril-heteroalquila, hidróxi, hidroxialquila, alcóxi, alcoxialquila, alcoxícicloalquila, alcóxi-heterocicloalquila, alcoxiarila, alcoxi-heteroarila, alcoxicarbonila, alquilaminocarbonila, alquenilóxi, alquinilóxi, cicloalquilóxi, cicloalquenilóxi, heterocicloalquilóxi, heterocicloalquenilóxi, arilóxi, fenóxi, benzilóxi, heteroarilóxi, arilalquilóxi, arilalquila, heteroarilalquila, cicloalquilalquila, heterocicloalquilalquila, arilalquilóxi, alquilamino,

acilamino, aminoalquila, arilamino, sulfonilamino, sulfinilamino, sulfonila, alquilsulfonila, arilsulfonila, aminosulfonila, sulfinila, alquilsulfinila, arilsulfinila, aminosulfinilaminoalquila, ciano, nitro, amino, tio, tioalquila, carboxila, carbóxi éster, amido, ceto, acila, -NHCOO-, -NHCONH-, e - C(=NOH)-. Onde apropriado, o grupo substituinte pode ser um grupo terminal ou um grupo formador de ponte. O grupo substituinte pode compreender dois ou mais dos grupos acima mencionados ligados entre si.

A presente invenção está particularmente envolvida com o bloqueio ou absorção da luz UV tendo um comprimento de onda entre 280 nm e 380 nm a 400 nm. A luz UVA tem comprimentos de onda entre 315 nm e 400 nm, enquanto a luz UVB tem comprimentos de onda entre 280 nm e 315 nm. Os perigos conhecidos associados com a exposição dos olhos à luz UV incluem câncer da pálpebra, cataratas, pterígio, ceratite e degeneração macular. Outros efeitos associados com a exposição à luz UV são bem conhecidos. Por exemplo, a exposição da pele à luz UVA e UVB pode resultar em queimadura do sol, envelhecimento prematuro e câncer de pele.

Diversas agências reguladoras estabeleceram padrões para proteção de UV. Estes incluem ANSI (The American National Standards Institute), AS (Australian Standard), CEN (European standard), BSI (British Standard) e CSA (Canadian Standards Association). The US Food e Drug Administration recomendou que todos os óculos, prescrição ou não prescrição, bloqueiem 99% da UVB e 95 % da UVA.

As agências reguladoras dos Estados Unidos e Europa consideram que a luz UVB tem uma faixa de comprimento de onda de 280 nm a 315 nm, e que a luz UVA tem uma faixa de comprimento de onda de 315 nm a 380 nm. Portanto, empregando estes critérios, uma lente pode ter que bloquear 95% de luz UV de 380 nm para satisfazer os padrões da US FDA referidos acima. Entretanto, a Australian Standard designa que a luz UVA tem um comprimento de onda de 325 nm a 400 nm. Portanto, as lentes

que bloqueiam 95% da luz UV a 380 nm podem bloquear consideravelmente menos a 400 nm. Por conseguinte, os fabricantes de lente estão procurando materiais de bloqueio de UV que bloqueiem uma maior percentagem de luz a 400 nm do que os materiais atuais, sem substancialmente efetuar transmitância no espectro visível que possa dar origem a amarelecimento de uma lente. Estas demandas foram particularmente de difícil satisfação no caso de lentes CR-39. Tradicionalmente, o corte de UV para as lentes CR-39 tem sido de 360 nm, porque não tem sido possível introduzir bastante absorvedor UV dentro de uma lente para aumentar o valor de corte para a faixa de 380 nm a 400 nm, sem terminar com as lentes flexíveis elemento óptico lentes amarelas comercialmente inaceitáveis.

Como anteriormente examinado, a presente invenção origina-se de nossos achados de que os absorvedores UV baseados em tris-ariltriazina podem ser incorporados dentro de substratos de lente derivados de CR-39 e CR-39/monômero de alila em quantidades suficientes para absorver luz UV a 380 nm a 400 nm e ainda prover uma lente de dureza comercialmente aceitável, sem amarelecimento comercialmente inaceitável. Embora estes desenvolvimentos supram benefícios claros no caso de lentes CR-39, constatamos também que os absorvedores UV baseados em tris-ariltriazina fornecem benefícios similares em outros plásticos que são formados por polimerização radical. Portanto, embora a invenção possa ser examinada em relação a lentes CR-39, observamos que a invenção não é limitada em aplicação a lentes CR-39 e que ela pode ser aplicada a lentes derivadas de CR-39/monômero de alila, bem como outras lentes plásticas e elementos ópticos.

Como examinado anteriormente, a presente invenção fornece um elemento óptico compreendendo um substrato de elemento óptico polimérico e uma quantidade absorvedora de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina incorporado em dito substrato. A invenção também fornece

um material óptico, o material óptico compreendendo uma quantidade absorvente de luz UV de um absorvedor UV baseado em ariltriazina incorporado em um substrato de elemento óptico polimérico.

Elementos Ópticos

5 Embora a presente invenção foi desenvolvida no contexto de lentes de manufatura tendo propriedades absorventes UV, será evidente que os métodos e composições descritos aqui poderiam também ser usados para formar outros artigos transparentes, em que a absorção UV possa ser necessária, tal como vidraças de janela.

10 Em forma de realização da invenção, o elemento óptico é um elemento de lente. A expressão “elemento de lente”, como aqui usada, refere-se uma lente acabada ou não acabada ou bloco de lente manufaturado de um material plástico opticamente transparente. Um “bloco de lente” é um elemento de lente que requer alguma forma de tratamento, tal como corte de
15 uma determinada geometria para fornecer uma dada potência de ampliação, ou deposição de um revestimento. Uma vez todas as etapas de corte e revestimento estejam completadas, o bloco de lente é denominado uma “lente”.

Monômeros de Substrato de Elemento Óptico

20 O absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina pode ser misturado com um ou mais de um grande número de monômeros de substrato de elemento óptico insaturados, para produzir substratos de elemento óptico poliméricos, tendo aumentadas propriedades de bloqueio de UV. Para facilidade de polimerização, o monômero de substrato de elemento óptico
25 pode ter grupos etilenicamente insaturados reativos. Grupos etilenicamente insaturados reativos adequados incluem (met)acrilatos, compostos olefínicos, acrilamidas, amidas e uretanos etilenicamente insaturados, vinil ésteres, vinil éteres, vinil haletos, vinil épóxi resinas, vinil silanos e siloxanos, vinil heterrociclos, e prepolímeros e polímeros destes materiais. Para facilidade de

polimerização sob condições de iniciação de radical, grupos funcionais (met)acrilato, alila e acrilamida são preferidos. Como aqui usado, o termo (met)acrilato significa a indicação de metacrilato ou acrilato.

Em uma forma de realização, o substrato de elemento óptico polimérico é formado por polimerização de um monômero de alila, tal como dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39), dialil ftalato, dialil isoftalato, dialil tereftalato, CR-307TM (disponível na PPG Industries, Inc.), CR-407TM (disponível na PPG Industries, Inc.) CR-607TM (disponível na PPG Industries, Inc.) ou suas misturas.

Em outra forma de realização, o substrato de elemento óptico polimérico é formado por polimerização de um monômero de (met)acrilato, tal como um ou mais selecionado(s) do grupo consistindo de: mono(met)acrilatos, tais como metil (met)acrilato, n-butil (met)acrilato, n-hexil (met)acrilato, cicloexil (met)acrilato, 2-etilexil (met)acrilato, metoxidietileno glicol (met)acrilato, metoxipolietileno glicol (met)acrilato, 3-cloro-2-hidroxipropil (met)acrilato, estearil (met)acrilato, lauril (met)acrilato, fenil (met)acrilato, glicidil (met)acrilato e benzil metacrilato; mono(met)acrilatos tendo grupo(s) hidroxila, tais como 2-hidroxietil (met)acrilato, 2-hidroxipropil (met)acrilato, 3-hidroxipropil (met)acrilato, 3-fenóxi-2-hidroxipropil (met)acrilato, e 4-hidroxibutil (met)acrilato; di(met)acrilatos tais como etileno glicol di(met)acrilato, dietileno glicol di(met)acrilato, trietileno glicol di(met)acrilato, polietileno glicol di(met)acrilato, 1,3-butileno glicol di(met)acrilato, 1,6-hexanodiol di(met)acrilato, neopentil glicol di(met)acrilato, polipropileno glicol di(met)acrilato, 2-hidróxi-1,3-di(met)acrilatoxipropano, 2,2-bis[4-((met)acrilóxi) fenil]propano (i.e. bisfenol A di(met)acrilato; SR541), 2,2-bis[4-((met)acriloxietóxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-((met)acrilóxi-dietóxi) fenil]propano e 2,2-bis[4-((met)acrilóxi-polietóxi)fenil]propano; tri(met)acrilatos tais como trimetilolpropano trimetacrilato e

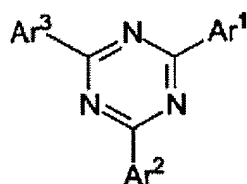
tetrametilolmetano trimetacrilato; tetra(met)acrilatos tais como tetrametilolmetano tetra(met)acrilato.

Como é sabido na técnica, o monômero de substrato de elemento óptico pode ser copolimerizado com um comonômero, tal como um (met)acrilato, um acrilato, uma vinila, um vinil éter, uma alila, uma olefina aromática, um éter, um politiol ou um epóxi. Exemplos específicos de tais comonômeros são compostos vinil aromáticos, tais como estireno, α -metilestireno, viniltolueno, cloroestireno, clorometilestireno, e divinilbenzeno; mono(met)acrilatos tais como metil (met)acrilato, n-butil (met)acrilato, n-hexil (met)acrilato, cicloexil (met)acrilato, 2-etilexil (met)acrilato, metoxidietileno glicol (met)acrilato, metoxipolietileno glicol (met)acrilato, 3-cloro-2-hidroxipropil (met)acrilato, estearil (met)acrilato, lauril (met)acrilato, fenil (met)acrilato, glicidil (met)acrilato, e benzil metacrilato; mono(met)acrilatos tendo grupo(s) hidroxila, tais como 2-hidroxietil (met)acrilato, 2-hidroxipropil (met)acrilato, 3-hidroxipropil (met)acrilato, 3-fenóxi-2-hidroxipropil (met)acrilato, e 4-hidroxibutil (met)acrilato; di(met)acrilatos tais como etileno glicol di(met)acrilato, dietileno glicol di(met)acrilato, trietileno glicol di(met)acrilato, polietileno glicol di(met)acrilato, 1,3-butileno glicol di(met)acrilato, 1,6-hexanodiol di(met)acrilato, neopentil glicol di(met)acrilato, polipropileno glicol di(met)acrilato, 2-hidróxi-1,3-di(met)acriloxipropano, 2,2-bis[4-((met)acriloxietóxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-((met)acrilóxi-dietóxi)fenil]propano, e 2,2-bis[4-((met)acrilóxi-polietóxi)fenil]propano; tri(met)acrilatos tais como trimetilolpropano trimetacrilato, e tetrametilolmetano trimetacrilato; tetra(met)acrilatos tais como tetrametilolmetano tetra(met)acrilato; dialil ftalato, dialil isoftalato, dialil tereftalato.

Absorvedores de UV

Os absorvedores de UV baseados em tris-ariltriazina, adequados para uso com a presente invenção, podem ser compostos de acordo

com a Fórmula (I):

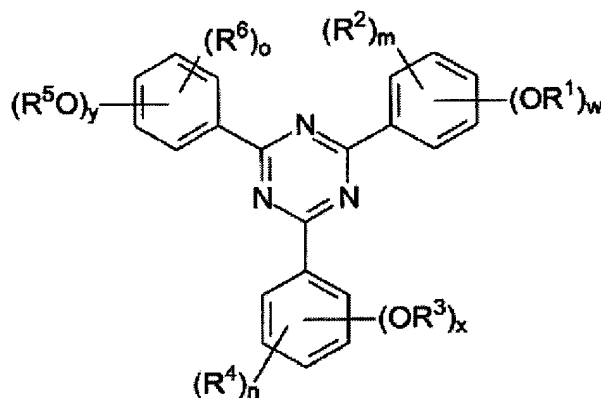


Fórmula (I)

em que:

5 -cada Ar^1 , Ar^2 e Ar^3 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: arila e heteroarila, cada das quais pode ser alquenila opcionalmente substituída.

Mais especificamente, o absorvedor de UV baseado em tris-ariltriazina pode ser um composto de acordo com a Fórmula (II):



Fórmula (II)

10 em que:

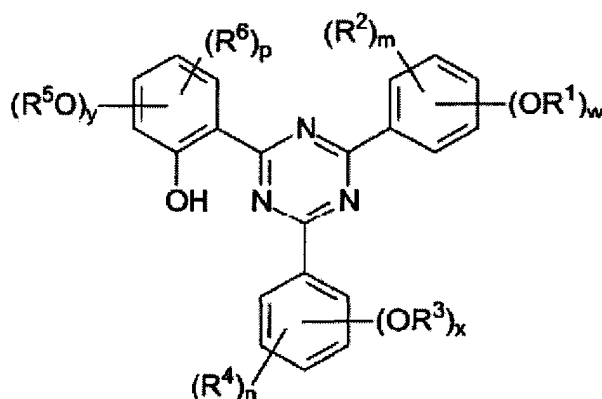
-cada R^1 , R^3 e R^5 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: hidrogênio, alquila opcionalmente substituída, alquenila opcionalmente substituída, alquinila opcionalmente substituída, arila opcionalmente substituída, heteroarila opcionalmente substituída, heterociclila opcionalmente substituída, acila opcionalmente substituída, alcóxi opcionalmente substituído, alquenóxi opcionalmente substituído, alquinóxi opcionalmente substituído, acilóxi opcionalmente substituída, tialquila opcionalmente substituída por acilóxi, carboxila, carbóxi éster e amido;

15

-cada R^2 , R^4 e R^6 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: hidrogênio, halogênio (F, Cl, Br, I), alquila opcionalmente substituída, alquenila opcionalmente substituída, alquinila opcionalmente substituída, arila opcionalmente substituída, heteroarila opcionalmente substituída, heterociclila opcionalmente substituída, acila, tio, tioalquila opcionalmente substituída, carboxila, carbóxi éster, amino, amido, ciano e nitro; e

-cada m, n, w e x é um inteiro independentemente selecionado do grupo consistindo de 0, 1, 2, 3, 4 e 5, desde que cada $m+w$, $n+x$, e $o+y$ seja um inteiro selecionado do grupo consistindo de 0, 1, 2, 3, 4 e 5.

Mesmo mais especificamente, o absorvedor de UV baseado em tris-ariltriazina pode ser um derivado de hidroxilfenil-tris-ariltriazina de acordo com a Fórmula (III):



Fórmula (III)

em que:

-cada R^1 , R^3 e R^5 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: hidrogênio, alquila opcionalmente substituída, alquenila opcionalmente substituída, alquinila opcionalmente substituída, arila opcionalmente substituída, heteroarila opcionalmente substituída, heterociclila opcionalmente substituída, acila, alcóxi opcionalmente substituído, alquenóxi opcionalmente substituído, alquinóxi opcionalmente

substituído, tioalquila opcionalmente substituída por acilóxi, carboxila, carbóxi éster e amido;

-cada R^2 , R^4 e R^6 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: hidrogênio, halogênio (F, Cl, Br, I), alquila opcionalmente substituída, alquenila opcionalmente substituída, alquinila opcionalmente substituída, arila opcionalmente substituída, heteroarila opcionalmente substituída, heterociclila opcionalmente substituída, acila, tio, tioalquila opcionalmente substituída, carboxila, carbóxi éster, amino, amido, ciano e nitro; e

-cada m, n, w e x é um inteiro independentemente selecionado do grupo consistindo de 0, 1, 2, 3, 4 e 5, desde que cada m+w e n+x seja um inteiro selecionado do grupo consistindo de 0, 1, 2, 3, 4 e 5; e

- cada um de p e y é um inteiro independentemente selecionado do grupo consistindo de 0, 1, 2, 3, e 4, desde que p+y seja um inteiro selecionado entre o grupo consistindo de 0, 1, 2, 3 e 4.

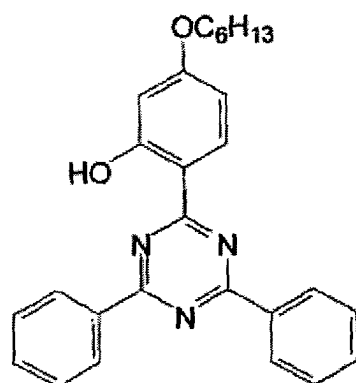
Em uma forma de realização do derivado de hidroxilfenil-tris-ariltriazina de acordo com a Fórmula (III), p is 0 e cada R^5 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: H, alquila e -alquila-C(O)-O-alquila.

Em uma forma de realização do derivado de hidroxilfenil-tris-ariltriazina de acordo com a Fórmula (III), cada R^2 e R^4 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: arila e alquila. Em formas de realização específicas, R^2 e R^4 são H, metila, ou fenila.

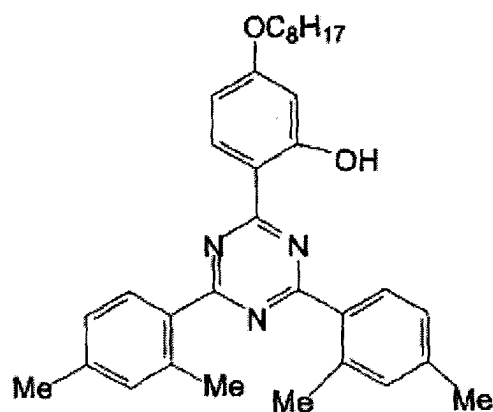
Em uma forma de realização do derivado de hidroxilfenil-tris-ariltriazina de acordo com a Fórmula (III), m e n are 0 e cada R^1 e R^3 é independentemente selecionado do grupo consistindo de: H, alquila e -alquila-C(O)-O-alquila. Em formas de realização específicas, o grupo alquila é um C_2 a C_8 alquila.

Em formas de realização específicas da invenção, o absorvedor

de UV baseado em tris-aryltriazina tem uma das seguintes fórmulas estruturais:

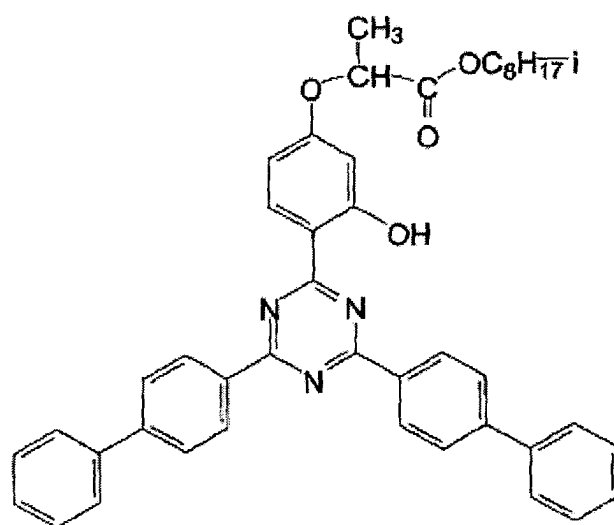


2-(2,4-difenil-1,3-5-triazin-6-il)-5-(hexilóxi)-fenol (Tinuvin 1577)

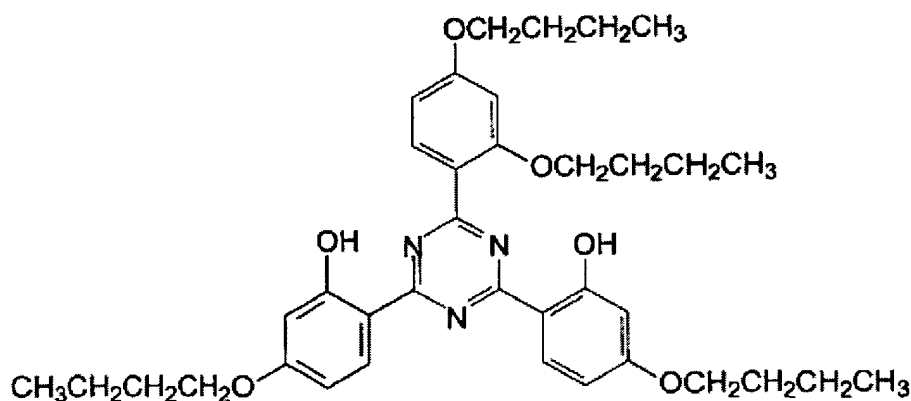


2-(2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3-5-triazin-6-il)-5-(octilóxi)-fenol (Ciasorb

5 1164)

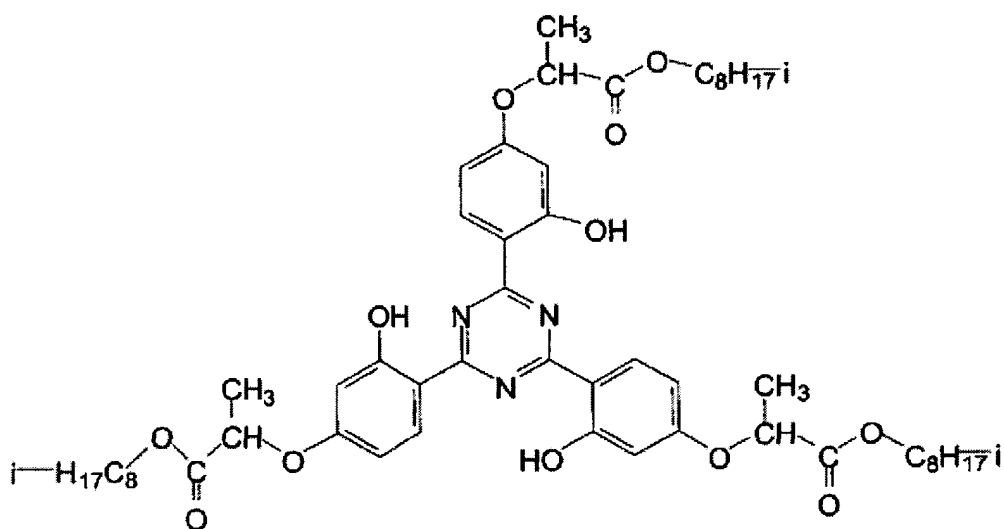


Tinuvin 479



2,4-bis(2-hidróxi-4-butoxifenil)-6-(2,4-dibutoxifenil)-1,3,5-triazina

(Tinuvin 460)



CGL 777

Um absorvedor UV comercialmente disponível sob o nome
 5 comercial Tinuvin 400 pode também ser usado. O Tinuvin 400 é similar a
 Cyasorb 1164, é uma mistura de 2-(4-((2-hidróxi-3-didecila e
 trideciloxypropil)-óxi)-2-hidróxi fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina.

A quantidade de absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina a
 ser incorporado no substrato de elemento óptico polimérico varia, dependendo
 10 do tipo de monômero de substrato de elemento óptico usado e das
 características de absorção-U pretendidas do elemento óptico, porém pode ser
 entre cerca de 0,001 e cerca de 2 % em peso do monômero de substrato de
 elemento óptico. Em uma forma de realização, a quantidade de absorvedor
 UV baseado em tris-ariltriazina é entre cerca de 0,01 e cerca de 1 % em peso

do monômero de substrato de elemento óptico. Em outra forma de realização, a quantidade de absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina é entre cerca de 0,04 e cerca de 0,3 % em peso.

O absorvedor de UV baseado em tris-ariltriazina pode ser dissolvido em um solvente e a solução absorvedora de UV misturada com o monômero de substrato de elemento óptico. Solventes adequados incluem álcool, éster, éter ou solventes aromáticos. Exemplos de solventes adequados incluem mas não são limitados a acetato de metoxipropila, 1-metóxi-2-propanol, acetato de 2-metóxi-1-metiletila, tolueno e tetraidrofurano. A concentração do absorvedor UV na solução pode ser entre cerca de 10 % e cerca de 80 % (p/p).

O absorvedor de UV baseado em tris-ariltriazina pode também ser usado em combinação com um ou mais absorvedores UV adicionais. Uma variedade de absorvedores UV é conhecida elemento óptico comercialmente disponível e é considerado que a maioria dos absorvedores conhecidos possa ser usada em conjunto com o absorvedor UV baseado em tris-ariltriazinas descrito aqui. Por exemplo, o absorvedor de UV adicional poderia ser um absorvedor de UV de benzofenona ou benzotriazol. A pessoa hábil é capaz de encontrar ou sintetizar derivados de benzotriazol ou benzofenona que tenham qualidades absorvedoras de UV e utilizá-los sem indevida experimentação. Alguns exemplos específicos de absorventes de UV de benzofenona e benzotriazol que podem ser adequados incluem: Ciba Specialty Chemicals Tinuvin P [2-(2'-hidróxi-5'-metil-fenil) benzotriazol]; Cianamid Ciasorb UV 531 [2-hidróxi-4-n-acetóxi benzofenoma]; Cianamid Ciasorb UV 5411 (2-(2'-hidróxi-5-5-octilfenil) benzotriazol]; 2-(2'-hidróxi-3',6'(1,1-dimetilbenzilfenil)benzotriazol; 2-(2'-hidróxi-3',5'-di-t-amilfenil)benzotriazol; bis[2-hidróxi-5-metil-3-(benzotriazol-2-il)fenil]-metano; bis[2-hidróxi-5-t-octil-3(benzotriazol-2-il)fenil]-metano; Cianamid UV 2098 [2-hidróxi-4-(2-acrilocilóxi-etóxi benzofenona]; Cianamid UV 24 [2,2'-dihidroxi-4-metóxi

benzofenona]; BASF Uvinul 400 [2,4-diidróxi benzofenona]; BASF Uvinul D49 [2,2'-diidróxi 4,4-dimetóxi benzofenona]; BASF Uvinul D50 [2,2',4,4'tetraidróxi benzofenona]; e similares.

5 Uma combinação do absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina e do absorvedor de UV adicional pode ser dissolvida em um solvente tal como acetato de metoxipropila, 1-metóxi-2-propanol, 2-acetato de metóxi-1-metiletila, tolueno ou tetraidrofurano e a solução misturada com o monômero de substrato de elemento óptico como anteriormente descrito.

10 É considerado que para a maioria das aplicações o absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina será dissolvido em um solvente e a solução misturada com monômero de substrato de elemento óptico antes da polimerização. Entretanto, pode também ser possível que o absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina elemento óptico o absorvedor de UV adicional sejam covalentemente ligados ao substrato de elemento óptico polimérico.

15 Assim, o absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina elemento óptico o absorvedor de UV adicional podem ser reagidos com um monômero de substrato de elemento óptico e o monômero acoplado poderia então ser polimerizado para formar o substrato de elemento óptico polimérico. Alternativamente, pode ser possível acoplar o absorvedor UV baseado em

20 tris-ariltriazina elemento óptico o absorvedor de UV adicional com material de substrato polimerizado, tendo grupos reativos pendentes.

Corantes

25 É possível que combinações específicas do substrato de elemento óptico polimérico e absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina possam requerer uma quantidade mais elevada do que o normal do absorvedor de UV, a fim de obter-se um corte de UV aceitável acima de 380 nm. É possível que se tenha que usar tanto absorvedor UV que o elemento óptico também absorva uma quantidade de luz na extremidade superior da faixa de UVA e dentro da faixa de luz visível. Este pode particularmente ser o caso se

houver uma exigência de se obter % de transmitância o mais baixa possível de luz UV a 400 nm. Isto pode resultar em um matiz de amarelecimento observável no elemento óptico, que não é agradável para os consumidores.

Para neutralizar o amarelecimento que pode resultar de uma concentração mais elevada do que o normal de absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina, o elemento óptico pode ser opcionalmente colorido com um corante para otimizar a cor. Mais especificamente, uma embalagem de corante pode ser usado para esconder qualquer cor amarela. O corante pode ser um corante orgânico ou inorgânico e pode ser corante solvente ou corante de dispersão. Os corantes podem ser dissolvidos ou dispersos na composição de monômero de substrato de elemento óptico. A embalagem de corante pode ser um corante de cor única ou uma mistura de diferentes corantes coloridos. A embalagem de corante pode consistir de um corante azul e um corante vermelho, ou um corante azul e um corante violeta. Os corantes que podem ser usados no sistema são corantes orgânicos ou corantes inorgânicos. O corante pode ser dissolvido ou disperso nos monômeros. Corantes adequados incluem mas não são limitados a: Sandoplast blue 2B e Solvaperm red BB da Clariant; Microlit blue 4G-A, Orasol blue GN, Orasol blue BL e Orasol red G da Ciba; Kayaset blue A-2R e Kayaset violet A-R da Nippon Kayaku e etc.

20 Aditivos e Revestimentos

Para melhorar a resistência ao riscamento, o elemento óptico pode ser revestido com um revestimento duro, tal como um revestimento duro baseado em organossilano, um revestimento duro baseado em acrilato ou um revestimento duro contendo finas partículas orgânicas de óxido de estanho, óxido de silício, óxido de zircônio ou óxido de titânio.

Para melhorar a resistência ao impacto, o elemento óptico pode ser revestido com uma camada de revestimento base que consiste essencialmente de um poliuretano.

Para evitar ofuscamento, o elemento óptico pode ser revestido

com uma camada anti-reflexão ou pilha que contenha óxido de silício, bióxido de titânio, óxido de zircônio ou óxido de tântalo. Para melhorar a repelência a água, a camada ou pilha antirreflexão pode ser revestida com uma película repelente a água de fluoro-organosilano.

- 5 A pessoa hábil será familiar com materiais e métodos para formar revestimentos padrão em elementos ópticos, tais como lentes oftálmicas.

Formação de Elementos Ópticos

- 10 A presente invenção provê um método para formar um elemento óptico absorvedor de UV, o método compreendendo combinar uma quantidade absorvente de UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina e um monômero de substrato de elemento óptico e polimerizar o monômero.

- 15 Os elementos ópticos plásticos são obtidos polimerizando-se uma composição de moldagem capaz de ser polimerizada para formar um elemento óptico absorvedor de UV. A composição de moldagem compreende um monômero de substrato de elemento óptico e uma quantidade absorvedora de UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina.

- 20 Especificamente, um monômero de substrato de elemento óptico (ou mistura de comonômeros no caso de copolimerização), tal como qualquer um dos monômeros de substrato mencionados anteriormente, é misturado com a quantidade requerida do absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina e um iniciador de polimerização. A mistura resultante é lançada em um molde, tal como um molde para lentes, e curada para fornecer o
25 elemento óptico plástico pretendido. Lubrificantes internos, antioxidantes e qualquer outros agentes auxiliares poderiam também ser adicionados à composição de moldagem antes da polimerização.

A composição de moldagem pode ser polimerizada por cura, usando-se iniciadores de polimerização adequados. O iniciador pode ser

qualquer um de fotoiniciadores, iniciadores térmicos e químicos conhecidos na técnica adequados. A natureza do iniciador utilizado na composição é dependente do material etilenicamente insaturado usado. Por exemplo, para aqueles materiais etilenicamente insaturados que sofrem polimerização de radical livre, iniciadores adequados são compostos que liberam ou geram um radical livre na adição de energia. Tais iniciadores incluem sistemas peróxi, azo e redox, cada um dos quais é bem conhecido e é descrito na técnica de polimerização.

Incluídos entre os iniciadores de radical livre estão os catalisadores ativados pelo calor convencionais, tais como peróxidos orgânicos e hidroperóxidos orgânicos. Exemplos destes catalisadores são peróxido de benzoíla, peroxidicarbonato de diisopropila (IPP), dicicloexil peroxidicarbonato, perbenzoato de butila terciária, hidroperóxido de cumeno e azobis(isobutironitrila). Numerosos fotoiniciadores são conhecidos na técnica de polimerização e podem ser adequados para uso com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Fig. 1 é uma plotagem do comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para quatro lentes CR-39 preparadas de acordo com o Exemplo 1. 0,05% CGL777MPA-D (■); 0,10% CGL777MPA-D (▲); 0,15% CGL777MPA-D (●); 0,20% CGL777MPA-D (—).

A Figura 2 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para três lentes CR-39, preparadas de acordo com o Exemplo 2. 0,01% Tinuvin 479 (▲); 0,05% Tinuvin 479 (●); 0,10% Tinuvin 479 (■).

A Figura 3 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para uma lente CR-39 preparada de acordo com o Exemplo 3.

A Figura 4 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para uma lente CR-39 preparada de acordo com o

Exemplo 4.

A Figura 5 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para uma lente CR-39 com corante azul preparada de acordo com o Exemplo 5.

5 A Figura 6 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para uma lente de acrilato preparada de acordo com o Exemplo 6.

10 A Figura 7 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para uma lente de acrilato preparada de acordo com o Exemplo 7. 0,03% Tinuvin 460 (■); 0,04% Tinuvin 460 (Δ); 0,05% Tinuvin 460 (•); 0,06% Tinuvin 460 (D); 0,07% Tinuvin 460 (x).

Figura 8 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para uma lente CR-39 preparada de acordo com um Exemplo Comparativo 1.

15 A Figura 9 é uma plotagem de comprimento de onda (nm) vs transmitância (T%) para duas lentes CR-39 preparadas de acordo com o Exemplo Comparativo 2, 0,06% Ciasorb UV24 (▲); 0,06% Tinuvin 5236 (■).

DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO

20 Exemplos de materiais e métodos para uso com as composições e métodos da presente invenção serão agora providos. Ao fornecer estes exemplos, deve ser entendido que a natureza específica da seguinte descrição não é para limitar a generalidade da descrição acima.

25 As propriedades físicas das lentes plásticas produzidas aqui foram medidas de acordo com métodos padrão. Os espectros de UV/Vis das lentes foram registrados com um espectrofotômetro de UV/Vis Varian Cary 500 Scan. Os índices de amarelecimento (YI) das lentes foram medidos com um Espectrofotômetro Hunter Lab UltraScan XE.

Exemplo 1

0,05, 0,1, 0,15 e 0,2g do absorvedor de UV CGL777 MPA-D foram misturados com 100 g de CR-39 respectivamente por vinte minutos. Em seguida 3 g de iniciador IPP foram adicionados em cada mistura e agitado por dez minutos. As misturas monoméricas foram então filtradas e desgaseificadas por 30 minutos antes da colocação dentro das unidades de molde. As lentes foram curadas em um ciclo de cura de CR-39 típico como segue:

- Iniciar em uma temperatura de forno de 50°C
- Gradualmente aumentar a temperatura do forno para 52°C durante um período de 9 h
- Em seguida aumentar a temperatura do forno a 80°C durante um período de 11 h
- Manter a 80°C por 1 hora
- Esfriar a 75°C durante um período de 15 minutos
- Manter a 75°C para abertura do molde.

As unidades de molde foram então abertas para fornecer as lentes requeridas.

A transmitância foi medida nas 6 lentes planas baseadas de 2 mm de espessura e é mostrada na Figura 1. Os valores do índice amarelo (YI) para cada lente foram:

CGL777 MPA-D	YI
0,05%	1,31
0,10%	1,82
0,15%	2,57
0,20%	3,33

Exemplo 2

0,01, 0,05 e 0,1g do absorvedor de UV Tinuvin 479 foram misturados com 100 g de CR-39 por vinte minutos respectivamente. Em seguida 3 g do iniciador IPP foram adicionados dentro de cada mistura e agitado por dez minutos. As misturas monoméricas foram então filtradas e desgaseificadas por 30 minutos antes da colocação dentro das unidades de

molde. As lentes foram curadas em um ciclo de cura de CR-39 típico como no Exemplo 1 e as unidades de molde foram abertas para fornecer as lentes requeridas.

A transmitância foi medida em 6 lentes planas baseadas de 2 mm de espessura e é mostrada na Figura 2. Os valores de índice de amarelo (YI) para cada lente foram:

Tinuvin 479	YI
0,01%	0,72
0,05%	1,38
0,10%	2,25

Exemplo 3

0,06 g do absorvedor de UV Tinuvin 5236 e 100 g de CR-39 foram misturados por vinte minutos. Em seguida 3 g do iniciador IPP foram adicionados e agitados por dez minutos. A mistura monomérica foi então filtrada e desgaseificada por 30 minutos antes da colocação dentro da unidade de molde. As lentes foram curadas em um ciclo de cura de CR-39 típico como no Exemplo 1 e a unidade de molde foi aberta para fornecer a lente requerida.

A transmitância foi medida em 6 lentes planas com a espessura de 2 mm e é mostrada na Figura 3. O valor do índice amarelo (YI) desta lente foi de 1,50.

Exemplo 4

0,1g do absorvedor de UV Tinuvin 5236 e 100 g de CR-39 foram misturados por vinte minutos. Em seguida 3 g do iniciador IPP foram adicionados e a mistura agitada por dez minutos. A mistura monomérica foi então filtrada e desgaseificada por 30 minutos antes da colocação dentro da unidade de molde. As lentes foram curadas em um ciclo de cura de CR-39 típico como no Exemplo 1 e a unidade de molde foi aberta para fornecer a lente requerida.

A transmitância foi medida nas 6 lentes planas baseadas de 2 mm de espessura e é mostrada na Figura 4. O valor do índice de amarelecimento (II) desta lente foi de 2,02,

Exemplo 5

0,06g do absorvedor de UV CGL777 MPA-D, 0,02 g de concentrado de corante azul e 100 g de CR-39 foram misturados por vinte minutos. O concentrado de corante azul é uma solução de 2% de corante azul em CR-39. Em seguida 3 g do iniciador IPP foram adicionados e a mistura agitada por dez minutos. A mistura monomérica foi então filtrada e desgaseificada por 30 minutos antes da colocação dentro da unidade de molde. As lentes foram curadas em um ciclo de cura de CR-39 típico como no Exemplo 1 e a unidade de molde foi aberta para fornecer a lente requerida.

A transmitância foi medida nas 6 lentes planas baseadas de 2 mm de espessura e é mostrada na Figura 5. O valor do índice de amarelecimento (II) desta lente foi de 0,46,

Exemplo 6

0,06 g do absorvedor de UV Tinuvin 5236, 50 g de dimetacrilato de bisfenol A etoxilado SR541 e 50 g diacrilato de polietileno glicol(200) foram misturados por agitação por 30 minutos. 0,6 g do iniciador Trigonox 21 foram adicionados e a mistura agitada por mais 30 minutos. Após filtragem e desgaseificação por 60 minutos, o monômero foi colocado na unidade de molde. Após curar no forno por 21 horas, a unidade foi esfriada e aberta para fornecer a lente requerida.

A transmitância foi medida nas 6 lentes planas baseadas de 2 mm de espessura e é mostrada na Figura 6. O valor do índice de amarelecimento (II) desta lente foi de 1,46.

Exemplo 7

5 g deTinuvin 460 foram dissolvidos em 10 g de tolueno por 1 hora para fornecer um concentrado absorvente de UV.

0,09, 0,12, 0,15, 0,18 e 0,21 g do concentrado de absorvente UV foram misturados com 100 g de CR-39 respectivamente por vinte minutos. Em seguida 3 g do iniciador IPP foram adicionados em cada mistura

por dez minutos. As misturas monoméricas foram então filtradas e desgaseificadas por 30 minutos antes da colocação dentro das unidades de molde. As lentes foram curadas em um ciclo de cura de CR-39 típico como no Exemplo 1 e as unidades de molde foram abertas para fornecer as lentes requeridas. As concentrações de absorvente UV obtidas nas lentes foram de 0,03%, 0,04%, 0,05%, 0,06% e 0,07%.

A transmitância foi medida nas 6 lentes planas baseadas de 2 mm de espessura e é mostrada na Figura 7. Os valores do índice de amarelecimento (II) para cada lente foram:

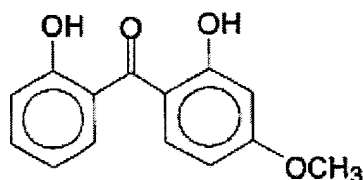
Tinuvin 460	YI
0,03%	1,11
0,04%	1,38
0,05%	1,44
0,06%	1,74
0,07%	2,03

10 Exemplo Comparativo 1

100 g de CR-39 e 3 g do iniciador IPP foram misturados por dez minutos. A mistura monomérica foi filtrada, desgaseificada por 30 minutos e colocada dentro da unidade de molde. A lente foi curada em um ciclo de cura de CR-39 típico, como no Exemplo 1, e a unidade de molde foi aberta para fornecer a lente requerida.

A transmitância foi medida nas 6 lentes planas baseadas de 2 mm de espessura e é mostrada na Figura 8, O valor do índice de amarelecimento (II) desta lente foi de 0,53.

Exemplo Comparativo 2



20 2,2'-diidróxi-4-metóxi benzofenona (Ciasorb UV24)

0,06 g do absorvedor UV de benzofenona Ciasorb UV24 e 100 g de CR-39 foram misturados por vinte minutos. Em seguida 3 g do iniciador IPP foram adicionados e a mistura agitada por dez minutos. A mistura

monomérica foi então filtrada e desgaseificada por 30 minutos antes da colocação dentro da unidade de molde. A lente foi curada em um ciclo de cura de CR-39 típico como no Exemplo 1 e a unidade de molde foi aberta para fornecer a lente requerida.

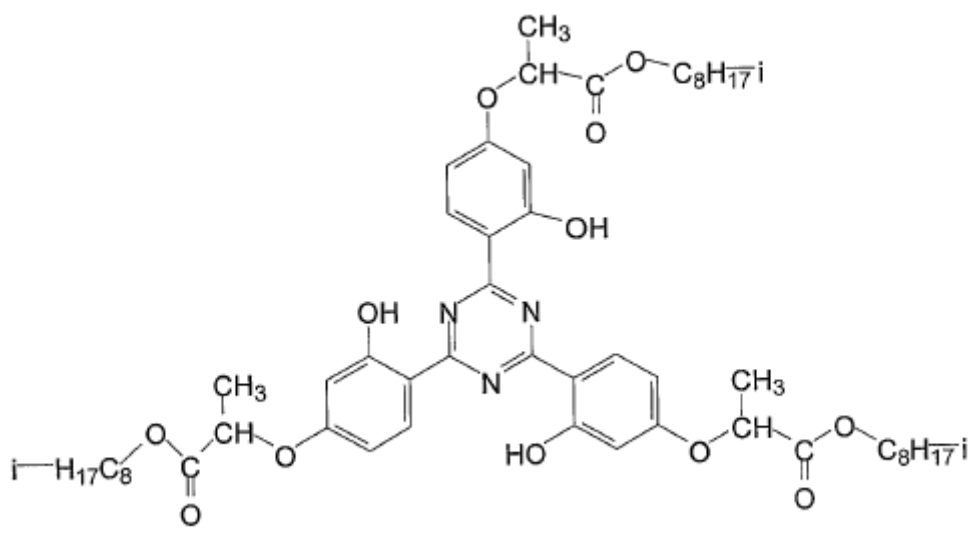
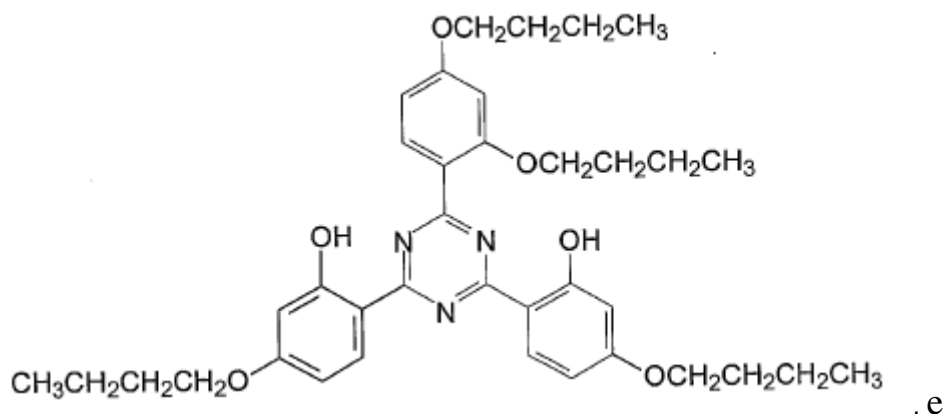
5 A transmitância da lente Ciasorb UV24 é comparada com a transmitância de uma lente equivalente contendo Tinuvin 5236 (vide Exemplo 3).

10 A transmitância foi medida nas 6 lentes planas baseadas de 2mm de espessura e é mostrada na Figura 9. O valor do índice de amarelecimento da lente com 0,06% de Tinuvin 5236 foi de 1,50; o valor do índice amarelo da lente com 0,06% de Cyasorb UV24 foi de 1,82.

15 Finalmente, observamos que várias modificações e variações dos métodos e composições da invenção aqui descritas serão evidentes para aqueles hábeis na técnica, sem desvio do escopo e espírito da invenção. Embora a invenção tenha sido descrita com relação a formas de realização preferidas específicas, deve ser entendido que a invenção como reivindicada não deve ser indevidamente limitada a tais formas de realização específicas. Na realidade, várias modificações dos modos descritos para realizar a invenção, que são evidentes para aqueles hábeis na técnica, são destinadas a
20 situar-se dentro do escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de lente óptico absorvedor de UV, caracterizado pelo fato de compreender um substrato de elemento de lente óptico polimérico e uma quantidade absorvedora de luz UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina, selecionado de uma ou mais das seguintes fórmulas estruturais:



incorporada em dito substrato.

2. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o substrato de elemento de lente óptico polimérico ser formado de um monômero de substrato de dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39TM).

3. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de o substrato de elemento de

lente óptico polimérico ser formado de um monômero de substrato de elemento de lente óptico compreendendo:

- monômero de dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39TM); e
- um ou mais monômeros selecionados do grupo consistindo de dialil ftalato, dialil isoftalato, dialil tereftalato, CR-307TM, CR-407TM e CR-607TM.

4. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de a quantidade de absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser entre cerca de 0,01 e cerca de 2 % em peso do monômero de substrato de elemento óptico.

5. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de a quantidade de absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser entre cerca de 0,01 e cerca de 1 % em peso do monômero de substrato de elemento óptico.

6. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de a quantidade de absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser entre cerca de 0,04 e cerca de 0,3 % em peso do monômero de substrato de elemento óptico.

7. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de a quantidade absorvedora de UV se um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser suficiente para absorver luz UV de onda longa, tendo um comprimento de onda de 300 nm até 380 –400 nm.

8. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 380 nm para uma amostra com espessura de 2 mm do elemento de lente óptico ser menor do que 20%.

9. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com

qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 380 nm para uma amostra com espessura de 2 mm do elemento de lente óptico ser menor do que 10%.

10. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 380 nm para uma amostra com espessura de 2 mm do elemento de lente óptico ser menor do que 5%.

11. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 380 nm para uma amostra com espessura de 2 mm do elemento de lente óptico ser menor do que 2%.

12. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de a % de transmitância de luz tendo um comprimento de onda de 400 nm para uma amostra com espessura de 2 mm do elemento de lente óptico ser menor do que 70%.

13. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de a amostra de 2 mm de espessura do elemento óptico ter um índice de amarelecimento (YI) menor do que cerca de 2,0.

14. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de o elemento óptico conter um corante.

15. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de o elemento de lente óptico conter uma embalagem de corante.

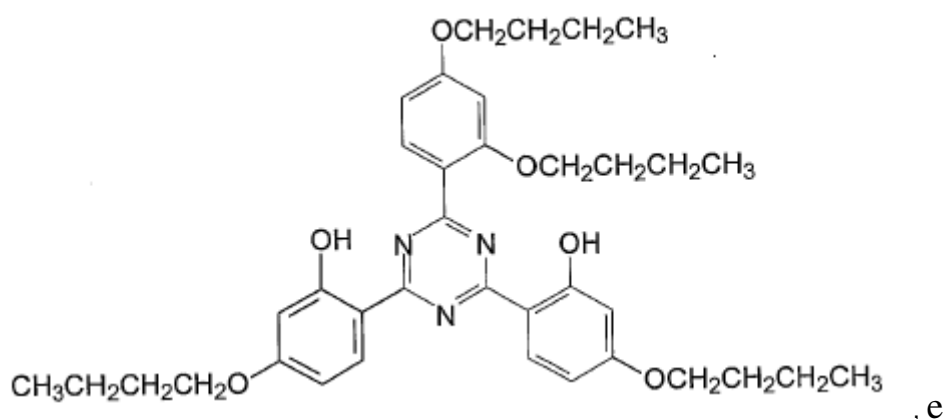
16. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de a embalagem de corante ser um corante de cor única.

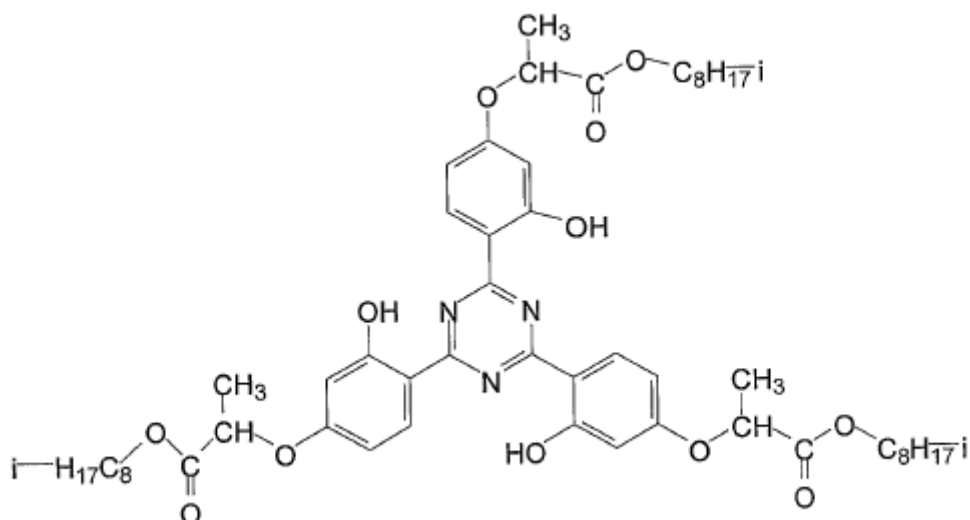
17. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de a embalagem de corante ser uma mistura de corantes de diferentes cores.

18. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de a embalagem de corante compreender uma mistura de um corante azul e um corante vermelho, ou uma mistura de um corante azul e um corante violeta.

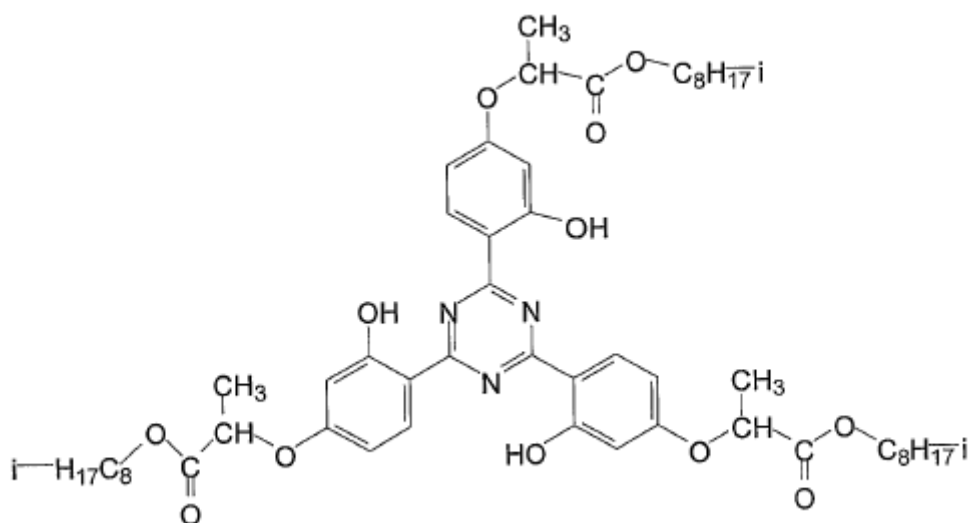
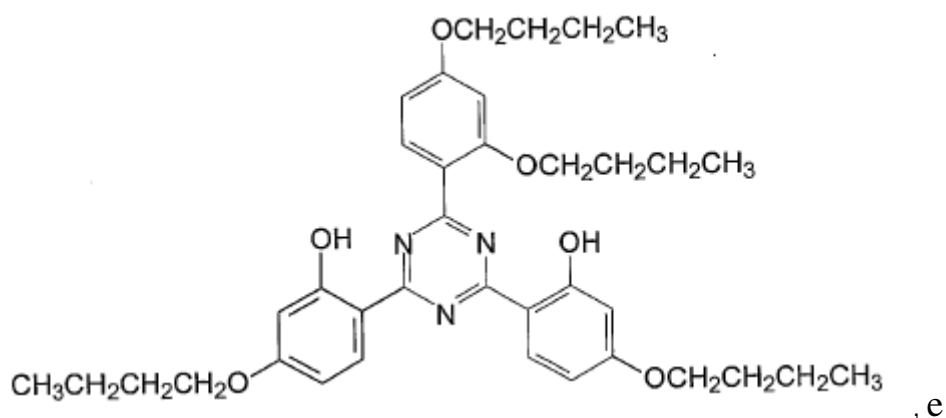
19. Elemento de lente óptico absorvedor de UV de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de o elemento de lente ser uma lente oftálmica.

20. Lente oftálmica absorvedora de luz, caracterizada pelo fato de compreender um substrato de lente polimérica e uma quantidade absorvente de luz UV de um absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina incorporado em dito substrato, em que o absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina é selecionado de uma ou mais das seguintes fórmulas estruturais:





21. Método para formar um elemento de lente óptico absorvedor de UV, caracterizado pelo fato de compreender combinar uma quantidade absorvedora de UV de um absorvedor UV baseado em tris- ariltriazina selecionado de uma ou mais das seguintes fórmulas estruturais:



com um monômero de substrato do elemento de lente óptico e polimerizar o monômero.

22. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o monômero de substrato de elemento de lente óptico ser dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39TM).

23. Método de acordo com a reivindicação 21 ou 22, caracterizado pelo fato de o monômero de substrato de elemento de lente óptico compreender:

- monômero de dietileno glicol bisalilcarbonato (CR-39TM); e
- um ou mais monômeros selecionados do grupo consistindo de dialil ftalato, dialil isoftalato, dialil tereftalato, CR-307TM, CR-407TM e CR-607TM.

24. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 23, caracterizado pelo fato de a quantidade do absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser entre cerca de 0,01 e cerca de 2 % em peso do monômero de substrato de elemento de lente óptico.

25. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 24, caracterizado pelo fato de a quantidade de absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser entre cerca de 0,01 e cerca de 1 % em peso do monômero de substrato de elemento de lente óptico.

26. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 25, caracterizado pelo fato de a quantidade do absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser entre 0,04 e cerca de 0,3 % em peso do monômero de substrato de elemento de lente óptico.

27. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 26, caracterizado pelo fato de compreender ainda introduzir a mistura dentro de um molde de lente antes de polimerizar o monômero de substrato de elemento de lente óptico.

28. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações

21 a 27, caracterizado pelo fato de o absorvedor UV baseado em tris-ariltriazina ser dissolvido em um solvente e a solução de absorvedor de UV misturada com o monômero de substrato de elemento de lente óptico.

29. Método de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de o solvente ser selecionado de um ou mais do grupo consistindo de: metoxipropil acetato, 1-metoxi-2-propanol, 2-metóxi-1-metiletil acetato, tolueno e tetraidrofurano.

30. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 29, caracterizado pelo fato de compreender ainda misturar um iniciador de polimerização com o monômero de substrato de elemento de lente óptico.

31. Método de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de o iniciador de polimerização ser um iniciador térmico ou um fotoiniciador.

32. Método de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de o iniciador de polimerização ser um peróxido orgânico, um hidroperóxido orgânico ou um fotoiniciador ativado por UV.

33. Método de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de o iniciador de polimerização ser selecionado de um ou mais do grupo consistindo de: peróxido de benzoíla, diisopropil peroxidicarbonato e dícicloexil peroxidicarbonato.

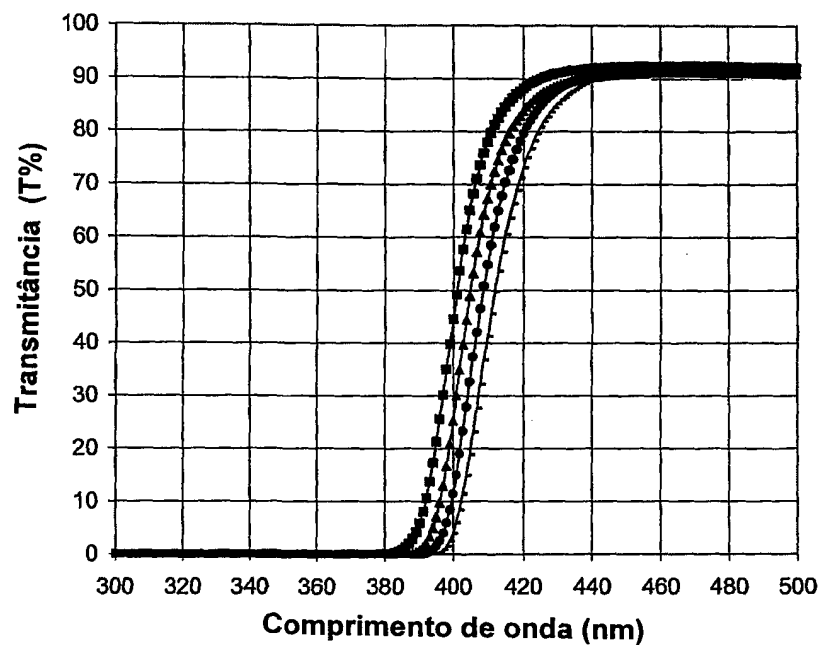


FIGURA 1

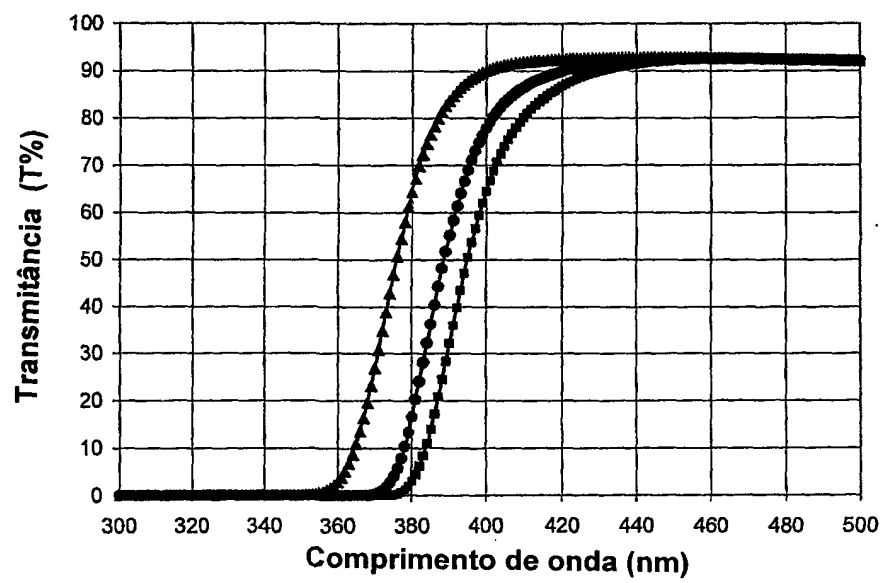


FIGURA 2

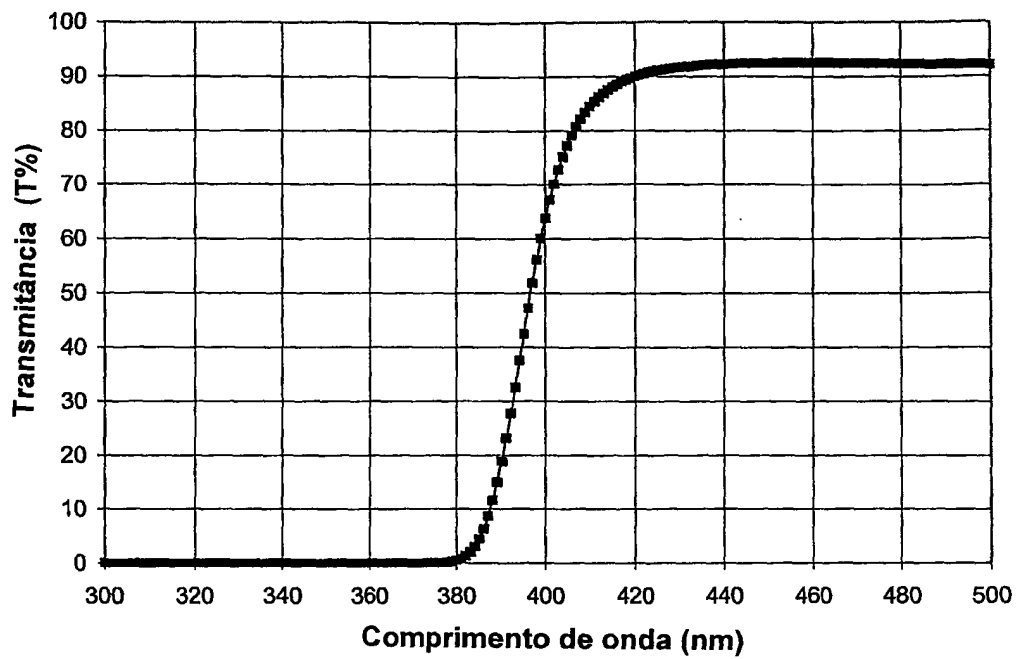


FIGURA 3

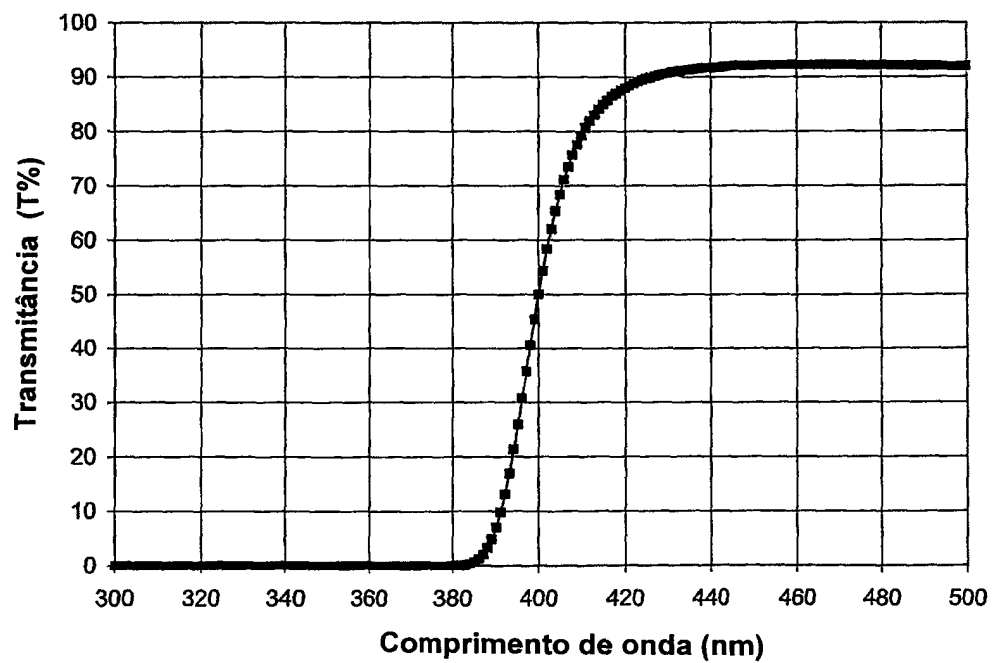


FIGURA 4

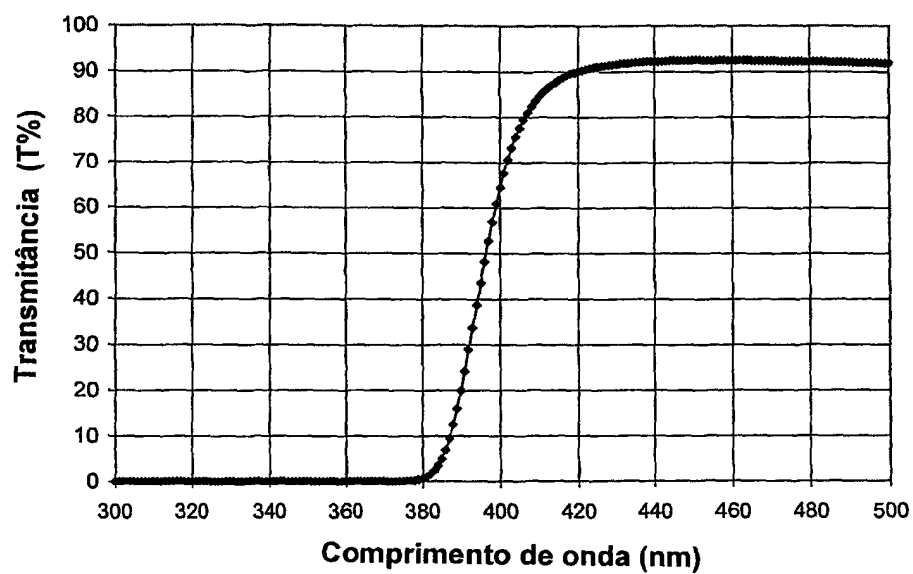


FIGURA 5

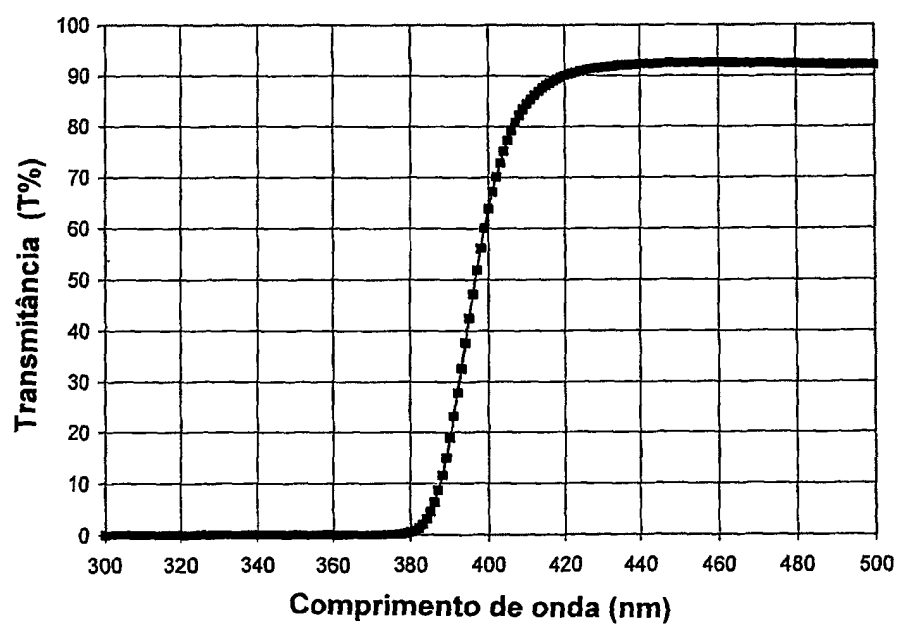


FIGURA 6

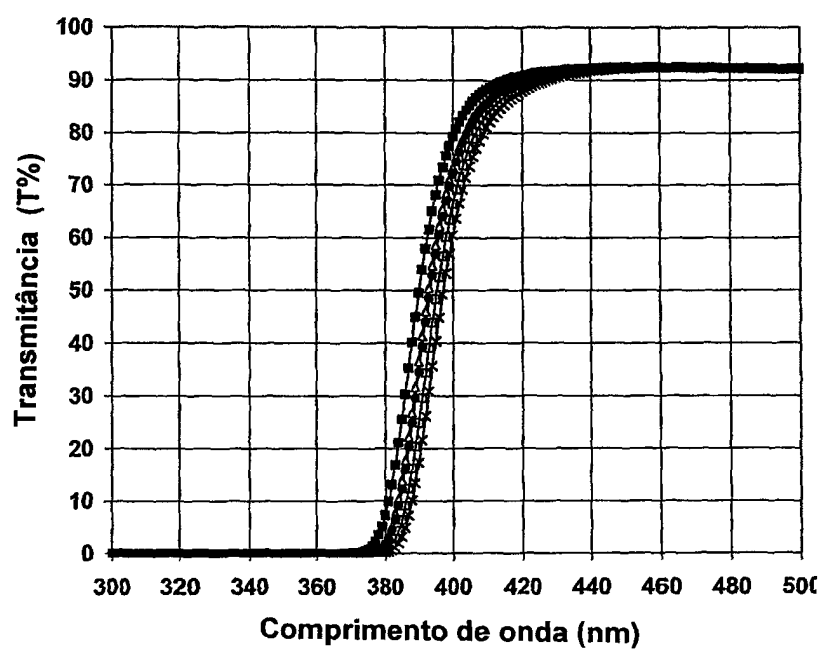


FIGURA 7

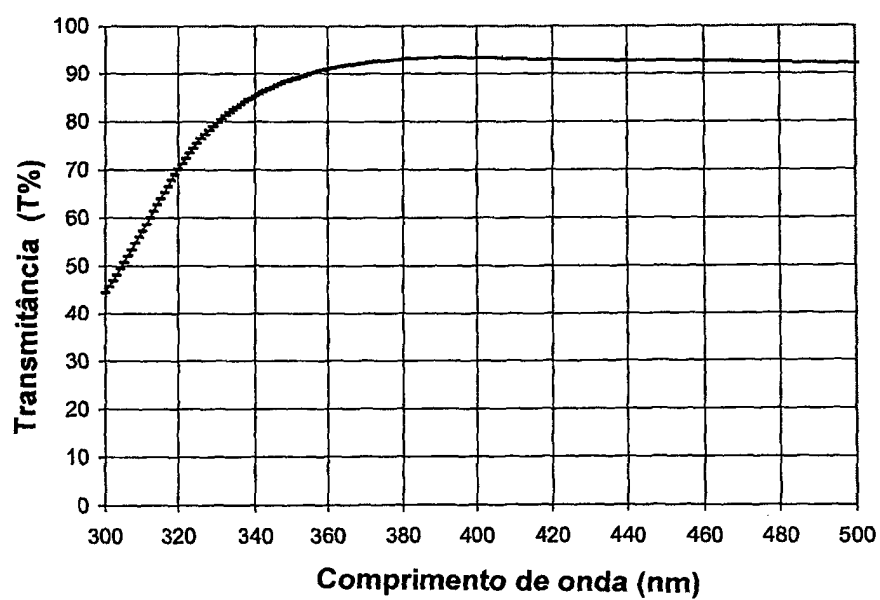


FIGURA 8

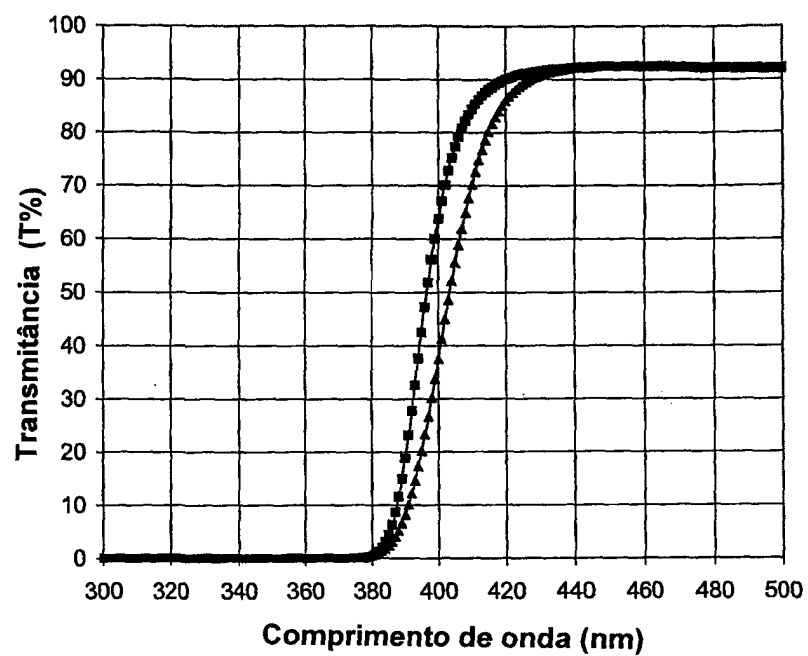


FIGURA 9