



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

**(11) PI 0717402-0 B1**

**(22) Data do Depósito: 13/08/2007**

**(45) Data de Concessão: 29/05/2018**



---

**(54) Título:** ARTIGO COMPREENDENDO AO MENOS UMA CAMADA DE FILME FLUORESCENTE, ARTIGO RETRORREFLETIVO FLUORESCENTE AMARELO-ESVERDEADO E ARTIGO EXIBINDO COR DURÁVEL E/OU PROPRIEDADES FLUORESCENTES

**(51) Int.Cl.:** B32B 27/08; B32B 27/30; C08J 5/18; G02B 5/124; C08K 5/00

**(52) CPC:** B32B 27/08, B32B 27/30, C08J 5/18, G02B 5/124, C08K 5/0041

**(30) Prioridade Unionista:** 23/10/2006 US 11/551,786

**(73) Titular(es):** AVERY DENNISON CORPORATION

**(72) Inventor(es):** GUANG-XUE WEI

**ARTIGO COMPREENDENDO AO MENOS UMA CAMADA DE FILME  
FLUORESCENTE, ARTIGO RETRORREFLETIVO FLUORESCENTE AMARELO-  
ESVERDEADO E ARTIGO EXIBINDO COR DURÁVEL E/OU PROPRIEDADES  
FLUORESCENTES**

5           A invenção diz respeito a artigos compreendendo policarbonato tendo corantes fluorescentes e, especialmente, a artigos fluorescentes compreendendo policarbonato tendo excelente durabilidade de coloração sem o uso de estabilizadores de luz.

10   FUNDAMENTOS

          São muito conhecidos no estado da técnica artigos que incorporam corantes fluorescentes em matrizes poliméricas para diversas aplicações, incluindo sinalização, marcações para veículos, marcações para  
15   rodovias e outras aplicações onde a boa visibilidade é desejada e benéfica por uma variedade de razões, incluindo segurança, disseminação de informação, visibilidade, sinalização visual, e rápida detecção. A aparência  
          extraordinariamente brilhante dos materiais fluorescentes é  
20   o que fornece esta visibilidade aumentada, e que é especialmente marcante na madrugada e ao entardecer. Em algumas aplicações, é importante atingir e manter certos padrões de cor e/ou certos padrões de durabilidade.

          Frequentemente estes sistemas poliméricos contendo  
25   corantes fluorescentes são estruturados na forma de folhas que exibem propriedades fluorescentes. Aplicações especialmente adequadas para estes tipos de filmes carregados com corantes fluorescentes são em relação a usos onde a sinalização é a função primária do artigo. Sinais

de informação e segurança de tráfego são conhecidos por incorporar filmes tendo corantes fluorescentes, o que aumenta a visibilidade dos sinais. Certos tipos de sinalização precisam apresentar durabilidade ao ar livre  
5 prolongada.

É conhecido que a radiação ultravioleta faz com que corantes, e, especialmente, corantes fluorescentes, esmaçam. Quando expostos à luz do sol ou outras fontes de luz ultravioleta (UV), os corantes fluorescentes desbotam  
10 com muita rapidez. Isto cria problemas especialmente para aplicações em sinalização de tráfego e rodovias uma vez que o rápido esmaecimento da cor fluorescente pode reduzir drasticamente a vida útil do sinal. Esforços anteriores para aumentar a durabilidade da luz UV dos artigos  
15 fluorescentes, tal como folhas retrorrefletivas, incluem o uso de uma camada de filtro de luz UV sobre ou na frente da camada fluorescente. Tipicamente, tal camada de filtro de luz UV é feita pela dissolução de compostos absorventes de luz UV em uma matriz polimérica transparente e em seguida  
20 na deposição da camada de filtro em frente da camada de cor fluorescente. No entanto, abordagens como essa frequentemente deixam de levar em consideração e/ou lidar com a potencial interação negativa entre o absorvente de UV na camada de filtro e o corante fluorescente no interior da  
25 camada colorida subjacente. Não obstante o fato do filtro de UV ter a intenção de lidar com o problema da durabilidade externa, diversas dificuldades podem surgir. Uma preocupação é de que os compostos absorventes de luz UV destas camadas de filtro podem descamar com o tempo ou

podem ficar difusas ou migrar para dentro da camada fluorescente subjacente. Esta difusão pode até mesmo acelerar o desbotamento do corante fluorescente em certas situações. Outros métodos de aumentar a durabilidade dos corantes fluorescentes envolvem o uso de estabilizadores do tipo de estabilizador de luz de amina prejudicada (tipo HALS) em combinação com os corantes fluorescentes em uma matriz polimérica.

Enquanto estes métodos abordam o problema da degradação de cor devido a luz UV, eles não lidam com o problema da degradação de cor causada pela luz visível. Com frequência a luz visível é mais prejudicial que a luz UV aos corantes fluorescentes. Onde os corantes fluorescentes são suscetíveis à luz visível, o uso de estabilizadores UV e/ou camadas de filtro UV não será eficaz contra a degradação de cor devida a luz visível.

Outros fatores que podem causar degradação das propriedades fluorescentes de um artigo fluorescente incluem o descascamento do corante fluorescente, a instabilidade frente a luz do próprio corante fluorescente e/ou interações negativas entre os corantes fluorescentes, a matriz polimérica, aditivos e/ou impurezas no polímero.

#### SUMÁRIO

De acordo com a presente invenção, são providos artigos que alcançam coloração fluorescente capaz de ser manipulada para atingir determinados requisitos de coloração enquanto simultaneamente se mantém estáveis à luz, especialmente contra a luz visível.

Em uma modalidade, a invenção diz respeito a um artigo compreendendo ao menos uma camada de filme fluorescente, a camada de filme compreendendo uma matriz polimérica compreendendo policarbonato; e uma mistura de corantes fluorescentes compreendendo ao menos um corante benzoxanteno e ao menos um corante benzotiazina, em que o artigo apresenta coloração fluorescente selecionada. Em uma modalidade, a coloração fluorescente selecionada é amarelo-esverdeada tendo coordenadas de cromaticidade "x" e "y" limitadas pelas seguintes coordenadas: (x=0,387, y=0,610), (x=0,460, y=0,540), (x=0,421, y=0,486), e (x=0,368, y=0,539).

Em outra modalidade da invenção é provido um artigo exibindo propriedades de coloração e/ou fluorescentes compreendendo: uma matriz polimérica compreendendo policarbonato, e uma mistura de corantes fluorescentes compreendendo ao menos um corante benzoxanteno e ao menos um corante benzotiazina dispersos na matriz polimérica, em que o artigo exhibe retenção aumentada da cor e/ou fluorescência ao ser exposta ao tempo sem a adição de estabilizadores de luz de amina prejudicada ou absorventes UV a matriz polimérica.

A invenção diz respeito ainda a um material em folha retrorrefletivo compreendendo o artigo fluorescente acima descrito e tendo uma pluralidade de elementos retrorrefletivos. Tais materiais em folha retrorrefletivos são particularmente úteis quando usados para fabricar sinais retrorrefletivos para rodovias.

Os artigos fluorescentes compreendendo policarbonato da presente invenção exibem durabilidade aumentada de cor e fluorescência, sem no entanto exigir o uso de camadas conhecidas de filtro de luz UV e/ou estabilizadores de luz UV incorporados a estes artigos. Uma vez que a camada de filtro de luz UV pode ser eliminada, não há dificuldades com relação ao descascamento dos absorventes de luz UV ou migração dos absorventes de luz UV da camada de filtro, o que pode na verdade causar desbotamento acelerado dos corantes fluorescentes em uma matriz polimérica. Caso se deseje um artigo fluorescente compreendendo policarbonato extremamente durável, uma camada de filtro UV pode ser usada para proteger a resina compreendendo policarbonato.

#### 15 BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Figura 1 é um diagrama de cromaticidade definindo a área de espaço de cor definida como amarelo-esverdeada.

A Figura 2 é uma vista em corte de uma modalidade de uma folha retrorrefletiva tendo elementos microprismáticos retrorrefletivos nele formados.

A Figura 3 é uma vista em corte de uma modalidade alternativa de uma folha retrorrefletiva tendo uma camada de cobertura sobre a camada fluorescente.

A Figura 4 é uma vista em corte de uma modalidade alternatiava de uma folha retrorrefletiva tendo uma camada de filme colorida sobre elementos microprismáticos retrorrefletivos transparentes.

A Figura 5 é uma vista em corte de material retrorrefletivo de lente inclusa em que a camada de filme

fluorescente é posicionada sobre uma estrutura de lente inclusa.

A Figura 6 é uma ilustração em corte de um material retrorrefletivo em folha de lente encapsulada em que a  
5 camada de filme fluorescente é posicionada sobre a estrutura de lente encapsulada.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

De acordo com uma modalidade de invenção, é provido um artigo fluorescente compreendendo uma matriz  
10 polimérica compreendendo policarbonato no qual uma mistura de um corante benzotiazina e um corante benzoxanteno foi totalmente dispersa.

O componente policarbonato varia entre 90 e 99,99 por cento em peso de uma formulação que compõe a matriz  
15 polimérica. Cada corante está presente em um nível entre cerca de 0,01 e cerca de 1,5 por cento em peso do peso total da formulação matriz. Em uma modalidade, cada corante está presente em um nível entre cerca de 0,02 e cerca de 1,0 por cento em peso. Um policarbonato  
20 especialmente útil para uso como a matriz polimérica é policarbonato bisfenol A, tal como Calibre-302 disponível comercialmente da Dow Chemical Company.

Uma mistura de dois tipos específicos de corantes tem se mostrado especialmente adequada como o sistema  
25 corante para a matriz compreendendo policarbonato. Foi observado que corantes do tipo benzoxanteno e do tipo benzotiazina fornecem durabilidade de coloração quando misturadas na matriz polimérica. Um corante benzoxanteno especialmente útil é o corante amarelo-esverdeado

disponível com a marca comercial "Lumofast Yellow D-150" da DayGlo Corporation.

Corantes do tipo benzotiazina tem se mostrado particularmente úteis no fornecimento de coloração e cromaticidade fluorescente amarelo-esverdeada. Um corante benzotiazina especialmente útil é Huron Yellow D-417 disponível comercialmente pela DayGlo Corporation. A combinação deste corante com o corante benzoxanteno amarelo-esverdeado resulta em valores de coloração e cromaticidade situados perfeitamente dentro dos padrões industriais para folhas amarelo-esverdeadas.

Em uma modalidade, a coloração fluorescente do artigo provido é amarelo-esverdeado fluorescente tendo coordenadas de cromaticidade "x" e "y" limitadas pelas seguintes coordenadas: (x=0,387, y=0,610), (x=0,460, y=0,540), (x=0,421, y=0,486), e (x=0,368, y=0,539).

Quando incluído na matriz compreendendo policarbonato, o corante fornece excelente luminescência diurna. Em uma modalidade, o corante benzoxanteno é usado em uma quantidade dentro da faixa de cerca de 0,01 a cerca de 1,5, ou na faixa de cerca de 0,02 até cerca de 1,0, ou na faixa de cerca de 0,1 até cerca de 1,0 por cento em peso com base no peso total da formulação da matriz. Em uma modalidade, o corante benzotiazina é usado em uma quantidade na faixa de cerca de 0,01 até cerca de 1,5, ou na faixa de cerca de 0,01 até cerca de 0,5, ou na faixa de cerca de 0,01 até cerca de 0,1 por cento em peso com base no peso total da formulação da matriz. A carga de peso do corante fluorescente irá depender na espessura da folha e

na intensidade da cor desejada para aquela finalidade específica. Por exemplo, artigos retrorrefletivos geralmente requerem que o corante fluorescente seja de tal transparência que a função retrorrefletiva do artigo não  
5 seja prejudicada de forma significativa.

Se são desejadas propriedades retrorrefletivas, elementos retrorrefletivos bem conhecidos na indústria de folhas retrorrefletivas, tais como elementos de quinas cúbicas microprismáticos ou micro esferas de vidro, podem  
10 ser projetadas para o artigo. Por exemplo, em uma construção simples, uma pluralidade de elementos de quinas cúbicas microprismáticos pode ser formada diretamente na superfície traseira da camada fluorescente. Quando o artigo retrorrefletivo é fabricado como um sinal de  
15 rodovia, a luz dos faróis de um automóvel se aproximando penetra na estrutura através da face frontal deste, passando através dos elementos retrorrefletivos, e é retrorrefletida de volta ao motorista do veículo.

O artigo fluorescente compreendendo policarbonato  
20 da presente invenção, por meio da seleção adequada dos corantes fluorescentes usados na matriz compreendendo policarbonato, apresenta inesperadas qualidades de boa fluorescência e durabilidade de cor. É conhecido, no entanto, que mesmo quando a fluorescência e a cor exibem  
25 boa durabilidade sobre extensa exposição de arco Xenon bem como exposição ao tempo, a própria matriz compreendendo policarbonato pode sofrer degradação.

Para proteger a matriz compreendendo policarbonato de tal degradação, os artigos da presente invenção podem

opcionalmente incluir uma camada de capa ou cobertura. A camada de capa pode compreender uma matriz compreendendo policarbonato que fornece resistência a abrasão e provê resistência aumentada ao tempo para a matriz compreendendo

5 policarbonato. Em uma modalidade, uma camada de capa acrilada se sobrepõe ao filme fluorescente compreendendo policarbonato. A camada de capa acrilada fornece proteção para a resina compreendendo policarbonato da degradação. A camada de capa pode incluir um polímero que é ele mesmo um

10 absorvente de luz ultravioleta. Uma matriz compreendendo poliarilato é adequada neste aspecto. Uma resina poliarilata pode ser usada em combinação com uma resina poliacrilata para formar a camada de capa. A camada de capa pode ou não incluir estabilizadores de luz.

15 O artigo fluorescente pode ser fabricado por meio de qualquer método de fabricação de filme bem conhecido, tal como extrusão, calandragem ou modagem. Em uma modalidade, um método de fabricação de um artigo

20 retrorefletivo fluorescente é provido em que o método compreende combinar uma quantidade de uma matriz polimérica compreendendo policarbonato com uma mistura corante fluorescente compreendendo pelo menos um corante benzoxanteno e pelo menos um corante benzotiazina, e usando a matriz polimérica com corante fluorescente para fabricar

25 um artigo retrorefletivo.

As matrizes poliméricas com as misturas de corantes fluorescentes amarelo-esverdeadas podem ser formadas em filmes adequados para uso na manufatura de folhas retrorefletivas. Tais filmes podem ser

incorporados em qualquer das estruturas conhecidas de microesferas de vidro ou folhas retrorrefletivas de quinas cúbicas microprismáticas. Uma modalidade particularmente útil de tais folhas está na forma de folha retrorrefletiva de cubo de quina microprismático. Métodos adequados para fabricar em folhas retrorrefletivas de quinas cúbicas microprismáticas estão descritos nas patentes US 4.478.769, 4.486.363 e 4.601.861 do mesmo titular que o presente pedido e os quais são presentemente incorporados em sua totalidade. No entanto, aqueles versados na técnica irão reconhecer que existem muitos outros métodos para manufatura. Em tais modalidades, o filme fluorescente amarelo-esverdeado da presente invenção pode ser usado isoladamente ou com outras camadas para formar um artigo retrorrefletivo composto. Por exemplo, uma camada de capa pode ser sobreposta sobre a superfície frontal de tal estrutura de folha.

A Figura 2 ilustra uma vista em corte de uma folha retrorrefletiva 10 feita de acordo com a presente invenção. A linha 90 indica o caminho de um raio de luz que entra na superfície frontal da folha 10 e é retrorrefletido neste. A camada de coloração fluorescente amarelo-esverdeada 12 apresenta elementos de cubo de quina 14 formados diretamente em uma superfície deste. A linha 90 mostra o caminho de um raio de luz penetrando a superfície frontal da folha 10 e sendo retrorrefletido por elementos de cubo de quina 14 retrocedendo através da superfície frontal. A Figura 3 ilustra uma modalidade alternativa em que uma camada de capa opcional 16 é posicionada oposta a

superfície apresentando elementos de cubo de quina 14 formados neste e a camada opcional 18 é posicionada entre a camada de capa 16 e a camada fluorescente amarelo-esverdeada 12.

5           A Figura 4 ilustra uma vista em corte de uma modalidade alternativa de uma folha retrorrefletiva 20 feita de acordo com a invenção, e na qual a linha 90 indica o caminho de um raio de luz penetrando na superfície frontal da folha 20 e sendo retrorrefletida nesta. Os  
10 elementos retrorrefletivos 24 são formas em uma superfície do filme 21, que pode ser sem coloração. A camada de coloração fluorescente amarelo-esverdeada 22 está disposta ao longo da lateral do filme 21 oposta aos elementos retrorrefletivos. A camada de capa opcional 26 é  
15 posicionada sobre a superfície frontal da camada de coloração fluorescente amarelo-esverdeada 22. Camadas de ligação opcionais, não mostradas, podem ser dispostas entre as camadas 21 e 22, ou entre as camadas 22 e 26, ou ambas. Outras estruturas de folhas multi-camadas incorporando um  
20 filme fluorescente amarelo-esverdeado da presente invenção serão aparentes para aqueles versados na técnica. Os filmes de coloração fluorescente da presente invenção podem ainda ser usados como um filme de face na manufatura de folhas retrorrefletivas nas quais os elementos  
25 retrorrefletivos são microesferas, tais como folhas de lentes retrorrefletivas inclusas conforme ensinado na patente US 2.407.680 (Palmquist) e folha retrorrefletiva de lente encapsulada conforme ensinado na patente US 3.190.178 (McKenzie).

A Figura 5 ilustra como o filme fluorescente pode ser incorporado em um artigo de folha retrorrefletiva de lente inclusa 30. Lentes inclusas retrorrefletivas em folha são bem conhecidas no estado da técnica, conforme uma das primeiras patentes nesta área, US 2,407.680 (Palmquist). Esta tecnologia pode incorporar lentes tais como micro-esferas de vidro incrustadas em uma estrutura de folha com um filme de cobertura fino transparente. Na modalidade da Figura 5, as micro-esferas de vidro 34 são incrustadas na camada fluorescente 32. Uma camada refletiva especular 37 é provida de acordo com o estado da técnica; podendo ser, por exemplo, alumínio depositado a vácuo. A natureza retrorrefletiva esta estrutura de lente inclusa é ilustrada pelo caminho de feixe de luz simplificado bi-dimensional afunilado, que é mostrado como passando através da camada de capa opcional 36, a camada fluorescente 32, para o interior das micro-esferas, o interior e através do meio 38 e retornando.

A Figura 6 ilustra como o filme fluorescente pode ser incorporado em um artigo de lente encapsulada retrorrefletiva 40. O aspecto e a estrutura de lente retrorrefletiva encapsulada em folha são bem conhecidos da técnica. Uma camada única de lentes tais como micro-esferas de vidro é parcialmente incrustada em uma camada da união, sendo o filme selado a camada de união de tal forma que as lentes são encapsuladas em células hermeticamente fechadas. Na modalidade ilustrada, as microesferas de vidro 44 são incrustadas na camada de união 48. A camada fluorescente 42 é selada a camada de união para selar

hermeticamente as lentes. Uma camada de capa opcional 46 pode ser sobreposta a camada fluorescente 42. As lentes ilustradas 44 tem sua própria superfície refletiva para fornecer reflexo de acordo com o padrão indicado pelo traçado de luz afunilado que é mostrado.

A folhe retrorrefletiva fluorescente amarelo-esverdeada da presente invenção pode ser usada em artigos tais como sinais rodoviários, obstruções ou cones para marcação de zona de obras, fita refletiva, vestimentas refletivas de segurança, marcadores para pavimentação de estradas, materiais refletivos para gráficos comerciais e similares. Cada uma dessas modalidades compreende uma matriz polimérica tendo incorporada uma mescla de corante amarelo-esverdeada de pelo menos um corante benzoxanteno e um corante de benzotiazina, em que os corantes são solúveis na matriz polimérica e o artigo fluorescente resultante amarelo-esverdeado tem coordenadas de cromaticidade dentro da área ilustrada na Figura 1.

Os exemplos a seguir são fornecidos para efeitos de ilustração somente, e não tem a intenção de limitar o escopo da invenção conforme definida nas reivindicações anexas.

#### EXEMPLOS

As formulações de artigo fluorescente em cada um dos exemplos foram feitas usando C.W. Brabender Plasti-Corder Prep-Mixer (feito por C.W. Brabender Instrumentos, Inc., de Hackensack, NJ) através da mixagem derretida de resina de polímero e corantes fluorescentes, seguido pela conversão em filmes de aproximadamente 6 mils usando uma

prensa aquecida em placa. As temperaturas de mixagem usadas estão na faixa de cerca de 245-260°C. A velocidade Brabender é de 100 rpm e o tempo de mixagem usado está na faixa de cerca de 3 a 6 minutos. O filme convertido é então construído em folha retrorrefletiva por um processo bem conhecido de microrreplicagem.

Após preparar as amostras retrorrefletivas, cada amostra é colocada em uma unidade de climatização acelerada de arco Xenon e as medidas de coloração são gravadas rotineiramente. A metodologia de teste usada para a climatização de arco xenon é descrita em ASTM g26/90, Seção 1.3.1. Filtros internos e externos de borossilicato são usados e o nível de irradiação é determinado em 0,35 W/m a 340 nm. Medidas de coloração foram feitas em um instrumento Hunter Lab LS6000 usando uma fonte de luz D65, 2° observador e uma configuração geométrica 0/45. Para determinar a extensão de desbotamento e alterações na coloração, um fator de diferença de cor CIE AE é calculado para comparar medidas de coloração após exposição a climatização acelerada com as medidas iniciais feitas antes da climatização. Um valor pequeno para o fator de diferença de cor CIE AE indica pequenas alterações na cor. Um valor de cerca de 2 ou 3 mal é detectado ao olho humano.

#### EXEMPLO 2

Este exemplo demonstra que a cor fluorescente desejada pode ser obtida através da mistura de dois corantes fluorescentes com policarbonato, isto é, filmes de benzoxanteno e benzotiazina. A amostra 1-1 é uma mistura de policarbonato e 0,2% corante fluorescente amarelo-

esverdeado Lumofast Yellow D-150. A amostra 1-2 é uma mistura de policarbonato e 0,05% Huron Yellow D-417 e 1,5%. A amostra 1-3 é o filme da mistura de policarbonato, 0,2% Lumofast Yellow D150, e 0,05% Huron Yellow D417. Com o uso de uma conhecida técnica de embossamento, os filmes crus acima são convertidos em folha de sinalização rodoviária retrorrefletiva. Através do processo de emboçamento, uma pluralidade de elementos de cubo de quina são formados diretamente na superfície traseira do filme fluorescente. Em seguida, uma folha retrorrefletiva acabada é feita pela laminação de um filme de suporte branco no filme emboçado. As coordenadas de cromaticidade resultantes e o fator Y de luminescência total (%) para os filmes individuais são mostrados na Tabela 1 e Figura 1.

15 Tabela I

Amostra	Corante Fluorescente em policarbonato	UVA	X	Y	Y
1-1	D-150	Não	0,3304	0,5021	80,15
1-2	D-417	Sim	0,4302	0,5417	83,90
1-3	D-150 e D-417	Não	0,4041	0,5458	83,83

Os resultados na Tabela 1 e Figura 1 mostram que a luminescência total (Y) e cromaticidade da folha retrorrefletiva feita de policarbonato em mistura com dois corantes fluorescentes, isto é, filme policarbonato/benzoxanteno/benzotiazina, podem ser ajustados para a posição desejada no interior do espaço de cor. Os resultados mostram ainda que a mistura de policarbonato com o corante benzoxanteno (Lumofast D-150)

não seriam adequados por si só para obter uma folha retrorrefletiva fluorescente amarelo-esverdeada com a cor e luminescência total (Y) desejados.

#### EXEMPLO 2

5 Este exemplo demonstra a durabilidade do policarbonato com a mistura de corante fluorescente. A amostra 2-1 é a mistura de policarbonato e 0,06% Huron D-417. A amostra 2-2 é a mistura de policarbonato, 0,2% Lumofast Yellow D150 e 0,05% Huron Yellow D417. Para proteger o policarbonato  
10 contra a degradação, um filme transparente acrílico é usado por cima do policarbonato colorido. Os resultados da climatização acelerada estão mostrados na Tabela II.

Tabela II

AE de Amostra Exposta em Período de tempo indicado (horas)

Amostra	Corante	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000
2-1	D-417	2,55	9,89	12,26	---	---	---	---
2-2	D-417 e D-150	0,79	4,05	4,60	8,54	9,81	10,87	13,18

15 Os resultados na Tabela II mostram que o policarbonato fluorescente amarelo-esverdeado feito de policarbonato com a mistura de corante fluorescente aumentou dramaticamente a durabilidade das propriedades fluorescentes sobre aquelas de um único corante D-417.

20 Embora a invenção tenha sido explicada com relação as modalidades, deve ser entendido que várias modificações destas se tornarão aparentes para aqueles versados na técnica ao ler o relatório descritivo. Portanto, deve ser  
25 cobrir tais modificações uma vez que pertencem ao escopo

. das reivindicações anexas, e para cobrir variantes não-  
substanciais destas.  
..  
.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Artigo compreendendo ao menos uma camada de filme fluorescente, **caracterizado** pela camada de filme compreender uma matriz polimérica compreendendo polycarbonato; e uma mistura de corantes fluorescentes compreendendo de 0,01% a 1,5% em peso de pelo menos um corante benzoxanteno e de 0,01% a 1,5% em peso de pelo menos um corante benzotiazina, em que o artigo tem coloração fluorescente selecionada.

10 2. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela coloração fluorescente selecionada do artigo ser amarelo-esverdeado fluorescente.

3. Artigo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pela coloração fluorescente selecionada ser amarelo-esverdeada fluorescente tendo coordenadas de cromaticidade "x" e "y" limitadas pelas seguintes coordenadas: (x=0,387, y=0,610), (x=0,460, y=0,540), (x=0,421, y=0,486), e (x=0,368, y=0,539).

20 4. Artigo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** por a pelo menos uma camada de filme ter uma pluralidade de elementos retrorrefletivos dispostos em uma superfície desta.

25 5. Artigo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado** por compreender ainda uma segunda camada, a segunda camada tendo uma pluralidade de elementos retrorrefletivos em uma superfície desta.

6. Artigo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelos elementos retrorrefletivos serem elementos microprismáticos.

7. Artigo, de acordo com a reivindicação 4,  
5 **caracterizado** pelos elementos retrorrefletivos serem dispostos para fornecer uma construção retrorrefletiva de lente encapsulada.

8. Artigo, de acordo com a reivindicação 4,  
10 **caracterizado** pelos elementos retrorrefletivos serem dispostos para fornecer uma construção retrorrefletiva de lente inclusa.

9. Artigo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelos elementos retrorrefletivos serem elementos microprismáticos.

15 10. Artigo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelos elementos retrorrefletivos serem dispostos para fornecer uma construção retrorrefletiva de lente encapsulada.

11. Artigo, de acordo com a reivindicação 5,  
20 **caracterizado** pelos elementos retrorrefletivos serem dispostos para fornecer uma construção retrorrefletiva de lente inclusa.

12. Artigo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo artigo ser uma sinalização adequada para  
25 uso externo.

13. Artigo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado** por compreender ainda um filme polimérico de camada de cobertura sobre a camada de filme fluorescente, a camada de cobertura compreendendo

uma resina acrílica, uma resina poliarilada, ou suas combinações.

14. Artigo retrorrefletivo fluorescente amarelo-esverdeado **caracterizado** por compreender ao menos uma  
5 camada de filme, a camada de filme compreendendo:

uma matriz polimérica compreendendo policarbonato; e

uma mistura de corante fluorescente compreendendo de 0,01% a 1,5% em peso de pelo menos um  
10 corante benzoxanteno e de 0,01% a 1,5% em peso de pelo menos um corante bezotiazina.

15. Artigo, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** por a pelo menos uma camada de filme ter uma pluralidade de elementos retrorrefletivos dispostos em  
15 uma superfície desta.

16. Artigo exibindo cor durável e/ou propriedades fluorescentes **caracterizado** por compreender:

uma matriz polimérica compreendendo policarbonato;

20 uma mistura de corantes fluorescentes compreendendo de 0,01% a 1,5% em peso de pelo menos um corante benzoxanteno e de 0,01% a 1,5% em peso de pelo menos um corante benzotiazina disperso na matriz polimérica;

25 em que o artigo exhibe grande retenção de cor e/ou fluorescência mediante a exposição ao tempo sem a adição de estabilizadores de luz de amina impedida ou absorventes UV a matriz polimérica.

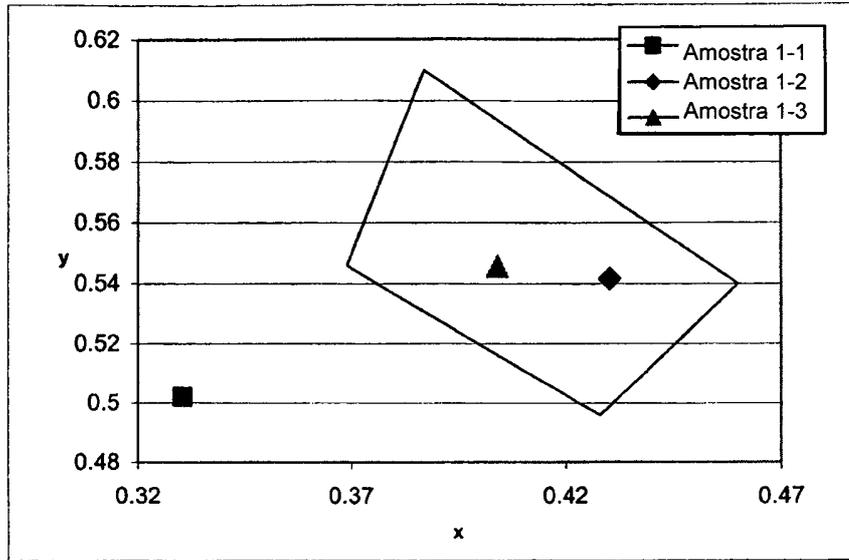


FIG. 1

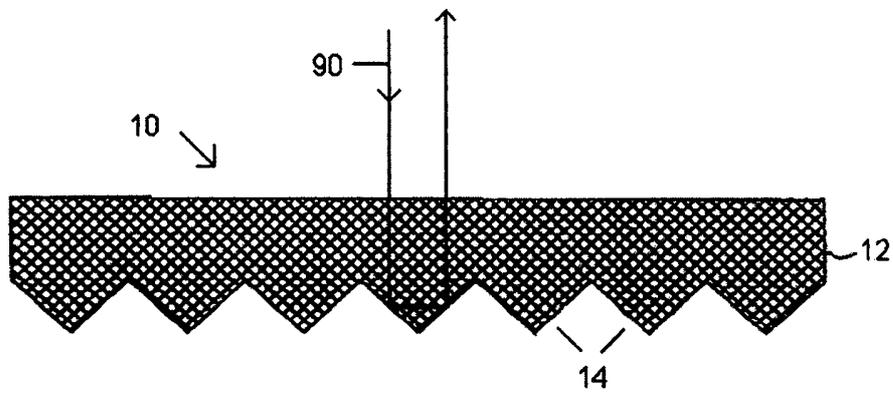


FIG. 2

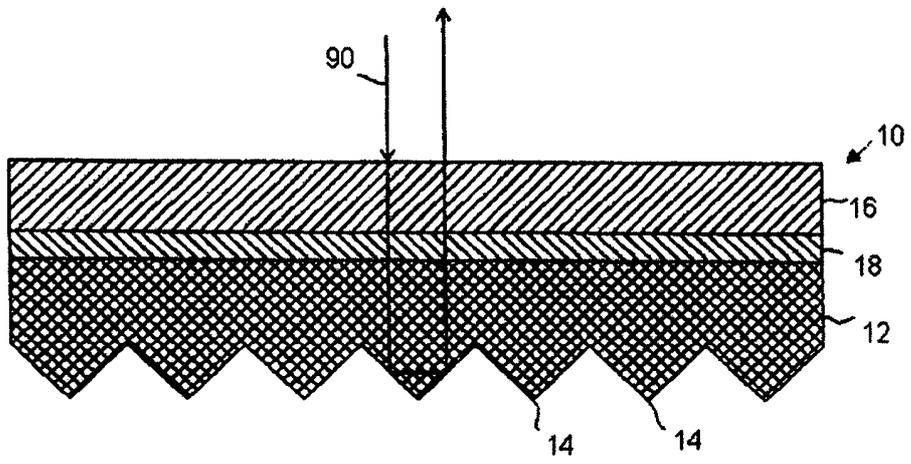


FIG. 3

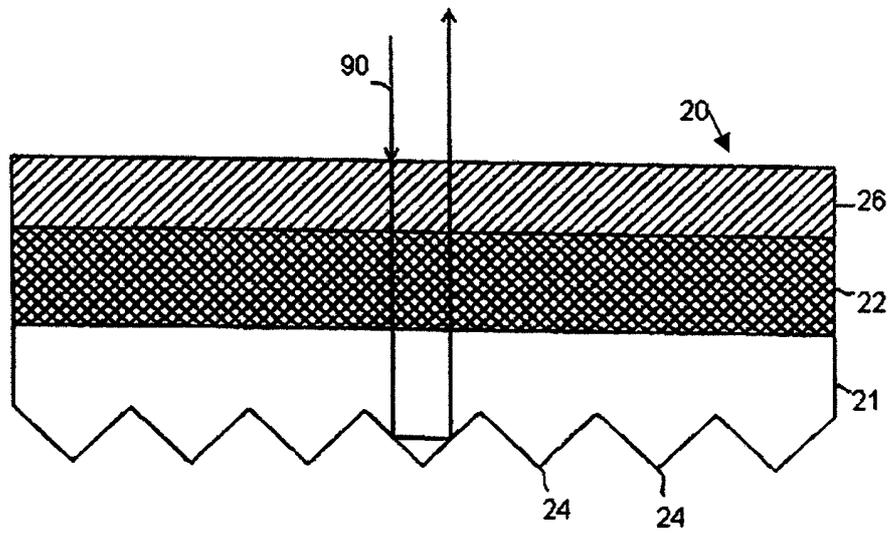


FIG. 4

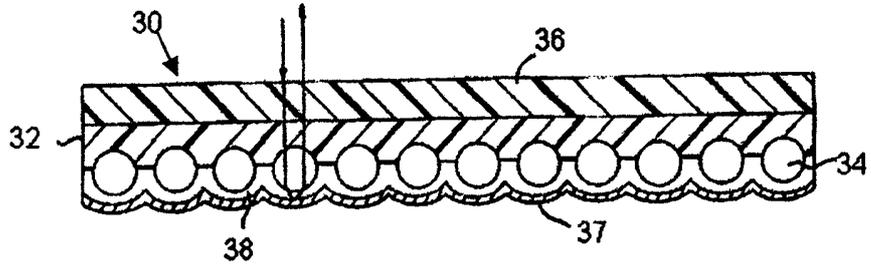


FIG. 5

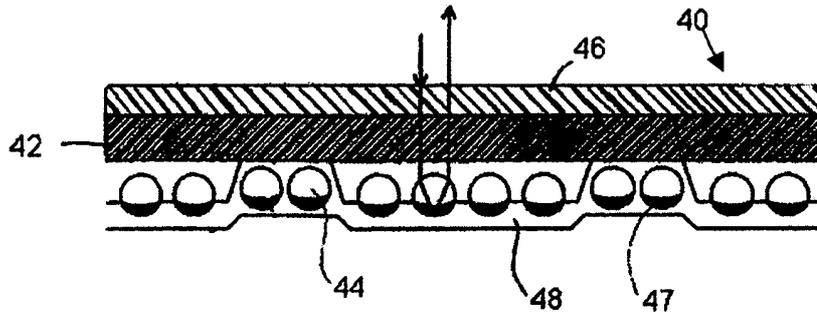


FIG. 6