



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

(11) PI 0908791-5 B1

(22) Data do Depósito: 02/03/2009

(45) Data de Concessão: 10/07/2018



(54) Título: COMPOSTO NAFTOPIRANO, E, ARTIGO ÓPTICO

(51) Int.Cl.: C07D 311/92; C07D 405/10; C07D 409/14; C09K 9/00; G02B 5/23; G02B 1/06; G02C 7/10

(30) Prioridade Unionista: 05/03/2008 EP 083001362

(73) Titular(es): ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE)

(72) Inventor(es): CHRISTOPHERN DAVID GABBUT; BERNARD MARK HERON; CHRISTOPHER STEPHEN KERSHAW; NICOLA JANE SMITH; STUART AIKEN; JEAN-PAUL CANO

"COMPOSTO NAFTOPIRANO, E, ARTIGO ÓPTICO"

[0001] A presente invenção relaciona-se a um grupo de novos corantes que são fotocromicos e o uso dos mesmos em artigos ópticos, especialmente em lentes ópticas tais como lentes oftálmicas.

[0002] Fotocromismo é um fenômeno físico bem conhecido que é observado com certas classes de compostos químicas. Uma discussão detalhada deste fenômeno pode ser encontrada em "Photochromism: Molecules and Systems", Estudos em Química Orgânica 40, editado por H. Durr e H. Bouas-Laurent, Elsevier, 1990 e uma revisão recente específica para 2H-nafto[1,2-b]pyrans and 3H-nafto[2,1-b]pyrans in Functional Dyes, editado por S-H. Kim, Elsevier, 2006, PP. 85-136.

[0003] Dispositivos fotocromicos passivos, isto é, dispositivos contendo corantes fotocromicos cuja absorvância depende somente da presença ou ausência de luz UV, tipicamente exibem particularmente ativação rápida (coloração), mas eles geralmente levam vários minutos ou menos décimos de minutos para reverter a partir do estado colorido para o estado branco. Este desaparecimento da cor lento é uma desvantagem severa para o usuário de óculos fotocromicos que tenham os retirado para ter visão clara quando deixam a luz solar e entram em condições de luz menos intensa.

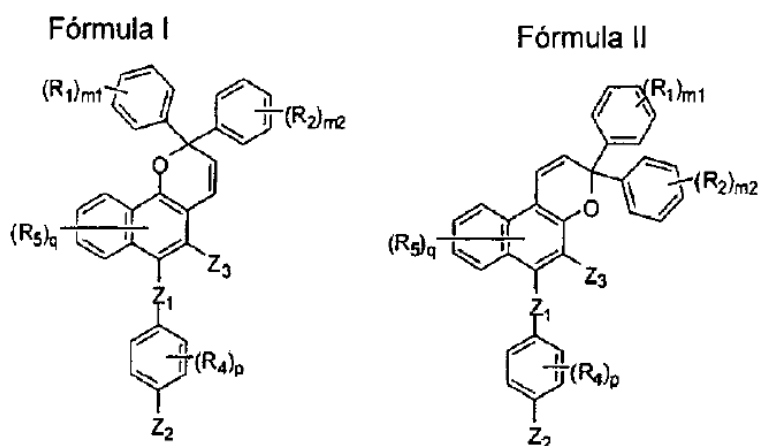
[0004] As requerentes têm tomado para si extensa pesquisa objetivando prover novos corantes fotocromicos exibindo não somente boas propriedades fotocromicas, tais como alta absorção no estado colorido, rápida coloração e taxas de desvanecimento, mas que também podem ser capazes de dicroísmo e polarização linear da luz quando em uma condição espacialmente ordenada, por exemplo, quando incorporados em materiais hospedeiros de cristais líquidos ou de polímero orientado.

[0005] As requerentes agora têm sintetizado um grupo de novos 2H-nafto[1,2-b]piranos e 3H-nafto[2,1-b]piranos fotocromicos tendo um grupo substituído mesogênico em C-6 dos núcleos naftopiranos. Esses novos compostos têm propriedades dicroicas.

[0006] Incorporação do grupo mesogênico, tal como pelo menos dois grupos funcionais selecionados de arila, etinila, etenila e heteroarila, significativamente aumenta as propriedades dicróicas dos corantes fotocromicos no estado ativado, e também influências no estado dos corantes em temperatura ambiente. Esses novos corantes quando incorporados em materiais hospedeiros anisotrópicos tais como cristais líquidos ou polímeros orientados serão fortemente alinhados com as moléculas materiais hospedeiras e exibem forte dicroísmo, isto é, polarização leve, no estado colorido.

[0007] As requerentes ainda têm observado que os novos corantes fotocromicos da presente invenção exibem uma taxa de desvanecimento rápida, especialmente quando dissolvido em um meio hospedeiro fluido, mesomorfo ou gel. Eles são capazes de reverter a partir do estado colorido para o branqueado em um curto tempo, tipicamente em menos que cinco minutos, que constitui uma vantagem importante sobre a maioria dos corantes fotocromicos anteriores da técnica.

[0008] Conseqüentemente, a presente invenção provê um grupo de novos compostos naftopiranos representados pelas fórmulas (I) a (II)



[0009] em que:

- m_1 é um número inteiro compreendido a partir de 0 a 5 inclusive;
- m_2 é um número inteiro compreendido a partir de 0 a 5 inclusive;
- p é um número inteiro compreendido a partir de 0 a 4 inclusive;
- q é um número inteiro compreendido a partir de 0 a 4 inclusive;

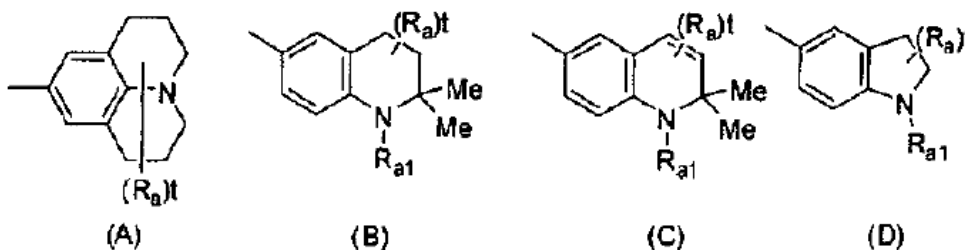
- R_1 , R_2 e R_4 , idênticos ou diferentes, independentemente de cada um, representam um grupo selecionado a partir de halogênio, H, - R_a , arila, -OH, - OR_a , -SH, - SR_a , -NH₂, - NR_aR_{a1} , - NR_bR_c , - $NR_{a1}COR_a$, - $NR_{a1}CO(arila)$, - $NR_{a1}arila$, -N-arila₂, -N(arila)CO(arila), -CO- R_a , -CO₂ R_{a1} , -OC(O)-Rd e -X-(R_e)-Y, e grupo perfluoraquila (C₁-C₁₈) linear ou ramificado, em que:

[0010] R_a representa um grupo aquila(C₁-C₁₈) linear ou ramificado ou grupo perfluoralquila (C₁-C₁₈) linear ou ramificado;

[0011] R_{a1} , representa um grupo selecionado a partir de hidrogênio, grupo aquila (C₁-C₁₈) linear ou ramificado, e grupo perfluoralquila (C₁-C₁₈) linear ou ramificado;

[0012] R_b e R_c .

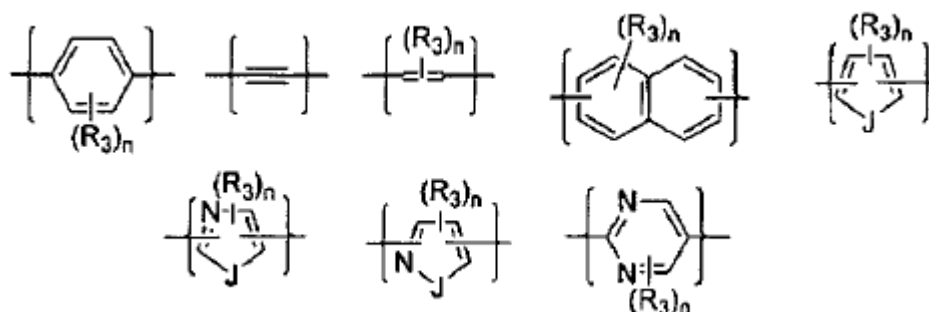
- junto e em combinação com o átomo nitrogênio, representa um grupo heterocíclico de 5 a 7 membros saturado que compreende opcionalmente um heteroátomo adicional selecionado a partir de O, N e S, e que pode ser opcionalmente substituído por um ou dois grupos, idênticos ou diferentes, selecionados a partir de halogênio, - R_a . -OH, - OR_a -NH₂, e - NR_aR_{a1} , em que R_a e R_{a1} são como definido antes aqui,
- ou junto e em combinação com o átomo de nitrogênio e o grupo fenila adjacente formam um grupo heterocíclico de formula (A), (B), (C) ou (D) em que t é um número inteiro compreendido a partir de 0 a 2, inclusive, e R_a e R_{a1} são como definido aqui acima:



- X representa um grupo selecionado a partir do átomo de oxigênio, -N(R_{a1})-, átomo de enxofre, -S(O)- e -S(O₂)- em que R_{a1} é como

definido aqui acima;

- Y representa um grupo selecionado a partir de -OR a1, -NR a1R a2, e -SR a1, em que Ra1., é como aqui definido acima e R a2 representa um grupo selecionado a partir de hidrogênio e grupo alquila (C1-C18) linear ou ramificado;
- Re representa um grupo alquilenos (C1-C18) linear ou ramificado, que pode ser opcionalmente substituído por um grupo selecionado a partir de halogênio, hidroxila, alcóxi (C1-C6) linear ou ramificado, e amino;
- Rd representa um grupo selecionado a partir do grupo alquila (C1-C18) linear ou ramificado, grupo perfluoralquila (C1-C18) linear ou ramificado, -(Re)-Y, e grupo arila que é opcionalmente substituído por 1 a 4 grupos selecionados a partir de halogênio, -Ra, -OH, -ORa, -SH, -SRa, -NH2, -NRaRa1, -NRbRc, -CO-Ra, -CO2Ra1, em que Ra, Ra1, Rb, Rc, Rd, Re e Y são como definido aqui acima;
- Z1 representa um grupo selecionado a partir de:

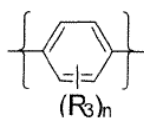


[0013] em que:

- R3 representa um grupo selecionado a partir de halogênio, -Ra, -OH, -ORa, -SH, -SRa, -NH2, -NRaRa1, cada ou R3 sendo idêntico ou diferente;
- J é selecionado a partir de O, S, NRa1, em que Ra1 é como aqui definido acima;
- n é um número inteiro a partir de 0 a 6 inclusive;
- R5 representa um grupo selecionado a partir de:

- halogênio, -Ra, -OH, -ORa, -SH, -SRa, -NH₂, -NRaRa₁, -CO-Ra, -O-C(O)-Ra e -CO₂Ra₁ em que Ra e Ra₁ são como de definidos aqui acima;
- ou quando q é igual a 2 e então dois substituintes R₅ são localizados em dois átomos de carbono adjacentes selecionados a partir de C-7, C-8, C-9 e C-10 de grupo nafto[2,1-b]pirano ou nafto[1,2-b]pirano, eles podem ainda representar juntos um grupo -O-(CH₂)_{q1}-O- em que q₁ representa um número inteiro compreendido a partir de 1 a 3 inclusive.
- Z₂ representa um grupo selecionado a partir de H, halogênio, -Ra, -OH, -ORa, -SH, -SRa, -NH₂, -NRaRa₁, -CO-Ra, -CO₂Ra₁, e -O-Z-R₆,
- em que Ra e Ra₁ são como definidos aqui acima;
- R₆ representa um grupo selecionado a partir de:
 - Ra que pode ser opcionalmente substituído por um grupo selecionado a partir de halogênio, -OH, -ORa, -SH, -SRa, -NH₂, -NRaRa₁, -CO-Ra, e -CO₂Ra₁, em que Ra e Ra₁ são como de definidos aqui acima;
 - cicloalquila, heterocicloalquila, arila, heteroarila, que podem ser opcionalmente substituídos por 1 a 4 grupos selecionados a partir de halogênio, -OH, -ORa, -SH, -SRa, -NH₂, -NRaRa₁, -CO-Ra, -O-C(O)-Ra e -CO₂Ra₁,
 - Z representa um grupo selecionado a partir de CO, CS, SO, SO₂, CO₂, C(O)S, CS₂, C(O)NH, C(O)NRa, C(S)NH, C(S)NRa e C=NRa, em que Ra é como definido aqui acima
 - Z₃ representa um grupo selecionado a partir de hidrogênio, -CO₂Ra₁, CHO, -CH₂OH, -CH₂ORa₁, -CRaRa₁OH, -Ra₁, e alquenila(C₂-C₁₈) linear ou ramificada;

[0014] com a provisão que para compostos de fórmula (II) quando Z₁ representa um grupo

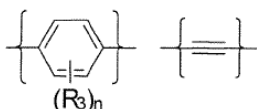


[0015] então Z₃ não é um hidrogênio.

[0016] É entendido que na presente invenção:

- cicloalquila significa um carbociclo de 3 a 12 membros, que pode ser monocíclico ou bicíclico;
- heterocicloalquila significa uma cicloalquila como definido aqui acima compreendendo a partir de 1 a 2 heteroátomos selecionados a partir de oxigênio, nitrogênio e enxofre;
- arila significa um grupo fenila ou um grupo naftila;
- heteroarila significa um monociclo ou biciclo de 3 a 10 membros compreendendo a partir de 1 a 3 heteroátomos selecionados a partir de oxigênio, nitrogênio e enxofre;
- halogênio significa um átomo selecionado a partir de bromo, cloro, iodo e flúor;
- grupo perfluoralquila (C1-C18) linear ou ramificado significa um grupo alquila (C1-C18) linear ou ramificado em que substancialmente todos os átomos de hidrogênio são substituídos por átomos de flúor.

[0017] Em uma modalidade, naftopiranos preferidos de acordo com a presente invenção são compostos de fórmula (I) e (II), e mais preferivelmente compostos de fórmula (I) e (II) em que Z_1 representa um grupo selecionado a partir de:



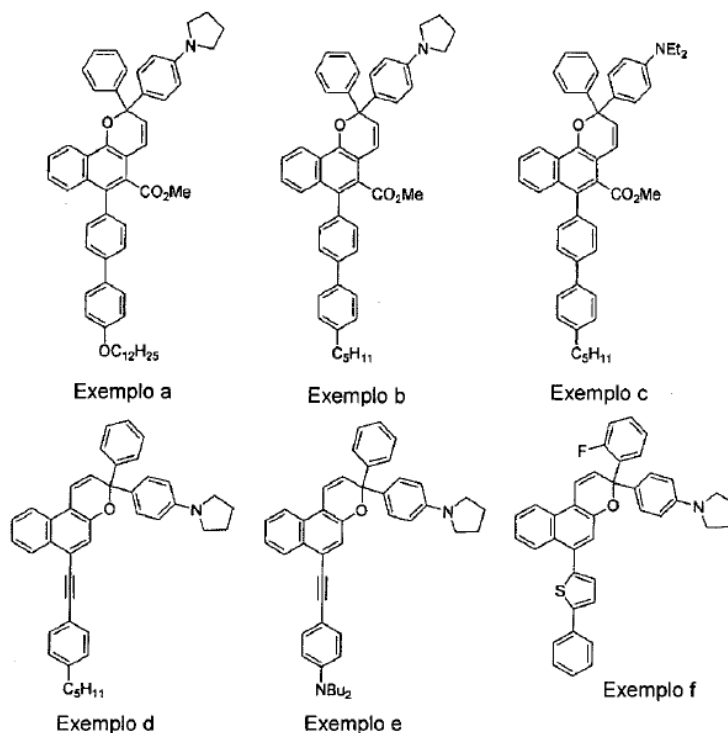
[0018] Em outra modalidade, naftopiranos preferidos de acordo com a presente invenção são compostos de fórmula (I) - (IV) selecionados a partir do grupo consistindo de:

- 6-(4'-dodecilo-xibifenil-4-il)-2-fenil-2-(4-pirrolidinofenil)-2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila
- 2-(4-dietilaminofenil)-2-fenil-6-(4'-pentilbifenil-4-il)-2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila
- 6-(4'-pentilfenil-4-il)-2-fenil-2-(4-pirrolidinofenil)-2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila
- 6-[(4-dibutilaminofenil)etinil]-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)-3H-nafto[2,1-

b]pirano

- 3-(2-fluorfenil)-6-(5-fenil-2-tienil)-3-(4-pirrolidinofenil)-3H-nafto[2,1-b]pirano.

[0019] Exemplos de compostos mais preferidos de fórmula (I) – (II) são os compostos representados pelas seguintes fórmulas Exemplos (a) – Exemplos (f)

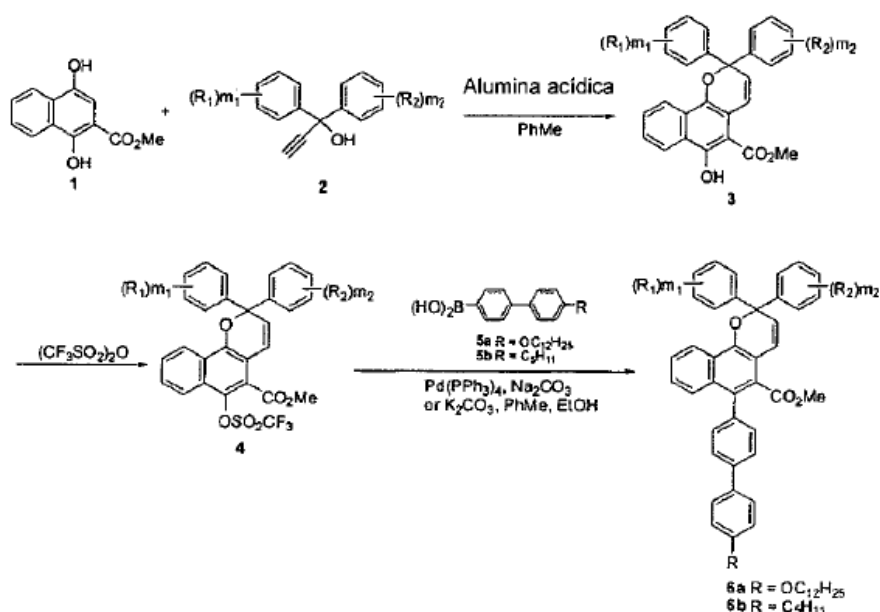


[0020] Compostos representados pela fórmula (I) ou (II) podem ser preparados de acordo com a seguinte descrição e esquemas:

[0021] Os naftois e naftopiranos necessários podem ser preparados como mostrado nos Esquemas 1-4. Por exemplo, 1,4-dihidroxi-naftaleno-2-carboxilato de metila 1 pode ser obtido por metilação seletiva de ácido 1,4-dihidroxi-2-naftoico comercialmente disponível de acordo com o procedimento da literatura (T. Hattori, N. Harada, S. Oi, H. Abe, e S. Miyano, Tetrahedron: Asymmetry, 1995, 6, 1043). Subsequente condensação catalisada por ácido de 1 com 1,1-diarilprop-2-il-1-olis 2 produz o 6-hidroxinafto[1,2-b]pirano 3. Esta via para naftopiranos tem sido revisada (B. Van Gernert, Organic Photochromic and Thermochromic Compounds, Volume 1: Main Photochromic Families, Ed. J.C. Crano e R. Guglielmetti, Plenum

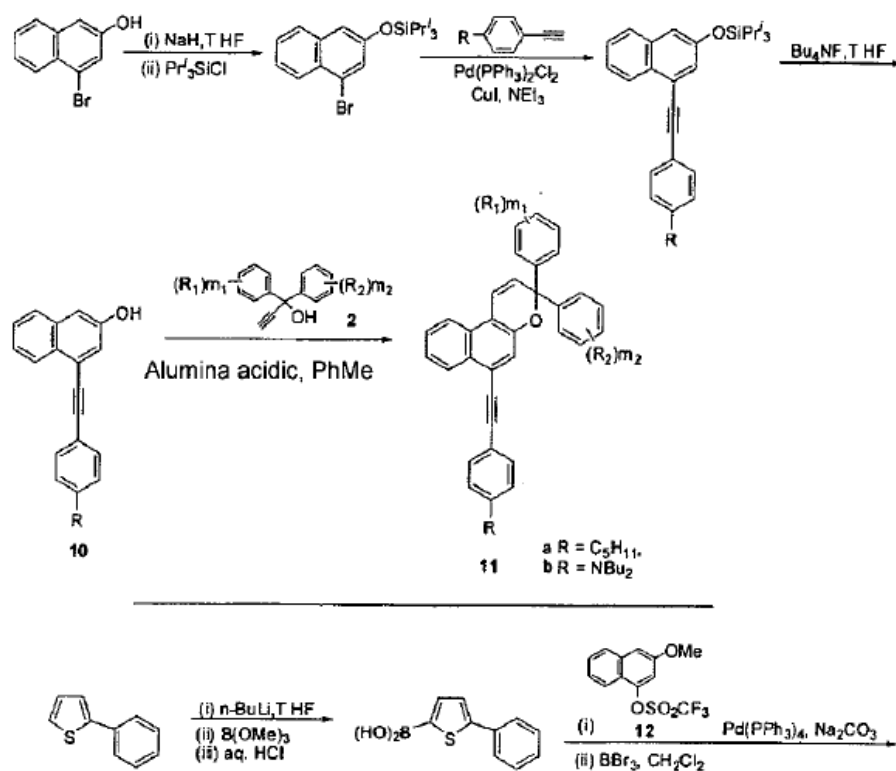
Press, Nova Iorque, 1998, p. 111; J.D. Hepworth e B.M. Heron, *Functional Dyes*, Ed. S.H. Kim, Elsevier, Amsterdã, 2006, p. 85) e a síntese dos alquinóis 2 necessários e documentado extensivamente (por exemplo, C. D. Gabbutt, J.D. Hepworth, B.M. Heron, S.M. Partington e D.A. Thomas, *Dyes Pigment.* 2001, 49, 65).

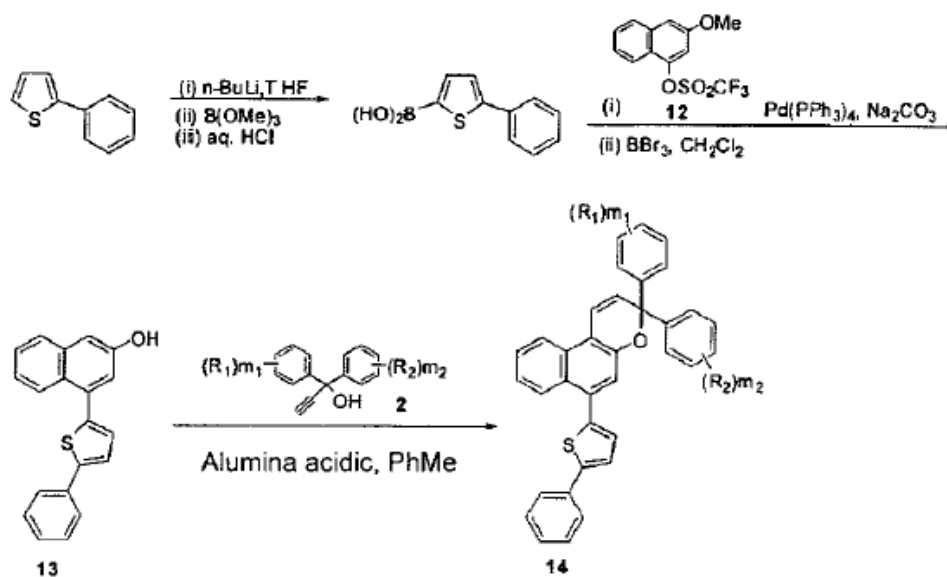
[0022] Acilação de naftopirano 3 com anidrido trifluormetanossulfônico em presença de base produz os triflatos 4 em boa produção. Esses últimos compostos podem ser facilmente transformados em compostos representados pela fórmula I por acoplamento de Suzuki-Miyaura (A. Suzuki, *J. Organomet. Chem.*, 1999, 576, 147; N. Miyaura, *Top. Curr. Chem.* 2002, 219, 11) com ácidos borônicos tal como ácido 4'-dodecilóxi-4-bifenilborônico 5a (A.A. Kiryanov, P. Sampson e A.J. Seed, *J. Mater. Chem.*, 2001, 11, 3068) ou ácido 4'-n-pentil-4-bifenilborônico 5b (M. R. Friedman, K.J. Toyne, J.W. Goodby e M.Hird, *Liquid Crystals*, 2001, 28, 901) para dar piranos 6a e 6b respectivamente. A preparação dos Exemplos a-c por esta abordagem é ressaltada no Esquema 1.



[0023] A preparação de nafto[2,1-b]piranos soméricos representada pela fórmula II tem sido realizada a partir de 4-(feniletinil)-2-naftóis 10a e 10b. Síntese dos últimos iniciados com acoplamento de Sonogashira de triisopropilsilil eter de 4-bromo-2-naftol (preparado a partir de 1-naftilamina de acordo com M.S. Newman, V.

Sankaran e D. Olson, *J. Am. Chem. Soc.*, 1976, 98, 3237) a fenilacetilenos tais como (4-pentilfenil)acetileno (M. Hird e K.J. Toyne, *Liquid Crystals*, 1993, 14, 741) e (4-dibutilaminofenil)acetileno (obtido de acordo com a via mostrada no Esquema 2, J.J. Miller, J.A. Marsden e M.M. Haley, *Synlett*, 2004, 165). Condensação de 10 com os alquinóis 2 deu 11a e 11b como ilustrado pelos Exemplos d-e. Ácido 5-feniltiofeno-2-borônico, preparado a partir de 2-feniltiofeno de acordo com o procedimento na literatura (T.J. Dingemans, N.S. Murphy e E.T. Samulski, *J. Phys. Chem. B.*, 2001, 105, 8845) tem sido acoplado ao triflato 12 (S.C. Benson, J.Y.L. Lam, S.M. Menchen, US Pat. 5.936.087) para dar 2-naftol 13 seguindo demetilação com BBr_3 . Subsequente condensação com 2 sobre condições ácidas provêem 14, ilustrado pelo Exemplo f. Vias para todos os materiais de partida e naftopiranos são mostradas no Esquema 3.





[0024] Os compostos fotocrômicos da invenção podem ser usados sozinhos, em combinação com outro naftopirano da invenção, e/ou em combinação com um ou mais outros materiais fotocrômicos orgânicos complementares apropriados, isto é, um composto orgânico tendo pelo menos uma absorção máxima dentro da variação de entre cerca de 400 a 700 nanômetros. Corantes compatíveis podem ser também misturados com os corantes fotocrômicos da presente invenção, para alcançar, por exemplo, um resultado mais estético, uma cor mais neutra ou absorção de um comprimento de onda particular de luz incidente, ou para prover uma cor desejada.

[0025] A presente invenção também provê um artigo óptico compreendendo um ou mais compostos naftopiranos de fórmulas (I)-(II) da presente invenção. Os compostos naftopiranos de fórmulas (I)-(II) da presente invenção podem ser usados em todos os tipos de dispositivos ópticos e elementos, tais como elementos e dispositivos oftálmicos, elementos e dispositivos de exibição, janelas ou espelhos. Exemplos não limitantes de elementos oftálmicos incluem lentes corretivas e não corretivas, incluindo lentes de visão única ou multi-visão, que podem ou ser segmentadas ou não segmentadas, bem como, outros elementos usados para corrigir, proteger, ou aumentar a visão, incluindo sem limitação, lentes de contatos, lentes intra-oculares, lentes de aumento e lentes protetoras ou visores. Exemplos não limitantes de elementos e dispositivos exibição incluem telas e monitores.

Exemplos não limitantes de janelas incluem transparências automotivas e aeronaves, filtros, persianas, e chaves ópticas.

[0026] O artigo óptico da presente invenção é preferivelmente uma lente, e mais preferivelmente uma lente oftálmica.

[0027] Quando usado em artigos ópticos, os compostos naftopiranos podem ser incorporados, por exemplo, na massa de um material polimérico do artigo óptico. Tal material hospedeiro polimérico é geralmente um sólido transparente ou material opticamente claro. Materiais hospedeiros poliméricos preferidos são, por exemplo, polímeros de monômeros poli(alil carbonato), poliacrilatos, poli(trietilenoglicol dimetacrilato), poliperfluoroacrilatos, acetato de celulose, triacetato de celulose, acetato propionato de celulose, acetato butirato de celulose, poli(vinil acetato), poli(vinil álcool), poliuretanos, policarbonatos, poli(etileno tereftalato), poliestireno, polifluorestireno, poli(dietileno glicol bis(alquil carbonato)) e misturas dos mesmos.

[0028] As substâncias fotocromicas da presente invenção podem ser incorporadas no material hospedeiro polimérico por vários métodos descritos na técnica. Tais métodos incluem dissolução ou dispersão da substância fotocromica dentro do material hospedeiro por adição do mesmo ao material hospedeiro monomérico antes da polimerização, ou por absorção da substância fotocromica no material hospedeiro por imersão do material hospedeiro em uma solução quente da substância fotocromica.

[0029] Em outra modalidade preferida da presente invenção os corantes fotocromicos não são incorporados na massa de um material hospedeiro polimérico orgânico, mas são incorporados em uma superfície de revestimento ou um filme aplicado em um substrato óptico. O substrato é preferivelmente um material transparente ou opticamente claro, tais como vidro ou polímeros orgânicos comumente usados nas aplicações ópticas.

[0030] A presente invenção, claro, também compreende artigos ópticos tendo pelo menos um composto naftopirano de fórmula (I)-(II) incorporado ou na massa do artigo, ou no revestimento do artigo, ou no filme aplicado sobre o artigo.

[0031] Em uma modalidade ainda mais preferida da presente invenção, o

revestimento ou filme incorporando os compostos naftopiranos fotocromicos da presente invenção é um filme ou revestimento anisotrópico, isto é, ele compreende uma camada ou meio que é capaz de funcionar como uma camada de alinhamento para as duas moléculas de corante. Tal camada de alinhamento pode ser, por exemplo, um polímero orgânico, tal como polivinil álcool (PVA). Um método comum de alinhamento das moléculas de um corante dicróico envolve aquecimento de uma folha ou camada de PVA para amolecer o PVA e então esticar a folha para orientar as cadeias poliméricas. O corante dicróico é então impregnado na folha estendida e moléculas de corante tomam a orientação das cadeias poliméricas. Alternativamente, o corante dicróico pode ser primeiro impregnado na folha de PVA, e depois a folha pode ser aquecida e esticada como descrito acima para orientar as cadeias de polímero de PVA e corantes associados. Desta maneira, as moléculas de corante dicróico podem ser adequadamente posicionadas ou arranjadas dentro das cadeias poliméricas orientadas da folha PVA e uma polimerização linear da rede pode ser alcançada.

[0032] Em uma modalidade ainda mais preferida da presente invenção, os compostos naftopiranos novos não são incorporados em um sólido, material isotrópico ou anisotrópico, mas em meio hospedeiro fluido, mesomorfo ou gel. Dissolvendo ou dispersando os compostos naftopiranos da presente invenção em um tal meio hospedeiro fluido, mesomorfo ou gel aumenta a taxa de coloração e ainda mais drasticamente a taxa de desvanecimento. O tempo de recuperação, isto é, o tempo que leva para o material reverter a partir da condição absorviva para uma condição clara, pode então ser reduzido para menos que 5 minutos.

[0033] O fluido ou meio hospedeiro mesomorfo incorporando pelo menos um composto naftopirano é preferivelmente selecionado a partir do grupo consistindo de solventes orgânicos, solventes iônicos, cristais líquidos e misturas dos mesmos.

[0034] Os compostos naftopiranos da presente invenção são preferivelmente dissolvidos em meio hospedeiro.

[0035] Os solventes orgânicos podem ser selecionados, por exemplo, a partir do grupo compreendendo benzeno, tolueno, metil etil cetona, acetona, etanol

tetrahidrofurfuril álcool, N-metil pirrolidona, 2-metoxietil éter, xileno, cicloexano, 3-metilciclohexanona, acetato de etila, fenilacetato de etila, metoxifenil acetato de etila, carbonato de propileno, difenilmetano, difenilpropano, tetrahidrofurano, metanol, propionato de metila, etileno glicol e misturas dos mesmos.

[0036] O meio cristal líquido que pode ser usado na presente invenção inclui, sem ser limitado a tais materiais como meios nemáticos ou nemáticos quirais. Alternativamente um meio cristal líquido polimérico pode ser usado como o material hospedeiro. Esses meios cristal líquido e cristal líquido polimérico são geralmente usados em combinação com um solvente orgânico, por exemplo, um dos solventes orgânicos mencionados acima.

[0037] A mistura de um meio hospedeiro fluido, mesomorfo ou gel e pelo menos um dos compostos naftopiranos da presente invenção preferivelmente é incorporado em um dispositivo contendo um mecanismo para manter a mistura em um ambiente mecanicamente estável.

[0038] A mistura de um meio hospedeiro fluido, mesomorfo ou gel e pelo menos um dos compostos naftopiranos da presente invenção preferivelmente é incorporado em um dispositivo contendo um mecanismo para manter a mistura em um ambiente mecanicamente estável.

[0039] Um dispositivo preferido para manter a mistura em um ambiente mecanicamente estável é um descrito em WO 2006/013250 e FR 2879757, que são aqui especificamente incorporados por referência.

[0040] O artigo óptico preferido da presente invenção, revelado em WO 2006/013250, compreende um componente óptico provido com pelo menos um arranjo celular transparente justaposto em uma direção paralela da superfície do mesmo, cada célula sendo fortemente unida e contendo o referido meio hospedeiro fluido, mesomorfo ou gel e pelo menos um referido composto naftopirano da presente invenção. O rearranjo celular transparente forma uma camada cuja altura perpendicular da superfície componente é menor que 100 μm , preferivelmente compreendida entre 1 μm e 50 μm .

[0041] O arranjo de célula transparente pode ser formado ou diretamente em um

substrato rígido transparente do referido componente óptico, ou alternativamente, um filme transparente incorporando o arranjo celular transparente pode ser aplicado em um substrato rígido transparente do componente óptico.

[0042] O arranjo celular preferivelmente ocupa uma grande fração da superfície total do componente óptico. A proporção da superfície total ocupada pelas células da superfície total do componente óptico é preferivelmente pelo menos 90%, mais preferivelmente compreendida entre 90 e 99,5%, e mais preferivelmente entre 96% e 98,5%.

[0043] O arranjo celular pode ser composto, por exemplo, de células hexagonais ou retangulares, cujas dimensões podem ser descritas por

[0044] seu tamanho paralelo da superfície do componente óptico, que é preferivelmente de pelo menos 1 μm , mais preferivelmente compreendido entre 5 μm e 100 μm ;

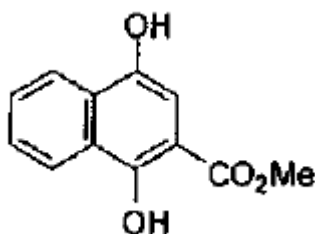
[0045] a altura das células perpendiculares da superfície do componente, que é preferivelmente menos que 100 μm , e é mais preferivelmente compreendida entre 1 μm e 50 μm ; e

[0046] a espessura das partições separando as células fortemente unidas a partir de cada uma, que é preferivelmente compreendida entre 0,10 e 5,00 μm .

[0047] Exemplos

[0048] Síntese de compostos intermediários utilizados na síntese de compostos exemplos:

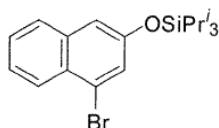
[0049] 1,4-diidroxinaftaleno-2-carboxilato de metila



[0050] Ácido 1,4-diidróxi-2-naftóico (10 g, 49 mmol) e NaHOC_3 (4,12 g, 49 mmol) foram dissolvidos em DMF (dimetilformamida) (50 mL). Iodeto de metila (6,96 g, 49 mmol) foi adicionado e a solução agitada em temperatura ambiente por 24 h, vertida

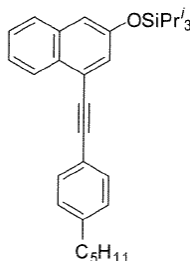
em água (1 L), filtrada e lavada com água para dar o composto título (8,80 g, 82%) como um pó verde.

[0051] 4-Bromo-2-triisopropilsiloxinaftaleno



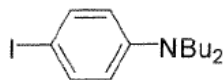
[0052] Hidreto de sódio (0,38 g, 15,9 mmol) foi adicionado lentamente a uma solução de 4-bromo-2-naftol (3,54 g, 15,9 mmol) em THF (50 mL) com agitação a 0°C sobre N₂. Após 0,5 h clorotriisopropilsilano (3,06 g, 15,9 mmol) foi adicionado gota a gota a 0°C. A solução foi agitada em temperatura ambiente por 2 h, vertida em água (200 mL), extraída com DCM (diclorometano) (4x50 mL), seca (MgSO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado em sílica usando hexano como eluente. O solvente foi removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (5,78 g, 96%) como um óleo incolor.

1,(4-pentilfenil)etininil-3-triisopropilsiloxinaftaleno



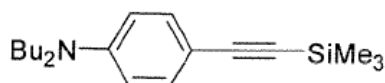
[0053] Uma solução de 3-triisopropilsilóxi-1-bromonaftaleno (2,32 g, 6,1 mmol), (4-pentilfenil)acetileno (1,58 g, 9,2 mmol), Pd(PPh₃)₂Cl₂ (129 mg, 3 mol%), PPh₃ (240 mg, 15 mol%) e CuI (88 mg, 7,5 mol%) em Et₃N (20 mL) sobre N₂ foi aquecida em refluxo por 4 h. A mistura resultante foi arrefecida, diluída com Et₂O, filtrada e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado em sílica usando hexano como eluente. O solvente foi removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (0,95 g, 33%) como um óleo amarelo claro.

4-iodo-N,N-dibutilanilina



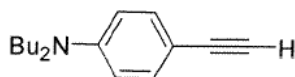
[0054] Iodo (7,88 g, 31 mmol) foi adicionado lentamente a uma mistura de N,N-dibutylanilina (7 g, 34 mmol) e NaHCO_3 (2,87 g, 34 mmol) em água (25 mL) com agitação a 10-15°C. Após 1 h a mistura foi vertida em Et_2O (200 mL), lavada com água (100 mL), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (2x100 mL), água (2x100 mL), seca (MgSO_4) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado em sílica usando hexano como diluente. A primeira fração foi coletada e o solvente removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (7,26 g, 71%) como um óleo marrom claro.

4-Trimetilsililetinil-N,N-dibutylanilina



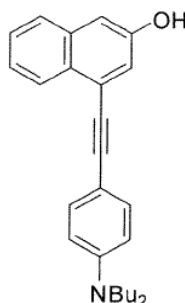
[0055] Iodeto cuproso (23 mg, 1 mol%) foi adicionado a 4-iodo-N,N-dibutylanilina (4 g, 12,1 mmol), trimetilsililacetileno (2,37 g, 24,2 mmol) e $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2\text{Cl}_2$ (84 mg, 1 mol%) em Et_3N (40 mL) sobre nitrogênio. A solução resultante foi agitada em temperatura ambiente por 16 h, diluída com benzeno (50 mL), filtrada e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado em alumina usando benzeno como eluente. O solvente foi removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (3,0 g, 82%) como um óleo amarelo claro.

4-Etinil-N,N-dibutylanilina



[0056] Hidróxido de potássio (5 mL, 2 M) foi adicionado a uma solução de 4-trimetilsililetinil-N,N-dibutylanilina (3 g, 9,1 mmol) em MeOH (100 mL) com agitação. A solução foi agitada a 40°C por 0,5 h, vertida em água (200 mL), extraída com Et_2O (2x50 mL), lavado com água (50 mL), seco (MgSO_4) e o solvente removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (2,35 g, 100%) como um óleo marrom.

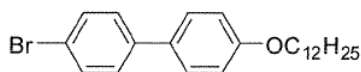
3-[(4-Dibutilaminofenil)etininl]-2-naftol



[0057] Uma solução de 3-triisopropilsilóxi-1-bromonaftaleno (3,17 g, 8,4 mmol), 4-etini-N,N-dibutilanilina (2,87 g, 12,5 mmol), Pd(PPh₃)₂Cl₂ (176 mg, 3 mol%), PPh₃ (329 mg, 15 mol%), e CuI (120 mg, 7, mol%) em Et₃N (20 mL) sobre N₂ foi aquecida em refluxo por 3 h.

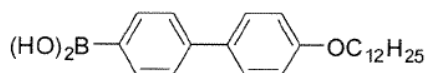
[0058] A mistura resultante foi arrefecida, vertida em água (200 mL), extraída com DCM (3x50 mL), seca (MgSO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado em sílica usando DCM (20% em hexano) como eluente. O solvente foi removido sobre pressão reduzida e o resíduo dissolvido em Et₂O (30 mL). Fluoreto de tetrabutílamônio (3,8 mL, 1 M, 3,8 mmol) foi adicionado e agitação continuada por 10 min. A solução foi vertida em água (100 mL), extraída com Et₂O (3x40 mL), seca (MgSO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (1,40 g, 21%) como um óleo marrom

4-Bromo-4'-(dodeciloxi)bifenil



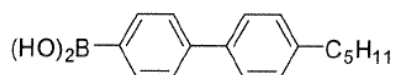
[0059] Uma mistura de 4'-bromobifenil-4-ol (8,41 g, 33,8 mmol), 1-iododecano (10 g, 33,8 mmol) e K₂CO₃ (18,64 g, 135 mmol) em butanona (100 mL) foi aquecido em refluxo. Após 16 h a mistura foi vertida em água (200 mL), extraída com DCM (diclorometano) (3x100 mL), lavado com NaOH (2 M, 100 mL), seca (MgSO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi lavado com MeOH quente para dar o composto título (13,37 g, 95%) como um pó incolor.

Ácido 4'-Dodeciloxi-4-bifenilborônico



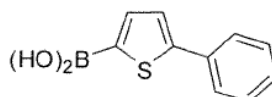
[0060] Butillítio (6 mL, 1,6 M em hexano, 9,6 mmol) foi adicionado gota a gota à uma solução de 4-bromo-4'-(dodecilóxi)bifenil (4 g, 9,6 mmol) em THF (tetraidrofurano) (150 mL) sobre N₂ a -78⁰C com agitação. Agitação foi continuada por 1 h e borato de trimetila (3 g, 28,8 mmol) foi adicionada. A mistura resultante foi aquecida em temperatura ambiente por uma noite, acidificada com HCl (2 M, 100 mL), extraída com EtOAc (3x200 mL), seca (MgSO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi filtrado através de um curto plugue de sílica usando EtOAc (0-100% de gradiente em DCM (como eluente. O solvente foi removido sobre pressão reduzida e o resíduo lavado com hexano para dar o composto título (0,84 g, 23%) como um pó incolor.

Ácido 4'-Pentil-4-bifenilboronico



[0061] 4-Bromo-4'-pentilbifenil (3 g, 9,9 mmol) foi adicionado em uma porção para Mg (0,27 g, 11,1 mmol), tratado com I₂, em THF (40 mL). A mistura foi aquecida em refluxo por 3 h, arrefecida para -78⁰C e borato de trimetila (2,06 g, 19,8 mmol) foi adicionado gota a gota. A mistura foi aquecida em temperatura ambiente por 1 h, acidificado com HCl (2 M, 50 mL), extraído com Et₂O (3x50 mL). Os lavados puros combinados foram extraídos com NaOH (100 mL, 1 M). A fase aquosa foi acidificada com HCl concentrado, extraída com Et₂O (3x50 mL), seca (MgSO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (2,07 g, 78%) como um pó branco-creme.

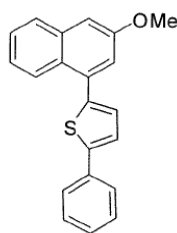
Ácido 5-Fenil-2-tiofenoboronico



[0062] n-Butillítio (1,6 M em hexano) (24 mL, 38,1 mmol) foi adicionado gota a gota a uma solução de 2-feniltiofeno (6,1 g, 38,1 mmol) em THF anidro (150 mL), a

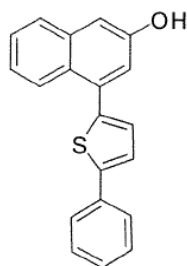
0°C, sobre nitrogênio. O banho de gelo foi removido, e a mistura aquecida para refluxo por 20 minutos. Após arrefecimento, a mistura reacional foi adicionada gota a gota a uma solução de trimetil borato (8,7 mL, 76,25 mmol) em THF anidro (100 mL), a -78°C, sobre nitrogênio. Esta foi permitida aquecer a temperatura ambiente por uma noite, então, foi acidificada com HCl concentrado, agitada por 1 h, então extraída com Et₂O (3x100 mL). Os extratos combinados foram lavados com água (2x100 mL), secos (Na₂SO₄), e o solvente removido. O sólido cinza resultante foi recristalizado a partir de etanol/água (50:50), então dissolvido em NaOH aquoso (2 M, 500 mL), Et₂O (250 mL) adicionado, a camada aquosa precipitada com HCl concentrado, extraído com Et₂O (300 mL), seco (Na₂SO₄) e o solvente removido sobre pressão para dar o composto título (2,72 g, 35%) como um sólido branco-creme.

3-Metoxi-1-(5-fenil-2-tienil)naftaleno



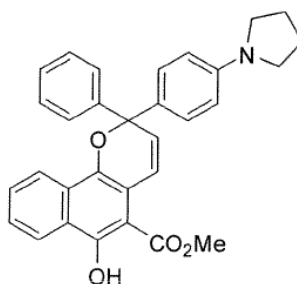
[0063] Uma mistura de trifluormetanosulfonato de 3-metoxinaftaleno-1-ila (2,7 g, 8,82 mmol), ácido 5-fenil-2-tiofenoborônico (2,7 g, 13,24 mmol), carbonato de sódio (1,4 g, 13,24 mmol) foi misturado em tolueno desgaseificado (50 mL) e etanol (50 mL), sobre nitrogênio. Pd(PPh₃)₄ (153 mg, 1 mol%) foi adicionado e a mistura aquecida para refluxo por 18 h. A solução foi permitida arrefecer, vertida em água (200 mL), extraída com diclorometano (2x100 mL), seca (Na₂SO₄), e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo resultante foi dissolvido em DCM e filtrado através de um curto plugue de sílica. O solvente foi removido sobre pressão reduzida para dar um sólido vermelho/marrom, que foi flash cromatografado em sílica usando EtOAc-hexano (1:9). As frações foram combinadas e o solvente removido para dar o composto título (1,87 g, 67%) como um sólido verde.

4-(5-Fenil-2-tienil)-2-naftol



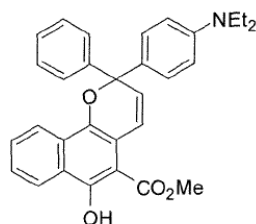
[0064] Tribrometo de boro (1,04 mL, 10,76 mmol) foi adicionado lentamente a uma solução de 3-metóxi-1-(5-fenil-2-tienil)naftaleno (1,7 g, 5,38 mmol) em diclorometano (50 mL) a 0°C sobre nitrogênio. Após a adição ser completa, a solução foi permitida agitar por 20 h. A mistura foi então vertida em água (200 mL), extraída com Et₂O (2x100 mL), lavada com água (100 mL), seca (Na₂SO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O sólido resultante foi lavado com hexano e filtrado para fornecer o composto título (1,47 g, 91%) como um sólido vermelho.

6-hidroxi-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)-2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila



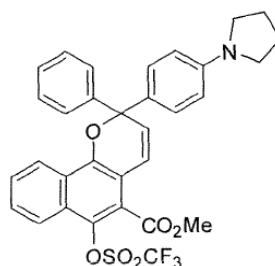
[0065] Uma mistura de 1,4-diidronaftaleno-2-carboxilato de metila (3,93 g, 18 mmol), 1-fenil-1-(4-pirrolidinofenil)prop-2-in-1-ol (5 g, 18 mmol) e Al₂O₃ (4 g) em PhMe (100 mL) foi aquecida em refluxo por 1,5 h, arrefecida, filtrada, e o resíduo lavado com DCM e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi filtrado através de um curto plugue de sílica usando DCM (40% em hexano) como eluente. O solvente foi removido sobre pressão reduzida e o resíduo foi cristalizado a partir de Et₂O-hexano para dar o composto título (5,47 g, 62%) como um pó amarelo.

2-(4-dietilaminofenil)-6-hidroxi-2-fenil-2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila



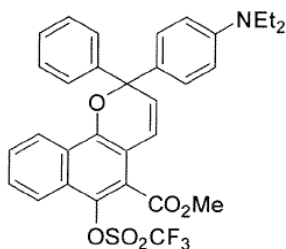
[0066] 1,4-diidroxinaftaleno-2-carboxilato de metila (4,00 g, 18,3 mmol), 1-(4-dietilaminofenil)-1-fenil-prop-2-in-1-ol (4,67 g, 18,3 mmol) e Al_2O_3 (4,5 g) em tolueno (150 mL) foram deixados em refluxo por 3 horas, filtrados enquanto quente e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi filtrado através de um curto plugue de sílica usando DCM (20% de hexano) como eluente seguido por uma segunda filtração através de sílica usando DCM como eluente. O resíduo foi cristalizado a partir de acetona-MeOH e o produto isolado como sólido amarelo (4,89 g, 56%).

6-Trifluormetanosulfoniloxi-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)-2H-nafto-[1,2-b]piran-5-carboxilato de metila



[0067] Anidrido trifluormetanosulfônico (5,32 g, 18,9 mmol) foi adicionado gota a gota a uma solução de 6-hidróxi-5-metoxicarbonil-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)-2H-nafto-[1,2-b]pirano (48 g, 10 mmol) e piridina (1,7 g, 21,6 mmol) em DCM (100 mL) a 0°C sobre N_2 com agitação. Após 1 h a solução resultante foi lavada com HCl (100 mL, 2 M), água (100 mL), seca (MgSO_4) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi filtrado através de um curto plugue de sílica usando DCM como eluente. O solvente foi removido sobre pressão reduzida para dar o composto título (3,57 g, 58%) como um pó azul.

2-(4-dietilaminofenil)-2-fenil-6-trifluormetanosulfoniloxi-2H-nafto[1,2-b]piran-5-carboxilato de metila



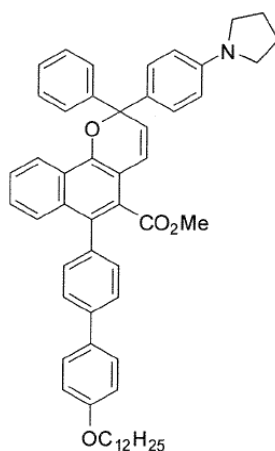
[0068] Piridina (0,17 mL, 2,1 mmol) foi adicionada a 2-(4-dietilaminofenil)-6-hidróxi-2-fenil-2H-nafto[1,2-b]piran-5-carboxilato de metila (1,00 g, 2,1 mmol) em DCM sobre N₂ a 0°C. Anidrido trifluorometanosulfônico foi adicionado gota a gota a uma mistura e a solução foi aquecida para temperatura ambiente e agitada por 1 h. HCl (100 mL, 2 M) foi adicionado, a fase aquosa separada, extraída com DCM (3x50 mL). As fases orgânicas combinadas foram lavadas com água (100 mL), secas (MgSO₄) e o solvente removido sobre pressão reduzida.

[0069] O resíduo foi filtrado através de um curto plugue de sílica usando DCM como eluente e o solvente foi removido para dar o produto como um pó azul (0,91 g, 72%).

[0070] Os seguintes exemplos foram preparados usando os passos intermediários descritos aqui acima.

Exemplo a:

6-(4'-dodeciloxi-bifenil-4-il)-2-fenil-2-(4-pirrolidinofenil)-2H-nafto[1,2-b]piran-5-carboxilato de metila



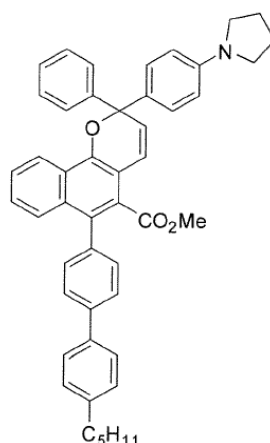
[0071] Uma mistura de 6-trifluorometanosulfonilóxi-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)2H-

nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila (0,96 g, 1,6 mmol), ácido 4'-dodecilóxi-4-bifenilborônico (0,6 g, 1,6 mmol) Na_2CO_3 (0,42 g, 3,2 mmol) e $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ em PhMe (30 mL) e EtOH (30 mL) foi aquecida em refluxo por 4 h.

[0072] A solução resultante foi arrefecida, vertida em água (100 mL), extraída com DCM (4x50 mL), seca (MgSO_4) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado em sílica usando EtOAc (10% em hexano), então novamente usando PhMe (80% em hexano). O solvente foi removido sobre pressão reduzida e o resíduo cristalizado a partir de DCM/ligroína para dar o composto título (0,20 g, 16%) como um pó azul.

Exemplo b:

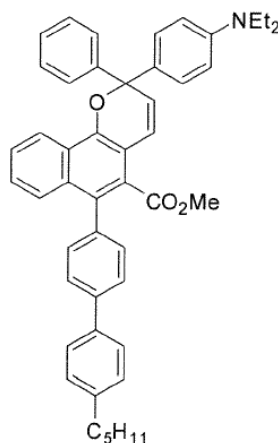
6-(4'-pentilbifenil-4-il)-2-fenil-2-(4-pirrolidinofenil)-2H-nafto[1,2-b]piran-5-carboxilato de metila



[0073] Uma mistura de 6-trifluorometanosulfonilóxi-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila (0,96 g, 1,6 mmol), ácido 4'-pentil-4-bifenilborônico (0,66 g, 2,5 mmol), K_2CO_3 (0,68 g, 49 mmol) e $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (91 mg, 3 mol%) em PhMe (30 mL) e EtOH (30 mL) foi aquecida em refluxo por 2 h. A solução resultante foi arrefecida, vertida em água (100 mL), extraída com DCM (4x50 mL), seca (MgSO_4) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado duas vezes em sílica usando PhMe (80% em hexano). O solvente foi removido sobre pressão reduzida e o resíduo cristalizado a partir de acetona-MeOH para dar o composto título (0,36 g, 32%) como um pó violeta.

Exemplo c:

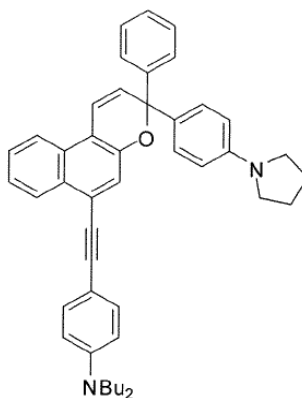
2-(4-dietilaminofenil)-2-fenil-6-(4'-pentilbifenil-4-il)-2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato de metila



[0074] Uma solução contendo 2-(4-dietilamino-fenil)-2-fenil-6-trifluormetanosulfonilóxi-2H-nafto[1,2-b]pirano-5-carboxilato (0,90 g, 1,47 mmol), ácido 4'-pentil-4-bifenilborônico (0,39 g, 1,47 mmol), K_2CO_3 (0,30 g), PhMe (30 mL), etanol (30 mL) e desgaseificado por 1 h. $Pd(PPh_3)_4$ (0,085 g, 5% mol) foi adicionado e a mistura reacional foi aquecida em refluxo por 16 horas. A mistura reacional foi vertida em água (100 mL), extraída com DCM (4x50 mL), seca ($MgSO_4$) e o solvente removido sobre pressão reduzida. O resíduo foi cromatografado em sílica usando DCM (20% hexano) e recristalizado a partir de acetona-MeOH para dar um pó azul claro (2,3 g, 30%) ponto de fusão: 177-178°C.

Exemplo e:

6-[(4-dibutilaminofenil)etnil]-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)-3H-nafto[2,1-b]pirano

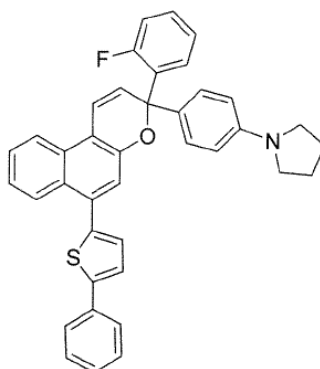


[0075] Uma mistura de 3-[(4-dibutilaminofenil)etnil]-2-naftol (1,17 g, 3,2 mmol), 1-fenil-1-pirrolidinofenil-prop-2-in-1-ol (0,87 g, 3,2 mmol) e Al_2O_3 (1 g) em PhMe (50 mL) foi aquecida em refluxo por 2 h. A solução foi removida sobre pressão reduzida e o resíduo cromatografado em alumina neutra usando EtOAc (10% em hexano) então novamente usando EtOAc (5% em hexano). O solvente foi removido sobre a pressão reduzida e o resíduo cristalizado a partir de acetona-MeOH para dar o composto título (1,27 g, 64%) como um pó verde.

[0076] Composto do exemplo d pode ser obtido usando 3-[(4-pentilfenil)etnil]-2-naftol.

Exemplo f:

3-(2-Fluorfenil)-6-(5-fenil-2-tienil)-3-(4-pirrolidinofenil)-3H-nafto[2,10b]pirano



[0077] Uma solução agitada de 4-(5-fenil-2-tienil)-2-naftol (0,52 g, 1,73 mmol) e 1-(2-fluorfenil)-1-(4-pirrolidinofenil)prop-2-in-1-ol (0,51 g, 1,73 mmol) em tolueno (50 mL) foi aquecida a 50°C. Al_2O_3 ácido (1 g) foi então adicionado e a mistura aquecida para refluxo por 1,5 h. Após arrefecimento, a solução foi filtrada, lavada com tolueno quente (100 mL) e o solvente removido. O resíduo resultante foi então flash cromatografado eluindo com EtOAc-hexano (1:9). As frações foram combinadas e o solvente removido. Após precipitação a partir de acetona-MeOH, o composto título (0,52 g, 52%) foi coletada como cristais verde escuro.

REIVINDICAÇÕES

1. Composto naftopirano, caracterizado pelo fato de que o mesmo é selecionado a partir de um dos seguintes compostos:

– 6-(4'-dodeciloibifenil-4-il)-2-fenil-2-(4-pirrolidinofenil)-2*H*-nafto[1,2-*b*]pirano-5-carboxilato de metila

– 2-(4-dietilaminofenil)-2-fenil-6-(4'-pentilbifenil-4-il)-2*H*-nafto[1,2-*b*]pirano-5-carboxilato de metila;

– 6-(4'-pentilbifenil-4-il)-2-fenil-2-(4-pirrolidinofenil)-2*H*-nafto[1,2-*b*]pirano-5-carboxilato de metila;

– 6-[(4-dibutilaminofenil)etnil]-3-fenil-3-(4-pirrolidinofenil)-3*H*-nafto[2,1-*b*]pirano;

2. Artigo óptico, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos um composto naftopirano, tal como definido na reivindicação 1.

3. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender um material hospedeiro polimérico, o pelo menos um composto naftopirano sendo incorporado na massa do referido material hospedeiro polimérico.

4. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o material hospedeiro polimérico é selecionado a partir de polímeros de monômeros poli(alil carbonato), poliacrilatos, poli(trietilenoglicol dimetacrilato), poliperfluoroacrilatos, acetato de celulose, triacetato de celulose, acetato propionato de celulose, acetato butirato de celulose, poli(vinil acetato), poli(vinil álcool), poliuretanos, policarbonatos, poli(etileno tereftalato), poliestireno, polifluoroestireno, poli(dietileno glicol bis(alquil carbonato)) e misturas dos mesmos.

5. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o mesmo compreende um substrato óptico e pelo menos um filme ou revestimento compreendendo pelo menos um composto naftopirano.

6. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que pelo menos um filme ou revestimento é um filme ou revestimento dicróico compreendendo uma camada polimérica orientada anisotrópica e pelo menos um composto naftopirano.

7. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o mesmo compreende um meio hospedeiro fluido, mesomorfo ou gel incorporando pelo menos um composto naftopirano.

8. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o meio hospedeiro fluido ou mesomorfo incorporando pelo menos um composto naftopirano é selecionado a partir do grupo consistindo de solventes orgânicos, solventes iônicos, cristais líquidos, polímeros cristais líquidos e misturas dos mesmos.

9. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o mesmo compreende um par de substratos opostos tendo um espaço entre eles para receber a mistura do meio hospedeiro e pelo menos um corante fotocromico da presente invenção, e uma estrutura para manter unido o referido par de substratos adjacentes um ao outro.

10. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o mesmo compreende um componente óptico provido com pelo menos um arranjo celular transparente justaposto em uma direção paralela à superfície do mesmo, cada célula sendo fortemente unida e contendo o referido meio hospedeiro fluido e o referido pelo menos um composto naftopirano.

11. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o referido componente óptico compreende um substrato rígido transparente em que é formado o arranjo celular transparente.

12. Artigo óptico, de acordo com qualquer das reivindicações 10 a 11, caracterizado pelo fato de que a proporção da superfície total ocupada pelas células da superfície total do componente óptico é pelo menos 90%.

13. Artigo óptico, de acordo com qualquer das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que as células têm um tamanho de pelo menos 1 μm , paralelas à superfície do componente óptico.

14. Artigo óptico, de acordo com qualquer das reivindicações 10 a 13, caracterizado pelo fato de que as células são separadas uma das outras por meio de partições tendo uma espessura de 0,10 a 5,00 μm .

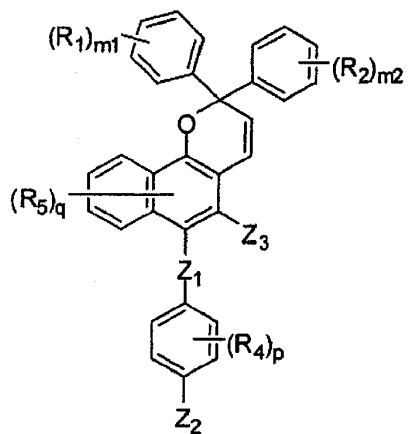
15. Artigo óptico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, caracterizado pelo fato de que o mesmo é selecionado a partir do grupo consistindo de elementos e dispositivos oftálmicos, elementos e dispositivos de exibição, janelas ou espelhos.

16. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a proporção é entre 96% e 98,5%.

17. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que as células têm um tamanho compreendido entre 5 μ m e 100 μ m.

18. Artigo óptico, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que é uma lente oftálmica.

Fórmula I



Fórmula II

