

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5512124号
(P5512124)

(45) 発行日 平成26年6月4日 (2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日 (2014.4.4)

(51) Int. Cl.

F I

C09K	19/30	(2006.01)	C09K	19/30	
C09K	19/42	(2006.01)	C09K	19/42	
C09K	19/34	(2006.01)	C09K	19/34	
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	500

請求項の数 7 (全 53 頁)

(21) 出願番号 特願2008-525437 (P2008-525437)
 (86) (22) 出願日 平成18年8月3日 (2006.8.3)
 (65) 公表番号 特表2009-504814 (P2009-504814A)
 (43) 公表日 平成21年2月5日 (2009.2.5)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2006/007692
 (87) 国際公開番号 W02007/017180
 (87) 国際公開日 平成19年2月15日 (2007.2.15)
 審査請求日 平成21年7月31日 (2009.7.31)
 (31) 優先権主張番号 102005048064.0
 (32) 優先日 平成17年8月9日 (2005.8.9)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 591032596
 メルク パテント ゲゼルシャフト ミッ
 ト ベシュレンクテル ハフツング
 Merck Patent Gesell
 schaft mit beschrae
 nkter Haftung
 ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダ
 ルムシュタット フランクフルター シュ
 トラーセ 250
 Frankfurter Str. 25
 O, D-64293 Darmstadt
 , Federal Republic o
 f Germany
 (74) 代理人 100106297
 弁理士 伊藤 克博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶媒体

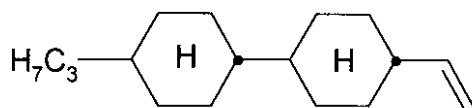
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

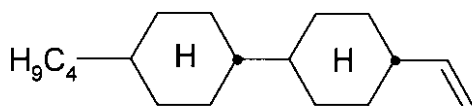
極性化合物の混合物を基礎とする負の誘電異方性を有する液晶媒体であって、
式 I 2 の化合物、式 I 3 の化合物、および式 I I A および / または I I B の 1 種類以上
の化合物を含み、

液晶媒体全体に対して、式 I 2 の化合物の割合が 30 ~ 60 重量%であって、式 I 2 の
化合物と式 I 3 の化合物の合計割合が 40 重量%以上であることを特徴とする液晶媒体。

【化 1】

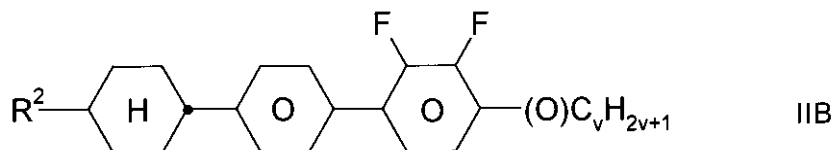
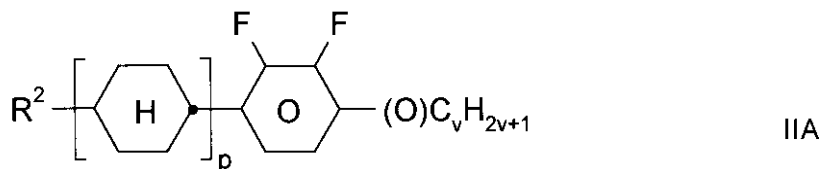


12



13

【化 2】



10

(式中、

R^2 は、15個までの炭素原子を有するアルキルまたはアルケニル基を表し、該基は置換されていないか、 CN または CF_3 によって1置換されているか、またはハロゲンによって少なくとも1置換されており、ただし加えて、これらの基の中の1個以上の CH_2 基は、酸素原子が互いに直接結合しないようにして、それぞれ互いに独立に、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、

【化 3】



20

$-\text{C}-\text{C}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ または $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ で置き換えられていてもよく、

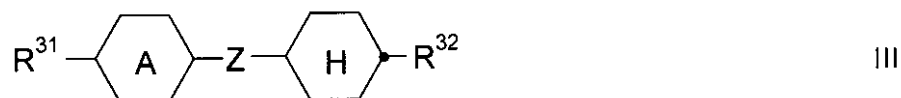
p は、1または2を表し、および

v は、1～6を表す。)

【請求項 2】

式 I I I の 1 種類以上の化合物を付加的に含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶媒体。

【化 4】

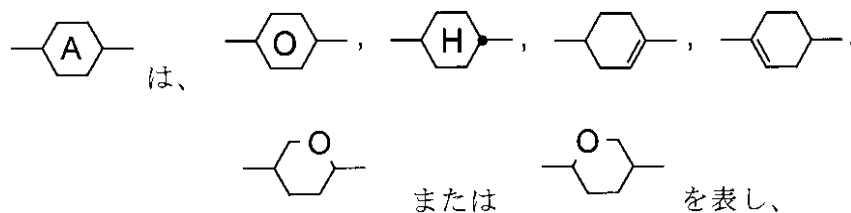


30

(式中、

R^{31} および R^{32} は、それぞれ互いに独立に、12個までの炭素原子を有する直鎖状のアルキル、アルコキシアルキルまたはアルコキシ基を表し、および

【化 5】



40

Z は、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ または $-\text{CF}=\text{CF}-$ を表す。)

【請求項 3】

前記混合物の全体中の式 I I A および / または I I B の化合物の割合は、少なくとも 20 重量%であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶媒体。

【請求項 4】

50

前記混合物の全体中の式 I I I の化合物の割合は、少なくとも 3 重量 % であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶媒体。

【請求項 5】

式 I 2 の化合物および式 I 3 の化合物を合計で 40 ~ 80 重量 % と、

20 ~ 60 重量 % の 1 種類以上の式 I I A および / または I I B の化合物と、
を含み、

ただし、式 I 2 の化合物および式 I 3 の化合物および I I A および / または I I B の化合物の総量は 100 重量 % 以下である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶媒体。

【請求項 6】

式 I 2 の化合物、式 I 3 の化合物、および式 I I A および / または I I B の 1 種類以上の化合物を、任意選択で少なくとも 1 種類の更なる液晶化合物および任意選択で添加剤と共に、混合することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶媒体の調製方法。

【請求項 7】

E C B、P A L C、F F S または I P S 効果に基づいてアドレスするアクティブマトリクスを有する電気光学的ディスプレイであって、誘電体として請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液晶媒体を含有することを特徴とする電気光学的ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

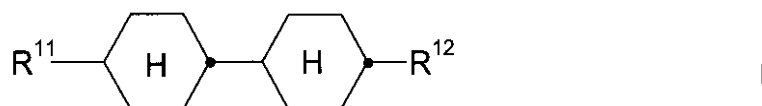
【技術分野】

【0001】

本発明は、極性化合物の混合物を基礎とする負の誘電異方性を有する液晶媒体であって、媒体に基づいて 30 重量 % 以上の量で式 I の化合物を少なくとも 1 種類含む液晶媒体に関する。

【0002】

【化 1】



式中、

R^{11} は、4 個までの炭素原子を有するアルキルまたはアルケニル基を表し、該基は置換されていないか、C N または C F₃ によって 1 置換されているか、またはハロゲンによって少なくとも 1 置換されており、ただし加えて、これらの基の中の 1 個以上の C H₂ 基は、酸素原子が互いに直接結合しないようにして、- O -、- S -、

【0003】

【化 2】



- C - C -、- C F₂ O -、- O C F₂ -、- O C - O - または - O - C O - で置き換えられていてもよく、

R^{12} は、5 個までの炭素原子を有するアルケニル基を表し、該基は置換されていないか、C N または C F₃ によって 1 置換されているか、またはハロゲンによって少なくとも 1 置換されており、ただし加えて、これらの基の中の 1 個以上の C H₂ 基は、酸素原子が互いに直接結合しないようにして、- O -、- S -、

【0004】

【化3】



- C - C -, - CF₂O -, - OCF₂ -, - OC - O - または - O - CO - で置き換えられていてもよい。

【0005】

この型の媒体は、特に、ECB効果に基づいてアドレスするアクティブマトリクスを備える電気光学的ディスプレイ用に、およびIPS(in-plane switching)ディスプレイ用に使用できる。本発明の媒体は、好ましくは負の誘電異方性を有する。

10

【背景技術】

【0006】

電氣的制御複屈折率の原理、ECB(electrically controlled birefringence)効果、またはDAP(deformation of aligned phases)効果は、1971年に最初に記載された(M.F. SchieckelおよびK. Fahrenschon、「Deformation of nematic liquid crystals with vertical orientation in electrical fields」、Appl. Phys. Lett. 19(1971)、3912;非特許文献1)。その後、J.F. Kahn(Appl. Phys. Lett. 20(1972)、1193;非特許文献2)およびG. LabrunieおよびJ. Robert(J. Appl. Phys. 44(1973)、4869;非特許文献3)による報文が発行された。

20

【0007】

J. RobertおよびF. Clerc(SID 80 Digest Techn. Papers(1980)、30;非特許文献4)、J. Duchene(Displays 7(1986)、3;非特許文献5)およびH. Schad(SID 82 Digest Techn. Papers(1982)、244;非特許文献6)の報文では、ECB効果に基づく高情報量のディスプレイ素子中での使用に適するものとするためには、液晶相が、高い値の弾性定数比K₃/K₁、高い値の光学異方性n、-0.5以下の値の誘電異方性を有していなければならないことが示された。ECB効果に基づく電気光学的ディスプレイ素子はホメオトロピックなエッジ配向を有している(VA技術、即ちvertically aligned)。誘電的に負の液晶媒体も、所謂IPS効果を利用するディスプレイ中で使用できる。

30

【0008】

ECB効果を利用するディスプレイは、所謂VAN(vertically aligned nematic)ディスプレイとして、MVA(multi-domain vertical alignment、例えば:Yoshida、H.ら、論文3.1:「MVA LCD for Notebook or Mobile PCs(以下省略)」SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book I、第6~9頁(非特許文献7)およびLiu、C.T.ら、論文15.1:「A 46-inch TFT-LCD HDTV Technology(以下省略)」、SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II、第750~753頁(非特許文献8))およびPVA(patterned vertical alignment、例えば:Kim、Sang Soo、論文15.4:「Super PVA Sets New State-of-the-Art for LCD-TV」、SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II、第760~763頁(非特許文献9))

40

50

）デザイン、加えてASV(advanced super view、例えば：Shigetata、MitzuhirioおよびFukuoka、Hirofumi、論文15.2：「Development of High Quality LCDTV」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book II、第754～757頁（非特許文献10））ディスプレイおよびIPS(in-plane switching)ディスプレイ（例えば：Yeo、S.D.、論文15.3：「A LC Display for the TV Application」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book II、第758および759頁（非特許文献11））、加えて長く知られており、特にテレビ用途向けのTN(twisted nematic)ディスプレイに加えて、現在のところ最も重要である液晶ディスプレイの3種類のより最近の型の1つとして確立されてきた。それらの技術は、例えばSouk、Jun、SIDセミナー2004、セミナーM-6：「Recent Advances in LCD Technology」、セミナー講義ノート、M-6/1～M-6/26（非特許文献12）およびMiller、Ian、SIDセミナー2004、セミナーM-7：「LCD-Television」、セミナー講義ノート、M-7/1～M-7/32（非特許文献13）において一般的な形で比較されている。例えば：Kim、Hyeon Kyeongら、論文9.1：「A57-in.Wide UXGA TFT-LCD for HDTV Application」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book I、第106～109頁（非特許文献14）にあるように、オーバードライブによる方法を検討することにより、近年のECBディスプレイの応答時間は既に著しく改良されてきたが、ビデオに対応できる応答時間を達成することは、特にグレーレベルのスイッチングにおいて、依然として満足いくほどには未だ解決されていない問題である。

【0009】

この効果を電気光学的ディスプレイ素子中で工業的に応用するには、多数の要求を満足するLC相が必要となる。ここで特に重要なものは、水分、空気、および熱、赤外線、可視および紫外領域の放射、直流および交流電界などの物理的影響に対する化学的安定性である。

【0010】

さらに、工業的に使用できるLC相は、適切な温度範囲で液晶中間相および低粘度を有することが要求される。

【0011】

現在までに開示された液晶中間相を有する一連の化合物には、単一の化合物でこれら全ての要求を見たすものはなかった。従って、LC相として使用できる材料を得るためには、一般に、2～25種類、好ましくは3～18種類の化合物の混合物を調製する。しかしながら、著しく負の誘電異方性および適切な長期安定性を有する液晶材料がこれまで入手できなかったため、化合物を混合しても理想的な相を生産することは容易ではなかった。

【0012】

マトリックス液晶ディスプレイ(MLCディスプレイ)は既知である。個々のピクセルをそれぞれスイッチングするために使用することができる非線形素子は、例えば、アクティブ素子(即ち、トランジスター)である。そして「アクティブマトリックス」との用語が使用され、2つの型に区別できる。

【0013】

1. 基体としてのシリコンウエハー上のMOS(金属酸化物半導体)トランジスター。

【0014】

2. 基体としてのガラス板上の薄膜トランジスター(TFT)。

【0015】

10

20

30

40

50

第1の型の場合、使用される電気光学的効果は、通常、動的散乱またはゲスト-ホスト効果である。基板材料として単結晶シリコンを使用すると、色々な部品ディスプレイのモジュール組み立て品の場合であっても接続部での問題が生じるため、ディスプレイの大きさが制限される。

【0016】

好適であってより有望な第2の型の場合、使用される電気光学的効果は、通常、TN効果である。

【0017】

区別される2つの技術がある。即ち、例えばCdSeのように化合物半導体を含むTFT、または多結晶またはアモルファスシリコンに基づいたTFTである。後者の技術について、世界的に集中した研究がなされている。

10

【0018】

TFTマトリックスは、ディスプレイの1つのガラス板の内面に形成され、もう一方のガラス板は、内面に透明な対向電極を有する。ピクセル電極の大きさと比較して、TFTは非常に小さく、事実上、画像に対する悪影響はない。この技術は、フルカラーが可能なディスプレイにも適用でき、フィルター素子がスイッチング可能なピクセルの各々に対向するように、赤、緑および青のフィルターのモザイクを配置する。

【0019】

これまでに開示されたTFTディスプレイは、通常、透過光に対して直交した偏光板を備えるTNセルとして動作させ、バックライトで照らされる。

20

【0020】

ここで用語「MLCディスプレイ」は、集積非線形素子を備える任意のマトリックスディスプレイを含む。即ち、アクティブマトリックスに加えて、バリスターまたはダイオード(MIM、即ち、metal-insulator-metal)のような受動型素子を備えたディスプレイも含む。

【0021】

この型のMLCディスプレイは、特にテレビ用途(例えばポケットテレビ)、または自動車または航空機内での高度情報ディスプレイに適している。コントラストの角度依存性と応答時間の問題に加えて、MLCディスプレイにおいては、液晶混合物の比抵抗が十分に高くないことに起因する問題がある[TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H. および SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay, 第84巻、1984年9月、第A210~288号、「Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings」、第141ff頁、パリ(非特許文献15); STROMER, M., Proc. Eurodisplay, 第84巻、1984年9月、「Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays」、第145ff頁、パリ(非特許文献16)]。抵抗の低下に伴い、MLCディスプレイのコントラストが劣化する。液晶混合物の比抵抗は、ディスプレイの内部表面との相互作用のために、一般に、MLCディスプレイの寿命に全体に渡って低下するので、許容される抵抗値を長期の動作期間で有するディスプレイのためには、高い(初期)抵抗が非常に重要である。

30

40

【0022】

これまでに開示されたMLC-TNディスプレイの不具合は、それらの比較的低いコントラスト、比較的大きい視野角依存性、およびこれらのディスプレイ中でグレーシェイドを生じさせることが困難なことである。

【0023】

したがって、非常に高い比抵抗を有すると同時に、広い動作温度範囲、短い応答時間および低い閾電圧を有しており、これらのおかげで各種のグレーシェイドを生じさせること

50

ができるMLCディスプレイが引き続き強く要求されている。

【非特許文献1】M. F. SchieckelおよびK. Fahrenschon、「Deformation of nematic liquid crystals with vertical orientation in electrical fields」、Appl. Phys. Lett. 19 (1971)、3912

【非特許文献2】J. F. Kahn、Appl. Phys. Lett. 20 (1972)、1193

【非特許文献3】G. LabrunieおよびJ. Robert、J. Appl. Phys. 44 (1973)、4869

【非特許文献4】J. RobertおよびF. Clerc、SID 80 Digest Techn. Papers (1980)、30 10

【非特許文献5】J. Duchene、Displays 7 (1986)、3

【非特許文献6】H. Schadt、SID 82 Digest Techn. Papers (1982)、244

【非特許文献7】Yoshida、H.ら、論文3.1:「MVA LCD for Notebook or Mobile PCs・・・」SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book I、第6~9頁

【非特許文献8】Liu、C. T.ら、論文15.1:「A 46-inch TFT-LCD HDTV Technology・・・」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book II、第750~753頁 20

【非特許文献9】Kim、Sang Soo、論文15.4:「Super PVA Sets New State-of-the-Art for LCD-TV」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book II、第760~763頁

【非特許文献10】Shigeta、MitzuhiroおよびFukuoka、Hirofumi、論文15.2:「Development of High Quality LCDTV」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book I 30
I、第754~757頁

【非特許文献11】Yeo、S. D.、論文15.3:「An LC Display for the TV Application」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book II、第758および759頁

【非特許文献12】Souk、Jun、SIDセミナー 2004、セミナーM-6:「Recent Advances in LCD Technology」、セミナー講義ノート、M-6/1~M-6/26

【非特許文献13】Miller、Ian、SIDセミナー 2004、セミナーM-7:「LCD-Television」、セミナー講義ノート、M-7/1~M-7/32 40

【非特許文献14】Kim、Hyeon Kyeongら、論文9.1:「A 57-in. Wide UXGA TFT-LCD for HDTV Application」、SID 2004 International Symposium、Digest of Technical Papers、XXXV、Book I、第106~109頁

【非特許文献15】TOGASHI, S.、SEKIGUCHI, K.、TANABE, H.、YAMAMOTO, E.、SORIMACHI, K.、TAJIMA, E.、WATANABE, H.およびSHIMIZU, H.、Proc. Eurodisplay、第84巻、1984年9月、第A210~288号、「Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings」、第141 50

f f 頁、パリ

【非特許文献 16】STROMER, M., Proc. Eurodisplay, 第 84 巻、1984 年 9 月、「Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays」、第 145 f f 頁、パリ

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本発明は、特にモニターおよびテレビ用途向けの MLC ディスプレイを提供することを目的としており、該ディスプレイは ECB または IPS 効果に基づいており、上記の不具合を示さないか示しても低減されており、同時に非常に高い比抵抗値を有している。特に、該ディスプレイは、モニターおよびテレビ用に非常に高温および非常に低温においても機能することを確認可能なものとしなければならない。

10

【課題を解決するための手段】

【0025】

驚くべきことに、これらのディスプレイ素子中で、式 I の少なくとも 1 種類の化合物を高濃度で含むネマチック液晶混合物を使用すれば、この目的が達成されることが今回見出された。式 I の化合物は、例えば、EP 0 168 683 B1 および EP 0 122 389 B1 より既知である。

【0026】

20

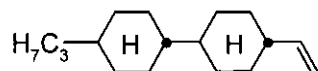
よって、本発明は、30 重量%以上の量で式 I の化合物を少なくとも 1 種類含み、極性化合物の混合物を基礎とする液晶媒体に関する。

【0027】

本発明の混合物は、70 以上の透明点と共に非常に広い範囲でネマチック相を示し、非常に好ましい値の容量閾値、比較的高い値の保持率および同時に -30 および -40 において非常に良好な低温安定性を示し、非常に低い回転粘度および短い応答時間を有する。本発明の混合物、特に 30 重量%以上の

【0028】

【化 4】



30

を含むものは、回転粘度 γ_1 の改良に加え、弾性率 K_{33} の上昇が応答時間の改良に寄与している事実によって区別される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の混合物の好ましい実施形態の幾つかを以下に示す。

【0030】

a) 式 I 中の R^{11} は、好ましくはアルキルまたはアルケニル、特にエチル、プロピル、ブチル、ビニル、1E-アルケニルまたは3E-アルケニルを表す。

40

【0031】

R^{12} は、好ましくはビニル、1E-アルケニルまたは3E-アルケニル、好ましくは $CH_2=CH$ を表す。

【0032】

b) 式 I の 1 種類、2 種類、3 種類または 4 種類以上、好ましくは 1 種類、2 種類または 3 種類の化合物を含む液晶媒体。

【0033】

c) 混合物全体における式 I の化合物の割合は、少なくとも 30 重量%以上、好ましくは少なくとも 35 重量%、特に好ましくは 38 重量%以上である液晶媒体。

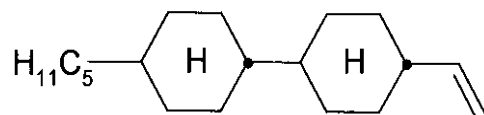
【0034】

50

d) 好ましくは 25 重量%以下の量で、以下の式の化合物を付加的に含む液晶媒体。

【0035】

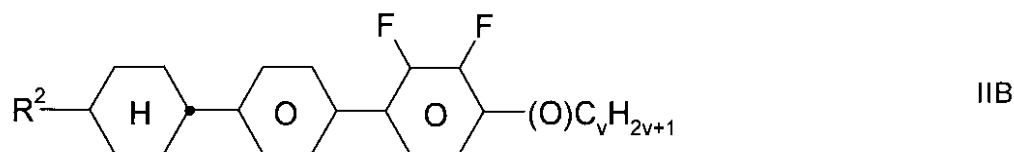
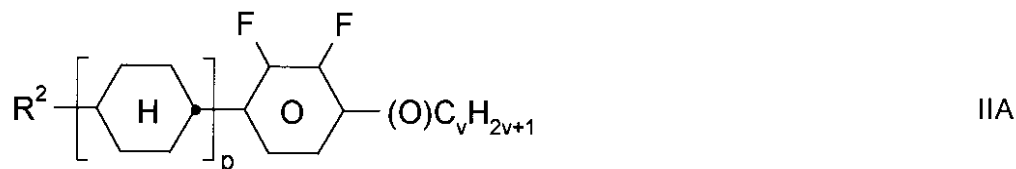
【化5】



e) 式 I I A および / または I I B の 1 種類以上の化合物を付加的に含む液晶媒体。

【0036】

【化6】



式中、

R^2 は、H、15 個までの炭素原子を有するアルキルまたはアルケニル基を表し、該基は置換されていないか、CN または CF_3 によって 1 置換されているか、またはハロゲンによって少なくとも 1 置換されており、ただし加えて、これらの基の中の 1 個以上の CH_2 基は、酸素原子が互いに直接結合しないようにして、 $-O-$ 、 $-S-$ 、

【0037】

【化7】



$-C-C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-OC-O-$ または $-O-CO-$ で置き換えられていてもよく、

p は、1 または 2 を表し、および

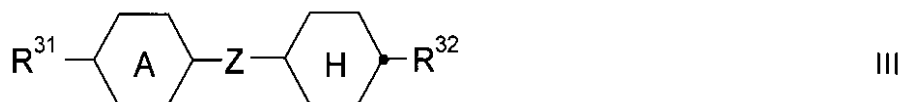
v は、1 ~ 6 を表す。

【0038】

f) 式 I I I の 1 種類以上の化合物を付加的に含む液晶媒体。

【0039】

【化8】

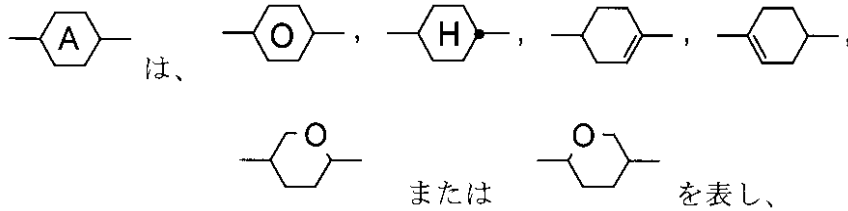


式中、

R^{31} および R^{32} は、それぞれ互いに独立に、12 個までの炭素原子を有する直鎖状のアルキル、アルコキシアルキルまたはアルコキシ基を表し、および

【0040】

【化 9】



Z は、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ または $-\text{CF}=\text{CF}-$ を表す。

【0041】

g) 混合物の全体中の式 I I A および / または I I B の化合物の割合は、少なくとも 20 重量%である液晶媒体。

【0042】

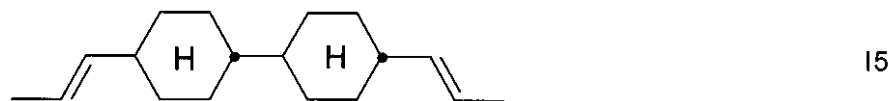
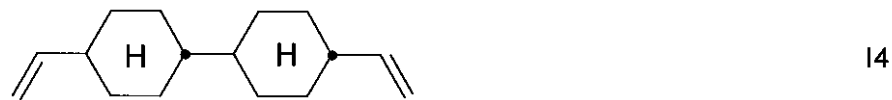
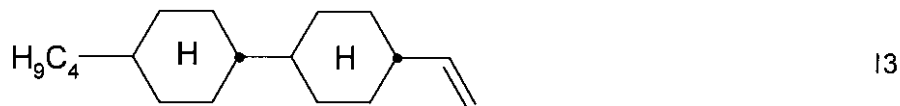
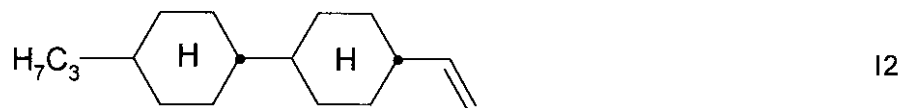
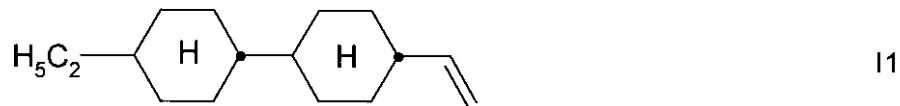
h) 混合物の全体中の式 I I I の化合物の割合は、少なくとも 5 重量%である液晶媒体。

【0043】

i) 補助式 I 1 ~ I 9 から選択される少なくとも 1 種類の化合物を含む液晶媒体。

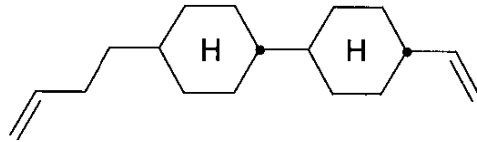
【0044】

【化 10. 1】

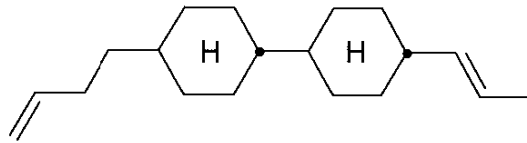


【0045】

【化 1 0 . 2】

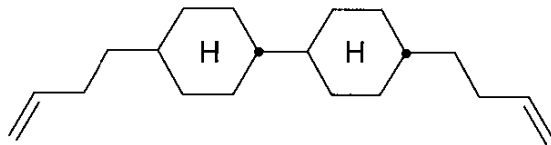


17



18

10

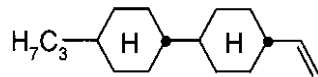


19

本発明の特に好ましい媒体は、以下の式の化合物を含み、

【 0 0 4 6】

【化 1 1】

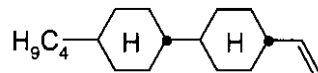


20

好ましくは 3 0 ~ 6 0 重量%の量、特に 3 5 ~ 6 0 重量%の量で、および/または以下の式の化合物を含み、

【 0 0 4 7】

【化 1 2】

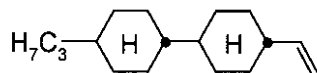


30

好ましくは 3 0 ~ 4 0 重量%の量、特に 3 5 ~ 4 0 重量%の量である。本発明の混合物が、以下の式の化合物

【 0 0 4 8】

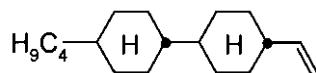
【化 1 3】



および以下の式の化合物

【 0 0 4 9】

【化 1 4】



40

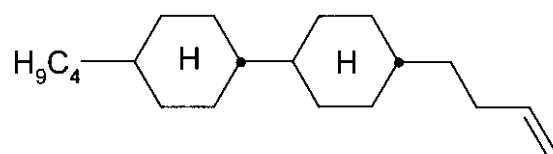
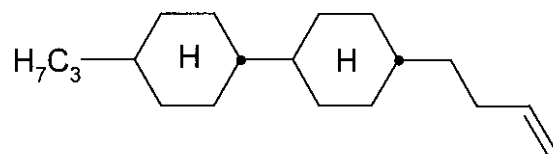
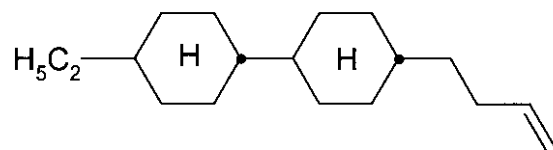
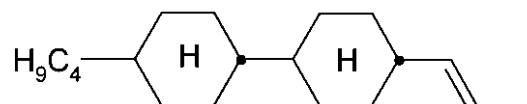
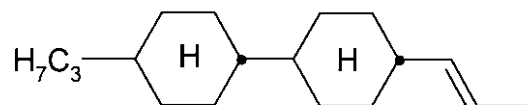
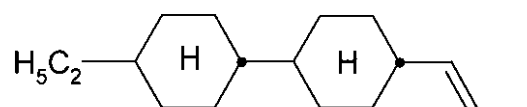
の両者を含む場合、混合物中のこれらの 2 種類の化合物の総濃度は 4 0 重量%以上、好ましくは 4 5 重量%以上、特に 5 0 重量%以上である。

【 0 0 5 0】

j) 以下の群からの少なくとも 1 種類以上の化合物を含む液晶媒体。

【 0 0 5 1】

【化 1 5】



10

20

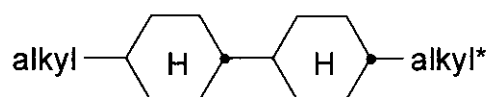
30

k) 式 I I I a ~ I I I h より選択される 1 種類以上の化合物を付加的に含む液晶媒体

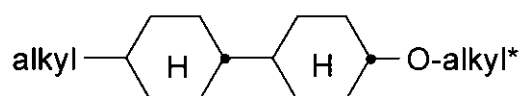
。

【 0 0 5 2】

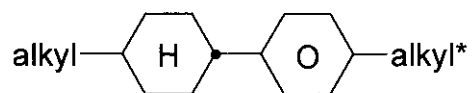
【化 1 6 . 1】



IIIa



IIIb

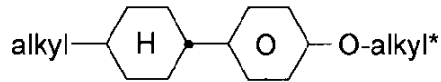


IIIc

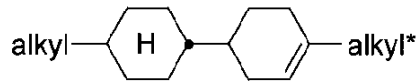
40

【 0 0 5 3】

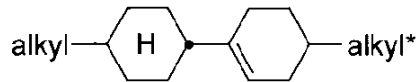
【化 1 6 . 2】



IIIId

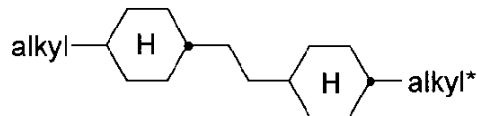


IIIIe

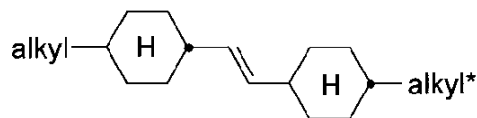


IIIIf

10



IIIIg



IIIIh

20

式中、

alkyl および alkyl* は、それぞれ互いに独立に、1～6個の炭素原子を有する直鎖状のアルキル基を表す。

【0054】

本発明の媒体は、好ましくは、式IIIIa、式IIIIbおよび/または式IIIIdの化合物を少なくとも1種類含む。

【0055】

1) 30～80重量%の1種類以上の式Iの化合物と、

20～70重量%の1種類以上の式IIAおよび/またはIIBの化合物と

を含むか、これらより成り、

30

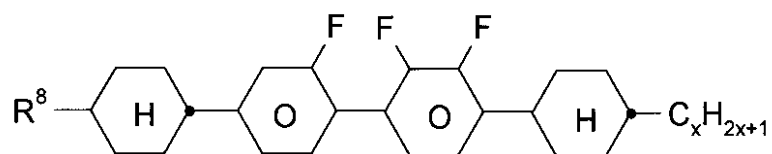
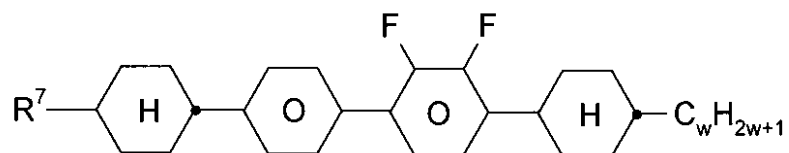
ただし、式IおよびIIAおよび/またはIIBの化合物の総量は100重量%以下である液晶媒体。

【0056】

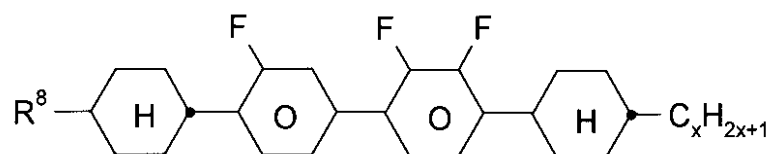
m) 以下の式の1種類以上の4環化合物を付加的に含む液晶媒体。

【0057】

【化 17 . 1】



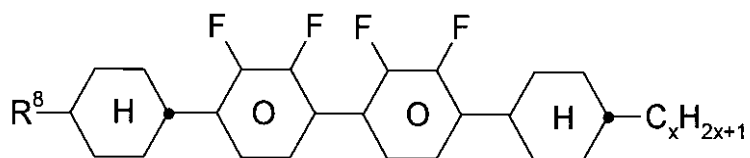
10



【 0 0 5 8】

【化 17 . 2】

20



式中、

R^7 および R^8 は、それぞれ互いに独立に、式 I I A および式 I I B の R^2 で示される意味の 1 つを有し、および

w および x は、それぞれ互いに独立に、1 ~ 6 を表す。

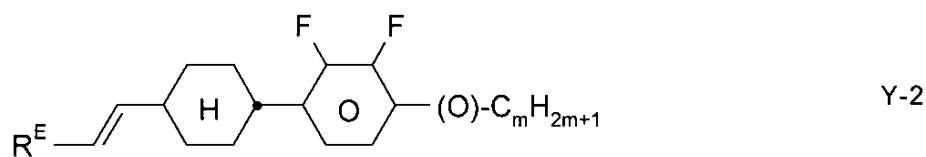
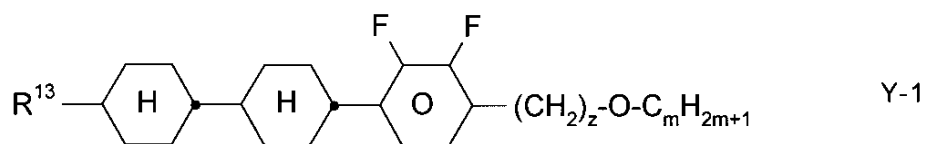
【 0 0 5 9】

30

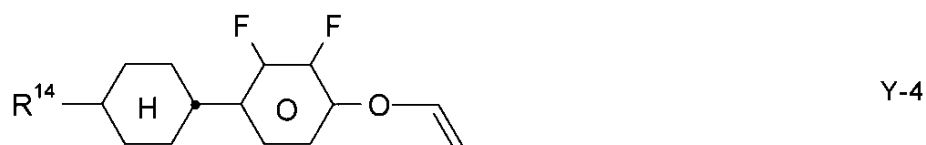
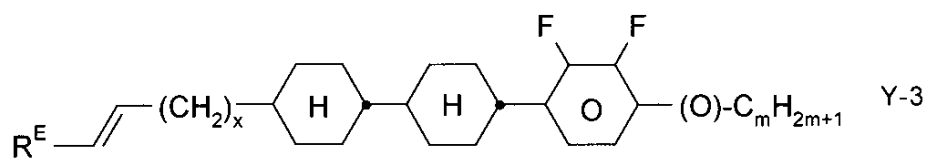
n) 式 Y - 1 ~ Y - 11 の 1 種類以上の化合物を付加的に含む液晶媒体。

【 0 0 6 0】

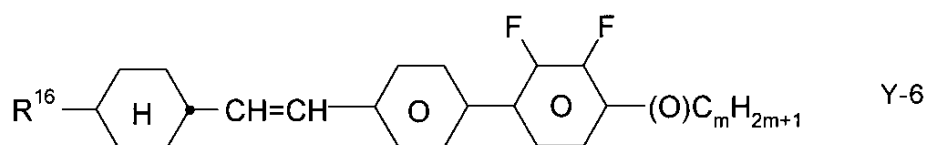
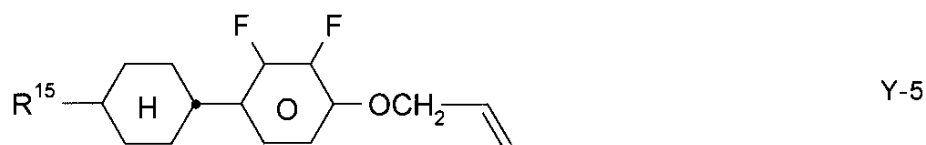
【化 1 8 . 1】



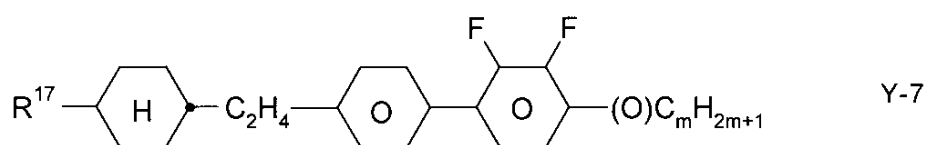
10



20

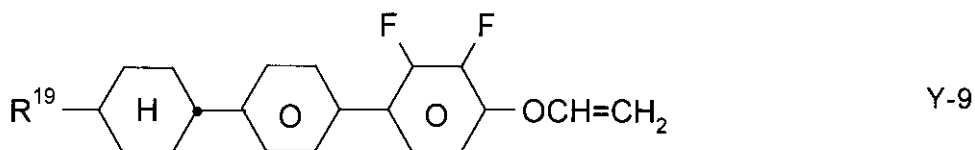
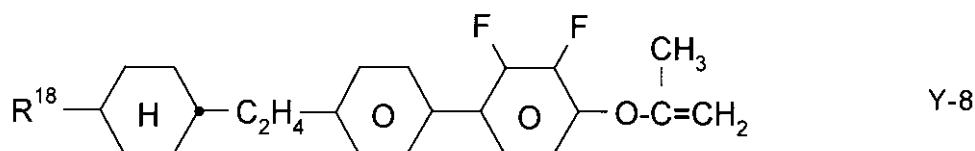


30

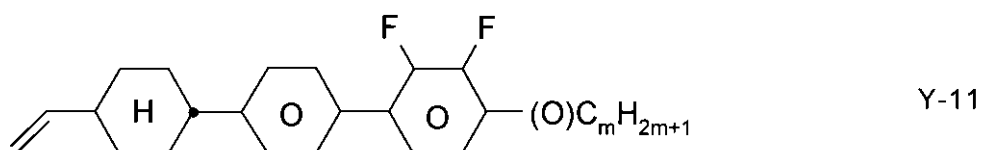
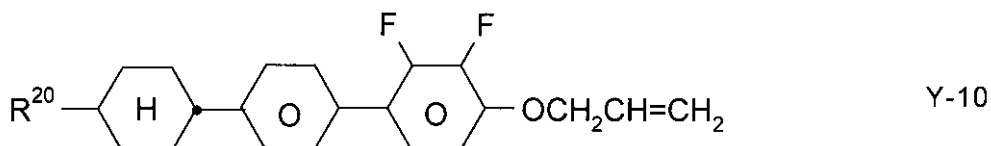


【 0 0 6 1】

【化 18 . 2】



10



20

式中、 $R^{13} \sim R^{20}$ は、それぞれ互いに独立に、 R^2 で示されるのと同じ意味を有し、および z および m は、それぞれ互いに独立に、1 ~ 6 を表す。 R^E は、H、 CH_3 、 C_2H_5 または $n-C_3H_7$ を表す。 X は、0、1、2 または 3 を表す。

【0062】

本発明の媒体は、特に好ましくは、アルケニル側鎖を有する式 Y - 2、Y - 3 および / または Y - 11 の 1 種類以上の化合物を、好ましくは 5 重量 % 以上の量で含む。

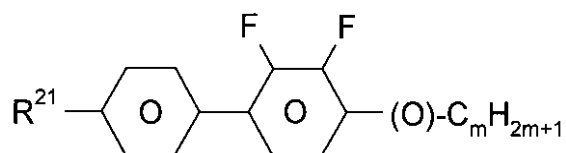
【0063】

o) 以下の式の 1 種類以上の化合物を付加的に含む液晶媒体。

【0064】

30

【化 19】



好ましくは 3 重量 % より多い量で、特に 5 重量 % 以上で、非常に特に好ましくは 5 ~ 25 重量 % で、

ただし、 R^{21} は R^2 で示される意味を有し、 m は 1 ~ 6 を表す。

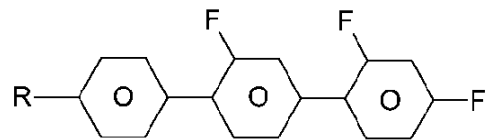
【0065】

40

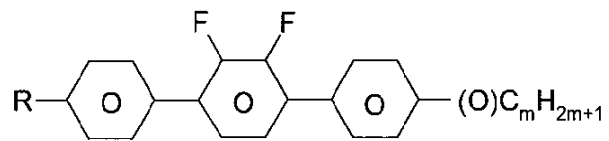
p) 式 T - 1 ~ T - 22 の 1 種類以上のフッ素化されたターフェニル類を付加的に含む液晶媒体。

【0066】

【化 2 0 . 1】



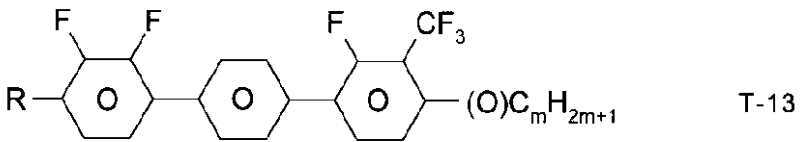
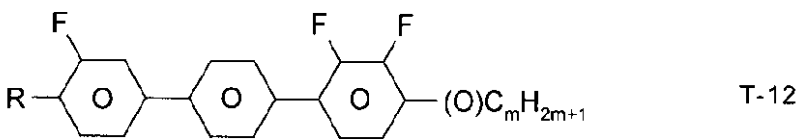
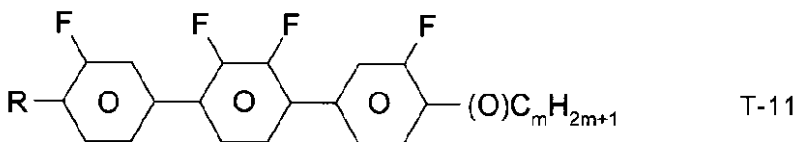
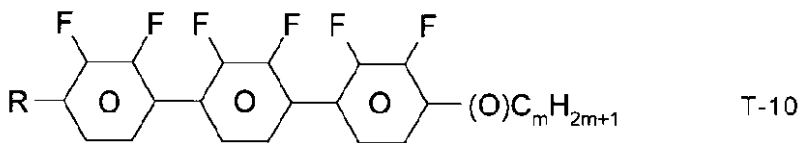
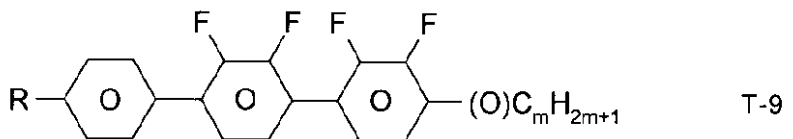
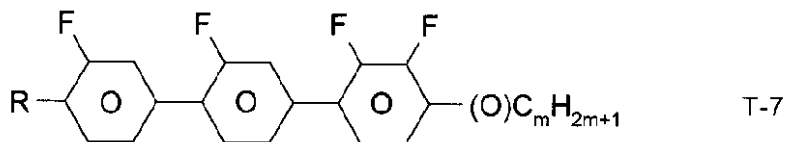
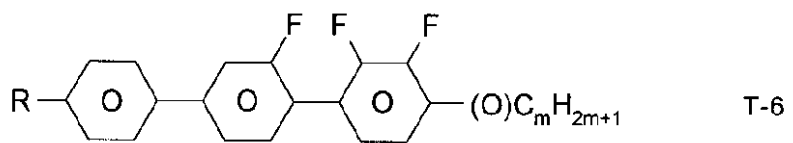
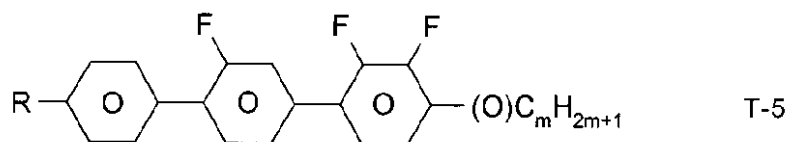
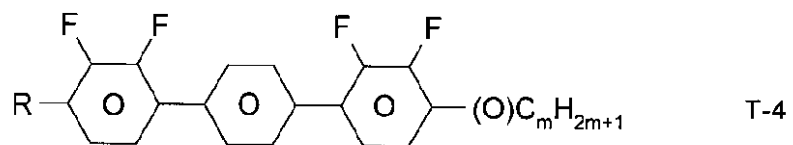
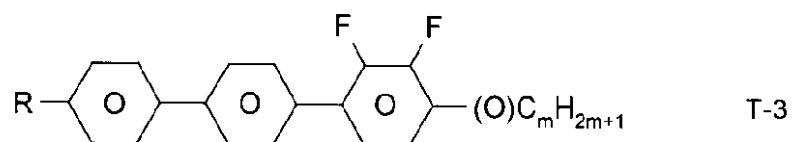
T-1



T-2

【 0 0 6 7】

【化 2 0 . 2】



【 0 0 6 8】

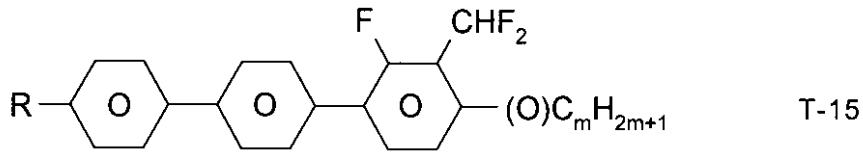
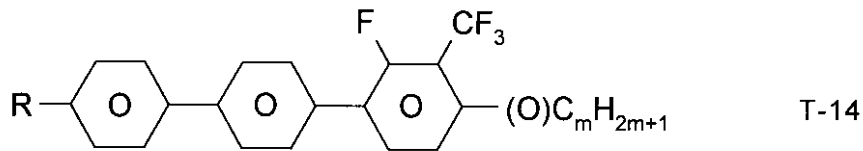
10

20

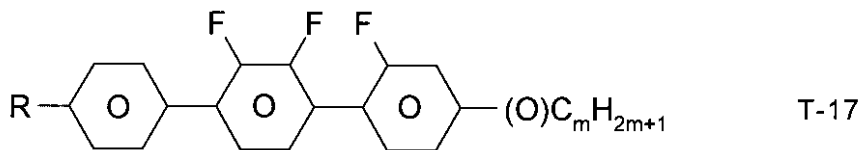
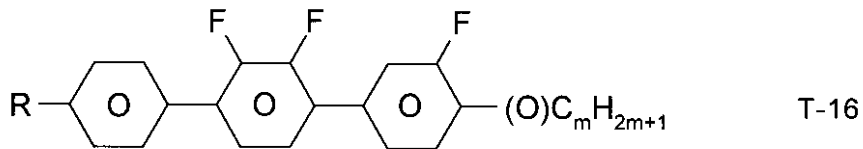
30

40

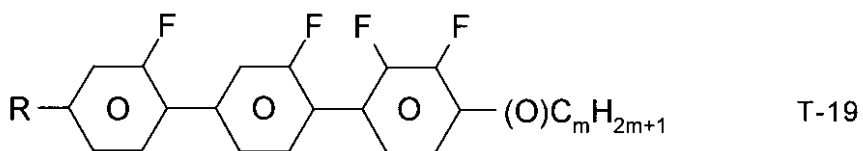
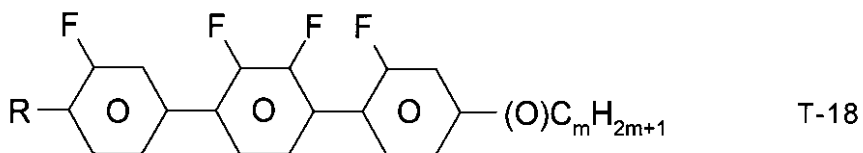
【化 20 . 3】



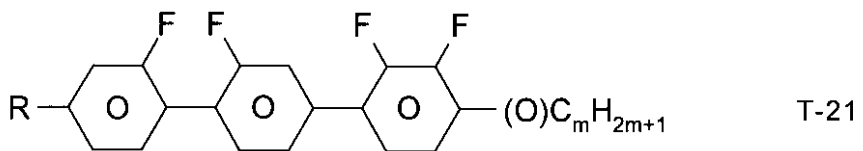
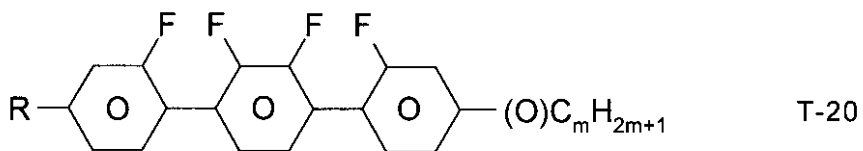
10



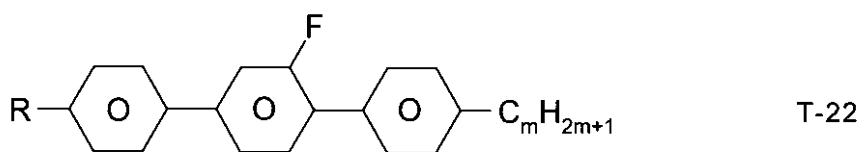
20



30



40



式中、

R は、 R^2 に示される意味を有し、

R は、好ましくは、それぞれの場合で 1 ~ 6 個の炭素原子を有する直鎖状のアルキル、アルコキシまたはアルコシアルキル、2 ~ 6 個の炭素原子を有するアルケニルまたはア

50

ルケニルオキシである。Rは、好ましくは、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシまたはペントキシを表す。

【0069】

本発明の媒体は、好ましくは、式T-1～T-22のターフェニル類を2～30重量%の量で、特に5～20重量%で含む。

【0070】

式T-1、T-2、T-3およびT-22の化合物が特に好ましい。これらの化合物の中で、Rは、好ましくは、それぞれの場合で1～5個の炭素原子を有するアルキル、更にはアルコキシを表す。

【0071】

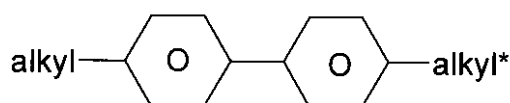
ターフェニル類は、好ましくは、0.10以上のnを有する混合物中で、式I、IIA、IIBおよびIIIの化合物と組み合わせて使用される。好ましい混合物は、ターフェニル化合物類を2～20重量%と、式IIAおよび/またはIIBの化合物を5～60重量%とを含む。

【0072】

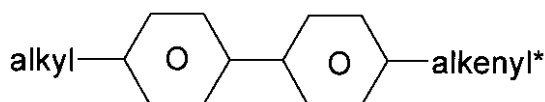
q) 式B-1～B-4の1種類以上のビフェニル類を付加的に含む液晶媒体。

【0073】

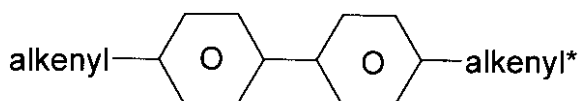
【化21】



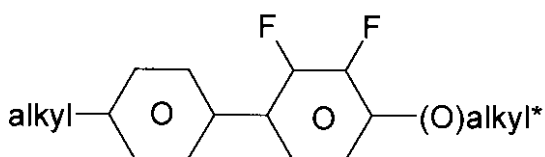
B-1



B-2



B-3



B-4

式中、

alkylおよびalkyl*は、それぞれ互いに独立に、1～6個の炭素原子を有する直鎖状のアルキルを表し、および

alkenylおよびalkenyl*は、それぞれ互いに独立に、2～6個の炭素原子を有する直鎖状のアルケニル基を表す。

【0074】

混合物全体における式B-1～B-4のビフェニル類の割合は、好ましくは少なくとも3重量%、特に5重量%以上である。

【0075】

式B-1～B-4の化合物のうち、式B-1およびB-4の化合物が特に好ましい。

【0076】

特に好ましいビフェニル類は、以下である。

【0077】

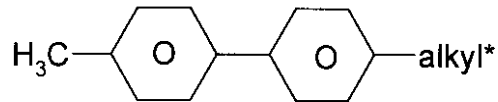
10

20

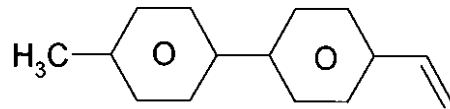
30

40

【化 2 2 . 1】



B-1a

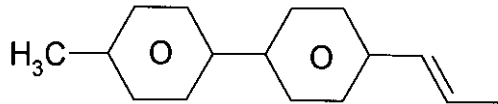


B-2a

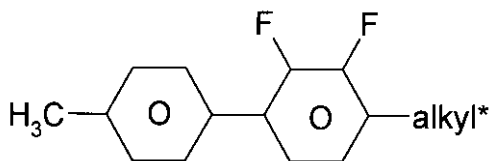
【 0 0 7 8】

10

【化 2 2 . 2】

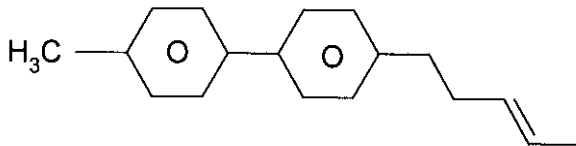


B-2b



B-4a

20



B-2c

式中、R は、1 または 2 ～ 6 個の炭素原子を有するアルキル、アルケニル、アルコキシ、アルコシアルキル、アルケニルオキシを表し、a l k e n y l は、上で示される意味を有する。本発明の媒体は、特に好ましくは、式 B - 1 a および / または B - 2 c の 1 種類以上の化合物を含む。

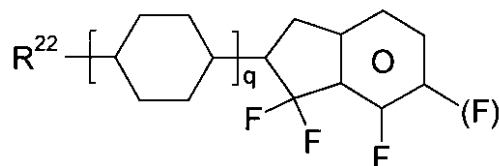
30

【 0 0 7 9】

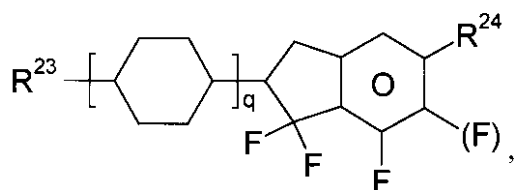
r) 以下の式の 1 種類以上の化合物を付加的に含む液晶媒体。

【 0 0 8 0】

【化 2 3】



40



好ましくは 3 重量 % より多い量で、特に 5 重量 % 以上、非常に特に好ましくは 5 ～ 25 重量 % である。

【 0 0 8 1】

50

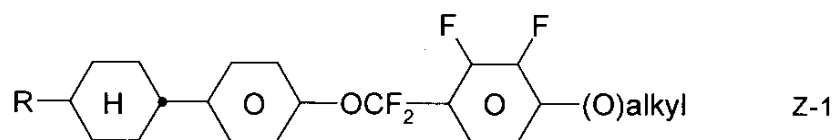
ただし、 $R^{22} \sim R^{23}$ は R^{11} で示される意味を有し、 R^{24} は CH_3 、 C_2H_5 または $n-C_3H_7$ を表し、 q は 1 または 2 を表す。

【0082】

s) 式 Z - 1 ~ Z - 22 の少なくとも 1 種類の化合物を含む液晶媒体。

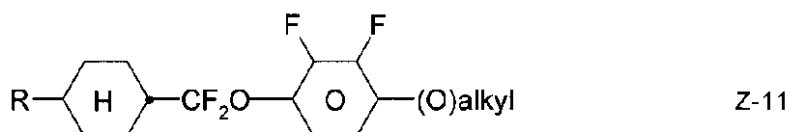
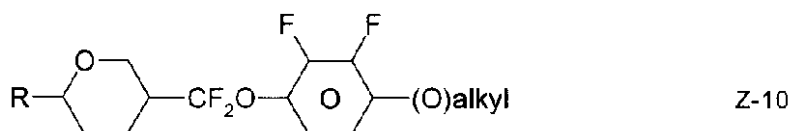
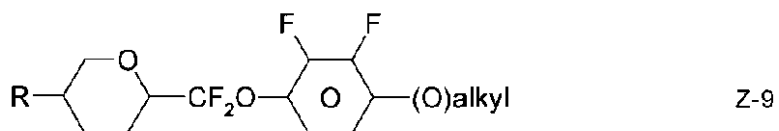
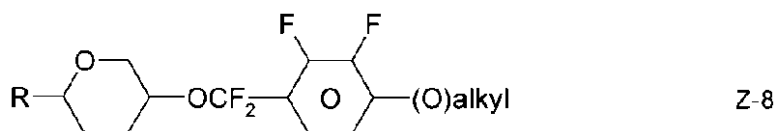
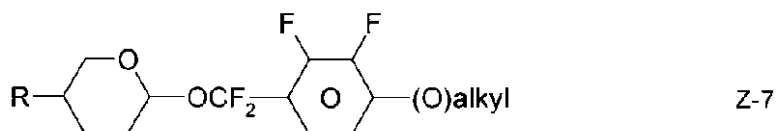
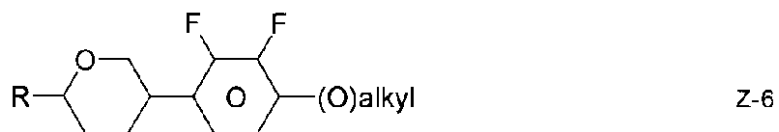
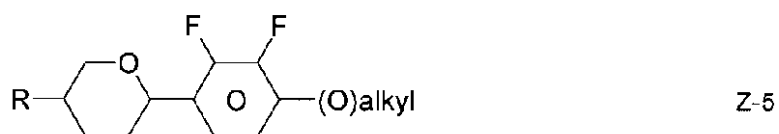
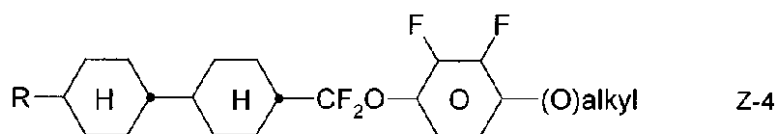
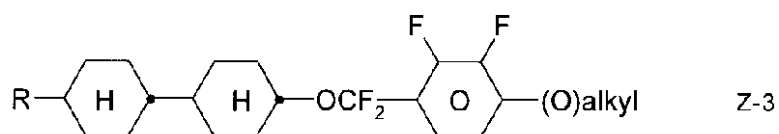
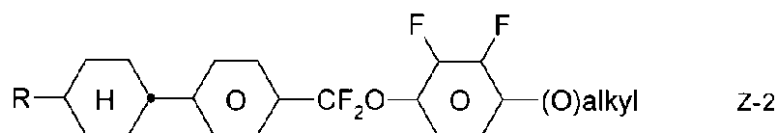
【0083】

【化24.1】



【0084】

【化 2 4 . 2】



【 0 0 8 5】

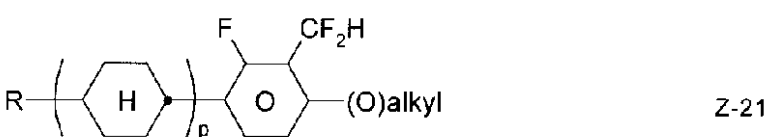
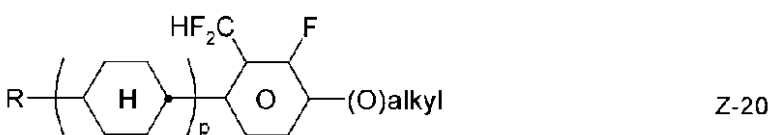
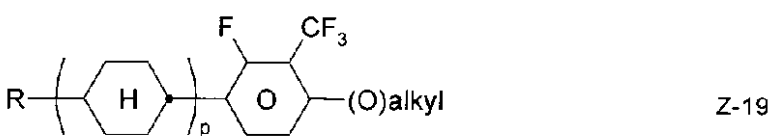
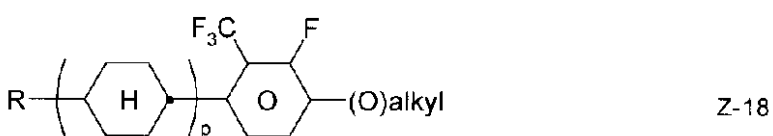
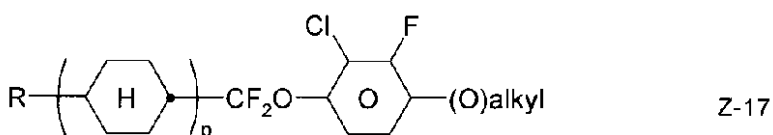
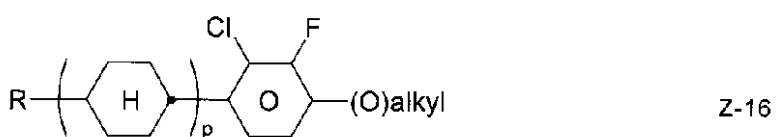
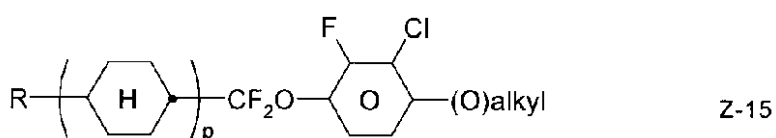
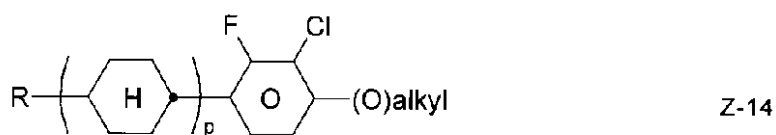
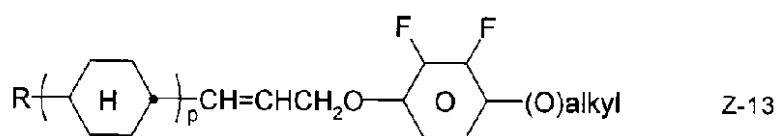
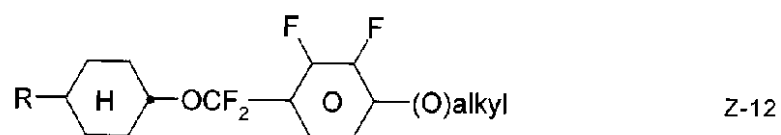
10

20

30

40

【化 2 4 . 3】



【 0 0 8 6】

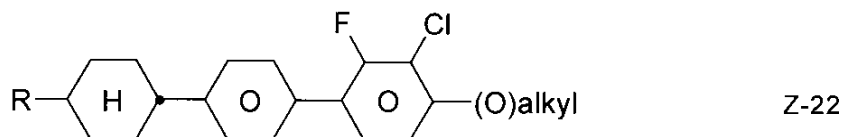
10

20

30

40

【化 2 4 . 4】



式中、R および a l k y l は上で示される意味を有し、および p は 1 または 2 である。

【 0 0 8 7】

10

好ましくは 5 重量 % 以上の量であり、特に 1 0 重量 % 以上である。

【 0 0 8 8】

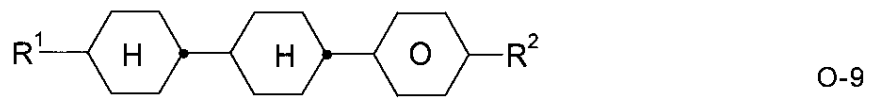
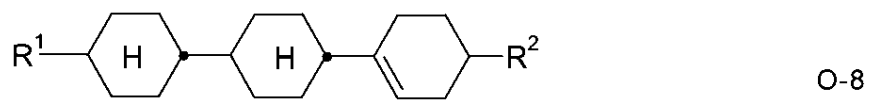
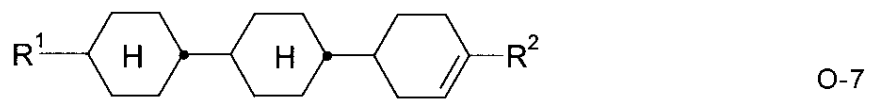
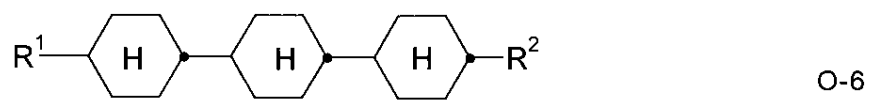
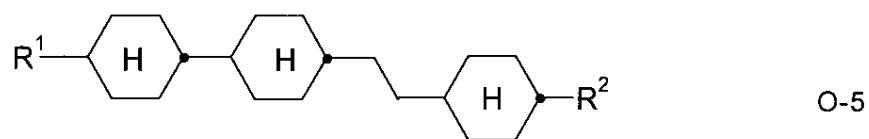
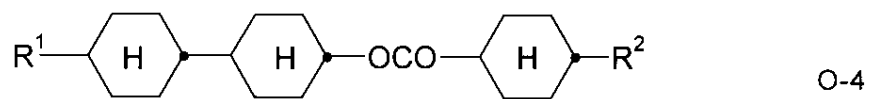
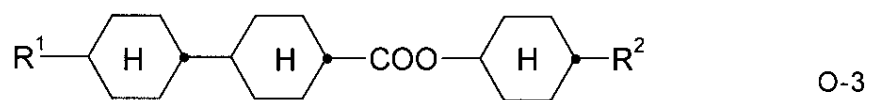
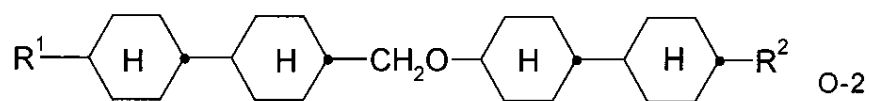
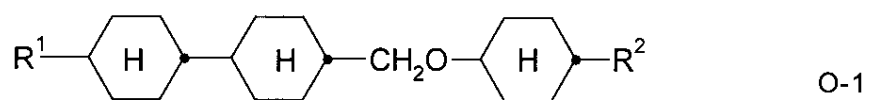
式 Z - 1 ~ Z - 9 の 1 種類または 2 種類以上の化合物および付加的に式 I I の 1 種類または 2 種類以上の化合物を含む媒体が特に好ましい。この型の混合物は、好ましくは 1 0 重量 % 以上の式 I I の化合物を含む。

【 0 0 8 9】

t) 式 O - 1 ~ O - 1 2 の少なくとも 1 種類の化合物を含む液晶媒体。

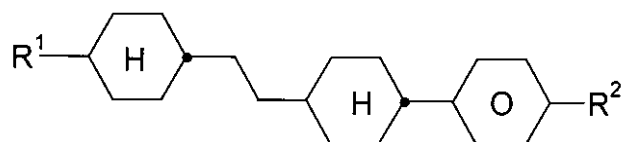
【 0 0 9 0】

【化 2 5 . 1】

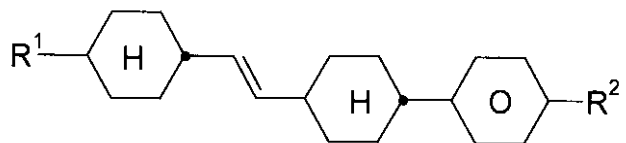


【 0 0 9 1】

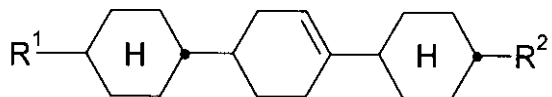
【化 2 5 . 2】



O-10



O-11



O-12

式中、 R^1 および R^2 は R^2 で示される意味を有し、 R^1 および R^2 は、それぞれは互いに独立に、好ましくは、直鎖状のアルキル、さらにアルケニルを表す。

【0092】

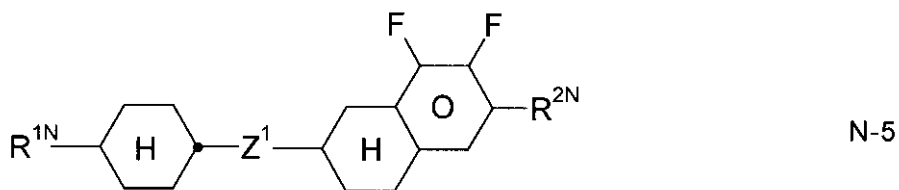
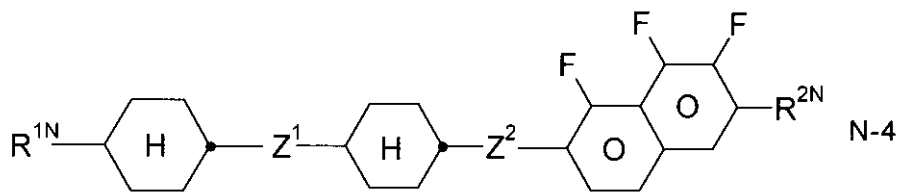
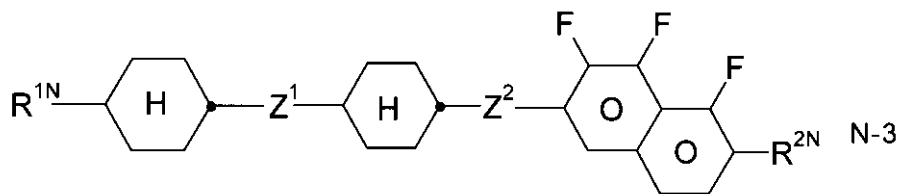
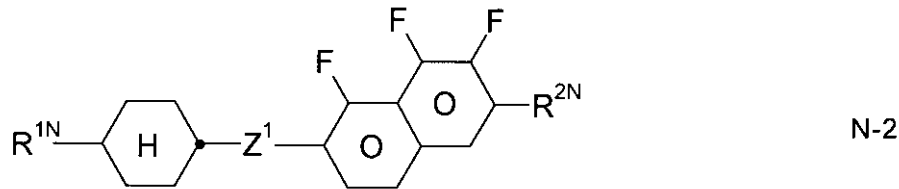
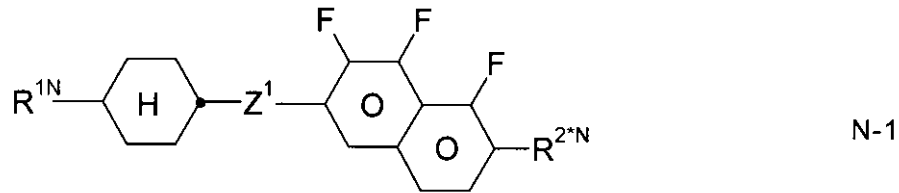
u) 本発明の好ましい液晶媒体は、例えば式 N - 1 ~ N - 5 の化合物のようなテトラヒ

20

ドロナフチルまたはナフチル単位を含む 1 種類以上の物質を含む。

【0093】

【化 2 6】



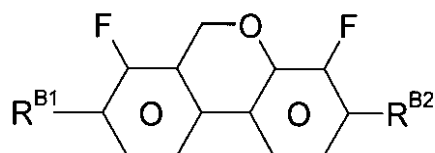
式中、 R^{1N} および R^{2N} は、それぞれ互いに独立に R^2 で示される意味を有し、好ましくは直鎖状のアルキル、直鎖状のアルコキシまたは直鎖状のアルケニルを表し、および Z 、 Z^1 および Z^2 は、それぞれ互いに独立に、 $-C_2H_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $-CH=CHCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH=CH-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2-$ または単結合を表す。

【0094】

v) 好ましい混合物は、式 B C の 1 種類以上のジフルオロジベンゾクロマン化合物類を含む。

【0095】

【化 2 7】



10

20

30

40

50

式中、

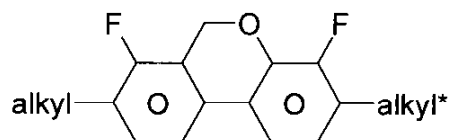
R^{B1} および R^{B2} は、それぞれ互いに独立に R^2 の意味を有し、好ましくは 3 ~ 20 重量%の量で、特に 3 ~ 15 重量%の量である。

【0096】

式BCの特に好ましい化合物は、化合物BC-1 ~ BC-7である。

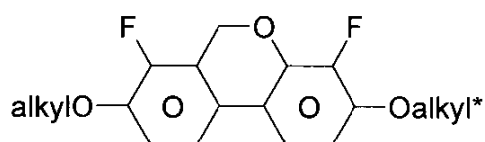
【0097】

【化28.1】



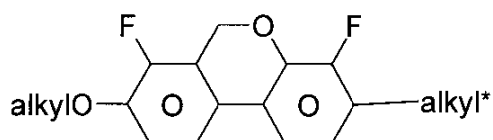
BC-1

10

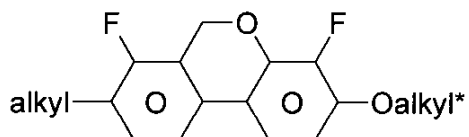


BC-2

20



BC-3

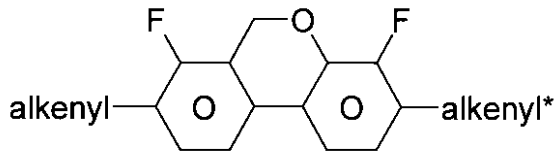


BC-4

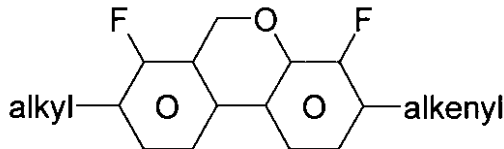
30

【0098】

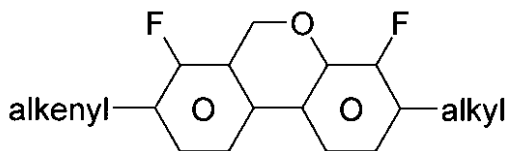
【化 28 . 2】



BC-5



BC-6



BC-7

式中、

alkyl および alkyl* は、それぞれ互いに独立に、1～6個の炭素原子を有する直鎖状のアルキル基を表し、

alkenyl および alkenyl* は、それぞれ互いに独立に、2～6個の炭素原子を有する直鎖状のアルケニル基を表す。

【0099】

式BC-2の1種類、2種類または3種類の化合物を含む混合物が非常に特に好ましい。

【0100】

本発明は、更に、ECB効果に基づいてアドレスするアクティブマトリックスを備える電気光学的ディスプレイに関し、上および下で説明する液晶媒体を誘電体として備えることを特徴とする。

【0101】

本発明の液晶媒体は、好ましくは20以下～70以上まででネマチック相を有し、特に好ましくは30以下～80以上、非常に特に好ましくは40以下～90以上である。

【0102】

ここで用語「ネマチック相を有する」は、一方でスメクチック相および結晶化が対応する温度の低温で確認されないことを意味し、他方でネマチック相から加熱しても透明化しないことを意味する。低温における検査は対応する温度において流動粘度計により行なわれ、電気光学的用途に対応する層厚みを有する試験用セルに少なくとも100時間保存して検査される。

【0103】

対応する試験用セル中における-20での保存安定性が1000時間以上の場合、媒体はこの温度において安定であると言われる。-30および-40の温度において、対応する時間は、それぞれ500時間および250時間である。高温においては、毛細管中での従来法により、透明点が測定される。

【0104】

液晶混合物は、好ましくは、少なくとも60Kのネマチック相範囲と、20において最大で30mm²・s⁻¹の流動粘度₂₀を有する。

【0105】

本発明の液晶混合物は、 $-0.5 \sim -8.0$ 、特に $-3.0 \sim -6.0$ の γ を有し、ただし γ は誘電異方性を表す。回転粘度 η_1 は、好ましくは $200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ より低く、特に $170 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ より低い。

【0106】

液晶混合物中における複屈折率 n の値は一般に 0.07 および 0.16 の間であり、好ましくは 0.08 および 0.12 の間である。

【0107】

本発明の液晶媒体は負の誘電異方性を有しており、比較的高い絶対値の誘電異方性 $(|\gamma|)$ を有しており、好ましくは 2.7 以上から 5.3 以上の範囲である。

10

【0108】

本発明の液晶媒体は比較的低い値の閾電圧 (V_0) を有している。それは、好ましくは $1.7 \text{ V} \sim 2.5 \text{ V}$ の範囲、特に好ましくは 2.3 V 以下、非常に特に好ましくは 2.2 V 以下である。

【0109】

加えて、本発明の液晶媒体は、液晶セル中において高い電圧保持率の値を有する。 20 で新たに充填されたセル中においては、電圧保持率は 95% 以上、好ましくは 97% 以上、非常に特に好ましくは 99% 以上であり、 100 のオープン中の 5 分後におけるセル中においては、電圧保持率は 90% 以上、好ましくは 93% 以上、非常に特に好ましくは 98% 以上である。

20

【0110】

一般に、低いアドレス電圧または閾電圧を有する液晶媒体は、高いアドレス電圧または閾電圧を有する液晶媒体よりも低い電圧保持率を有し、逆もそうである。

【0111】

本発明において、用語「誘電的に正の化合物」は $\gamma > 1.5$ の化合物を表し、用語「誘電的に中性の化合物」は $-1.5 < \gamma < 1.5$ の化合物を表し、用語「誘電的に負の化合物」は $\gamma < -1.5$ の化合物を表す。ここで、化合物の誘電異方性は 10% の化合物を液晶ホストに溶解して決定され、それぞれの場合で $20 \mu\text{m}$ の厚みでホメオトロピックな表面配向の少なくとも 1 つの試験用セル中で 1 kHz により得られた混合物の容量を決定する。測定電圧は典型的には $0.5 \text{ V} \sim 1.0 \text{ V}$ であるが、検討されるそれぞれの液晶混合物の容量閾値よりはいつも低くされる。

30

【0112】

誘電的に正および誘電的に中性の化合物に使用されるホスト混合物はZLI-4792で、誘電的に負の化合物に使用されるホスト混合物はZLI-2857で、いずれも独国のメルク社製である。検討される化合物を添加後にホスト化合物の誘電率の変化より検討される個々の化合物の値が得られ、これを使用される化合物が 100% の場合に外挿する。検討される化合物は、ホスト混合物に 10% の量で溶解される。材料の溶解度が低すぎてこれが行えない場合、所望の温度で検討できるようになるまで濃度を段階的に半分にしていく。

【0113】

本発明で示される全ての温度の値は T_0 で示されている。

40

【0114】

本発明においては、用語「閾電圧」は、他に明言しない限り、フレデリックス閾値としても知られる容量閾値 (V_0) に関する。例においては、一般的な慣習により、 10% 相対コントラストでの光学的閾値 (V_{10}) も決定され引用される。

【0115】

電気光学的特性、例えば閾電圧 (V_0) （容量測定）および光学的閾値 (V_{10}) は、スイッチング挙動と同様にメルク社によって製造された試験用セル中で決定される。測定用セルはソーダ石灰ガラス基体を備え、ECBまたはVAの構成で互いに直交してラビングされたポリイミド配向層(SE-1211、希釈剤**26と共に（混合比 $1:1$ ）、

50

いずれも日本国日産化学社製)で製造される。透明で実質的に正方形のITO電極の面積は 1 cm^2 である。使用される試験用セルの層厚みは、検討される液晶混合物の複屈折に従い光学遅延が $(0.33 \pm 0.01)\mu\text{m}$ となるよう選択される。偏光子は、一方がセルの前面に配置され他方が背面に配置され、それらの吸収軸が互いに 90° の角度をなし、ラビングの方向に平行な軸を有するそれらのそれぞれの隣り合う基体上にある。層厚みは、通常、約 $4.0\mu\text{m}$ である。セルは大気圧下で毛細管の作用により充填され、非密封の状態を検討される。他に示さない限り、使用される液晶混合物にキラルドーパントは添加されないが、この型のドーピングが必要な用途においても液晶混合物は特に好適である。

【0116】

10

試験用セルの電気光学的特性および応答時間は、ドイツ国KarlsruheのAutronic-Melchers社製DMS301測定装置中において 20° の温度で決定される。使用されるアドレス波形は、 60 Hz の周波数を有する矩形波である。電圧は V_{rms} (二乗平均平方根)として引用される。応答時間の測定中、電圧を 0 V から光学的閾値の2倍の値($2V_{10}$)まで増加させ、元に戻す。引用される応答時間は、電圧が変化する時点から光度のそれぞれの総変化が 90% となるまで、即ち、 t_{on} ($0\% \sim 90\%$ より大きい)までに経過する時間全体に適用され、および t_{off} ($100\% \sim 10\%$ より大きい)、即ち、それぞれの遅延時間も含む。個々の応答時間はアドレス電圧に依存するため、2つの個々の応答時間の和($= t_{on} + t_{off}$)または平均応答時間($t_{av} = (t_{on} + t_{off}) / 2$)も、結果をより良く比較できるようにするため引用される。

20

【0117】

電圧保持率は、メルク社で製造された試験用セル中で決定される。測定用セルはソーダ石灰ガラス基体を有し、層厚み 50 nm で互いに直交してラビングされたポリイミド配向層(AL-3046、日本国日本合成ゴム社製)で製造される。層厚みは均一に $6.0\mu\text{m}$ である。透明ITO電極の面積は 1 cm^2 である。

【0118】

本発明の混合物は、例えばVAN、MVA、(S)-PVAおよびASVのような全てのVA-TFT用途に適する。更に、 Δn が負であるIPS(in-plane switching)、FFS(fringe field switching)およびPALCの用途に適する。

30

【0119】

本発明のディスプレイ中のネマチック液晶混合物は一般に2種類の成分AおよびBを含んでおり、これらの成分自身は1種類以上の個々の化合物より成る。

【0120】

成分Aは著しい負の誘電異方性を有しており、 -0.5 以下の誘電異方性のネマチック相を与える。成分Aは、好ましくは、式I、IIA、IIBおよび/またはIIIの化合物を含む。

【0121】

成分Aの割合は好ましくは 45 および 100% の間であり、特には 60 および 100% の間である。

40

【0122】

成分Aのためには、 -0.8 以下の値の Δn を有する1種類以上の個々の化合物を好ましくは選択する。混合物全体におけるAの割合が低いほど、 Δn の値をより負としなければならない。

【0123】

成分Bは明瞭なネマトゲン性を有しており、 20° において $30\text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 以下の流動粘度を有しており、好ましくは $25\text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 以下である。

【0124】

成分B中の特に好ましい個々の化合物は非常に低い粘度のネマチック液晶で、 20° に

50

において $18 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 以下の流動粘度を有しており、好ましくは $12 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 以下である。

【0125】

成分 B はモノトロピックまたはエナントトロピックネマチックであり、スメクチック相を有さず、そして、液晶混合物において極めて低い温度までスメクチック相の発生を予防することができる。例えば、高いネマトゲン性の各種材料をスメクチック液晶混合物に加えた場合、これらの材料のネマトゲン性は、達成されたスメクチック相の抑制程度により比較できる。

【0126】

多数の好適な材料が、文献により当業者に知られている。式 I I I の化合物が特に好ましい。

10

【0127】

加えて、これらの液晶相も 18 種類より多い成分を含む場合があり、好ましくは 18 ~ 25 種類の成分である。

【0128】

その相は、好ましくは、式 I、I I A および / または I I B を含み、および I I I も含んでよい、4 ~ 15 種類、特に 5 ~ 12 種類、特に好ましくは 10 種類より少ない化合物を含む。

【0129】

式 I、I I A および / または I I B および I I I の化合物に加え、他の構成成分も存在してよく、例えば混合物全体の 45 % までの量、好ましくは 35 % まで、特に 10 % までである。

20

【0130】

他の構成成分は、好ましくは、ネマチックまたはネマトゲン性の物質より選択され、特に、アゾキシベンゼン類、ベンジリデンアニリン類、ビフェニル類、ターフェニル類、フェニルまたはシクロヘキシル安息香酸エステル類、フェニルまたはシクロヘキシルシクロヘキサンカルボン酸エステル類、フェニルシクロヘキサン類、シクロヘキシルビフェニル類、シクロヘキシルシクロヘキサン類、シクロヘキシルナフタレン類、1, 4 - ビスシクロヘキシルビフェニル類またはシクロヘキシルピリミジン類、フェニルまたはシクロヘキシルジオキサン類、ハロゲン化されていてもよいスチルベン類、ベンジルフェニルエーテル類、トラン類および置換された桂皮酸エステル類に分類される既知の物質である。

30

【0131】

この型の液晶相の構成成分として適する最も重要な化合物は、式 I V で特徴付けることができる。

【0132】



式中、L および E は、それぞれ、1, 4 - 二置換ベンゼンおよびシクロヘキサン環、4, 4' - 二置換ビフェニル、フェニルシクロヘキサンおよびシクロヘキシルシクロヘキサン構造、2, 5 - 二置換ピリミジンおよび 1, 3 - ジオキサン環、2, 6 - 二置換ナフタレン、ジ - およびテトラヒドロナフタレン、キナゾリンおよびテトラヒドロキナゾリンから成る群より選択される炭素環構造またはヘテロ環構造である。

40

【0133】

G は、-CH=CH-、-N(O)=N-、-CH=CQ-、-CH=N(O)-、-C≡C-、-CH₂-CH₂-、-CO-O-、-CH₂-O-、-CO-S-、-CH₂-S-、-CH=N-、-COO-Ph-e-COO-、-CF₂O-、-CF=CF-、-OCF₂-、-OCH₂-、-(CH₂)₄-、-(CH₂)₃O- または C-C 単結合であり、Q はハロゲン、好ましくは塩素、または -CN であり、そして R⁹ および R¹⁰ は、それぞれ 18 個までの、好ましくは 8 個までの炭素原子を有するアルキル、アルケニル、アルコキシ、アルカノイルオキシまたはアルコシカルボニルオキシであり、または代わりに、これらの基の 1 つは、CN、NC、NO₂、NCS、CF₃、SF₅、O

50

C F₃、F、C lまたはB rを表す。

【 0 1 3 4 】

これらの化合物の殆どにおいて、R⁹およびR¹⁰は互いに異なっており、これらの基の1つは、通常、アルキルまたはアルコキシ基である。提案された置換基の他に変わったものもまた一般的である。このような物質またはそれらの混合物もまた、商業的に入手できる。全てのこれらの物質は、文献から知られる方法により調製することができる。

【 0 1 3 5 】

当業者には言うまでもなく、本発明のV A、I P S、F F SまたはP A L C混合物は、例えばH、N、O、C lおよびFが対応する同位体で置き換えられた化合物も含むことができる。

10

【 0 1 3 6 】

本発明の液晶ディスプレイの構造は、例えばE P - A 0 2 4 0 3 7 9に記載されているような通常の構成に対応する。

【 0 1 3 7 】

以下の例は、制限することなく、本発明を説明するものである。上および下において、パーセンテージのデータは重量パーセントである。温度はすべて摂氏で示される。

【 0 1 3 8 】

式Iの化合物に加え、本発明の混合物は、好ましくは以下に示す1種類以上の化合物を含む。

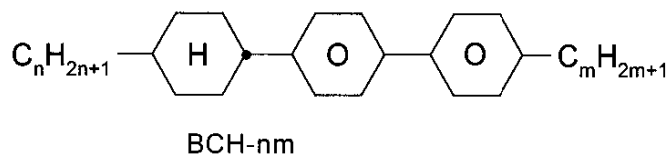
【 0 1 3 9 】

20

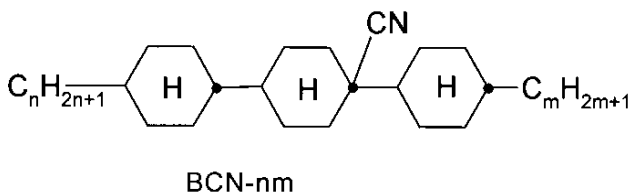
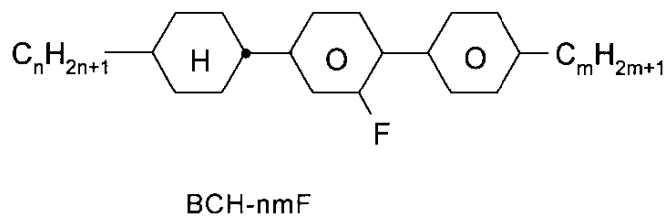
以下の略称を使用する（n、mおよびzは、それぞれ互いに独立に、1、2、3、4、5または6である）。

【 0 1 4 0 】

【 化 2 9 . 1 】



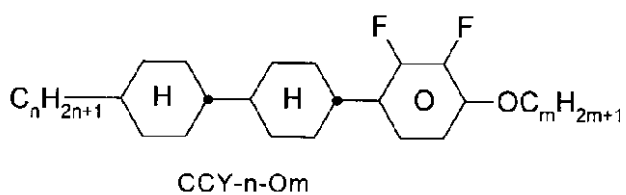
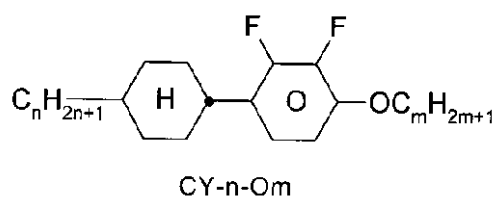
30



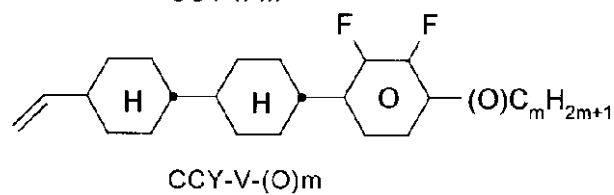
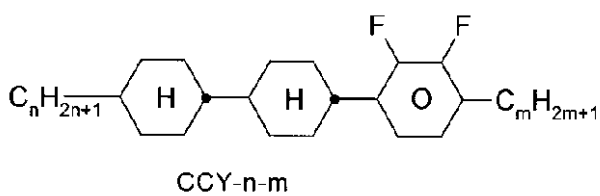
40

【 0 1 4 1 】

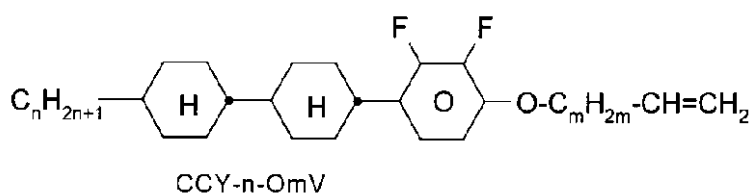
【化 2 9 . 2】



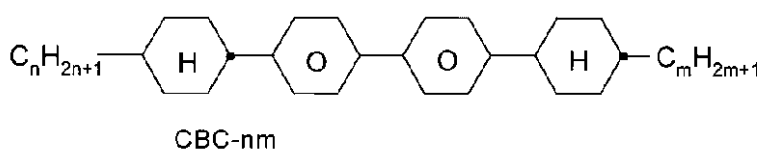
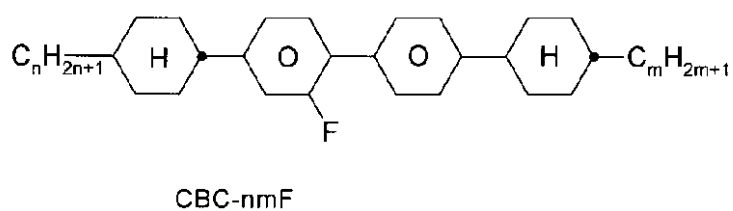
10



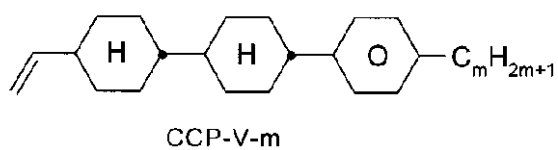
20



30

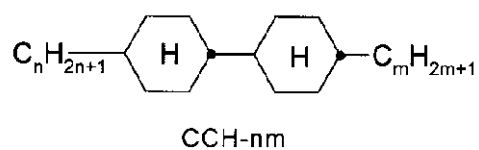
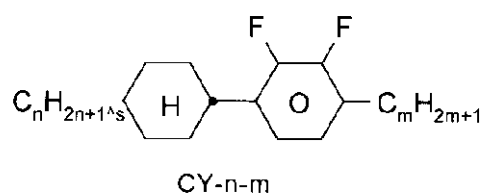
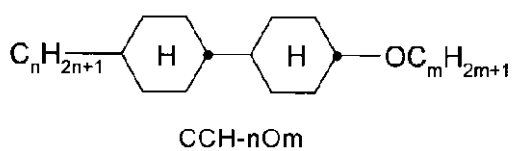
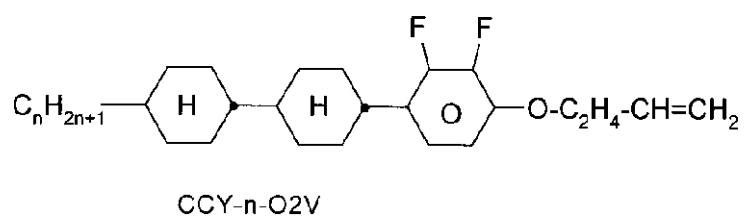
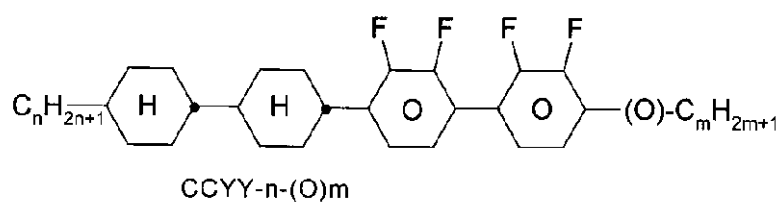
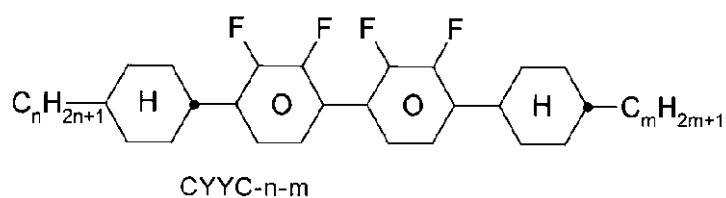
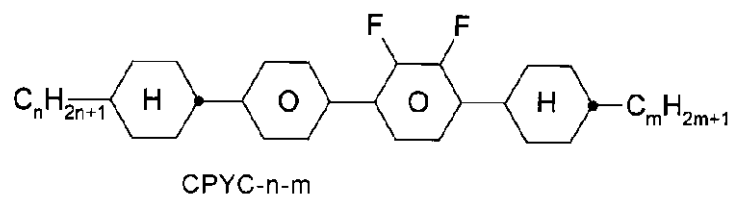
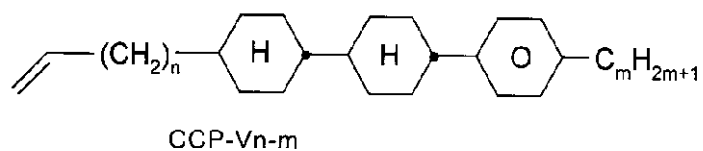


40



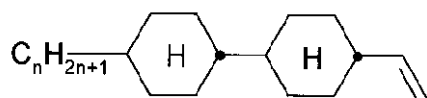
【 0 1 4 2】

【化 2 9 . 3】

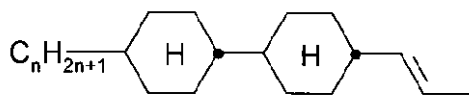


【 0 1 4 3】

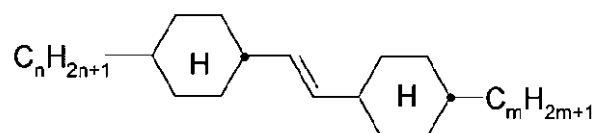
【化 2 9 . 4】



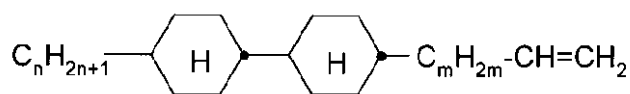
CC-n-V



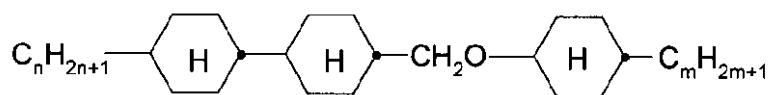
CC-n-V1



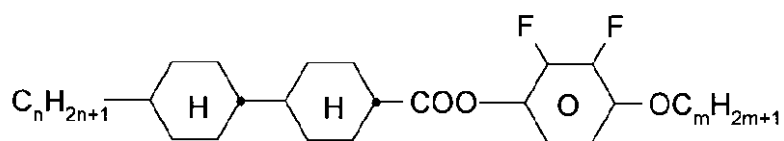
CVC-n-m



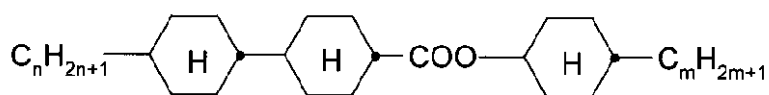
CC-n-mV



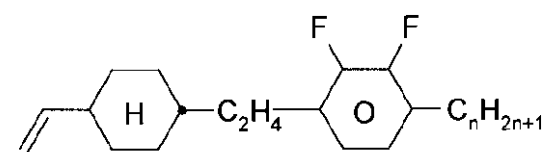
CCOC-n-m



CP-nOmFF



CH-nm



CEY-V-n

【 0 1 4 4】

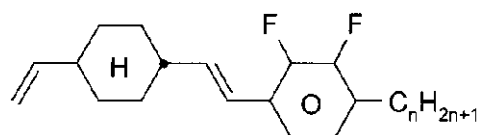
10

20

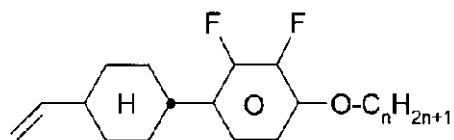
30

40

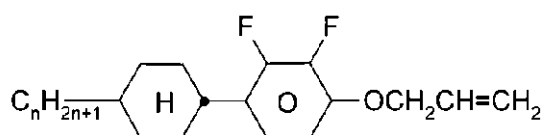
【化 2 9 . 5】



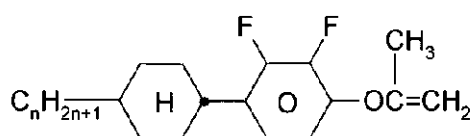
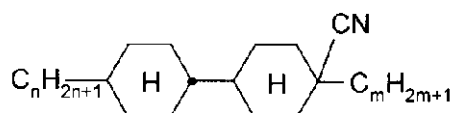
CVY-V-n



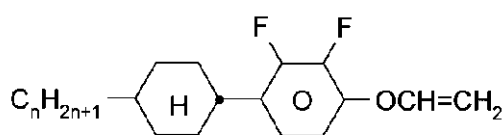
CY-V-On



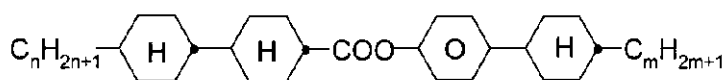
CY-n-O1V

CY-n-OC(CH₃)=CH₂

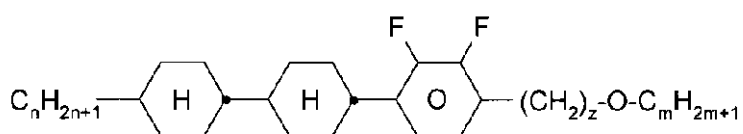
CCN-nm



CY-n-OV



CCPC-nm



CCY-n-zOm

【 0 1 4 5】

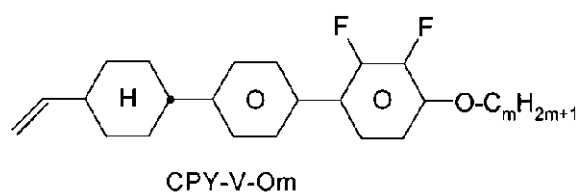
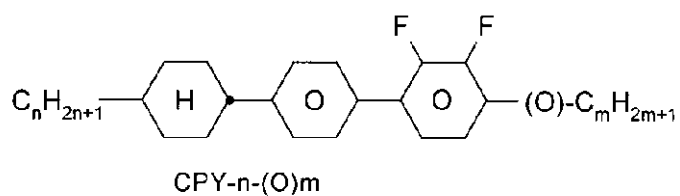
10

20

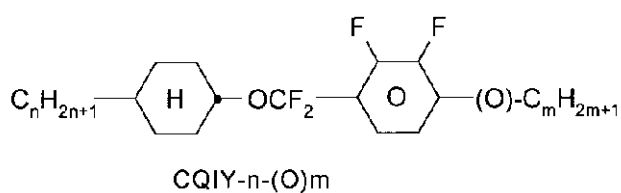
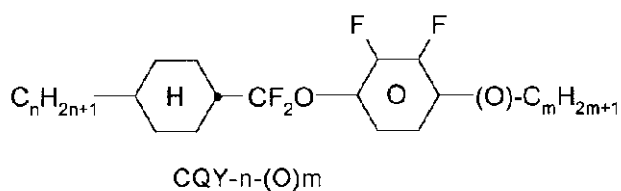
30

40

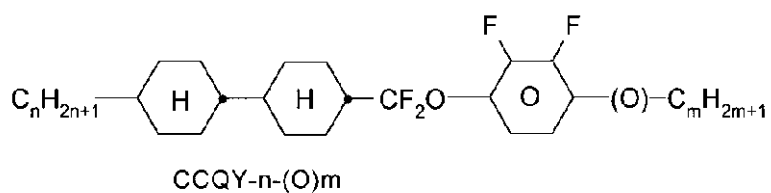
【化 2 9 . 6】



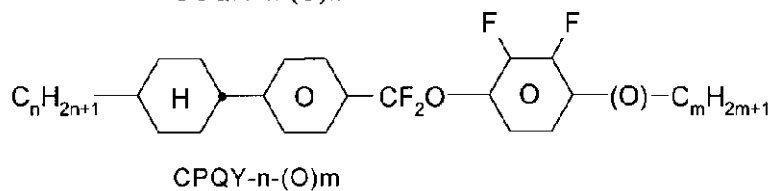
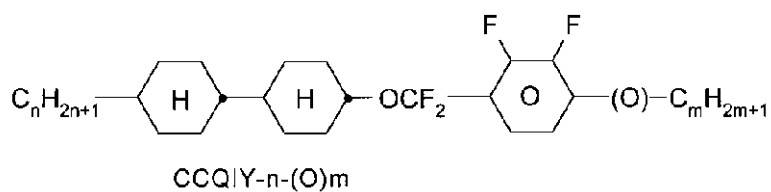
10



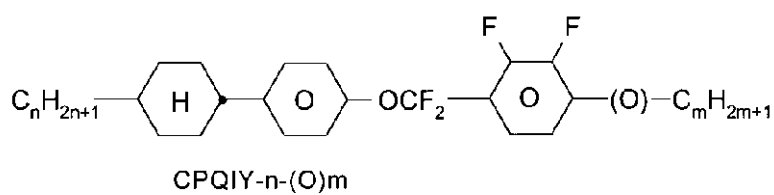
20



30

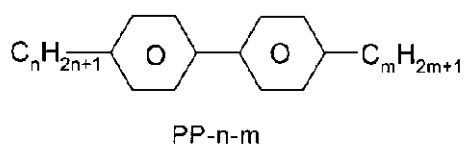
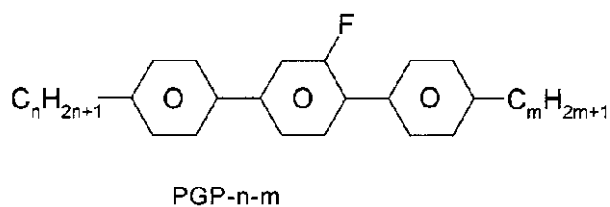
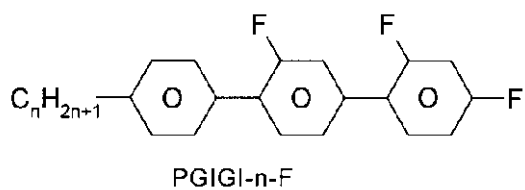
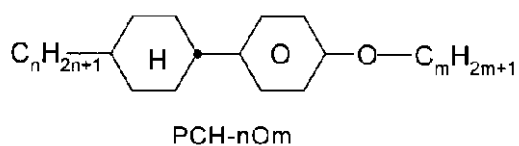
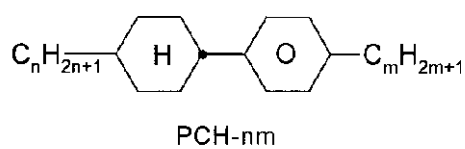
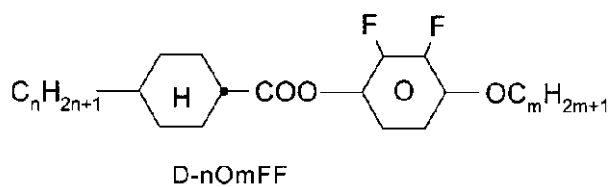
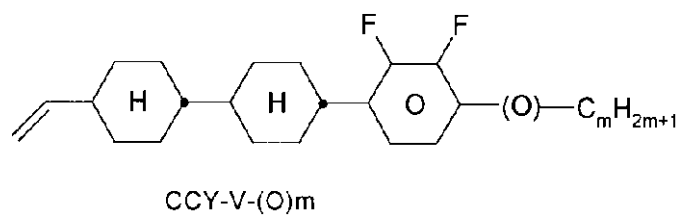
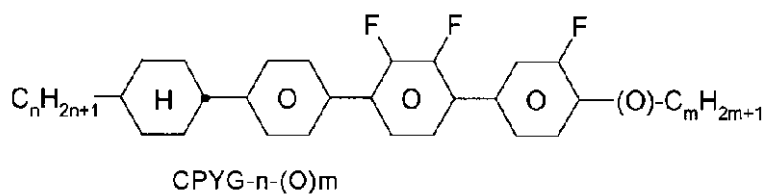


40



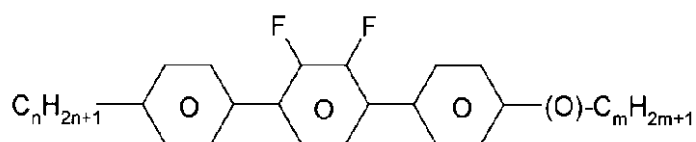
【 0 1 4 6】

【化 2 9 . 7】

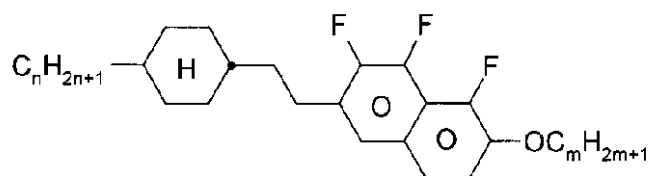


【 0 1 4 7】

【化 2 9 . 8】

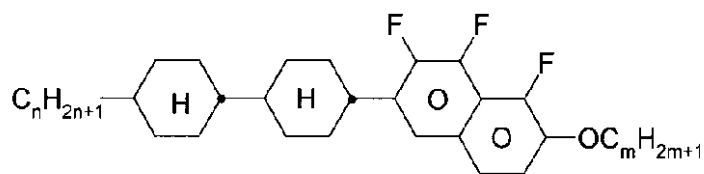


PYP-n-(O)m



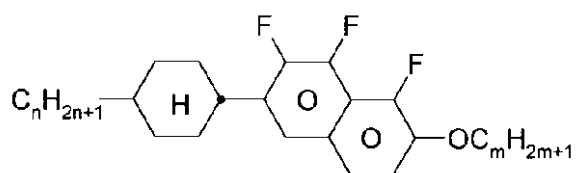
CENap-n-Om

10



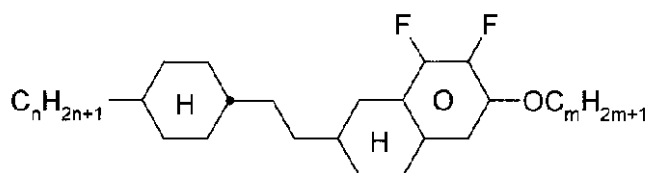
CCNap-n-Om

20

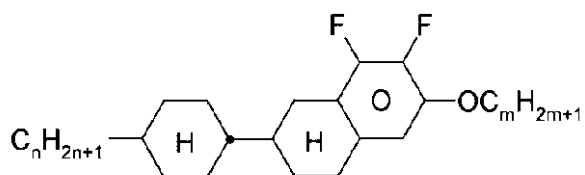


CNap-n-Om

30



CETNap-n-Om

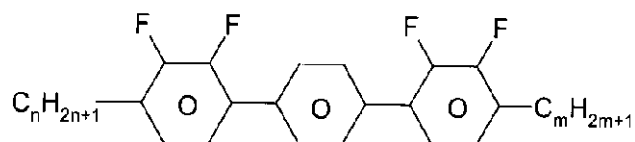


CTNap-n-Om

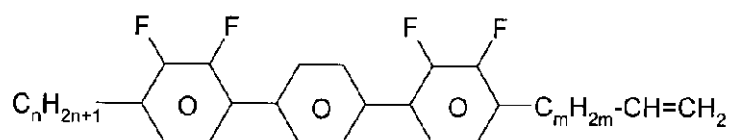
40

【 0 1 4 8】

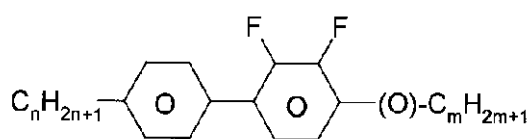
【化 2 9 . 9】



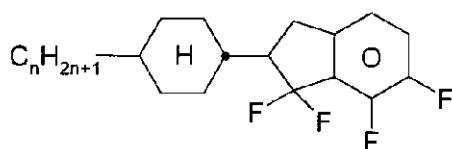
YPY-n-m



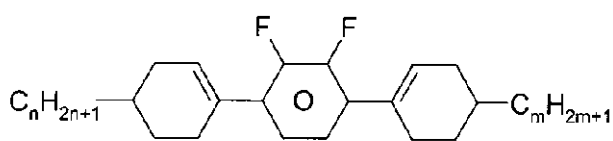
YPY-n-mV



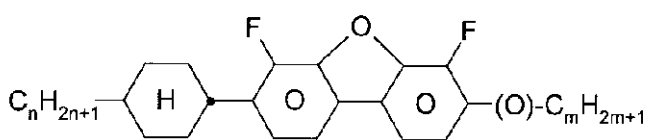
PY-n-(O)m



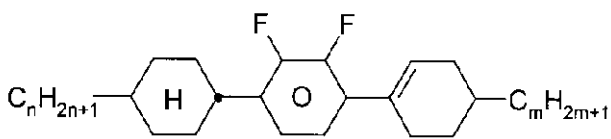
CK-n-F



LYLI-n-m



C-DFDBF-n-(O)m



CYLI-n-m

【 0 1 4 9】

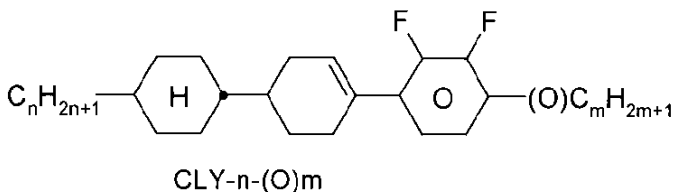
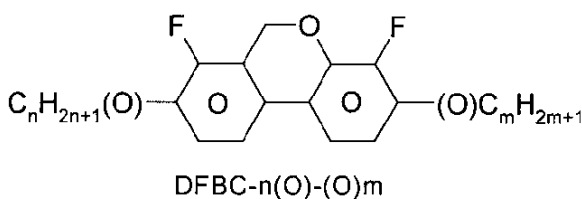
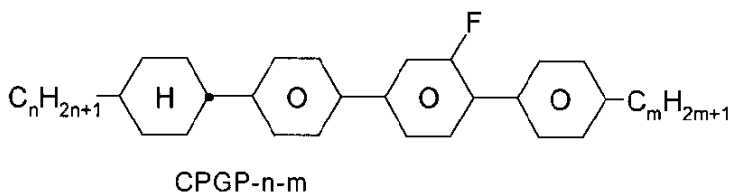
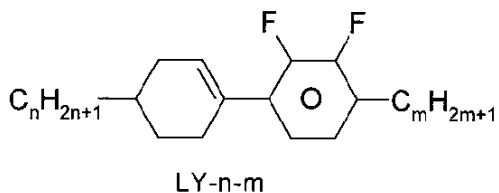
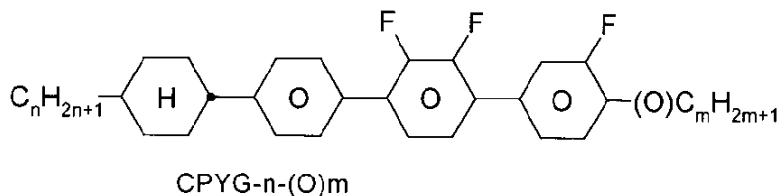
10

20

30

40

【化 29 . 10】



本発明で使用する液晶混合物は、それ自体従来の方法で調製される。一般に、より少ない量で使用される成分の所望の量を、主要な組成を構成する成分中で、好ましくは加温して溶解する。例えば、アセトン、クロロホルムまたはメタノールの有機溶媒中で成分溶液を混合し、完全に混合後、例えば蒸留によって溶媒を再び除去することも可能である。

【0150】

誘電体は、例えばUV吸収剤、抗酸化剤、ナノ微粒子およびフリーラジカル補足剤のような当業者に既知で文献に記載されている更なる添加剤を含むこともできる。例えば、0～15%の多色性色素、安定化剤またはキラルドーパントを加えることができる。

【0151】

例えば、0～15%の多色性、さらに導電性塩、好ましくは4-ヒドロキシ安息香酸エチルジメチルドデシルアンモニウム、テトラフェニルボラン酸テトラブチルアンモニウムまたはクラウンエーテル類の錯塩（例えば、Hall er ら、Mol . Cr y s t . Li q . Cr y s t . 第24巻、第249～258頁（1973年）参照）を、導電性を改良するために添加することができ、誘電異方性、粘度および/またはネマチック相の配向を改変するために物質を加えることもできる。この型の物質は、例えばDE - A 22 09 127、22 40 864、23 21 632、23 38 281、24 50 088、26 37 430および28 53 728に記載されている。

【0152】

表Aに、本発明による混合物に添加できる使用可能なドーパントを示す。混合物がドー

10

20

30

40

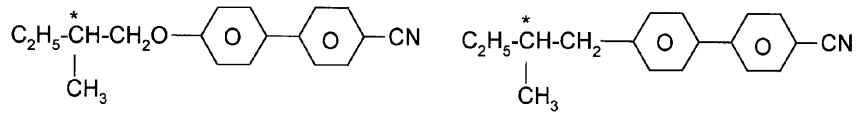
50

パントを含む場合、0.01～4重量%の量、好ましくは0.1～1.0重量%の量で使用する。

【0153】

【表1.1】

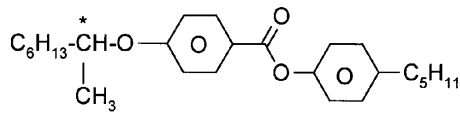
<表A>



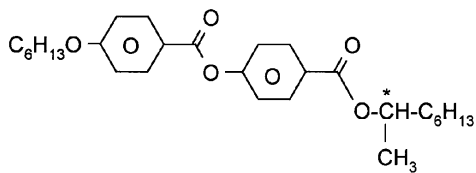
C 15

CB 15

10

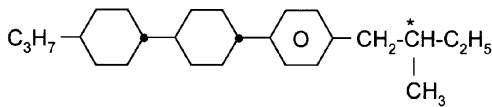


CM 21



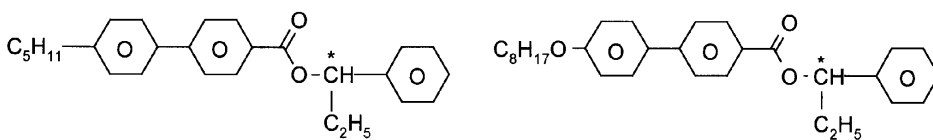
R/S-811

20



CM 44

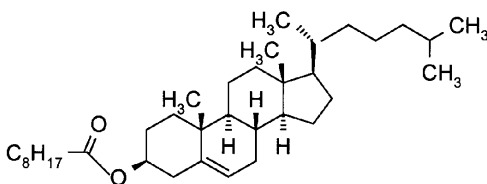
30



CM 45

CM 47

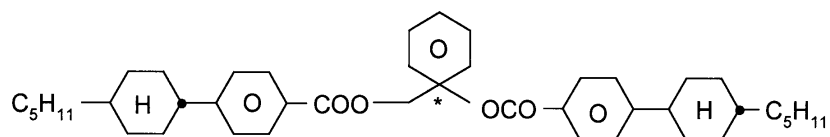
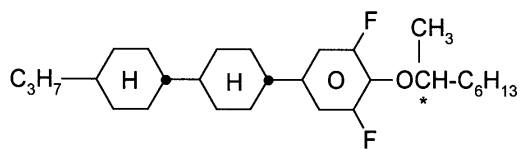
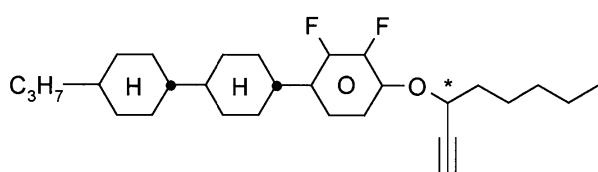
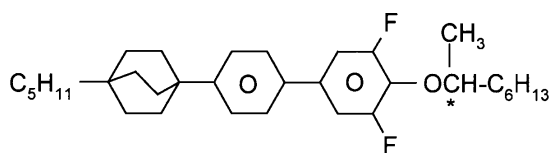
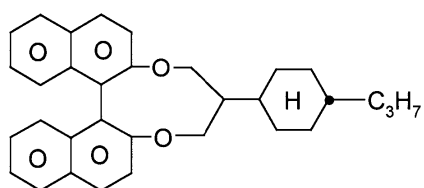
40



CN

【0154】

【表 1 . 2】

**R/S-1011****R/S-2011****R/S-3011****R/S-4011****R/S-5011**

例えば本発明の混合物に添加することができる安定剤を以下の表 B に示す。

【 0 1 5 5 】

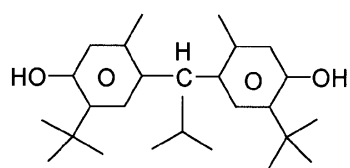
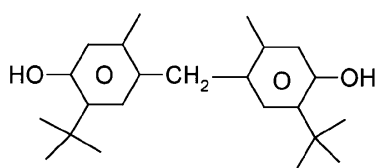
10

20

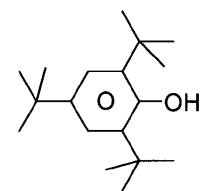
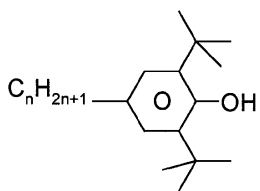
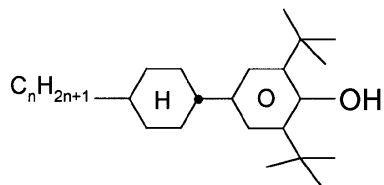
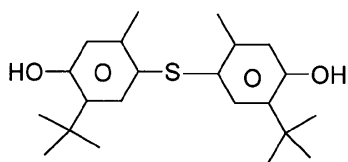
30

【表 2 . 1】

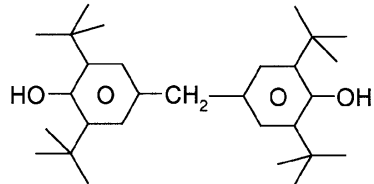
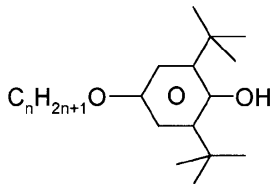
<表B>
(nは1～12)



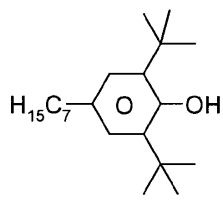
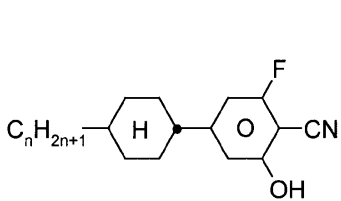
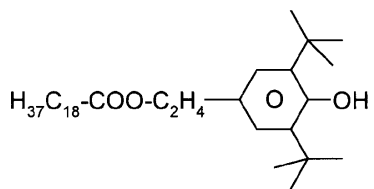
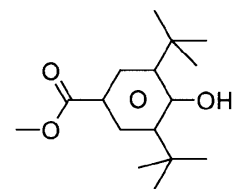
10



20

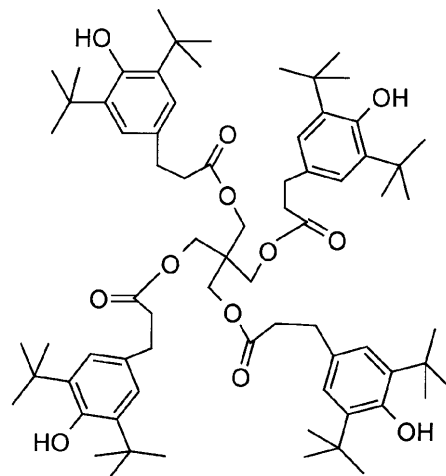


30

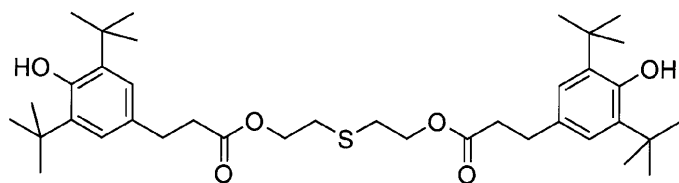


40

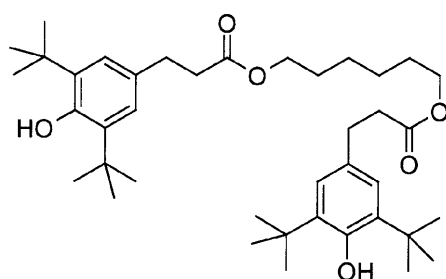
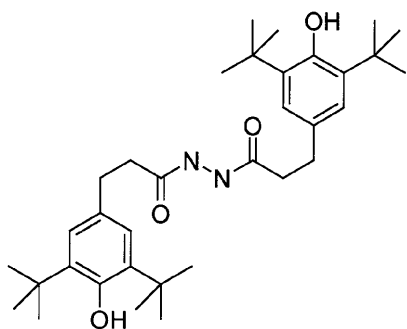
【 0 1 5 6 】

CC(C)(C)c1cc(O)cc(C(C)(C)C)c1-c2ccc(O)c(C(C)(C)C)c2

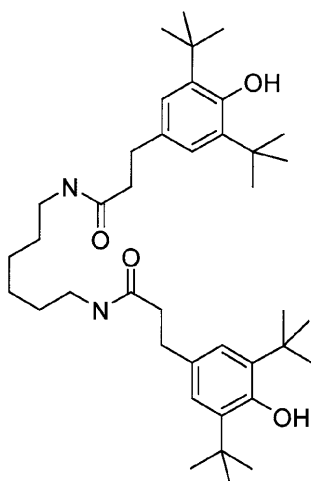
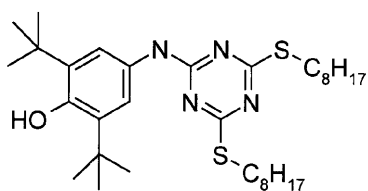
10



20

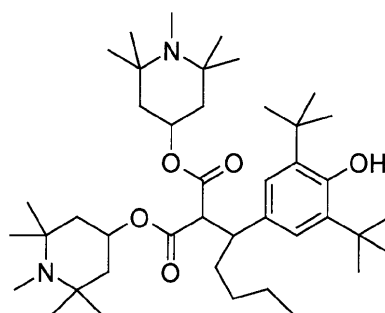
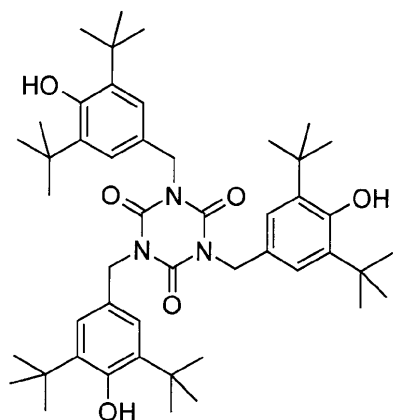


30

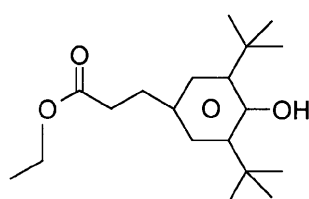
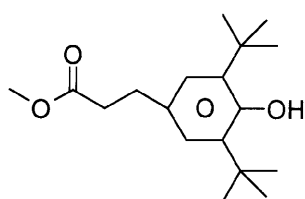


40

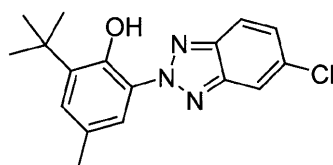
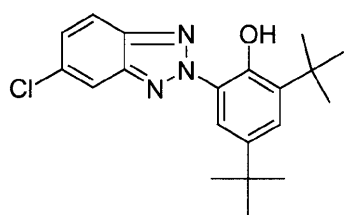
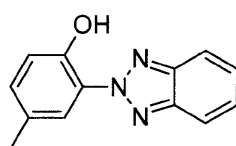
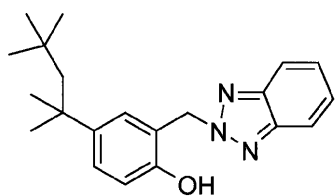
【表 2 . 3】



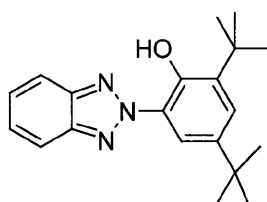
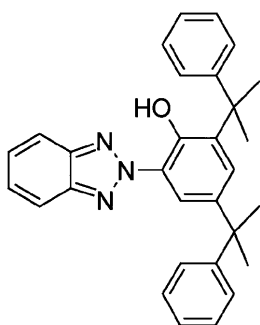
10



20



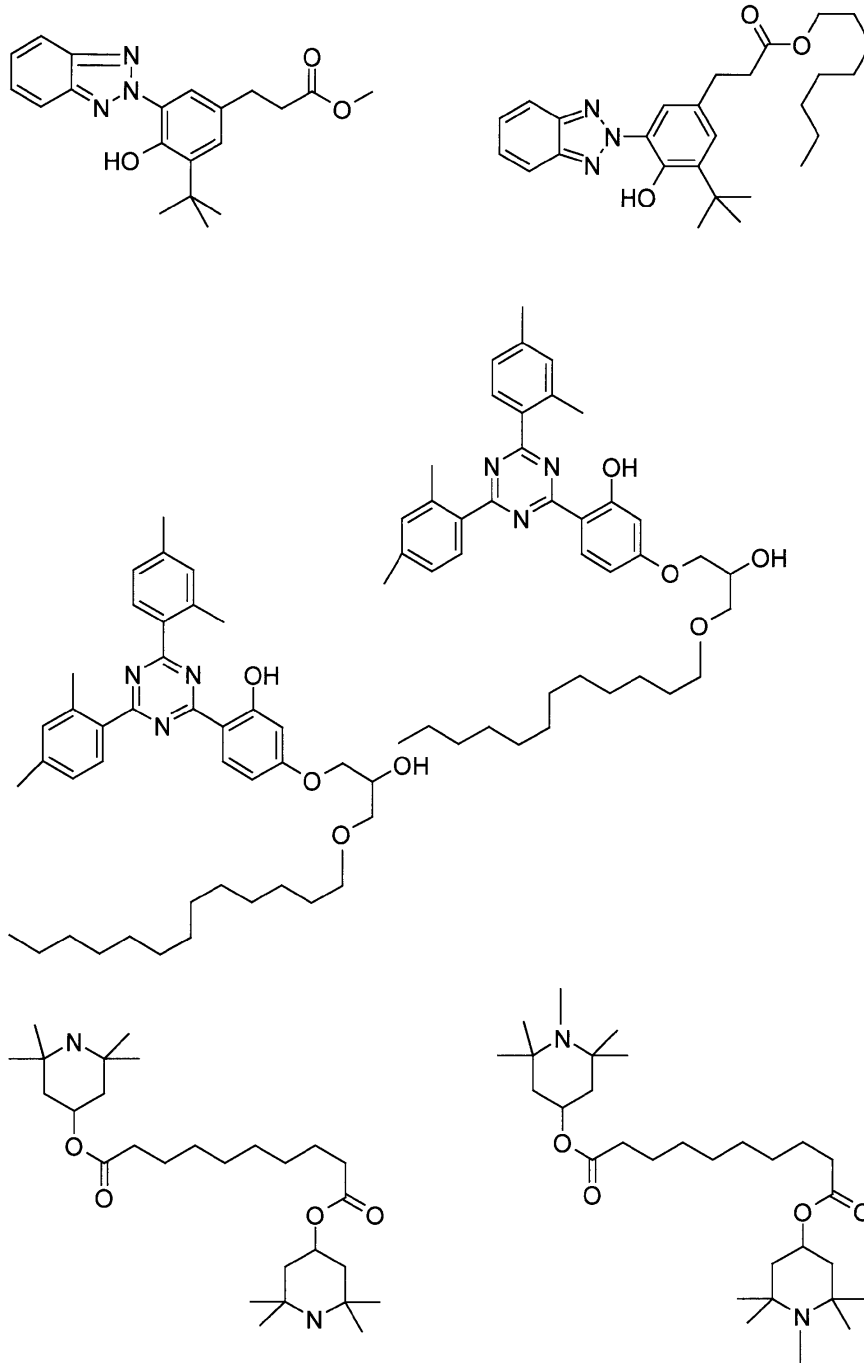
30



40

【 0 1 5 8】

【表 2 . 4】



10

20

30

【実施例】

【0159】

以下の例は、制限することなく、本発明を説明するものである。上および下において、

V_0 は 20 における容量閾電圧 (V) を表し、

n は 20 および 589 nm で測定される光学異方性を表し、

γ は 20 および 1 kHz での誘電異方性を表し、

$c_{1.p.}$ は透明点 (°) を表し、

K_1 は 20 における「スプレイ」変形に対する弾性定数 (pN) を表し、

K_3 は 20 における「ベンド」変形に対する弾性定数 (pN) を表し、

η_1 は 20 で測定される回転粘度 (mPa · s) を表し、

LTS は試験セル中で決定される低温安定性 (ネマチック相) を表す。

【0160】

閾電圧の測定用に使用されるディスプレイは 20 μm の間隔で離れている 2 枚の平行な

40

50

外板と、その外板の内側上のSE-1211（日産化学製）の配向層が覆っている電極層とを有しており、液晶のホメオトロピック配向に効果がある。

【0161】

< 混合物例 >

尚、以下の例中、本願発明に包含されるものは例7および8であり、その他は参考例である。

< 例 1 >

【0162】

【表 3】

CY-3-O2	20.00%	透明点 [°C]:	+78.0	10
CCY-3-O2	8.00%	Δn [589 nm, 20°C]:	+0.0831	
CCY-3-O3	12.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.5	
CCY-4-O2	11.00%	K_1 [pN, 20°C]:	12.7	
CPY-2-O2	10.00%	K_3 [pN, 20°C]:	14.8	
CC-3-V	39.00%	V_0 [V, 20°C]:	2.16	
		γ_1 [mPa·s, 20°C]:	96	
		LTS セル [-20°C]:	>1000時間	20
		LTS セル [-30°C]:	>1000時間	

< 例 2 >

【0163】

【表 4】

CY-3-O2	20.00%	透明点 [°C]:	+80.0	
CY-5-O2	4.00%	Δn [589 nm, 20°C]:	+0.0839	
CCY-3-O2	11.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.6	
CCY-3-O3	13.00%	K_1 [pN, 20°C]:	12.9	
CCY-4-O2	9.00%	K_3 [pN, 20°C]:	15.6	30
CC-3-V	38.00%	V_0 [V, 20°C]:	2.21	
CPYG-2-O2	5.00%	γ_1 [mPa·s, 20°C]:	102	
		LTS セル [-20°C]:	>1000時間	

< 例 3 >

【0164】

【表 5】

CY-3-O2	17.00%	透明点 [°C]:	+83.0	
CCY-3-O2	12.00%	Δn [589 nm, 20°C]:	+0.0829	40
CCY-3-O3	12.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.5	
CCY-4-O2	9.00%	K_1 [pN, 20°C]:	13.0	
CPY-2-O2	11.00%	K_3 [pN, 20°C]:	13.4	
CC-4-V	39.00%	V_0 [V, 20°C]:	2.08	
		γ_1 [mPa·s, 20°C]:	106	
		LTS セル [-20°C]:	>1000時間	

< 例 4 >

【0165】

【表 6】

CY-3-O2	3.00%	透明点 [°C]:	+83.5	
CCY-3-O2	12.00%	Δn [589 nm, 20°C]:	+0.0805	
CCY-4-O2	12.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.9	
CPY-3-O2	10.00%	K_1 [pN, 20°C]:	13.7	
CC-3-V	42.00%	K_3 [pN, 20°C]:	16.5	
CK-3-F	7.00%	V_0 [V, 20°C]:	2.16	
CK-5-F	7.00%	γ_1 [mPa·s, 20°C]:	96	10
CK-4-F	7.00%			

< 例 5 >

【0 1 6 6】

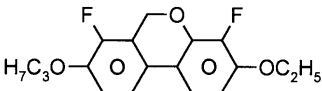
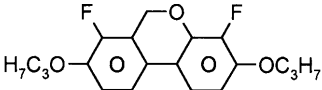
【表 7】

CY-3-O2	16.00%	透明点 [°C]:	+77.0	
CCY-3-O2	11.00%	Δn [589 nm, 20°C]:	+0.1064	
CCY-3-O3	6.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.0	
CPY-2-O2	7.00%	K_1 [pN, 20°C]:	12.8	20
CPY-3-O2	7.00%	K_3 [pN, 20°C]:	14.6	
PYP-2-3	14.00%	V_0 [V, 20°C]:	2.34	
CC-3-V	39.00%	γ_1 [mPa·s, 20°C]:	89	

< 例 6 >

【0 1 6 7】

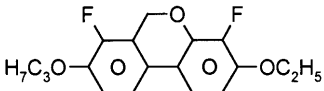
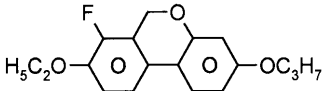
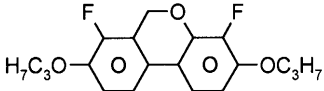
【表 8】

CC-3-V	30.00%	透明点 [°C]:	+89.0	
CCP-V-1	10.00%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0.1431	30
CY-5-O2	4.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3.4	
CPY-3-O2	10.00%	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	143	
CPY-2-O2	10.00%			
PYP-2-3	12.00%			
PYP-2-4	12.00%			
	8.00%			
	4.00%			40

< 例 7 >

【0 1 6 8】

【表 9】

CC-3-V	35.00%	透明点 [°C]:	+76.0
CC-4-V	20.00%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0.0944
CCY-3-O3	10.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3.3
CPY-3-O2	10.00%	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	80
CPY-2-O2	10.00%		
	9.00%		
	3.00%		
	3.00%		

10

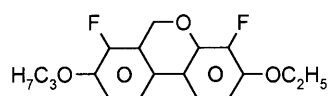
< 例 8 >

【 0 1 6 9 】

【表 1 0】

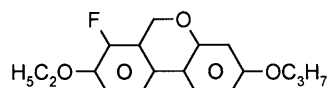
CC-3-V	35.00%	透明点 [°C]:	+71.0
CC-4-V	10.00%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0.0820
CCP-V-1	13.00%	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3.6
CK-3-F	5.00%	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	78
CK-4-F	7.00%		
CK-5-F	5.00%		
CCY-3-O3	10.00%		

20

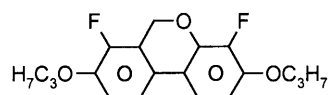


9.00%

30



3.00%



3.00%

フロントページの続き

(74)代理人 100129610

弁理士 小野 暁子

(72)発明者 クラーゼンメマー、 メラニエ

ドイツ連邦共和国 6 7 2 5 9 ホイヒェルハイム ドネルスベルクシュトラーク 3

(72)発明者 メイヤー、 エリザベート

ドイツ連邦共和国 6 3 4 5 6 ハーナウ アム マールシュタル 2

(72)発明者 パウルート、 デトレフ

ドイツ連邦共和国 6 4 3 7 2 オーバー - ラムシュタット ケーニッヒスベルガー シュトラーク 1 7

(72)発明者 タウゲルベック、 アンドレアス

ドイツ連邦共和国 6 4 2 8 5 ダルムシュタット アム エルレンベルク 1 6 エイ

審査官 井上 恵理

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 8 3 6 5 6 (J P , A)

特表 2 0 0 4 - 5 3 2 3 4 4 (J P , A)

特表 2 0 0 1 - 5 0 0 8 9 4 (J P , A)

独国特許出願公開第 1 0 0 5 8 6 6 4 (D E , A 1)

特開平 1 1 - 1 3 1 0 6 4 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 1 6 9 5 9 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 1 4 6 9 0 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 4 / 0 4 8 5 0 0 (W O , A 1)

国際公開第 2 0 0 5 / 0 0 7 7 7 5 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C 0 9 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 6 0

G 0 2 F 1 / 1 3

C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)