

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5788508号  
(P5788508)

(45) 発行日 平成27年9月30日(2015.9.30)

(24) 登録日 平成27年8月7日(2015.8.7)

(51) Int.Cl.

F I

<b>C09K</b>	<b>19/34</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C09K</b>	<b>19/34</b>
<b>C09K</b>	<b>19/30</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C09K</b>	<b>19/30</b>
<b>C09K</b>	<b>19/12</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C09K</b>	<b>19/12</b>
<b>C09K</b>	<b>19/14</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C09K</b>	<b>19/14</b>
<b>C09K</b>	<b>19/16</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C09K</b>	<b>19/16</b>

請求項の数 13 (全 82 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-520992 (P2013-520992)
(86) (22) 出願日	平成23年7月1日(2011.7.1)
(65) 公表番号	特表2013-537571 (P2013-537571A)
(43) 公表日	平成25年10月3日(2013.10.3)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/003271
(87) 国際公開番号	W02012/013281
(87) 国際公開日	平成24年2月2日(2012.2.2)
審査請求日	平成26年6月30日(2014.6.30)
(31) 優先権主張番号	102010032617.8
(32) 優先日	平成22年7月29日(2010.7.29)
(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	100102842
	弁理士 葛和 清司

最終頁に続く

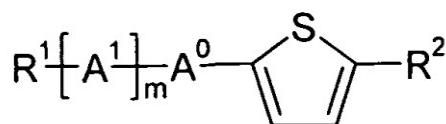
(54) 【発明の名称】 チオフェン誘導体を含有する液晶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式 I

【化 1】

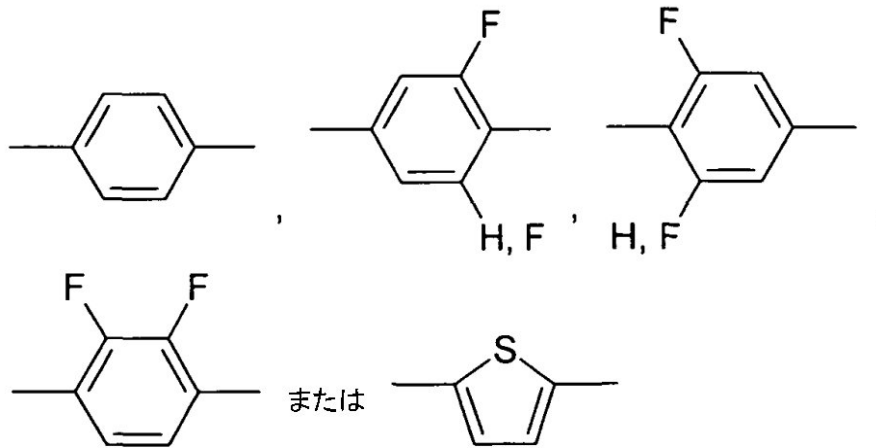


式中、個々のラジカルは以下の意味を有する：

$R^1$  および  $R^2$  は、H、F、Cl、Br、-CN、-SCN、-NCS、 $SF_5$  または 1 ~ 12 の C 原子を有し、さらに、1 または 2 以上の非隣接の  $CH_2$  基はそれぞれ、互いに独立して -CH=CH-、-C=C-、-O-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O- により O 原子が互いに直接的に接続しないように置き換えられていてもよく、およびさらに、1 または 2 以上の H 原子は F、Cl または Br により置き換えられていてもよい直鎖または分枝アルキルを示し、

 $A^0$  は、

## 【化 2】



10

を示し、

$A^1$  は、互いに独立して、

さらに 1 または 2 の  $CH$  基が  $N$  により置き換えられていてもよい、および 1 または 2 以上の  $H$  原子がハロゲン、 $CN$ 、 $CH_3$ 、 $CHF_2$ 、 $CH_2F$ 、 $OCH_3$ 、 $OCHF_2$  または  $OCF_3$  により置き換えられていてもよいフェニレン - 1, 4 - ジイル、

さらに 1 または 2 の非隣接の  $CH_2$  基が、互いに独立して、 $O$  および  $N$  または  $S$  により置き換えられていてもよく、および 1 または 2 以上の  $H$  原子が  $F$  により置き換えられていてもよいシクロヘキサン - 1, 4 - ジイル、

20

シクロヘキセン - 1, 4 - ジイル、ピシクロ [ 1 . 1 . 1 ] ペンタン - 1, 3 - ジイル、ピシクロ [ 2 . 2 . 2 ] オクタン - 1, 4 - ジイル、スピロ [ 3 . 3 ] ヘプタン - 2, 6 - ジイル、テトラヒドロピラン - 2, 5 - ジイルまたは 1, 3 - ジオキサン - 2, 5 - ジイルを示し、

$m$  は、それぞれの場合、互いに独立して、0、1 または 2 を示す、

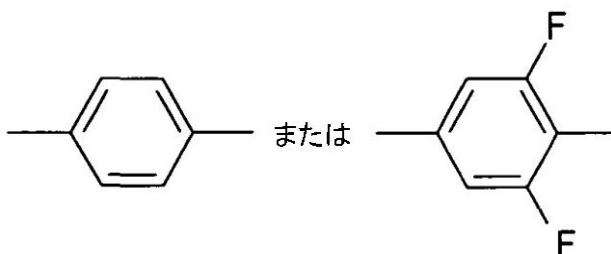
で表される 1 または 2 以上の化合物を含む LC 媒体であって、式 I で表される 1 または 2 以上の化合物を 30 重量% 以上含むこと、および室温においてネマチック相を有すること 特徴とする、前記 LC 媒体。

30

## 【請求項 2】

$A^0$  が、

## 【化 3】



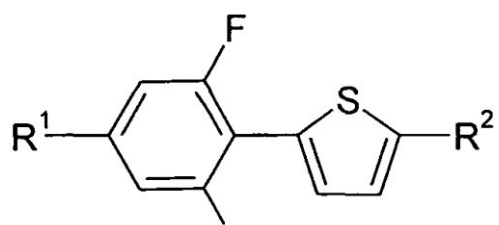
40

であることを特徴とする、請求項 1 に記載の LC 媒体。

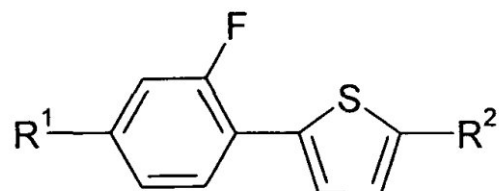
## 【請求項 3】

以下の式：

【化 4】

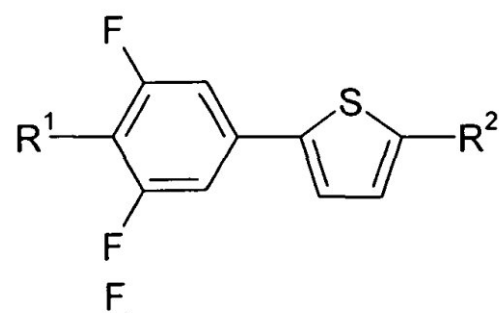


I1



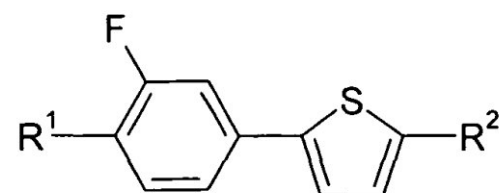
I2

10

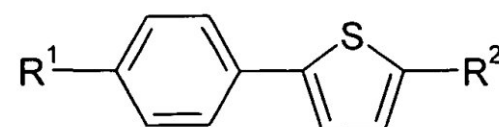


I3

20

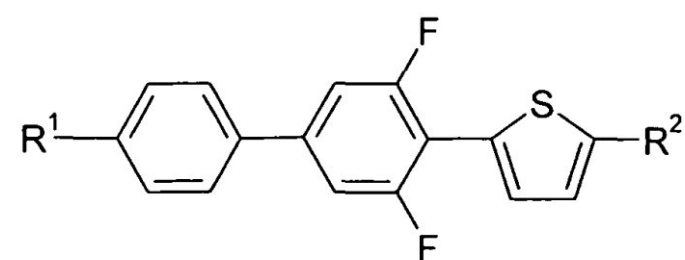


I4



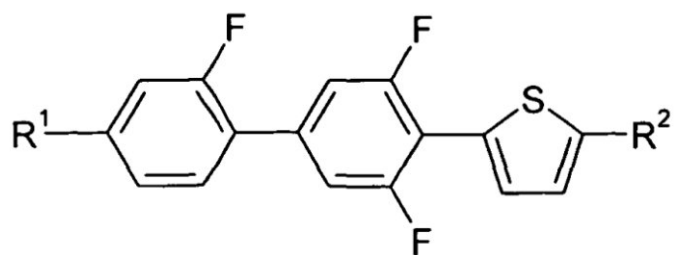
I5

30

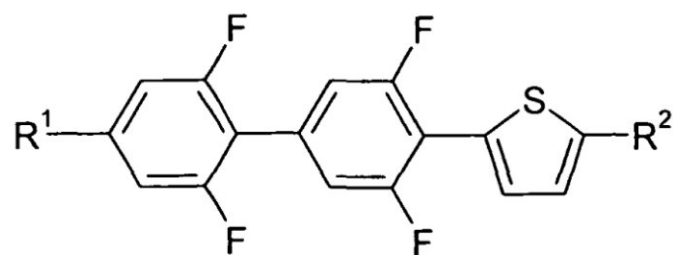


I6

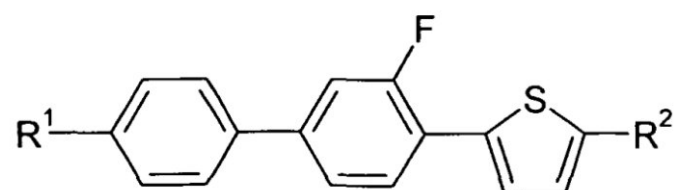
【化 5】



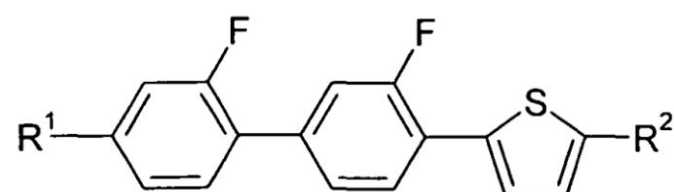
I7



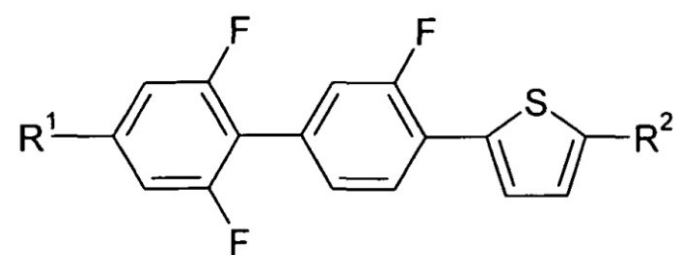
I8



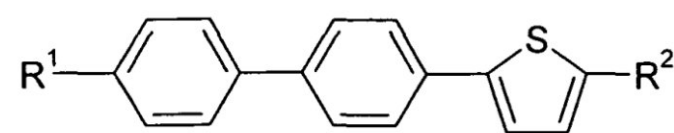
I9



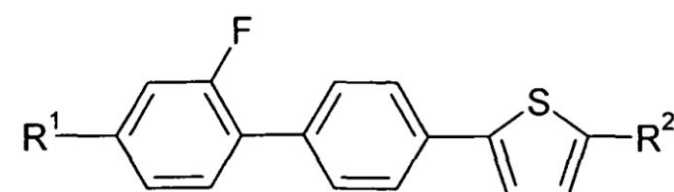
I10



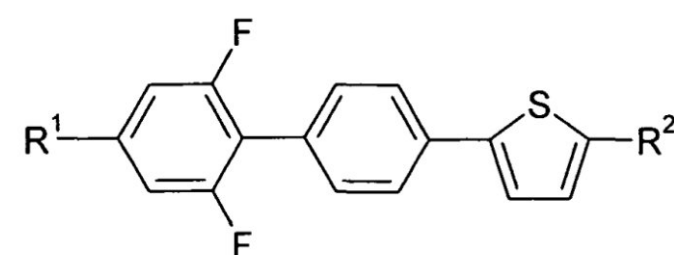
I11



I12



I13



I14

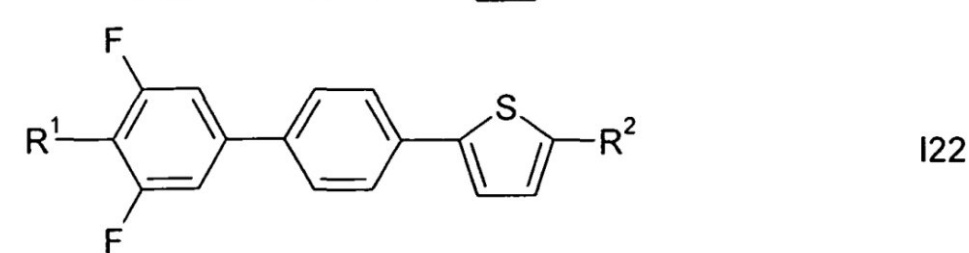
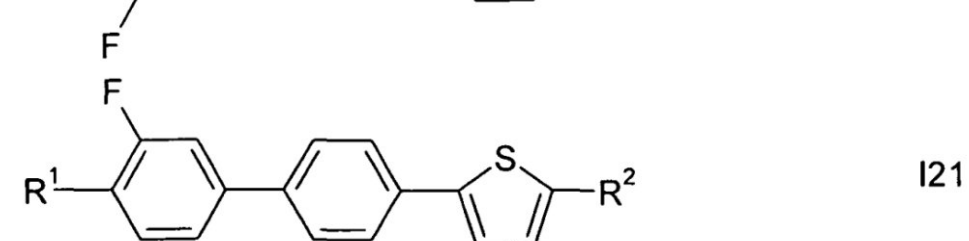
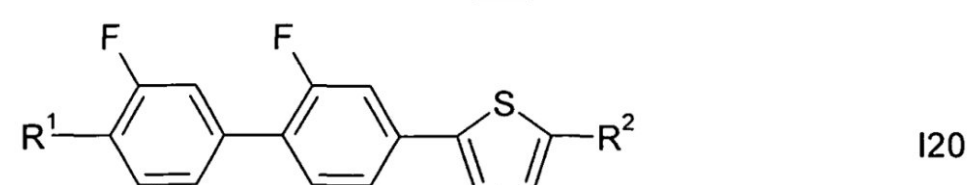
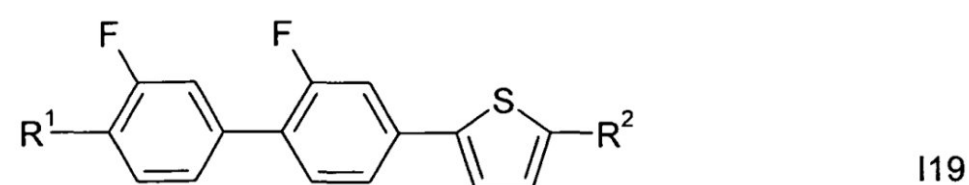
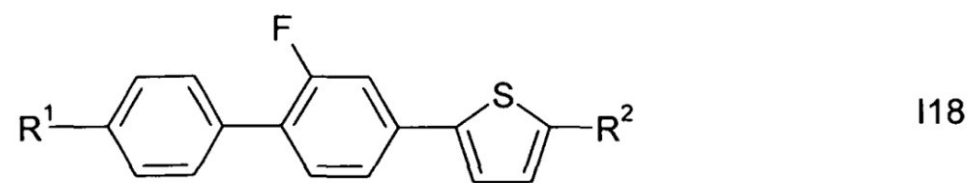
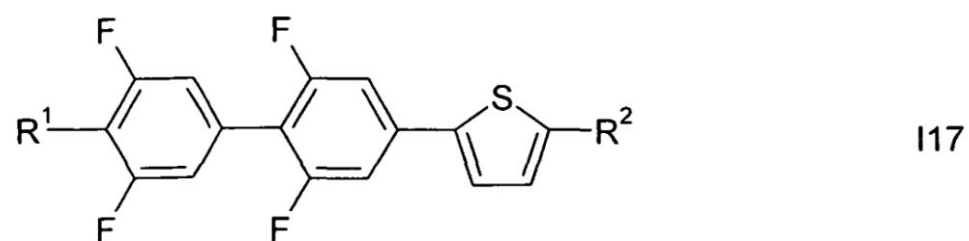
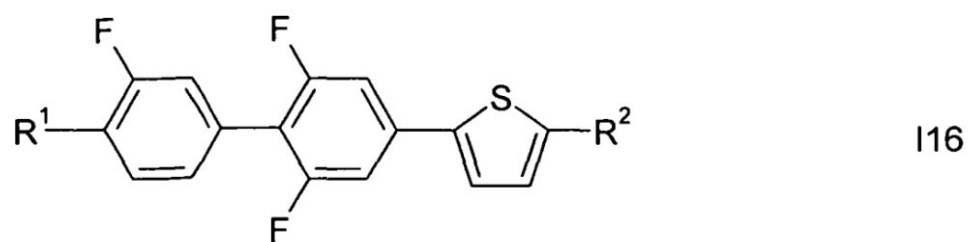
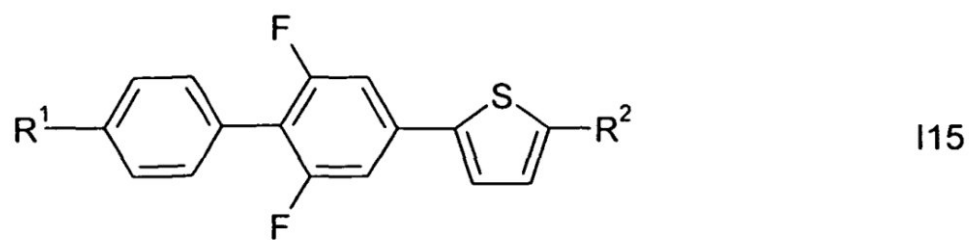
10

20

30

40

## 【化 6】



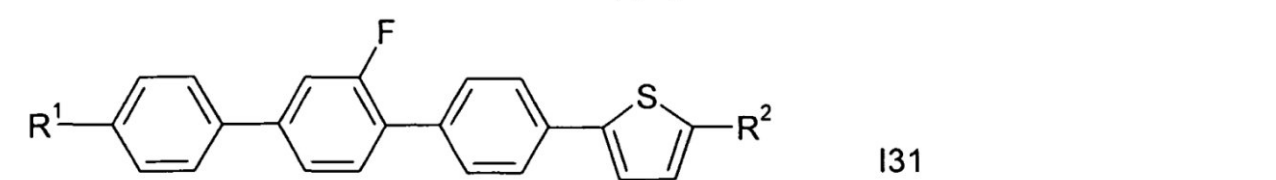
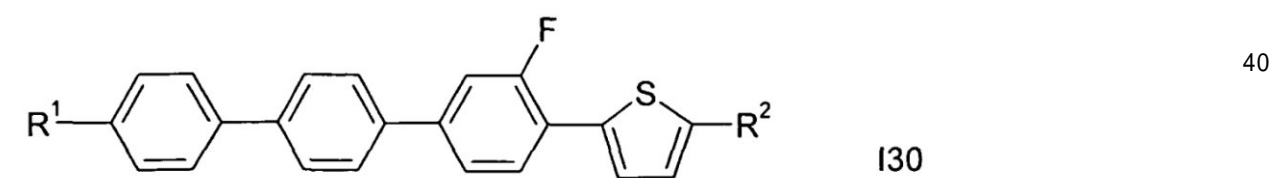
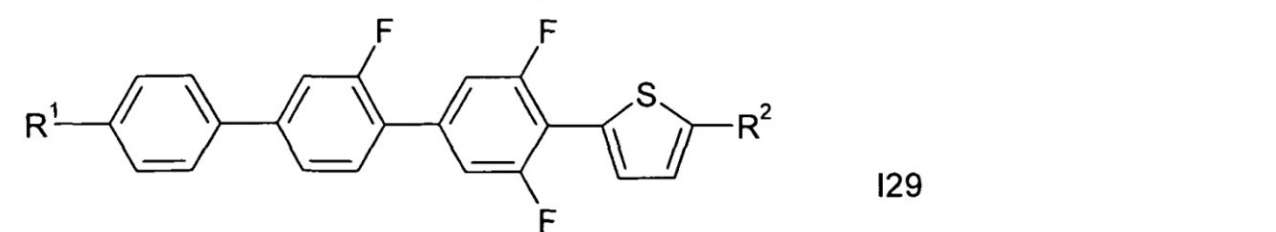
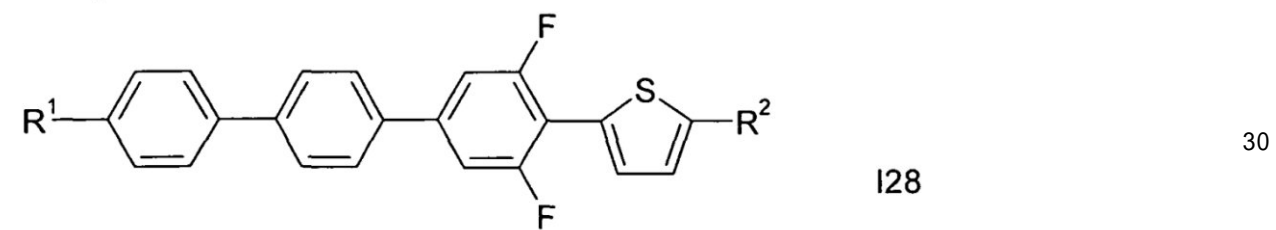
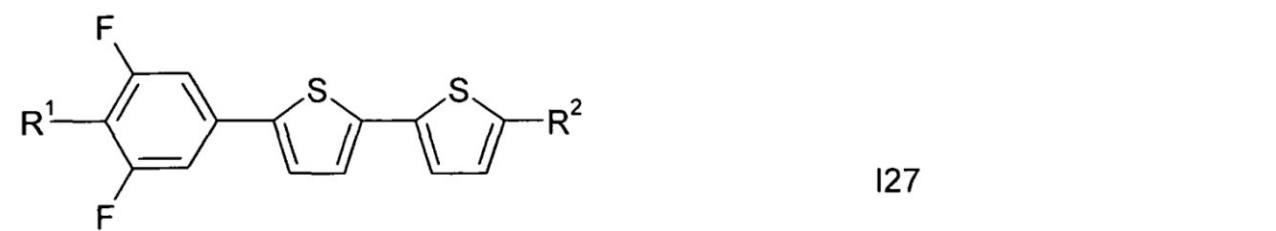
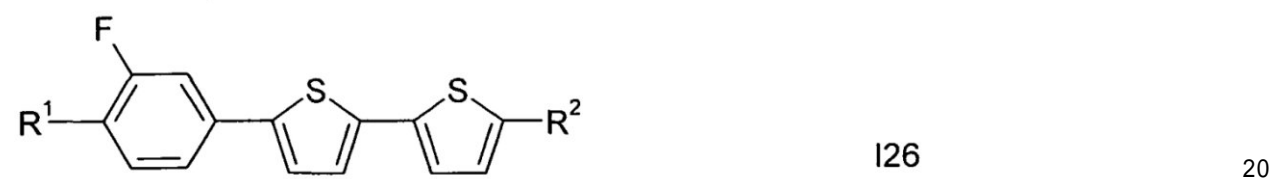
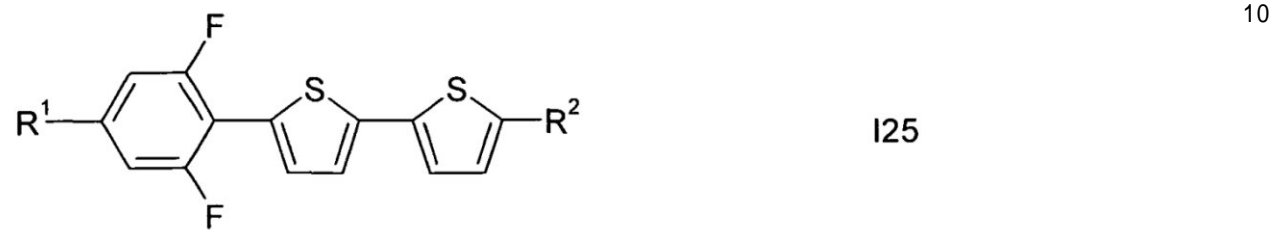
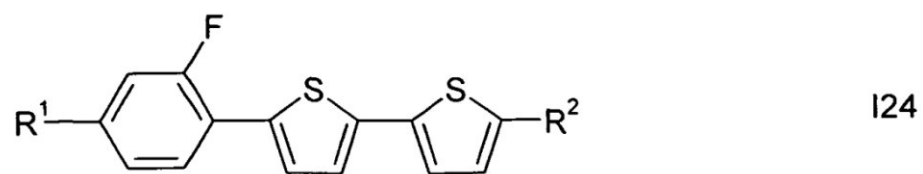
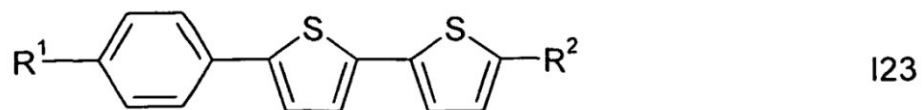
10

20

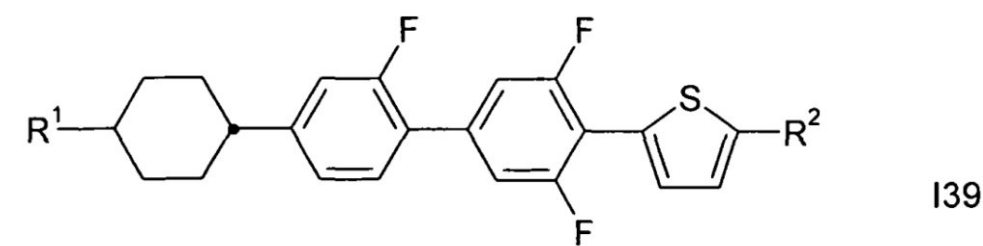
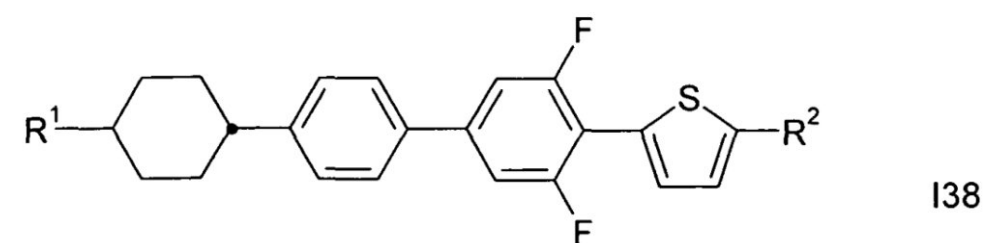
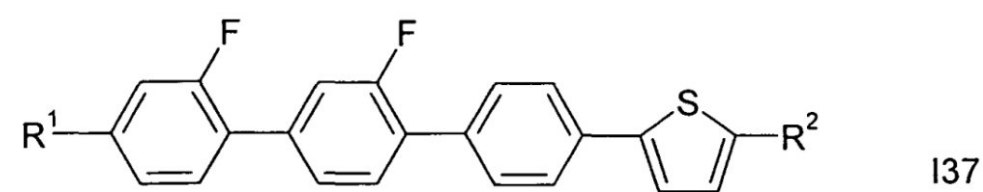
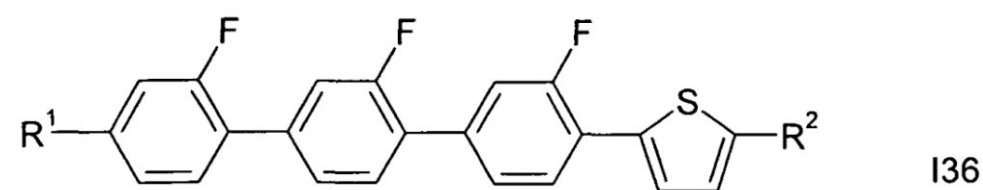
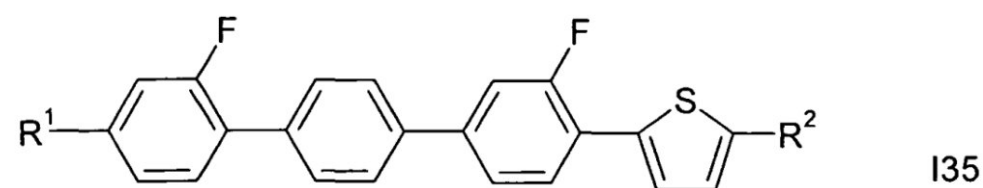
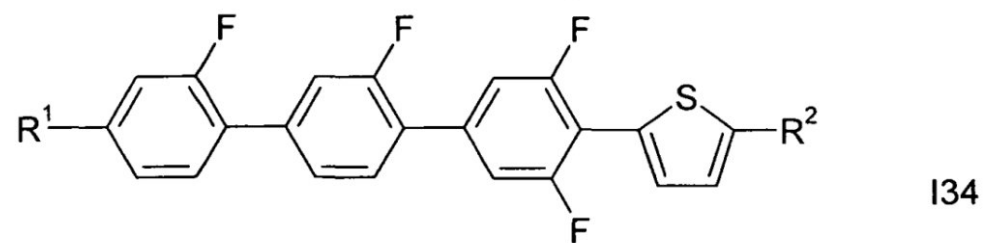
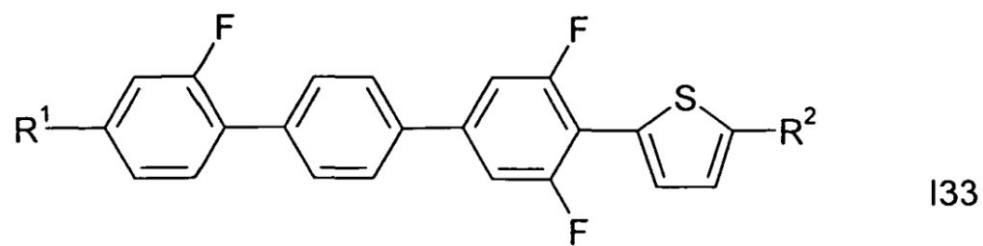
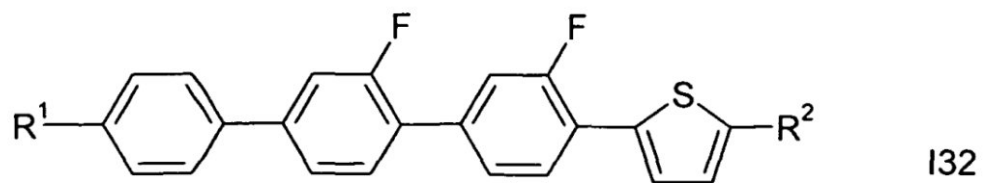
30

40

【化 7】



【化 8】



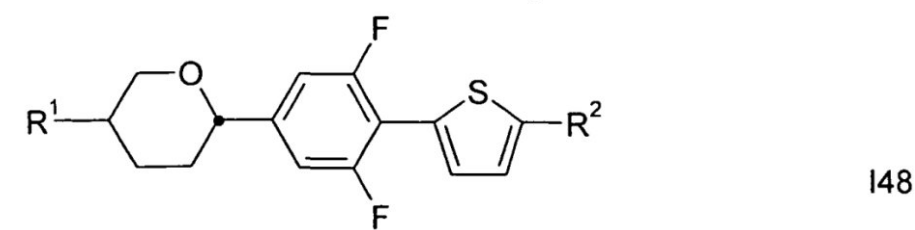
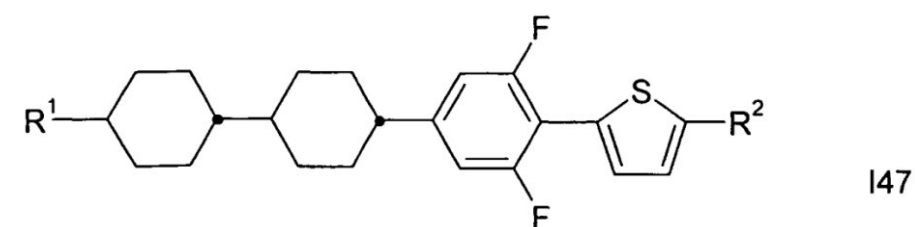
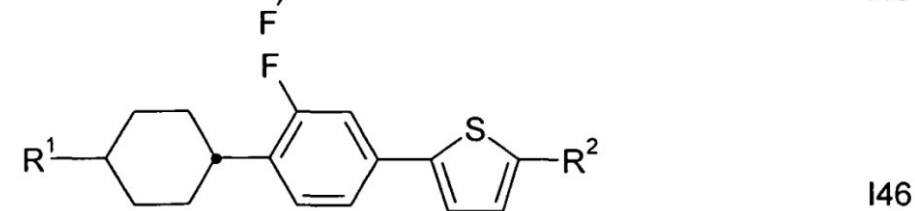
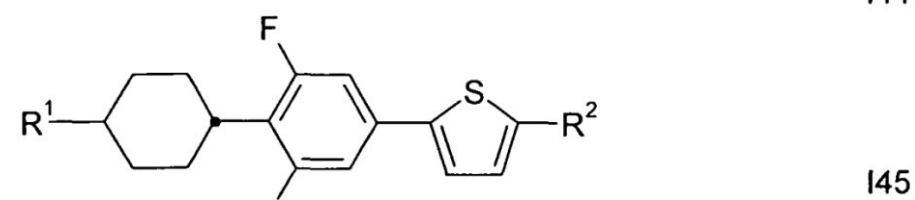
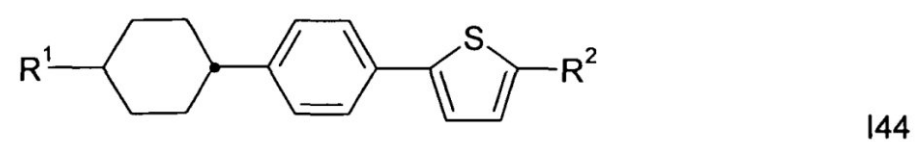
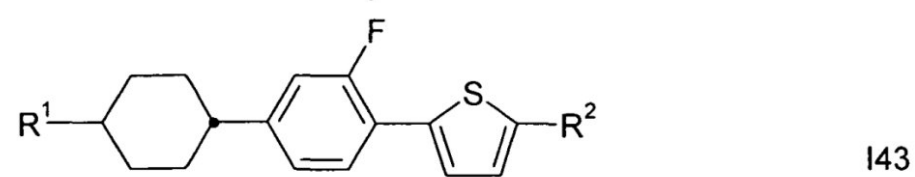
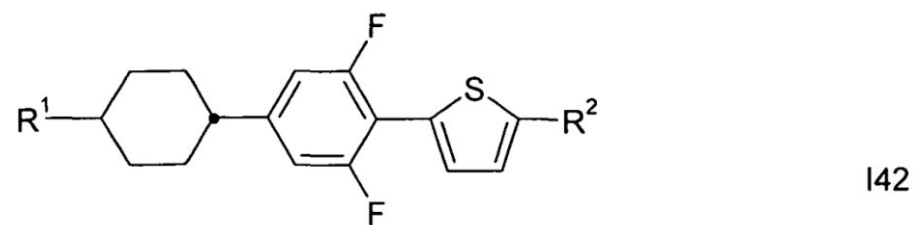
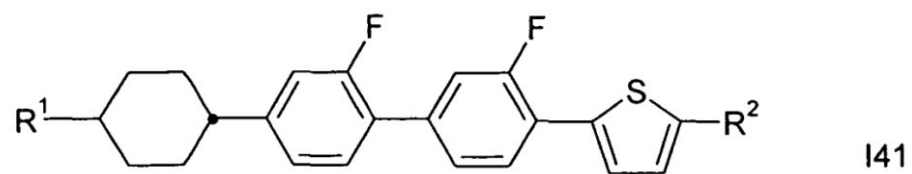
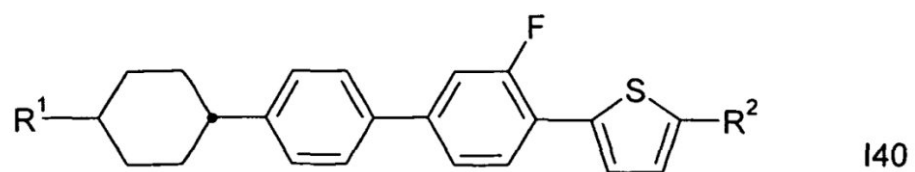
10

20

30

40

【化 9】



10

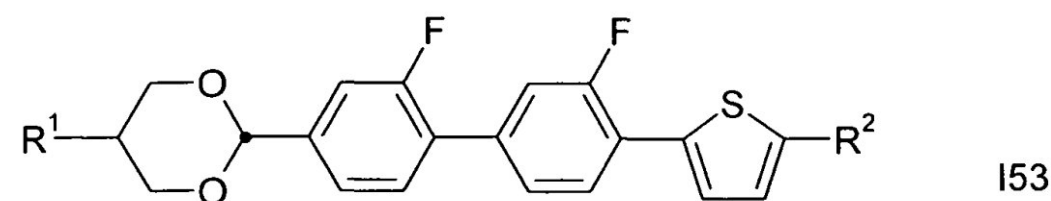
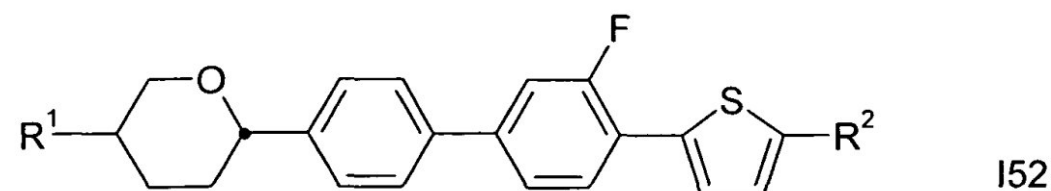
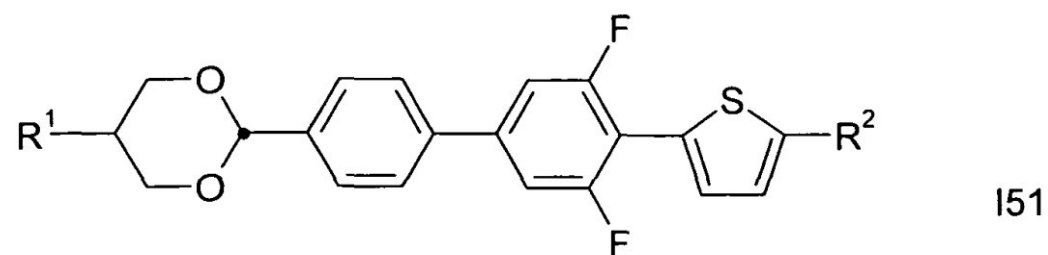
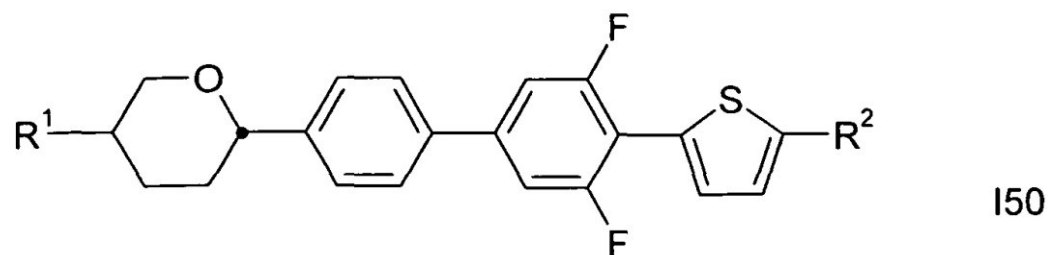
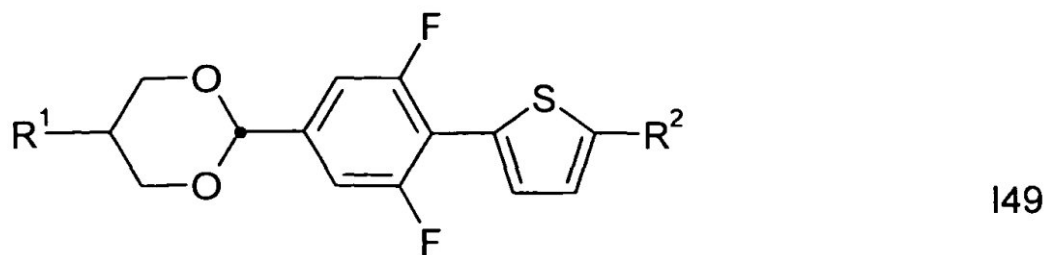
20

30

40



## 【化 10】



式中、 $R^1$  および  $R^2$  は請求項 1 で示される意味を有する、  
 からなる群から選択される 1 または 2 以上の化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 ま  
たは 2 に記載の LC 媒体。

## 【請求項 4】

式 I で表される 1 または 2 以上の化合物または式 I 1 ~ I 53 から選択される 1 または  
 2 以上の化合物の 40 重量%以上の含有量を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のい  
 ずれか一項に記載の LC 媒体。

## 【請求項 5】

$R^1$  および  $R^2$  が、独立して、1 ~ 7 の C 原子を有し、さらに、1 または 2 以上の非隣  
 接の  $CH_2$  基がそれぞれ、互いに独立して  $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$   
 $-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$  または  $-O-CO-O-$  により O 原子が互いに直接的に  
 接続しないように置き換えられていてもよい直鎖または分枝アルキルを示す、請求項 1 ~  
 4 のいずれか一項に記載の LC 媒体。

## 【請求項 6】

式 I I および / または I I I :

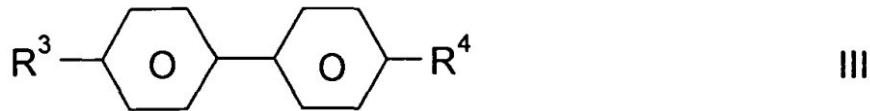
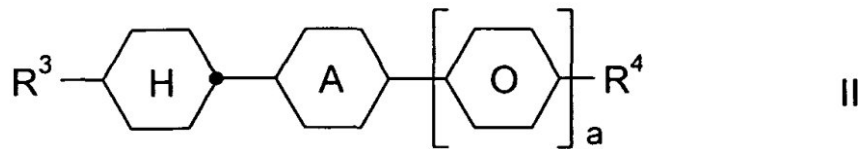
10

20

30

40

## 【化 1 1】



10

式中、

A は、1,4-フェニレンまたはトランス-1,4-シクロヘキシレンを示し、

a は、0 または 1 であり、

R<sup>3</sup> は、それぞれ 1 ~ 8 または 2 ~ 9 の C 原子を有するアルキルまたはアルケニルを示し、

R<sup>4</sup> は、1 ~ 12 の C 原子を有し、さらに、1 または 2 以上の非隣接の CH<sub>2</sub> 基は - O - 、 - CH = CH - 、 - CO - 、 - OCO - または - COO - により O 原子が互いに直接的に接続しないように置き換えられていてもよいアルキルを示す、

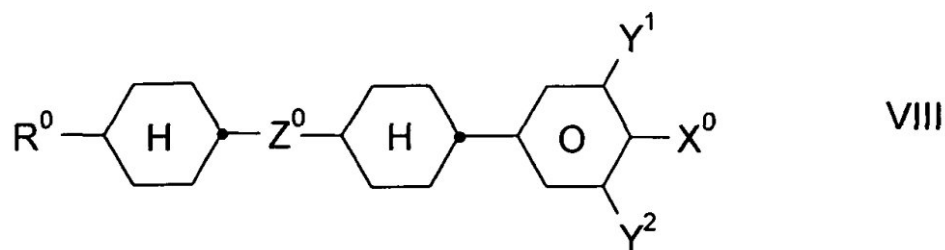
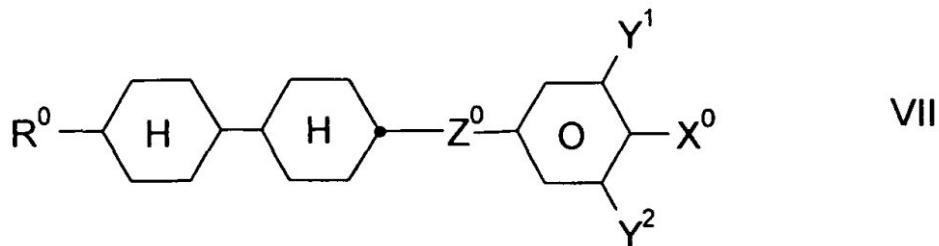
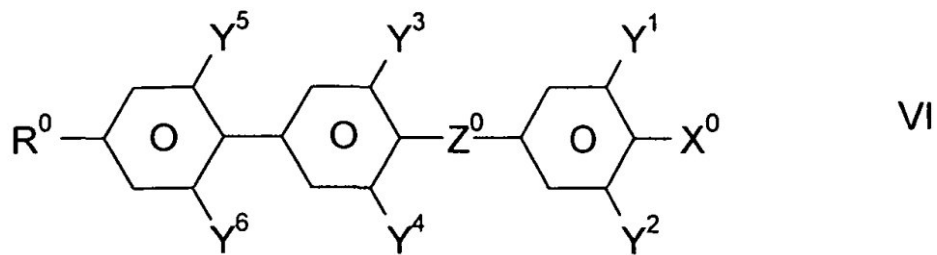
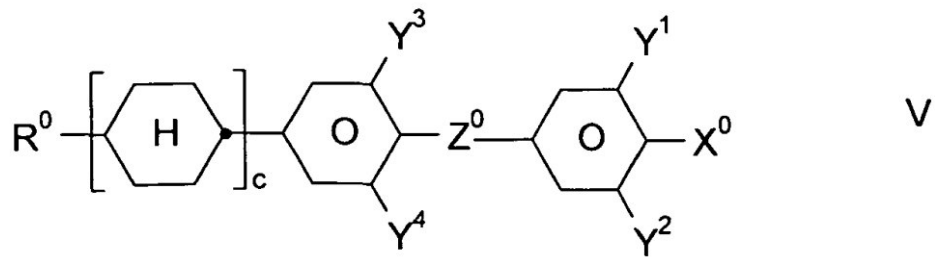
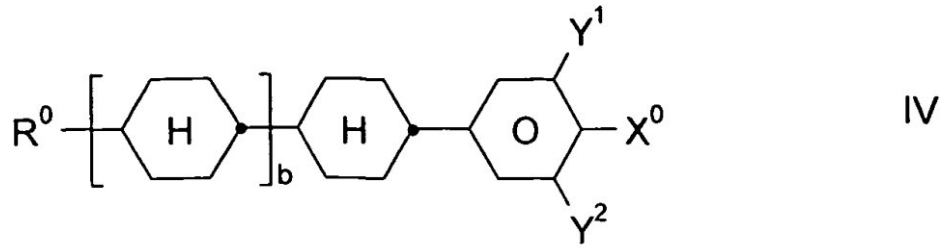
20

で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の LC 媒体。

## 【請求項 7】

以下の式：

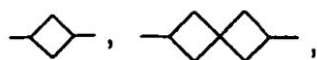
## 【化 1 2】



式中、

$R^0$  は、1 ~ 15 の C 原子を有し、さらに、これらのラジカルにおける 1 または 2 以上の  $\text{CH}_2$  基はそれぞれ、互いに独立して  $-\text{C}-\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、

## 【化 1 3】



$-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$  または  $-\text{O}-\text{CO}-$  により O 原子が互いに直接的に接続しないように置き換えられていてもよく、および、さらに、1 または 2 以上の H 原子がハロゲンにより置き換えられていてもよいアルキルまたはアルコキシラジカルを示し、

$X^0$  は、F、Cl、CN、 $SF_5$ 、SCN、NCS、それぞれ 6 以下の C 原子を有する、ハロゲン化アルキルラジカル、ハロゲン化アルケニルラジカル、ハロゲン化アルコキシラジカルまたはハロゲン化アルケニルオキシラジカルを示し、

$Y^1 \sim ^6$  は、それぞれ、互いに独立して、H または F を示し、

$Z^0$  は、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$  または  $-OCF_2-$  を、式 V および VI においてはまた単結合を示し、および

b および c はそれぞれ、互いに独立して 0 または 1 を示す、

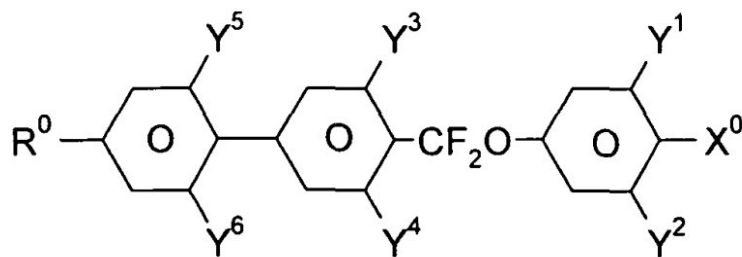
からなる群から選択される 1 または 2 以上の化合物をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の LC 媒体。

10

【請求項 8】

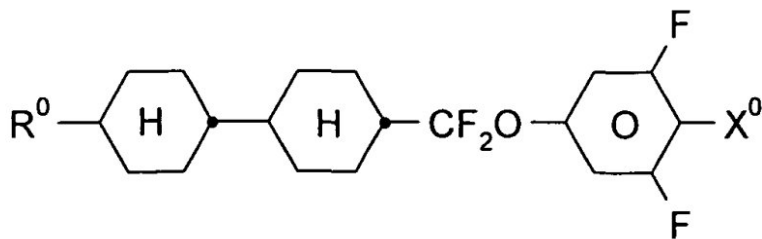
以下の式：

【化 1 4】



VI-2

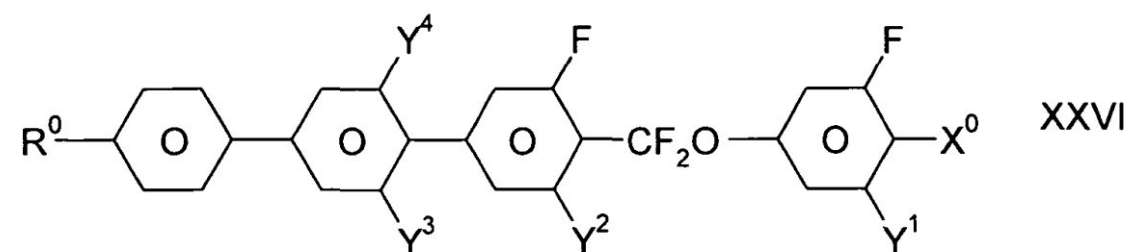
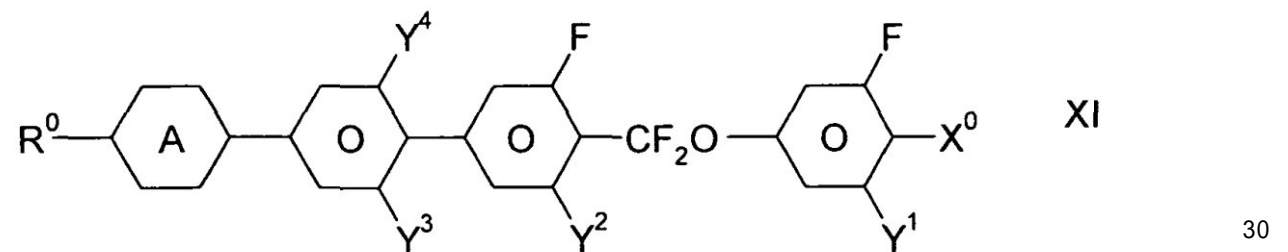
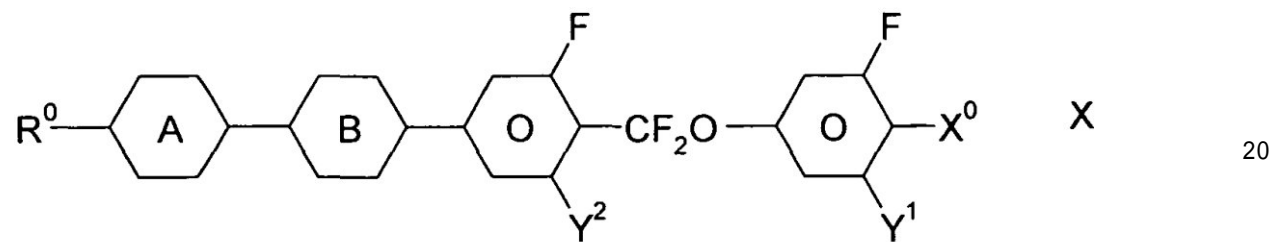
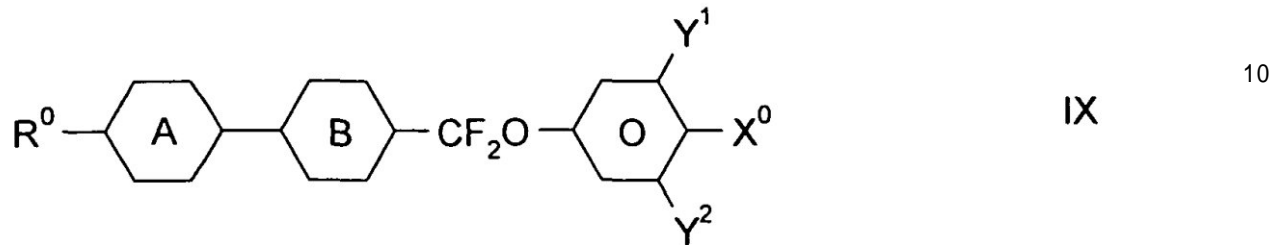
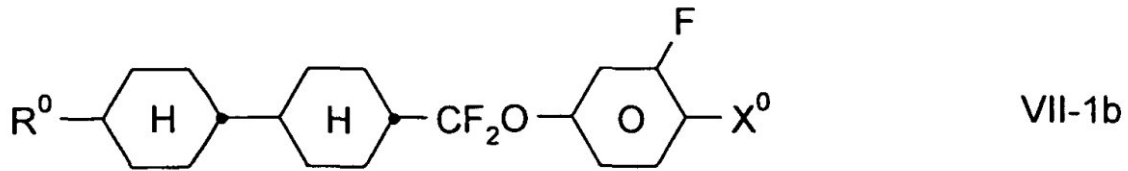
20



VII-1a

30

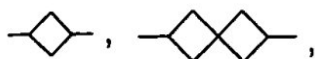
## 【化 1 5】



式中、

$R^0$  は、1 ~ 15 の C 原子を有し、さらに、これらのラジカルにおける 1 または 2 以上の  $CH_2$  基はそれぞれ、互いに独立して、 $-C-C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、

## 【化 1 6】



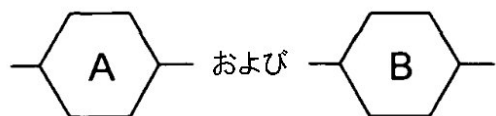
$-O-$ 、 $-CO-O-$  または  $-O-CO-$  により O 原子が互いに接続しないように置き換えられていてもよく、および、さらに、1 または 2 以上の H 原子はハロゲンにより置き換えられていてもよいアルキルまたはアルコキシラジカルを示し、

50

$X^0$  は、F、Cl、CN、 $SF_5$ 、SCN、NCS、それぞれ 6 以下の C 原子を有するハロゲン化アルキルラジカル、ハロゲン化アルケニルラジカル、ハロゲン化アルコキシラジカルまたはハロゲン化アルケニルオキシラジカルを示し、

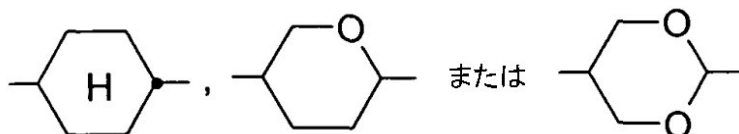
$Y^1 \sim 6$  はそれぞれ、互いに独立して、H または F を示し、および

【化 17】



はそれぞれ、互いに独立して、

【化 18】



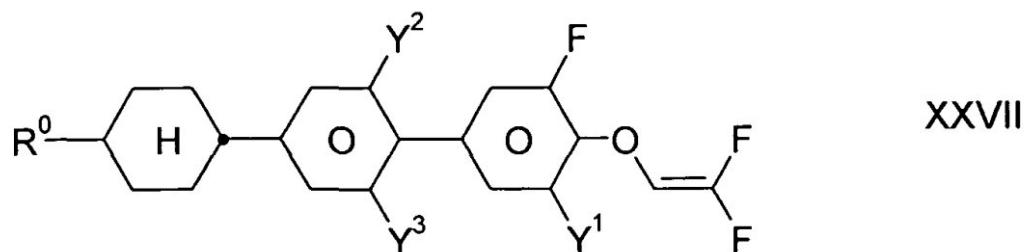
を示し、

ここで式 I X 中において環 A および B は両方同時にシクロヘキシレンを示さない、からなる群から選択される 1 または 2 以上の化合物をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の LC 媒体。

【請求項 9】

以下の式：

【化 19】



XXVII

式中、 $R^0$  および  $Y^1 \sim 3$  は、請求項 8 で示される意味を有する、で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の LC 媒体。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の LC 媒体の調製方法であって、式 I で表される 1 または 2 以上の化合物を、式 II ~ XI、XXVI で表される 1 または 2 以上の化合物とともにまたはさらなる液晶化合物および / または添加剤とともに混合することを特徴とする、前記方法。

【請求項 11】

電気光学目的のための、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の LC 媒体の使用。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の LC 媒体を含有する電気光学デバイス。

【請求項 13】

デバイスがディスプレイデバイスまたは切り替え可能なレンズであることを特徴とする、請求項 12 に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、チオフェン誘導体を含む液晶媒体 (LC 媒体) に、およびこれらの LC 媒体

10

20

30

40

50

を含有する液晶ディスプレイ（ＬＣディスプレイ）に関する。該媒体は、高い光学異方性を有し、および好ましくは、２５重量％以上のチオフェン誘導体の含有量を有する。

【背景技術】

【０００２】

液晶は、物質の光学特性を印加電圧によって修正することができるので、ディスプレイデバイスで主に誘電体として使用される。液晶に基づく電気光学デバイスは、当業者に極めてよく知られており、様々な効果に基づくことができる。そのようなデバイスの例は、動的散乱を有するセル、ＤＡＰ（整列相の変形）セル、ゲスト／ホストセル、ねじれネマチック構造を有するＴＮセル、ＳＴＮ（超ねじれネマチック）セル、ＳＢＥ（超複屈折効果）セルおよびＯＭＩ（光学モード干渉）セルである。最も一般的なディスプレイデバイスは、Schadt-Helfrich効果に基づいており、ねじれネマチック構造を有する。さらに、基板および液晶平面に平行な電場で作動するセル、例えばＩＰＳ（面内切換）セルがある。特に、ＴＮ、ＳＴＮおよびＩＰＳセルは、本発明の媒体に関する適用の、現行の商業的に興味深い分野である。

10

【０００３】

液晶材料は、良好な化学的および熱的安定性ならびに電場および電磁放射に対する良好な安定性を有していなければならない。さらに、液晶材料は、低い粘度を有し、セルにおける短いアドレス時間、低いしきい値電圧および高いコントラストを生じなければならない。

【０００４】

20

それらはさらに、通常の作動温度で、すなわち室温前後の可能な限り広い範囲で前述のセルのための好適な中間相（mesophase）、例えばネマチック中間相を有しなければならない。液晶は一般的に複数種の構成成分の混合物として使用されるので、構成成分が互いに容易に混和性であることが重要である。個々の化合物は、ホストとも称される典型的な混合物中で高い溶解性を有するべきである。さらなる特性、例えば電気伝導性、誘電異方性および光学異方性は、セルタイプおよび適用の領域に依存して様々な要件を満たさなければならない。例えば、ねじれネマチック構造を有するセルのための材料は、正の誘電異方性および低い電気伝導性を有しなければならない。

【０００５】

例えば、個々の画素を切り換えるための集積非線形回路素子を備えたマトリックス液晶ディスプレイ（ＭＬＣディスプレイ）のために、大きい正の誘電異方性、広いネマチック相、比較的低い複屈折、極めて高い比抵抗、良好なＵＶおよび温度安定性ならびに低い蒸気圧を有する媒体が、所望される。

30

【０００６】

このタイプのマトリックス液晶ディスプレイは公知である。個々の画素を個別に切り換えるために使用することができる非線形回路素子の例は、能動的素子（すなわちトランジスタ）である。そして、用語「アクティブマトリックス」を使用して、２つのタイプの間で区別をすることができる：

- １．基板としてのシリコンウェーハ上のＭＯＳ（金属酸化物半導体）または他のダイオード。
- ２．基板としてのガラス板上の薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）。

40

【０００７】

様々な部分ディスプレイのモジュールアセンブリでさえも、接合部で問題を生じるので、単結晶シリコンの基板材料としての使用によりディスプレイの大きさが制限される。

【０００８】

好ましいより有望なタイプ２の場合において、使用される電気光学的効果は通常はＴＮ効果である。２つの技術の間で区別がなされる：化合物半導体例えばＣｄＳｅを含むＴＦＴ、または多結晶もしくは非晶質シリコンに基づくＴＦＴ。集中的な研究が、後者の技術に対して世界的に行われている。

【０００９】

50

TFTマトリックスを、ディスプレイの一方のガラス板の内側に適用し、一方他方のガラス板は、透明な対電極をその内側上に担持する。ピクセル電極の大きさと比較して、TFTは極めて小さく、画像に対する悪影響を事実上有しない。この技術をまた、赤色、緑色および青色フィルターのモザイクを、フィルター素子が対向する各々の切換可能な画素であるように配置される、フルカラーが可能なディスプレイに拡張することができる。

#### 【0010】

TFTディスプレイは通常、透過に際し交差する偏光子を備えるTNセルとして作動し、背面照射される。

用語MLCディスプレイは、本明細書中で、集積非線形回路素子を備えるあらゆるマトリックスディスプレイ、すなわちアクティブマトリックスに加えて、また受動的素子、例えばバリスターまたはダイオードを備えるディスプレイを包含する(MIM = 金属 - 絶縁体 - 金属)。

#### 【0011】

このタイプのMLCディスプレイは、TV用途(例えば小型テレビ受像機)またはコンピューター用途(ラップトップ)のための、および自動車または航空機構築物における高度情報ディスプレイに特に適している。コントラストの角度依存性および応答時間に関する問題に加えて、液晶混合物の不十分に高い比抵抗が故に、困難がまたMLCディスプレイで発生する[TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, pp. 141 ff., Paris; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, pp. 145 ff., Paris]。

#### 【0012】

抵抗が低下するに伴い、MLCディスプレイのコントラストは悪化し、残像消去の問題が生じ得る。液晶混合物の比抵抗が一般的に、ディスプレイの内面との相互作用によってMLCディスプレイの寿命にわたって低下するので、高い(初期)抵抗が、許容し得る寿命を獲得するために極めて重要である。特に、低電圧混合物の場合において、極めて高い比抵抗値を達成することは、現在まで不可能であった。比抵抗が上昇する温度に伴って、ならびに加熱および/またはUV曝露後に可能な限り小さい増大を示すようにすることは、さらに重要である。従来技術からの混合物の低温特性はまた、特に不利である。結晶化および/またはスメクチック相が低温でさえも生じず、粘度の温度依存性が可能な限り低いことが、要求される。それゆえ、従来技術からのMLCディスプレイは、今日の要求を充足しない。

#### 【0013】

TVおよびビデオ用途のためには、短い応答時間を有するMLCディスプレイが必要とされる。かかる短い応答時間は、特に、粘度、特に回転粘度 $\eta_1$ に関して低い値を有する液晶媒体が用いられる場合に、達成することができる。しかし、希釈添加剤は一般的に透明点を低下させ、それゆえ媒体の作動温度範囲を低減させる。

#### 【0014】

したがって、非常に高い比抵抗と同時に、大きな作動温度範囲、低温においてでさえも短い応答時間、および低いしきい値電圧を有するが、これらの不利を呈しないかまたはより低い程度のみで呈するMLCディスプレイに対する多大なる需要が継続して存在する。

#### 【0015】

TN(Schadt-Helfrich)セルの場合、セルにおいて以下の利点を容易にする媒体が所望される:

- 拡張されたネマチック相範囲(特に低温まで)
- 極めて低い温度(屋外での使用、自動車、航空電子機器)での切り替え能力
- UV放射線に対する増大した耐性(より長い寿命)
- 低いしきい値電圧。



## 【0016】

従来技術から入手可能な媒体は、他のパラメーターを同時に保持しながら、これらの有利を達成させることができない。

## 【0017】

超ねじれ (STN) セルの場合、より大きい多重性 (multiplexability) および / またはより低いしきい値電圧および / またはより広いネマチック相範囲 (特に低温における) を容易にする媒体が所望される。このために、有用なパラメーター自由度 (透明点、スメクチック - ネマチック転移点または融点、粘度、誘電パラメーター、弾性パラメーター) のさらなる拡張が、至急に所望されている。

## 【0018】

TV およびビデオ用途 (例えば、LCD TV、モニター、PDA、ノートブック、ゲームコンソール) のための LC ディスプレイの場合、応答時間の顕著な低減が所望される。それゆえ、応答時間の低減を促進させるが、同時に LC 媒体の他の特性、例えば、透明点、誘電異方性 または複屈折  $n$  などを損なわせない LC 媒体のための化合物に対する需要が存在する。特に、低い回転粘度がこの目的のために所望される。

## 【0019】

正の誘電異方性を有する LC 媒体の用途の場合、速い応答時間が一般的に要求される。LC セル中の LC 媒体の層厚さ  $d$  の低減により、理論的には、結果として応答時間の低減が起こることが公知である。それゆえ、相対的に高い複屈折値  $n$  を有する LC 媒体が、適切な光学リタデーション  $d \cdot n$  を確保するために、この目的のために必要とされる。しかし一方で、相対的に高い複屈折値を有する LC 媒体はまた、相対的に高い値の回転粘度を呈し、つまり、より長い応答時間をもたらす。それゆえ、層厚さを低減させることにより達成される応答時間の短縮は、少なくとも部分的には再び、用いられる LC 媒体の相対的に高い回転粘度により相殺される。それゆえ、高い複屈折値および低い回転粘度を同時に有する LC 媒体に対する緊急の需要が存在する。

## 【0020】

さまざまな電気光学効果に基づくこれらの確立されたディスプレイ用途に加えて、LC 媒体とともに作動するいくつかの電気光学デバイスが存在する。これらは、プリンター、スキャナー、レンズ、露光装置および電気光学シャッターを含む。後者は、技術的装置またはカメラにおいて、および近年は 3 次元 (3D) イメージのためのディスプレイにおいてもまた用いることができる。かかる 3D ディスプレイデバイスは、視聴者の左右の目にアドレスするために別異のビームを交互に生じさせるために、速い切り替えの LC 媒体をシャッターとして用いる。ここで LC 媒体を、3D 技術に依存して、眼鏡にまたはスクリーンの一部に収容させることができる。かかる用途のために、非常に速い応答時間が必要である。

## 【0021】

同様に、高い複屈折が多くの場合に、例えば LC レンズ用の制御可能な光回折を達成するために、所望される。これらの切り替え可能なレンズは、切り替え可能な 2D ディスプレイならびに 2D モードおよび 3D モードの間で変化することができる切り替え可能な光学素子からなるオートステレオスコピックディスプレイにおいて用いることができる。切り替え可能なレンチキュラーレンズとして設計されたレンズは、2D ディスプレイの画素内容を部屋の中へと扇状展開させる。それぞれの扇状素子は、ある視野角からの 3D 内容の情報を含む。視聴者の 2 つの目が隣接する扇部に配置される場合、視聴者は空間的な立体画像を認識する。

## 【0022】

本明細書中で切り替え可能なレンズは、液晶 GRIN レンズ (「勾配値 (gradient index) レンズ」) として、または液晶複製レンズとして実装することができる。高いレンズ出力を達成するために、用いられる LC 媒体の高い光学複屈折が望ましい。

## 【0023】

本発明は、上で示される所望の特性を有し、そして上で示される不利を呈さないかまた

10

20

30

40

50

は低減された程度で示すのみである、特にこの種のMLC、TN、STNまたはIPSディスプレイのための媒体を提供するという目的に基づく。特に、LC媒体は、高い誘電異方性および高い複屈折として、速い応答時間および低い回転粘度を有するべきである。加えて、LC媒体は、高い透明点、広いネマチック相範囲および低いしきい値電圧を有するべきである。

【0024】

高濃度のあるチオフェン誘導体がLC媒体において、特に正の誘電異方性を有するLC媒体において、およびMLC、TN、STNおよびIPSディスプレイにおいて用いられる場合、この目的を達成することができるということが今、見出された。これらのチオフェン誘導体は、上に示される所望の特性を有するLC媒体をもたらす。

10

【0025】

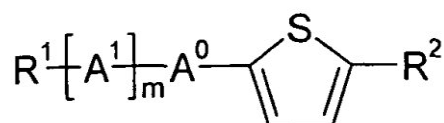
数々のチオフェン化合物が、液晶として記載されてきた。化合物および混合物は、例えば明細書WO 2009/129915 A1から公知である。そこにおいてチオフェン化合物の比率は3 ~ 18重量%である。

【発明の概要】

【0026】

それゆえ本発明は、式I

【化1】



20

式中、個々のラジカルは以下の意味を有する：

【0027】

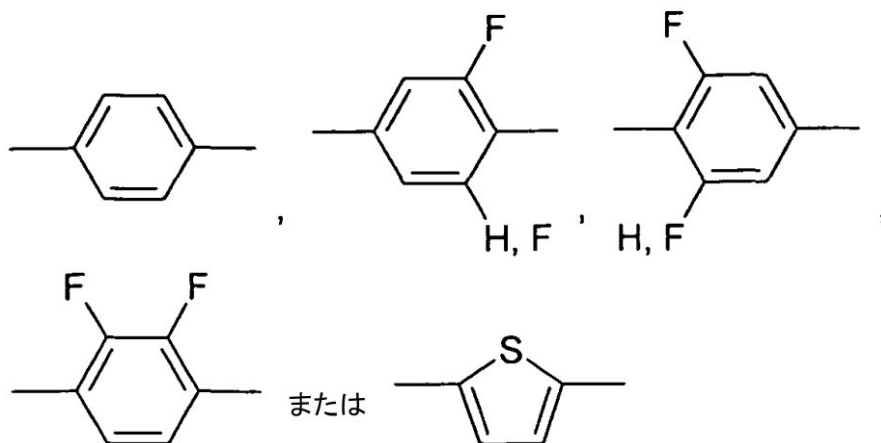
$R^1$  および  $R^2$  は、H、F、Cl、Br、-CN、-SCN、-NCS、 $SF_5$  あるいは1 ~ 12のC原子を有し、さらに1または2以上の非隣接 $CH_2$ 基は、互いに独立して、-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-により、O原子が互いに接続しないように置き換えられていてもよく、およびさらに、1または2以上のH原子はF、ClまたはBrにより置き換えられていてもよい、直鎖または分枝アルキルを示し、

30

【0028】

$A^0$  は、

【化2】



40

を示し、

【0029】

$A^1$  は、互いに独立して、

50

さらに、1または2以上のC H基がNにより置き換えられていてもよく、ならびに1または2以上のH原子はハロゲン、C N、C H<sub>3</sub>、C H F<sub>2</sub>、C H<sub>2</sub> F、O C H<sub>3</sub>、O C H F<sub>2</sub>またはO C F<sub>3</sub>により置き換えられていてもよいフェニレン-1,4-ジイル、さらに、1または2以上の非隣接のC H<sub>2</sub>基が、互いに独立して、Oおよび/またはSにより置き換えられていてもよく、ならびに1または2以上のH原子がFにより置き換えられていてもよいシクロヘキサン-1,4-ジイル、シクロヘキセン-1,4-ジイル、ビスシクロ[1.1.1]ペンタン-1,3-ジイル、ビスシクロ[2.2.2]オクタン-1,4-ジイル、スピロ[3.3]ヘプタン-2,6-ジイル、テトラヒドロピラン-2,5-ジイルまたは1,3-ジオキサン-2,5-ジイルを示し、

【0030】

mは、0、1または2、好ましくは1または2、特に好ましくは1を示す  
で表される1または2以上の化合物を含むLC媒体に関する。

【0031】

本発明は好ましくは、式Iで表される1または2以上の化合物を含む、室温でネマチック相、好ましくはアキラルを有するLC媒体に関する。該媒体は高い光学異方性を有し、そして好ましくは25重量%以上のチオフェン誘導体の含有量を有する。

【0032】

本発明はさらに、本発明のLC媒体の、電気光学ディスプレイ、特にLCディスプレイにおける使用に関する。

【0033】

本発明はさらに、1または2以上の式Iで表される化合物（好ましくは25重量%以上）または本発明のLC媒体を含有する、LCディスプレイおよび電気光学デバイスに関する。特に、好ましくはLCディスプレイ、カメラ、プリンターまたは露光装置のための、MLC、TN、STNまたはIPSディスプレイ、あるいは電気光学的に切り替え可能なレンズまたはシャッターである。

【0034】

キラルドーパントの存在なくアキラルLC相を有するLC媒体、およびラジカルZ<sup>1,2</sup>、A<sup>1,2</sup>、R<sup>1,2</sup>がキラリティーの中心を有しない式Iで表される化合物が、一般的に好まれる。

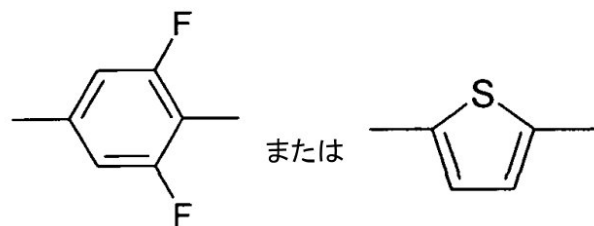
【0035】

本媒体は、25~80重量%の、好ましくは30重量%以上の、および特に好ましくは40重量%以上の式Iで表される化合物を好ましく含む。

【0036】

特に好ましいのは、式Iで表される化合物であって、式中  
A<sup>0</sup>は

【化3】



を示す、特に

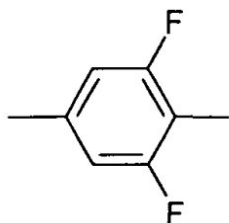
10

20

30

40

## 【化 4】



を示す該化合物を含む LC 媒体である。

## 【0037】

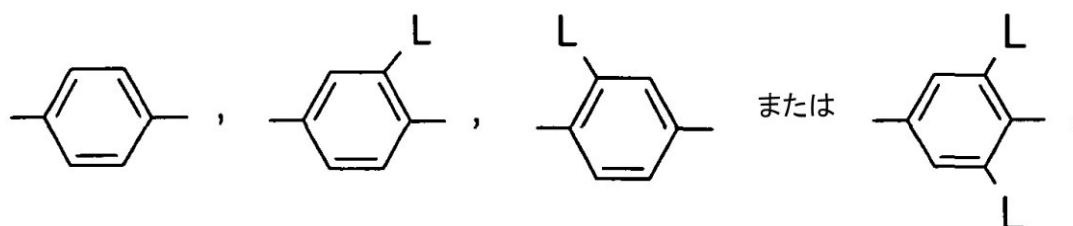
10

式 I における環 A<sup>1</sup> は、特に好ましくは、F により単置換または多置換されていてもまたよい、フェニレン - 1, 4 - ジイルを示す。

## 【0038】

式 I における A<sup>1</sup> は、特に好ましくは、式

## 【化 5】



20

で表されるラジカルを示し、好ましくは、1, 4 - フェニレンであり、式中、L はハロゲンを、好ましくは F を示す。

## 【0039】

好ましいのは、さらには、式 I で表される化合物であって、式中 R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> はそれぞれ、互いに独立して、1 ~ 8 の、好ましくは 1 ~ 5 の C 原子を有する、それぞれがハロゲンにより、特に F により任意に置換されている、非分枝アルキル、アルケニルまたはアルキニルであることを示す。

## 【0040】

30

R<sup>1</sup> は、非常に特に好ましくは、アルキルに等しい。非常に特に好ましくは、R<sup>1</sup> はアルキルであり、そして R<sup>2</sup> は H またはアルキルである。R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup> はそれぞれ、互いに独立して、非常に特に好ましくは 1 ~ 5 の C 原子を有する非分枝アルキルを示す。R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> が置換アルキル、アルコキシ、アルケニルまたはアルキニルを示す場合、2 つの基 R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> 中の C 原子の合計数は、好ましくは 10 未満である。

## 【0041】

好ましいアルキル基は、例えば、メチル、エチル、n - プロピル、n - ブチル、n - ペンチル、n - ヘキシル、n - ヘプチルおよび n - オクチルである。

好ましいアルケニル基は、例えば、エテニル、プロペニル、ブテニルおよびペンテニルである。

40

## 【0042】

好ましいアルキニル基は、例えば、エチニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニル、ヘキシニル、ヘプチニルおよびオクチニルである。

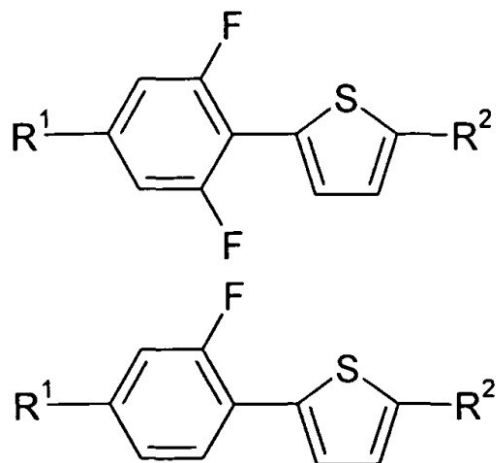
好ましいアルコキシ基は、例えば、メトキシ、エトキシ、n - プロポキシ、n - ブトキシ、n - ペントキシ、n - ヘキソキシ、n - ヘプトキシ、n - オクトキシである。

ハロゲンは好ましくは、F または Cl を示す。

## 【0043】

式 I で表される特に好ましい化合物は、以下の副次式

【化 6】



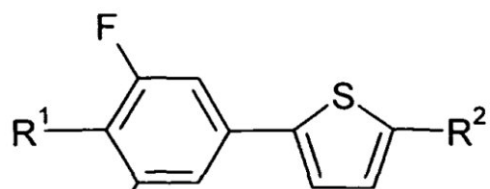
I1

10

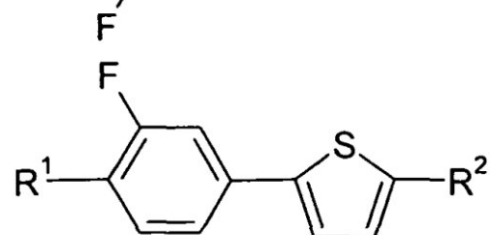
【 0 0 4 4 】

I2

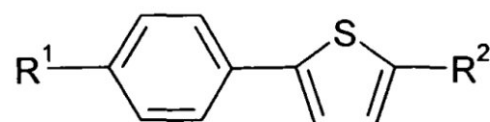
【化 7】



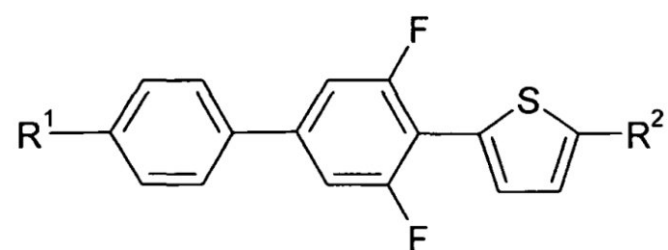
I3



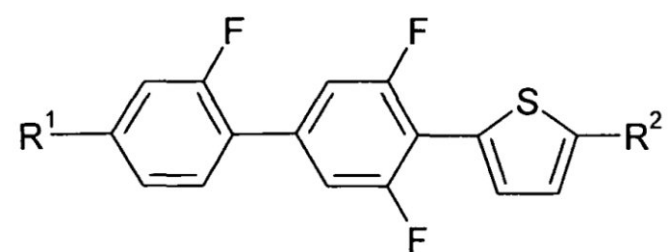
I4



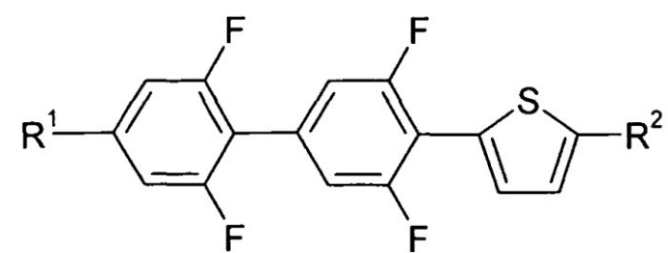
I5



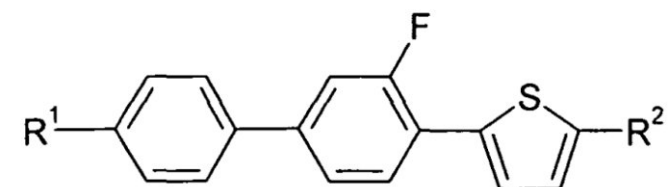
I6



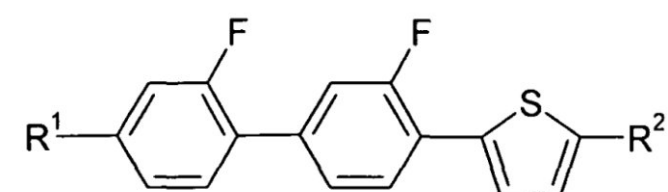
I7



I8



I9



I10

【 0 0 4 5 】

10

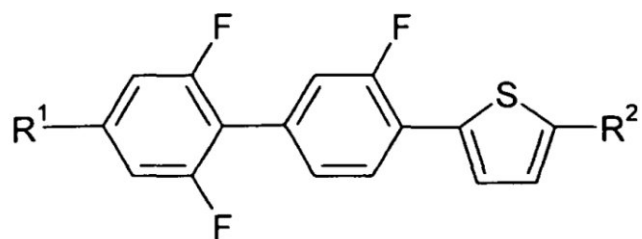
20

30

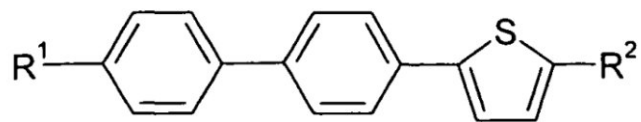
40

50

【化 8】

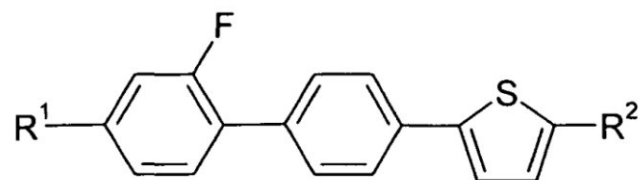


I11

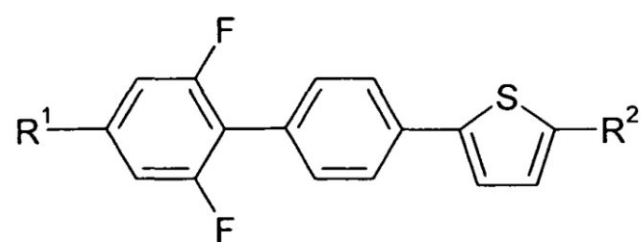


I12

10

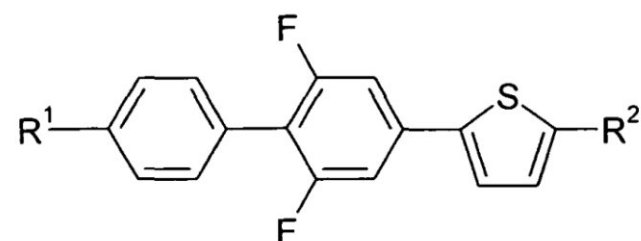


I13



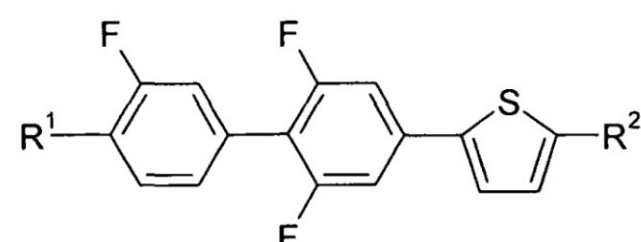
I14

20

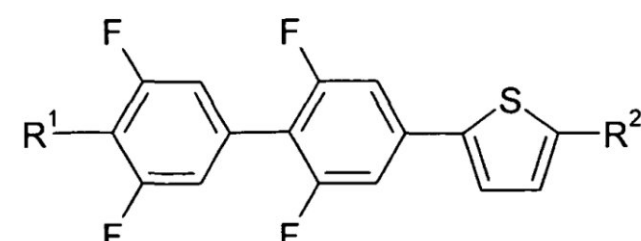


I15

30

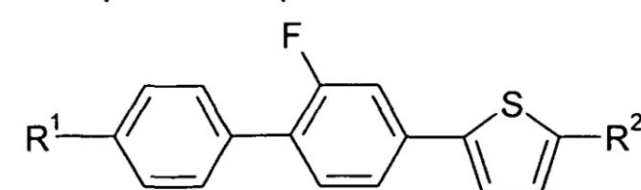


I16



I17

40

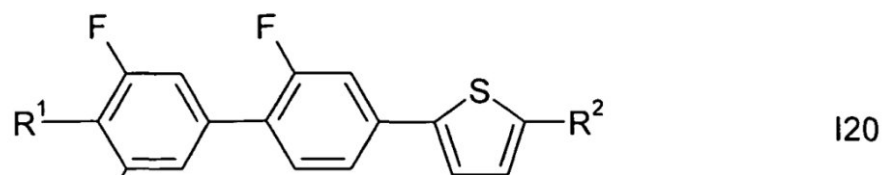
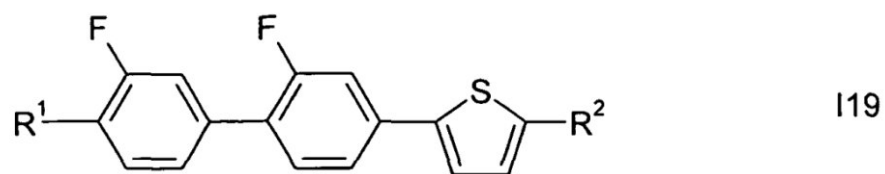


I18

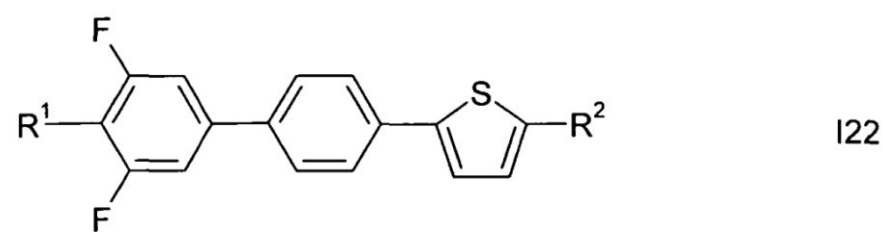
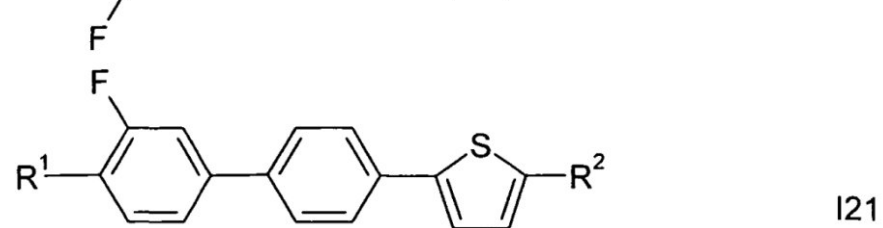
【 0 0 4 6 】

50

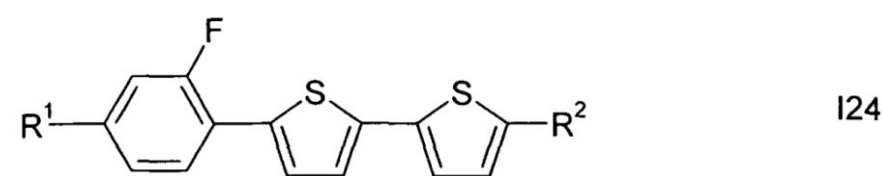
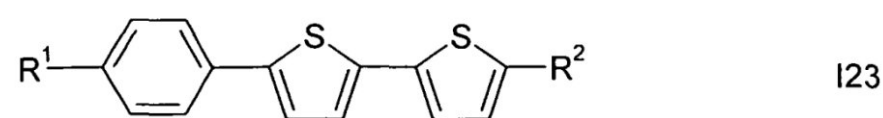
【化 9】



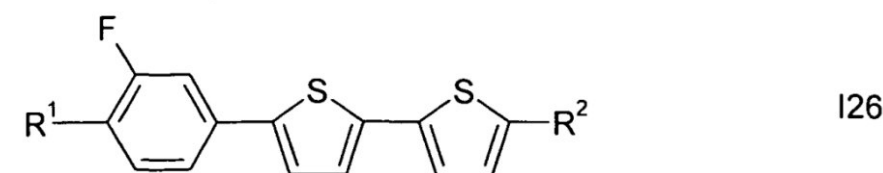
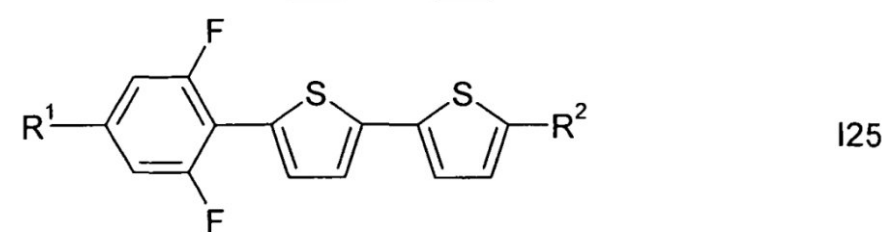
10



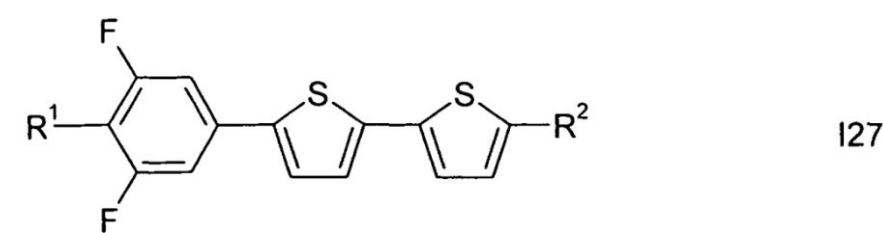
20



30



40

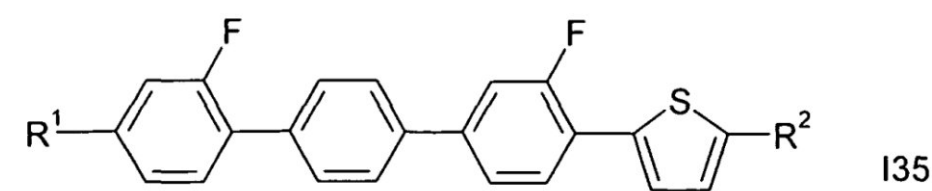
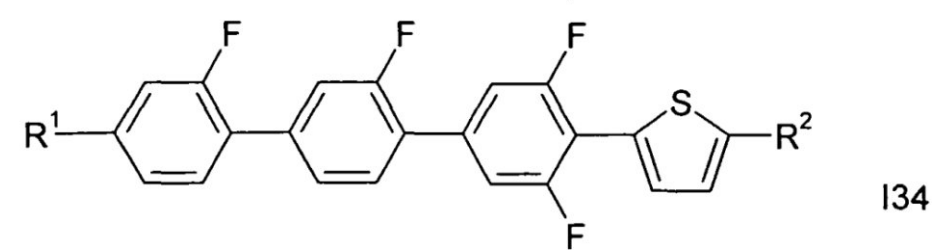
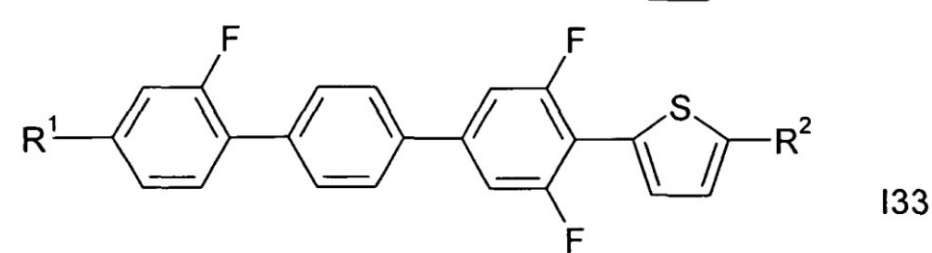
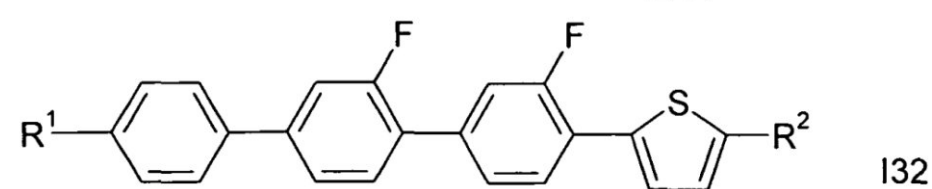
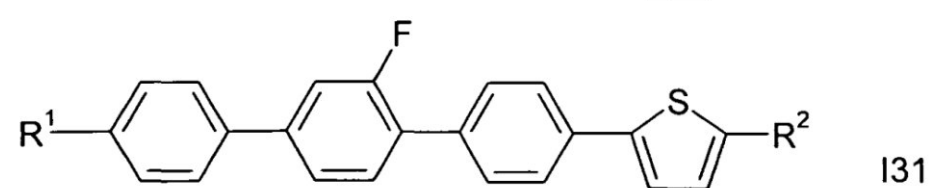
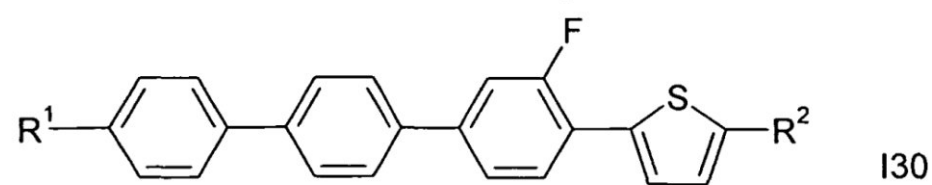
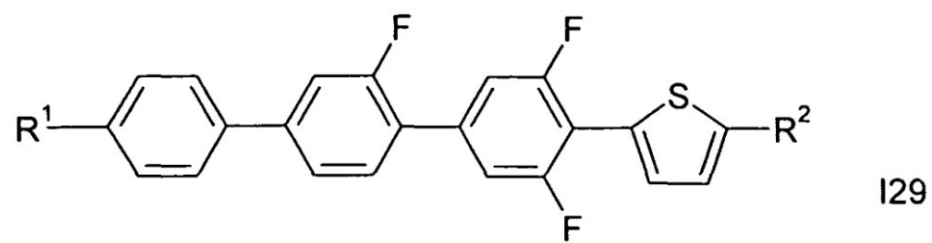
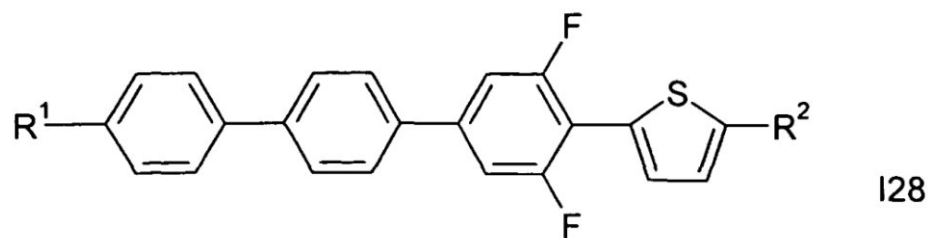


【 0 0 4 7 】

50

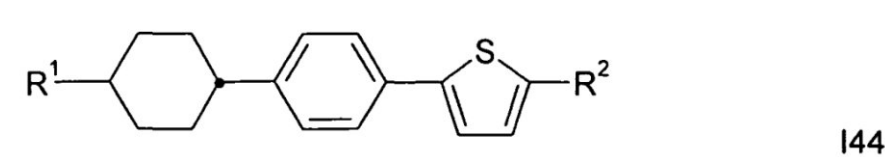
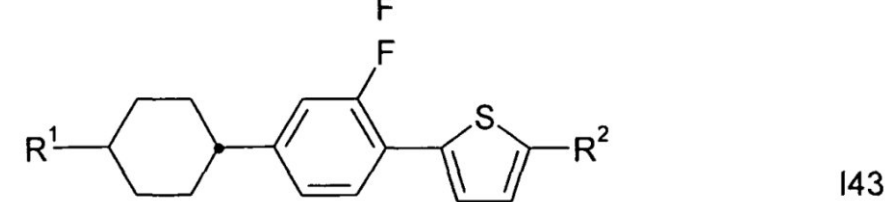
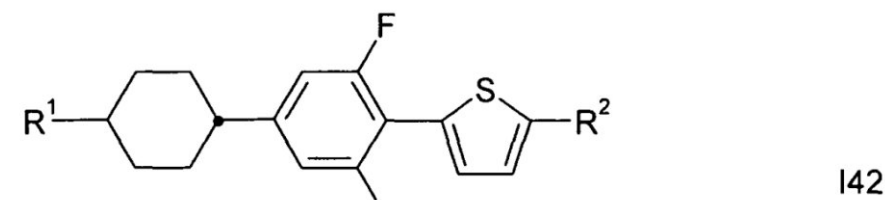
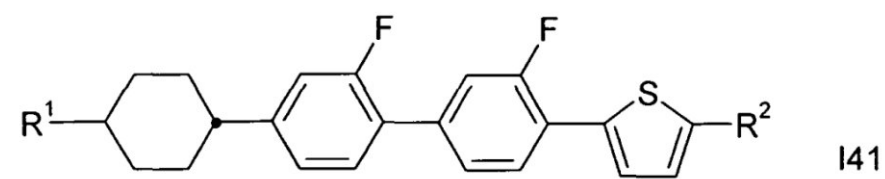
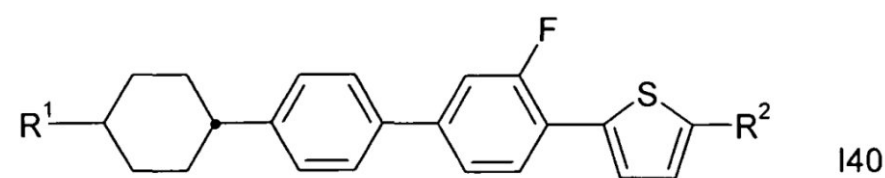
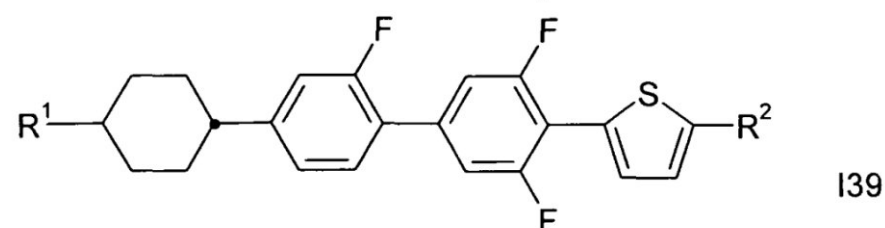
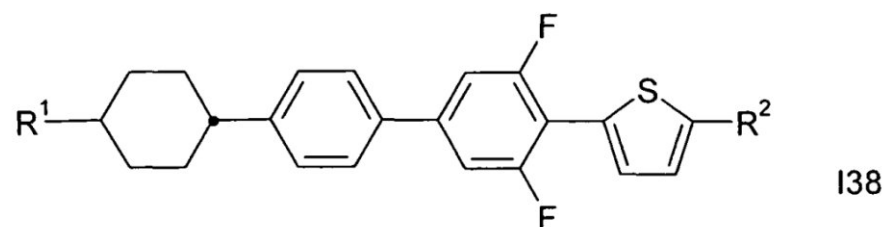
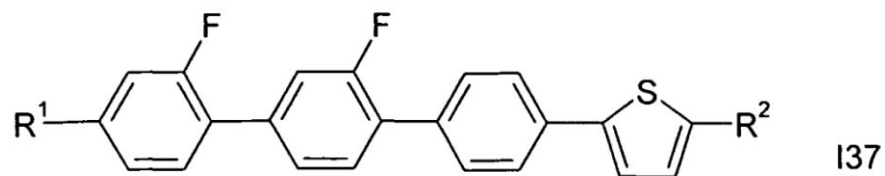
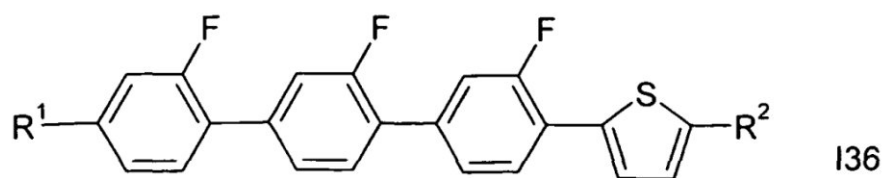


【化 10】



【 0 0 4 8 】

【化 1 1】



【 0 0 4 9 】

10

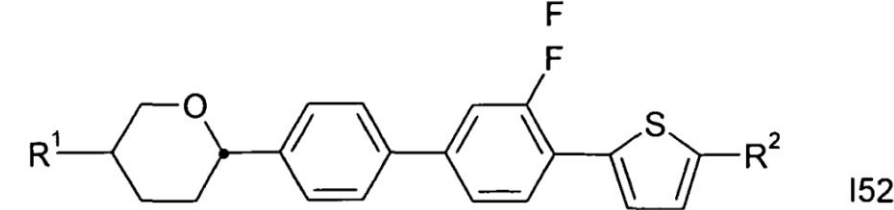
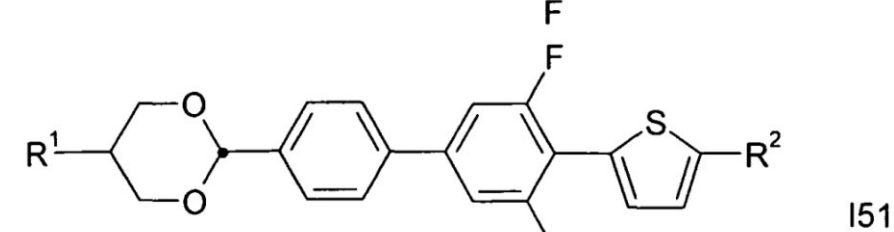
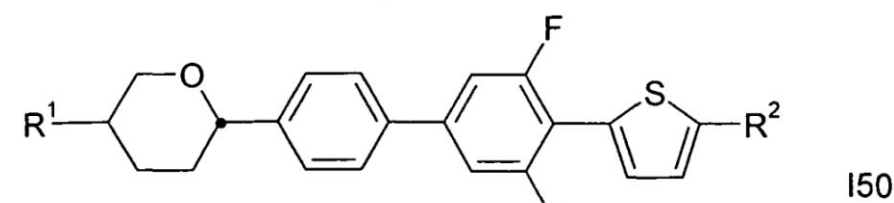
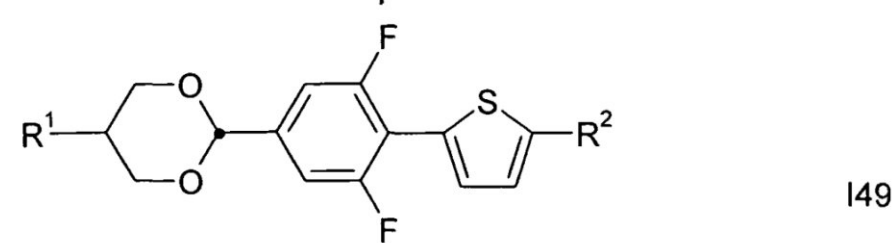
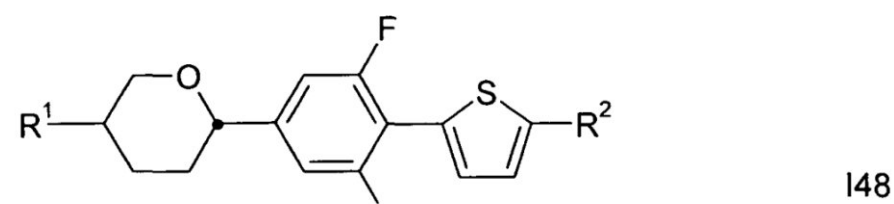
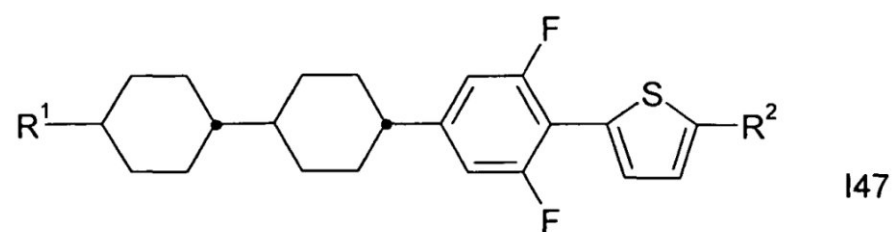
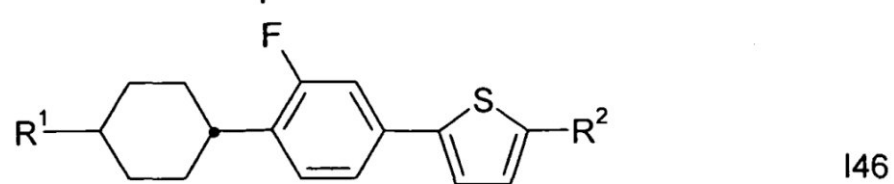
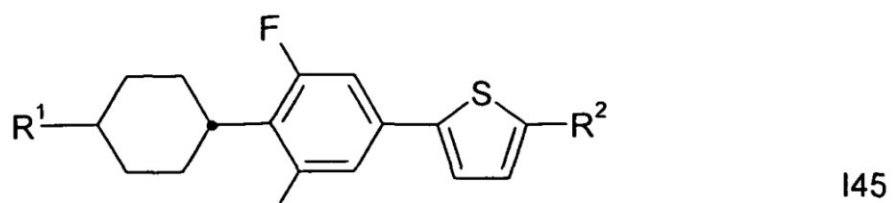
20

30

40

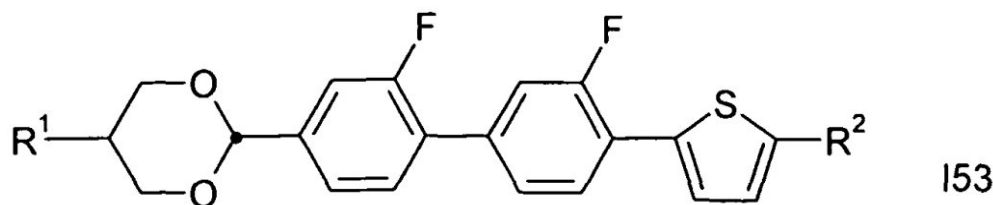
50

【化 1 2】



【 0 0 5 0 】

## 【化 1 3】



## 【 0 0 5 1】

式中、 $R^1$  および  $R^2$  は本明細書中で示される意味を有する、  
 から選択されるものである。その  $R^1$  および  $R^2$  は好ましくは、1～12のC原子を有する任意にフッ素化されたアルキル、アルケニル、アルキニルまたはアルコキシ、特に好ましくは1～6のC原子を有する任意にフッ素化されたアルキル、アルケニルまたはアルキニルを示す。式I 1～I 37で表される化合物は、粘度に対する高い誘電異方性のため特に好ましく、特に化合物I 1～I 27であり、そして非常に特に式I 6で表される化合物である。

10

## 【 0 0 5 2】

式Iで表される好適なチオフェン類の合成は、例えば、WO 2009/129915 A1および国際出願PCT/EP2010/000636およびPCT/EP2010/000968から公知である。式Iで表されるさらなる化合物を、公知である、および/または有機化学の標準の著作物、例えばHouben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [有機化学の方法], Thieme-Verlag, Stuttgartなどに記載される方法と類似して、および実施例の合成に類似して、製造することができる。

20

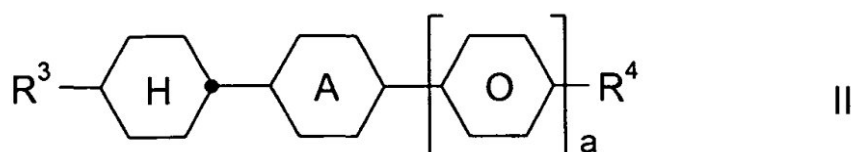
## 【 0 0 5 3】

本発明による特に好ましいLC媒体を、以下に記載する：

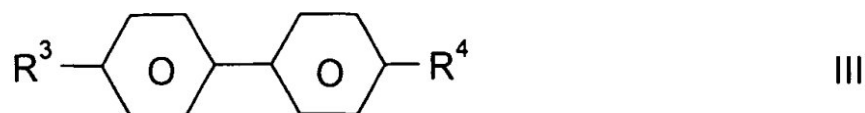
## 【 0 0 5 4】

- 式IIおよび/またはIII

## 【化 1 4】



30



## 【 0 0 5 5】

式中、

40

Aは、1,4-フェニレンまたはトランス-1,4-シクロヘキシレンを示し、

aは、0または1を示し、

$R^3$  は、1～8または2～9のC原子をそれぞれ有するアルキルまたはアルケニルを、好ましくはアルケニルを示す、および

## 【 0 0 5 6】

$R^4$  は、さらに、1または2の非隣接の $CH_2$ 基が-O-、-CH=CH-、-CO-、-OCO-または-COO-により、O原子が互いに接続しないように置き換えられていてもよい、1～12のC原子を有するアルキルを、および好ましくは1～12のC原子を有するアルキルまたは2～9のC原子を有するアルケニルを示す、

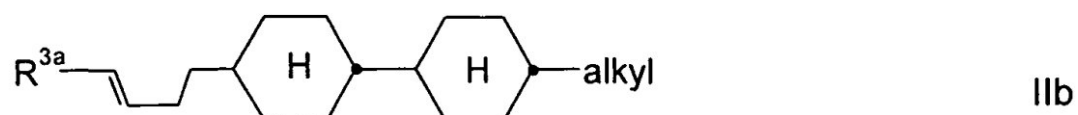
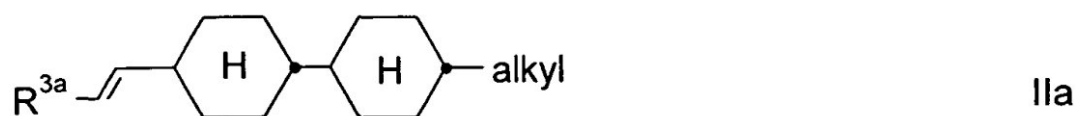
で表される1または2以上の媒体をさらに含むLC媒体。

50

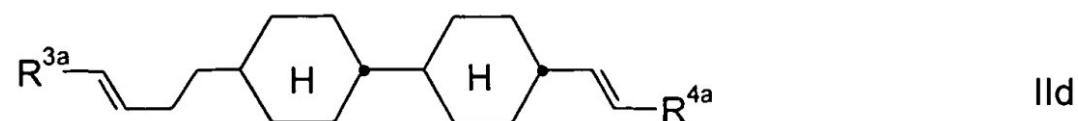
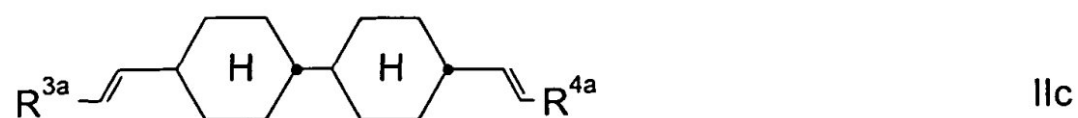
【 0 0 5 7 】

式 I I で表わされる化合物は、好ましくは、以下の式：

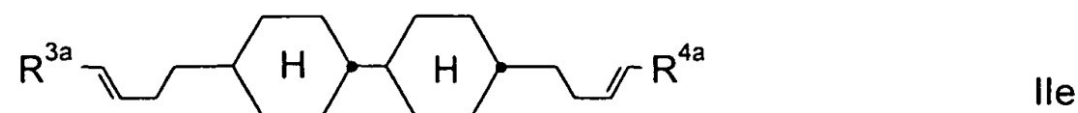
【 化 1 5 】



10



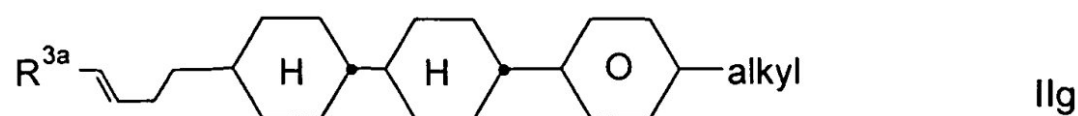
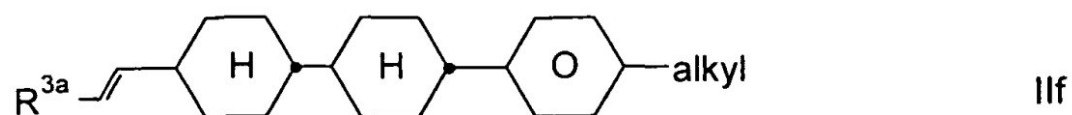
20



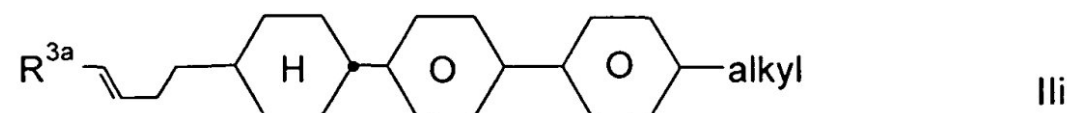
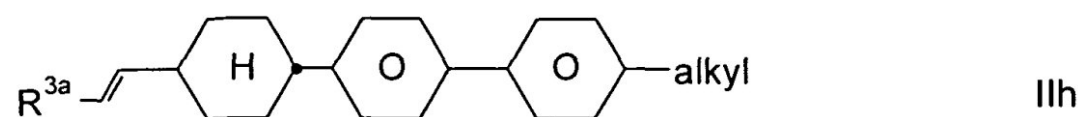
【 0 0 5 8 】

【 化 1 6 】

30



40



50

## 【 0 0 5 9 】

式中、 $R^{3a}$  および  $R^{4a}$  はそれぞれ、互いに独立して、 $H$ 、 $CH_3$ 、 $C_2H_5$  または  $C_3H_7$  を示し、および「alkyl」は、1～8の、好ましくは、1、2、3、4または5のC原子を有する直鎖アルキル基を示す

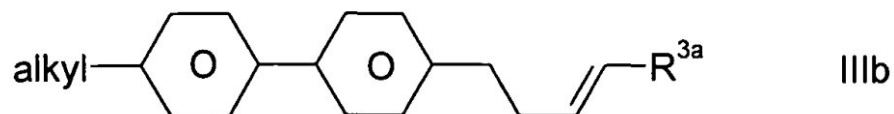
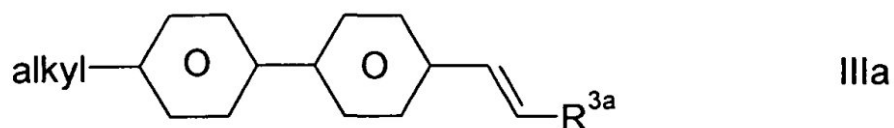
からなる群から選択される。特に好ましいのは、式 III a および III f で表される化合物であって、特に式中、 $R^{3a}$  が  $H$  または  $CH$  を、好ましくは  $H$  を示す、該化合物、および式 III c で表される化合物であって、特に式中、 $R^{3a}$  および  $R^{4a}$  が  $H$ 、 $CH_3$  または  $C_2H_5$  を示す該化合物である。

## 【 0 0 6 0 】

式 III I で表される化合物は、好ましくは、以下の式：

10

## 【 化 1 7 】



20

## 【 0 0 6 1 】

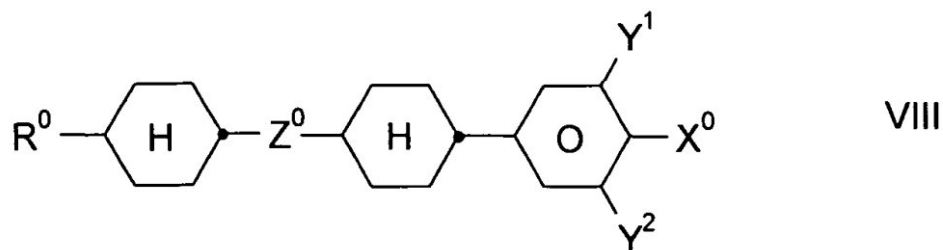
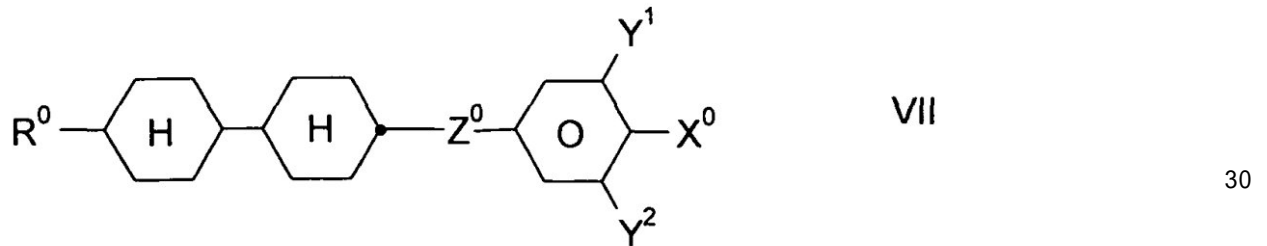
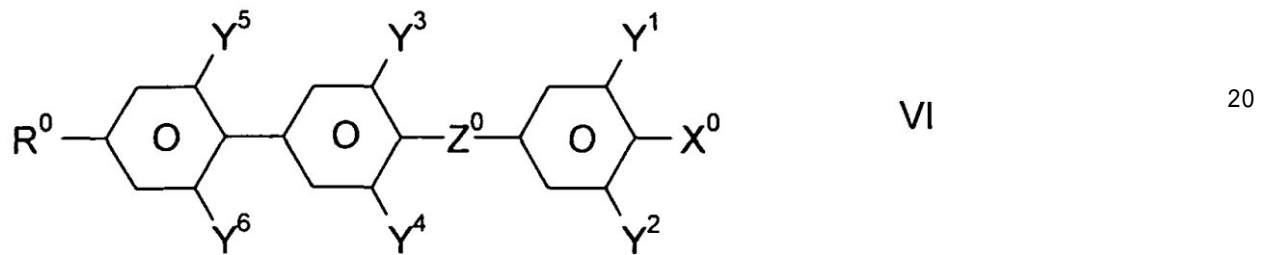
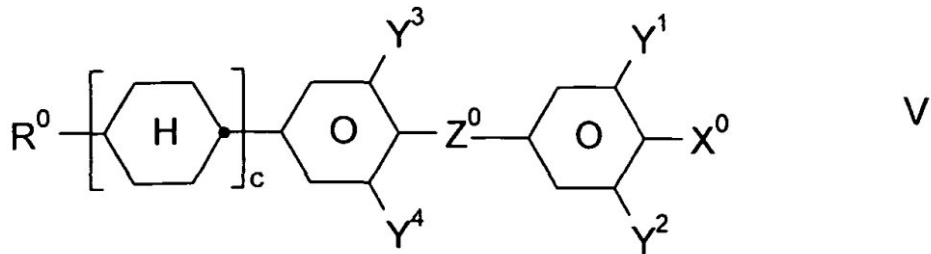
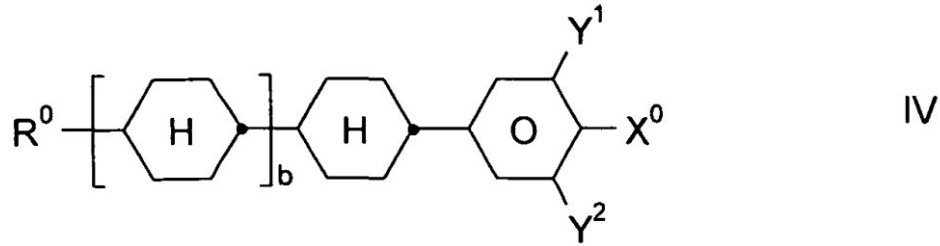
式中、「alkyl」および  $R^{3a}$  は、上で示される意味を有し、および  $R^{3a}$  は好ましくは  $H$  または  $CH_3$  を示す、

からなる群から選択される。特に好ましいのは、式 III I b で表される化合物である；

## 【 0 0 6 2 】

- 加えて、以下の式：

## 【化 1 8】

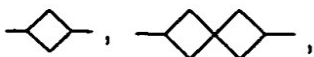


## 【 0 0 6 3】

式中、

$R^0$  は、1 ~ 15 の C 原子を有するアルキルまたはアルコキシラジカルを示し、ここで、さらに、これらのラジカルにおける 1 または 2 以上の  $\text{CH}_2$  基は、それぞれ、互いに独立して、 $-\text{C}-\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、

## 【化 1 9】



$-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$  または  $-\text{O}-\text{CO}-$  により、O 原子が互いに直接的に接続しないように置き換えられていてもよく、および、さらに、1 または 2 以上の H 原子はハロゲンに

10

20

30

40

50

より置き換えられていてもよく、

【0064】

$X^0$  は、F、 $Cl$ 、CN、 $SF_5$ 、SCN、NCS、それぞれ6以下のC原子を有するハロゲン化アルキルラジカル、ハロゲン化アルケニルラジカル、ハロゲン化アルコキシラジカルまたはハロゲン化アルケニルオキシラジカルを示し、

$Y^1 \sim 6$  はそれぞれ、互いに独立して、HまたはFを示し、

【0065】

$Z^0$  は、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$  または  $-OCF_2-$  を、式VおよびVIにおいてはまた単結合を示し、および

bおよびcはそれぞれ、互いに独立して、0または1を示す、

からなる群から選択される1または2以上の化合物を含む、LC媒体。

【0066】

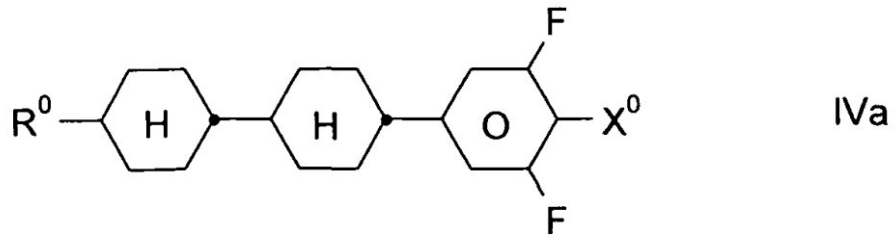
式IV~VIIで表される化合物において、 $X^0$  は好ましくはFまたは $OCF_3$ を、さらに $OCHF_2$ 、 $CF_3$ 、 $CF_2H$ 、 $Cl$ 、 $OCH=CF_2$ を示す。 $R^0$  は好ましくは、それぞれ6以下のC原子を有する、直鎖アルキルまたはアルケニルである。

【0067】

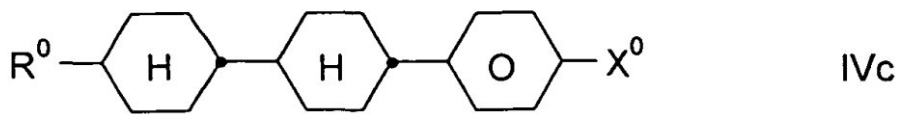
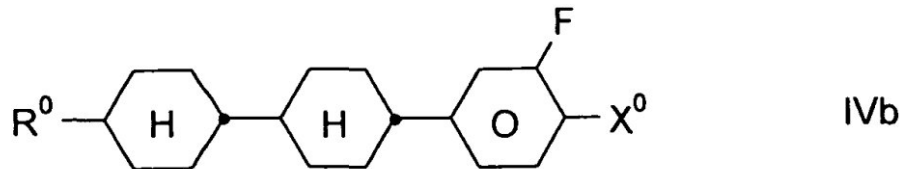
式IVで表される化合物は、好ましくは以下の式：



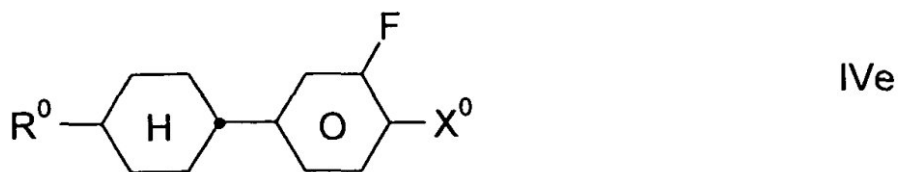
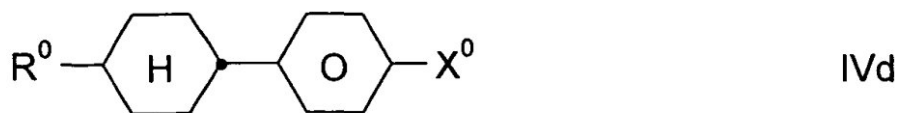
【化 20】



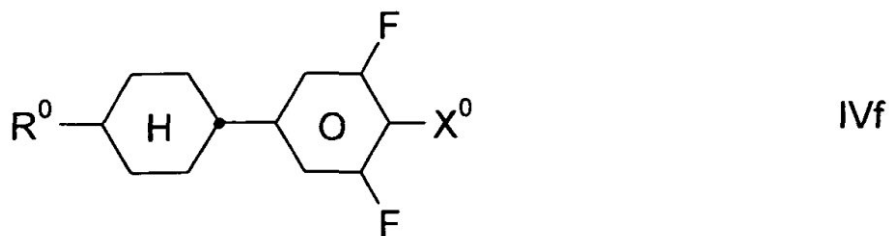
10



20



30



40

【0068】

式中、 $R^0$  および  $X^0$  は、上で示される意味を有する、  
からなる群から選択される。

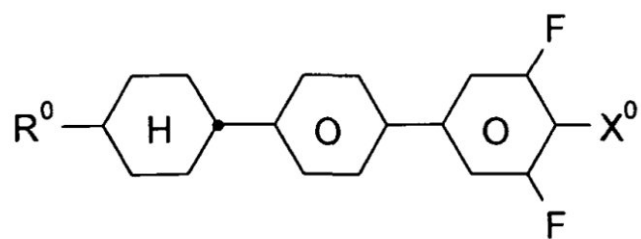
【0069】

好ましくは、式IVにおける $R^0$ は1～8のC原子を有するアルキルであり、および $X^0$ はF、Cl、 $OCHF_2$ または $OCF_3$ 、さらには $OCH=CF_2$ を示す。式IVbで表される化合物において、 $R^0$ は好ましくはアルキルまたはアルケニルを示す。式IVdで表される化合物において、 $X^0$ は好ましくはCl、さらにはFを示す。

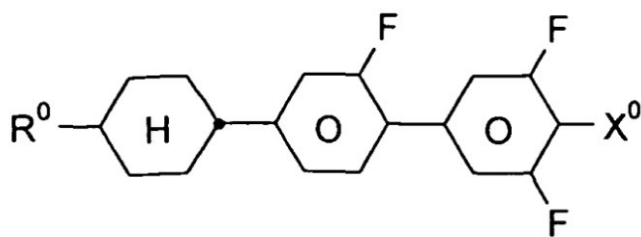
【0070】

50

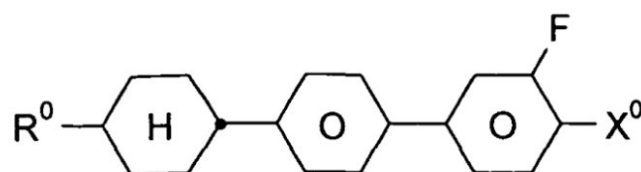
式Ⅴで表される化合物は、好ましくは以下の式：  
【化 2 1】



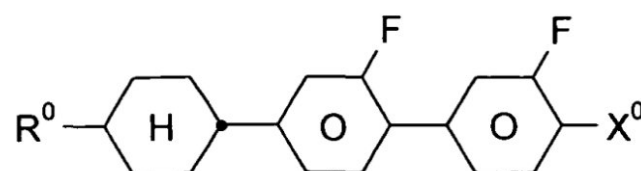
Va



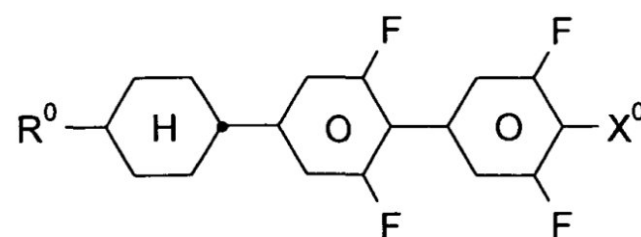
Vb



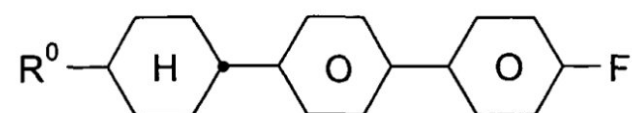
Vc



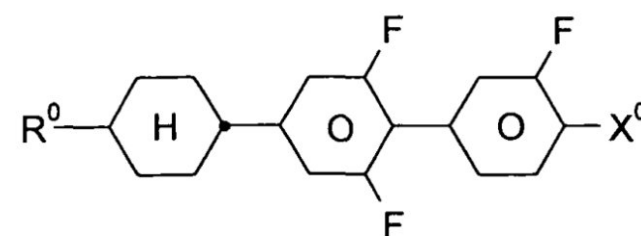
Vd



Ve



Vf



Vg

10

20

30

40

50

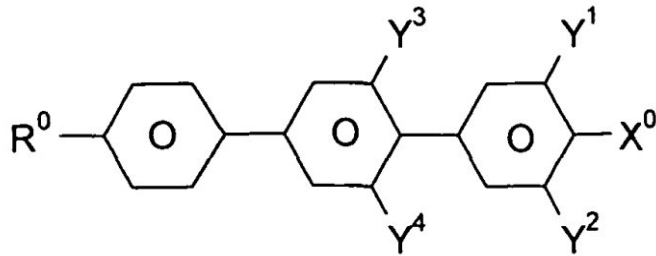
【 0 0 7 1 】

式中、 $R^0$  および  $X^0$  は上で示される意味を有する、  
 からなる群から選択される。好ましくは、式 V において  $R^0$  は 1 ~ 8 の C 原子を有するアルキルを示し、および  $X^0$  は F を示す；

【 0 0 7 2 】

- 式 VI - 1

【 化 2 2 】



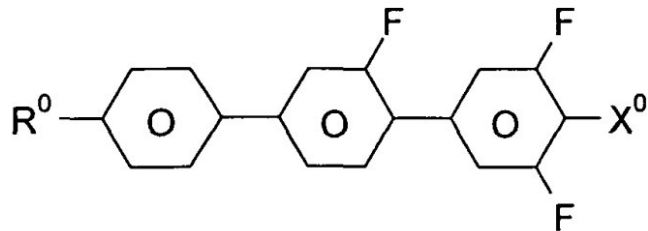
VI-1

10

式中、 $Y^1$  は好ましくは F を示す、  
 で表される 1 または 2 以上の化合物を、  
 特に好ましくは、以下の式：

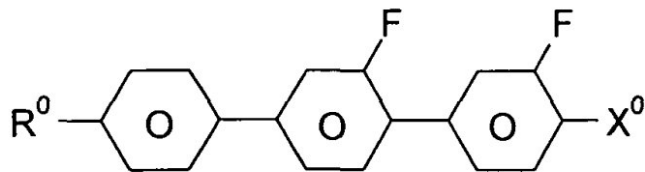
【 0 0 7 3 】

【 化 2 3 】



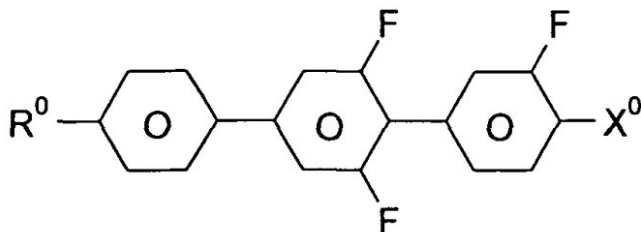
VI-1a

20



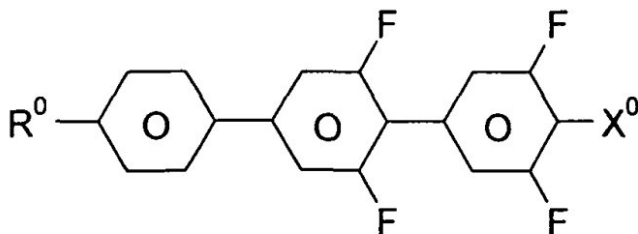
VI-1b

30



VI-1c

40



VI-1d

50

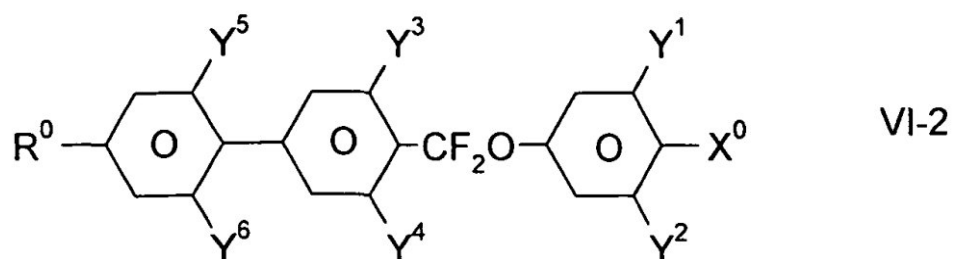
【 0 0 7 4 】

式中、 $R^0$  および  $X^0$  は上で示される意味を有する、  
 からなる群から選択されるものを含む LC 媒体。好ましくは、式 VI において  $R^0$  は 1 ~  
 8 の C 原子を有するアルキルを示し、および  $X^0$  は F、さらには  $OCF_3$  を示す。

【 0 0 7 5 】

- 式 VI - 2 :

【 化 2 4 】

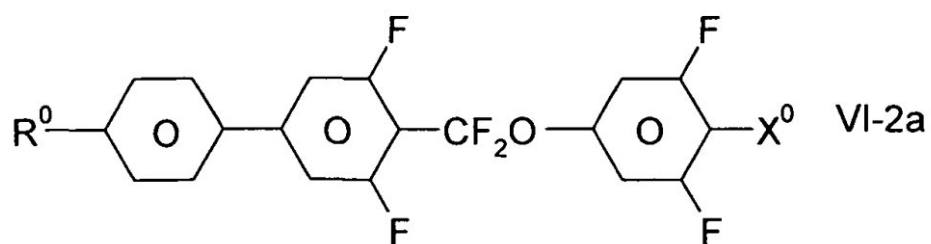


10

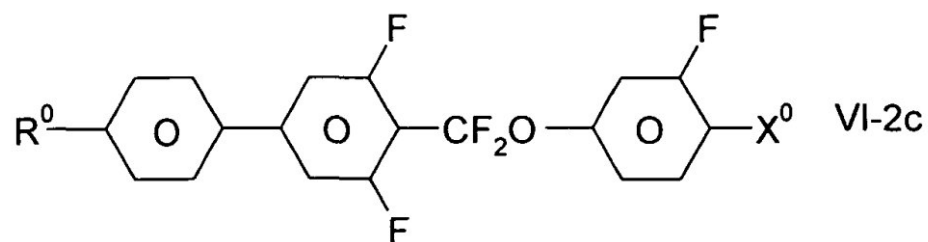
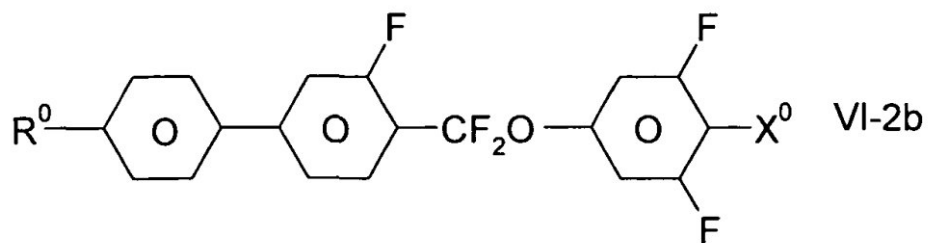
で表される 1 または 2 以上の化合物を、特に好ましくは以下の式：

【 0 0 7 6 】

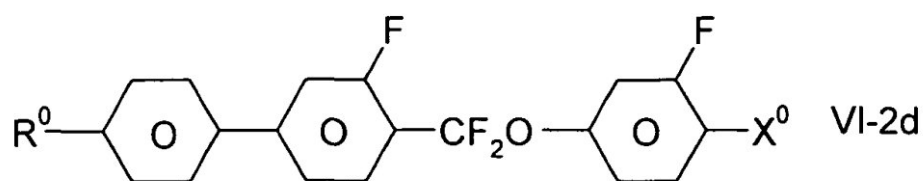
【化 2 5】



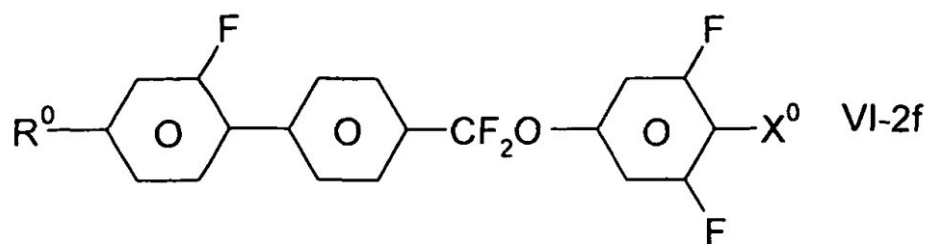
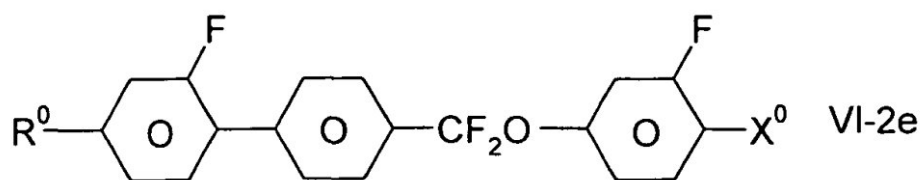
10



20



30



40

【 0 0 7 7 】

式中  $R^0$  および  $X^0$  は、上で示される意味を有する、  
からなる群から選択されるものを含む LC 媒体。

50

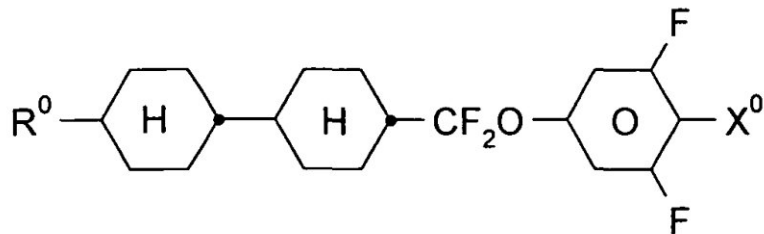
## 【 0 0 7 8 】

好ましくは、式ⅤⅠにおける $R^0$ は1～8のC原子を有するアルキルを示し、および $X^0$ はFを示す；

## 【 0 0 7 9 】

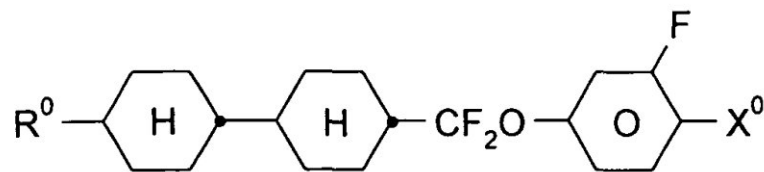
好ましくは、式中、 $Z^0$ が $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ または $-COO-$ を示す、式ⅤⅠⅠで表される1または2以上の化合物、特に好ましくは以下の式：

## 【 化 2 6 】



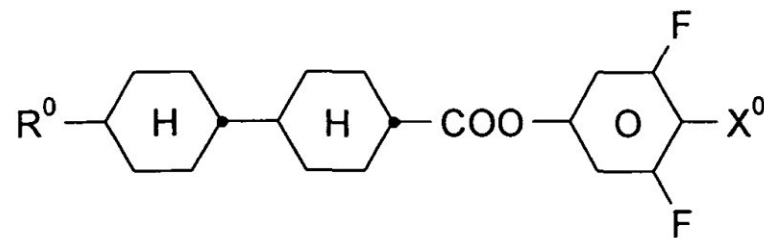
VII-1a

10



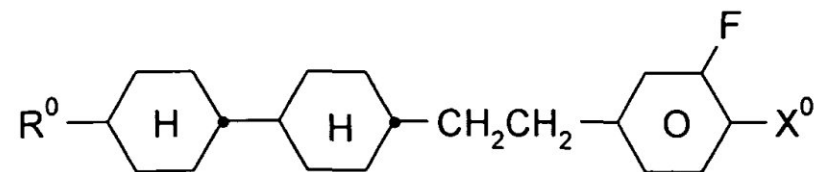
VII-1b

20

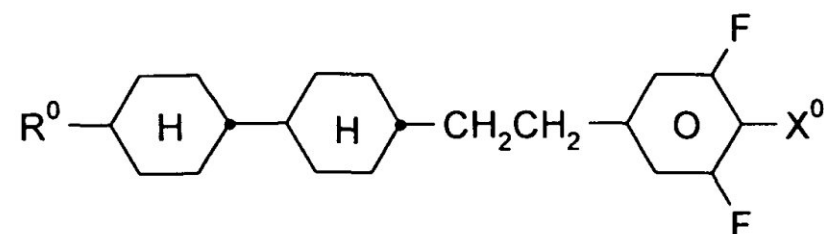


VII-1c

30



VII-1d



VII-1e

40

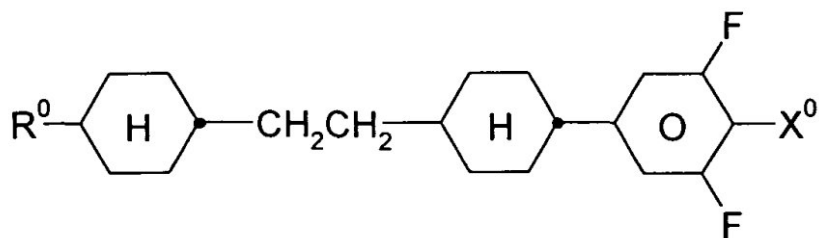
## 【 0 0 8 0 】

式中、 $R^0$ および $X^0$ は上で示される意味を有する、  
 からなる群から選択されるものを含むLC媒体。好ましくは、式ⅤⅠⅠにおける $R^0$ は1～8のC原子を有するアルキルを示し、および $X^0$ はFを、さらには $OCF_3$ を示す。

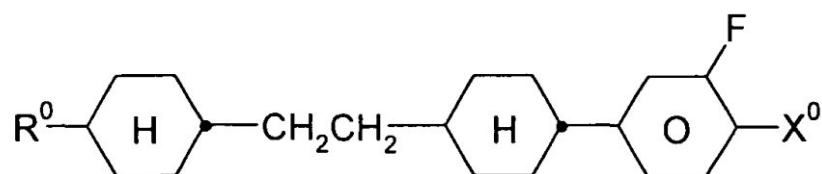
## 【 0 0 8 1 】

式ⅤⅠⅠⅠで表される化合物は、好ましくは、以下の式

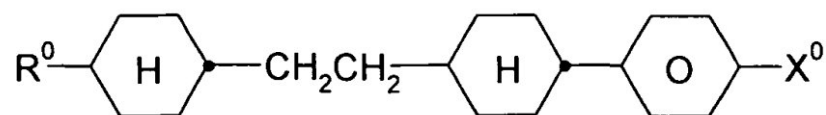
【化 2 7】



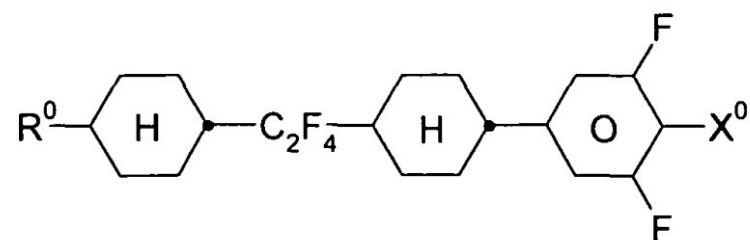
VIIIa



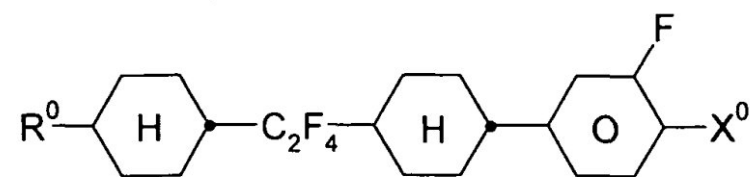
VIIIb



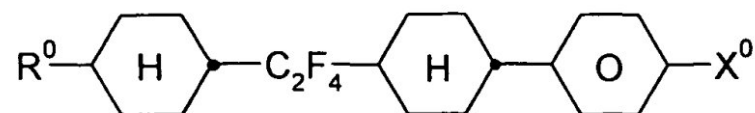
VIIIc



VIId



VIIf



VIIIf

【0082】

式中、 $R^0$  および  $X^0$  は上で示される意味を有する、  
 からなる群から選択される。 $R^0$  は好ましくは 1 ~ 8 の C 原子を有する直鎖アルキルラジ  
 カルを示す。 $X^0$  は好ましくは F を示す。

【0083】

- 以下の式：

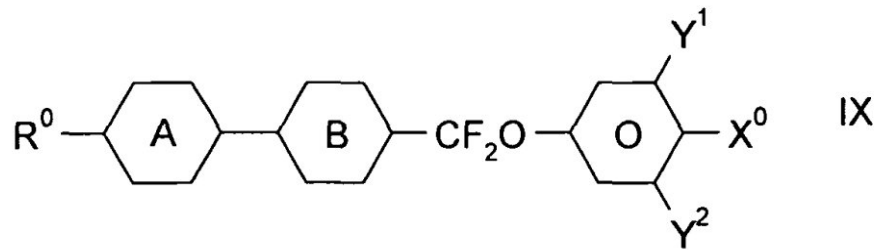
10

20

30

40

【化 2 8】



式中、 $R^0$ 、 $X^0$ 、 $Y^1$  および  $Y^2$  は上で示される意味を有し、および

10

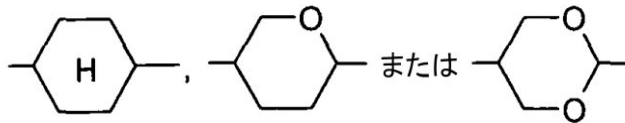
【0084】

【化 2 9】



はそれぞれ、互いに独立して、

【化 3 0】



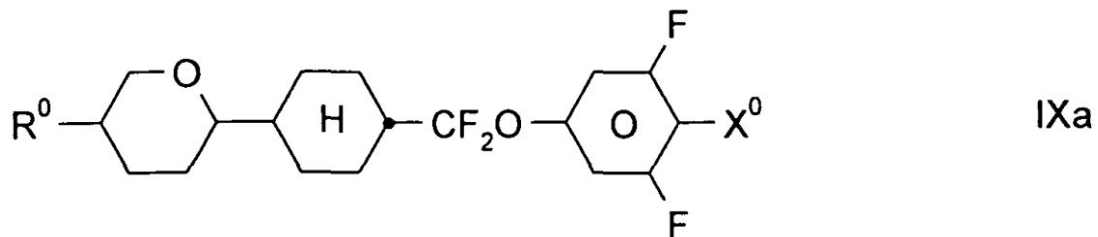
20

を示し、ここで環 A および B はともに同時にシクロヘキシレンを示さない、  
で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。

【0085】

式 IX で表される化合物は、好ましくは、以下の式：

【化 3 1】

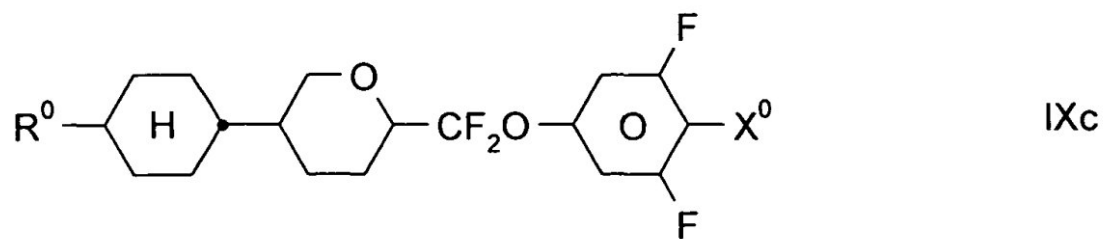
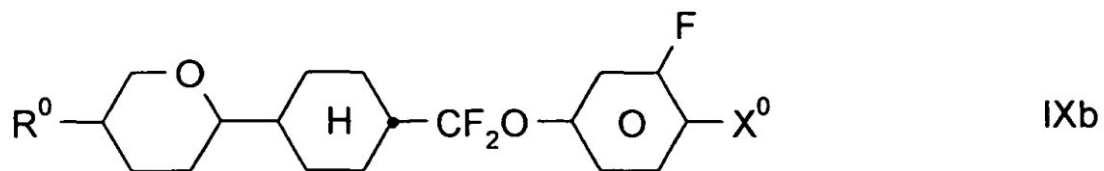


30

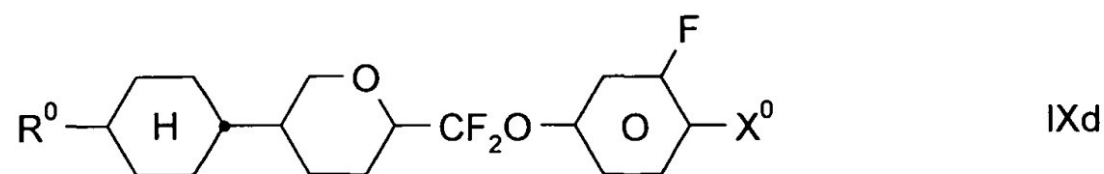
【0086】



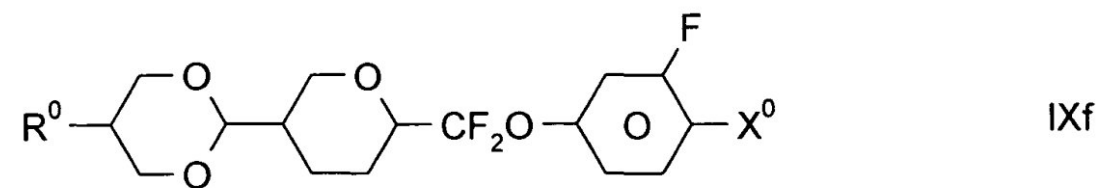
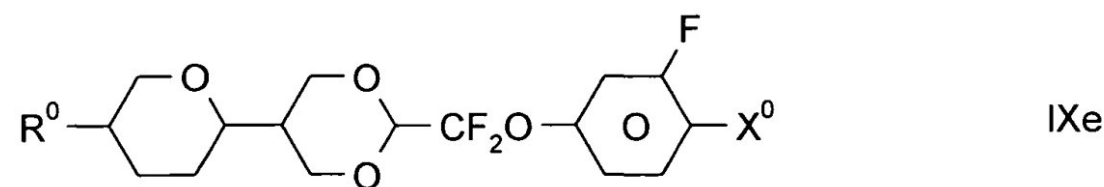
## 【化 3 2】



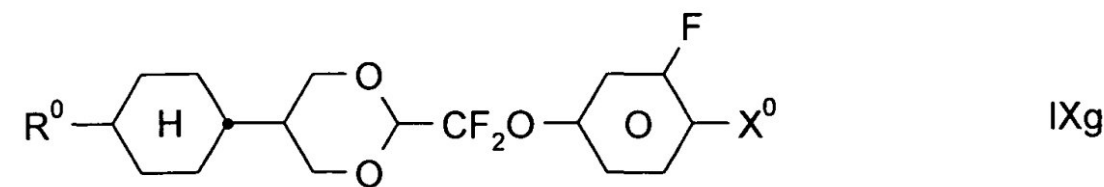
10



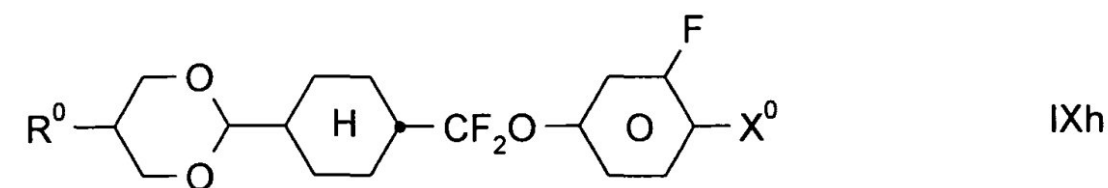
20



30



40



## 【 0 0 8 7 】

式中、 $R^0$  および  $X^0$  は上で示される意味を有する、からなる群から選択される。好ましくは、 $R^0$  は 1 ~ 8 の C 原子を有するアルキルを示し、および  $X^0$  は F を示す。特に好ま

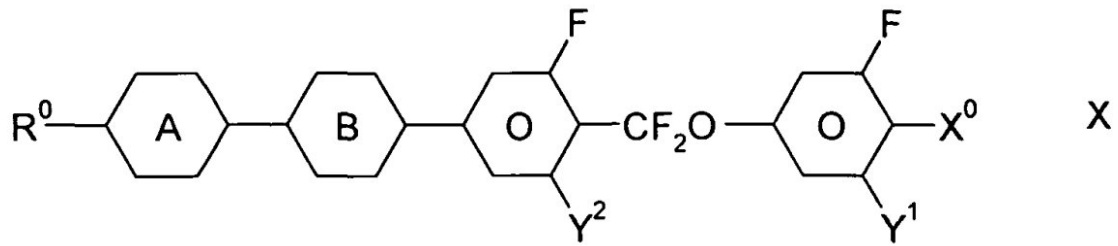
50

しいのは、式 I X a で表される化合物である；

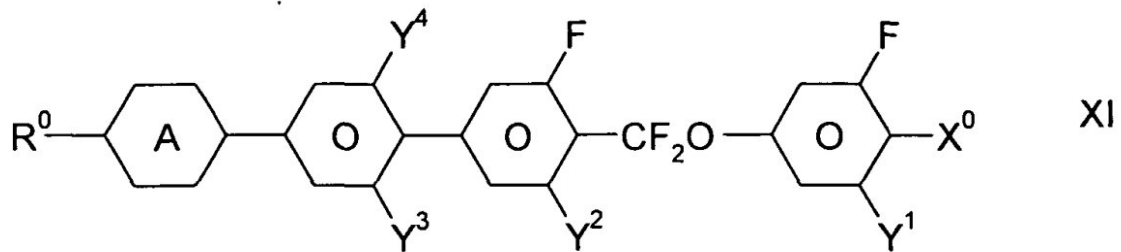
【 0 0 8 8 】

- 以下の式：

【 化 3 3 】



10

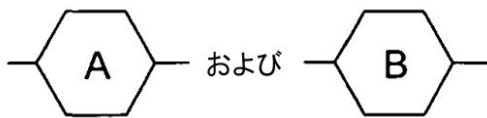


20

式中、 $R^0$ 、 $X^0$  および  $Y^1 \sim 4$  は上で示される意味を有し、および

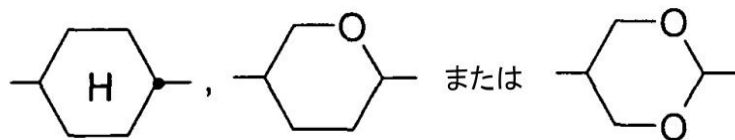
【 0 0 8 9 】

【 化 3 4 】



はそれぞれ、互いに独立して、

【 化 3 5 】



30

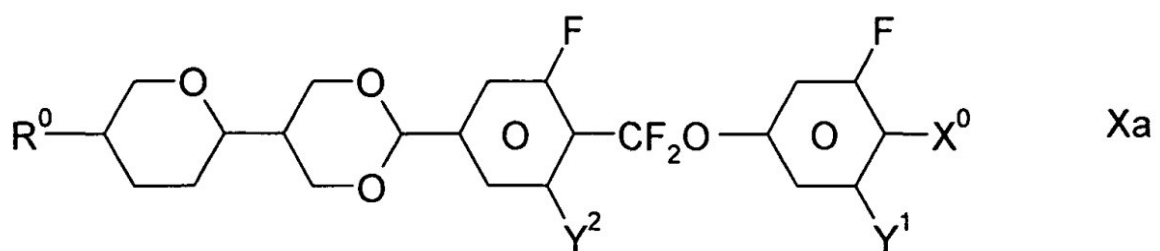
を示す、

からなる群から選択される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。

【 0 0 9 0 】

式 X および X I で表される化合物は、好ましくは、以下の式：

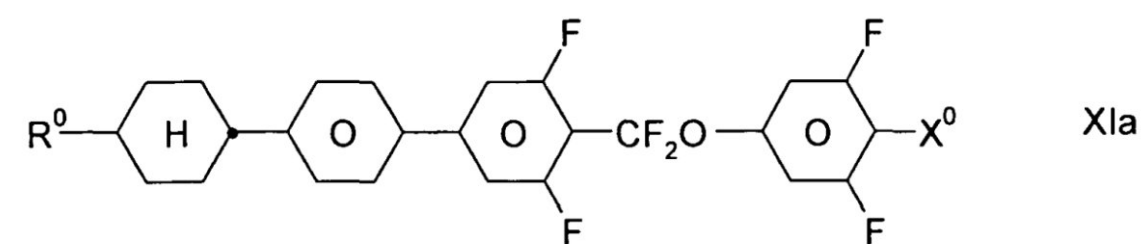
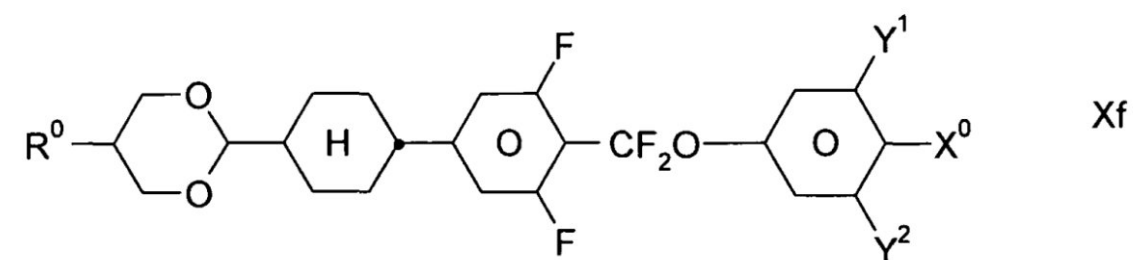
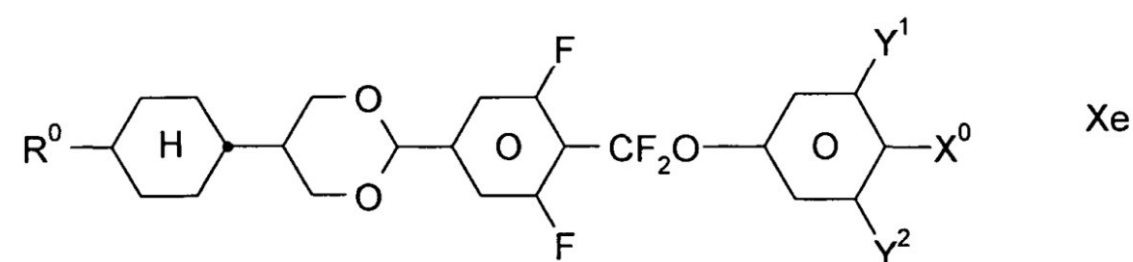
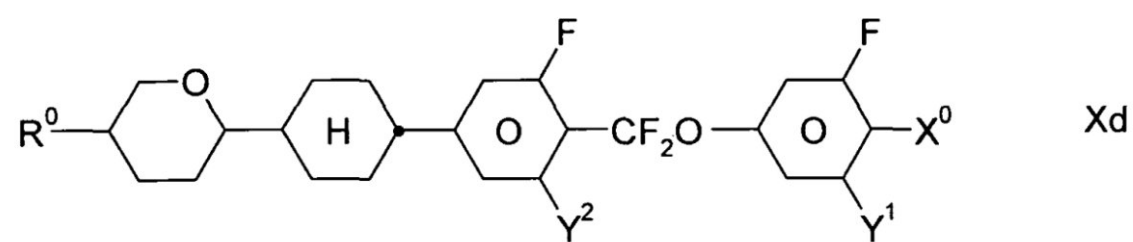
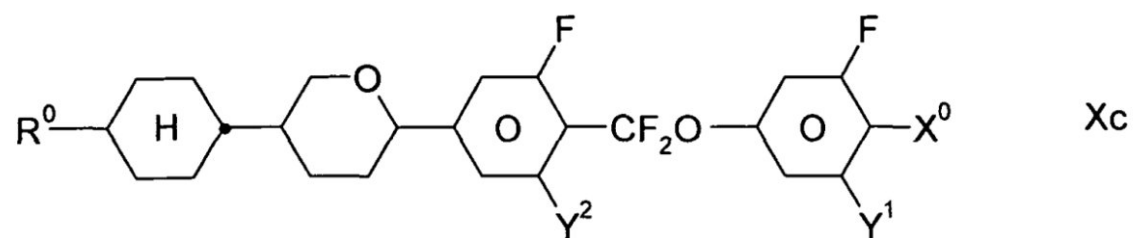
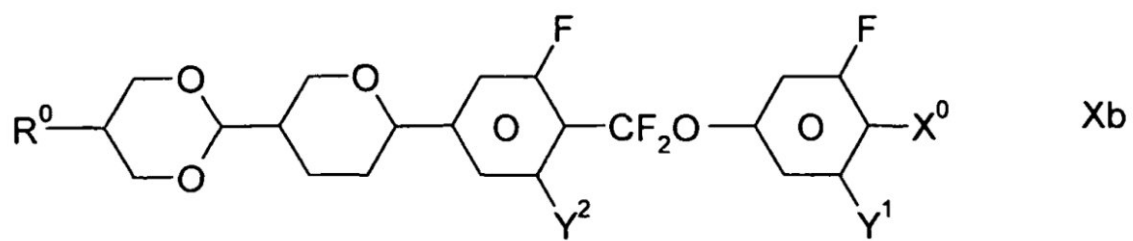
【 化 3 6 】



40

【 0 0 9 1 】

【化 3 7】



【 0 0 9 2 】

10

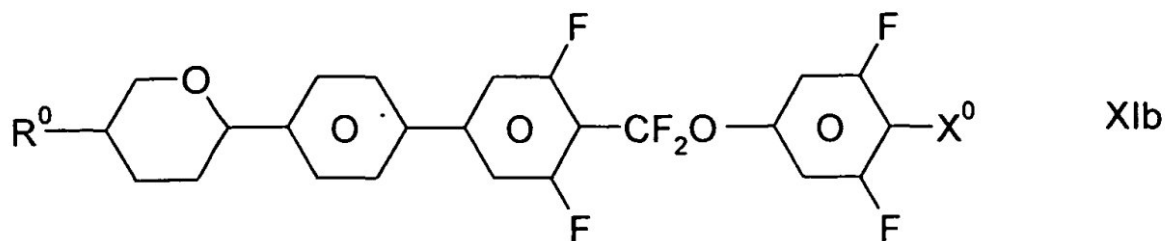
20

30

40

50

## 【化 3 8】



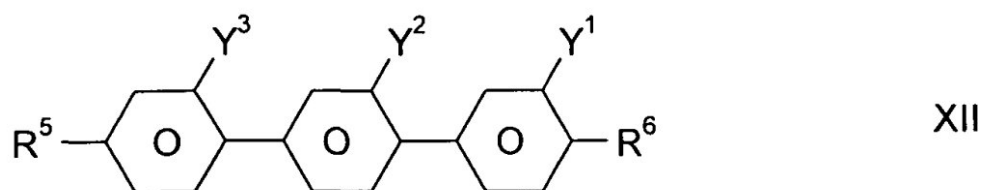
式中、 $R^0$  および  $X^0$  は上で示される意味を有する、  
 からなる群から選択される。好ましくは、 $R^0$  は 1 ~ 8 の C 原子を有するアルキルを示し、  
 および  $X^0$  は F を示す。特に好ましい化合物は、式中  $Y^1$  が F を示しおよび  $Y^2$  が H または F を、  
 好ましくは F を示すものである；

10

## 【0093】

- 以下の式：

## 【化 3 9】



20

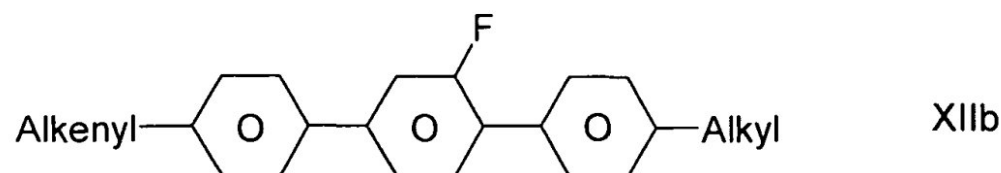
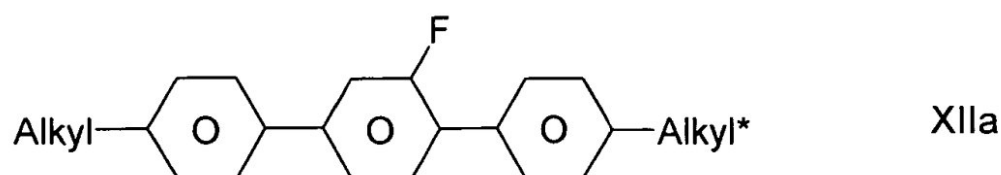
式中、 $R^5$  および  $R^6$  はそれぞれ、互いに独立して、それぞれ 9 以下の C 原子を有する n - アルキル、アルコキシ、オキサアルキル、フルオロアルキルまたはアルケニルを示し、  
 および好ましくはそれぞれ、互いに独立して 1 ~ 8 の C 原子を有するアルキルを示す、  
 で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。 $Y^1 \sim 3$  は、互いに独立して、  
 H または F を示す。好ましくは  $Y^1 \sim 3$  からの基の 1 または 2 は F を示す。

## 【0094】

式 X I I で表される好ましい化合物は、以下の式：

30

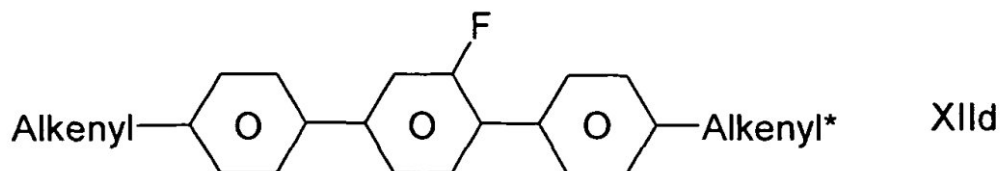
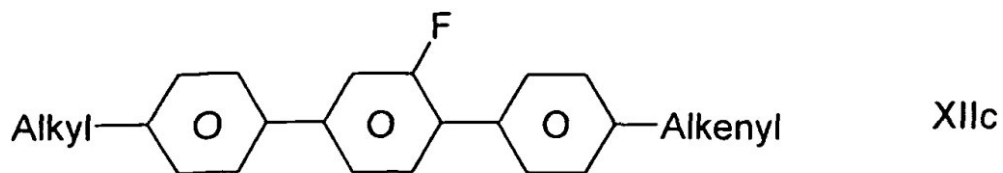
## 【化 4 0】



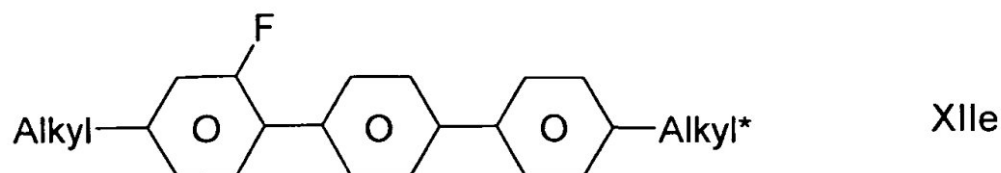
40

## 【0095】

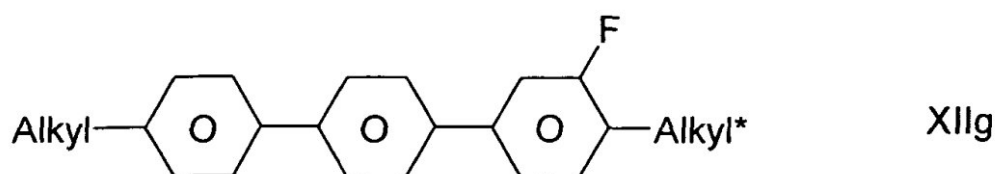
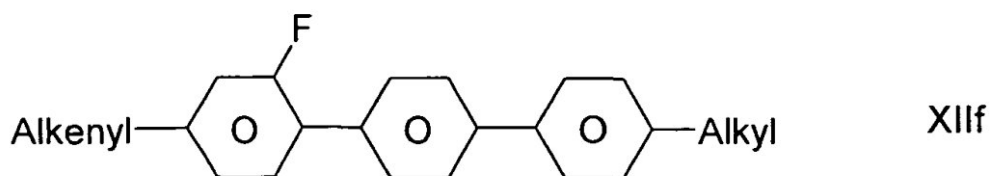
【化 4 1】



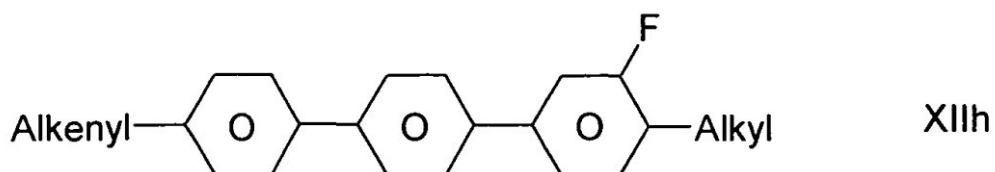
10



20



30



40

【0096】

式中、

AlkylおよびAlkyl\*はそれぞれ、互いに独立して、1～6のC原子を有する直鎖アルキルラジカルを示し、および

AlkenylおよびAlkenyl\*はそれぞれ、互いに独立して、2～6のC原子を有する直鎖アルケニルラジカルを示す、

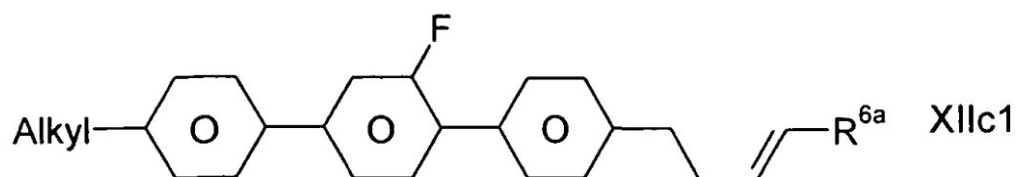
50

からなる群から選択されるものである。

【 0 0 9 7 】

特に好ましいのは、式 X I I a ~ X I I d で表される化合物である。非常に特に好ましいのは、以下の式：

【化 4 2】



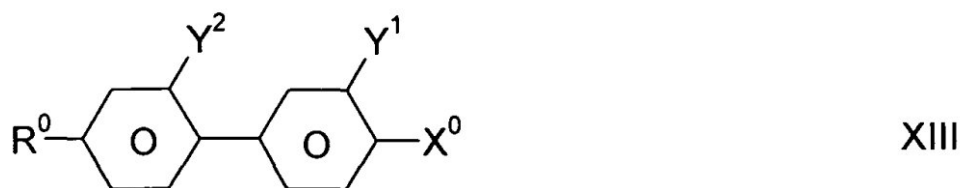
10

式中、Alkylは上で示される意味を有し、および  $R^{6a}$  はHまたは  $CH_3$  を示す、で表される化合物である。

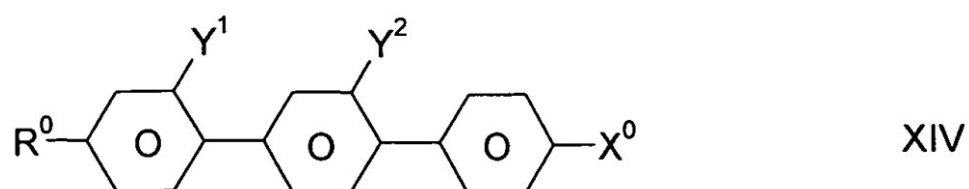
【 0 0 9 8 】

- 以下の式：

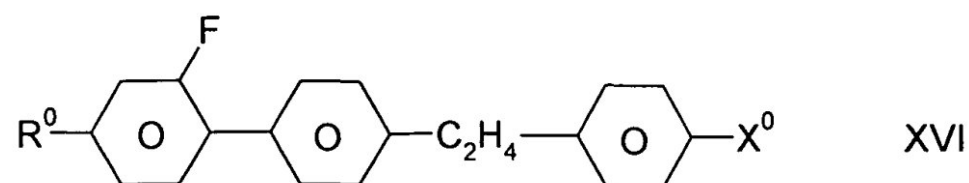
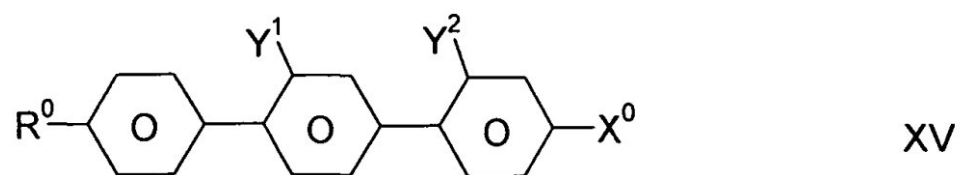
【化 4 3】



20



30



40

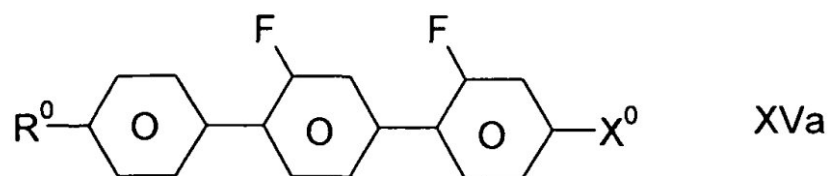
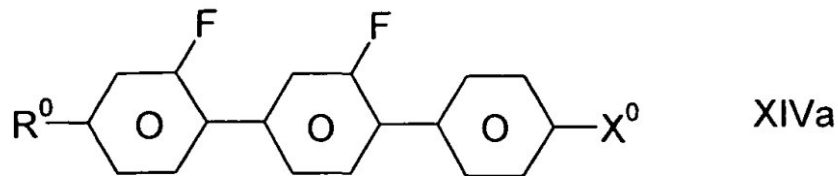
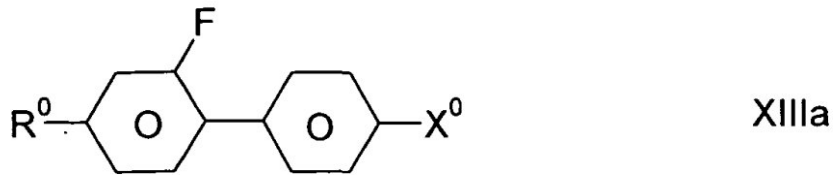
【 0 0 9 9 】

式中、 $R^0$ 、 $X^0$ 、 $Y^1$  および  $Y^2$  は上で示される意味を有する、からなる群から選択される1または2以上の化合物をさらに含むLC媒体。好ましくは、 $R^0$  は1~8のC原子を有するアルキルを示し、および $X^0$  はFまたはClを示す。

【 0 1 0 0 】

式 X I I I および X I V で表される化合物は、好ましくは以下の式：

## 【化 4 4】



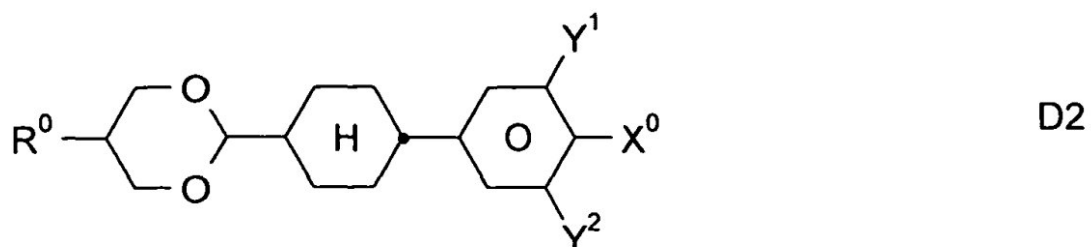
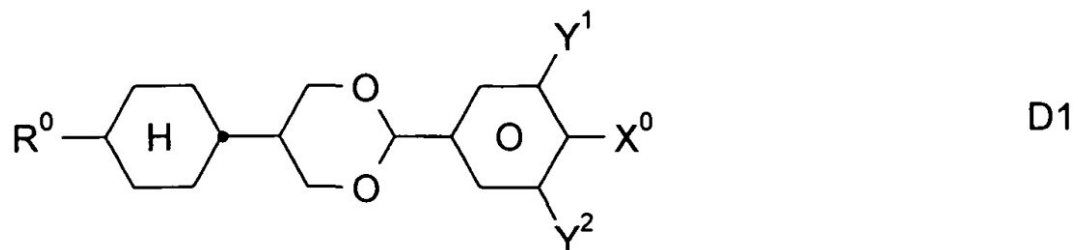
## 【 0 1 0 1】

式中、 $R^0$  および  $X^0$  は上で示される意味を有する、  
 からなる群から選択される。 $R^0$  は好ましくは 1 ~ 8 の C 原子を有するアルキルを示す。  
 式 XIII で表される化合物において、 $X^0$  は好ましくは F または Cl を示す。

## 【 0 1 0 2】

- 式 D 1 および / または D 2

## 【化 4 5】

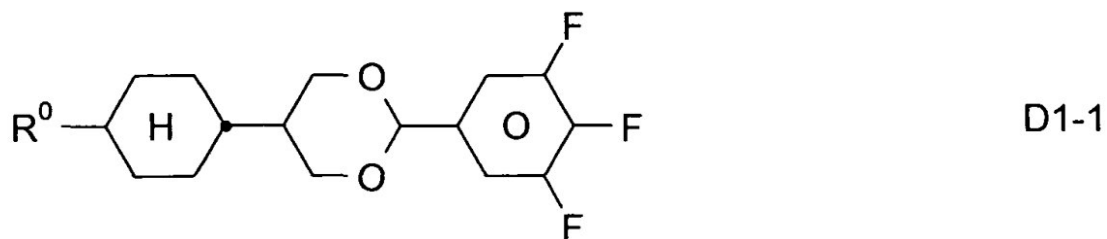


式中、 $Y^1$ 、 $Y^2$ 、 $R^0$  および  $X^0$  は上で示される意味を有する、  
 で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。好ましくは、 $R^0$  は 1 ~ 8 の  
 C 原子を有するアルキルを示し、および  $X^0$  は F を示す。

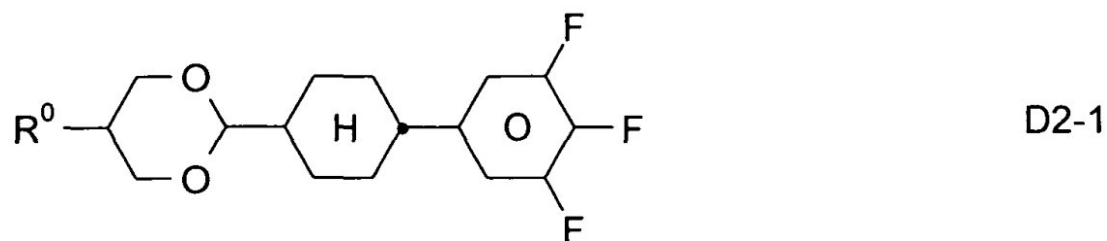
## 【 0 1 0 3】

特に好ましいのは、以下の式：

【化 4 6】



10



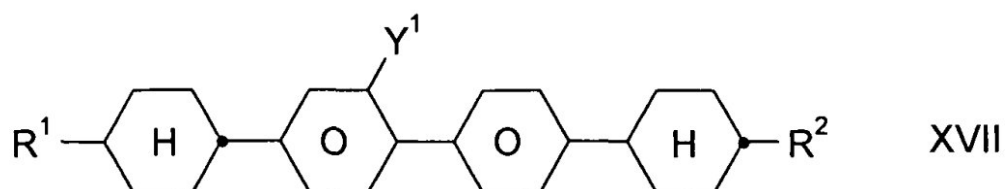
式中、 $R^0$  は上で示される意味を有し、および好ましくは 1 ~ 6 の C 原子を有する直鎖アルキル、特に  $C_2H_5$ 、 $n-C_3H_7$  または  $n-C_5H_{11}$  で表される化合物である。

【0104】

20

- 以下の式：

【化 4 7】



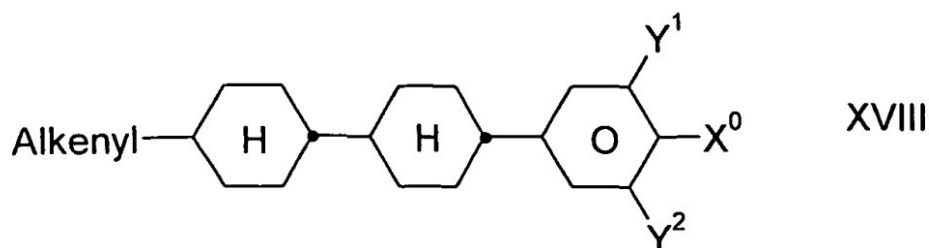
式中、 $Y^1$ 、 $R^1$  および  $R^2$  は上で示される意味を有する、  
で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。 $R^1$  および  $R^2$  は、好ましく  
はそれぞれ、互いに独立して、1 ~ 8 の C 原子を有するアルキルを示す；

30

【0105】

- 以下の式：

【化 4 8】



40

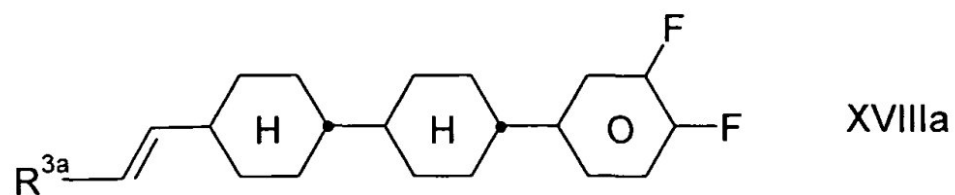
式中、 $X^0$ 、 $Y^1$  および  $Y^2$  は上で示される意味を有し、および「Alkenyl」は  $C_{2-7}$   
- アルケニルを示す、  
で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。

【0106】

特に好ましいのは、以下の式：



【化 4 9】



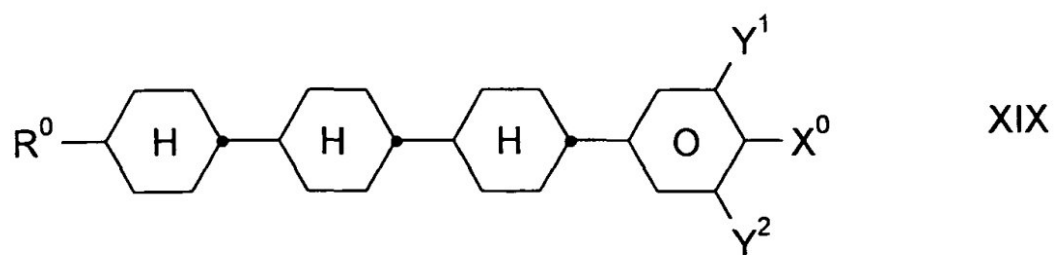
式中、 $R^{3a}$  は上で示される意味を有し、および好ましくはHを示す。  
で表される化合物である；

10

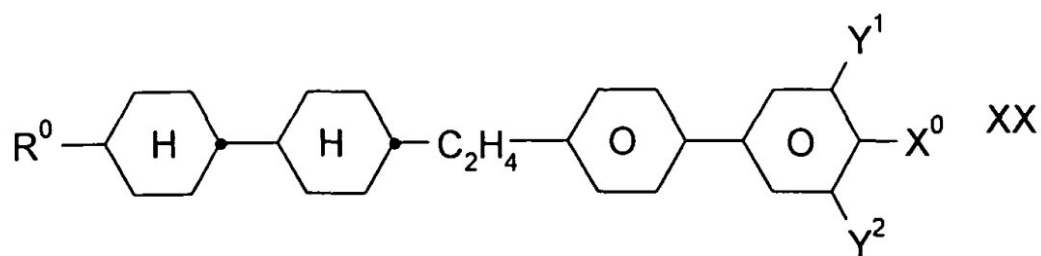
【 0 1 0 7】

- 式 XIX ~ XXV :

【化 5 0】



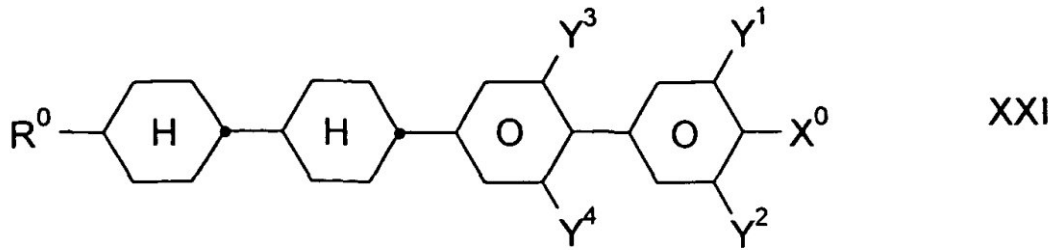
20



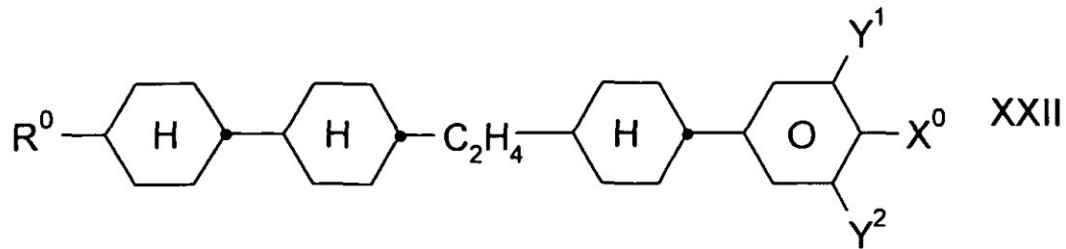
30

【 0 1 0 8】

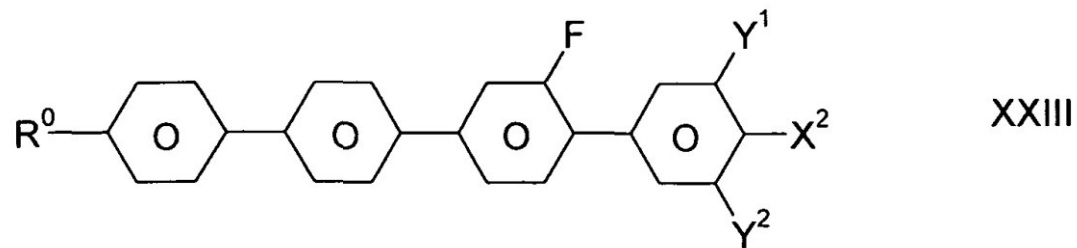
【化 5 1】



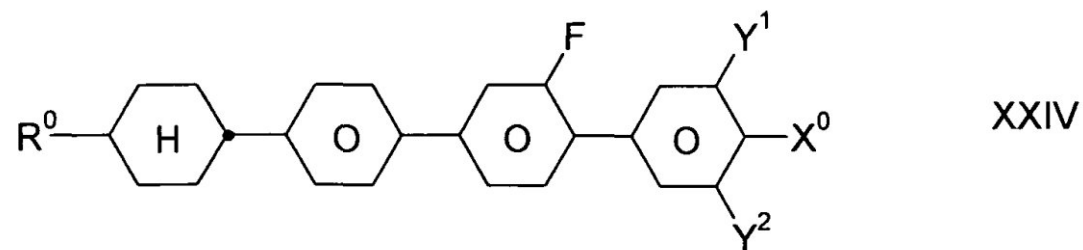
10



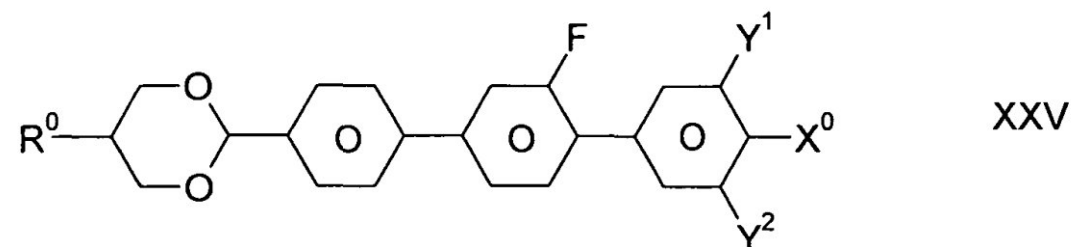
20



30



40



【 0 1 0 9 】

式中、 $Y^1 \sim Y^4$ 、 $R^0$  および  $X^0$  はそれぞれ、互いに独立して、上に示される意味を有する、

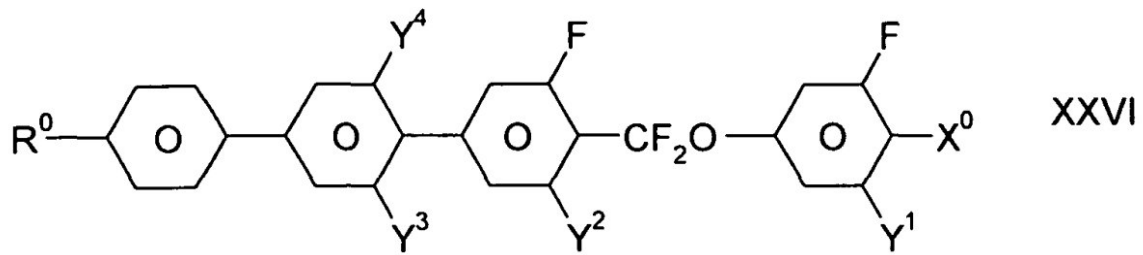
からなる群から選択される 1 または 2 以上の四環化合物をさらに含む LC 媒体。 $X^0$  は好ましくは、 $F$ 、 $Cl$ 、 $CF_3$ 、 $OCF_3$  または  $OCHF_2$  である。 $R^0$  は好ましくは、それぞれ 8 以下の C 原子を有するアルキル、アルコキシ、オキサアルキル、フルオロアルキルまたはアルケニルを示す。

【 0 1 1 0 】

50

- 以下の式：

【化 5 2】



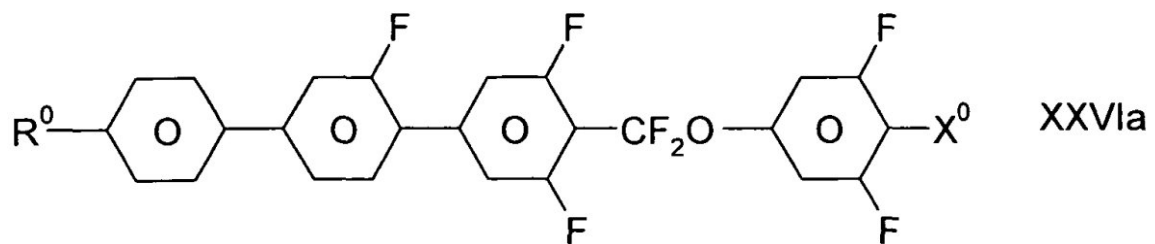
10

式中、 $R^0$ 、 $X^0$  および  $Y^1 \sim 4$  は上で示される意味を有する、  
で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。

【0 1 1 1】

特に好ましいのは以下の式；

【化 5 3】



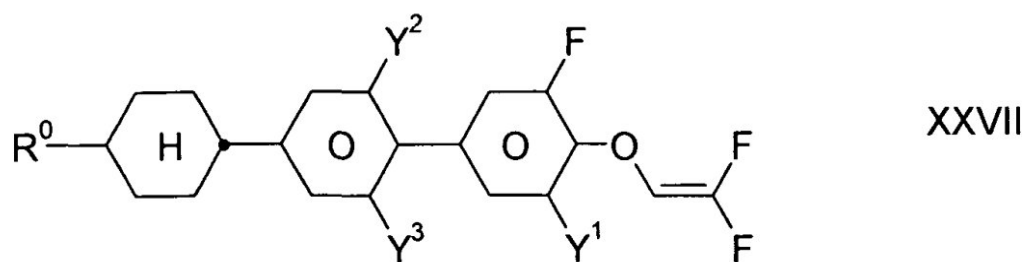
20

で表される化合物である。

【0 1 1 2】

- 以下の式：

【化 5 4】



30

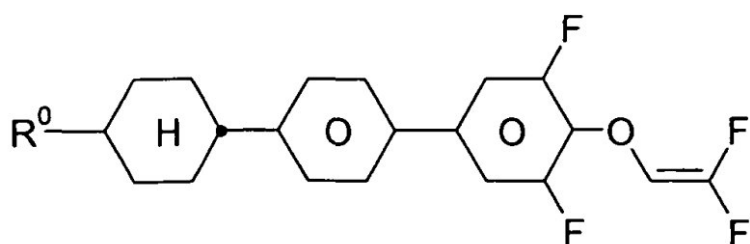
式中、 $R^0$  および  $Y^1 \sim 3$  は上で示される意味を有する、  
で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。

【0 1 1 3】

特に好ましいのは、以下の式：

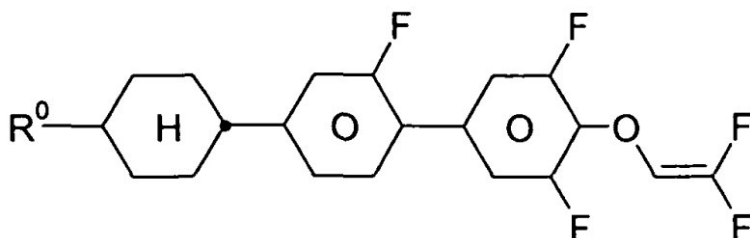
40

【化 5 5】



XXVIIa

10



XXVIIb

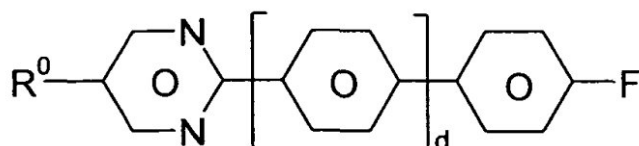
式中、 $R^0$  は上で示される意味を有し、および好ましくはそれぞれ 8 以下の C 原子を有するアルキル、アルコキシ、オキサアルキル、フルオロアルキルまたはアルケニルを示す、で表される化合物である。

20

【0114】

- 以下の式：

【化 5 6】



XXVIII

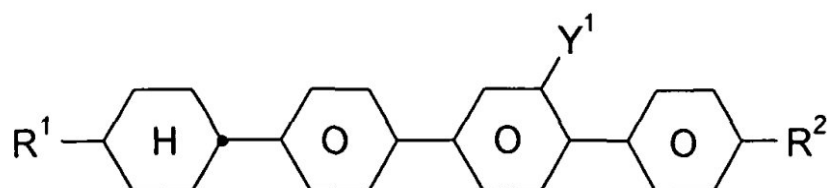
30

式中、 $R^0$  は上で示される意味を有し、および好ましくは 2 ~ 5 の C 原子を有する直鎖アルキルであり、および d は 0 または 1 を、好ましくは 1 を示す、で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。好ましい混合物は、3 ~ 30 重量%の、特に 5 ~ 20 重量%のこの（これらの）化合物（単数または複数）を含む。

【0115】

- 以下の式：

【化 5 7】



XXIX

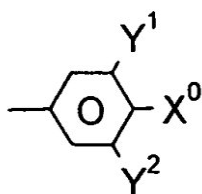
40

式中、 $Y^1$ 、 $R^1$  および  $R^2$  は上で示される意味を有する、で表される 1 または 2 以上の化合物をさらに含む LC 媒体。 $R^1$  および  $R^2$  は好ましくはそれぞれ、互いに独立して、1 ~ 8 の C 原子を有するアルキルを示す。 $Y^1$  は好ましくは F を示す。好ましい混合物は 1 ~ 15 重量%の、特に 1 ~ 10 重量%の、これらの化合物を含む。

【0116】

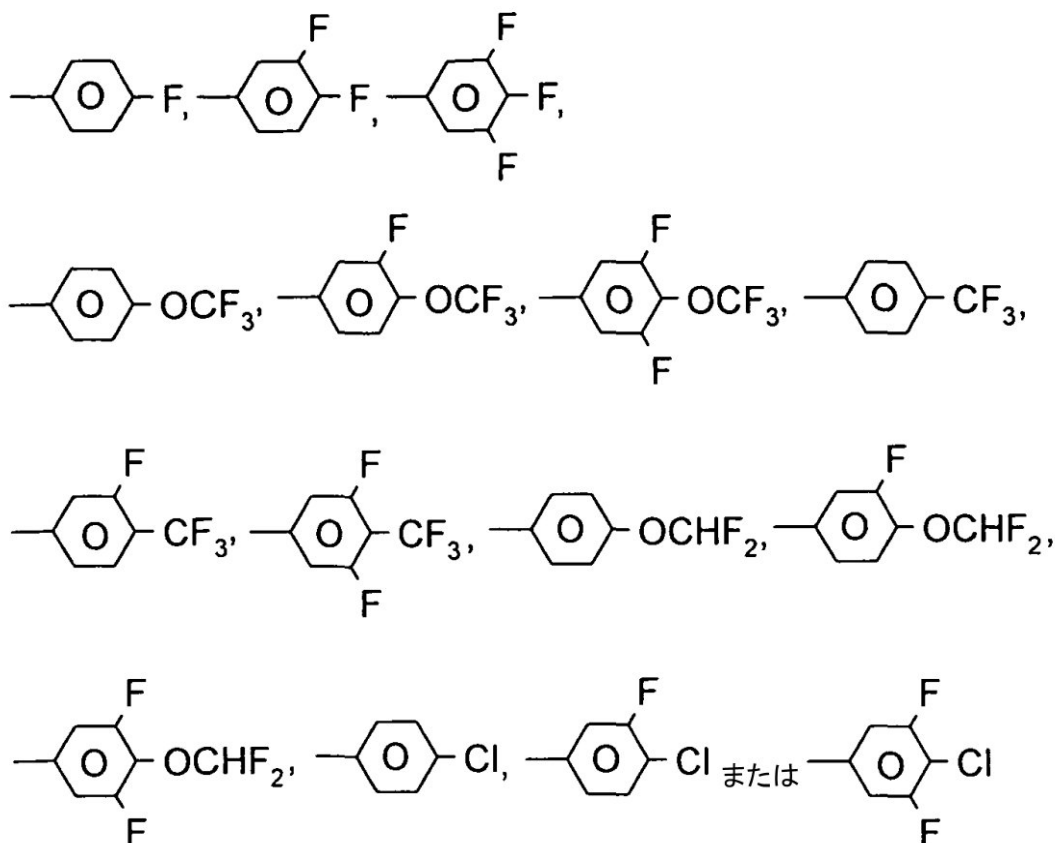
50

【化 5 8】



は好ましくは

【化 5 9】



である。

【0 1 1 7】

- R<sup>0</sup> は好ましくは、2～7のC原子を有する直鎖アルキルまたはアルケニルである；
- X<sup>0</sup> は好ましくは、F、さらにOCF<sub>3</sub>、ClまたはCF<sub>3</sub>である；

【0 1 1 8】

- 媒体は好ましくは、2または3以上の、特に好ましくは3または4以上の、式Iで表されるまたは式I 1～I 5 3から選択される化合物を含む；

【0 1 1 9】

- 媒体は好ましくは、式II、III、VI-2、XI、XII、XIII、XIV、XXIV、XXV、XXVI、XXVIIおよびXXIXで表される化合物の群から選択される1または2以上の化合物を含む；
- 媒体は好ましくは、少なくとも25重量%の、特に好ましくは30～75重量%の、式XII、XIII、XIV、XV、XXIII、XXIV、XXV、XXVIおよびXXIX、特にXII、XIII、XIV、XV、XXVおよびXXIXから選択される化合物を含む（高いn値が、例えば上昇する）；

【0 1 2 0】

10

20

30

40

50

- 媒体は好ましくはそれぞれの場合において、式 V I - 2、X I および X X V I で表される 1 または 2 以上の化合物を含む；
- 全体としての混合物における式 I I ~ X X V I I I で表される化合物の割合は、好ましくは少なくとも 20 重量%である；
- 媒体は好ましくは、少なくとも 25 重量%の、特に好ましくは 30 ~ 70 重量%の式 I I および / または I I I で表される化合物を含む；

## 【 0 1 2 1 】

- 媒体は好ましくは、5 ~ 50 重量%の、特に好ましくは 25 ~ 60 重量%の、特に式中 R<sup>3 a</sup> が H を示す、式 I I a で表される化合物を含む；
- 媒体は好ましくは、2 ~ 20 重量%の、特に好ましくは 3 ~ 15 重量%の、式 V I - 2 で表される化合物を含む；
- 媒体は好ましくは、2 ~ 20 重量%の、特に好ましくは 3 ~ 15 重量%の、式 X X V I で表される化合物を含む；

## 【 0 1 2 2 】

- 媒体は好ましくは、1 ~ 20 重量%の、特に好ましくは 2 ~ 15 重量%の、式 X X I V で表される化合物を含む；
- 媒体は好ましくは、1 ~ 20 重量%の、特に好ましくは 2 ~ 15 重量%の、式 X X V で表される化合物を含む；
- 媒体は好ましくは、1 ~ 25 重量%の、特に好ましくは 2 ~ 20 重量%の、式 X X V I で表される化合物を含む；

## 【 0 1 2 3 】

- 媒体は好ましくは、1 ~ 35 重量%の、特に好ましくは 5 ~ 30 重量%の、式 X X V I I で表される化合物を含む；
- 媒体は好ましくは、式 V I - 2、V I I - 1 a、V I I - 1 b、I X、X、X I および X X V I で表される化合物の群から選択される 1 または 2 以上の化合物を含む (C F<sub>2</sub> O - 架橋化合物)。

## 【 0 1 2 4 】

高い割合の式 I で表される化合物を従来の液晶材料とともに、しかし特に 1 または 2 以上の式 I I ~ X X I X で表される化合物とともに混合すると、同時に観察される低いスメクチック - ネマチック転移温度を有する広いネマチック相とともに、非常に高い値の複屈折がもたらされ、貯蔵安定性を改善することが見出された。チオフェン誘導体の高い溶解性のおかげで、混合物をまた低温で用いることができる。同時に、UV へと曝露されるに際し、非常に低いしきい値電圧および V H R に関する良好な値を呈する。

## 【 0 1 2 5 】

用語「Alkyl」および「Alkyl<sup>\*</sup>」は、本願において、1 ~ 7 の炭素原子を有する直鎖および分枝アルキル、特に直鎖基メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシルおよびヘプチルを包含する。1 ~ 6 の炭素原子を有する基が一般的に好まれる。

## 【 0 1 2 6 】

用語「Alkenyl」および「Alkenyl<sup>\*</sup>」は、本願において、2 ~ 7 の炭素原子を有する直鎖または分枝アルケニル基、特に直鎖基を包含する。好ましいアルケニル基は、C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> - 1 E - アルケニル、C<sub>4</sub> ~ C<sub>7</sub> - 3 E - アルケニル、C<sub>5</sub> ~ C<sub>7</sub> - 4 - アルケニル、C<sub>6</sub> ~ C<sub>7</sub> - 5 - アルケニルおよび C<sub>7</sub> - 6 - アルケニル、特に C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> - 1 E - アルケニル、C<sub>4</sub> ~ C<sub>7</sub> - 3 E - アルケニルおよび C<sub>5</sub> ~ C<sub>7</sub> - 4 - アルケニルである。特に好ましいアルケニル基の例は、ビニル、1 E - プロペニル、1 E - ブテニル、1 E - ペンテニル、1 E - ヘキセニル、1 E - ヘプテニル、3 - ブテニル、3 E - ペンテニル、3 E - ヘキセニル、3 E - ヘプテニル、4 - ペンテニル、4 Z - ヘキセニル、4 E - ヘキセニル、4 Z - ヘプテニル、5 - ヘキセニル、6 - ヘプテニルなどである。5 以下の炭素原子を有する基が一般的に好まれる。

## 【 0 1 2 7 】

用語「フルオロアルキル」は、本願において、少なくとも 1 のフッ素原子、好ましくは

末端フッ素、つまりフルオロメチル、2 - フルオロエチル、3 - フルオロプロピル、4 - フルオロブチル、5 - フルオロペンチル、6 - フルオロヘキシルおよび7 - フルオロヘプチルを包含する。しかし、他の位置のフッ素も除外されない。

#### 【0128】

用語「オキサアルキル」または「アルコキシ」は、本願において、式  $C_n H_{2n+1} - O - (CH_2)_m$ 、式中  $n$  および  $m$  はそれぞれ、互いに独立して、1 ~ 6 を示す、で表される直鎖ラジカルを包含する。 $m$  はまた 0 を示してもよい。好ましくは、 $n = 1$  および  $m = 1 \sim 6$  または  $m = 0$  および  $n = 1 \sim 3$  である。

#### 【0129】

用語「ハロゲン化アルキルラジカル」は、好ましくは単または多フッ素化および/または塩素化ラジカルを包含する。パーハロゲン化ラジカルが含まれる。特に好ましいのは、フッ素化アルキルラジカル、特に  $CF_3$ 、 $CH_2CF_3$ 、 $CH_2CHF_2$ 、 $CHF_2$ 、 $CH_2F$ 、 $CHF_2CF_3$  および  $CF_2CHF_2CF_3$  である。

#### 【0130】

本明細書中の式における  $R^0$  がアルキルラジカルおよび/またはアルコキシラジカルを示す場合、これは直鎖または分枝であってよい。好ましくは直鎖であり、2、3、4、5、6 または 7 の C 原子を有し、および従って好ましくはエチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペントキシ、ヘキシルオキシ、またはヘプチルオキシ、さらにメチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、メトキシ、オクトキシ、ノノキシ、デコキシ、ウンデコキシ、ドデコキシ、トリデコキシまたはテトラデコキシを示す。

#### 【0131】

オキサアルキルは、好ましくは、直鎖の 2 - オキサプロピル (= メトキシメチル)、2 - (= エトキシメチル) または 3 - オキサブチル (= 2 - メトキシエチル)、2 -、3 - または 4 - オキサペンチル、2 -、3 -、4 - または 5 - オキサヘキシル、2 -、3 -、4 -、5 - または 6 - オキサヘプチル、2 -、3 -、4 -、5 -、6 - または 7 - オキサオクチル、2 -、3 -、4 -、5 -、6 -、7 - または 8 - オキサノニル、2 -、3 -、4 -、5 -、6 -、7 -、8 - または 9 - オキサデシルを示す。

#### 【0132】

$R^0$  が、式中  $CH_2$  基が  $-CH=CH-$  により置き換えられたアルキルラジカルを示す場合、これは直鎖または分枝であってもよい。好ましくは直鎖であり、および 2 ~ 10 の C 原子を有する。従って、特に、ビニル、プロパ - 1 - または - 2 - エニル、ブタ - 1 -、ブタ - 1 -、- 2 - または - 3 - エニル、ペンタ - 1 -、- 2 -、- 3 - または - 4 - エニル、ヘキサ - 1 -、- 2 -、- 3 -、- 4 - または - 5 - エニル、ヘプタ - 1 -、- 2 -、- 3 -、- 4 -、- 5 - または - 6 - エニル、オクタ - 1 -、- 2 -、- 3 -、- 4 -、- 5 -、- 6 - または - 7 - エニル、ノナ - 1 -、- 2 -、- 3 -、- 4 -、- 5 -、- 6 -、- 7 - または - 8 - エニル、デカ - 1 -、- 2 -、- 3 -、- 4 -、- 5 -、- 6 -、- 7 -、- 8 - または - 9 - エニルを示す。これらのラジカルはまた、単または多ハロゲン化されていてもよい。

#### 【0133】

$R^0$  が、ハロゲンにより少なくとも単置換されているアルキルまたはアルケニルを示す場合、このラジカルは好ましくは直鎖であり、およびハロゲンは好ましくは F または Cl である。多置換の場合、ハロゲンは好ましくは F である。結果得られるラジカルはまた、パーフッ素化ラジカルを含む。単置換の場合、フッ素または塩素置換が任意の所望の位置においてであってもよいが、好ましくは 1 位においてである。

#### 【0134】

本明細書中の式において、 $X^0$  は好ましくは F、Cl または 1、2 または 3 の C 原子を有する単または多フッ素化アルキルまたはアルコキシラジカルまたは 2 または 3 の C 原子を有する単または多フッ素化アルケニルである。 $X^0$  は特に好ましくは、F、Cl、 $CF_3$ 、 $CHF_2$ 、 $OCF_3$ 、 $OCHF_2$ 、 $OCF_2HCF_3$ 、 $OCF_2HCHF_2$ 、 $OCF_2HC$

10

20

30

40

50

【 0 1 3 5 】

10

上で示される範囲内の好適な混合比を、場合ごとに容易に決定することができる。

## 20

【 0 1 3 8 】

30

【 0 1 4 0 】

40

【 0 1 4 2 】

50



の回転粘度  $\eta_1$  を達成することを可能にし、迅速な応答時間を有する優れた MLC ディスプレイが得られることを可能にする。

【0143】

本発明の液晶混合物の誘電異方性  $\epsilon_a$  は、好ましくは  $+3$ 、特に好ましくは  $+5$  以上である。さらに、当該混合物は、低い作動電圧によって特徴づけられる。本発明の液晶混合物のしきい値電圧は、好ましくは  $2\text{ V}$ 、特に  $1.5\text{ V}$  である。

本発明の液晶混合物の複屈折  $n$  は、好ましくは  $0.11$ 、特に好ましくは  $0.14$  である。

【0144】

本発明の液晶混合物のネマチック相範囲は、好ましくは少なくとも  $80^\circ$ 、特に少なくとも  $90^\circ$  の幅を有する。この範囲は、好ましくは  $-20^\circ \sim +70^\circ$  に少なくとも及ぶ。

【0145】

本発明の混合物の構成成分の好適な選択によって、より高い透明点（例えば  $100$  より高い）をより高いしきい値電圧にて達成するか、またはより低い透明点をより低いしきい値電圧にて達成し、これと共に他の有利な特性を保持することがまた可能であることは、言うまでもない。相応してわずかに増大するに過ぎない粘度にて、より高い  $\eta_1$  およびしたがって低いしきい値を有する混合物を得ることは、同様に可能である。

【0146】

本発明の MLC ディスプレイは、好ましくは第一の Gooch および Tarry 透過率極小値で作動し [C.H. Gooch および H.A. Tarry, Electron. Lett. 10, 2-4, 1974; C.H. Gooch および H.A. Tarry, Appl. Phys., Vol. 8, 1575-1584, 1975]、ここで特に好ましい電気光学的特性、例えば特性線の高い急峻度およびコントラストの低い角度依存性（ドイツ国特許第 30 22 818 号）に加えて、より低い誘電異方性が、第二極小値における類似ディスプレイにおけるのと同じしきい値電圧にて十分である。

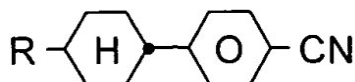
【0147】

これによって、シアノ化合物を含む混合物の場合におけるよりも顕著に高い比抵抗値を、本発明の混合物を第一極小値にて使用して達成することが可能になる。個々の構成成分および重量によるそれらの比率を好適に選択することによって、当業者は、MLC ディスプレイのあらかじめ特定した層の厚さに必要な複屈折を、簡単な常習的方法を使用して設定することができる。

【0148】

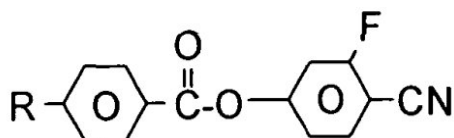
電圧保持率 (HR) の測定により [S. Matsumoto et al., Liquid Crystals 5, 1320 (1989); K. Niwa et al., Proc. SID Conference, San Francisco, June 1984, p. 304 (1984); G. Weber et al., Liquid Crystals 5, 1381 (1989)]、式 I で表される化合物を含む本発明による混合物は、式 I で表される化合物の代わりに式

【化 60】



で表されるシアノフェニルシクロヘキサンまたは式

【化 61】



で表されるエステルを含む類似の混合物よりも、UV 曝露に際し HR における顕著に小さな低下を呈することが示された。LC 媒体は好ましくは  $99$  重量%、特に好ましくは  $100$  重量%で、ベンゾニトリル誘導体を含まない。

【0149】

本発明による混合物の光安定性およびUV安定性は、かなりより良好であり、つまり光またはUV曝露に際しHRにおける顕著に小さい低下を示す。混合物における低濃度の式Iで表される化合物（＜10重量％）でさえも、先行技術からの混合物と比較して、HRを6％以上増加させる。

#### 【0150】

LC媒体はさらにまた、当業者に公知のおよび文献に記載される、例えば、UV安定剤、例えばCibaからのTinuvin（登録商標）など、抗酸化剤、フリーラジカル捕捉剤、ナノ粒子などを含んでもよい。例えば、0～15％の多色性色素またはキラルドーパントを添加することができる。好適な安定剤およびドーパントは、以下の表CおよびDに言及される。

10

#### 【0151】

上で言及される本発明によるLC媒体の好ましい態様の個々の成分は公知であるか、または、それらの製造方法は、文献に記載される標準的な方法に基づくため、対応する技術分野の当業者により先行技術から容易に派生させることができる。

#### 【0152】

当業者には言うまでもなく、本発明によるLC媒体はまた、例えばH、N、O、Cl、Fが対応する同位体により置き換えられた化合物を含んでもよい。

#### 【0153】

本発明により用いられることができる液晶混合物は、自体慣用の様式で、例えば式Iで表される1または2以上の化合物を式I I ~ X X V I I I で表される1または2以上の化合物とともに、またはさらなる液晶化合物および/または添加剤とともに混合することにより調製される。一般的に、より少量で用いられる所望量の成分が、主要な構成成分を構成する成分中に、有利には高温で溶解される。有機溶媒中、例えばアセトン、クロロホルムまたはメタノール中の成分の溶液を混合し、そしてよく混合したのちに、例えば蒸留により再び溶媒を除去することもまた可能である。本発明はさらに、本発明によるLC媒体の調製方法に関する。

20

#### 【0154】

偏光子、電極基板および表面処理した電極からの本発明のMLCディスプレイの構築は、この種のディスプレイについての通常の設計に相当する。通常の設計の用語は、本明細書中で広く引用され、また、特にポリSi TFTまたはMIMに基づくマトリックス表示素子を含むMLCディスプレイのすべての派生および修正を包含する。

30

#### 【0155】

しかし、本発明のディスプレイと、ねじれネマチックセルに基づく現在までの慣用のディスプレイとの間の重要な差異は、液晶層の液晶パラメーターの選択にある。

#### 【0156】

以下の例は、限定することなく、本発明を説明する。しかし、それらは、好ましく用いられる化合物およびそれらのそれぞれの濃度およびそれらの互いの組み合わせとともに、好ましい混合物概念を当業者に示す。さらに、実施例は、どのような性質および性質の組み合わせが利用可能であるかを説明する。

#### 【0157】

40

本願において、および以下の例において、液晶化合物の構造を、頭字語によって示し、化学式への変換を、表AおよびBに従って行う。すべてのラジカル $C_n H_{2n+1}$ および $C_m H_{2m+1}$ は、それぞれn個およびm個のC原子を有する直鎖状アルキルラジカルである；n、mおよびkは整数であり、好ましくは0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11または12を示す。表Bにおけるコーディングは自明である。表Aで、基本構造についての頭字語のみを示す。個々の場合、基本構造についての頭字語に、長音記号で分離して、置換基 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $L^1$ および $L^2$ に対するコードが続く：

#### 【0158】

【表 1】

$R^{1*}, R^{2*}, L^{1*}, L^{2*}, R^{1*}$ $L^{3*}$ に対するコード		$R^{2*}$	$L^{1*}$	$L^{2*}$
nm	$C_nH_{2n+1}$	$C_mH_{2m+1}$	H	H
nOm	$C_nH_{2n+1}$	$OC_mH_{2m+1}$	H	H
nO.m	$OC_nH_{2n+1}$	$C_mH_{2m+1}$	H	H
n	$C_nH_{2n+1}$	CN	H	H
nN.F	$C_nH_{2n+1}$	CN	F	H
nN.F.F	$C_nH_{2n+1}$	CN	F	F
nF	$C_nH_{2n+1}$	F	H	H
nCL	$C_nH_{2n+1}$	Cl	H	H
nOF	$OC_nH_{2n+1}$	F	H	H
nF.F	$C_nH_{2n+1}$	F	F	H
nF.F.F	$C_nH_{2n+1}$	F	F	F
nOCF <sub>3</sub>	$C_nH_{2n+1}$	OCF <sub>3</sub>	H	H
nOCF <sub>3</sub> .F	$C_nH_{2n+1}$	OCF <sub>3</sub>	F	H
n-Vm	$C_nH_{2n+1}$	$-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	H	H

【 0 1 5 9 】

【表 2】

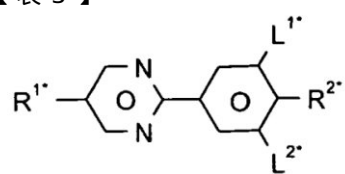
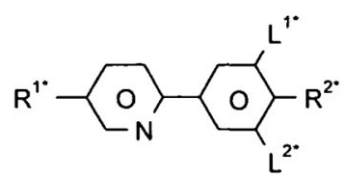
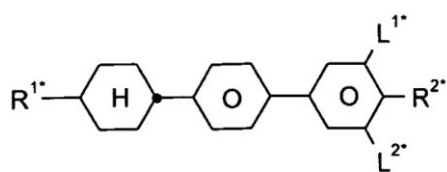
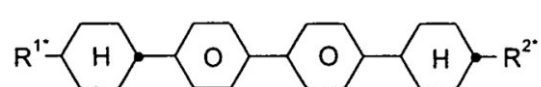
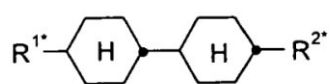
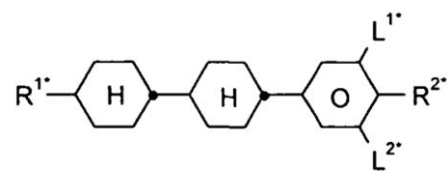
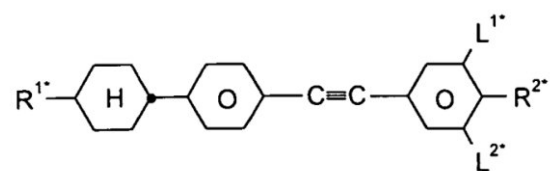
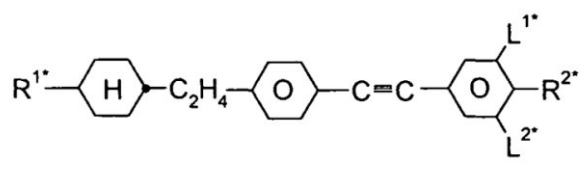
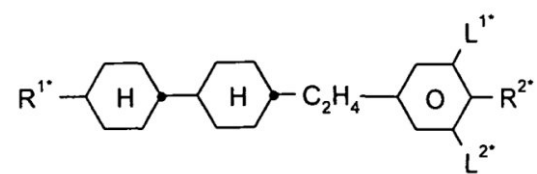
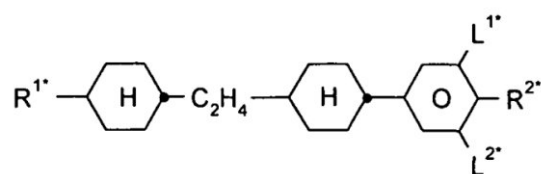
$R^{1*}, R^{2*}, L^{1*}, L^{2*}, R^{1*}$ $L^{3*}$ に対するコード		$R^{2*}$	$L^{1*}$	$L^{2*}$
nV-Vm	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	$-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	H	H

【 0 1 6 0 】

好ましい混合物成分表 A および B に見出される。

表 A

【表 3】

**PYP****PYRP****BCH****CBC****CCH****CCP****CPTP****CEPTP****ECCP****CECP**

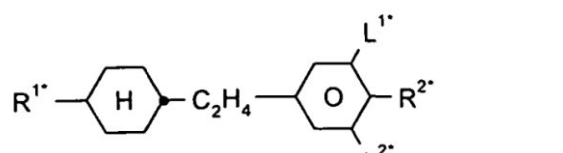
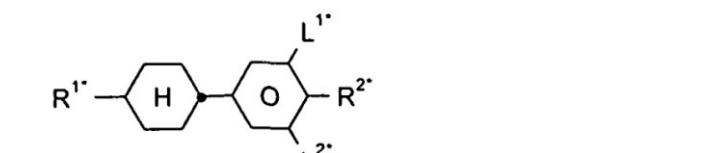
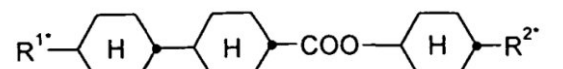
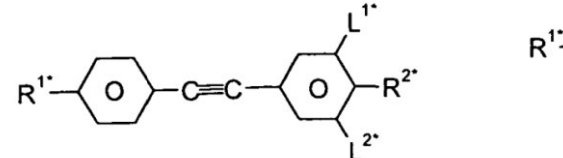
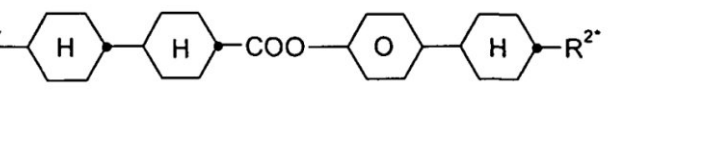
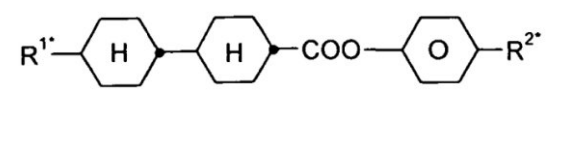
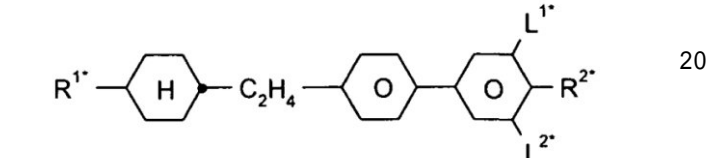
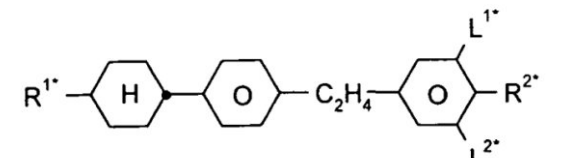
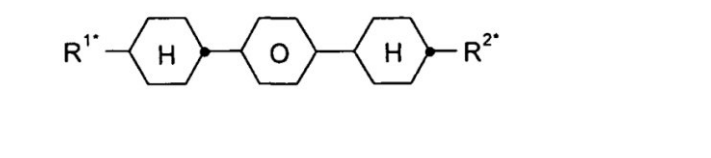
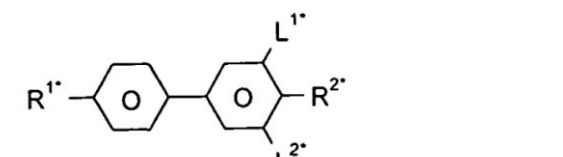
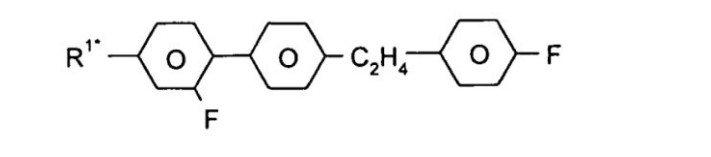
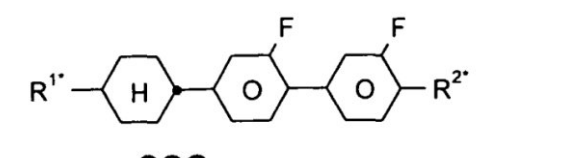
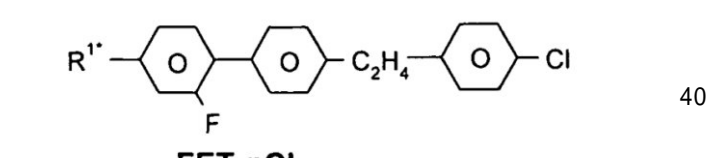
【 0 1 6 1 】

10

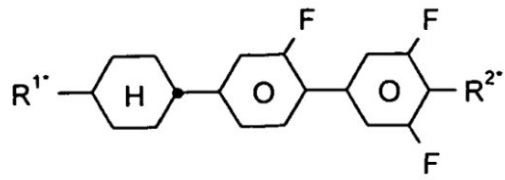
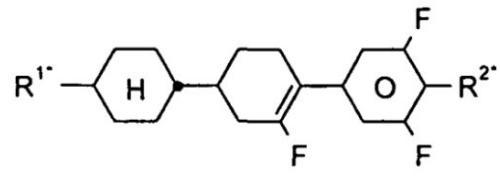
20

30

【表 4】

 <p><b>EPCH</b></p>	 <p><b>PCH</b></p>
 <p><b>CH</b></p>	<p>10</p>
 <p><b>PTP</b></p>	 <p><b>CCPC</b></p>
 <p><b>CP</b></p>	 <p><b>BECH</b></p> <p>20</p>
 <p><b>EBCH</b></p>	 <p><b>CPC</b></p> <p>30</p>
 <p><b>B</b></p>	 <p><b>FET-nF</b></p>
 <p><b>CGG</b></p>	 <p><b>FET-nCL</b></p> <p>40</p>

【表 5】

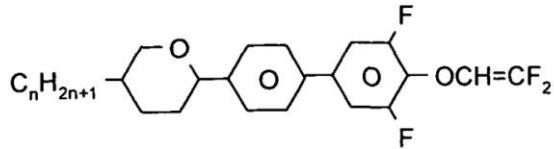
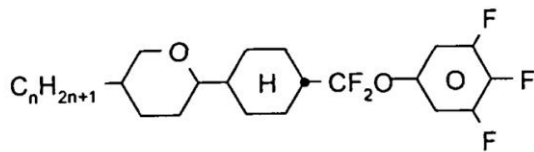
**CGU****CFU**

【 0 1 6 3 】

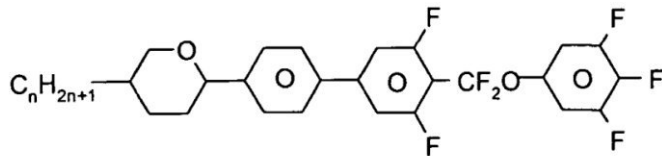
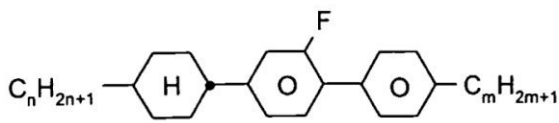
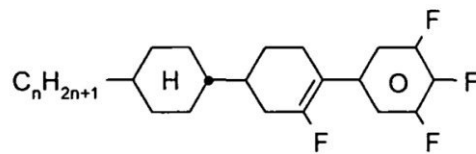
表 B

10

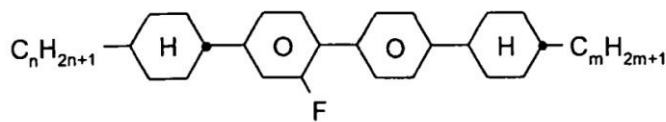
【表 6】

**APU-n-OXF****ACQU-n-F**

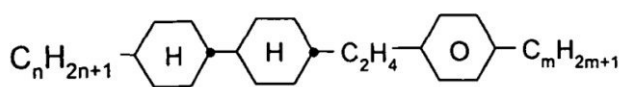
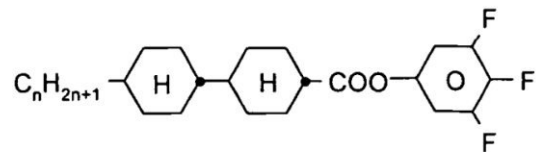
20

**APUQU-n-F****BCH-n.Fm****CFU-n-F**

30

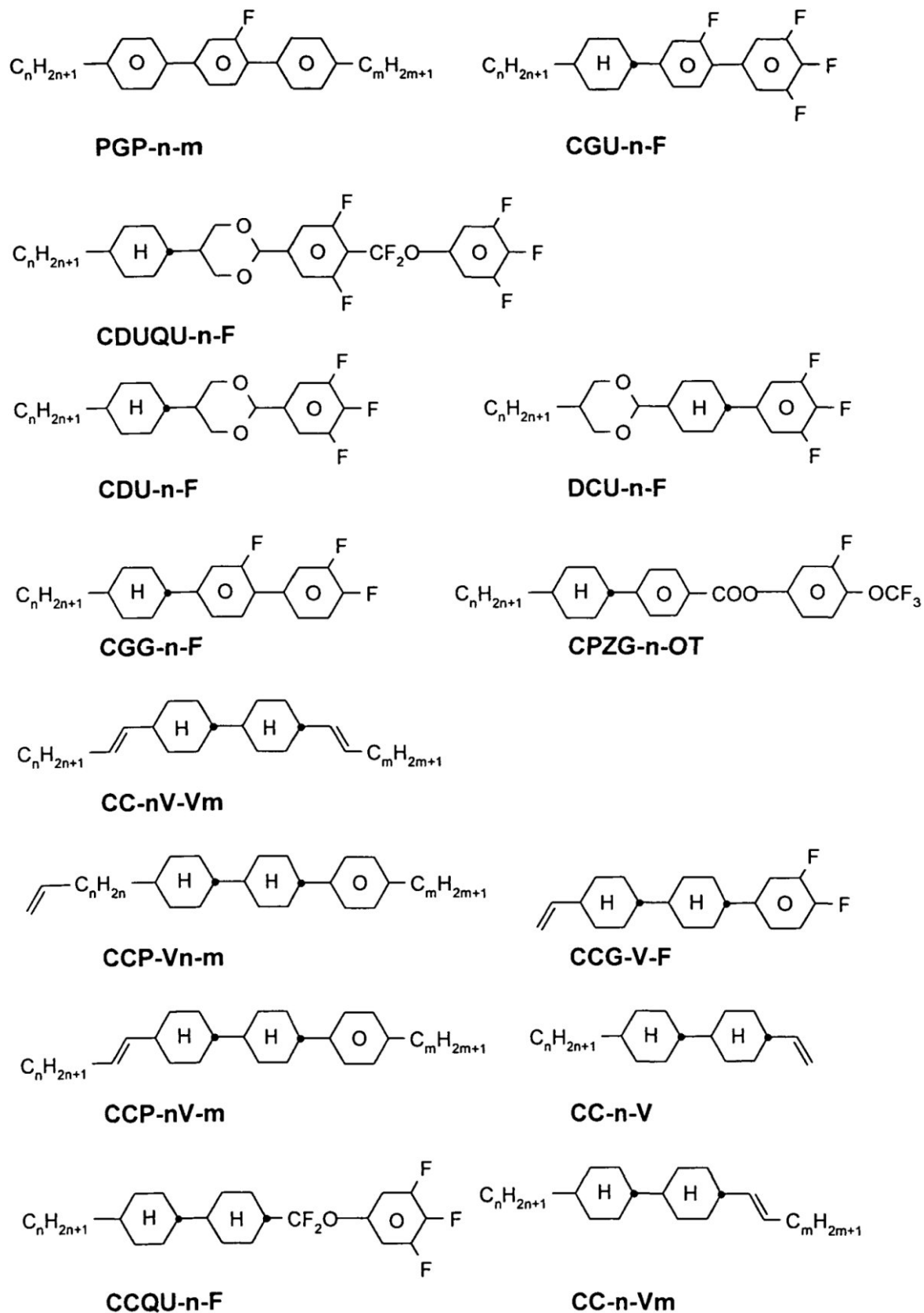
**CBC-nmF**

40

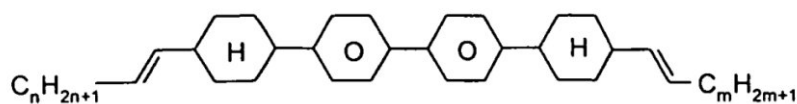
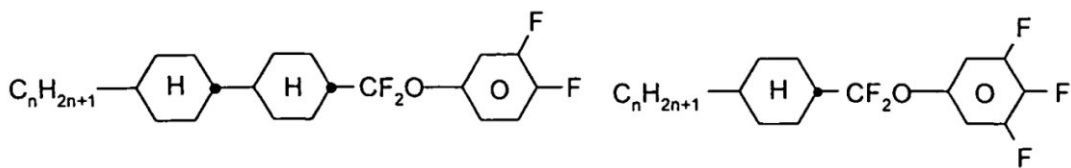
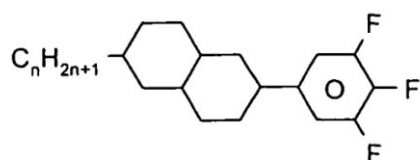
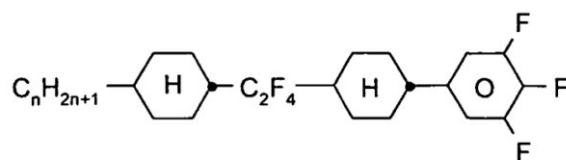
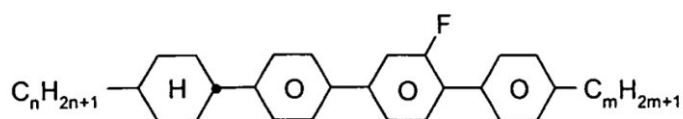
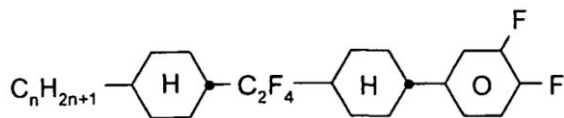
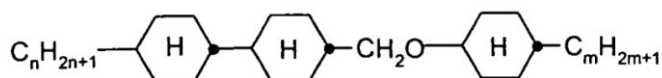
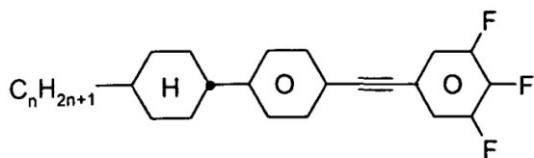
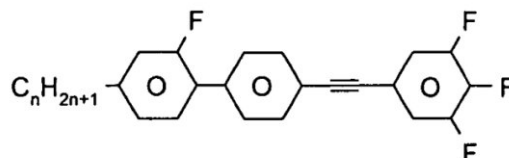
**ECCP-nm****CCZU-n-F**

【 0 1 6 4 】

【表 7】



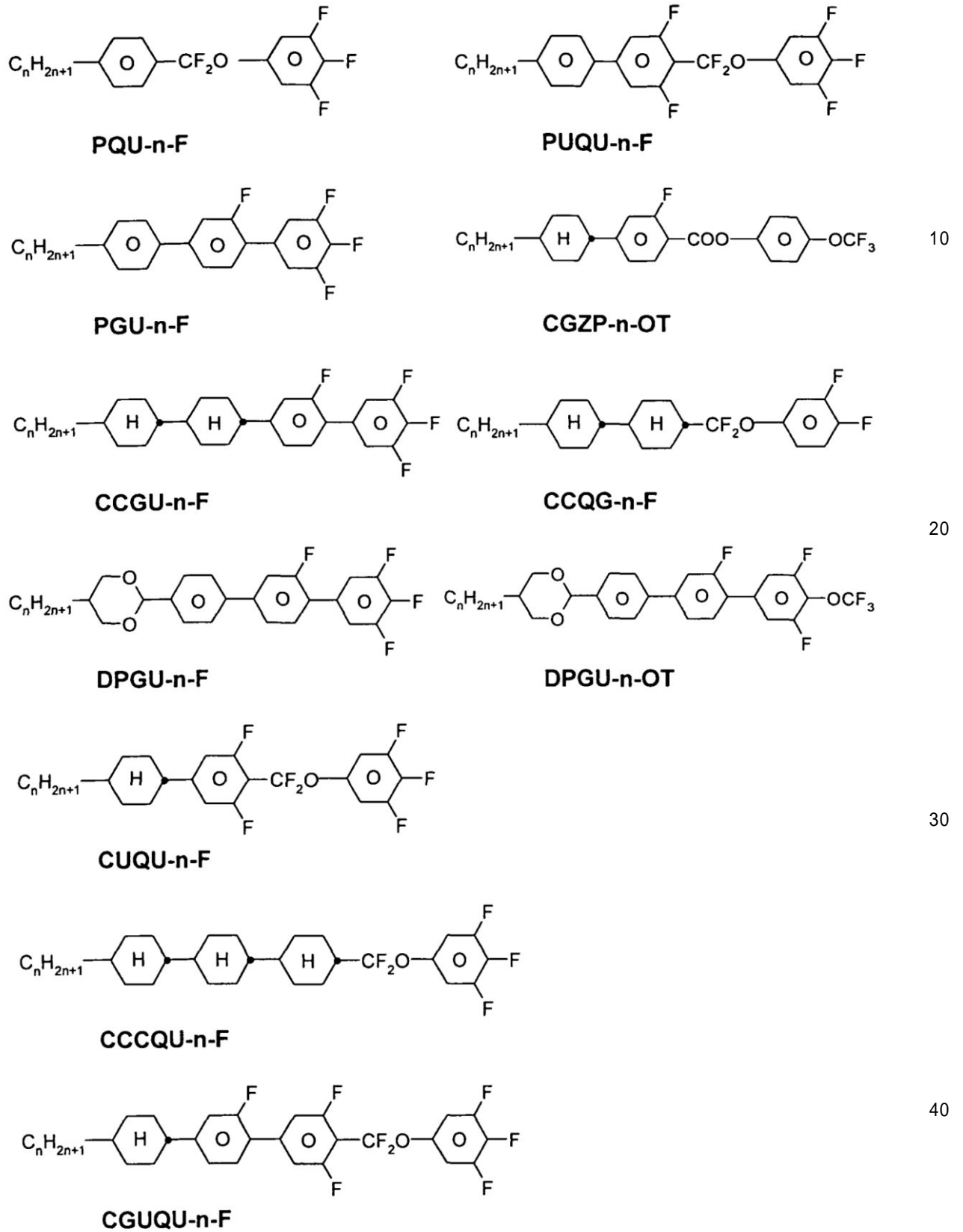
【表 8】

**CPPC-nV-Vm****CCQG-n-F****CQU-n-F****Dec-U-n-F****CWCU-n-F****CPGP-n-m****CWCG-n-F****CCOC-n-m****CPTU-n-F****GPTU-n-F**

【 0 1 6 6 】

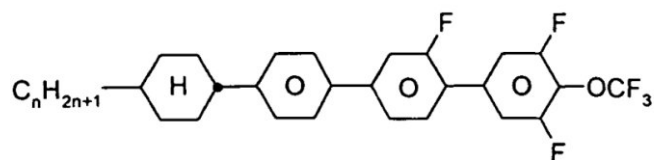
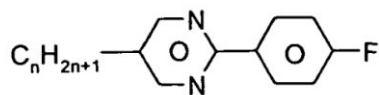
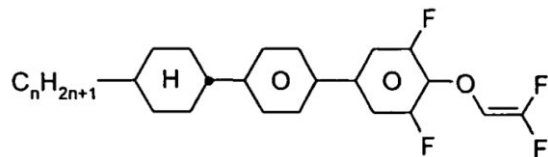


【表 9】

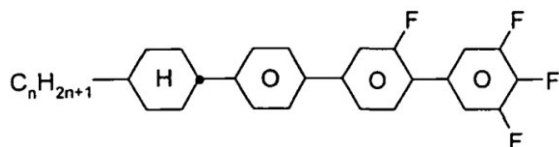
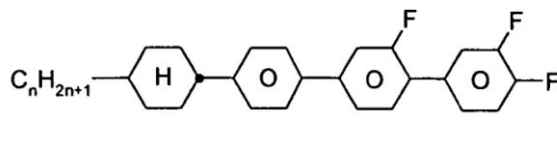


【 0 1 6 7 】

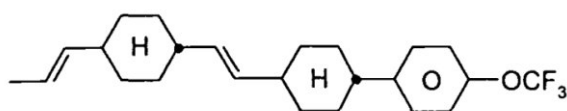
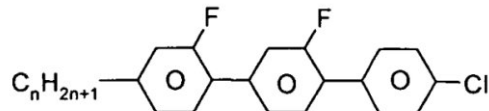
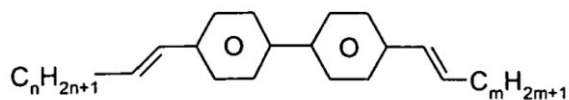
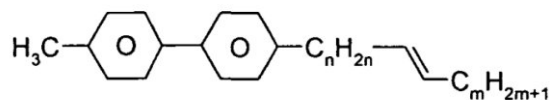
【表 10】

**CPGU-n-OT****PYP-n-F****CPU-n-OXF**

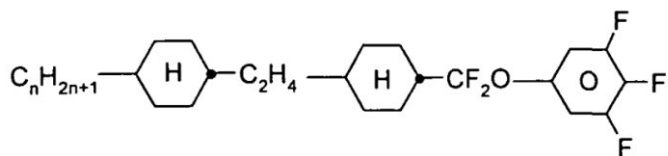
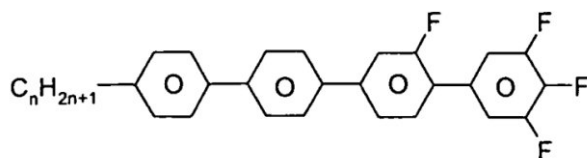
10

**CPGU-n-F****CPGG-n-F**

20

**CVCP-1V-OT****GGP-n-CL****PP-nV-Vm****PP-1-nVm**

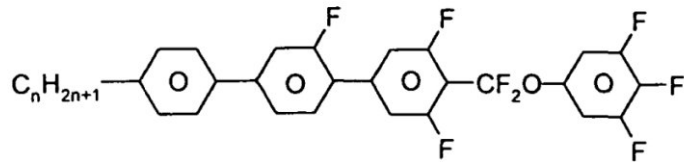
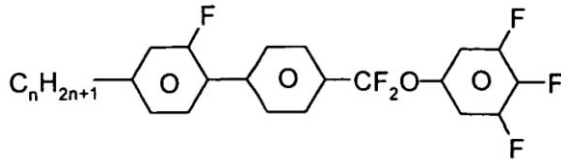
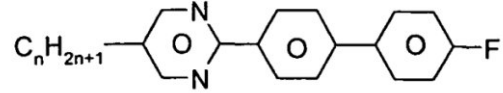
30

**CWCQU-n-F****PPGU-n-F**

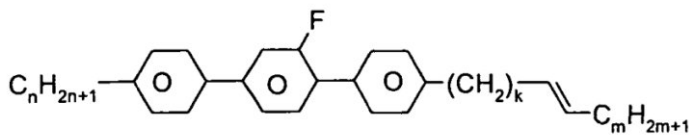
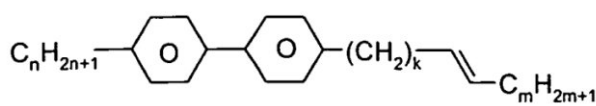
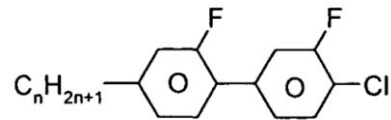
40

【 0 1 6 8 】

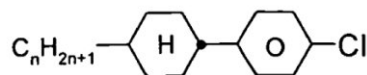
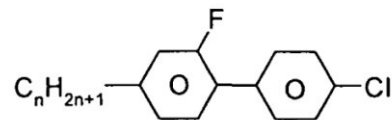
【表 1 1】

**PGUQU-n-F****GPQU-n-F****MPP-n-F**

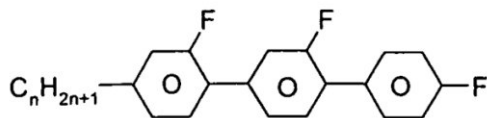
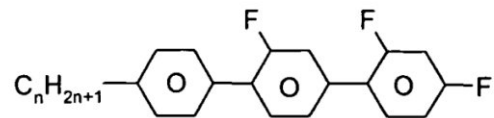
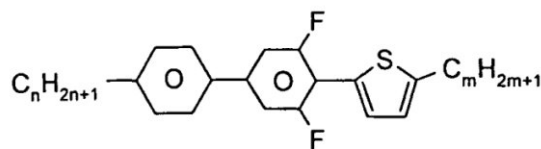
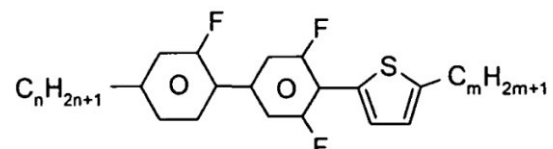
10

**PGP-n-kVm****PP-n-kVm****GG-n-Cl**

20

**PCH-n-CL****GP-n-CL**

30

**GGP-n-F****PGIGI-n-F****PUS-n-m****GUS-n-m**

40

【 0 1 6 9 】

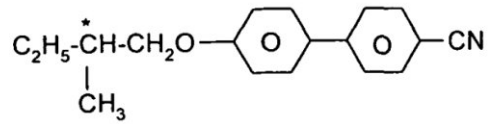
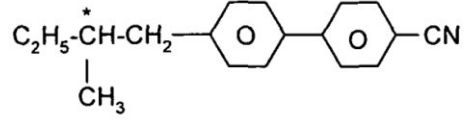
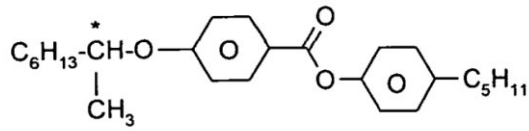
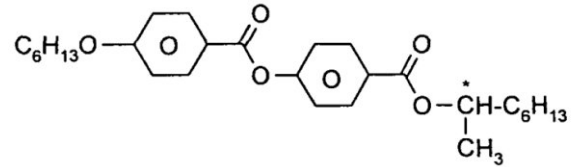
本発明の好ましい態様において、本発明による LC 媒体は、表 A および B からの化合物からなる群から選択される 1 または 2 以上の化合物を含む。

【 0 1 7 0 】

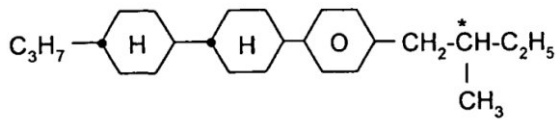
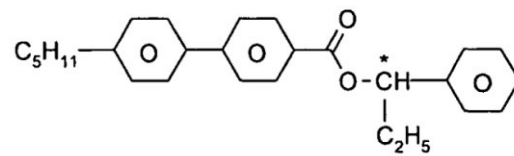
表 C

表 C は、本発明による LC 媒体に添加できる可能なドーパントを示す。

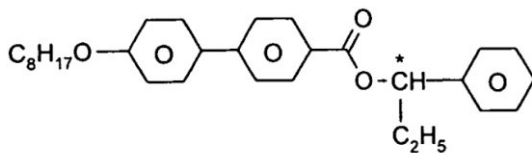
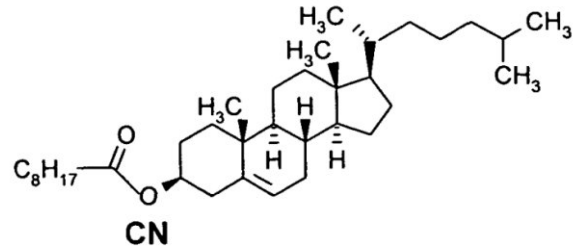
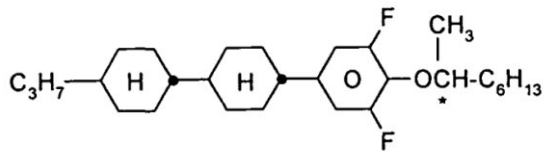
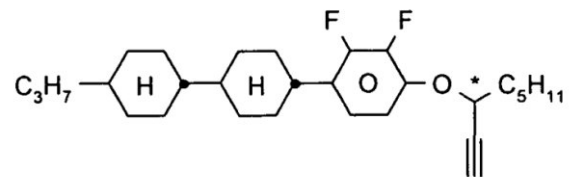
【表 1 2】

**C 15****CB 15****CM 21**

10

**R/S-811****CM 44****CM 45**

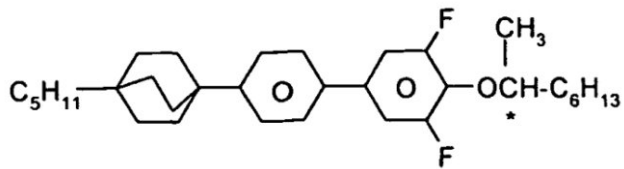
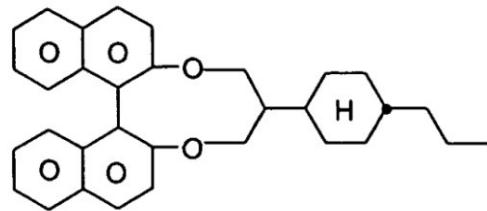
20

**CM 47****CN****R/S-2011****R/S-3011**

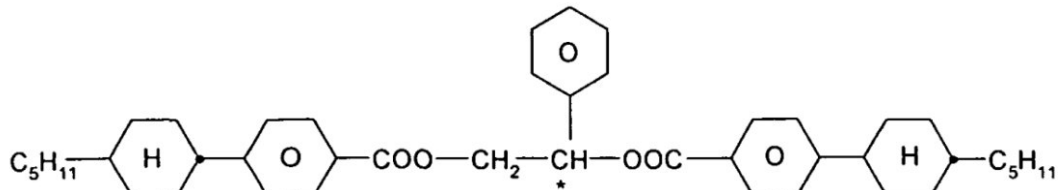
30

【 0 1 7 1 】

【表 1 3】

**R/S-4011****R/S-5011**

10

**R/S-1011**

【 0 1 7 2 】

LC媒体は、好ましくは0～10重量%の、特に0.01～5重量%のおよび特に好ましくは0.1～3重量%のドーパントを含む。LC媒体は、好ましくは、表Cからの化合物からなる群から選択される1または2以上のドーパントを含む。

20

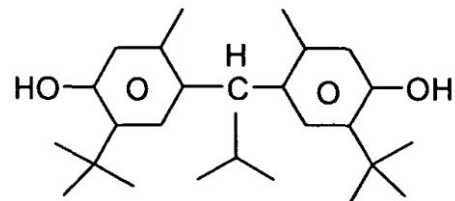
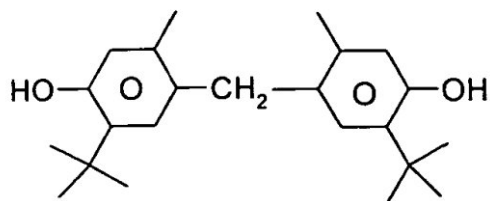
【 0 1 7 3 】

表D

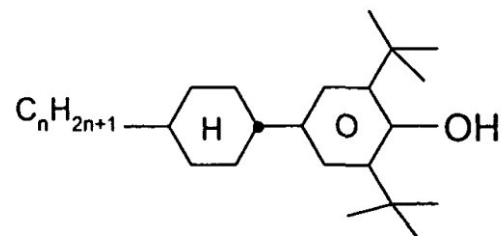
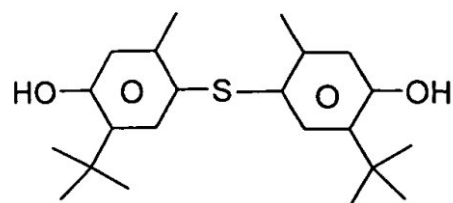
表Dは本発明によるLC媒体に添加できる可能な安定剤を示す。

(nはここで1～12の整数を示す)

【表 1 4】



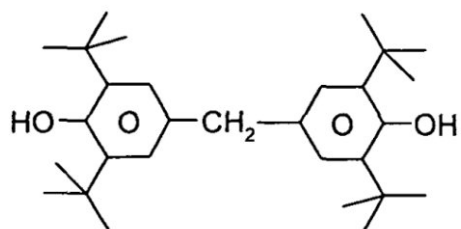
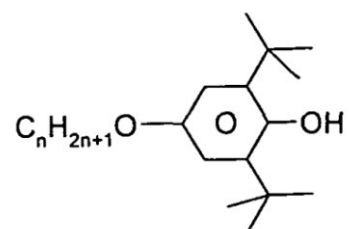
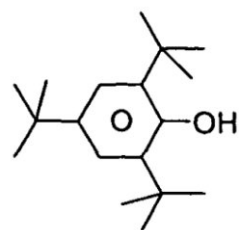
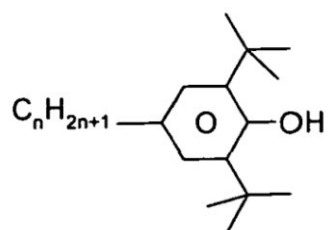
30



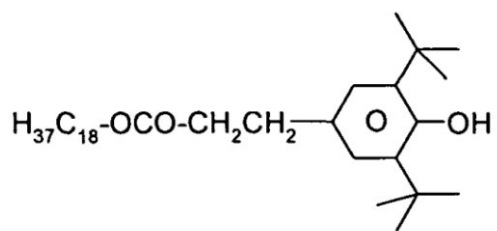
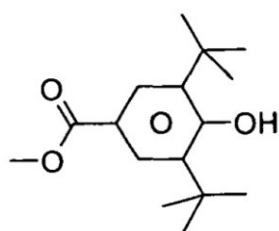
40

【 0 1 7 4 】

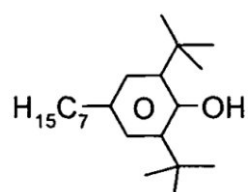
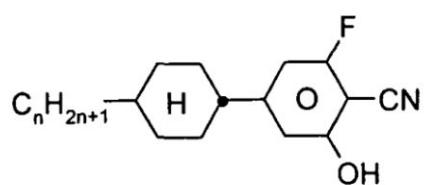
【表 15】



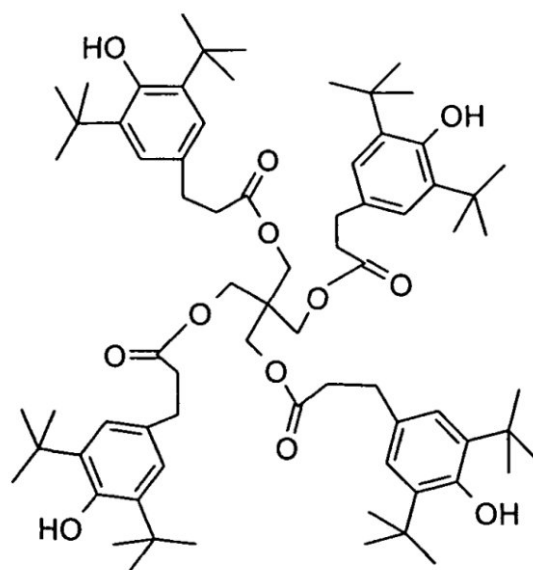
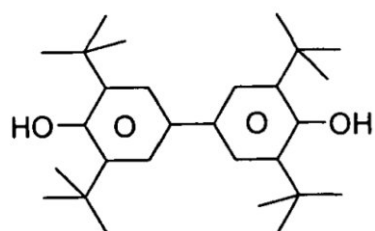
10



20



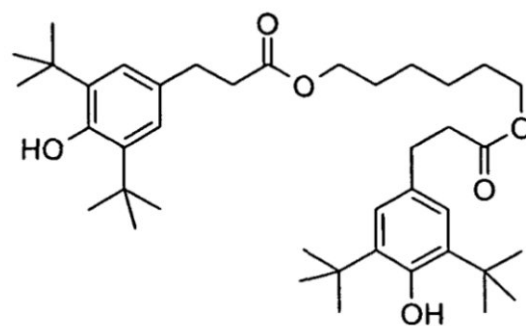
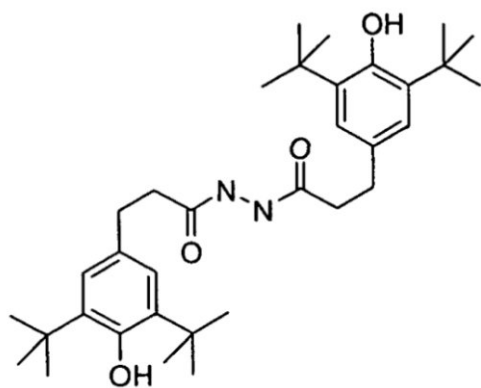
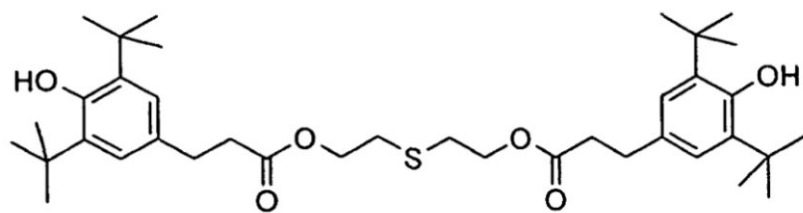
30



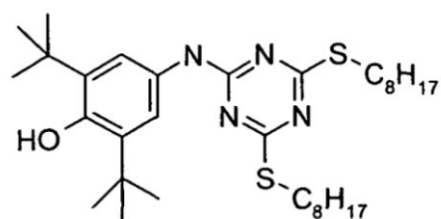
40

【 0 1 7 5 】

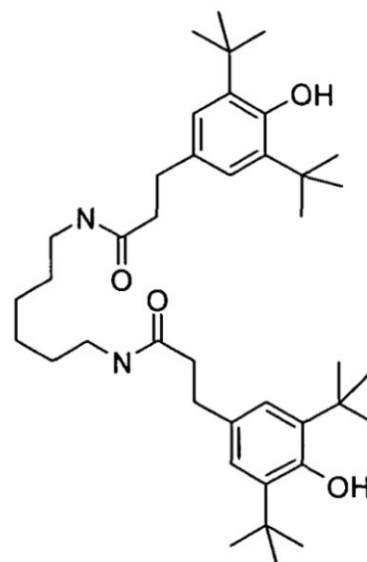
【表 16】



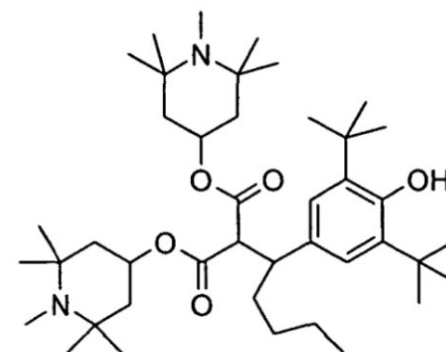
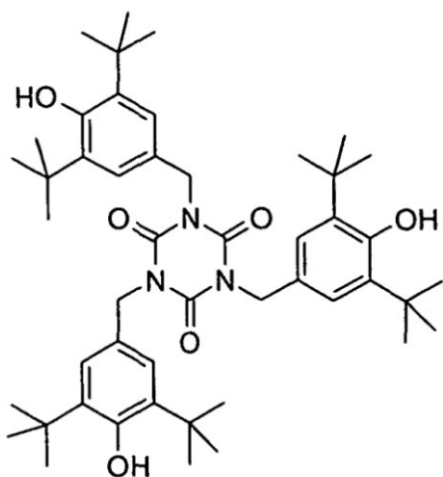
10



20



30

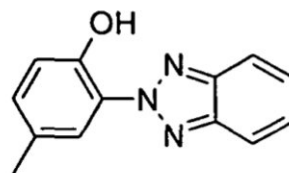
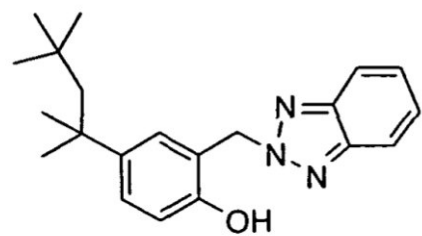
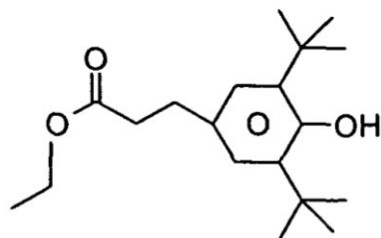
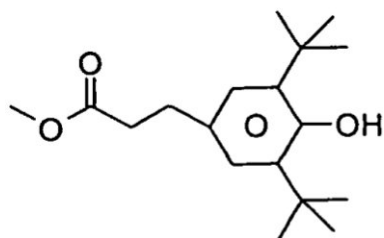


40

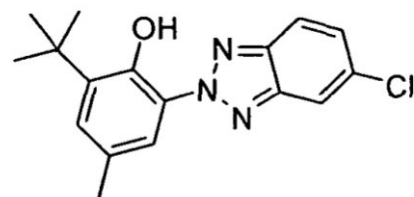
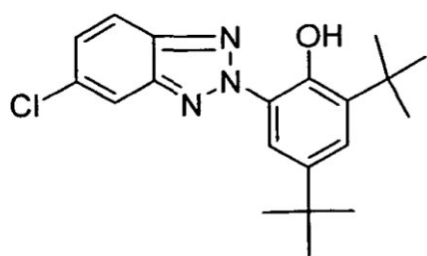
【 0 1 7 6 】

50

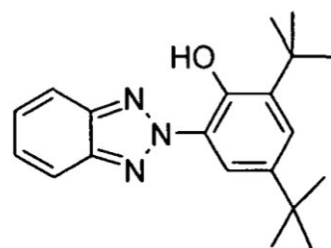
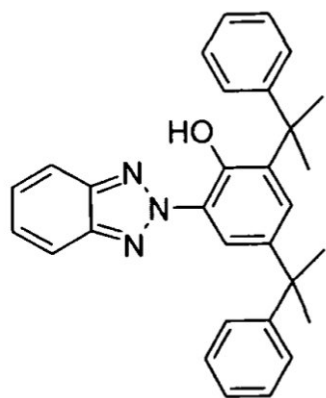
【表 17】



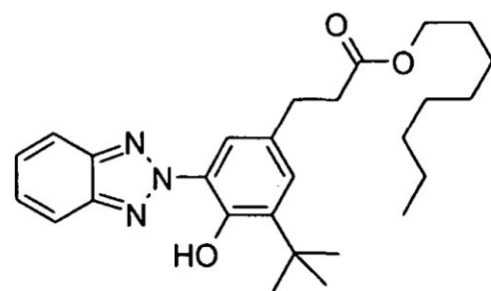
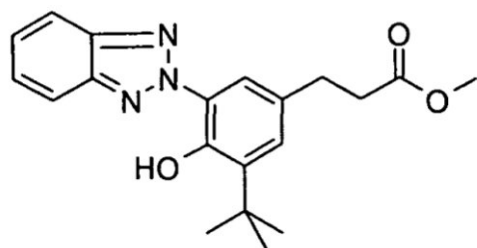
10



20



30

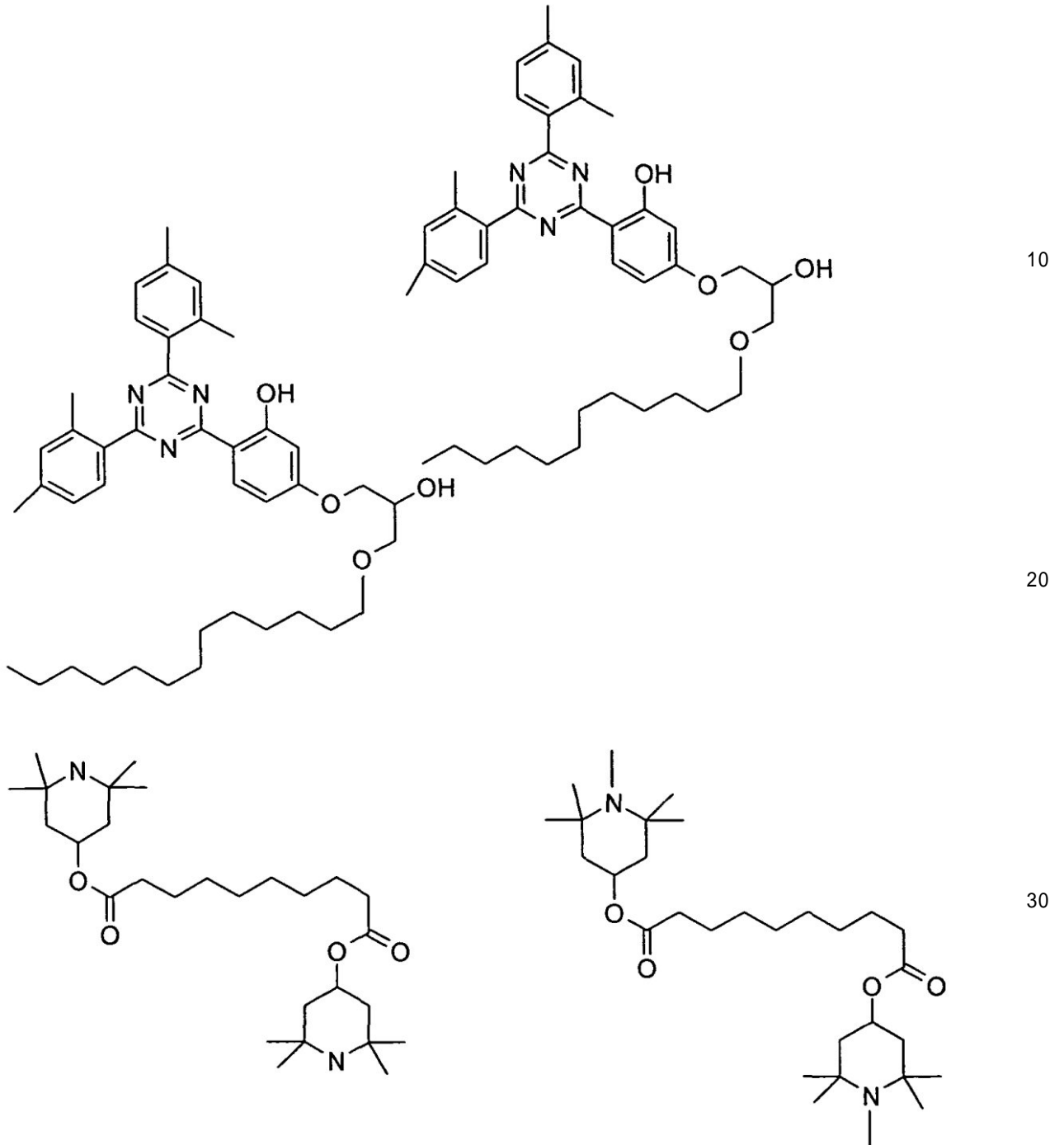


40

【 0 1 7 7 】



【表 18】



## 【0178】

LC媒体は、好ましくは0～10重量%の、特に0.01～5重量%のおよび特に好ましくは0.1～3重量%の安定剤を含む。LC媒体は好ましくは、表Dからの化合物からなる群から選択される1または2以上の安定剤を含む。

40

## 【0179】

さらに、以下の略号および符号が用いられる：

- $V_0$  しきい値電圧、20における容量[V]、  
 $V_{10}$  20における10%相対コントラストに対する光学しきい値[V]、  
 $n_e$  20および589nmにおける異常屈折値、  
 $n_o$  20および589nmにおける通常屈折値、  
 $n$  20および589nmにおける光学異方性、

## 【0180】

50

20 および 1 kHz における、ディレクタに垂直な電気感受率、  
 20 および 1 kHz における、ディレクタに平行な電気感受率、  
 20 および 1 kHz における、誘電異方性、  
 $c_{1 \cdot p}$ 、 $T(N, I)$  透明点 [ ]、  
 $\eta_1$  20 における回転粘度 [mPa・s]、

## 【0181】

$K_1$  20 における弾性定数、「スプレー」変形 [pN]、  
 $K_2$  20 における弾性定数、「ツイスト」変形 [pN]、  
 $K_3$  20 における弾性定数、「ベンド」変形 [pN]、  
 L T S テストセルにおいて決定される、低温安定性 (相)、  
 $HR_{20}$  20 における電圧保持率 [%] および  
 $HR_{100}$  100 における電圧保持率 [%]。

## 【0182】

他に明示的に記されない限り、本願における全ての濃度は重量 % で示され、そして溶媒なしの全体としての対応する混合物に関連する。

## 【0183】

他に明示的に記されない限り、本願において示される全ての温度値、例えば融点  $T(C, N)$ 、スメクチック (S) からネマチック (N) 相への転移  $T(S, N)$  および透明点  $T(N, I)$  は、セルシウス度 ( ) で示される。 $M.p.$  は融点を示し、 $c_{1 \cdot p}$  = 透明点である。さらに、 $C$  = 結晶状態、 $N$  = ネマチック相、 $S$  = スメクチック相および  $I$  = 等方相である。これらの符号の間のデータは転移温度を表す。

## 【0184】

それぞれの場合において他に明示的に示されない限り、全ての物性は "Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Darmstadt, Germany に従って決定されるおよび決定された、そして 20 の温度を適用する、ならびに  $n$  は 589 nm でおよび  $\eta$  は 1 kHz で決定される。

## 【0185】

個々の化合物の液晶性は、他に示されない限り、ネマチックホスト混合物 ZLI-4792 (Merck KGaA, Darmstadt から商業的に入手可能) 中で 10 % の濃度で決定される。

「室温」は、他に示されない限り、20 を意味する。

## 【0186】

本発明に対し用語「しきい値電圧」は、他に示されない限り、Freedericksしきい値とも呼ばれる、容量しきい値 ( $V_0$ ) に関する。実施例において、一般的に通常、10 % 相対コントラストに対する光学しきい値 ( $V_{10}$ ) もまた示される。

## 【0187】

容量しきい値電圧  $V_0$  の測定のためにおよび  $V_{10}$  のために用いられるテストセルは、Arch Chemicals からのポリイミド配向層 (Durimid 32、希釈剤 (70 % の NMP + 30 % のキシレン) とともに、比率 1 : 4 で) で被覆されたソーダ石灰ガラスからなる基板から構築され、互いに逆平行にラビングされ、そして 0 度に準ずる表面チルトを有する。透明で、実質的に正方形の ITO 電極の面積は  $1 \text{ cm}^2$  である。容量しきい値電圧は標準的な市販の高解像度 LCR メーター (例えば Hewlett Packard 4284A LCR メーター) を用いて決定される。

## 【0188】

例

合成例

例 1 : 2 - (3, 5 - ジフルオロ - 4' - プロピルピフェニル - 4 - イル) - 5 - エチルチオフェン (PUS - 3 - 2)

化合物 2 - (3, 5 - ジフルオロ - 4' - プロピルピフェニル - 4 - イル) - 5 - エチルチオフェン (PUS - 3 - 2) を、以下に記載されるように製造する：

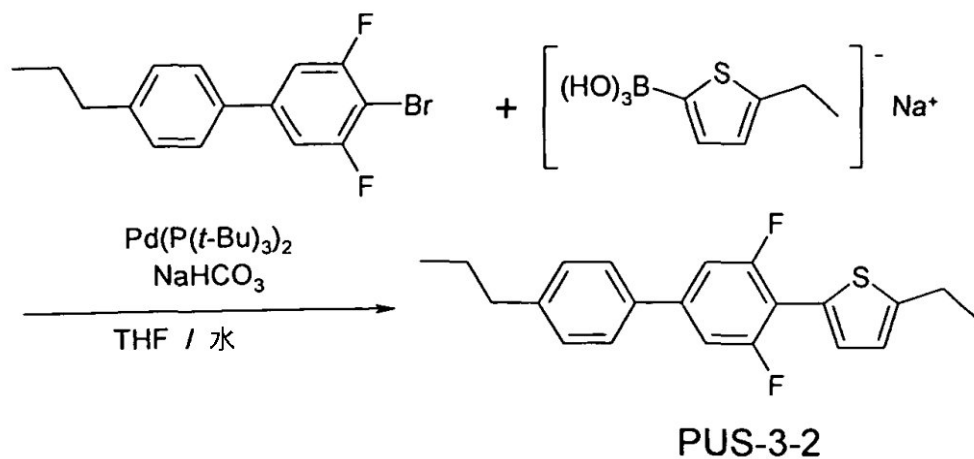
10

20

30

40

## 【化 6 2】



10

## 【0189】

17.0 g (54.6 mmol) の 4 - プロモ - 3 , 5 - ジフルオロ - 4 ' - プロピル  
 ビフェニル、16.1 g (82.1 mmol) の 2 - エチルチオフエン - 5 - ヒドロキシ  
 ボロン酸ナトリウム塩および 9.2 g (0.11 mol) の炭酸水素ナトリウムを、70  
 0 mg (1.37 mmol) のビス(トリ - tert - ブチルホスフィン)パラジウム(0)  
 とともに、250 ml の THF / 水混合物(2 : 1) 中で還流させる。22 h 後、混  
 合物を MTBE で希釈し、そして有機相を分離する。水相を MTBE で多数回抽出し、そ  
 して混ぜ合わせた有機相を水および飽和塩化ナトリウム溶液で洗浄する。溶液を硫酸ナト  
 リウムを用いて乾燥させ、そして蒸散させて乾燥させる。粗生成物をカラムクロマトグラ  
 フィー(SiO<sub>2</sub>、n - ヘプタン)により精製させる。さらなる精製をエタノールおよび  
 n - ヘプタンの再結晶により実行し、2 - (3, 5 - ジフルオロ - 4' - プロピルビフェ  
 ニル - 4 - イル) - 5 - エチルチオフエンを無色の固体として得る(m.p. 45 )  
 。

20

## 【0190】

= + 3 . 8

n = 0 . 294

<sub>1</sub> = 76 mPa · s

C 45 N 90 I

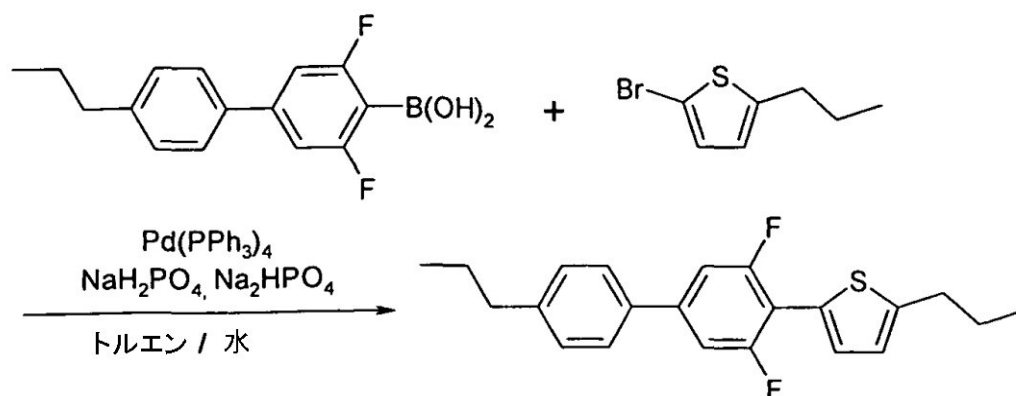
30

## 【0191】

例 2 : 2 - 3 , 5 - ジフルオロ - 4 ' - プロピルビフェニル - 4 - イル) - 5 - プロピル  
 チオフエン ( P U S - 3 - 3 )

化合物 2 - (3, 5 - ジフルオロ - 4' - プロピルビフェニル - 4 - イル) - 5 - プロ  
 ピルチオフエン ( P U S - 3 - 3 ) を以下に記載されるように製造する

## 【化 6 3】



PUS-3-3

## 【0192】

5.0 g (24.4 mmol) の 2 - プロモ - 5 - プロピルチオフェン、7.40 g (26.8 mmol) の 4' - プロピル - 3, 5 - ジフルオロ - 4 - ビフェニルボロン酸および 2.82 g (2.44 mmol) のテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)をまず、160 ml のトルエン中に導入する。50 ml の水中の 5.85 g (48.8 mmol) のリン酸二水素ナトリウムおよび 13.8 g (97.5 mmol) のリン酸水素二ナトリウム十二水塩の溶液を添加し、そして混合物を還流下で 19 h 加熱する。冷却後、有機相を分離し、そして水相をトルエンで多数回抽出する。混ぜ合わせた有機相を水および飽和塩化ナトリウム溶液で洗浄する。溶液を硫酸ナトリウムを用いて乾燥させ、そして蒸散させて乾燥させる。残渣をカラムクロマトグラフィー( $\text{SiO}_2$ 、n - ヘプタン)で精製する。さらなる精製をエタノールおよび n - ヘプタンからの再結晶により実行し、2 - (3, 5 - ジフルオロ - 4' - プロピルビフェニル - 4 - イル) - 5 - プロピルチオフェン(PUS - 3 - 3)を無色の固体として得る(m.p. 64)。

## 【0193】

= + 4.2

n = 0.283

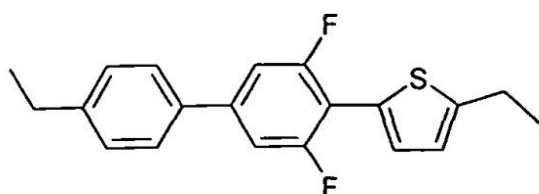
$\eta_1 = 67 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

C 64 N 86 I

## 【0194】

例 3 : 2 - (3, 5 - ジフルオロ - 4' - エチルビフェニル - 4 - イル) - 5 - エチルチオフェン(PUS - 2 - 2)

## 【化 6 4】



PUS-2-2

化合物 2 - (3, 5 - ジフルオロ - 4' - エチルビフェニル - 4 - イル) - 5 - エチルチオフェン(PUS - 2 - 2)を、4' - エチル - 3, 5 - ジフルオロ - 4 - ビフェニルボロン酸および 2 - プロモ - 5 - エチルチオフェンから例 2 と同様にして製造する。

## 【0195】

= + 5.4

n = 0.297

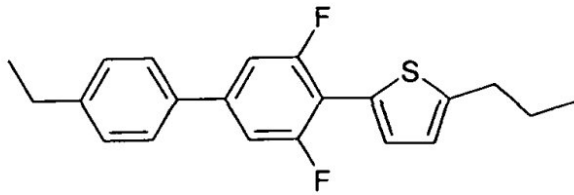
$\eta_1 = 58 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

C 48 N 62 I

【0196】

例4：2 - ( 3 , 5 - ジフルオロ - 4 ' - エチルビフェニル - 4 - イル ) - 5 - プロピルチオフェン ( P U S - 2 - 3 )

【化65】



PUS-2-3

化合物 2 - ( 3 , 5 - ジフルオロ - 4 ' - エチルビフェニル - 4 - イル ) - 5 - プロピルチオフェン ( P U S - 2 - 3 ) を、4 ' - エチル - 3 , 5 - ジフルオロ - 4 - ビフェニルボロン酸および 2 - ブロモ - 5 - プロピルチオフェンから例 2 と同様に製造する。

【0197】

= + 3 . 3

n = 0 . 2 8 3

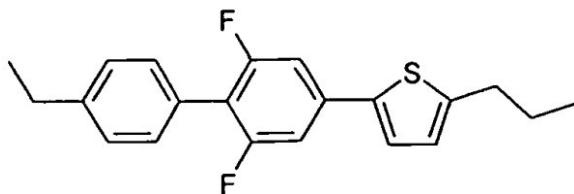
 $\eta_1 = 61 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 

C 50 N 61 I

【0198】

例5：2 - ( 4 ' - エチル - 2 , 6 - ジフルオロビフェニル - 4 - イル ) - 5 - プロピルチオフェン ( S U P - 3 - 2 )

【化66】



SUP-3-2

化合物 2 - ( 4 ' - エチル - 2 , 6 - ジフルオロビフェニル - 4 - イル ) - 5 - プロピルチオフェン ( S U P - 3 - 2 ) を、4 ' - エチル - 2 , 6 - ジフルオロ - 4 - ビフェニルボロン酸および 2 - ブロモ - 5 - プロピルチオフェンから例 1 と同様に製造する。

【0199】

= + 5 . 5

n = 0 . 2 3 3

 $\eta_1 = 110 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 

C 80 I

【0200】

例6：2 - ( 4 ' - エチル - 2 , 6 - ジフルオロビフェニル - 4 - イル ) - 5 - エチルチオフェン ( S U P - 2 - 2 )

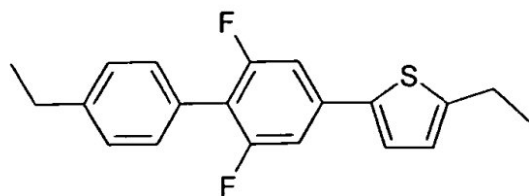
10

20

30

40

【化 6 7】



SUP-2-2

化合物 2 - ( 4 ' - エチル - 2 , 6 - ジフルオロビフェニル - 4 - イル ) - 5 - エチル  
チオフェン ( SUP - 2 - 2 ) を、 4 ' - エチル - 2 , 6 - ジフルオロ - 4 - ビフェニル  
ボロン酸および 2 - ブロモ - 5 - エチルチオフェンから例 1 と同様にして製造する。

【 0 2 0 1】

MS ( EI ) :  $m/e$  ( % ) = 328 ( 100、 $M^+$  ) , 313 ( 89、 $[M - CH_3]^+$  ) .

$n_D^{20} = +6.4$

$n_D^{25} = 0.302$

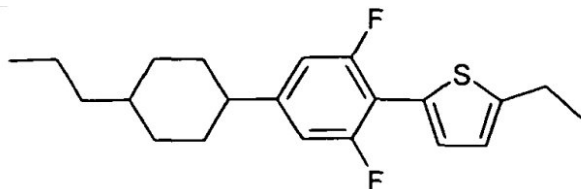
$\eta_{sp}/c = 1.06 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

C 106 I

【 0 2 0 2】

例 7 : 2 - [ 2 , 6 - ジフルオロ - 4 - ( 4 - プロピルシクロヘキシル ) フェニル ] - 5  
- エチルチオフェン ( CUS - 3 - 2 )

【化 6 8】



CUS-3-2

化合物 2 - [ 2 , 6 - ジフルオロ - 4 - ( 4 - プロピルシクロヘキシル ) フェニル ] -  
5 - エチルチオフェンを、 2 , 5 - ジフルオロ - 4 - ( 4 - プロピルシクロヘキシル ) ベ  
ンゼンボロン酸および 2 - ブロモ - 5 - エチルチオフェンから例 3 と同様にして製造する  
。

【 0 2 0 3】

$n_D^{20} = +3.0$

$n_D^{25} = 0.172$

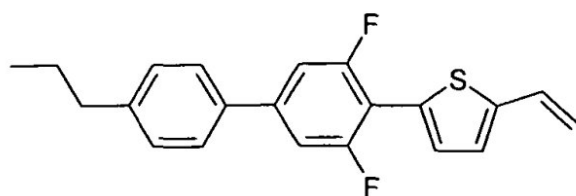
$\eta_{sp}/c = 1.07 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

C 34 N 97 I

【 0 2 0 4】

例 8 : 2 - ( 3 , 5 - ジフルオロ - 4 ' - プロピルビフェニル - 4 - イル ) - 5 - ビニル  
チオフェン ( PUS - 3 - V )

## 【化 6 9】



PUS-3-V

化合物 2 - ( 3 , 5 - ジフルオロ - 4 ' - プロピルピフェニル - 4 - イル ) - 5 - ビニ  
ルチオフェン ( P U S - 3 - V ) を、4 ' - プロピル - 3 , 5 - ジフルオロ - 4 - ビフェ  
ニルボロン酸および 2 - ブロモ - 5 - ビニルチオフェンから例 3 と同様にして製造する。

10

## 【 0 2 0 5】

= + 6 . 5

n = 0 . 3 4 9

 $\gamma_1 = 1.63 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 

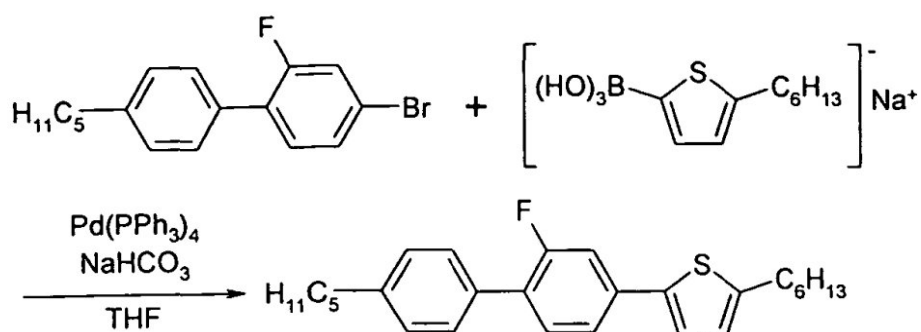
C 6 9 N 1 1 1 I

## 【 0 2 0 6】

例 9 : 2 - ( 2 - フルオロ - 4 ' - ペンチルピフェニル - 4 - イル ) - 5 - ヘキシルチオ  
フェン ( P G I S - 5 - 6 )

20

## 【化 7 0】



30

## 【 0 2 0 7】

T H F / 水 ( 1 : 1 ) 中の 3 . 3 0 g ( 1 3 . 1 m m o l ) の 5 - ヘキシルチオフェン  
- 2 - イルヒドロキシボロン酸ナトリウム塩、4 . 2 0 g ( 1 3 . 1 m m o l ) の 4 - ブ  
ロモ - 2 - フルオロ - 4 ' - ペンチルピフェニル、2 . 2 g ( 2 6 . 2 m m o l ) の炭酸  
水素ナトリウムおよび 0 . 7 0 g ( 0 . 6 1 m m o l ) のテトラキス ( トリフェニルホス  
フィン ) パラジウム ( 0 ) の混合物を、還流下で 6 h 加熱する。該混合物を M T B E で希  
釈し、そして有機相を分離する。水相を M T B E で抽出する。混ぜ合わせた有機相を飽和  
塩化ナトリウム溶液で洗浄し、そして硫酸ナトリウムを用いて乾燥させる。溶液を蒸散さ  
せて乾燥させ、そして残渣をカラムクロマトグラフィー ( S i O <sub>2</sub>、n - ヘプタン ) によ  
り精製する。メタノール / ペンタン ( 5 : 1 ) からの再結晶によりさらなる精製を実行し  
、4 4 の m . p . を有する 2 - ( 2 - フルオロ - 4 ' - ペンチルピフェニル - 4 - イル )  
- 5 - ヘキシルチオフェンを無色の固体として得る。

40

## 【 0 2 0 8】

= + 3 . 2

n = 0 . 2 3 1

 $\gamma_1 = 1.53 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ C 4 4 S m ( 6 ) S m B ( 3 8 ) S m C 6 8 S m A 7 5 N 9 4  
I

## 【 0 2 0 9】

50

## 混合物例

## 混合物例 1

本発明によるネマチック LC 混合物を、以下のとおり処方する：

【表 19】

PCH-301	10 %	Kp.	+ 93 °C	
PUS-2-2	10 %	$\Delta n$	0,243	
PUS-2-3	10 %	$\Delta \epsilon$	+6,2	
PUS-3-2	10 %	$\epsilon_{  }$	10,2	10
PGU-3-F	3 %			
GGP-3-CL	9 %			
GGP-5-CL	21 %			
FET-2CL	4 %			
FET-5CL	7 %			
PGIGI-3-F	8 %			
CPGP-4-3	3 %			20
CPGP-5-2	2 %			
DPGU-4-F	3 %			

【0210】

## 混合物例 2

本発明によるネマチック LC 混合物を、以下のとおり処方する：

【表 20】

PCH-301	10 %	Kp. [°C]	+ 93,5	30
PUS-2-2	15 %	$\Delta n$	0,259	
PUS-2-3	15 %	$\Delta \epsilon$	+5,4	
PUS-3-2	20 %	$\epsilon_{  }$	9,1	
PGU-3-F	3 %			
GGP-3-CL	9 %			
GGP-5-CL	21 %			40
CPGP-4-3	3 %			
CPGP-5-2	2 %			
DPGU-4-F	2 %			

【0211】

## 混合物例 3

本発明によるネマチック LC 混合物を、以下のとおり処方する：



【表 2 1】

GG-2-CL	4 %	Kp. [°C]	+ 93,5	
PUS-2-2	14 %	$\Delta n$	0,267	
PUS-2-3	14 %	$\Delta \epsilon$	+6,8	
PUS-3-2	16 %	$\epsilon_{  }$	10,7	
PGU-3-F	5 %	LTS		
GGP-3-CL	9 %	(bulk, -30°C)	> 360 h	10
GGP-5-CL	21 %			
FET-5CL	10 %			
CPGP-4-3	4 %			
CPGP-5-2	3 %			

【 0 2 1 2 】

本発明の態様および変化形のさらなる組み合わせが、以下の特許請求の範囲から生じる

。

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
**C 0 9 K 19/20 (2006.01)** C 0 9 K 19/20  
**G 0 2 F 1/13 (2006.01)** G 0 2 F 1/13 5 0 0

(72)発明者 ヴィッテク, ミヒャエル  
 ドイツ連邦共和国 6 4 3 9 0 エルツハウゼン、エルベシュトラッセ 4 5

(72)発明者 シューラー, プリギッテ  
 ドイツ連邦共和国 6 3 7 6 2 グロースオストハイム、シュヴァルツヴァルトシュトラッセ 1  
 8

(72)発明者 ヤンセン, アクセル  
 ドイツ連邦共和国 6 4 2 9 3 ダルムシュタット、ヴィルヘルム ロイシュナー シュトラッセ  
 2 8

審査官 内藤 康彰

(56)参考文献 国際公開第2009/129915(WO, A1)  
 特開2007-084487(JP, A)  
 特開平04-217973(JP, A)  
 特開平06-321821(JP, A)  
 国際公開第2010/099853(WO, A1)  
 国際公開第2006/022040(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 C 0 9 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 6 0  
 C A p l u s / R E G I S T R Y ( S T N )