

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5122095号
(P5122095)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F I

C O 9 K 19/42 (2006. 01)
C O 9 K 19/12 (2006. 01)
C O 9 K 19/18 (2006. 01)
C O 9 K 19/20 (2006. 01)
C O 9 K 19/30 (2006. 01)

C O 9 K 19/42
C O 9 K 19/12
C O 9 K 19/18
C O 9 K 19/20
C O 9 K 19/30

請求項の数 12 外国語出願 (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-188801 (P2006-188801)
(22) 出願日 平成18年7月10日 (2006. 7. 10)
(65) 公開番号 特開2007-51275 (P2007-51275A)
(43) 公開日 平成19年3月1日 (2007. 3. 1)
審査請求日 平成21年7月9日 (2009. 7. 9)
(31) 優先権主張番号 05015040.8
(32) 優先日 平成17年7月11日 (2005. 7. 11)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(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
0, 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

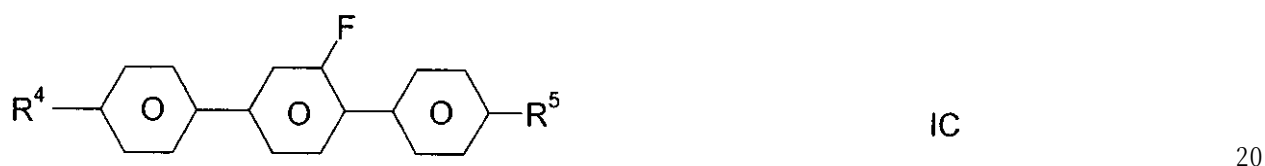
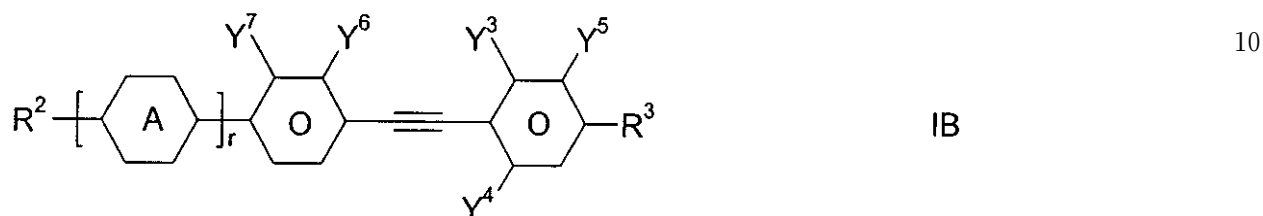
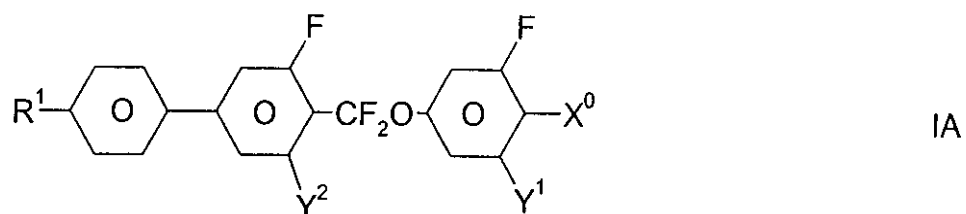
(54) 【発明の名称】 液晶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式 I A の化合物を 1 種または 2 種以上、下記式 I B の化合物を 1 種または 2 種以上
および下記式 I C の化合物を 1 種または 2 種以上を含むことを特徴とする、液晶媒体。

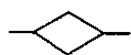
【化 1】



式中、

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 および R^5 は、それぞれ相互に独立して、置換されていないか、 CN または CF_3 で一置換または少なくともハロゲンで一置換された 1 ～ 12 個の炭素原子を有するアルキル基であって、これらの基中の 1 個または 2 個以上の CH_2 基は、任意にそれぞれ相互に独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、

【化 2】



$-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ または $-O-CO-O-$ により、酸素原子が相互に直接結合しないように置換されており、

$Y^1 \sim Y^7$ は、それぞれ相互に独立して、 H または F であり、

X^0 は、 F 、 Cl または 6 個以下の炭素原子を有する、ハロゲン化アルキル、ハロゲン化アルケニル、ハロゲン化アルコキシまたはハロゲン化アルケニルオキシであり、

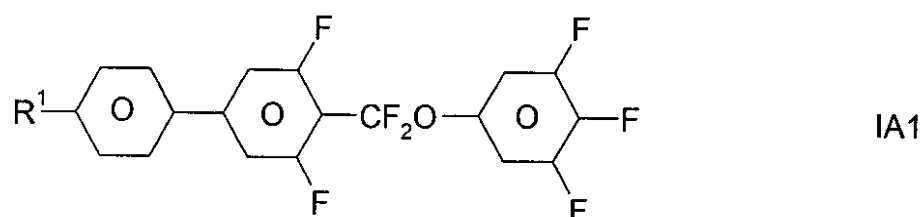
A は、1,4-フェニレン、2-または 3-フルオロ-1,4-フェニレン、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレンまたはトランス-1,4-シクロヘキシレンであり、

r は、0 または 1 である。

【請求項 2】

1 種または 2 種以上の式 IA 1 の化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の媒体。

【化 3】

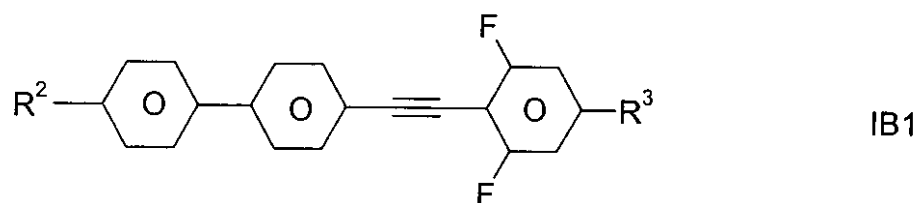


式中、 R^1 は、請求項 1 に定義されたとおりである。

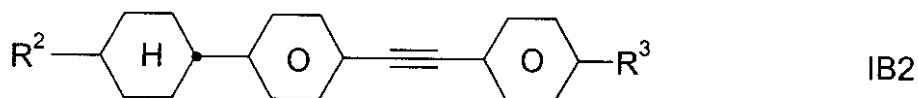
【請求項 3】

式 I B 1 および I B 2 から選択される 1 種または 2 種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 に記載の媒体。

【化 4】



10



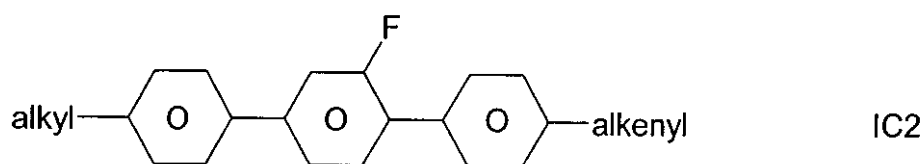
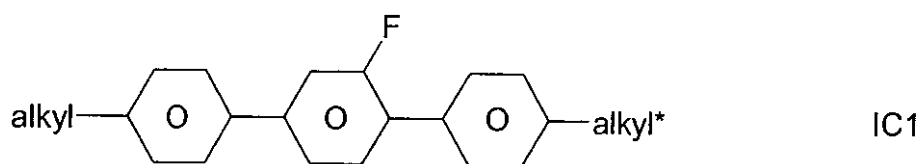
式中、R² および R³ は、請求項 1 に定義されたとおりである。

【請求項 4】

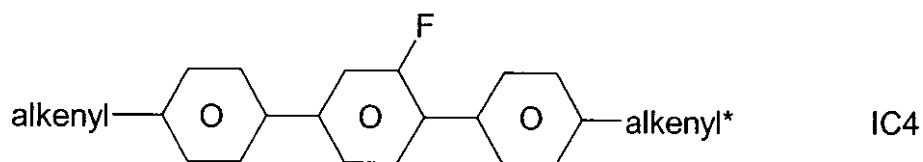
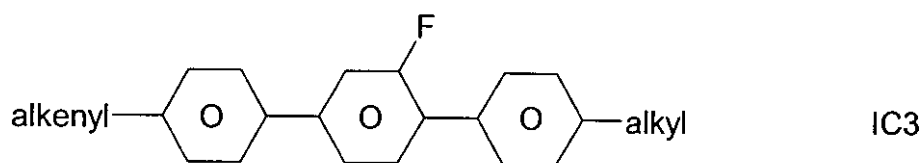
式 I C 1 ～ I C 4 から選択される 1 種または 2 種以上を含むことを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の媒体。

【化 5】

20



30



40

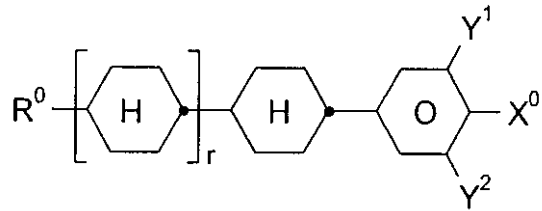
式中、

alkyl および alkyl* は、互いに独立して、C₁ ～ C₆ の直鎖アルキルであり、
alkenyl および alkenyl* は、互いに独立して、C₂ ～ C₆ の直鎖アルケニルである。

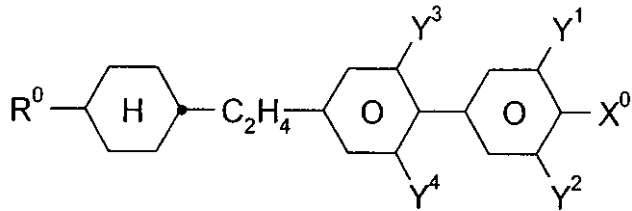
【請求項 5】

一般式 I I、I I I、I V、V、V I および V I I からなる群から選択される 1 種または 2 種以上の化合物をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の媒体。

【化 6】

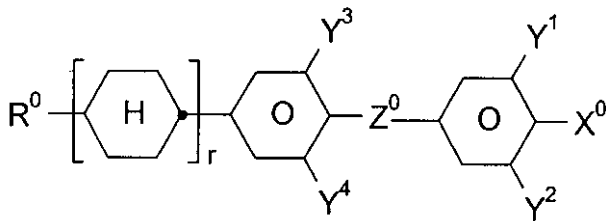


II



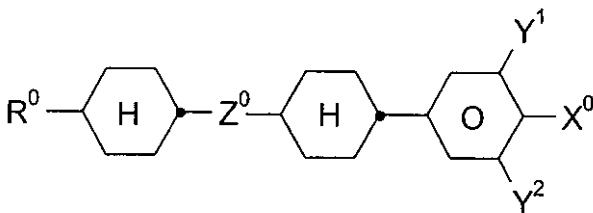
III

10

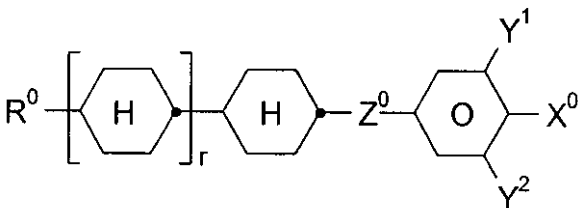


IV

20

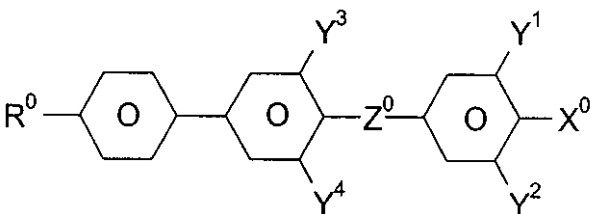


V



VI

30



VII

40

各々の基は以下の意味を有する。：

R^0 は、それぞれ 9 個以下の炭素原子を有する、 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、アルケニルまたはアルケニルオキシであり、

X^0 は、F、Cl または 6 個以下の炭素原子を有する、ハロゲン化アルキル、ハロゲン化アルケニル、ハロゲン化アルケニルオキシまたはハロゲン化アルコキシであり、

Z^0 は、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCHF-$ 、 $-CHFO-$ 、 $-OCF_2-$ または $-CF_2O-$ であり、

$Y^1 \sim Y^4$ は、それぞれ相互に独立して、H または F であり、

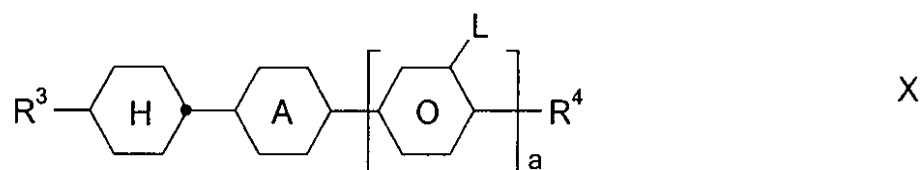
50

r は、0 または 1 である。

【請求項 6】

さらに 1 種または 2 種以上の以下の式の化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の媒体。

【化 7】



10

式中、

A は、1,4-フェニレンまたはトランス-1,4-シクロヘキシレンであり、

a は、0 または 1 であり、

L は、H または F であり、

R³ は、2 ～ 9 の炭素原子を有するアルケニル基であり、

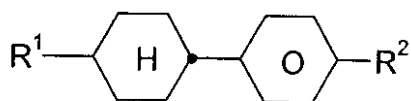
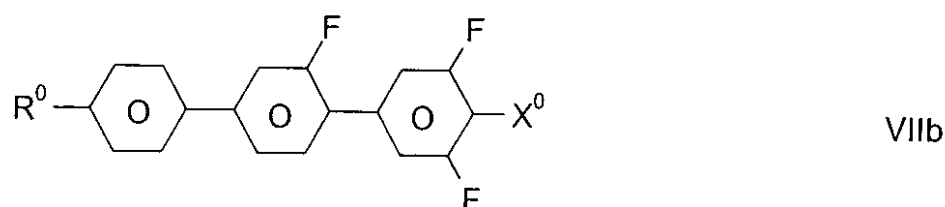
R⁴ は、式 I A の R¹ で定義したとおりである。

【請求項 7】

1 種または 2 種以上の以下の式から選択される化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の媒体。

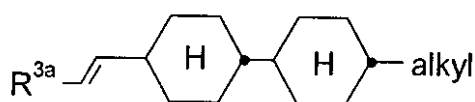
20

【化 8】

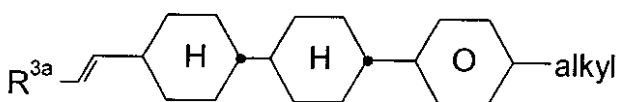


VIII

30



Xa



Xf

40

式中、

R¹ および R² は、請求項 1 で定義したとおりであり、

R⁰ および X⁰ は、請求項 5 で定義したとおりであり、

R^{3a} は、H、CH₃、C₂H₅ または n-C₃H₇ であり、

alkyl は、1 ～ 8 個の炭素原子を有する直鎖状アルキル基である。

【請求項 8】

式 I A の化合物の混合物全体に対する割合が 1 ～ 35 重量%であることを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の媒体。

【請求項 9】

式 I B の化合物の混合物全体に対する割合が 1 ～ 55 重量%であることを特徴とする、

50

請求項 1～8 のいずれかに記載の媒体。

【請求項 10】

式 I C の化合物の混合物全体に対する割合が 1～25 重量%であることを特徴とする、請求項 1～9 のいずれかに記載の媒体。

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれかに記載の液晶媒体の電気光学目的のための使用。

【請求項 12】

請求項 1～10 のいずれかに記載の液晶媒体を含む、電気光学ディスプレイ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶媒体に関するとともに、その電気光学的目的における使用および該液晶媒体を含むディスプレイ、とくにフィールド・シーケンシャル式ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶は原則的に、誘電体として表示デバイスに使用される。この理由は、このような物質の光学的物性は印加電圧により変更することができるからである。液晶に基づく電気光学デバイスは、当業者に格別に充分に知られており、各種効果に基づくことができる。このようなデバイスの例には、動的散乱を有するセル、DAP（配向相の変形）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（スーパーツイストネマチック）セル、SBE（超複屈折効果）セルおよびOMI（光学モード干渉）セルがある。大部分の慣用の表示デバイスは、シャッターヘルフリッヒ（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。

20

【0003】

液晶材料は、良好な化学的安定性および熱に対する安定性を有し、また良好な電場および電磁波照射線に対する安定性を有していなければならない。さらにまた、液晶材料は、低い粘度を有するべきであり、またセルに対して短いアドレス時間、低いしきい値電圧および大きいコントラストを付与しなければならない。

30

さらにまた、液晶材料は通常の動作温度で、すなわち室温以上ないし室温以下のできるだけ広い範囲で適当なメソフェーズ、例えば前記セル用のネマチックまたはコレステリックメソフェーズを有していなければならない。液晶は一般に、複数の成分の混合物として使用されることから、これらの成分は相互に容易に混和できるものであることが重要である。さらに別の性質、例えば導電性、誘電異方性および光学異方性は、セルのタイプおよび用途分野に応じて相違する要件を満たすものでなければならない。例えば、ねじれネマチック構造を有するセル用の材料は、正の誘電異方性および小さい導電率を有していなければならない。

【0004】

40

例えば、マトリクス液晶ディスプレイのうち個々の画素の切り換えのための集積非線形素子を有するもの（MCLディスプレイ）においては、媒体として大きい正の誘電異方性、広いネマチック相範囲、比較的低い複屈折性、極めて高い比抵抗、良好なUV安定性および温度安定性ならびに低い蒸気圧が望まれる。

【0005】

このタイプのマトリクス液晶媒体ディスプレイは知られている。非線形素子であって、個々に各画素を切り換えるために用い得るものの例は、アクティブ素子（すなわちトランジスタ）である。次に「アクティブマトリクス」の用語を用いて、2つのタイプの区別をすることができる：

1. 基板としてのシリコンウエファー上のMOS（metal oxide semiconductor）または

50

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）。

単結晶シリコンの基板材料としての使用は、ディスプレイの大きさを制限する。これは、種々の部分表示をモジュラー集合させてさえも、接合部分に問題が生じるからである。

さらに有望なタイプ2の場合、これは好ましいものであるところ、使用される電気光学効果は、通常TN効果である。2種の技術間における相違が存在する：化合物半導体、例えばCdSeなどを含有するTFT類、または多結晶形または無定形シリコンを基材とするTFT類である。

【0006】

TFTマトリクスは、当該ディスプレイの1枚のガラス板の内側面に施され、もう1枚のガラス板の内側面は透明な対向電極を担持している。画素電極の大きさと比較すると、TFTは非常に小さく、像に対する有害な効果は実質的に有していない。この技術はまた、各フィルター素子が切換え可能な画素に対して反対に位置するように、モザイク状の赤色、緑色および青色フィルターを配列した全色可能ディスプレイにまで発展させることができる。

TFTディスプレイは通常、透過光内に交差偏光板を備えたTNセルとして動作し、裏側から投射される。

【0007】

本明細書において、MLCディスプレイの用語は、集積非線型素子を備えたマトリクスディスプレイのいずれをも包含する。すなわちアクティブマトリクスに加えて、またパルスターまたはダイオード（MIM＝金属－絶縁体－金属）などの受動的素子を備えたディスプレイが包含される。

【0008】

この方式のMLCディスプレイは、TV用途（例えばポケットテレビ）またはコンピューター（ラップトップ型）用、自動車または航空機構築用の高度情報ディスプレイにとくに適している。コントラストの角度依存性および応答時間に関連する問題に加えて、MLCディスプレイでは、液晶混合物の不十分な比抵抗値による問題が生じる（非特許文献1、2）。

【0009】

抵抗値が減少するほど、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値は一般に、MLCディスプレイの内部表面との相互作用によって、MLCディスプレイの寿命全般を通じて一般に減少させることから、許容される動作寿命を得るためには、大きい（初期）比抵抗値は非常に重要である。とくに、低電圧混合物の場合、非常に大きい比抵抗値を得ることは、従来不可能であった。温度上昇に伴うおよびまた加熱および／またはUV照射後の比抵抗値の増加をできるだけ小さくすることも重要である。従来技術の混合物の低温度物性、とくにいわゆる「低温安定性」（LTS）も、とくに不利である。要求されているのは、低温においても結晶化および／またはスメクチック相が形成されず、また粘度に対する温度依存性ができるだけ小さいことである。しかるに、従来技術からのMLCディスプレイは、今日の要求を満たすものではない。

【0010】

液晶層の相互に異なる配向を有する複数の領域に分けられた配向相を有する液晶ディスプレイについて記載されている。いくつかの用途の中で、他のものが存在するなかで、個人的に見ることができるディスプレイが、実現し、いくつかの態様のなかで、この「個人的に見る」機能は、スイッチを入れたり消したりできるディスプレイの機能であってもよい。これらのディスプレイは、液晶の異なる配向を有する領域のコントラストに依存する異なる視野角を利用してよい。たとえば、これらの領域の一つが、液晶層のいかなる状態にもかかわらず、固定された像を表すよう構成されてもよい（特許文献1、非特許文献3）。

【0011】

そのようなディスプレイは、二つのLCDパネルに効果的に用いることができる。一つのパネルは、関心事の実際の情報を表示するのに用いられる。互いに依存する異なる視角を有する複数の領域を有する第2のパネルは、第1のパネルによって表示される情報に隠蔽効果のスイッチを電氣的に入れたり消したりすることを可能にするために電氣的にアドレスされていてよい。

したがって、MLCディスプレイとして、極めて高い比抵抗とともに広い動作温度範囲、低温下において短い応答時間および低いしきい値電圧を同時に有し、これらの欠点がないか、またはその程度が低くなっているものに対する多大なる要求が存在し続けている。

【0012】

TN（シャットーヘルフリッヒ）セルの場合、媒体としてはセルにおいて下記の利点を具備し得るものが望まれる：

- －拡大したネマチック相範囲（とくに、低温まで）、
- －超低温における切り換え能力（野外における使用、自動車、航空機）、
- －UV照射に対する増大した耐性（長い寿命）。

【0013】

従来技術における媒体は、これらの利点を達成することができると同時に、他のパラメーターを維持し得るものではない。

スーパーツイスト（STN）セルの場合、より大きい時分割特性および／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（とくに、低温における）を実現する媒体が望まれる。この目的のために利用できるパラメーター（透明点、スメクチック－ネマチック転移または融点、粘度、誘電性パラメータ、弾性率）の幅のさらなる拡大がとくに望まれている。

【0014】

たとえば、TV、ノート型パソコン、投影型またはカメラファインダーには、フルカラーLCDが望まれる一方で、時計や計算機のような用途には、典型的に小さいサイズの単色ディスプレイが用いられる。典型的な色は、白のバックライトまたはそれぞれのLCD画像に赤（R）、緑（G）および青（B）の主要な色画素のパターンを有するディスプレイセルにパターン化したカラーフィルターを取り付けることによる周辺光から作られる。しかし、通常用いられる吸収性のRGBカラーフィルターでは、それぞれのアドレス化されたR、GまたはB画素が、互いに2つの主要な色を吸収し、明るさの減少をもたらす。また、それぞれのLCD画像素子が、3つのRGBサブピクセルに分けられるために、画像解像度の損失が生ずる。

【0015】

これらの欠点を克服するために、フィールド・シーケンシャル（FS）LCDデバイスが提案され、ここでは、白色バックライトおよびカラーフィルターを用いるのではなく、R、GおよびB色を有する光源を連続的および周期的につけたり消したりすることによって色画像を表示する。したがって、FS LCDでは、個々の主要な色画像の場は、空間でなく時間で分けられ、全ディスプレイ表示期間のわずか3分の1存在し、その結果、3つの色画像の場は、従来の付加的なカラーディスプレイにおける単一の場と同じ時間で存在しなければならない。したがって、FS LCDは、とりわけ、非常に速い切り換え時間を有する液晶材料を必要とする。さらに、液晶材料は、ディスプレイセルに所望の光学的パラメータを与えることを可能とする、低いしきい値電圧および適する複屈折を有さなければならない。

したがって、速い応答時間および低いしきい値電圧を有するFS LCDに用いられる液晶媒体が必要である。

【非特許文献1】TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H. によるProc. Eurodisplay 84, 1984年9月：A210～288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, 141頁以降、Pairs;

【非特許文献2】STROMER, M. によるProc. Eurodisplay 84, 1984年9月：Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, 145頁以降、Pairs

10

20

30

40

50

【特許文献1】US6,445,343 B2

【非特許文献3】Takato, K., Kobayashi, S., Kimura, S., Okada, N., Kanetsuna, T., Hirama, N., Kurogi, S., Sekiguchi, S., およびUemura, K., Presentation 32.3 "New Peeping Prevention Technology to Control Viewing Angle Properties of TFT-LCDs", SID Symposium 2006, San Francisco, SID 06 Digest, 1340~1343頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

したがって、本発明の目的は、上記欠点を有さないか、または有していてもより小さい程度であり、また好ましくは、同時に非常に高い比抵抗、低いしきい値電圧および速い切り換え時間を有する、とくにMLC、TNまたはSTNディスプレイに用いられる液晶媒体を提供することにある。とくに、それらは、フィールド・シーケンシャル型のディスプレイに適すべきである。

10

【課題を解決するための手段】

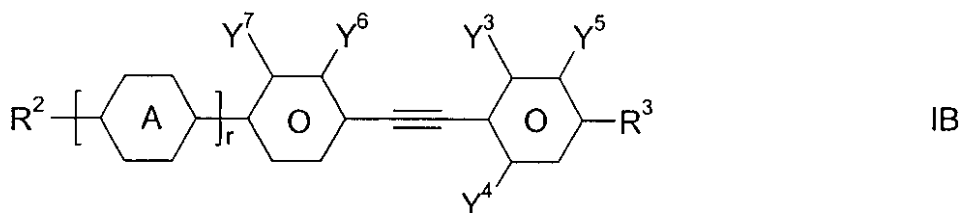
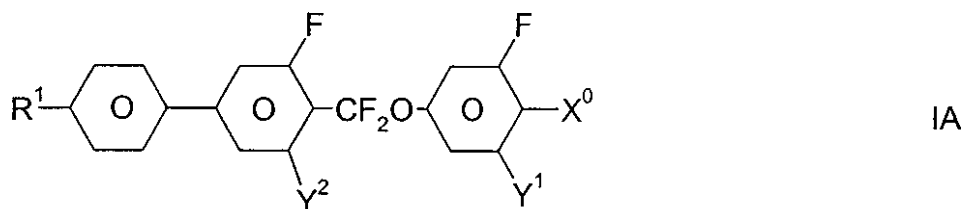
【0017】

ここに、本発明の媒体をディスプレイに使用することによって、この目的を達成することができることを見出された。

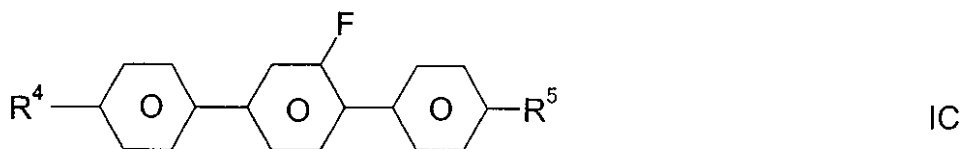
すなわち、本発明は、下記式IAの化合物を1種または2種以上、下記式IBの化合物を1種または2種以上および下記式ICの化合物を1種または2種以上を含むことを特徴とし、極性化合物の混合物に基づく液晶媒体に関する。

20

【化1】



30



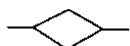
40

【0018】

式中、

R¹、R²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ相互に独立して、置換されていないか、CNまたはCF₃で一置換または少なくともハロゲンで一置換された1~12個の炭素原子を有するアルキル基であって、これらの基中の1個または2個以上のCH₂基は、任意にそれぞれ相互に独立して-O-、-S-

【化2】



、-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-または-O-C

50

O—O—により、酸素原子が相互に直接結合しないように置換されており、
 $Y^1 \sim Y^7$ は、それぞれ相互に独立して、HまたはFであり、
 X^0 は、F、Clまたは6個以下の炭素原子を有する、ハロゲン化アルキル、ハロゲン化アルケニル、ハロゲン化アルコキシまたはハロゲン化アルケニルオキシであり、
 Aは、1,4-フェニレン、2-または3-フルオロ-1,4-フェニレン、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレンまたはトランス-1,4-シクロヘキシレンであり、
 rは、0または1である。

【0019】

純粋な状態において、式IA、IBおよびICの化合物は、無色であり、液晶メソフェーズの形成を、電気光学的な使用における好ましい温度範囲において示す。それらは化学的に、熱的に、そして光に安定である。

10

式IA、IBおよびICの R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 および R^5 は、12個以下の、好ましくは、2、3、4、5、6または7個のC原子を有する、好ましくは、直鎖状アルキルまたはアルコキシである。

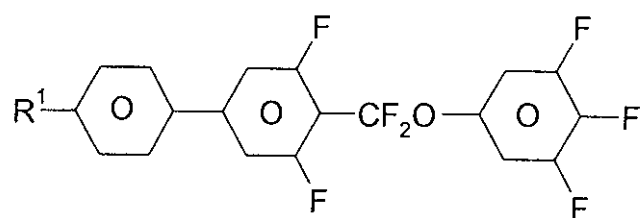
上記および以下に示す X^0 は、好ましくは、F、Cl、 CF_3 、 CHF_2 、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 $OCFHC F_3$ 、 $OCFHC HF_2$ 、 $OCFHC H_2 F$ 、 $OCF_2 CH_3$ 、 $OCF_2 CH_2 F$ 、 $OCF_2 CHF_2$ 、 $OCF_2 CF_2 CHF_2$ 、 $OCF_2 CF_2 CH_2 F$ 、 $OCFHC F_2 CF_3$ 、 $OCF_2 CHF CF_3$ 、 $OCFHC F_2 CHF_2$ 、 $OCF_2 CF_2 CF_3$ 、 $OCF_2 CF_2 CCl F_2$ 、 $OCCl F CF_2 CF_3$ 、 $CH=CHF$ 、 $C F=CF_2$ または $CH=CF_2$ であり、もっとも好ましくは、Fまたは OCF_3 である。

20

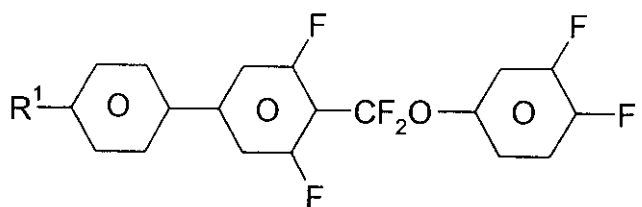
【0020】

とくに好ましい式IAの化合物は以下の式から選択される。

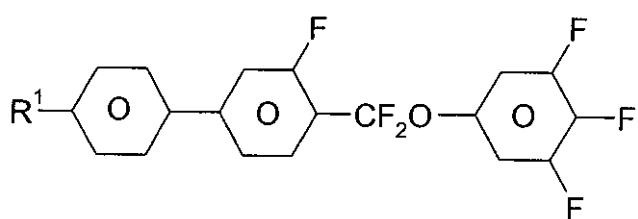
【化 3】



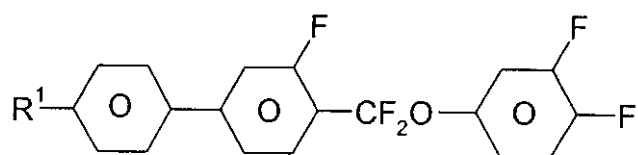
IA1



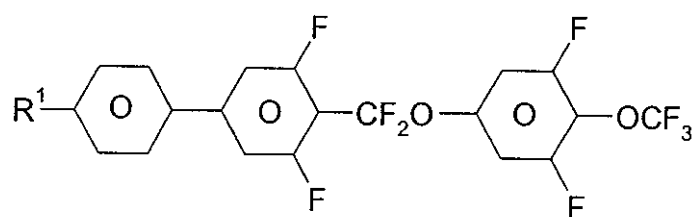
IA2



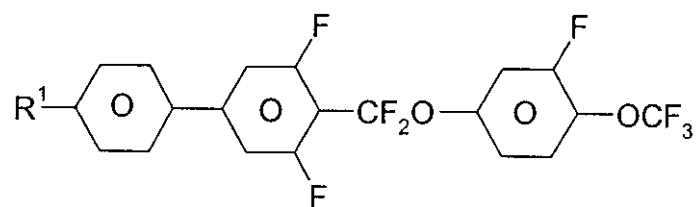
IA3



IA4



IA5



IA6

【 0 0 2 1】

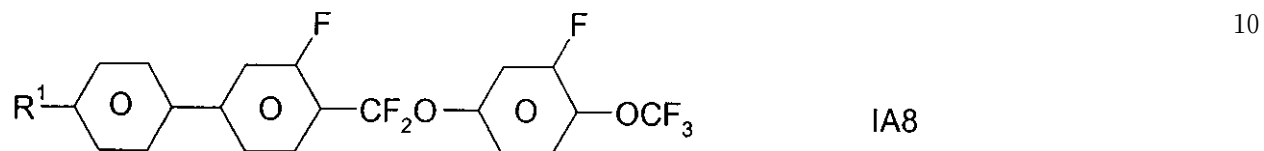
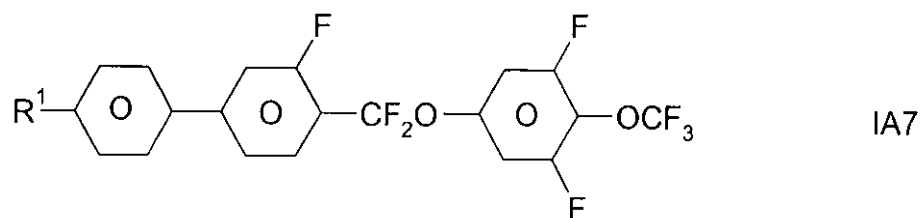
10

20

30

40

【化 4】



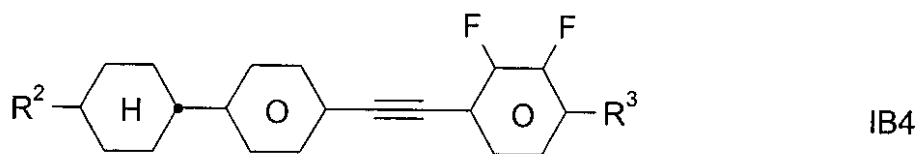
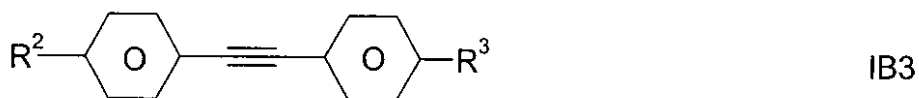
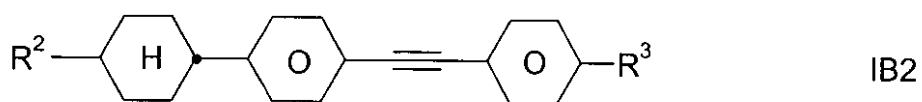
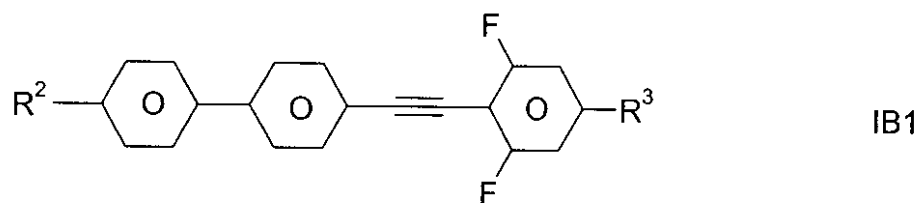
式中、 R^1 は、式 I A の意味を有する。とくに好ましくは、式 I A 1 の化合物である。

とくに好ましくは r が 1 の式 I B の化合物である。さらに好ましくは、A が 1,4-フェニレンまたはトランス-1,4-シクロヘキシレンである式 I B の化合物である。

【0022】

とくに好ましい式 I B の化合物は、以下の式から選択される。

【化 5】



【0023】

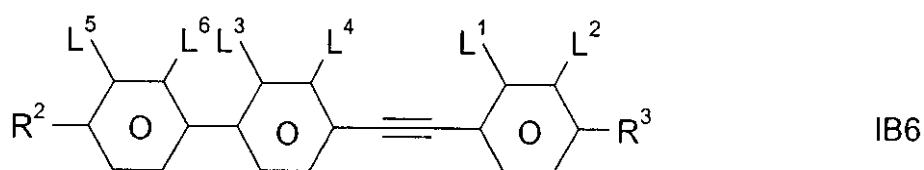
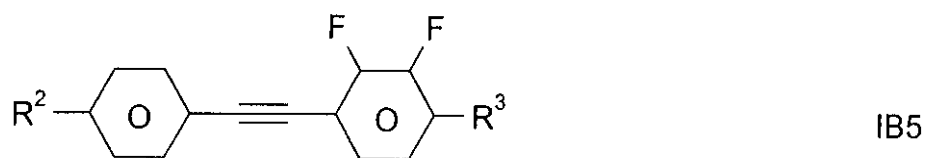
10

20

30

40

【化 6】



10

式中、 R^2 および R^3 は、式 I B の意味を有し、 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ相互に独立して H または F である。

式 I B 6 の化合物のうち、基 $L^1 \sim L^6$ の 1、2 または 3 が F であり、他は H である化合物がとくに好ましく、それぞれのフェニレン環は、好ましくは、2 以上のフッ素置換 $L^1 \sim L^6$ を含まないのが好ましい。

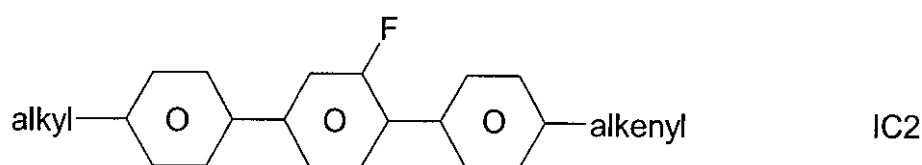
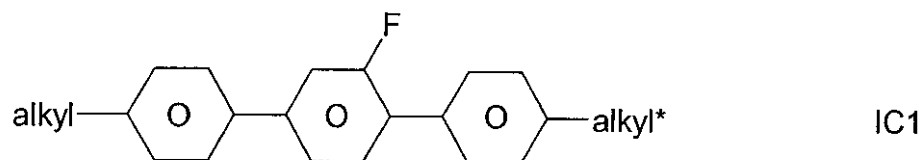
式 I B 1、I B 2 および I B 3 の化合物がとくに好ましい。式 I B 1 の化合物がとりわけ好ましい。

20

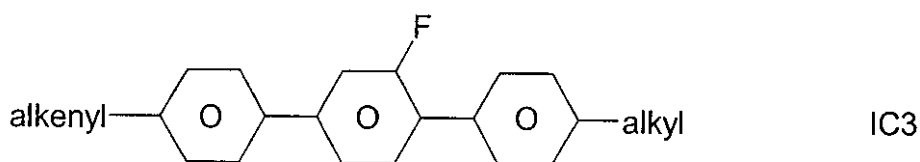
【0024】

とくに好ましい式 I C の化合物は、以下の式から選択される。

【化 7】



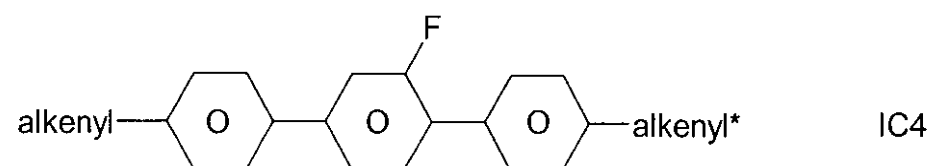
30



【0025】

40

【化 8】



式中、alkyl および alkyl* は、それぞれ相互に独立して、直鎖状 $C_1 \sim C_6$ アルキルであり、
alkenyl および alkenyl* は、それぞれ相互に独立して、直鎖状 $C_2 \sim C_6$ アルケニル、好ま

50

しくは、ビニル、1 E アルケニルまたは3 E アルケニルである。

【0026】

式 I A、I B および I C の化合物は、自体公知の方法によって製造され、かかる方法は文献（例えばHouben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgartのような標準的な学術書）に記載されている。正確には、公知であり、該反応に対して好適な条件下においてである。製造には自体公知の変法も用いることができるが、本明細書においてはそれらについてこれ以上は述べない。

本発明は、電気光学ディスプレイ（とくにSTNまたはMLCディスプレイとして、フレームとともにセルを形成する2枚の面平行外側プレート、外側プレート上の個別の画素を切り換えるための集積非線型素子ならびに正の誘電異方性および高い比抵抗を有し、前記セル内に位置するネマチック液晶混合物を有するもの）としてこのタイプの媒体を含有するもの、および前記媒体の電気光学的目的への使用にも関する。反射型ディスプレイの他、本発明の混合物は、IPS（面内切り換え）用途、OCB（光学的補償ベンド）用途およびVA（垂直配向）用途にもものまた好適である。本発明の混合物は、フィールド・シーケンシャル（FS）ディスプレイにもまた好適である。

【0027】

本発明は、特定の態様では、液晶層の相互に異なる配向を有する複数の領域に分けられた配向層を有するパネルを含む電気光学ディスプレイ（とくにMLCディスプレイ）に関する。とくにこれらは、他のものが存在するなかで、個人的に見ることができるディスプレイであり、いくらかの態様のなかで、この「個人的に見る」機能は、スイッチを入れたり消したりできるディスプレイの機能であってもよい。これらのディスプレイは、液晶の異なる配向を有する領域のコントラストに依存する異なる視野角を利用してもよい。

本発明の液晶混合物は、用い得るパラメーター幅を顕著に拡大せしめる。

高い透明点、低い回転粘度 γ_1 、速い切り換え時間および低いしきい値電圧の達成し得る組み合わせは、従来技術による過去の材料に比してはるかに優れている。

【0028】

高い透明点、低い温度でのネマチック相および高い正の $\Delta\epsilon$ のための要件が、これまでに十分でない程度にのみ達成された。たとえば、高い正の $\Delta\epsilon$ を有するMLC-6424のような従来技術の混合物があったにもかかわらず、それらは、透明点の低い値、回転粘度 γ_1 の高い値のみを有する。他の混合物の系も60℃の領域で透明点を有するだけでなく、良好な流動粘度 η_{20} および $\Delta\epsilon$ 値を有する。

本発明の液晶混合物は、ネマチック相を-20℃まで、好ましくは-30℃まで、とくに好ましくは-40℃まで保ちながら、60℃より大きい、好ましくは、65℃より大きいおよびとくに好ましくは、70℃より大きい透明点、高い比抵抗および速い切り換え時間を可能とし、優れたSTNおよびMLCディスプレイの実現を可能とする。とくに、該混合物は、特徴として低い駆動電圧を有する。TNしきい値は、2.0Vよりも低く、好ましくは、1.8Vよりも低く、とくに好ましくは、1.7Vよりも低い。

20℃における流動粘度 η_{20} は、好ましくは、 $<60\text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 、とくに好ましくは、 $<50\text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ である。本発明の混合物の回転粘度 γ_1 は、20℃で好ましくは、 $<180\text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、とくに好ましくは、 $<150\text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。ネマチック相の範囲は、好ましくは、少なくとも90°、特に好ましくは少なくとも100°である。この範囲は、好ましくは、少なくとも-20°~+60°まで拡大される。

光学異方性の値（ Δn ）は、好ましくは >0.15 、とくに好ましくは、 >0.18 である。

【0029】

電圧保持率（HR）の測定 [S. Matsumoto et al., Liquid Crystals 5, 1320 (1989); K. Niwa et al., Proc. SID Conference, San Francisco, 1984年6月, p. 304 (1984); G. Weber et al., Liquid Crystals 5, 1381 (1989)] によって、式 I A、I B および I C の化合物の温度上昇に伴うHRの低下が、たとえば、式 I A および I B の本発明の

10

20

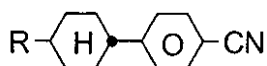
30

40

50

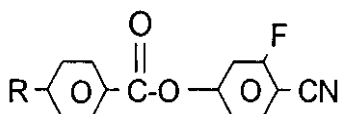
化合物のかわりに式

【化 9】



のシアノフェニルシクロヘキサンまたは式

【化 10】



10

のエステルを含む類似混合物よりも極めて小さいことが示されている。

本発明の混合物のUV安定性も顕著に改善されている。すなわち、これらの混合物におけるUV照射した場合のHRの低下は、有意により小さい。

本発明の媒体は、好ましくは、シアノ基を含む化合物をわずか定量 (≤ 10 重量%) で含み、非常に好ましくは、そのような化合物を含まない。本発明の媒体の保持率の値は、 20°C で好ましくは、 $> 98\%$ であり、非常に好ましくは、 $> 99\%$ である。

【0030】

本発明の混合物の成分の適切な選択を通して、他の有利な特性を保持しながら、より高い透明点（たとえば、 110° より大きい）が高いしきい値電圧で達成できることまたはより低い透明点が低いしきい値電圧で達成できることもまた言うまでもないことである。粘度が同様にわずかに上昇したときも、同様に大きい $\Delta\epsilon$ を有する混合物を得ることができ、したがって低いしきい値となる。本発明のMLCディスプレイは、好ましくはグーチ (Gooch) およびタリー (Tarry) の第一透過率極小値で動作する [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]。この場合において、とくに好ましい電気光学的物性である、例えば特性曲線における急峻性およびコントラストの低い角度依存性（ドイツ国特許30 22 81 8）に加えて、誘電異方性の低さも、類似のディスプレイの第二極小値におけるものと同様に、同一のしきい値電圧において十分である。このことによって、本発明の混合物を用いた場合に、シアノ化合物を含む混合物を用いた場合と比較して、有意により高い比抵抗が第一極小値において達成されることが可能となる。個々の成分およびこれらの重量比を適切に選択することによって、当業者は、簡便な、ルーチンで行われる方法を用いて、MLCディスプレイの規定の層の厚さに必要な複屈折率を設定することができる。

20

30

液晶ディスプレイデバイスにおいて、短い切り換え時間がとくに好ましく、とくにビデオおよびTV用途のときである。これらの用途では、 25 ms 未満の切り換え時間 ($t_n + t_{off}$) が必要である。切り換え時間の上限は、画像の繰り返し速度によって決められる。

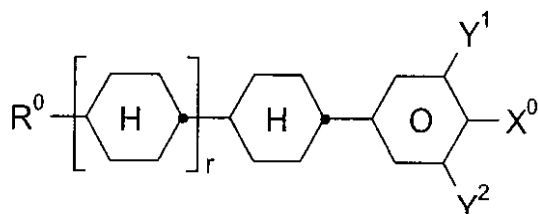
【0031】

本発明の好ましい態様を以下に示す：

— 1 種または 2 種以上の一般式 I I ~ V I I からなる群から選択される化合物をさらに含む媒体：

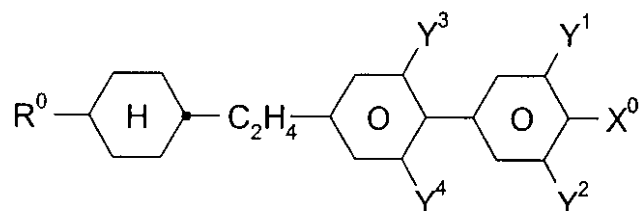
40

【化 11】

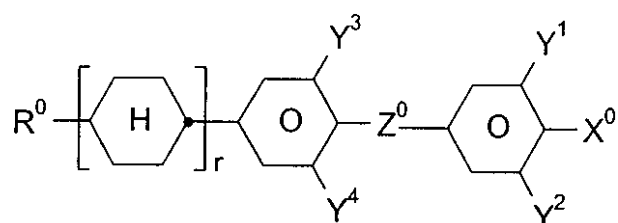


II

【化 1 2】

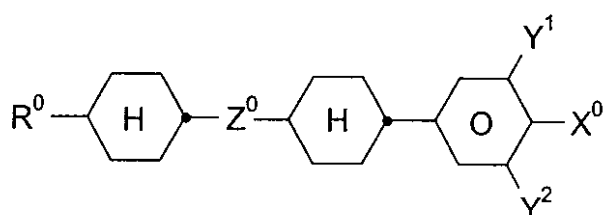


III



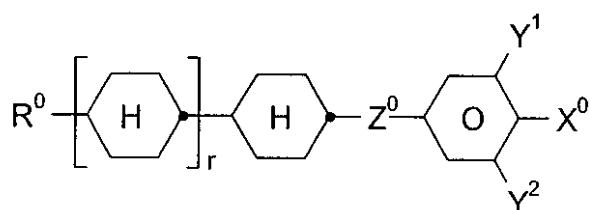
IV

10

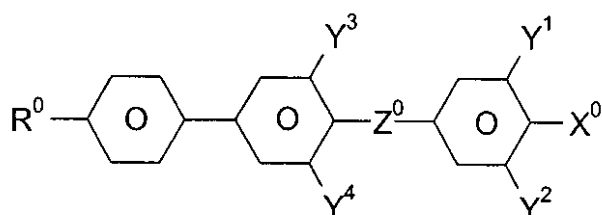


V

20



VI



VII

30

【0032】

式中、

R^0 は、 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、アルケニルまたはアルケニルオキシであり、それぞれ9個以下の炭素原子を有し、

X^0 は、F、Cl、ハロゲン化されているアルケニル、ハロゲン化されているアルケニルオキシまたはハロゲン化されているアルコキシであり、6個以下の炭素原子を有し、

40

Z^0 は、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CHFO-$ 、 $-OCHF-$ 、 $-OCF_2-$ または $-CF_2O-$

$Y^1 \sim Y^4$ は、それぞれ相互に独立して、HまたはFであり、

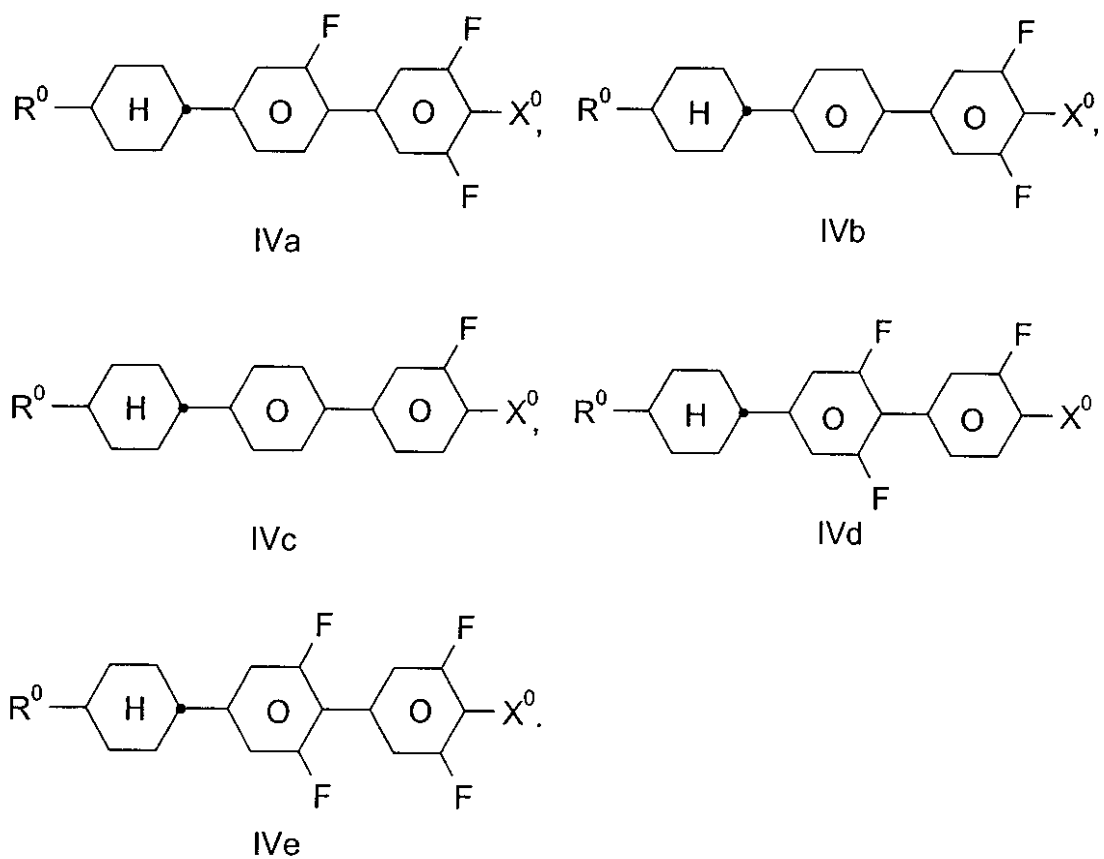
r は、0または1であり、

式VIIの化合物は、式IAの化合物とは同一ではない。

【0033】

－式IVの化合物は好ましくは、以下の式から選択される。

【化 1 3】



10

20

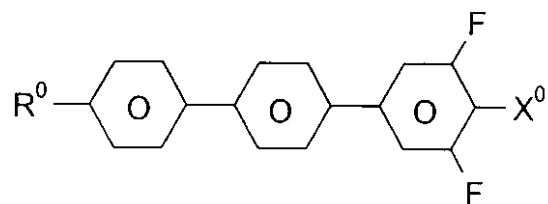
式中、

X^0 および R^0 は、式 I I の意味を有し、 X^0 は、好ましくは、F または OCF_3 である。
とくに好ましくは式 I V a、I V b および I V c の化合物である。

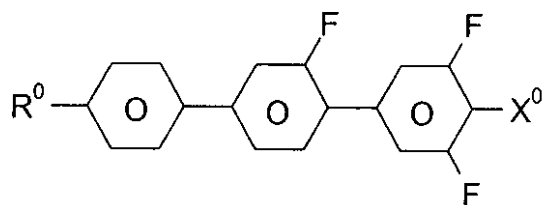
【0034】

式 V I I の化合物は好ましくは、以下の式から選択される。

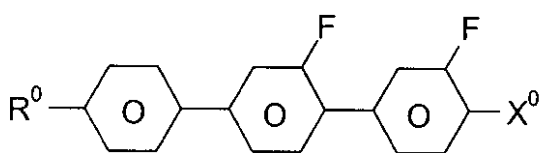
【化 1 4】



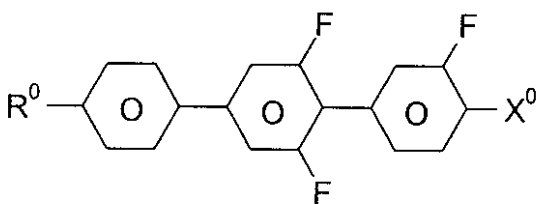
VIIa



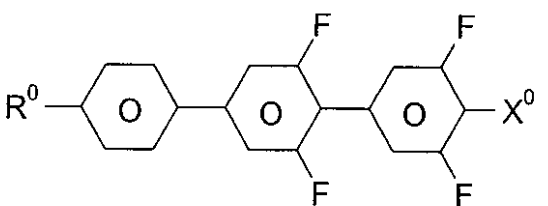
VIIb



VIIc



VIId



VIIe

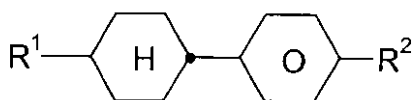
式中、

X^0 および R^0 は、式 I I の意味を有し、 X^0 は、好ましくは、F または OCF_3 である。
とくに好ましくは式 V I I b の化合物である。

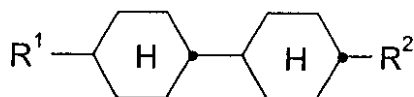
【0035】

－ 1 種または 2 種以上の以下の式から選択される化合物をさらに含む媒体：

【化 1 5】



VIII



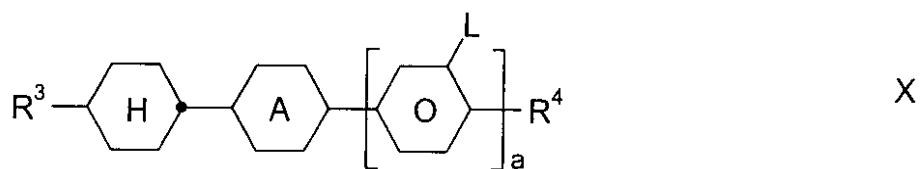
IX

式中、

R^1 および R^2 は、式 I B で定義されたとおりである。

－ 1 種または 2 種以上の以下の式のアルケニル化合物をさらに含む媒体。

【化 1 6】



式中、

Aは、1,4-フェニレンまたはトランス-1,4-シクロヘキシレンであり、

aは、0または1であり、

Lは、HまたはFであり、

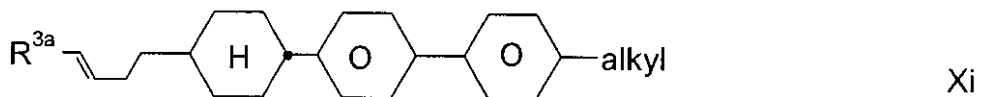
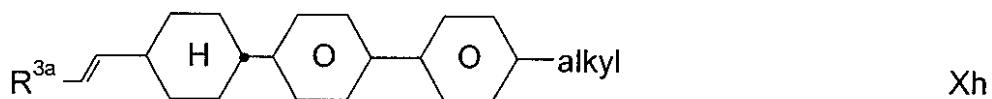
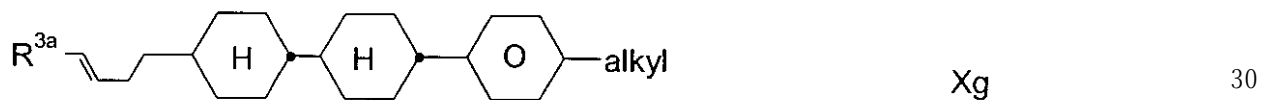
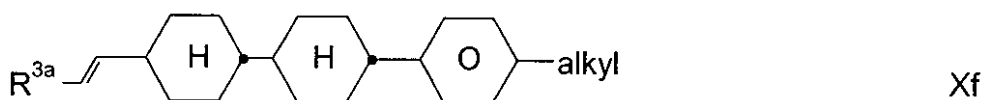
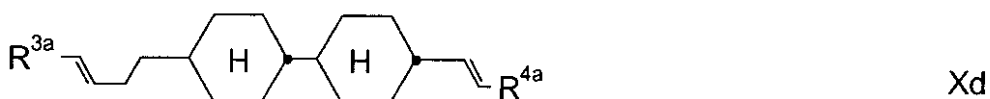
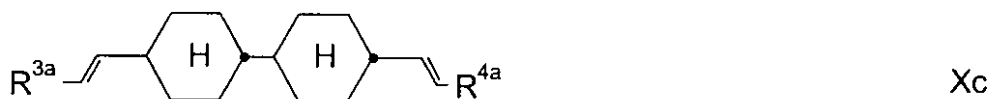
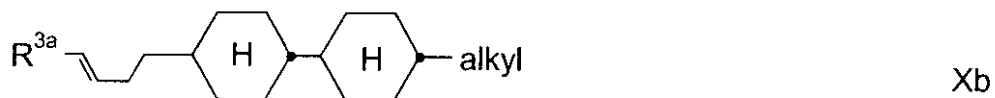
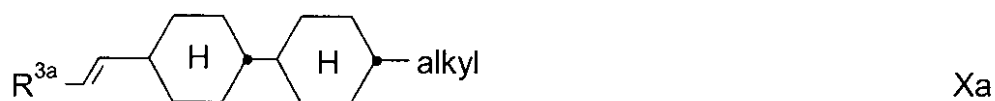
R³は、2～9個の炭素原子を有するアルケニル基であり、

R⁴は、式 I A の R¹ で定義されたとおりである。

【0036】

とくに好ましくは、式 X の化合物は、以下の式から選択される。：

【化 1 7】



式中、 R^{3a} および R^{4a} は、それぞれ相互に独立して、 H 、 CH_3 、 C_2H_5 または $n-C_3H_7$ であり、alkyl は、1～8 個の炭素原子を有する直鎖状アルキルである。

とくに R^{3a} が、 H または CH_3 である、式 X a および X f の化合物がとくに好ましい。

【0037】

－1 種または 2 種以上の式 X I の化合物をさらに含む媒体。

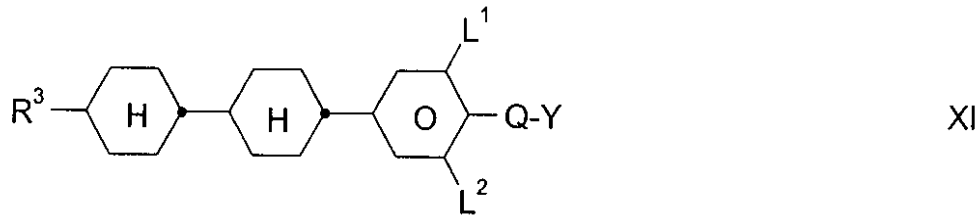
10

20

30

40

【化 1 8】



式中、

R^3 は、2～7個の炭素原子を有するアルケニル基であり、

10

Qは、 CF_2 、 OCF_2 、 CFH 、 $OCFH$ または単結合であり、

Yは、FまたはClであり、

L^1 および L^2 は、それぞれ相互に独立してHまたはFである。

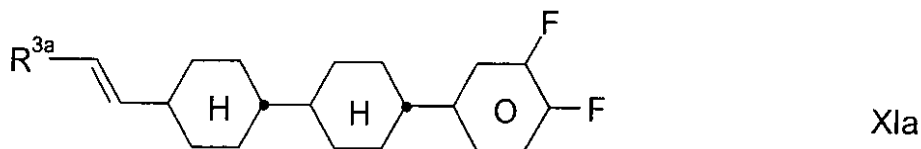
L^1 および L^2 が、Fであり、Q-YがFまたは OCF_2 である、式XIの化合物がとくに好ましい。さらに R^3 が、2～7個の炭素原子、好ましくは、2、3または4個の炭素原子を有する、1E-アルケニルまたは3E-アルケニルである、式XIの化合物がさらに好ましい。

【0038】

式XIaの化合物がとくに好ましい。

【化 1 9】

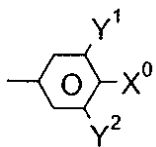
20



式中、 R^{3a} は、H、 CH_3 、 C_2H_5 または $n-C_3H_7$ であり、とくにHまたは CH_3 である。

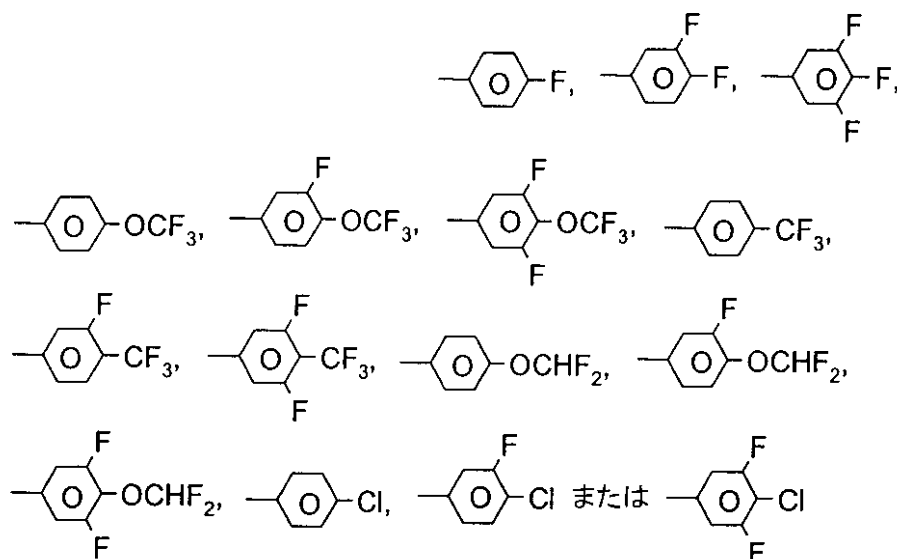
【化 2 0】

30



は、好ましくは、

【化 2 1】



10

である。

【0039】

一式 I I、I I I、I V、V、V I、V I I および X から選択される化合物を 1 種または 2 種以上含む媒体；

20

—R⁰ は、2～7 個の炭素原子を有する直鎖状アルキルまたはアルケニルである；

一式 I A の化合物を 1～4、好ましくは、1、2、3 または 4 個、最も好ましくは、式 I A 1 の化合物を含む媒体；

一式 I B の化合物を 1～8、好ましくは、1、2、3、4 または 5 個、最も好ましくは、式 I B 1 および I B 2 の化合物を含む媒体；

一式 I C の化合物を 1～4、好ましくは、1 または 2 個、最も好ましくは、式 I C 1 の化合物を含む媒体；

一式 I A、I B、I C、V I I b、V I I I および X の化合物を 1 種または 2 種以上含む媒体；

30

—媒体中の式 I A の化合物の割合は、1～35 重量%、とくに 1～20 重量%である。

—媒体中の式 I B の化合物の割合は、1～55 重量%、とくに 1～45 重量%、最も好ましくは、1～35 重量%である。

—媒体中の式 I C の化合物の割合は、1～25 重量%、とくに 5～20 重量%である。

—媒体は、本質的には、一般式 I A、I B、I C、I I～X I からなる群から選択される化合物からなり、このことは、≥80 重量%のこれらの化合物からなることを意味する。

【0040】

「アルキル」の語は、直鎖状または分枝状のアルキル基であって、1～7 個の炭素原子を有するものを包含し、とくに直鎖状基であるメチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、およびヘプチルである。2～5 個の炭素原子を有する基は一般に好ましい。

40

「アルケニル」の語は、2～7 個の C 原子を有する、直鎖状および分枝状アルケニル基を包含し、とくに直鎖状基である。とくにアルケニル基は、C₂～C₇—1 E—アルケニル、C₄～C₇—3 E—アルケニル、C₅～C₇—4—アルケニル、C₆～C₇—5—アルケニルおよび C₇—6—アルケニルであり、とくに C₂～C₇—1 E—アルケニル、C₄～C₇—3 E—アルケニルおよび C₅～C₇—4—アルケニルである。とくに好ましいアルケニル基の群の例は、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 個までの C 原子を有

50

するアルケニル基は、一般に好ましい。

「フルオロアルキル」の語は、好ましくは、末端にフッ素を有する直鎖状基、すなわちフルオロメチル、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。しかしながら、別の位置のフッ素も除外されない。

【0041】

「オキサアルキル」の語は好ましくは、式 $C_n H_{2n+1} - O - (CH_2)_m$ で表される直鎖状基を包含する。式中、 n および m は、それぞれ相互に独立して1～6である。好ましくは n は1であり、 m は好ましくは1～6である。

比較的小さい割合の式 I A、I B および I C の化合物を通常の液晶材料に混合した場合であっても、とくに1種または2種以上の式 I I、I I I、I V、V、V I および／または V I I の化合物とともに混合することによって、しきい値電圧が有意に低下するとともに低い複屈折率をもたらされ、広いネマチック相範囲とともに低いスメクチック-ネマチック転移温度を伴い、製品寿命が改善されることが見出された。1種または2種以上の式 I A、I B および I C の化合物の他に、1種または2種以上の式 I V の化合物、とくに X^0 が、F、 $OCHF_2$ または OCF_3 である、式 I V a の化合物を含む混合物がとくに好ましい。式 I A、I B、I C および I I ～V I I の化合物は、無色、安定であり、他の液晶材料と簡単に混和できる。さらに本発明の化合物は、非常に高い透明点、比較的低い回転粘度 γ_1 の値において際立っている。

【0042】

R^0 および X^0 の意味を適切に選択することによって、アドレス時間、しきい値電圧、透過特性曲線の急峻性などを所望の態様に改変することができる。例えば、1 E-アルケニル基、3 E-アルケニル基、2 E-アルケニルオキシ基などは一般に、アルキル基およびアルコキシ基に比較して、より短いアドレス時間、改善されたネマチック相形成傾向および弾性定数 k_{33} (ベンド) と k_{11} (スプレイ) とのより大きい比をもたらす。4-アルケニル基、3-アルケニル基などの基は一般に、アルキル基およびアルコキシ基に比較して、より低いしきい値電圧およびより小さい k_{33}/k_{11} 値をもたらす。

$-CH_2CH_2-$ 基は、一般に、単共有結合と比較して、より高い k_{33}/k_{11} 値をもたらす。より高い k_{33}/k_{11} は、たとえば、(灰色の影を実現するために) 90° のねじれを有する TN セルにより平らな透過特性曲線を描くことを促し、(より大きい時分割特性の) STN、SBE および OMI セルには、より急峻な透過特性曲線を促し、その逆の場合も同じである。

【0043】

式 I A、I B、I C および I I + I I I + I V + V + V I + V I I の化合物の最適な混合比は、所望の物性、式 I A、I B、I C、I I、I I I、I V、V、V I および／または V I I の成分の選択および存在し得るあらゆる別の成分の選択に実質的に依存する。上記範囲内における好適な混合比は、場合に応じて容易に決定することができる。

本発明による混合物中の式 I A、I B、I C および I I ～X I の化合物の総量は制限要因ではない。したがって、該混合物は1種または2種以上の追加の成分を含有することができ、これにより種々の物性を最適化することができる。しかしながら、アドレス時間およびしきい値電圧に対して見出される効果は、全般に式 I A、I B、I C および I I ～X I の化合物の総濃度が高いほど大きくなる。

とくに好ましい態様において、本発明による媒体は、 X^0 が、F、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 $OCH=CF_2$ 、 $OCF=CF_2$ または OCF_2-CF_2H である、式 I I ～V I I (好ましくは式 I I、I I I、I V および／または式 V I I、とくに式 V I I b) の化合物を含む。式 I の化合物の好ましい相乗効果によって、とくに有利な物性をもたらされる。とくに、式 I A、I B および I C および式 I V a の化合物を含有する混合物は、低いしきい値電圧において際立っている。

式 I I ～X I およびそれらの付随式の本発明の媒体に用いることのできる個々の化合物は、知られているかまたは知られた化合物と同様に製造することができる。

【0044】

本発明のMLCディスプレイの構成である偏光板、電極ベースプレートおよび表面処理電極からなるものは、このタイプのディスプレイの通常的设计に対応するものである。通常的设计の語は、本明細書においては広義に用いられ、MLCディスプレイから派生するものや改変されたあらゆるものを包含し、とくにポリーSiTFTまたはMIMに基づくマトリクスディスプレイ素子を包含する。

フィールド・シーケンシャル型ディスプレイが、とくに好ましい。これらのディスプレイは、たとえば、TN、OCB（光学的補償ベンズ）またはFLC（強誘電性液晶）型に基づくことができる。

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従来のディスプレイとの有意な差は、液晶層の前記液晶パラメータの選択にある。

本発明において用いることができる液晶混合物は、自体公知の方法において製造する。一般に、より少ない量で用いる成分の所望の量を、主成分を構成する成分中に溶解する。昇温下で行うと有利である。成分の溶液の混合を、有機溶媒、例えばアセトン、クロロホルムまたはメタノール中において十分に混合した後に行い、溶媒の再度の除去を例えば蒸留によって、行うことも可能である。

【0045】

前記誘電体は、さらに添加剤として、当業者に知られていて、文献中に記載されているものを含むことができる。例えば、0～15%の多色性染料、安定化剤またはキラルなドーパントを加えることができる。適するドーパントおよび安定化剤は、下記表CおよびDに示す。

本特許出願書および下記の例において、液晶化合物の構造を頭字語で示し、その化学式への変換は下記表AおよびBに従ってなされる。基 C_nH_{2n+1} および C_mH_{2m+1} の全ては、それぞれn個およびm個、nおよびmは、好ましくは0、1、2、3、4、5、6または7の炭素原子を有する直鎖状アルキル基である。表Bにおけるコードは自明である。表Aには母核の頭字語のみを示す。個々の場合において、この母核の頭文字の後に、ハイフンで分離して置換基 R^1* 、 R^2* 、 L^1* および L^2* のコードを示す：

【0046】

10

20

【表 1】

$R^{1*}, R^{2*}, L^{1*},$ L^{2*} のコード	R^{1*}	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	H	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	H	F
nF.F.F	C_nH_{2n+1}	F	F	F
nCF ₃	C_nH_{2n+1}	CF ₃	H	H
nOCF ₃	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	H	H
nOCF ₂	C_nH_{2n+1}	OCHF ₂	H	H
V-n	$CH_2=CH$	C_nH_{2n+1}	H	H

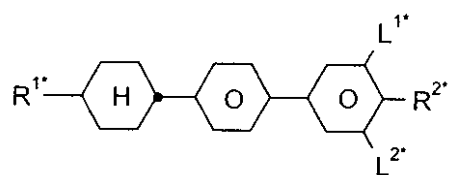
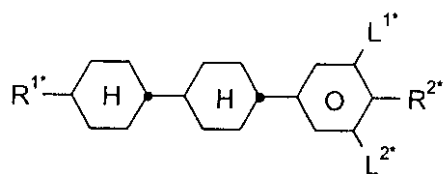
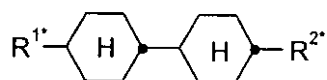
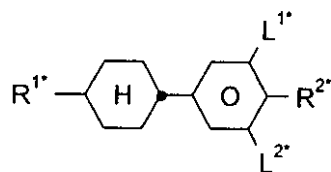
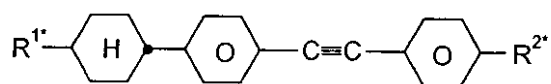
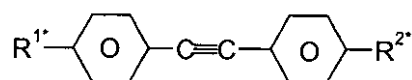
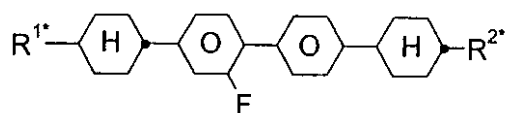
10

20

【0047】

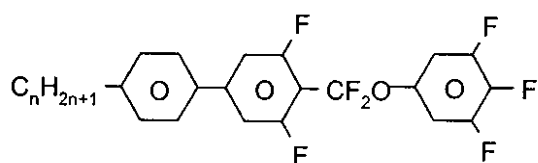
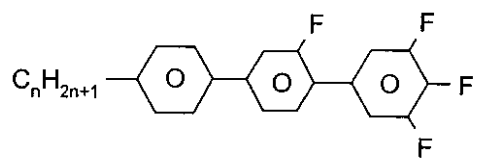
本発明の他の好ましい混合物成分を表AおよびBに示す。

【化 2 2】

表 A**BCH****CCP****CCH****PCH****CPTP****PTP****CBC**

【 0 0 4 8】

【化 2 3】

表 B**PUQU-n-F****PGU-n-F**

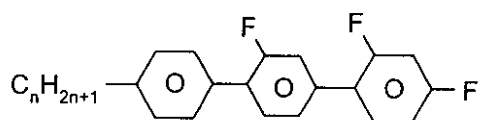
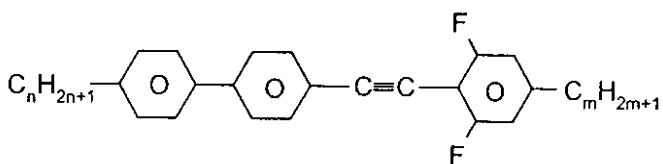
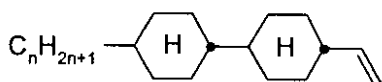
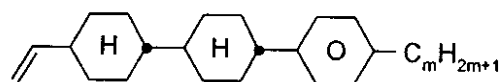
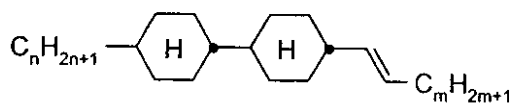
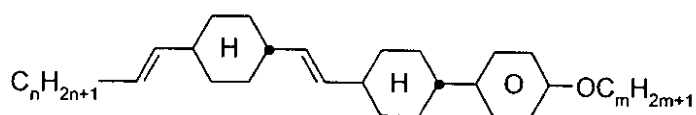
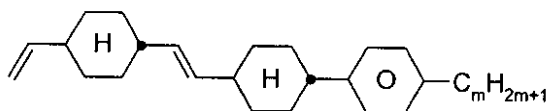
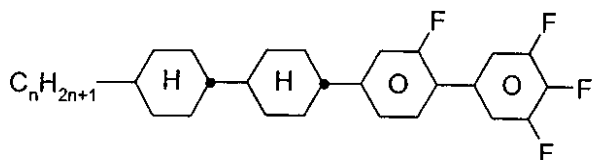
10

20

30

40

【化 2 4】

**PGIGI-n-F****PPTUI-n-m****CC-n-V****CCP-V-m****CC-n-Vm****VCVP-nV-Om****VCVP-V-m****CCGU-n-F**

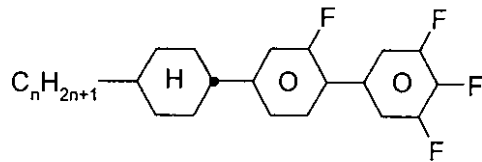
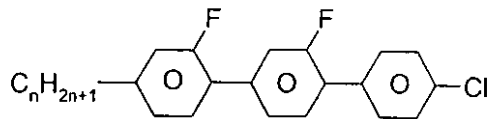
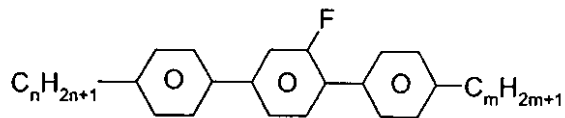
10

20

30

40

【化 2 5】

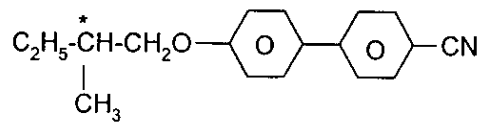
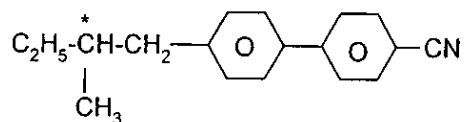
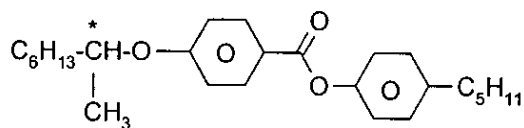
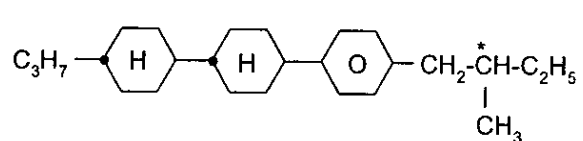
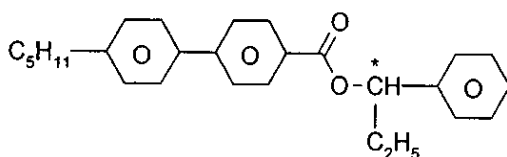
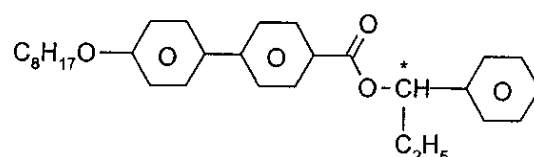
**CGU-n-F****GGP-n-Cl****PGP-n-m**

【 0 0 4 9 】

表 C

表 C には、本発明の混合物全般に、好ましくは、0.1～10重量%、とくに好ましくは、0.1～6重量%で添加することができるドーパントを示す。

【化 2 6】

**C 15****CB 15****CM 21****CM 44****CM 45****CM 47**

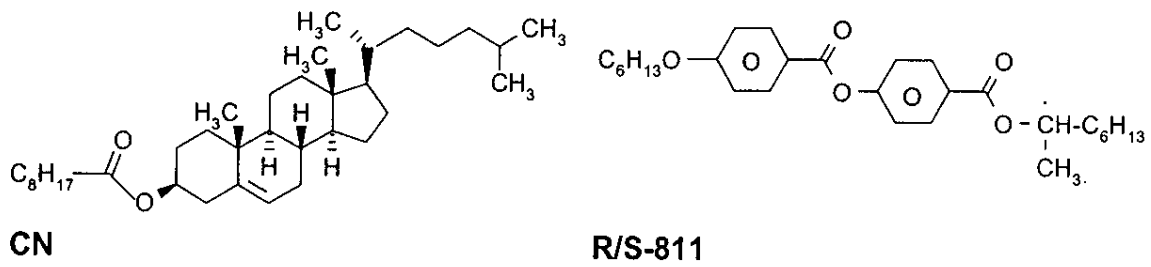
10

20

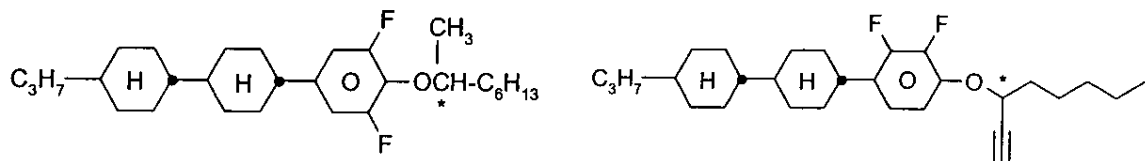
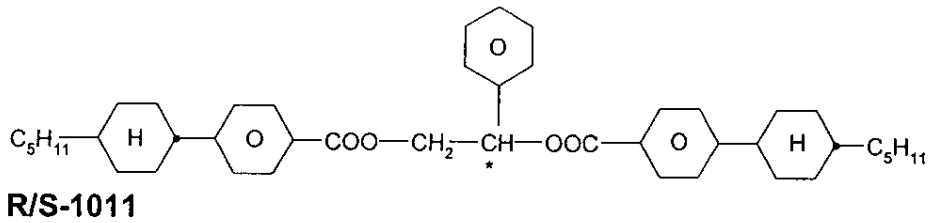
30

40

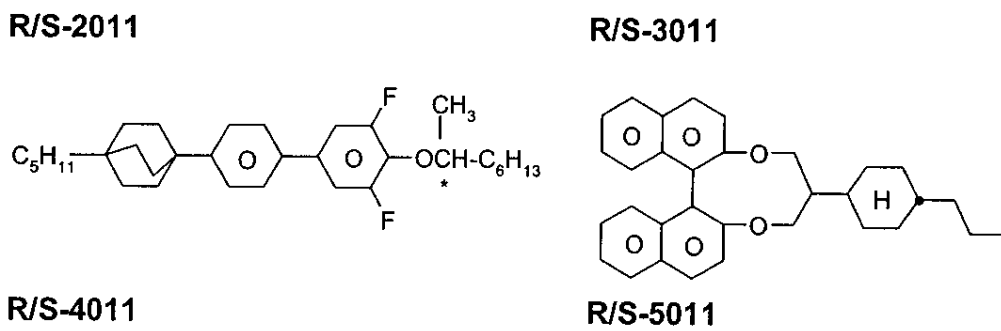
【化 2 7】



10



20



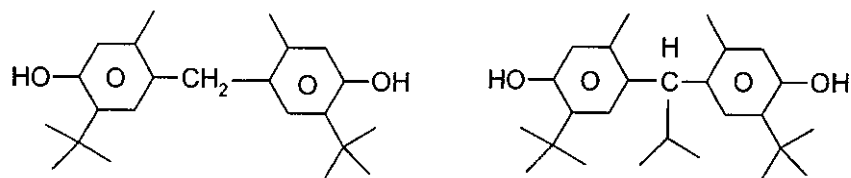
30

【 0 0 5 0】

表 D

たとえば、本発明の混合物に添加することができる安定化剤を以下に示す。

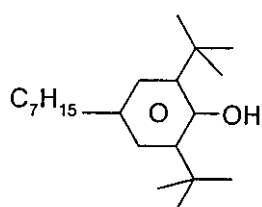
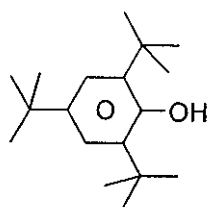
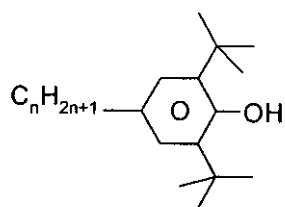
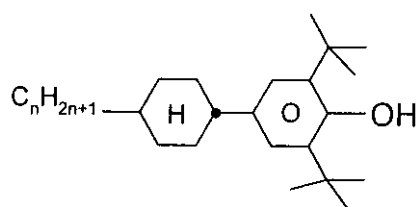
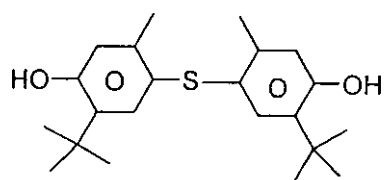
【化 2 8】



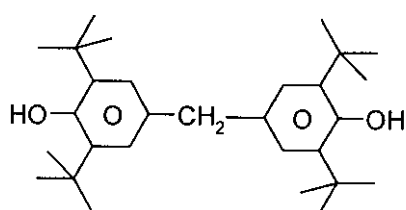
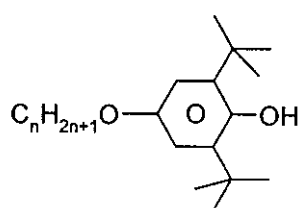
40

【 0 0 5 1】

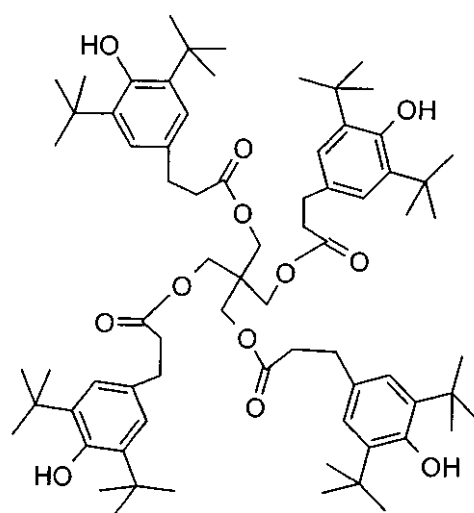
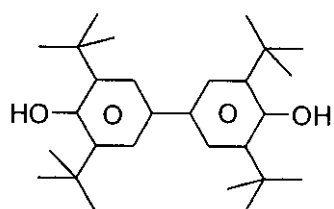
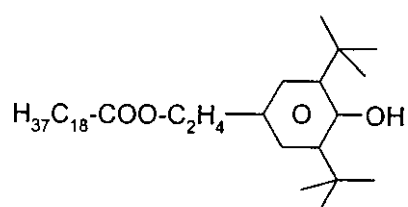
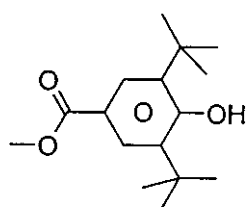
【化 2 9】



10



20

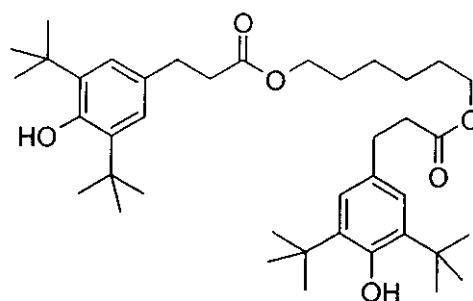
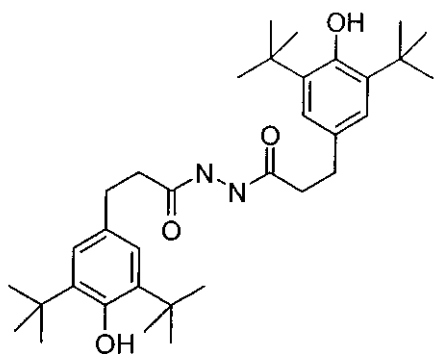
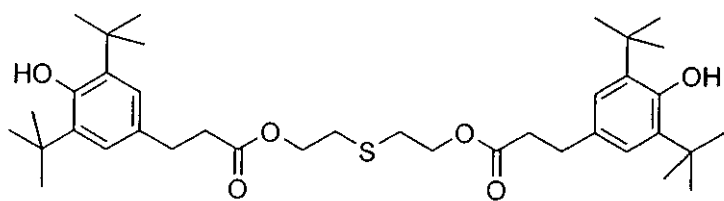


30

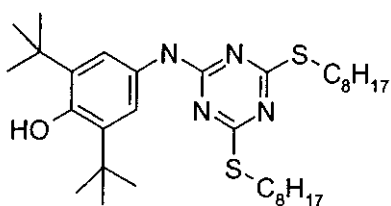
40

【 0 0 5 2 】

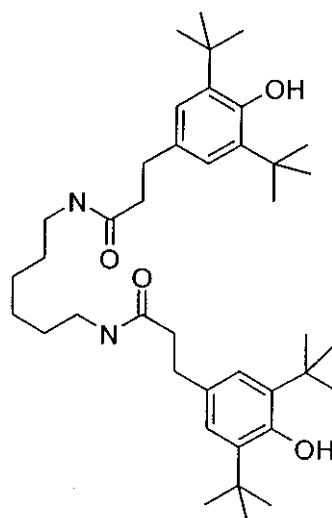
【化 3 0】



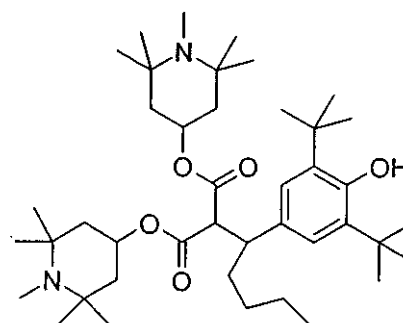
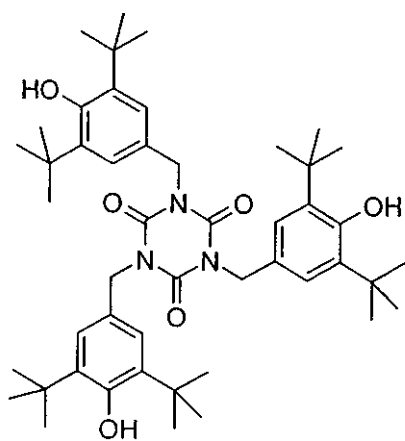
10



20



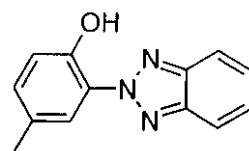
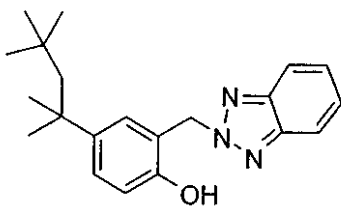
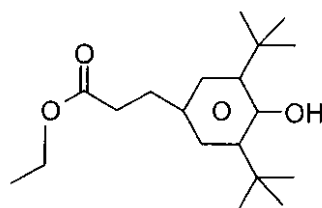
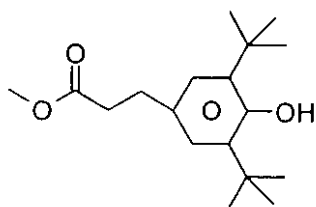
30



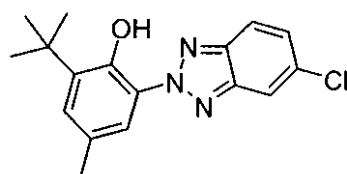
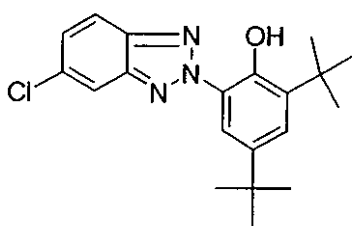
40

【 0 0 5 3 】

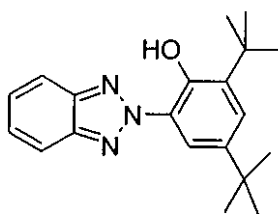
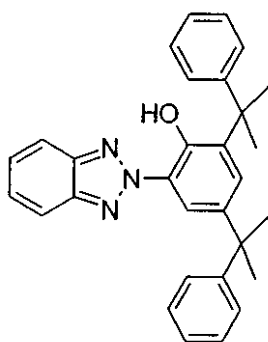
【化 3 1】



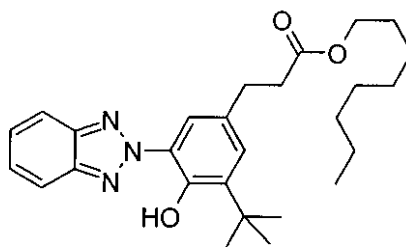
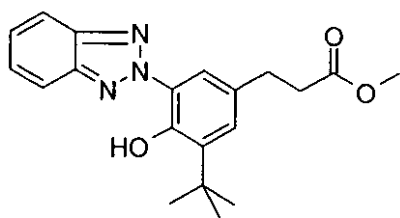
10



20



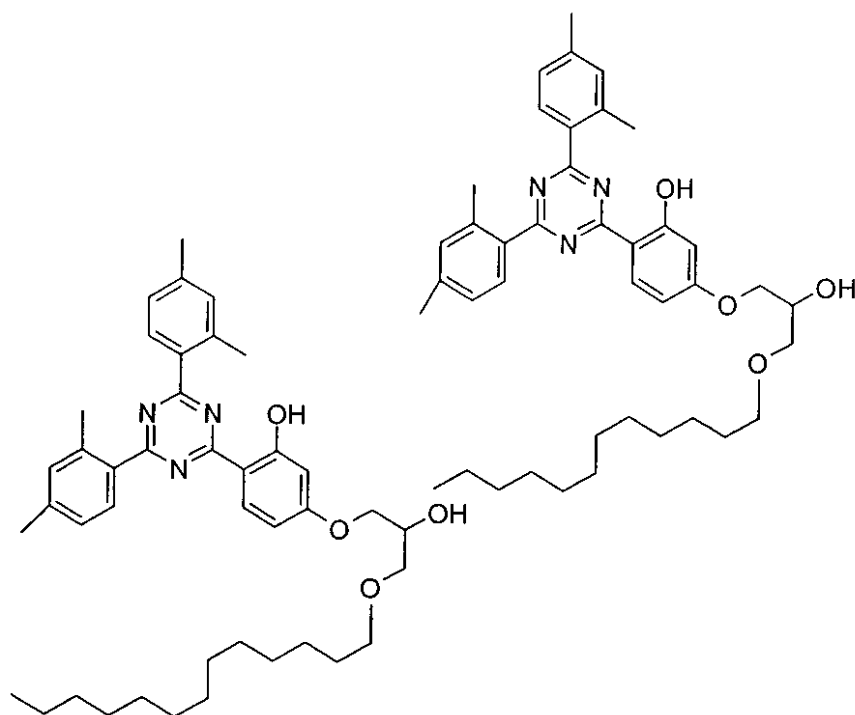
30



40

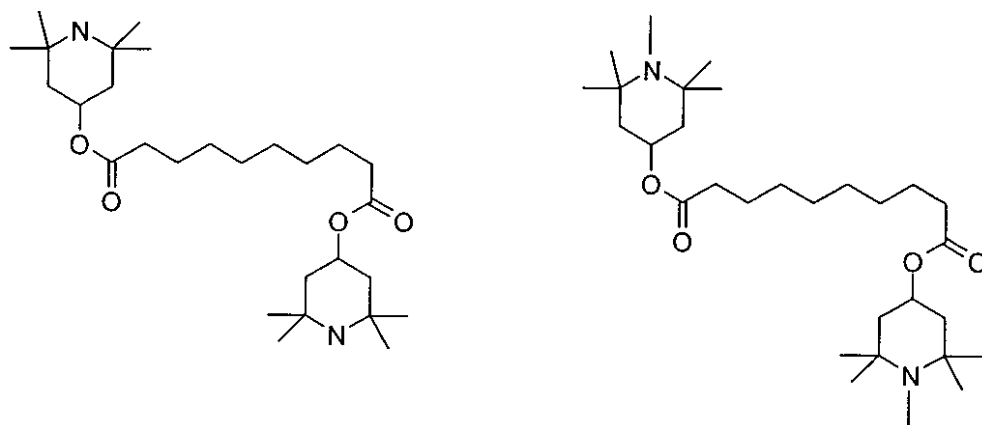
【 0 0 5 4】

【化 3 2】



10

20



30

【0055】

式 I A および I B の 1 種または 2 種以上の化合物の他、表 B からの 1 種、2 種、3 種、4 種、5 種または 6 種以上の化合物を含むのがとくに好ましい。

以下の例は、本発明を説明しようとするものであって、本発明を限定するものではない。本明細書全体をとおして、パーセンテージは重量によるパーセントである。温度はいずれも、摂氏度で示されている。m. p. は、融点、c l. p. は、透明点を示す。さらに C は結晶相を表し、N はネマチック相を表し、S はスメクチック相を表し、および I はアイソトロピック相を表す。これらの記号間の値は、転移温度を表す。 Δn は、光学異方性および n_0 は、屈折率 (589 nm、20℃) を示す。流動粘度 η_{20} (mm²/sec) および回転粘度 γ_1 [mPa·s] はそれぞれ 20℃ で決められる。 V_{10} は、10% 透過率 (視野角は板表面に対して垂直) における電圧を示す。 t_{on} はスイッチオン時間を、 t_{off} はスイッチオフ時間を、 V_{10} の値の 2.0 倍に相当する動作電圧におけるものとして表す。 $\Delta \epsilon$ は誘電異方性を示す ($\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ 。この式において、 $\epsilon_{\parallel}$ は分子の長軸に対して平行な誘電定数であり、 $\epsilon_{\perp}$ は分子の長軸に対して垂直な誘電定数である)。電気光学データの測定は、TN セルにおける第一極小値 (すなわち $d \cdot \Delta n$ 値が 0.5 μm であるところにおいて) において、20℃ で行うが、他に明記されている場合はこの限りではない。光学データの測定は、20℃ で行うが、他に明記されている場合はこ

40

50

の限りではない。

【 0 0 5 6 】

【表 2】

例 1

PGU-2-F	5.00 %	透明点 [°C]:	+78.4	10
PUQU-3-F	10.00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0.1830	
CC-4-V	18.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	+3.5	
CC-3-V1	10.00 %	γ [mPa·s, 20 °C]:	107	
PCH-301	15.00 %			
PPTUI-3-2	15.00 %			
PPTUI-3-4	15.00 %			
PGP-2-3	6.00 %			
PGP-2-4	6.00 %			

【表 3】

例 2

PGU-2-F	8.00 %	透明点 [°C]:	+79.4	20
PGU-3-F	4.00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0.2046	
PUQU-3-F	8.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	+4.6	
CC-4-V	16.00 %	γ [mPa·s, 20 °C]:	136	
PCH-301	15.00 %			
PPTUI-3-2	15.00 %			
PPTUI-3-4	15.00 %			30
PGP-2-3	6.00 %			
PGP-2-4	6.00 %			
PGIGI-3-F	7.00 %			

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/13 (2006.01) G 0 2 F 1/13 5 0 0

(74)代理人 100125715

弁理士 稲宮 真衣子

(72)発明者 一ノ瀬 秀男

ドイツ連邦共和国 デー 6 4 2 9 3 ダルムシュタット フランクフルター シュトラッセ 2
5 0

(72)発明者 杉山 靖

ドイツ連邦共和国 デー 6 4 2 9 3 ダルムシュタット フランクフルター シュトラッセ 2
5 0

審査官 小川 由美

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 3 2 4 5 5 (J P, A)

特開 2 0 0 4 - 2 1 0 8 5 5 (J P, A)

特表 2 0 0 3 - 5 0 7 5 2 6 (J P, A)

特表 2 0 0 3 - 5 1 8 1 5 4 (J P, A)

(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 (S T N)

R E G I S T R Y (S T N)