

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4679791号  
(P4679791)

(45) 発行日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)

(24) 登録日 平成23年2月10日 (2011. 2. 10)

(51) Int. Cl.

F I

C O 9 K 19/42 (2006. 01)

C O 9 K 19/42

C O 9 K 19/02 (2006. 01)

C O 9 K 19/02

C O 9 K 19/20 (2006. 01)

C O 9 K 19/20

C O 9 K 19/34 (2006. 01)

C O 9 K 19/34

C O 9 K 19/54 (2006. 01)

C O 9 K 19/54

B

請求項の数 10 (全 55 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-332999 (P2002-332999)  
 (22) 出願日 平成14年11月18日 (2002. 11. 18)  
 (65) 公開番号 特開2003-206485 (P2003-206485A)  
 (43) 公開日 平成15年7月22日 (2003. 7. 22)  
 審査請求日 平成17年11月18日 (2005. 11. 18)  
 (31) 優先権主張番号 01127289. 5  
 (32) 優先日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

前置審査

(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】 液晶媒体および液晶ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶媒体において、

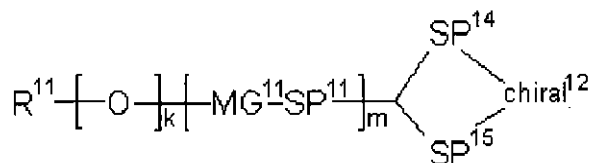
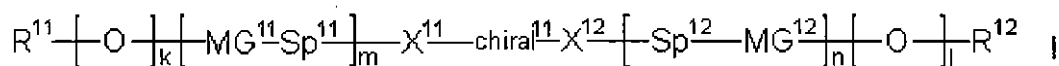
- キラル成分 (成分 A )

-  $\frac{\alpha}{\beta} > 3.0$  である誘電的に正の成分 (成分 C )-  $\frac{\alpha}{\beta} < -1.5$  である誘電的に負の成分 (成分 D )、および-  $\frac{\alpha}{\beta} - 1.5 \leq \frac{\alpha}{\beta} \leq 3.0$  である誘電的に中性の成分 (成分 E )

を含み、

成分 A が式 I および I '

## 【化 1】



10

式中、

$R^{11}$  および  $R^{12}$  は、それぞれ相互に独立して、H、F、Cl、CN、NO<sub>2</sub>、NC S、SCN、OCN、炭素原子を1～25個有する直鎖または分枝状アルキルであり、これらは未置換または、ハロゲンもしくはCNにより単置換もしくは多置換されていてもよく、1または2個以上の隣接しないCH<sub>2</sub>基が、酸素原子が相互に直接的に連結しないものとして、またはそれらが酸素原子、Hに連結しない場合は、それぞれ相互に独立して、  
 -O-、-S-、-NH-、-N(CH<sub>3</sub>)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO O-、-S-CO-、-CO-S-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF- または -C-C- により置き換えられていてもよく、

20

$\text{SP}^{11}$ 、 $\text{SP}^{12}$ 、 $\text{SP}^{14}$  および  $\text{SP}^{15}$  は、それぞれ相互に独立して、炭素原子が1～40個であるアルキレン基から選択される2価のスペーサー基であり、スペーサー基中の1または2個以上のCH<sub>2</sub>基が、それぞれ相互に独立して、酸素原子が相互に直接的に連結しないものとして、  
 -O-、-S-、-NH-、-N(CH<sub>3</sub>)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO O-、-S-CO-、-CO-S-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF-、-CF<sub>2</sub>- または -C-C- により置き換えられていてもよく、

$X^{11}$  および  $X^{12}$  は、それぞれ相互に独立して、  
 -O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO O-、-CO-NH-、-NH-CO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-SCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>S-、-CF=CF-、-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-C-C- または単結合であり、

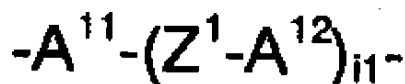
30

$k$ 、 $l$ 、 $n$ 、および  $m$  は、それぞれ0または1であり、

$\text{MG}^{11}$  および  $\text{MG}^{12}$  は、それぞれ相互に独立して、

式 I' , , ,

## 【化 2】



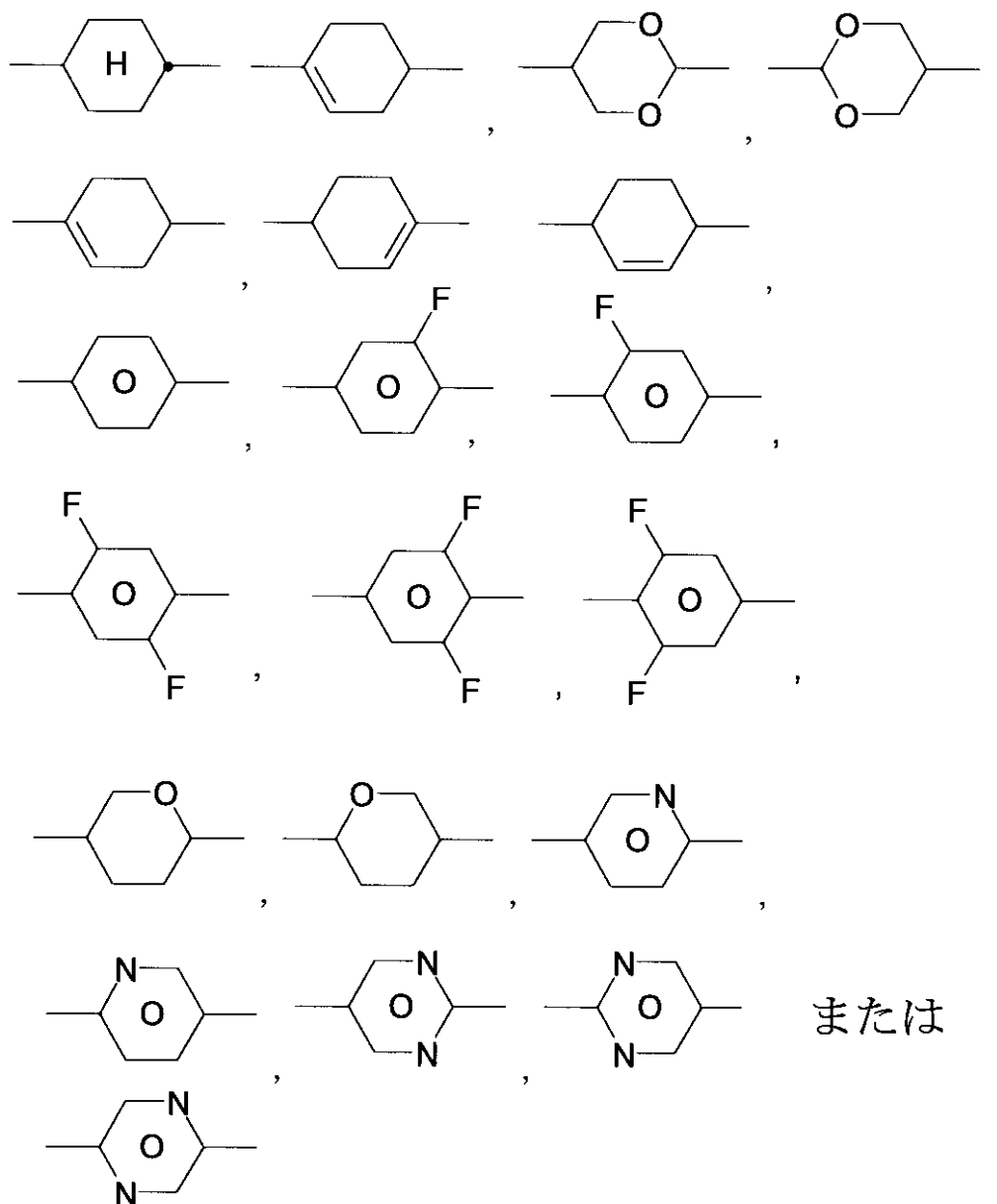
I'''

40

式中、

$A^{11}$  および  $A^{12}$  は、それぞれ相互に独立して、

【数 1】



10

20

30

であり、

$Z^1$  は、それぞれ相互に独立して、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-O-$ 、 $-O-CF_2-$ 、 $-CO-O-$  または単結合であり、および

$i^1$  は、0、1 または 2 である

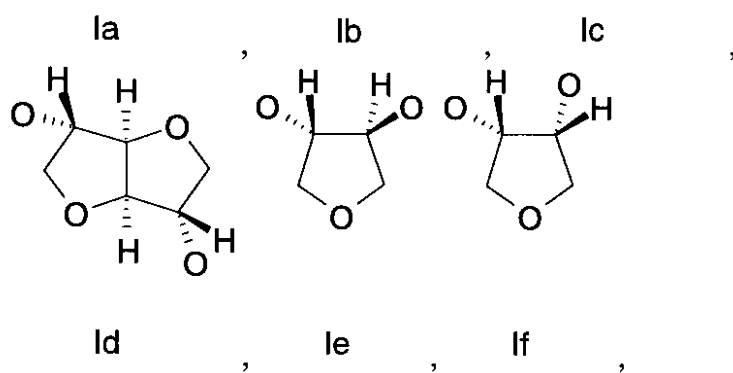
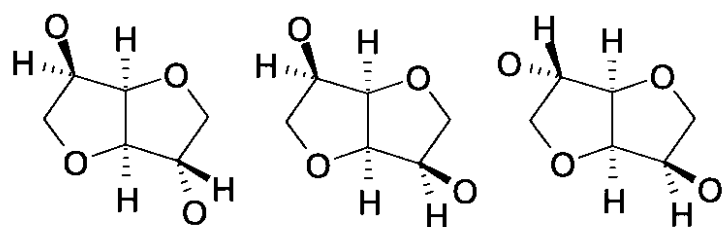
で表されるメソゲン基であり、

$chiral^{11}$  は式 I a ~ I n で表される群から選択されるキラルな 2 価の基またはこれらの鏡像であり、

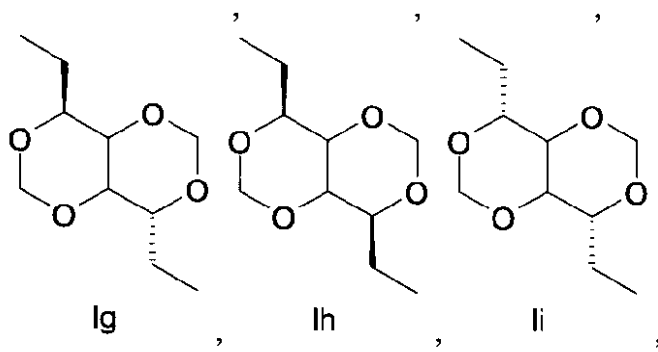
$chiral^{12}$  は、式 I e、I f および I n で表される群から選択されるキラルな 2 価の基またはこれらの鏡像である、

40

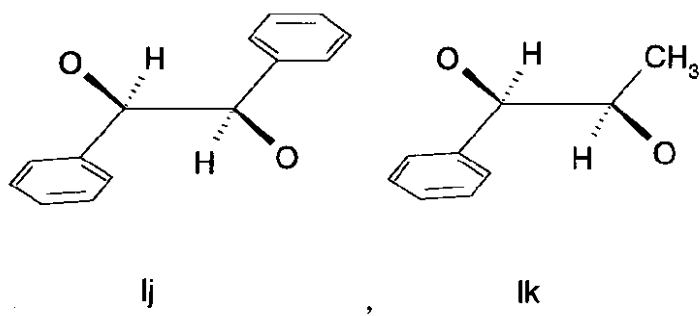
【数 2】



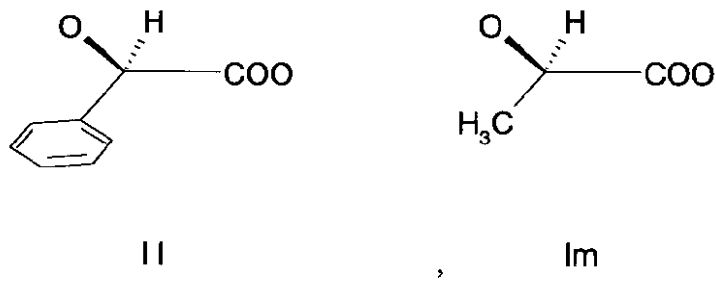
【数 3】



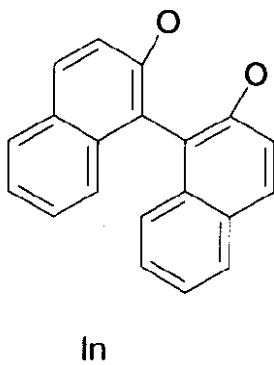
10



20



30



40

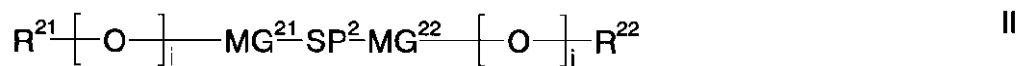
で表される群から選択される 1 または 2 種以上の化合物を含む、  
ことを特徴とする、前記液晶媒体。

【請求項 2】

式 I I

50

【数 4】



式中、

$R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $MG^{21}$ 、 $MG^{22}$  および  $SP^2$  は、相互に独立して、請求項 1 でそれぞれ  $R^{11}$ 、 $MG^{11}$  および  $SP^{11}$  として与えられた意味をそれぞれ有し、

$i$  および  $j$  は、相互に独立して、0 または 1 である、

で表される 1 または 2 種以上の化合物を含む、成分 B を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶媒体。 10

【請求項 3】

少なくとも 1 種の式 I で表される化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の液晶媒体。

【請求項 4】

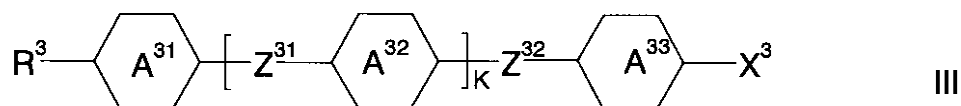
少なくとも 1 種の式 I' で表される化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶媒体。

【請求項 5】

式 I I I

【数 5】

20



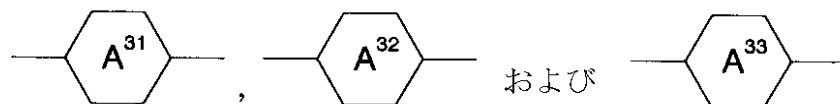
式中、

$R^3$  は、H、F、炭素原子 1 ~ 7 個を有するアルキル、アルコキシ、フッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、炭素原子 2 ~ 7 個を有するアルケニル、アルケニルオキシ、アルコシキアルキルまたはフッ素化アルケニルであり、

$X^3$  は、H、CN、NCS、F、Cl またはそれぞれ炭素原子 1 ~ 4 個を有するフッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシであり、 30

$Z^{31}$  および  $Z^{32}$  は、相互に独立して、および  $Z^{31}$  が 2 個存在する場合には、これらもまた相互に独立して、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-O-$ 、 $-O-CF_2-$ 、 $-CO-O-$  または単結合であり、

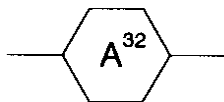
【数 6】



40

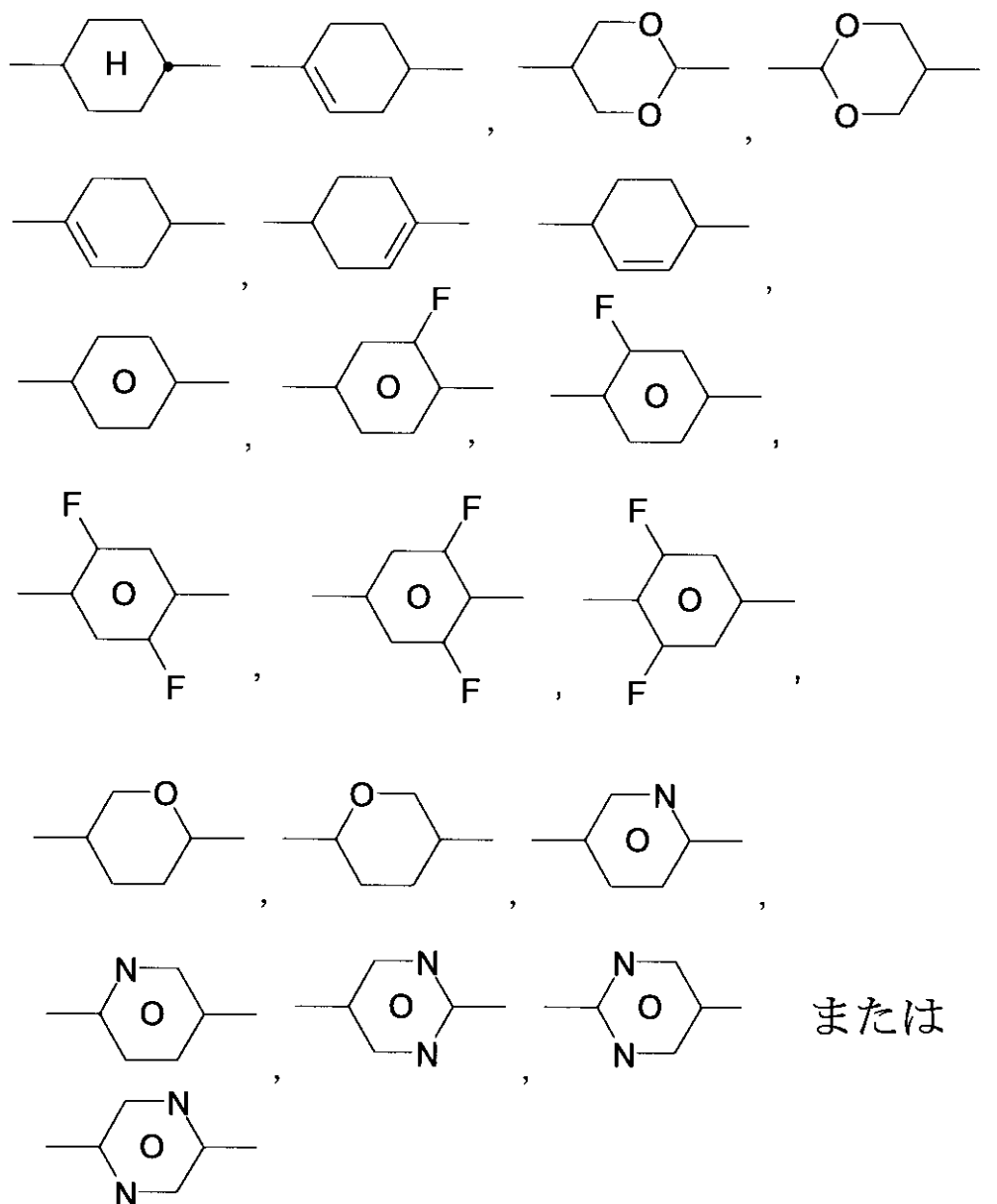
は、相互に独立して、および

【数 7】



が 2 個存在する場合には、これらもまた相互に独立して、

【数 8】



10

20

または

30

であり、

K は、0、1 または 2 である

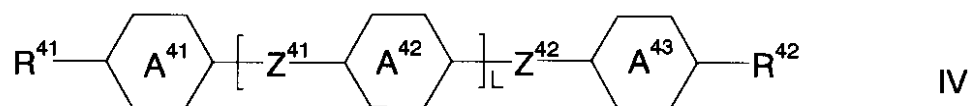
で表される 1 または 2 種以上の化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液晶媒体。

【請求項 6】

40

式 I V

【数 9】



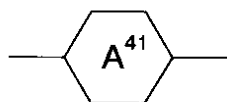
IV

式中、

R<sup>41</sup> および R<sup>42</sup> は、相互に独立して、H、F、炭素原子 1 ~ 7 個を有するアルキル、アルコキシ、フッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、炭素原子 2 ~ 7 個を有する

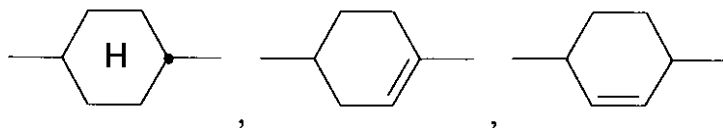
50

アルケニル、アルケニルオキシ、アルコシキアルキルまたはフッ素化アルケニルであり、  
【数 1 0】



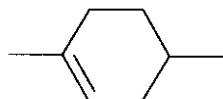
は、

【数 1 1】



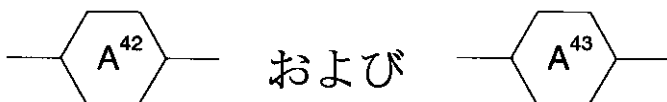
10

または



であり、

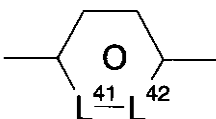
【数 1 2】



20

の 1 つは、

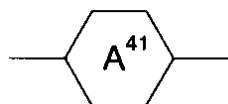
【数 1 3】



30

であり、

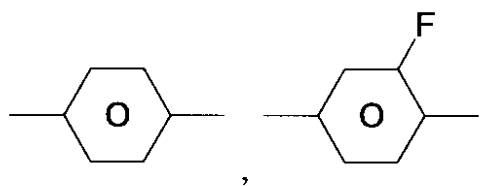
および、他の 1 つは、又は、他の 2 つは相互に独立して、同じ意味を有するか、または  
【数 1 4】



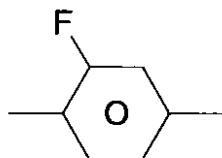
で与えられた意味の 1 つであるか、または

【数 1 5】

40



または



50



であり、

$L^{41}$  および  $L^{42}$  は、相互に独立して、 $=C(-F)-$ 、または  $=N-$  であり、および、

$Z^{41}$  および  $Z^{42}$  は、相互に独立して、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-$ 、トランス- $CH_2=CH_2-$ 、トランス- $CF_2=CF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、または単結合であり、

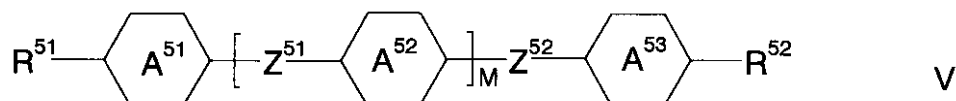
$L$  は、0 または 1 または 2 である

で表される 1 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 ~ 5 のいずれか一項に記載の液晶媒体。

【請求項 7】

式 V

【数 16】



式中、

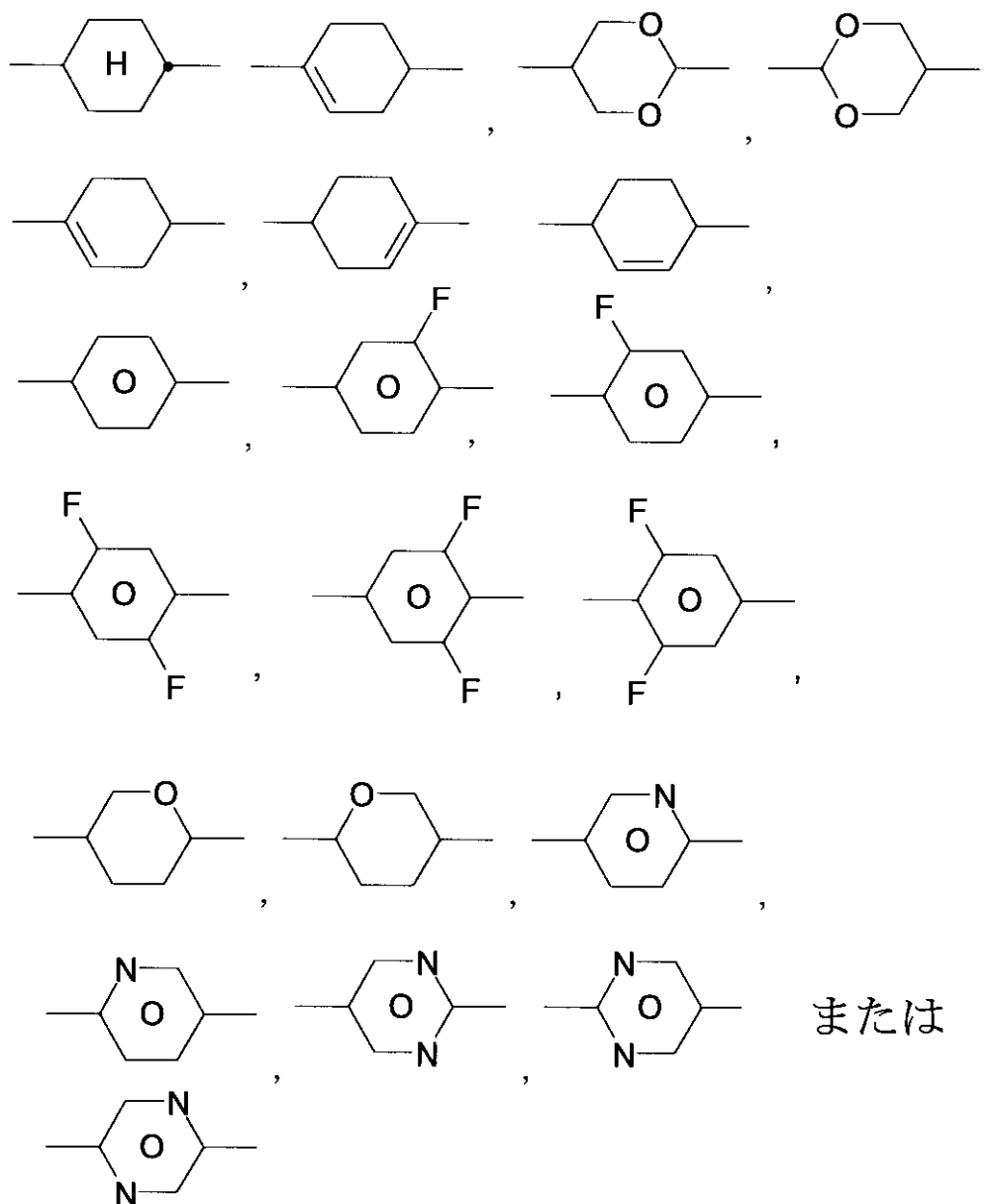
$R^{51}$  および  $R^{52}$  は、相互に独立して、H、F、炭素原子 1 ~ 7 個を有するアルキル、アルコキシ、フッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、炭素原子 2 ~ 7 個を有するアルケニル、アルケニルオキシ、アルコシキアルキルまたはフッ素化アルケニルであり、

環  $A^{51}$ 、 $A^{52}$  および  $A^{53}$  は、相互に独立して、

10

20

## 【数 17】



10

20

または

30

であり、

$Z^{51}$  および  $Z^{52}$  は、相互に独立して、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-O-$ 、 $-O-CF_2-$ 、 $-CO-O-$  または単結合、

M は、0 または 1 または 2 である

で表される 1 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 ~ 6 のいずれか一項に記載の液晶媒体。

40

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶媒体を含むことを特徴とする、液晶デバイス。

## 【請求項 9】

電気光学ディスプレイであることを特徴とする、請求項 8 に記載の液晶デバイス。

## 【請求項 10】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶媒体の液晶デバイスにおける使用。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

50

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶媒体およびこれらの媒体を含む液晶ディスプレイ、殊にキラルネマティック液晶でフレキシエレクトリック効果を利用するディスプレイおよび特に均一層ら旋モード (uniformly lying helix mode) で操作されるディスプレイに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

フレキシエレクトリック効果は、PaterおよびMeyerによる文献により、かなり以前よりよく知られており、およびつい最近Rudquistらにより再評価された (たとえば、非特許文献1および非特許文献2参照。 )。

均一層ら旋 (UHL) 組織は、一定方向に配列し、そのら旋軸が基板、たとえば液晶セルのガラス基板に平行に配列した、ショートピッチのキラルネマティック液晶、一般的に  $0.2 \sim 1 \mu\text{m}$  の範囲の、好ましくは  $1.0 \mu\text{m}$  またはそれより小さい、特に  $0.5 \mu\text{m}$  またはそれより小さいものの使用により、実現される。この配置において、キラルネマティック液晶のら旋軸は、複屈折板の光学軸に相当する。

## 【0003】

ら旋軸法線へのこの配置に、電界が印加される場合、強誘電液晶の配向ベクトル (director) が、表面が安定な強誘電液晶ディスプレイで回転すると同様に光学軸がセルの面で回転する。フレキシエレクトリック効果は、一般的に  $6 \sim 100 \mu\text{s}$  の範囲の速い応答時間が特徴とされる。さらに優れた中間スケール能力 (grey scale capability) を特色とする。

## 【0004】

電界は、配向ベクトルのスプレイ - ベンド変形を誘発する、本質的にフレキシエレクト的な偶力 (couple) と理解することができる。軸の回転角は、一次近似において直接的かつ直線的に電界の強さにおよそ比例するものである。液晶セルが、電気が通じていない状態で偏光板の1つの吸収軸に  $22.5^\circ$  の角度で、光学軸を有する交差偏光板の間に位置するとき、光学効果は最もよく見られる。 $22.5^\circ$  の角度は、電界の回転角としてもまた理想的であり、したがって、電界が反転することにより光学軸が  $45^\circ$  まで回転し、およびら旋軸の好ましい方向、偏光板の吸収軸、および電界の方向に関連する配列を適当に選択することにより、光学軸は、1つの偏光板に平行な方向から、両方の偏光板の間の中心角の方へ切り替えることができる。光学軸の切り替え合計角が  $45^\circ$  のとき、最適コントラストが達成される。この場合、配列は、すなわち液晶の有効な複屈折率と、セルギャップの積である光学リタデーションを  $1/4$  波長になるように選択すれば、 $1/4$  位相差板として使用することができる。これに関連して、他に特に述べなければ、言及する波長は、ヒトの目の感度が最も高い  $550 \text{ nm}$  である。

## 【0005】

光学軸 ( ) の回転角は、式 (1) により、良好な近似値を与える。

## 【化3】

$$\tan \Phi = \bar{\epsilon} P_0 E / (2 \pi K) \quad (1)$$

式中、

$P_0$  は、コレステリック液晶の不攪乱ピッチ (undisturbed pitch) であり、

## 【化4】

$$\bar{\epsilon}$$

は、スプレイフレキシエレクトリック係数 ( $\epsilon_{\text{splay}}$ ) およびベンドフレキシエレクトリック係数 ( $\epsilon_{\text{bend}}$ ) の平均

## 【化5】

$$[\bar{\epsilon} = 1/2 (\epsilon_{\text{splay}} + \epsilon_{\text{bend}})]$$

であり、

$E$  は、電界強度であり、および

$K$  は、スプレイ弾性係数 ( $k_{11}$ ) およびベンド弾性係数 ( $k_{33}$ ) の平均 [ $K = 1/2 (k_{11} + k_{33})$ ] であり、ここで、

【化 6】

$$\bar{e}/K$$

は、フレキシ - 弾性比 (flexo-elastic ratio) と呼ぶ。

【0006】

回転角は、フレキシエレクトリック切り替え素子において切り替え角の半分である。この電気光学効果の応答時間 ( ) は、式 (2) により、良好な近似値を与える。

【化 7】

$$\tau = [P_0/(2\pi)]^2 \cdot \gamma / K \quad (2)$$

式中、

は、ら旋のゆがみに結びつく、有効粘性係数である。

【0007】

方程式 (3) から得ることができる、ら旋を解きほぐす臨界磁場 ( $E_c$ ) がある。

【化 8】

$$E_c = (\pi^2 / P_0) \cdot [k_{22}/(\epsilon_0 \Delta \epsilon)]^{1/2} \quad (3)$$

式中、

$k_{22}$  は、ツイスト弾性係数であり、

$\epsilon_0$  は、真空の誘電率であり、および

は、液晶の誘電異方性である。

【0008】

液晶ディスプレイ (LCDs) は、情報表示に広く使用されている。用いられる電気光学モードは、たとえば、ツイストネマティック (TN) - モード、スーパーツイストネマティック (STN) - モード、光学補償ベンド (OCB) - モード、およびこれらに種々の改変を加えた電気制御複屈折 (ECB) - モード、並びに他のものである。すべてが、それぞれの液晶層や基板に実質的に垂直な電界を使用する、これらのモードに加えて、それぞれの液晶層や基板に実質的に平行な電界を使用する、たとえば面内切換 (In-Plane Switching) モードのような、電気光学モードもまたある (たとえば、特許文献 1 および特許文献 2 参照)。殊にこの電気光学モードは、現代のデスクトップモニター用の LCDs に使用される。

【0009】

本発明による液晶は、好ましくはフレキシエレクト的なキラルネマティックデバイスに使用され、好ましくは、ディスプレイまたはライトや光学部品の切り換えなどの電気光学デバイスに使用される。

本発明によるディスプレイは、好ましくはアクティブマトリックス、すなわち、非線形電流 - 電圧特性を有するアクティブ電気素子マトリックスによりアドレスされる。これらのアクティブ素子は、好ましくは薄膜トランジスタ (TFTs) である。これらは、直視型、ならびに投射型ディスプレイに使用することができる。

【0010】

ネマティック材料と混合したキラル物質は、コレステリック材料に相当するキラルネマティック材料に材料を変化させることにより、ら旋ねじれを誘発する。「キラルネマティック」および「コレステリック」という用語は、他に特に述べなければ、本明細書中では同意語として使用される。しかしながら、コレステリック材料とキラルネマティック材料の

10

20

30

40

50

1つの相違は、後者のコレステリックピッチが、比較的容易に、幾分大きな範囲へ変更することができるという事実である。キラル物質により誘発されるピッチは、一次近似で、使用されるキラル材料の濃度に反比例する。この関連の比例定数は、キラル物質のらせねじれ力 (helical twist power) (HTP) と呼ばれ、方程式 (4) で定義される。

【化9】

$$HTP = 1 / (c \cdot P_0) \quad (4)$$

式中、

c は、キラル化合物の濃度である。

【0011】

これらのディスプレイでは、改良された特性を有する新しい液晶媒体が、要求される。殊に複屈折率 (n) は、光学モードのために最適化されるべきである。すなわち、光学リタデーション (d · n) は、この方程式 (5) が満たされるものが好ましい。

【化10】

$$\sin^2(\pi \cdot d \cdot \Delta n / \lambda) = 1 \quad (5)$$

式中、

d は、セルギャップであり、および

λ は、光の波長である。

方程式 (4) の右辺の偏差許容は、+ / - 3 % である。

【0012】

本出願で一般的に参照される光の波長は、他に特に述べなければ、550 nm である。

セルのセルギャップは、好ましくは 1 ~ 20 μm の範囲であり、特に 2.0 ~ 10 μm の範囲である。

【0013】

さらに一方では、誘電異方性 (Δε) は、キラルネマティック液晶の配向の間、電界の連結を許容するほど十分に高くあるべきであるが、その一方、アドレス電圧の印加時にらせねじれがほどけるのを防止するために、できるだけ小さくあるべきである。Δε は、好ましくは 0 より高くあるべきであり、および非常に好ましくは 0.1 またはそれより高くあるべきであるが、好ましくは 10 またはそれより低く、より好ましくは 7 またはそれより低く、および最も好ましくは 5 またはそれより低くあるべきである。これらのパラメータに加えて、媒体は適当に広い範囲のネマティック相、幾分小さな回転粘度および少なくとも適度に高い比抵抗を示さなければならない。

【0014】

本発明によるディスプレイは、好ましくはアクティブマトリックス (アクティブマトリックス LCDs、略して AMOLEDs) により、好ましくは薄膜トランジスタ (TFTs) のマトリックスによりアドレスされる。しかしながら、本発明液晶は、他の既知なアドレス方法を有するディスプレイにもまた有益に (beneficially) 使用される。

【0015】

フレキシエレクトリックデバイスにおいて短いコレステリックピッチを有する液晶組成物は、既知である (例えば、特許文献 3、特許文献 4 および非特許文献 3 参照)。欧州特許第 0971016 号明細書は、高いフレキシエレクトリック係数を有するようなメソゲンエストラジオールを教える (報告する)。英国特許第 2356629 号明細書は、ビメソゲン化合物およびそれらのフレキシエレクトリックデバイスでの使用について教える (報告する)。フレキシエレクトリック効果は、純粋なコレステリック液晶化合物および同族化合物の混合物でのみ、今まで調査されている。これらの化合物の大部分は、キラル添加物、および単なる慣用のモノメソゲン材料またはビメソゲン材料であるネマティック液晶

10

20

30

40

50

材料からなる 2 成分の混合物で使用された。これらの材料は、実用的な用途では、十分に広くないキラルネマティック、またはコレステリック相温度範囲、とても小さいフレキシソエレクトリック比、小さい回転角など、いくつかの欠点を有する。

#### 【0016】

シアノビフェニルベースのピメソゲン<sup>TM</sup>は、低い溶解度を有し、および高い温度でネマティックとなる（たとえば、CBO8OCB + 3%BDH - 1281 の切替挙動は 168 °C 以上でしか調査することができない）。従って、それらは室温でディスプレイに使用することができないので、実用的な用途には適さない（例えば、非特許文献3参照）。モノメソゲン材料は、優れた溶解特性を示すが、キラル - ドープ（chiral-doped）システムでは、らせんは、低い電圧でほどける（たとえば、7CB + 4%BDH - 1305 では、最大チルト角は、4 μm のセル厚で約 20 V でらせんがほどける前において、6 °である。さらにまた、これらのシステムでの調査は、単にそれぞれの材料の透明点をわずかに下回る、典型的には透明点を下回る 12 °で、比較的高い相対温度にて行われた。

10

#### 【0017】

同様の問題は、エストラジオールの同族列などの純コレステリック材料でも直面する。これらは室温で液晶ではなく、およびさらに、実現される最大回転角はたった 10 °またはそれより小さい。

#### 【0018】

##### 【特許文献1】

独国特許第 4 0 0 0 4 5 1 号明細書

20

##### 【特許文献2】

欧州特許第 0 5 8 8 5 6 8 号明細書

##### 【特許文献3】

欧州特許第 0 9 7 1 0 1 6 号明細書

##### 【特許文献4】

英国特許第 2 3 5 6 6 2 9 号明細書

##### 【非特許文献1】

ピーターおよびマイヤー（Peter and Meyer）、「フィジカル レビュー レター（Phys. Rev. Lett.）」、1987年、p. 1538 - 1540

##### 【非特許文献2】

ラドカストラ（Rudquist et al.）、「Liquid Crystalline」、1997年、p. 445 - 449

30

##### 【非特許文献3】

コールら（Coles H. J. et al.）「ジャーナル オブ マテリアル ケミストリー（J. Mater. Chem.）」11号、2001年、p 2709 - 2716

#### 【0019】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従って、適当な特性を有する液晶媒体は、例えば、コンピューターモニター、テレビセットのスクリーン、およびマルチメディア用途のディスプレイ、携帯通信デバイス、現金自動預入支払機およびライトモジュレーターなどの実用的な用途に格別のニーズがある。それらは、広いネマティック相範囲、低い粘度、高い  $n$ 、十分に高い比抵抗および、特に使用されるディスプレイモードにより与えられるセル厚さでのおよそ最適化された光学異方性  $n$  を有していなければならない。

40

#### 【0020】

##### 【課題を解決するための手段】

驚くことに、十分に広いキラルネマティック相範囲および適当に高いフレキシソエレクトリック弾性比および十分に短い応答時間を有する液晶媒体を、1または2種以上のキラル化合物のネマティックベース混合物を使用することにより、達成できることがここで見いだされた。1または2種以上のキラル化合物を加えたピメソゲン混合物が使用される場合、効果はとても大きく改良された。本発明によるこれらの媒体は、従来技術の材料の欠点を

50

示さないか、またはすくなくともより小さな程度でしか示さない。本発明の媒体で使用されるベース混合物は、好ましくはキラルネマティック相を有するか、または好ましくはネマティック相を有する。

【0021】

ベースの混合物は、好ましくはセルの面内のら旋の軸のさらなる配列のために、正の誘電異方性を有している。しかしながら、同時に、ベースの混合物の誘電異方性は、制限されなければならない、さもなければ、ら旋の軸の望ましい切換の代わりに、電界の印加時にら旋の望ましくない解きほぐしが生じるであろう。ベース混合物の誘電異方性は、好ましくは0またはそれより大きいものから10またはそれより小さい範囲であり、および殊に好ましくは8.0またはそれより小さく、および特に0またはそれより大きいものから6.0またはそれより小さく、好ましくは、0またはそれより大きく、好ましくは、0.1またはそれより大きいものから5またはそれより小さい範囲である。

10

【0022】

本発明による混合物の透明点は、典型的に60またはそれより大きく、好ましくは80またはそれより大きく、より好ましくは85またはそれより大きく、および殊に好ましくは90またはそれより大きい。

混合物のら旋構造のほどこき電圧(unwinding voltage)は、室温、厚さ5  $\mu\text{m}$ のセルで、典型的に30 Vまたはそれより大きく、好ましくは50 Vまたはそれより大きく、より好ましくは70 Vまたはそれより大きく、および殊に75 Vまたはそれより大きい。

本明細書において、「室温」および「周辺温度」という用語は、他に特に述べなければ、20の温度についていうものである。

20

【0023】

液晶混合物(上記に記載)の誘電異方性は、好ましくは0またはそれより大きいものから10またはそれより小さい範囲であり、および殊に好ましくは8.0またはそれより小さく、および特に0またはそれより大きいものから6.0またはそれより小さく、好ましくは0またはそれより大きく、好ましくは0.1またはそれより大きいものから5またはそれより小さい範囲である。

本発明による混合物の透明点は、典型的に60またはそれより大きく、好ましくは70またはそれより大きく、より好ましくは75またはそれより大きく、および殊に好ましくは80またはそれより大きい。

30

【0024】

混合物のら旋構造のほどこき電圧は、室温、厚さ5  $\mu\text{m}$ のセルで、典型的に30 Vまたはそれより大きく、好ましくは50 Vまたはそれより大きく、より好ましくは70 Vまたはそれより大きく、および殊に75 Vまたはそれより大きい。

液晶混合物のチルト角は、室温、厚さ5  $\mu\text{m}$ のセルで、典型的に5°またはそれより大きく、好ましくは10°またはそれより大きく、より好ましくは15°またはそれより大きく、および殊に典型的に10 Vまたはそれより大きい電圧で22.5°である。

【0025】

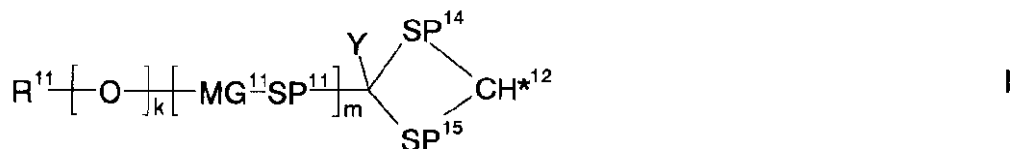
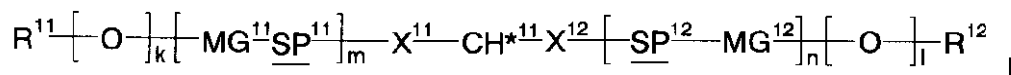
本出願によるこれらの改良された液晶媒体は、以下の成分の少なくとも2種、好ましくは少なくとも3種を含んでいる。

40

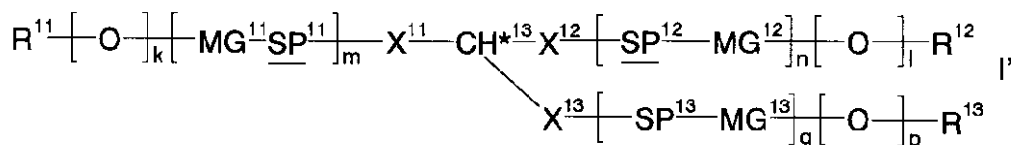
- 好ましくはメソゲン成分であり、好ましくはキラル化合物からなり、好ましくは式I、I'およびI''で表される群から選択される1または2種以上の化合物を含むキラル成分、成分Aと呼ぶ

【0026】

【化11】



10



## 【0027】

式中、

20

$R^{11}$ 、 $R^{12}$  および  $R^{13}$  は、それぞれ相互に独立して、H、F、Cl、CN、NO<sub>2</sub>、NCS、SCN、OCN、炭素原子を1～25個有する直鎖または分枝状アルキルであり、これらは未置換または、ハロゲンもしくはCNにより単置換もしくは多置換されていてもよく、1または2個以上の隣接しないCH<sub>2</sub>基が、酸素原子が相互に直接的に連結しないものとして、またはそれらが酸素原子、Hに連結しない場合は、それぞれ相互に独立して、-O-、-S-、-NH-、-N(CH<sub>3</sub>)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-S-CO-、-CO-S-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF- または -C-C- により置き換えられていてもよく、  
 $SP^{11}$ 、 $SP^{12}$  および  $SP^{13}$  は、それぞれ相互に独立して、炭素原子が1～40個であるものを含む、好ましくは4～20個であるものを含む、好ましくはアルキレン基である2価のスペーサー基であり、スペーサー基中の1または2個以上の基が、それぞれ相互に独立して、酸素原子が相互に直接的に連結しないものとして、-O-、-S-、-NH-、-N(CH<sub>3</sub>)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-S-CO-、-CO-S-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF-、-CF<sub>2</sub>- または -C-C- により置き換えられていてもよく、

30

## 【0028】

$SP^{14}$  および  $SP^{15}$  は、それぞれ相互に独立して、単結合、または炭素原子が1～40個であるものを含む、好ましくは4～20個であるものを含む、好ましくはアルキレン基である2価のスペーサー基であり、スペーサー基中の1または2個以上の基が、それぞれ相互に独立して、酸素原子が相互に直接的に連結しないものとして、-O-、-S-、-NH-、-N(CH<sub>3</sub>)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-S-CO-、-CO-S-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF-、-CF<sub>2</sub>- または -C-C- により置き換えられていてもよく、好ましくは  $SP^{14}$  および  $SP^{15}$  は、互いに一致して、最も好ましくは炭素原子を1～4個有する、および特に好ましくは1または2個の炭素原子を有するアルキレン基であり、  
 $X^{11}$ 、 $X^{12}$  および  $X^{13}$  は、それぞれ相互に独立して、-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-CO-NH-、-NH-CO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-SCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>S-、-CF=CF-、-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-C-C- または単結合であり、

40

## 【0029】

50



Y は、 $R^{11}$  で与えられた意味を有し、および好ましくは H、F、 $CH_3$  または  $CF_3$  であり、より好ましくは H または F であり、

k、l、n、m、p および q は、それぞれ 0 または 1 であり、

m は、好ましくは 1 であり、

$m + n + q$  は、1、2 または 3 であり、式 I では好ましくは 2 であり、式 I' では、好ましくは 1 であり、および式 I'' では好ましくは 2 または 3 であり、および最も好ましくは 2 であり、

【0030】

$MG^{11}$ 、 $MG^{12}$  および  $MG^{13}$  は、それぞれ相互に独立して、メソゲン基であり、好ましくは式 I'''、

10

【化12】



式中、

$A^{11}$  および  $A^{12}$  は、それぞれ相互に独立して、好ましくは少なくとも 4 個の炭素原子を有する、好ましくは 5 員環または 6 員環であるものを含む 2 価の環状の基であり、および好ましくは以下の式 III で環  $A^{31}$  として与えられる意味を有し、

$Z^1$  は、それぞれ相互に独立して、以下の式 III で  $Z^{31}$  として与えられる意味を有し、および

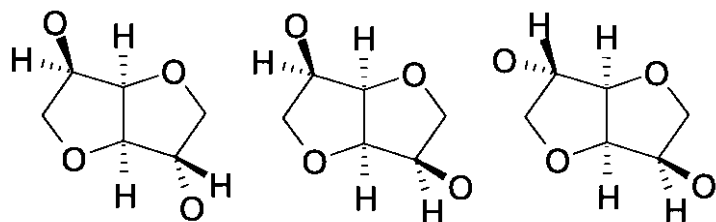
20

i 1 は、0、1 または 2、好ましくは 0 または 1 であり、

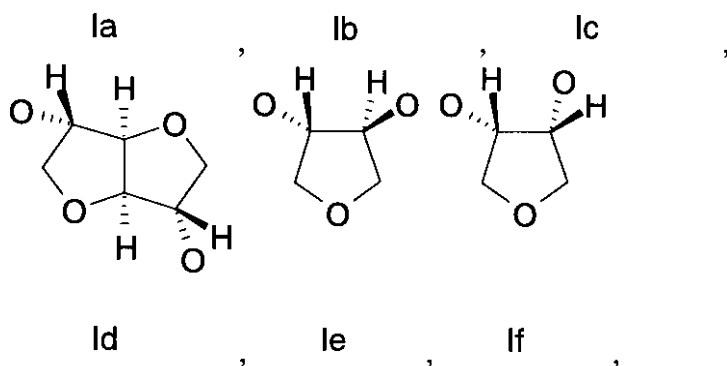
【0031】

$CH^{*11}$  は、キラルな 2 価の基であり、好ましくはキラル中心を有し、または式 Ia ~ In

【化13】



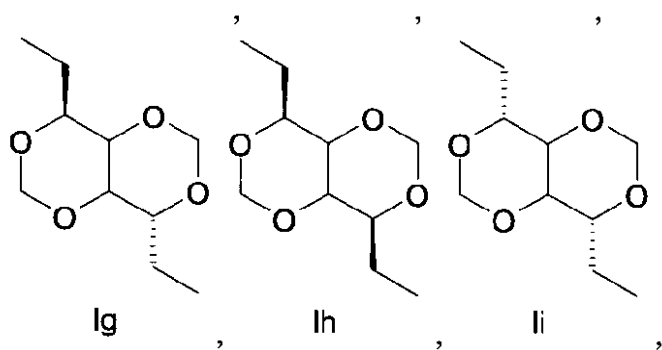
30



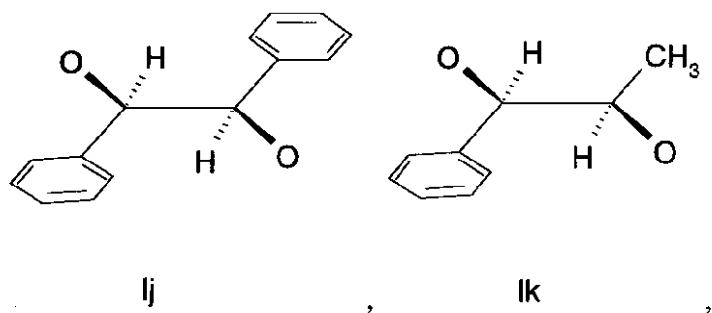
40

【0032】

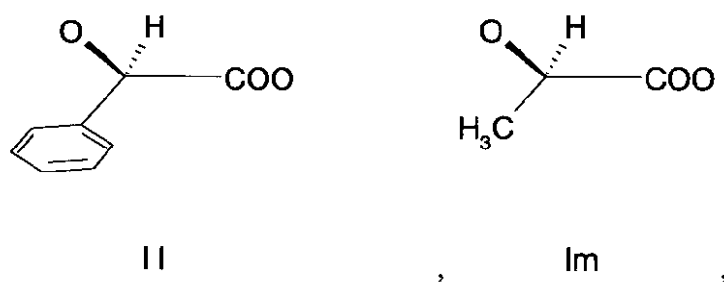
【化14】



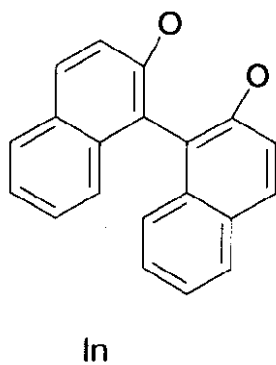
10



20



30



40

で表される群から好ましくは選択される 1 または 2 個以上のキラル原子を有し、または言及されない場合はそれらの鏡像であり、

【 0 0 3 3 】

C H \* <sup>1 2</sup> は、キラルな 2 価の基であり、好ましくはキラル中心を有し、または式 I e、I f および I n で表される群から好ましくは選択される 1 または 2 個以上のキラル原子を

50

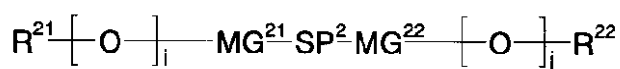
有し、または言及されない場合はそれらの鏡像であり、殊に  $I_n$  が好ましく、および  $CH^{*13}$  は、キラルな 3 価の基であり、好ましくはキラル中心を有し、または 1 または 2 個以上のキラル原子、好ましくは  $-CH=$ 、 $-CF=$ 、 $-C(CH_3)=$ 、 $-C(OC_3H_7)=$ 、または  $-C(CF_3)=$  であり、

【0034】

ここで、 $I_a \sim I_k$  のすべての基において、および殊に好ましくは  $I_k$ 、 $I_j$ 、 $I_l$  および  $I_n$  の基の芳香環中で、1 または 2 個以上の水素原子が、任意に、すべてがフッ素ハロゲン原子または  $CN$  により置換されていてもよい、芳香環、脂肪族環、アルキル鎖、アルコキシ鎖、アルケニル鎖およびアルケニルオキシ鎖によりさらに置き換えられることもでき、

- 好ましくはメソゲン成分、好ましくはビメソゲン化合物からなる、好ましくは式  $I$  で表される 1 または 2 種以上の化合物を含むビメソゲン成分、成分 B と呼ぶ、

【化 15】



II

【0035】

式中、

$R^{21}$  および  $R^{22}$  は、それぞれ相互に独立して、上記の式  $I$  で  $R^{11}$  として与えられた意味を有し、

$MG^{21}$  および  $MG^{22}$  は、それぞれ相互に独立して、上記の式  $I$  で  $MG^{11}$  として与えられた意味を有し、

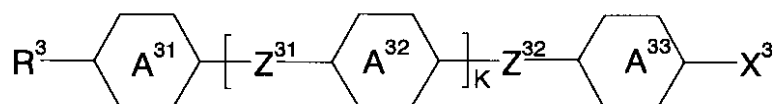
$SP^2$  は、上記の式  $I$  で  $SP^{11}$  として与えられた意味を有し、

$i$  および  $j$  は、相互に独立して、0 または 1 であり、

【0036】

- 誘電的に正の化合物からなる、好ましくは式  $III$  で表される 1 または 2 種以上の化合物、および任意にさらに誘電的に正の化合物を含む、誘電的に正の成分、成分 C と呼ぶ、

【化 16】



III

式中、

$R^3$  は、H、F、炭素原子 1 ~ 7 個を有するアルキル、アルコキシ、フッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、炭素原子 2 ~ 7 個を有するアルケニル、アルケニルオキシ、アルコシキアルキルまたはフッ素化アルケニルであり、

【0037】

$X^3$  は、H、 $CN$ 、 $NCS$ 、F、 $Cl$  またはそれぞれ炭素原子 1 ~ 4 個を有するフッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、好ましくは  $CN$ 、 $OCF_3$ 、 $OCF_2H$ 、F または  $Cl$  であり、最も好ましくは  $OCF_3$  または H であり、

$Z^{31}$  および  $Z^{32}$  は、相互に独立して、および  $Z^{31}$  が 2 個存在する場合には、これらもまた相互に独立して、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-O-$ 、 $-O-CF_2-$ 、 $-CO-O-$  または単結合であり、好ましくは  $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CO-O-$  または単結合であり、

【0038】

【化 17】

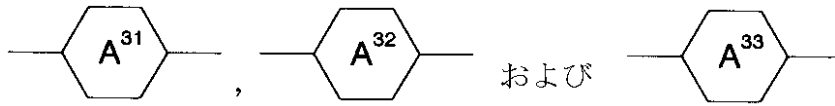
10

20

30

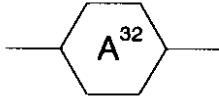
40

50



は、相互に独立して、および

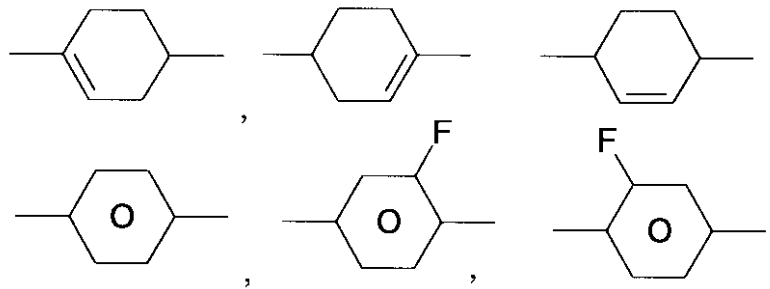
【化 1 8】



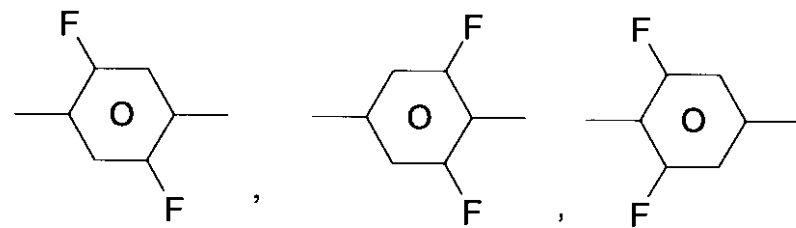
10

が 2 個存在する場合には、これらもまた相互に独立して、

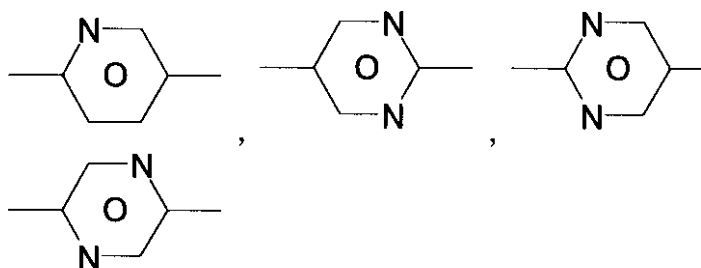
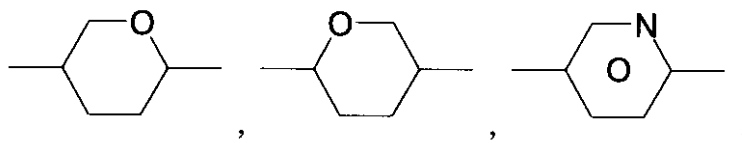
【化 1 9】



20



30



または

40

であり、

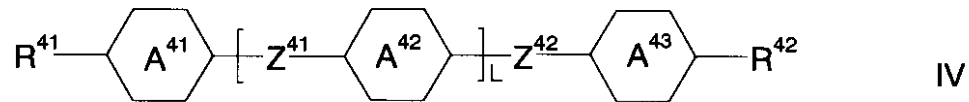
K は、0、1 または 2 であり、好ましくは 0 または 1 である。

【0 0 3 9】

50

- 任意に、好ましくは義務的に、誘電的に負の化合物からなる、好ましくは式 I V で表される 1 または 2 種以上の化合物を含む、誘電的に負の成分、成分 D と呼ぶ、

【化 2 0】

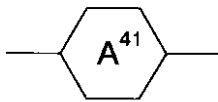


式中、

$R^{41}$  および  $R^{42}$  は、相互に独立して、上記式 I I I の  $R^3$  として与えられる意味を有し、

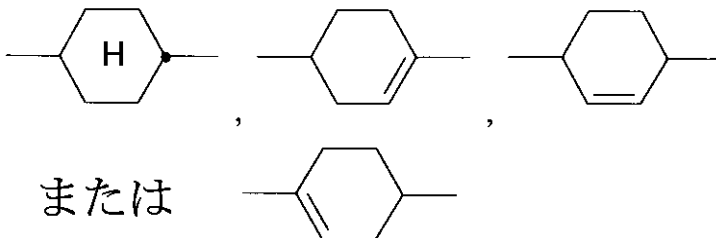
【0040】

【化 2 1】



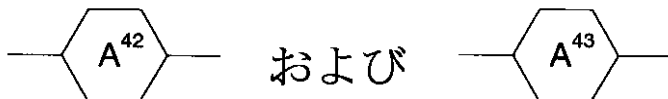
は、

【化 2 2】



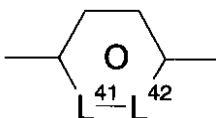
であり、

【化 2 3】



の 1 つは、

【化 2 4】

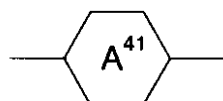


であり、

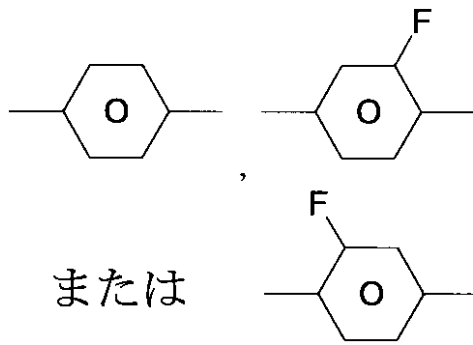
【0041】

および、他の 1 つは、又は、他の 2 つは相互に独立して、同じ意味を有するか、または

【化 2 5】

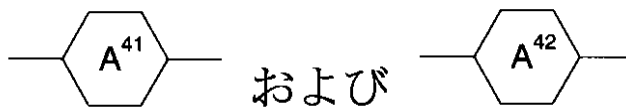


で与えられた意味の 1 つであるか、または  
【化 2 6】



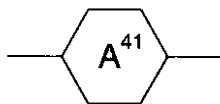
10

であり、  
【0042】  
【化 2 7】

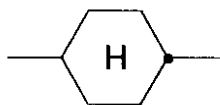


20

の任意の 1 つ、好ましくは、  
【化 2 8】



または、両方が、  
【化 2 9】



30

であり、  
【0043】

$L^{41}$  および  $L^{42}$  は、相互に独立して、 $=C(-F)-$ 、または  $=N-$  であり、好ましくは少なくともそれらのうちの 1 つが  $=C(-F)-$  であり、および最も好ましくはそれらの両方が  $=C(-F)-$  であり、および、

$Z^{41}$  および  $Z^{42}$  は、相互に独立して、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-$ 、トランス- $CH_2=CH_2-$ 、トランス- $CF_2=CF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、または単結合であり、好ましくは少なくともそれらのうちの 1 つが単結合であり、および最も好ましくは両方が単結合であり、

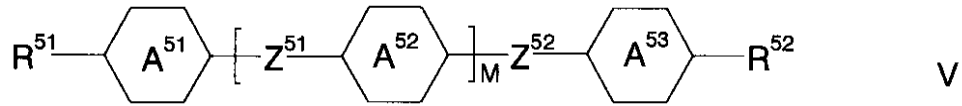
40

$L$  は、0 または 1 または 2 であり、好ましくは 0 または 1 である。

【0044】

- 任意に、好ましくは義務的に、誘電的に中性の化合物からなる、好ましくは式 V で表される 1 または 2 種以上の化合物を含む、誘電的に中性の成分、成分 E と呼ぶ、

【化 3 0】



## 【 0 0 4 5 】

式中、

$R^{51}$  および  $R^{52}$  は、相互に独立して、上記の式 I I I の  $R^3$  で与えられた意味を有し、

環  $A^{51}$ 、 $A^{52}$  および  $A^{53}$  は、相互に独立して、上記の式 I I I の環  $A^{31}$  で与えられた意味を有し、

$Z^{51}$  および  $Z^{52}$  は、相互に独立して、上記の式 I I I の  $Z^{31}$  で与えられた意味を有し、

$M$  は、0 または 1 または 2 であり、好ましくは 0 または 1 である。

## 【 0 0 4 6 】

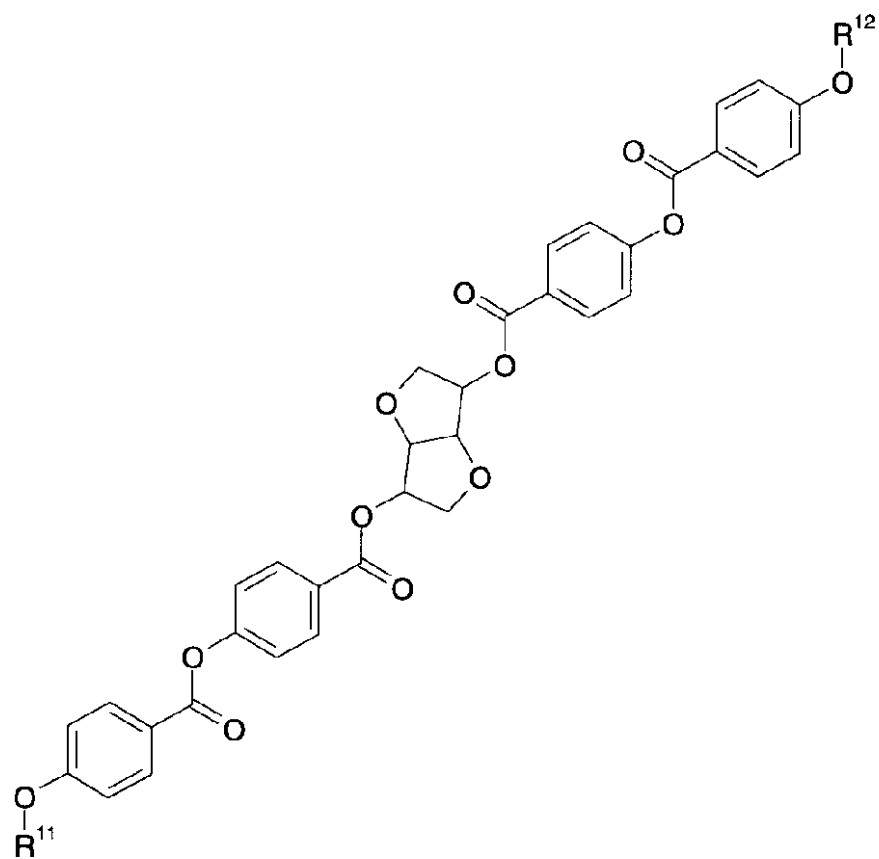
好ましいキラル成分、成分 A と呼ぶ、は、式 I a、I b および I' - 1 で表される群から選択される 1 または 2 種以上の化合物、好ましくはその付属式 I' a ~ I' c、好ましくは式のこの群から選択される、少なくとも各々 2 つの異なる式で表される 1 または 2 種以上の化合物を含む。

## 【 0 0 4 7 】

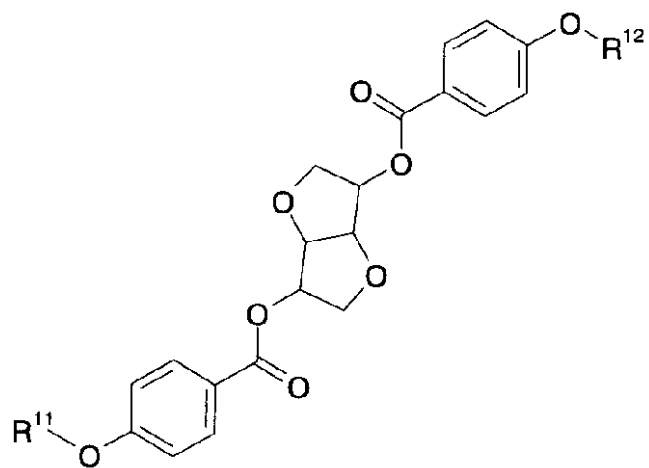
## 【 化 3 1 】

10

20



1a

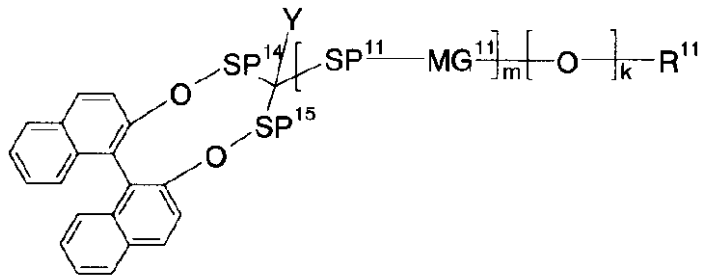


1b

【 0 0 4 8 】

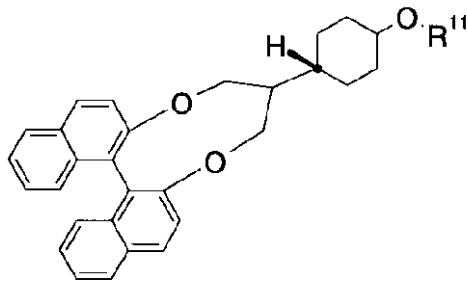
【 化 3 2 】





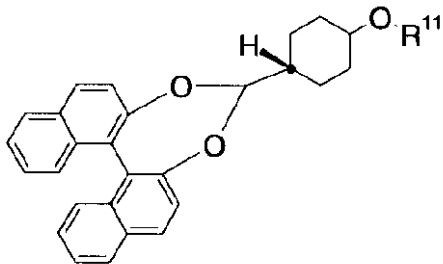
I'-1

10



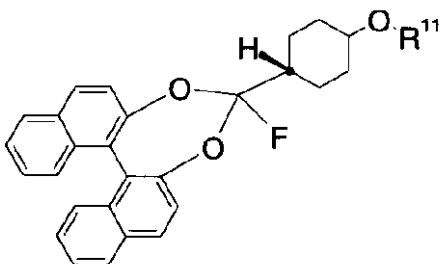
I'a

20



I'b

30



I'c

## 【 0 0 4 9 】

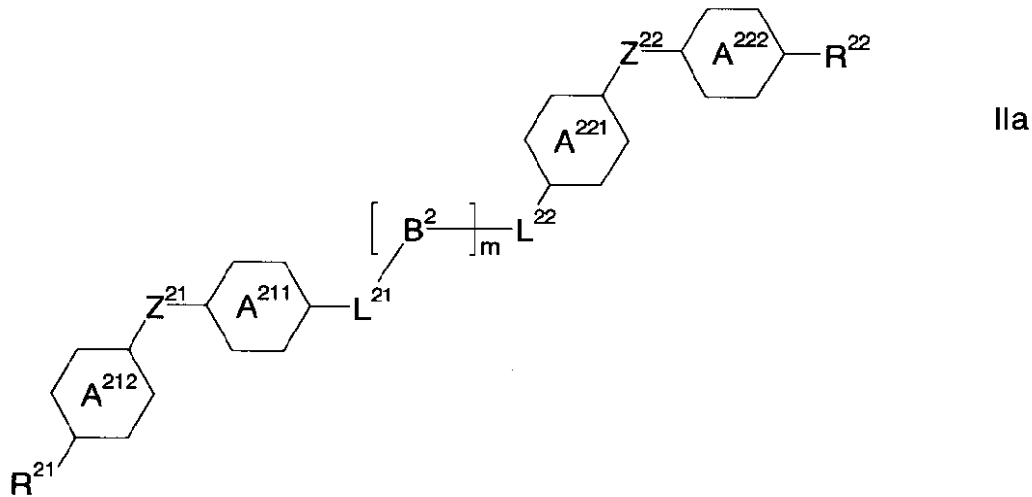
式中、パラメータは、上記式 I でそれぞれ与えられた意味を有し、及び好ましくは、  
 $R^{11}$  および  $R^{12}$  は、それぞれ相互に独立して、炭素原子を 1 ~ 7 個有するアルキル、  
 アルコキシ、フッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、炭素原子を 2 ~ 7 個有するアルケニル、アルケニルオキシ、アルコキシアルキルまたはフッ素化アルケニルである。

40

## 【 0 0 5 0 】

ビメソゲン成分、成分 B と呼ぶ、は、好ましくは式 I I a で表される 1 または 2 種以上の化合物、好ましくは式のこの群から選択される、少なくとも各々 2 つの異なる式で表される 1 または 2 種以上の化合物を含む。

## 【 化 3 3 】



10

## 【 0 0 5 1 】

式中、

$R^{21}$  および  $R^{22}$  は、相互に独立して、上記の式 I I で与えられた意味を有し、  
 環  $A^{211}$ 、 $A^{212}$ 、 $A^{221}$  および  $A^{222}$  は、相互に独立して、上記の式 I I I の  
 環  $A^{31}$  で与えられた意味を有し、  
 $Z^{21}$  および  $Z^{22}$  は、相互に独立して、上記の式 I I I の  $Z^{31}$  で与えられた意味を有し、

20

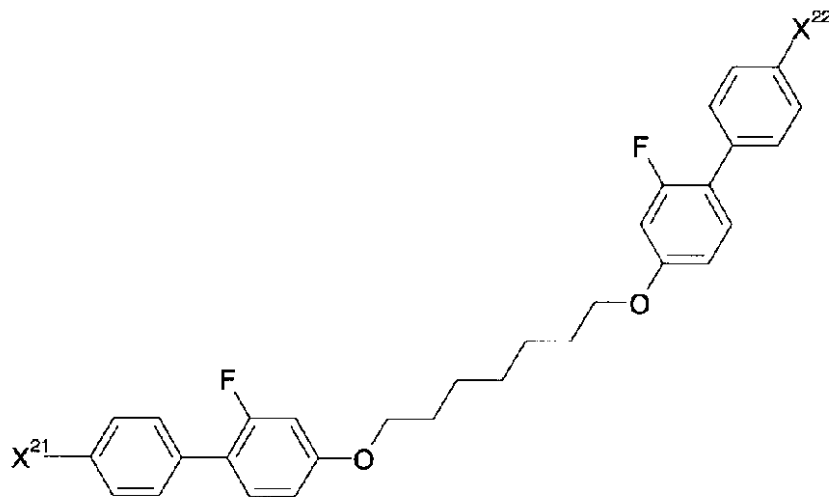
$B^2$  は、 $CH_2$ 、 $CFH$ 、 $CF_2$  またはその組み合わせが 1 度よりも多く存在する場合には、好ましくは  $CH_2$  であり、および  
 $m$  は、1 ~ 19 の整数であり、好ましくは 4 ~ 15 であり、および最も好ましくは 6 ~ 10 である。

## 【 0 0 5 2 】

殊に好ましいのは、式 I I a - 1 および I I a - 2 で表される化合物である。

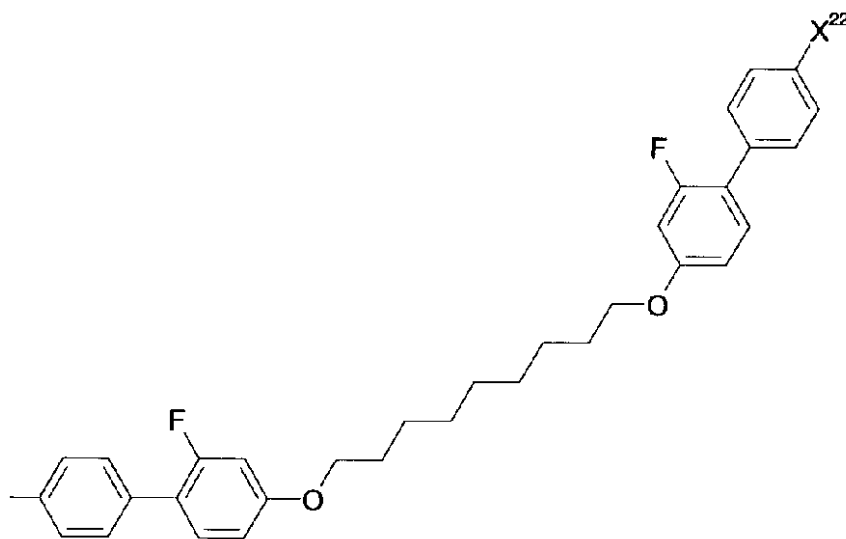
## 【 化 3 4 】

30



IIa-1

10



IIa-2

20

30

## 【0053】

式中、

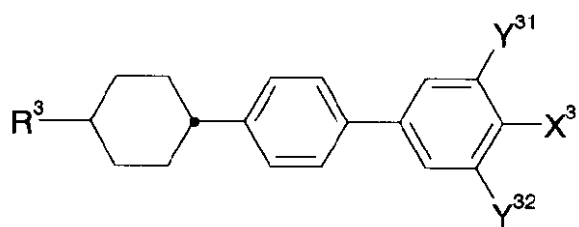
$X^{21}$  および  $X^{22}$  は、上記の式 I で、好ましくは上記式 I a で、 $R^{11}$  および  $R^{12}$  としてそれぞれ与えられた意味を有し、又は相互に独立して、F、Cl または炭素原子を 1 ~ 4 個それぞれ有するフッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシであり、好ましくは F または Cl であり、最も好ましくは F である。

## 【0054】

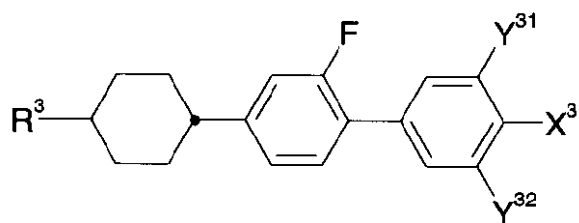
誘電的に正の成分、成分 C と呼ぶ、は、好ましくは式 III a ~ III g の群から選択される 1 または 2 種以上の化合物、好ましくはこの式の群から選択される、少なくとも各々 2 つの異なる式で表される 1 または 2 種以上の化合物を含む。

40

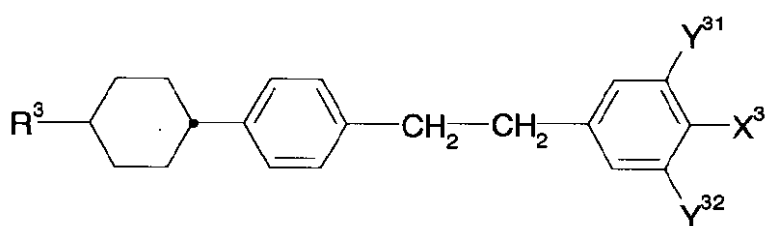
## 【化 35】



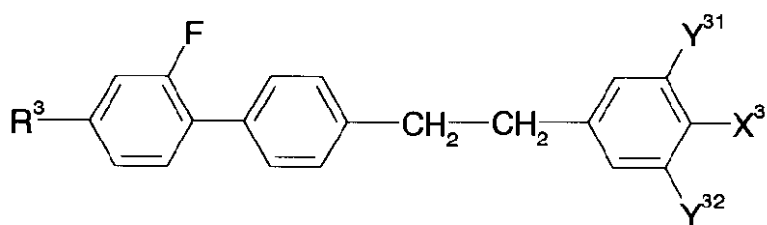
IIIa



IIIb



IIIc



IIId

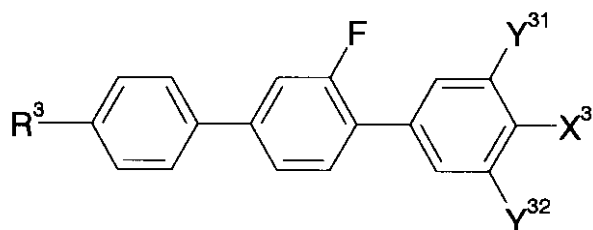
【 0 0 5 5 】

【 化 3 6 】

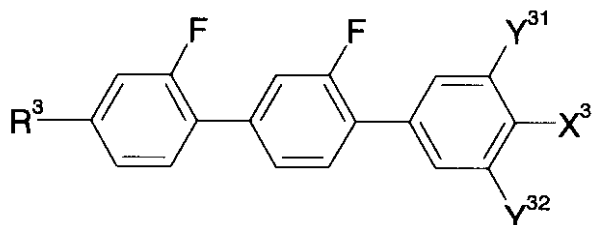
10

20

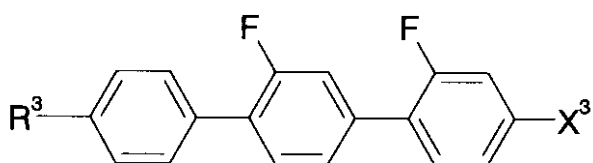
30



IIIe



III f



IIIg

## 【 0 0 5 6 】

式中、

$R^3$  は、炭素原子 1 ~ 7 個を有するアルキル、アルコキシ、フッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、炭素原子 2 ~ 7 個を有するアルケニル、アルケニルオキシ、アルコシアルキルまたはフッ素化アルケニルであり、

$X^3$  は、F、Cl または炭素原子 1 ~ 4 個をそれぞれ有するフッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシであり、好ましくは  $OCF_3$ 、 $OCF_2H$ 、F または Cl であり、最も好ましくは F であり、および

## 【 0 0 5 7 】

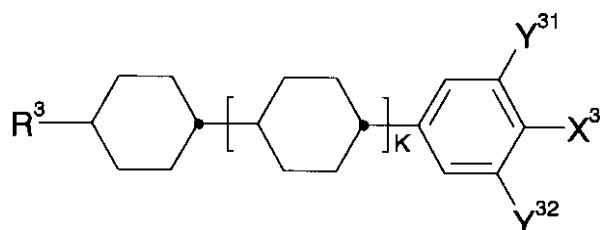
$Y^{31}$  および  $Y^{32}$  は、相互に独立して、H または F であり、

ここで、任意に、直接的に連結すると示される 6 員環のうちの 2 つが、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-O-$ 、 $-O-CF_2-$  および  $-CO-O-$  から選択される基により、好ましくは  $-CH_2-CH_2-$  および  $-CF_2-O-$  により、最も好ましくは  $-CH_2-CH_2-$  により連結されていてもよい。

## 【 0 0 5 8 】

さらに、誘電的に正の成分、成分 C と呼ぶ、は、任意に式 III h で表される 1 または 2 種以上の化合物を含む。

## 【 化 3 7 】



IIIh

## 【 0 0 5 9 】

式中、

10

20

30

40

50

$R^3$  は、炭素原子 1 ~ 7 個を有するアルキル、アルコキシ、フッ素化アルキルまたはフッ素化アルコキシ、炭素原子 2 ~ 7 個を有するアルケニル、アルケニルオキシ、アルコシアルキルまたはフッ素化アルケニルであり、

$X^3$  は、F、Cl または炭素原子 1 ~ 4 個をそれぞれ有するフッ素化アルキル、またはフッ素化アルコキシであり、好ましくは  $OCF_3$ 、 $OCF_2H$ 、F または Cl であり、最も好ましくは F であり、

$Y^{31}$  および  $Y^{32}$  は、相互に独立して、H または F であり、および

K は、0、1 または 2 であり、好ましくは 0 または 1 であり、および最も好ましくは 1 であり、

#### 【0060】

ここで、任意に、6 員環のうちの 2 つが、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-O-$ 、 $-O-CF_2-$  および  $-CO-O-$  から選択される基により、好ましくは  $-CH_2-CH_2-$  および  $-CF_2-O-$  により、最も好ましくは  $-CH_2-CH_2-$  により連結されていてもよい。

#### 【0061】

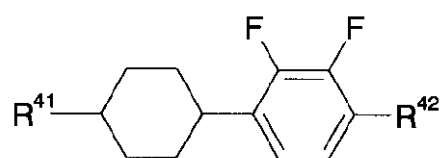
本発明による液晶混合物は、好ましくは誘電的に負の成分、成分 D と呼ぶ、を含む。この成分は、 $-1.5$  またはこれより小さい誘電異方性を有し、好ましくは  $-1.5 \sim -8$  の範囲である。好ましくは、誘電的に負の化合物を本質的に含み、および殊に好ましくは完全に誘電的に負の化合物からなる。この成分は、好ましくは式 I V a ~ I V h で表される群から選択される 1 または 2 種以上の誘電的に負の化合物を含む。

#### 【0062】

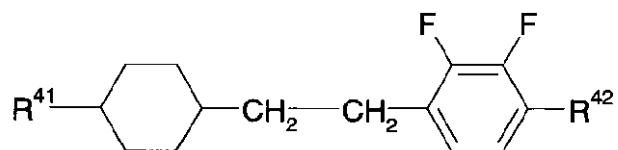
#### 【化 38】

10

20

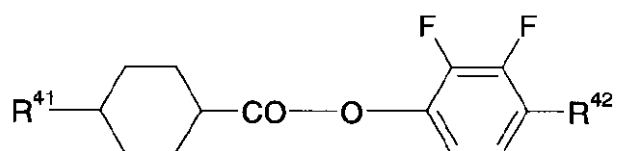


IVa

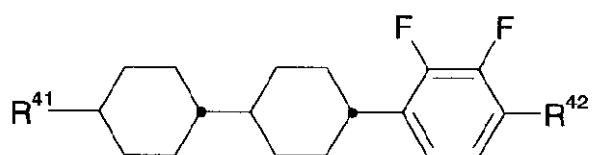


IVb

10

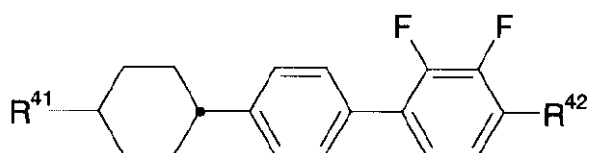


IVc

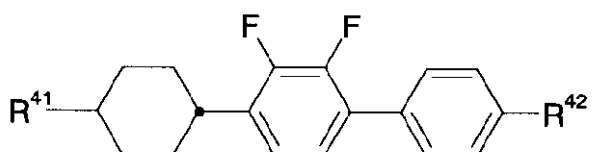


IVd

20

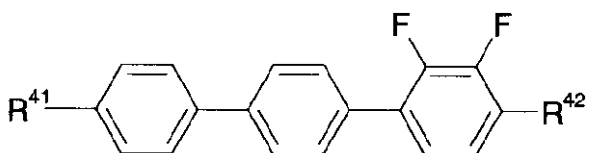


IVe

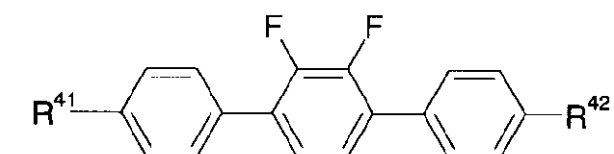


IVf

30



IVg



IVh

40

【 0 0 6 3 】

式中、

R<sup>41</sup> および R<sup>42</sup> は、上記式 IV で与えられた意味をそれぞれ有する。

【 0 0 6 4 】

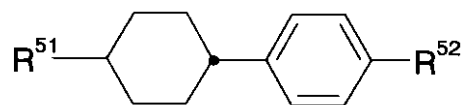
本発明による液晶混合物は、好ましくは誘電的に中性の成分、成分 E と呼ぶ、を含む。こ

50

の成分は、 $-1.5 \sim +3$  の範囲の誘電異方性を有する。好ましくは、誘電的に中性の化合物を本質的に含み、および殊に好ましくは完全に誘電的に中性の化合物からなる。この成分は、好ましくは式 V a ~ V m で表される群から選択される 1 または 2 種以上の誘電的に中性の化合物を含む。

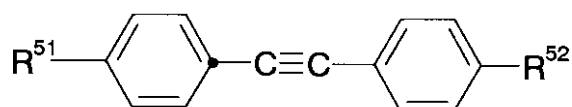
【 0 0 6 5 】

【 化 3 9 】

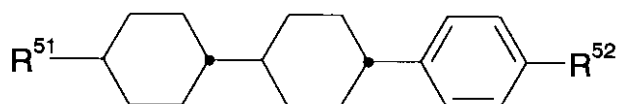


V a

10

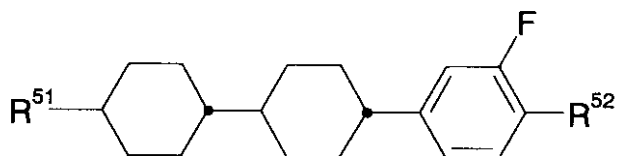


V b

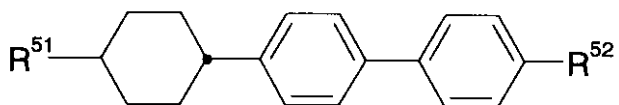


V c

20



V d



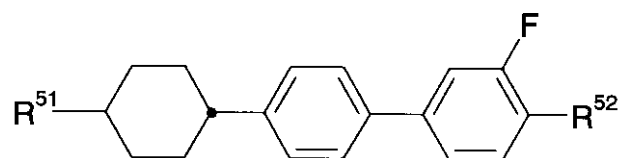
V e

30

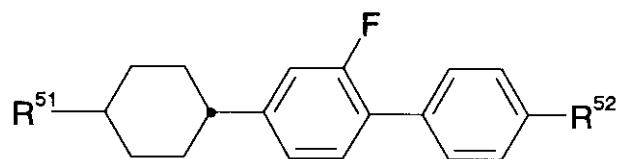
【 0 0 6 6 】

【 化 4 0 】



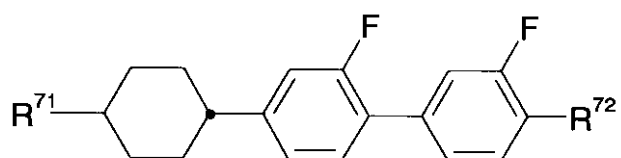


V f

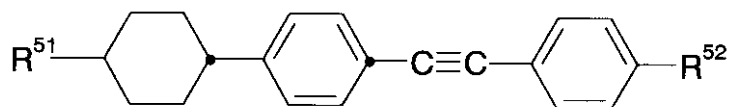


V g

10

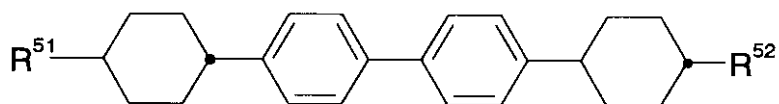


V h

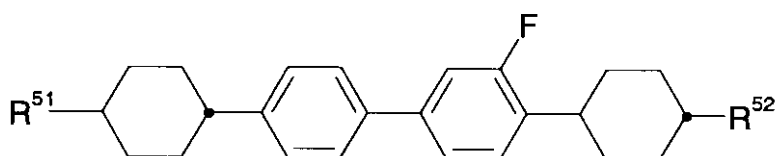


V i

20

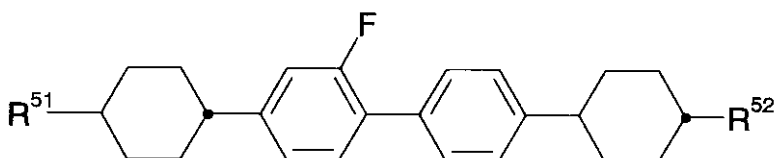


V j

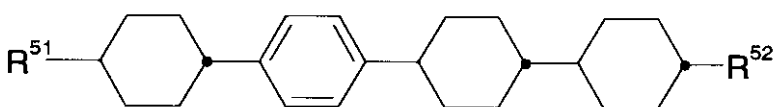


V k

30



V l



V m

40

【 0 0 6 7 】

式中、

R<sup>51</sup> および R<sup>52</sup> は、上記式 V で与えられる意味をそれぞれ有する。

【 0 0 6 8 】

第一の実施態様

本発明の第一に好ましい実施態様による改良された液晶媒体は、キラル成分（成分 A）、

50

ビメソゲン成分（成分B）、誘電的に正の成分（成分C）、および誘電的に負の成分（成分D）を含む。この実施態様において、成分A、CおよびDおよび任意にEが、ビメソゲン成分（成分B）のホスト混合物を代表するものとして評価することができる。

#### 【0069】

##### 第二の実施態様

第一の実施態様と同一であるか、または異なるかもしれない、本発明の第二の実施態様において、回転角度および周辺温度でのフレキシエレクトリックデバイスのフレキシエレクトリック特性に関する改良点は達成される。この実施態様において、液晶媒体は、キラル化合物（成分A）、ビメソゲン（成分B）、正の誘電異方性化合物（成分C）、任意に、好ましくは義務的に中性の化合物（成分E）および任意に負の誘電異方性化合物（成分D）を含む。

10

#### 【0070】

##### 第三の実施態様

先の2つの実施態様とは独立しているが相乗的にそれらを補完する、本発明の第三の実施態様は、使用されるキラル添加剤中に存在する。フレキシエレクトリックデバイス用の液晶ネマティックのキラル構造は、キラルドーパント添加により達成される。ピナフトールベースの化合物を、溶解性および操作温度範囲の点で、イソソルビドに置き換えて使用したとき、格別な改善が得られた。フレキシエレクトリックデバイスに適したピッチを達成するために、キラルドーパントの濃度は、好ましくは0.5%またはそれより大きく、より好ましくは1%またはそれより大きく、最も好ましくは1.5%またはそれより大きく、および殊に2%またはそれより大きいものである。

20

#### 【0071】

ピナフトールドーパント、好ましくは式I' aで表されるものを、イソソルビドドーパントと比較して使用したとき、低温度安定性で追加の改善が得られる。式I' で表される化合物は、好ましくは式I' a、I' bおよびI' cで表される群から選択される。

#### 【0072】

キラルネマティック相は、好ましくは20℃またはそれより低い温度に広げられ、より好ましくは15℃またはそれより低く、最も好ましくは10℃またはそれより低く、殊に5℃またはそれより低い。

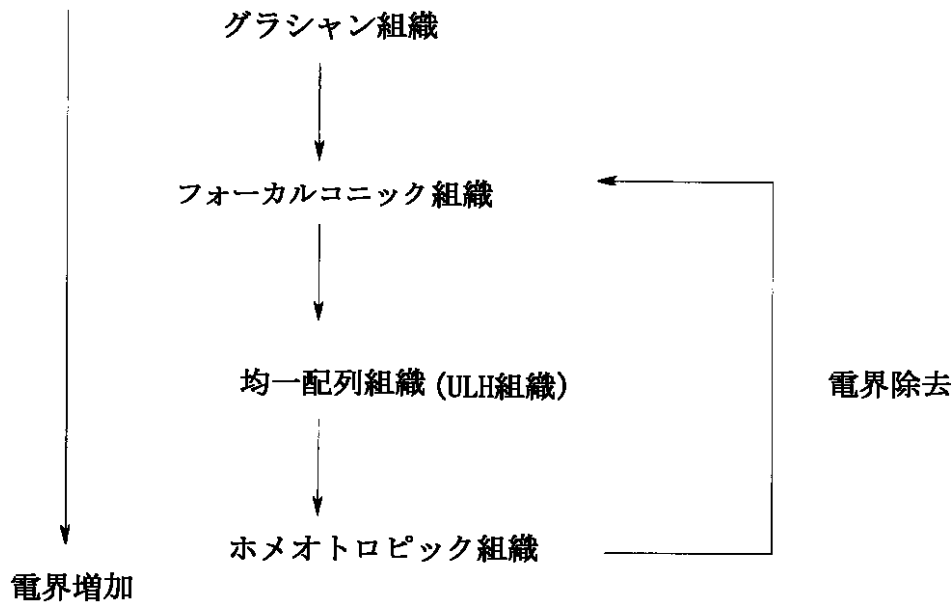
電界を印加した発明の媒体のサンプルにおいて、観察された典型的な一連の組織を、以下に示す。

30

#### 【0073】

スキーム1：配向中の相列

#### 【化41】



10

## 【0074】

20

液晶ベース混合物は、好ましくは  $1 \cdot 10^{-11}$  N またはそれより大きい弾性係数  $k_{11}$  を有し、およびフレキシエレクトリック混合物は、 $1 \cdot 10^{-11}$  C/m またはそれより小さい、好ましくは  $1 \cdot 10^{-12}$  C/m  $\sim 1 \cdot 10^{-11}$  C/m の範囲の平均的な撓電係数を有する。

## 【0075】

本発明による液晶媒体は、好ましくは成分 A を含むものであり、好ましくは主に含む物であり、および最も好ましくは、全体が式 I ~ V で表される群から選択される化合物からなるものである。

本出願において「含有」とは、組成物との関連で、言及する構成要素、たとえば媒体または成分が、当該成分（単数または複数）または当該化合物（単数または複数）を含むことを意味し、好ましくは全体の濃度が 10% またはそれより多く、および最も好ましくは 20% またはそれより多い。

30

## 【0076】

これに関連して、「主に含有」は、言及する構成要素が、当該成分（単数または複数）または当該化合物（単数または複数）の、80% またはそれより多く、好ましくは 90% またはそれより多く、および最も好ましくは 95% またはそれより多く含むことを意味する。

これに関連して、「完全な含有」は、言及する構成要素が、当該成分（単数または複数）または当該化合物（単数または複数）の、98% またはそれより多く、好ましくは 99% またはそれより多く、および最も好ましくは 100% 含むことを意味する。

40

## 【0077】

好ましい実施態様での本発明による液晶媒体は、成分 A を含み、好ましくは主に含有し、および最も好ましくは完全に式 I、I' および I'' で表される群から選択される化合物からなる。

さらに好ましい実施態様において液晶媒体は、好ましくは式 II、好ましくは IIa で表される化合物を主に含有し、および最も好ましくは式 II、好ましくは IIa で表される化合物から完全になる、液晶成分 B を含む。

## 【0078】

先の好ましい実施態様と同一であるか、または異なるかもしれない、さらに好ましい実施態様において、液晶媒体は、好ましくは式 V で表される化合物を主に含有し、および最も

50

好ましくは式Vで表される化合物から完全になる、液晶成分Eを含む。

この成分Eは存在していてもよく、および好ましくは成分CおよびDに加えて存在するものである。

【0079】

上記に除外して述べない他のメソゲン化合物、並びにノンメソゲン化合物もまた、任意かつ有益に本発明による媒体に使用することができる。そのような化合物は、当業者に既知である。

成分Aを、好ましくは混合物全体の0%~10%の濃度、好ましくは0.5%~8%、より好ましくは0.5%~6%、および最も好ましくは0.5%~4%で使用され、好ましくは3%までの濃度で使用する。

10

【0080】

成分Bを、好ましくは混合物全体の0%~97%の濃度、好ましくは1%~80%、より好ましくは10%~70%、および最も好ましくは10%~60%で使用する。

成分Cを、好ましくは混合物全体の0%~97%の濃度、好ましくは1%~80%、より好ましくは1%~50%、および最も好ましくは5%~50%で使用する。

【0081】

成分Dを、好ましくは混合物全体の0%~97%の濃度、好ましくは0%~90%、より好ましくは0%~70%、および最も好ましくは0%~60%で使用する。

成分Eを、好ましくは混合物全体の0%~97%の濃度、好ましくは1%~80%、より好ましくは1%~50%、および最も好ましくは5%~30%で使用する。

20

【0082】

任意に、進歩的な媒体は、物理的な特性を調整するために、さらなる液晶化合物を含むことができる。そのような化合物は、当業者に既知である。本発明による媒体におけるそれらの濃度は、好ましくは、0%~30%、より好ましくは0%~20%、および最も好ましくは、0.5%~15%である。

【0083】

好ましくは液晶媒体は、式I~Vでそれぞれ表される1または2種以上の化合物を含み、好ましくは主に含み、および最も好ましくは、完全にこれらからなる、成分A、B、C、DおよびEを全体で、50%~100%、より好ましくは70%~100%、および最も好ましくは80%~100%、および特に90%~100%含む。

30

本発明による液晶媒体は、透明点が70 またはそれより大きく、好ましくは80 またはそれより大きく、および特に87 またはそれより大きいことを特徴とする。

【0084】

本発明による液晶媒体の  $n$  は、0.050またはそれより大きく、好ましくは0.060~0.200の範囲、より好ましくは0.060~0.170の範囲、最も好ましくは0.080~0.150の範囲、および特に0.080~0.138の範囲である。

本発明による液晶媒体の  $1/kH$  および  $20$  での  $\Delta n$  は、0またはそれより大きく、好ましくは0.1またはそれより大きく、最も好ましくは0.5またはそれより大きく、および特に0.6またはそれより大きい。しかしながら  $\Delta n$  は、好ましくは7.0またはそれより小さく、より好ましくは5.0またはそれより小さく、および最も好ましくは4.0またはそれより小さい。

40

【0085】

本発明の媒体のネマティック相は、好ましくは少なくとも0 ~ 70 °Cまで広げられ、より好ましくは少なくとも-20 ~ 80 °C、より好ましくは少なくとも-20 ~ 90 °C、最も好ましくは少なくとも-30 ~ 90 °C、および特に少なくとも-30 ~ 100 °Cにわたり、ここで、少なくとも好ましくは下限は削除され、上限を越えることを意味する。

【0086】

本発明において、「誘電的に正の化合物」という用語は、 $\epsilon > 3.0$ である化合物を記載し、「誘電的に中性の化合物」という用語は、 $-1.5 < \epsilon < 3.0$ である化合物で

50

あり、および「誘電的に負の化合物」という用語は、 $\epsilon < -1.5$ である化合物である。組成物にも同様のことが保持される。 $\epsilon$ は1 kHzおよび20で決定する。化合物の誘電異方性は、ネマティックホスト混合物中の個別の化合物の10%の溶液の結果から決定する。これらの試験混合物の容量は、ホメオトロピック配列を有するセル、およびホモジェネアス配列を有するセルの両方において決定する。セルの両方の型のセルギャップは、およそ10  $\mu\text{m}$ である。印加された電圧は、1 kHzの周波数および典型的に0.5 ~ 1.0 Vの二乗平均の平方根値を有する矩形波であるが、しかしながら、常にそれぞれの試験混合物の容量のしきい値よりも低く選択する。

#### 【0087】

誘電的に正の化合物について、混合物ZLI-4792および誘電的に中性、並びに誘電的に負の化合物について、混合物ZLI-3086（両方ともMerck KGaA, Germany）を、それぞれホスト混合物として使用する。化合物の誘電率は、注目する化合物の添加によるホスト化合物のそれぞれの値の変化から決定し、100%の注目する化合物の濃度に外挿する。20の測定温度でネマティック相を有する成分を測定し、他の全てのものを化合物と同様に処理する。

#### 【0088】

「しきい値電圧」という用語は、他に特に述べなければ、本出願において、光学的しきい値を意味し、および10%相対的コントラスト( $V_{10}$ )について与えられ、および「飽和電圧」という用語は、光学的飽和を意味し、および90%相対的コントラスト( $V_{90}$ )について与えられる。容量的しきい値電圧( $V_0$ 、またはフレデリクスしきい値 $V_{Fr}$ と呼ぶ)は、特に述べる場合にのみ使用する。

本出願で与えられたパラメータの範囲は、他に特に述べなければすべて限界値を含む。

#### 【0089】

本出願を通じて、他に特に述べなければ、全ての濃度は、質量パーセントで与えるものであり、およびそれぞれの完全な混合物に関して、全ての温度は、摂氏度で与えるものであり、全ての温度差も摂氏度で与えるものである。すべての物理的な特性は、"Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals" Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germanyにより決定しており、および決定し、および他に特に述べなければ、20の温度で与えるものである。光学異方性( $n$ )については、589.3 nmの波長で決定する。誘電異方性( $\epsilon$ )については、1 kHzの周波数で決定する。しきい値電圧、並びに他の電気光学的特性は、Merck KGaA, Germanyで準備した試験セルで決定した。

の決定のための試験セルは、22  $\mu\text{m}$ のセルギャップを有していた。電極は、1.13  $\text{cm}^2$ の面積および保護環を有する円形ITO電極であった。配向層は、ホメオトロピック配向( )用にはレシチン、およびホノジェネアス配向( )用には日本合成ゴムのポリミドAL-1054であった。容量は、0.3  $V_{rms}$ の電圧を有する正弦波を使用した周波数応答分析装置ソラトロン(Solatron)で決定した。電気光学的測定において使用した光は、白色光であった。用いた構成は、出力信号がオシロスコープでモニターされる、ファストフォトダイオード(fast photodiode)を備えたオリンパスの偏向顕微鏡からなるものであった。外部電界は、印加された。

#### 【0090】

本発明による液晶媒体は、通常の濃度で添加剤およびキラルドーパントをさらに含むことができる。これらのさらなる構成成分の合計濃度は、混合物の合計を基礎として0%~10%の範囲、好ましくは、0.1%~6%である。それぞれ使用された個別の化合物の濃度は、好ましくは0.1%~3%の範囲である。これらおよび類似の添加物の濃度は、本出願の液晶媒体の液晶成分および化合物の濃度の値および範囲には考慮されない。

本出願による進歩的な液晶媒体は、数種の化合物、好ましくは3~30、より好ましくは8~20、および最も好ましくは10~16の化合物からなる。

#### 【0091】

これらの化合物を、慣用的な方法で混合する。原則として、所要量がより小さい量として用いられる化合物を、より大きい量として用いられる化合物に溶解する。温度がより高い

10

20

30

40

50

濃度で用いられる化合物の透明点を越える場合には、溶解の過程の完了を観察するのは、特に容易である。しかしながら、他の慣用の方法、たとえば、たとえば同族化合物または共融混合物であることができる、いわゆる予備混合物の使用や、構成成分がそれら自身の混合物を使用することができる状態にある、いわゆるマルチボトル系を使用して、媒体を調製することもできる。

【0092】

適当な添加物の添加により、本発明による液晶媒体を、液晶媒体、たとえば、TN-、TN-AMD、ECB-AMD、VAN-AMD、IPSおよびOCBLCDSおよび特にPDL C、NCAP、PNLCDSなどの合成システム、および殊にプロジェクション型TF Tディスプレイなどに使用されるいずれかを使用して、すべての既知型の液晶ディスプレイに使用可能であるように、改変することができる。

10

【0093】

進歩的なセルにおける本発明による液晶媒体の配向は、ホモジェネアス配列のための配列手段を有する互いに対立するセルの主要な内部表面を処理すること、およびフォイルドセル(foiled cell)への電界の印加により、達成される。ホメオトロピック配向のための手段は、たとえば、間接的に蒸発するSiO<sub>x</sub>などの好ましい配向を有する無機層、または逆配向にラビングされたポリイミドまたはポリアミド膜などの好ましい配向を有する典型的なポリマー層の有機層である。

液晶の融点T(C、N)、スメクティック相(S)からネマティック(N)相への転移T(S、N)および透明点T(N、I)は、摂氏度で与える。

20

【0094】

本出願および殊に以下の例において、液晶化合物の構造は、また頭字語と呼ばれる略語により表す。略語の対応する構造への変換は、次の2つの表AおよびBに従って、直接的である。すべてのC<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>基およびC<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>基は、炭素原子数がそれぞれn、m個である直鎖アルキル基である。表Bの解釈は、自明である。表Aは、構造のコアの略語リストのみである。個別の化合物は、ハイフンに続くコアの略語により示され、および置換基R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、L<sup>1</sup>およびL<sup>2</sup>を特定するコードが続く：

【0095】

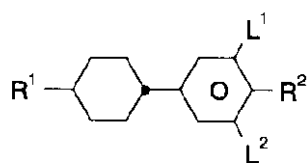
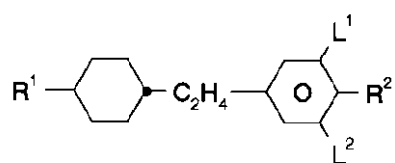
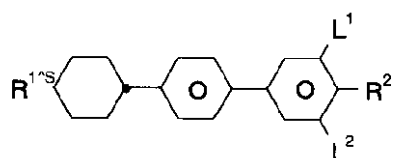
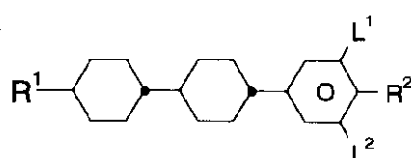
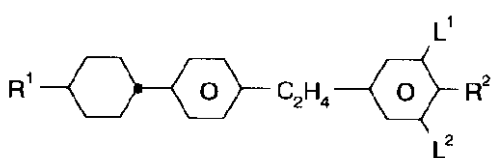
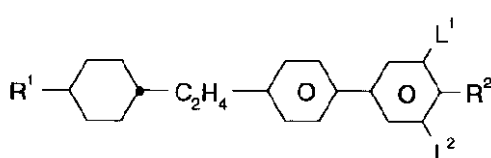
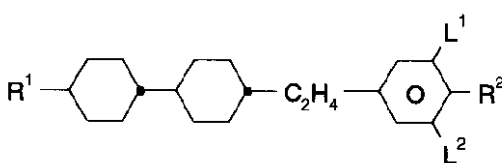
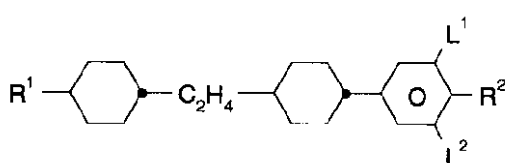
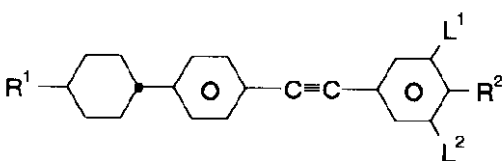
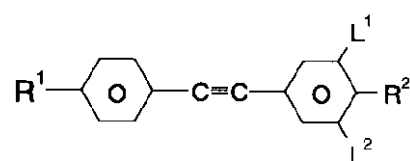
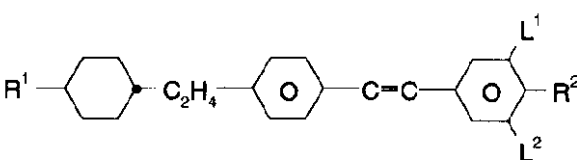
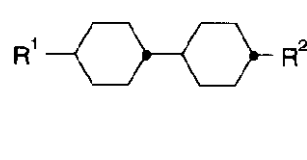
【表1】

R <sup>1</sup> , R <sup>2</sup> , L <sup>1</sup> , L <sup>2</sup> のコード	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	L <sup>1</sup>	L <sup>2</sup>	
nm	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	H	
nOm	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OC <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	H	
nO.m	OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	H	
n	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CN	H	H	10
nN.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CN	F	H	
nN.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CN	F	F	
nF	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	H	H	
nF.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	F	H	
nF.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	F	F	
nOF	OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	H	H	
nCl	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	Cl	H	H	
nCl.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	Cl	F	H	20
nCl.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	Cl	F	F	
nCF <sub>3</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CF <sub>3</sub>	H	H	
nCF <sub>3</sub> .F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CF <sub>3</sub>	F	H	
nCF <sub>3</sub> .F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CF <sub>3</sub>	F	F	
nOCF <sub>3</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCF <sub>3</sub>	H	H	
nOCF <sub>3</sub> .F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCF <sub>3</sub>	F	H	
nOCF <sub>3</sub> .F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCF <sub>3</sub>	F	F	30
nOCF <sub>2</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCHF <sub>2</sub>	H	H	
nOCF <sub>2</sub> .F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCHF <sub>2</sub>	F	H	
nOCF <sub>2</sub> .F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCHF <sub>2</sub>	F	F	
nS	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	NCS	H	H	
nS.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	NCS	F	H	
nS.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	NCS	F	F	
rVsN	C <sub>r</sub> H <sub>2r+1</sub> -CH=CH-C <sub>s</sub> H <sub>2s</sub> -	CN	H	H	
rEsN	C <sub>r</sub> H <sub>2r+1</sub> -O-C <sub>s</sub> H <sub>2s</sub> -	CN	H	H	40
nAm	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	COOC <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	H	

【 0 0 9 6 】

表 A

【 化 4 2 】

**PCH****EPCH****BCH****CCP****EBCH****BECH****ECCP****CECP****CPTP****PTP****CEPTP****CCH**

【 0 0 9 7 】

【 化 4 3 】

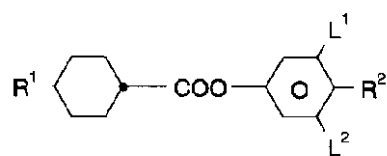
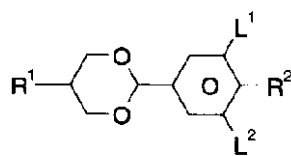
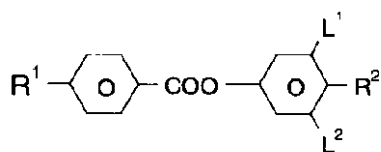
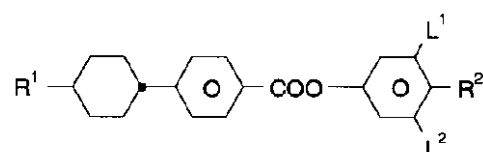
10

20

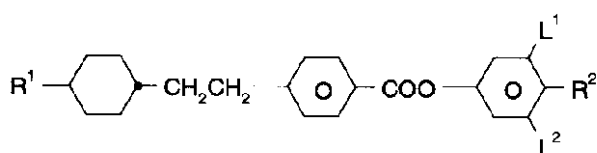
30

40

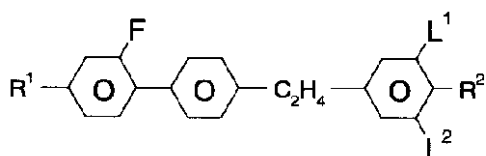


**D****PDX****ME****HP**

10

**EHP**

20

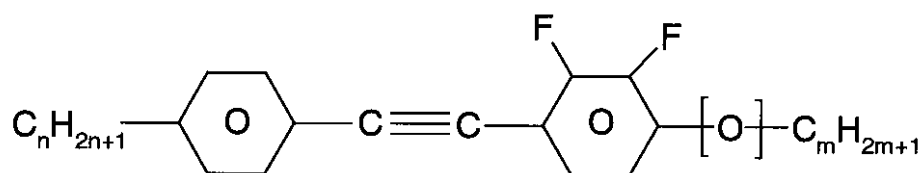
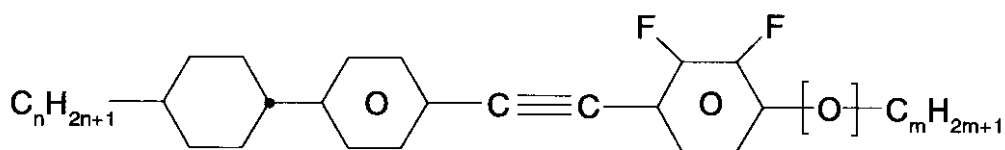
**FET**

【 0 0 9 8 】

表 B

【 化 4 4 】

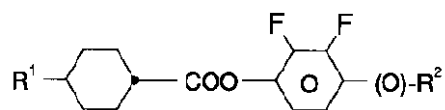
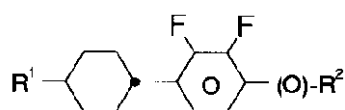
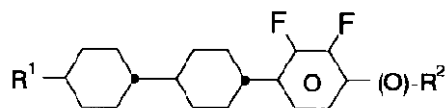
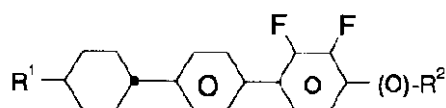
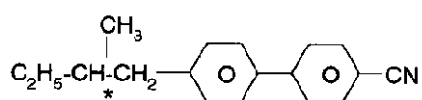
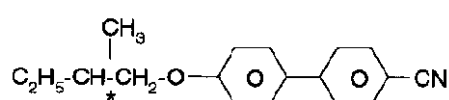
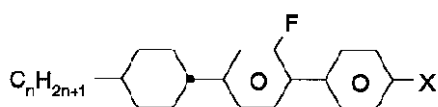
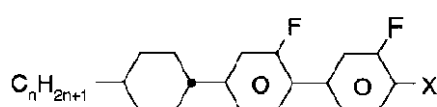
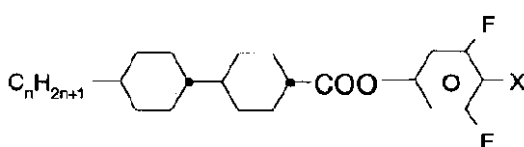
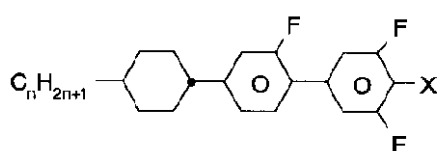
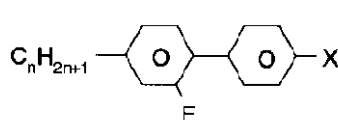
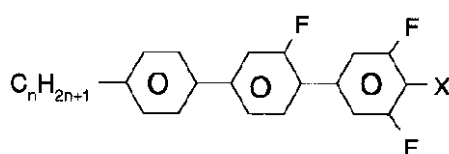
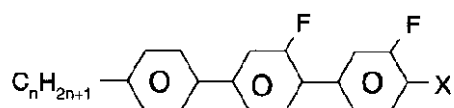
30

**PTP-n(O)mFF****CPTP-n(O)mFF**

40

【 0 0 9 9 】

【 化 4 5 】

**D-n(O)mFF****PCH-n(O)mFF****CCP-n(O)mFF****BCH-n(O)mFF****CB15****C15****CGP-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**CGG-n.FX**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**CCZU-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**CGU-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**GP-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)

【 0 1 0 0 】

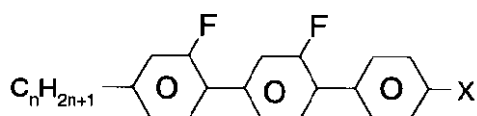
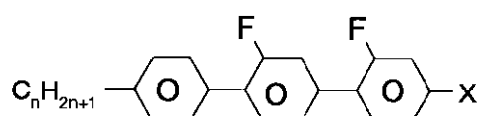
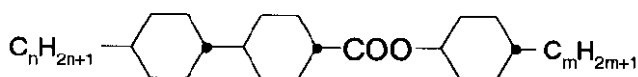
【 化 4 6 】

10

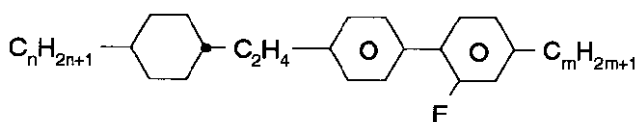
20

30

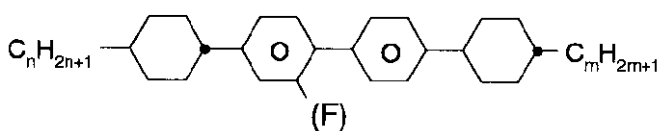
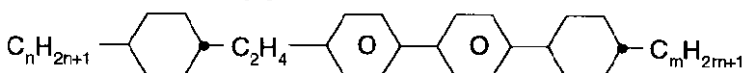
40

**PGG-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**PGU-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**GGP-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**PGIGI-n-X**(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)

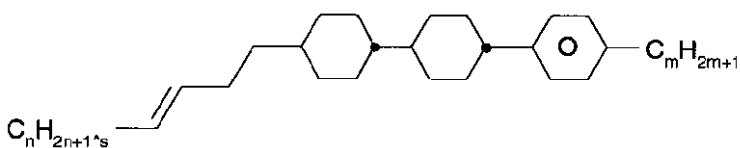
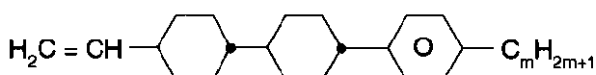
10

**Inm**

20

**Inm****CBC-nm(F)**

30

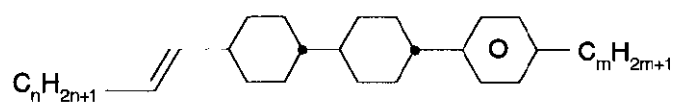
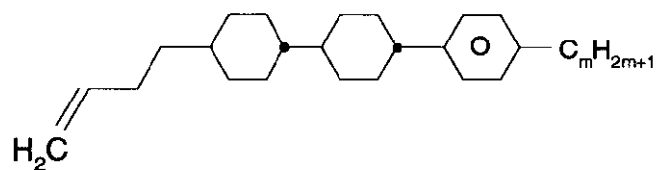
**ECBC-nm****CCP-nV2-m**

40

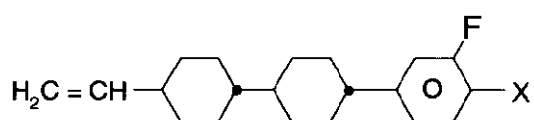
**CCP-V-m**

【 0 1 0 1 】

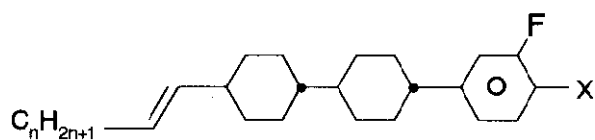
【 化 4 7 】

**CCP-nV-m**

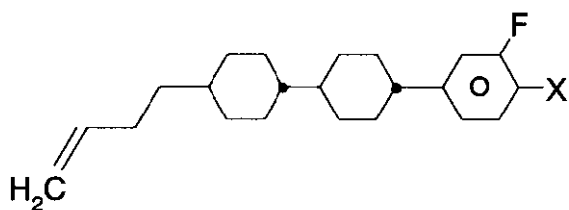
10

**CCP-V2-m****CCG-V-X**

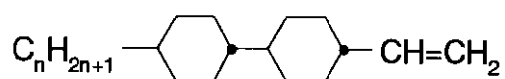
20

(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**CCG-nV-X**

30

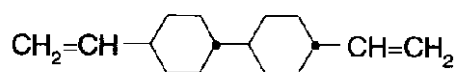
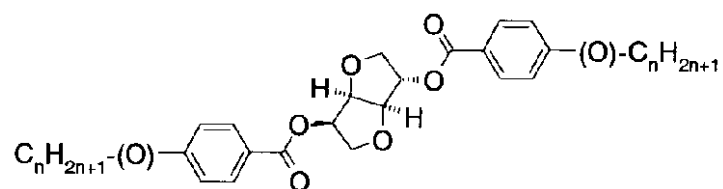
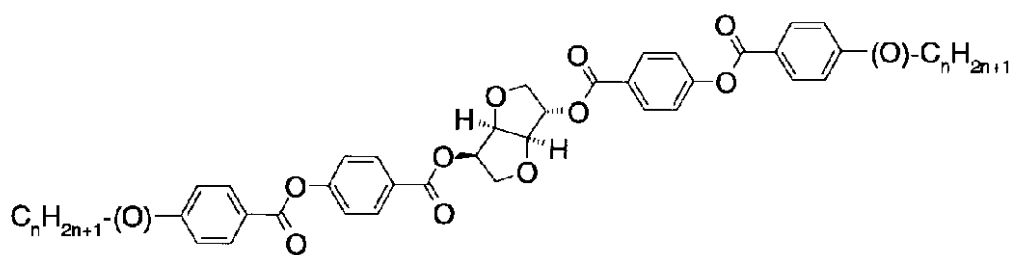
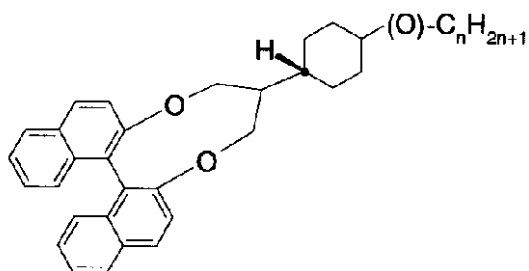
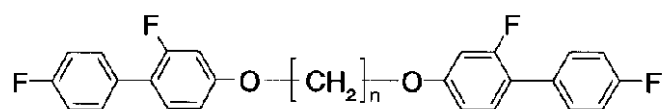
(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)**CCP-V2-X**

40

(X = F, Cl, OCF<sub>3</sub>)

【 0 1 0 2 】

【 化 4 8 】

**CC-n-V****CC-V-V****(n(O)-PZ)<sub>2</sub>X\*****(n(O)-PZPZ)<sub>2</sub>X\*****n(O)-C1(10)<sub>2</sub>N\*****n(OGP-F)<sub>2</sub>**

【 0 1 0 3 】

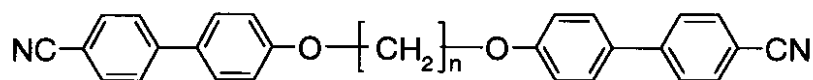
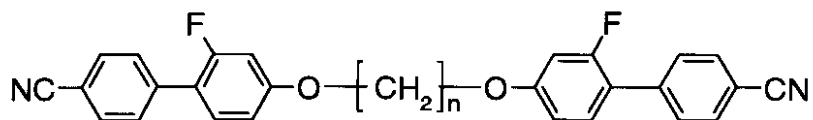
【 化 4 9 】

10

20

30

40

 **$n(\text{OPP-N})_2$**  **$n(\text{OGP-N})_2$** 

10

**【 0 1 0 4 】**

本発明の液晶媒体は、好ましくは、

- 3または4種以上、好ましくは、5または6種以上の化合物、好ましくは表AおよびBの式で表される化合物の群から選択される、異なる式で表される化合物、および/または

- 1、2、3または4種以上、好ましくは、3、4または5種以上の化合物、好ましくは表Aの式で表される化合物の群から選択される、異なる式で表される化合物、および/または

- 1、2、3または4種以上、好ましくは、2、3または4種以上の化合物、好ましくは表Bの式で表される化合物の群から選択される、異なる式で表される化合物、を含む。

20

**【 0 1 0 5 】****例**

以下に与えられた例は、本発明をいかなる方法によっても限定せずに、例示する。

しかしながら、それらは典型的に好ましい実施態様を例示する。それらは、典型的な使用および好ましい構成要素を示し、およびそれらの濃度を模範的に例示する。さらに、特性を達成することができ、および改変することができる範囲を専門家に例示するために、組成物の物理的特性の可能なバリエーションを示す。殊に、好ましく達成することができる種々の特性の組み合わせは、しかるに専門家のために十分に定義がなされる。

30

**【 0 1 0 6 】****比較例 1**

3%の光学的に活性なイソソルビド化合物(1OPZPZ)<sub>2</sub>X<sup>\*</sup>を、Merck KGaA, Darmstadt, Germanyから入手した、97%の誘電的に正のネマティック混合物ZLI-4792に加えた。結果として得た混合物を、混合物Aと呼ぶ。

混合物ZLI-4792は、以下の表1で与えられた特性を有する。

**【 0 1 0 7 】**

表1：ZLI-4792

**【表2】**

40

ZLI-4792の物理的特性			
T(N,I)	=	92.6	°C
Δn (20 °C, 589.3 nm)	=	0.0969	
Δε (20 °C, 1 kHz)	=	5.3	
γ <sub>1</sub> (20 °C)	=	133	mPa·s
V <sub>10,TN</sub> (20°C)	=	1.95	V

キラルドーパント(1OPZPZ)<sub>2</sub>X<sup>\*</sup>は、それぞれ50%の7(OGP-F)<sub>2</sub>および9(OGP-F)<sub>2</sub>(混合物C-0、比較例3参照)からなる純粋なビメソゲンシステ

50

ムにおいて、3%の濃度で、 $0.292 \mu\text{m}$ のコレステリックピッチを誘発する。これは、 $114 \mu\text{m}^{-1}$ のねじれ力（HTP）に相当する。

【0108】

ZLI-4792においてドーパントにより得られた混合物は、好意的に広いキラルネマティック相範囲を有する。この混合物を、セルギャップが $5.0 \mu\text{m}$ の試験セルで調査した。セルは、混成配列を有する、すなわち、1つの表面の配向は、ホモジェネアス（プレナー平面的）であり、および他の表面上ではホメオトロピック（平面に垂直）である。セルの主要な表面の1つを、液晶材料にホメオトロピック配向を与えるために、日本合成ゴムのポリイミドAL1051で処理し、これに対し、液晶材料のホモジェネアス配向を導くために、他の主要な表面を日産ケミカル（日本国）のRN-783で処理する。セル中での液晶混合物の均一な配向は、 $0.968$ に減少した温度で、典型的に $5\text{V} \sim 30\text{V}$ の電圧において、電界の印加により達成する。電圧の印加中、サンプルは好ましい配向を誘発するために、他に関連する1つの基板を移動することによりせん断する（sheared）。

【0109】

混合物を、 $T/T(N, I) = 0.968$ の減少した温度（ここでは温度はケルビンで与えられる）で調査した。印加した電界の関数としてのねじれ角の結果を、図1に示し、および他の結果は以下の表2に取りまとめた。しかしながら、この混合物の $5.3$ という

値は、すでにら旋のほどけが観察されるおよそ $1.8 \text{V} \cdot \mu\text{m}^{-1}$ の電界強さではむしろ高く、および要求される電気光学効果は、もはや達成されない。したがって、達成される回転角の最高値は、ほとんどの典型的な電気光学切換素子において、よいコントラストを達成するには不十分な、たった約 $3^\circ$ ほどである。

【0110】

表2a：例1および比較例1～3の結果

【表3】

例	混合物	$\Delta\epsilon$	$P_0/K$	$P_0/\mu\text{m}$
Comp. 1	A-1	. 5	0.18	. 0.46
Comp. 2	B-1	. 0.1	0.06	. 0.46
Comp. 3	C-1	. 0.3	0.28	0.29
Ex. 1	D-1	. 1	0.04	0.56

【0111】

表2b：例1および比較例1～3の結果

【表4】

例	混合物	$V_c/V$	$V_{op}/V$	$\Phi(V_{op})/^\circ$
Comp. 1	A-1	. 15	10	. 3
Comp. 2	B-1	>100	64	. 6
Comp. 3	C-1	> 70	70	. 33
Ex. 1	D-1	> 60	60	. 4

【0112】

比較例2

比較例1で使用した3%の光学活性化合物 $(1OPZPZ)_2X^*$ を、Merck KGaA, Darmstadt, Germanyから入手した、97%の誘電的に中性のネマティック混合物ZLI-3086に添加した。結果として得られた混合物を混合物B-1と呼ぶ。

混合物ZLI-3086は、以下の表3に与えられた特性を有する。

【 0 1 1 3 】

表 3 : Z L I - 3 0 8 6

【 表 5 】

ZLI-3086 の物理的特性			
T(N,I)	=	72	°C
$\Delta n$ (20 °C, 589.3 nm)	=	0.1131	
$\Delta \epsilon$ (20 °C, 1 kHz)	=	0.1	

10

【 0 1 1 4 】

この混合物の 9 7 % に、比較例 1 で使用した 3 % のキラル物質 ( 1 O P Z P Z )<sub>2</sub> X<sup>\*</sup> を添加した。結果として得られた混合物、混合物 B - 1 は、適当に広いネマティック相範囲、適当な複屈折率および低い をも有する。高い印加電圧においてまで旋のほどけを防止するので、 のこの低い値は好適であるが、容易に利用できる電界強さの印加電界下において、混合物 B が配列するのが困難になる。

【 0 1 1 5 】

この混合物、混合物 B - 1 についても、比較例 1 で記載したように調査する。結果は図 1 および上記表 2 に示す。この混合物、混合物 B - 1 は、コレステリックら旋をほどくための好意的に高い臨界電圧値を有しているが、多分にその低い誘電異方性のため 20 に、達成できる回転角の最高値は、高い印加電圧でさえ、むしろ低い。

【 0 1 1 6 】

比較例 3

液晶混合物、混合物 C - 0 を、比較例として実現し、および特性は以下の表 4 に与える。

表 4 : 液晶混合物 C - 0

【 表 6 】

組成			物理的特性	
化合物			T(N,I)	= 54.9 °C
No.	略号	濃度 /%	$\Delta \epsilon$ (20 °C, 1 kHz)	= 0.3
1	7(OGP-F) <sub>2</sub>	50.0		
2	9(OGP-F) <sub>2</sub>	50.0		
$\Sigma$		100.0		

30

この混合物 C - 0 の 9 7 % に、比較例 1 で使用した 3 % のキラル化合物 ( 1 O P Z P Z )<sub>2</sub> X<sup>\*</sup> を添加した。結果として得られた混合物、混合物 C - 1 は、いくつかの選択される用途には、わずかに十分ではない広さのキラルネマティック相範囲を有する。この混合物の調査の結果を図 1 および上記の表 2 に示す。混合物 C - 1 は、明らかに技術的に利用できる電圧で十分に広い回転角を生ずるのを許容する。しかしながら、実用的な用途のほと 40 んどに適さない狭いキラルネマティック相範囲しか有さない。

【 0 1 1 7 】

例 1

液晶混合物、混合物 D - 0 は、組成および特性が以下の表 5 で与えられる、本発明の第一の好ましい実施態様により実現される。

表 5 : 液晶混合物 D - 0

【 表 7 】



組成			物理的特性
化合物			T(N,I) = 89.5 °C
No.	略号	濃度 /%	
1	D-302FF	10.0	$\Delta n$ (20 °C, 589.3 nm) = 0.1383
2	D-502FF	10.0	
3	CCP-302FF	5.0	$\Delta \epsilon$ (20 °C, 1 kHz) = 1.1
4	CCP-502FF	6.0	
5	PCH-502FF	12.0	
6	CCP-21FF	6.0	
7	CCP-31FF	6.0	
8	CH-43	7.0	
9	PTP-201	6.0	
10	PTP-301	6.0	
11	CPTP-301	4.0	
12	CPTP-303	4.0	
13	CBC-53F	3.0	
14	PCH-3	8.0	
15	PDX-5	7.0	
$\Sigma$		100.0	

この混合物 D - 0 は、好ましく広いネマティック相範囲、誘電異方性の適度な正の値、および適当に高い  $n$  値を有する。

【 0 1 1 8 】

#### 例 1 a

この混合物 D - 0 の 9 7 % に、比較例 1 で使用した 3 % のキラル物質 ( 1 O P Z P Z )<sub>2</sub> X<sup>\*</sup> を添加した。結果として得られた混合物、混合物 D - 1 を、比較例 1 で記載したように調査した。その結果を図 1 および上記の表 2 に示す。

混合物の相範囲は、優れており、およびほとんどの実用的な用途に適する。さらに混合物は、電界の印加により容易に配向し、および同時にコレステリック螺旋を解きほぐすための十分に高い臨界電圧値を有する。

【 0 1 1 9 】

#### 例 1 b

混合物 D - 0 の 9 8 % に、2 % のキラルピナフトール化合物 ( 3 C 1 ( 1 0 )<sub>2</sub> ) N<sup>\*</sup> を加える。結果として得られた混合物、混合物 D - 2 は十分に広いキラルネマティック相範囲を有する。上記に記載した混合物 D - 1 のように調査し、および比較的好ましい結果を導いた。混合物 D - 2 により達成される回転角は、混合物 D - 1 およびさらに B - 1 のそれよりも、わずかに大きいにすぎない。

【 0 1 2 0 】

#### 例 2

さらに液晶混合物、混合物 E - 0 を、その組成および特性を以下の表 6 で与える、本発明の第二の好ましい実施態様により実現する。

【 0 1 2 1 】

表 6 : 液晶混合物 E - 0

【表 8】

組成			物理的特性	
化合物			T(N,I)	= 91.4 °C
No.	略号	濃度 /%		
1	D-302FF	10.0	$n_e$ (20 °C, 589.3 nm)	= 1.6157
2	D-502FF	10.0	$\Delta n$ (20 °C, 589.3 nm)	= 0.1301
3	CCP-302FF	6.0	$\epsilon_{  }$ (20 °C, 1 kHz)	= 8.7
4	CCP-502FF	6.0		
5	PCH-502FF	12.0	$\Delta \epsilon$ (20 °C, 1 kHz)	= 0.6
6	CCP-21FF	8.0		
7	CCP-31FF	8.0		
8	CH-43	7.0		
9	PTP-201	5.0		
10	PTP-301	5.0		
11	CPTP-301	3.0		
12	CPTP-303	3.0		
13	CBC-53F	3.0		
14	PCH-3	7.0		
15	PDX-5	7.0		
$\Sigma$		100.0		

## 【 0 1 2 2 】

この混合物，混合物 E - 0 は、十分に広いネマティック相範囲、好ましく高い  $n$  値および、最も重要な、誘電配向するのに十分高く、および適度な電界ですでにコレステリックラ旋の解きほぐしを防止するほど十分低い  $\epsilon$  値を有する。

## 【 0 1 2 3 】

## 例 2 a

この混合物 E - 0 の 97% に、比較例 1 で使用した 3% のキラル物質 (1 O P Z P Z)<sub>2</sub> X\* (3 C 1 (1 0)<sub>2</sub>) N\* を添加した。結果として得られた混合物、混合物 E - 1 を、比較例 1 で記載したように調査した。その結果を例 1 a で記載した混合物 D - 1 で得たものと比較した。

## 【 0 1 2 4 】

## 例 2 b

この混合物 D - 0 の 98% に、比較例 1 b で使用した 2% のキラル物質 (3 C 1 (1 0)<sub>2</sub>) N\* を添加した。結果として得られた混合物、混合物 E - 2 は、十分に広いキラルネマティック相範囲を有する。混合物 E - 2 のように調査し、および例 1 b で示した混合物 D - 2 のものと同様に、好適な特性を比較して示した。

## 【 0 1 2 5 】

## 例 3

液晶混合物、混合物 F - 0 を、その組成および特性を以下の表 7 で与える、本発明の第二の好ましい実施態様により実現する。

表 7：液晶混合物 F - 0

## 【表 9】

10

20

30

40

組成			物理的特性
化合物			T(N,I) = 88.8 °C
No.	略号	濃度 /%	
1	7(OGP-F) <sub>2</sub>	11.0	
2	9(OGP-F) <sub>2</sub>	44.0	
3	CCZU-2-F	4.0	
4	CCZU-3-F	10.0	
5	CCZU-5-F	4.0	
6	CCP-20CF3	7	
7	CCP-30CF3	6	
8	CCP-50CF3	6	
9	CH-43	5	
10	CBC-33F	3.0	
Σ		100.0	

10

## 【 0 1 2 6 】

この混合物 F - 0 の 9 8 % に、比較例 1 b で使用した 2 % のキラル物質 ( 3 C 1 ( 1 0 )<sub>2</sub> ) N \* を添加した。結果として得られた混合物、混合物 F - 2 は、十分に広いキラルネマティック相範囲を有する。3 0 ° の温度で例 2 b の混合物 D - 2 のように調査する。結果を以下の表 8 に示す。

20

## 【 0 1 2 7 】

表 8 : 例 3 ~ 5 の結果

## 【 表 1 0 】

例	混合物	$\Delta\epsilon$ (mixt. X-0)	$V_c$ / V	$\Phi(45V)$ / °	$\gamma/K$ / C·N <sup>-1</sup> ·m <sup>-1</sup>
Ex. 3	F-2	3.8	67.5	10.5	0.40
Ex. 4	G-2	3.0	>90	14.5	0.6
Ex. 5	H-2	2.3	93	11.4	0.4

30

この表の測定は、すべて 3 0 ° の温度で行う。表 8 で与えられた誘電異方性の値は、2 0 ° の温度で得た。

## 【 0 1 2 8 】

## 例 4

さらに液晶混合物、混合物 G - 0 を、その組成および特性を以下の表 9 で与える、本発明の第二の好ましい実施態様により実現する。

40

表 9 : 液晶混合物 G - 0

## 【 表 1 1 】

組成			物理的特性	
化合物			T(N,I) = 76.3 °C	
No.	略号	濃度 /%	T(Cr,N) = ~20 °C	
1	7(OGP-F) <sub>2</sub>	14.0		
2	9(OGP-F) <sub>2</sub>	56.0		
3	CCZU-3-F	7.0		
4	CCZU-5-F	4.0		
5	CCP-20CF3	4.0		
6	CCP-30CF3	6.0		
7	CCP-50CF3	6.0		
8	CBC-33F	3.0		
Σ		100.0		

## 【0129】

この混合物 G - 0 の 98% に、比較例 1 b で使用した 2% のキラル化合物 (3C1(10)<sub>2</sub>) N\* を添加した。結果として得られた混合物、混合物 G - 2 は、合理的に広いキラルネマティック相範囲を有する。例 3 の混合物 F - 2 のように調査する。この結果を上記

## 【0130】

## 例 5

さらに液晶混合物、混合物 H - 0 を、その組成および特性を以下の表 10 で与える、本発明の第二の好ましい実施態様により実現する。

表 10：液晶混合物 H - 0

## 【表 12】

組成			物理的特性	
化合物			T(N,I) = 79.3 °C	
No.	略号	濃度 /%		
1	7(OGP-F) <sub>2</sub>	11.0		
2	9(OGP-F) <sub>2</sub>	44.0		
3	CCZU-3-F	7.0		
4	CCP-30CF3	7.0		
5	CCP-50CF3	6.0		
6	D-302	7.0		
7	CC-5-V	12.0		
8	CBC-33F	3.0		
9	CBC-53F	3.0		
Σ		100.0		

## 【0131】

この混合物 H - 0 の 98% に、比較例 1 で使用した 2% のキラル化合物 (3C1(10)<sub>2</sub>) N\* を添加した。結果として得られた混合物、混合物 H - 2 は、十分に広いキラルネマティック相範囲を有する。例 3 の混合物 F - 2 のように調査する。結果を上記の表 8 に示す。

## 【0132】

## 例 6

さらに液晶混合物、混合物 I - 0 を、その組成および特性を以下の表 1 1 で与える、本発明の第二の好ましい実施態様により実現する。

表 1 1 : 液晶混合物 I - 0

【表 1 3】

組成		
化合物		
No.	略号	濃度 /%
1	7(OGP-F) <sub>2</sub>	5.0
2	9(OGP-F) <sub>2</sub>	20.0
3	CCZU-3-F	7.0
4	CCP-30CF3	7.0
5	CCP-50CF3	6.0
6	CCG-V-F	10.0
7	D-302	8.0
8	CC-3-V1	11.0
9	CC-5-V	8.0
10	CCP-V-1	8.0
11	PTP-102	3.0
12	PTP-301	4.0
13	PTP-302	3.0
Σ		100.0

10

20

30

## 【0 1 3 3】

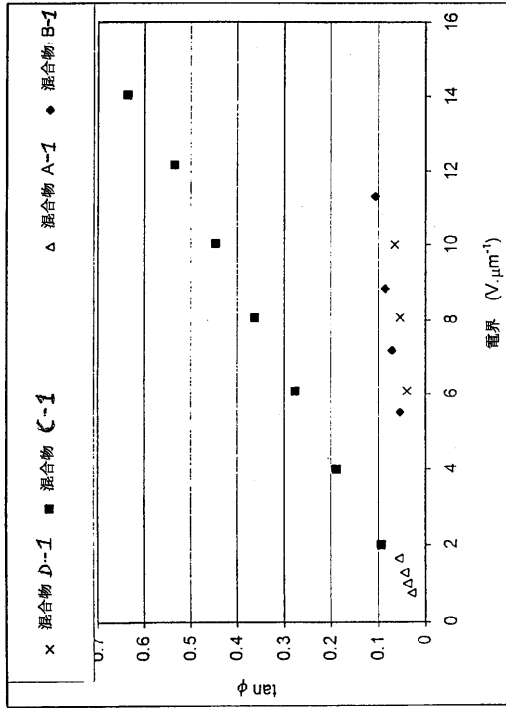
この混合物 I - 0 の 9 8 % に、比較例 1 b で使用した 2 % のキラル化合物 ( 3 C 1 ( 1 0 )<sub>2</sub> ) N \* を添加した。結果として得られた混合物、混合物 I - 2 は、十分に広いキラルネマティック相範囲を有する。例 3 の混合物 F - 2 のように調査する。

## 【0 1 3 4】

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、例 1 および比較例 1 ~ 3 について、印加電界の機能と光学軸の回転角の相関関係を示す。異なる記号は、異なる混合物の結果を意味する。 は、混合物 A - 1 であり、 は混合物 B - 1、 は混合物 C - 1、 × は混合物 D - 1 である。

【図 1】



## 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

- (72)発明者 ドイナ・イオネスキュ  
 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 シュトラーセ 2  
 5 0
- (72)発明者 セシール・ショット  
 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 シュトラーセ 2  
 5 0
- (72)発明者 マシュー・フランシス  
 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 シュトラーセ 2  
 5 0
- (72)発明者 マーク・グールディング  
 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 シュトラーセ 2  
 5 0

審査官 木村 伸也

- (56)参考文献 英国特許出願公開第 0 2 3 5 6 6 2 9 ( G B , A )  
 特開昭 5 5 - 0 6 9 6 8 3 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
 C09K 19/42 - 19/50  
 C09K 19/12 - 19/34  
 C09K 19/54  
 G02F 1/13 - 1/141  
 CAplus(STN)  
 REGISTRY(STN)