

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 9 月 30 日 (30.09.2004)

PCT

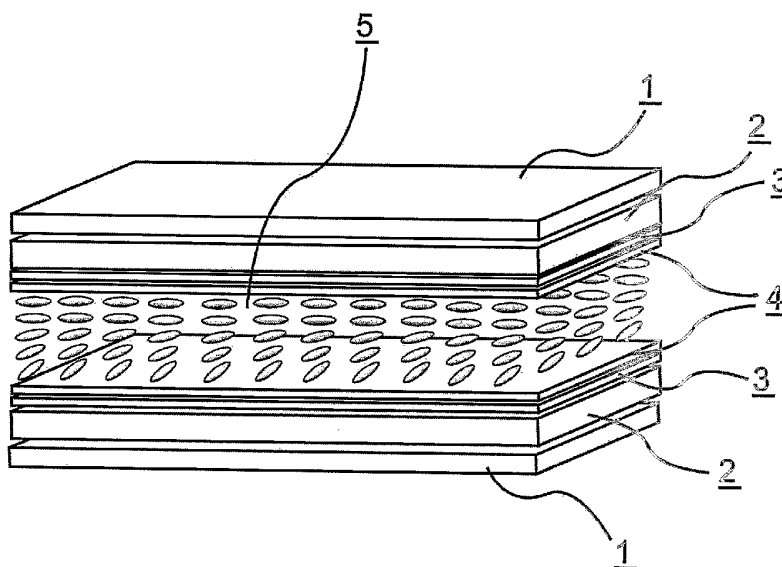
(10) 国際公開番号
WO 2004/083340 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **C09K 19/42**, 19/30, 19/32, G02F 1/13
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003574
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 17 日 (17.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-077845 2003 年 3 月 20 日 (20.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本インキ化学工業株式会社 (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒174-8520 東京都板橋区坂下3丁目3番58号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川上 正太郎 (KAWAKAMI, Shotaro) [JP/JP]; 〒360-0202 埼玉県大里郡妻沼町妻沼東3-131-4 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒104-8453 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

/ 続葉有 /

(54) Title: LIQUID CRYSTAL COMPOSITION

(54) 発明の名称: 液晶組成物



(57) Abstract: A nematic liquid crystal composition comprising at least one compound having a trans-4-trifluoromethoxycyclohexyl group in the skeleton thereof wherein the number of cyclohexane rings in the molecule is in the range of 2 to 4; at least one compound having a $\Delta \epsilon$ absolute value of less than 1; and at least one compound of 1 or greater $\Delta \epsilon$ absolute value having a naphthalene-2,6-diyl group, a decahydronaphthalene-2,6-diyl group or a 1,2,3,4-tetrahydronaphthalene-2,6-diyl group in the skeleton thereof, or compound of 1 or greater $\Delta \epsilon$ absolute value wherein the number of 6-membered rings in the skeleton is 4. The liquid crystal composition has such characteristics that the refractive index anisotropy at 25°C is in the range of 0.05 to 0.1, the viscosity at 20°C 25 mPa·s or below, the threshold voltage at 25°C 1.9 V or below and the difference between liquid crystal phase upper limit temperature and liquid crystal phase lower limit temperature 80°C or greater.

(57) 要約: ネマチック液晶組成物は、骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有し分子中のシクロヘキサン環の数が2から4である化合物を少なくとも1種含有し、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1未満である化合物を少なくとも1種含有し、さらに骨格中にナ

/ 続葉有 /

WO 2004/083340 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

フタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有し $\Delta \varepsilon$ の絶対値が1以上の化合物、又は骨格中の6員環の数が4であり $\Delta \varepsilon$ の絶対値が1以上の化合物を少なくとも1種含有する。25°Cにおける屈折率異方性が0.05から0.1の範囲であり、20°Cにおける粘性が25mPa・s以下であり、25°Cにおける閾値電圧が1.9V以下であり、液晶相上限温度と液晶相下限温度の差が80°C以上である。

1

明 細 書

液晶組成物

技術分野

本発明は電気光学的液晶表示材料として有用なネマチック液晶組成物、及びこれを用いた液晶表示素子に関する。

本出願は、2003年3月20日に出願された日本国特許出願第2003-077845号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

ツイストネマチック、超ねじれツイストネマチック又はアクティブマトリックスを初めとする液晶表示素子、特に中小型の携帯用液晶表示素子においては、使用環境温度に対する表示の安定性が重要なポイントとなっており、応答性や消費電力を低減できるより低い駆動電圧の液晶材料、あるいは -30°C から 0°C や 40°C から 80°C の温度域での駆動電圧、急峻な駆動電圧に対する光学特性や所望のデューティ駆動の周波数依存性等がより小さいこと等が求められている。

特に、液晶相の下限温度(T_{N-I})と液晶相上限温度(T_{N-I})の差の絶対値である液晶相温度範囲(ΔT)は、液晶表示素子の低消費電力特性を生かした屋外での使用が増大したため重要である。また、低消費電力化のためにバックライトが不要の反射型あるいは半透過型の液晶表示素子の需要が増加し、表示品位の改善のために屈折率異方性の小さい液晶材料が求められている。

しかしながら、従来の材料の組み合わせでは、液晶相温度範囲を拡大することは可能でも、屈折率異方性の点では反射型あるいは半透過型の液晶表示素子に求められるような十分に小さな値が得られていないのが現状であった(特許文献1参照)。そのため、粘度、閾値電圧等の液晶諸特性を悪化させずに屈折率異方性が十分に小さい液晶組成物の開発又は、この用途に最適な液晶材料の開発が望まれていた。

一方、トリフルオロメトキシ基を有する液晶化合物は既に知られており、幾つ

2

かの化合物及びこれらを用いた液晶組成物が開示されている(特許文献 1 及び 2 参照)。当該文献には、液晶化合物あるいは組成物との相溶性に優れ、粘性が低く高速応答が可能で、閾値電圧が低く低電圧駆動が可能であり、屈折率異方性が小さく、さらに電圧保持率が高くアクティブマトリックス駆動も充分可能であるようなネマチック液晶組成物としての使用が可能との記載はある。しかし、反射型及び半透過型液晶表示素子に要求される極めて小さい屈折率異方性を有する液晶組成物を他の液晶諸特性を良好に維持したまま実現するかについての具体的な構成は開示されていない。

又、トリフルオロメトキシ基を有する液晶化合物を用いた屈折率異方性の小さい液晶組成物も既に知られており、好ましい化合物の具体例が開示されている(特許文献 4 参照)。しかしながら、この組成物は液晶相の下限温度が高いため実用的な液晶組成物としては使用することができない。

以上より、反射型あるいは半透過型に有効な屈折率異方性の小さい、優れた特性を有するネマチック液晶組成物の開発が望まれていた。

特許文献 1 : 独国特許出願公開第 4 0 2 3 1 0 7 号明細書 (2 頁請求項 1 参照)

特許文献 2 : 特開 2 0 0 2 - 5 3 8 6 1 号公報 (8 頁から実施例参照)

特許文献 3 : 特開平 1 0 - 2 1 8 8 2 5 号公報 (8 頁から実施例参照)

特許文献 4 : 特表 2 0 0 2 - 5 3 3 5 2 6 号公報 (3 2 頁の実施例 7 参照)

本発明の課題の一つは、広いネマチック液晶相温度範囲を有した、閾値電圧が低く、粘度が低く、屈折率異方性の小さい、ネマチック液晶組成物を提供することにある。また、本発明の別の課題の一つは、当該液晶組成物を構成部材とした特に反射型又は半透過型において優れた品位を有する表示素子を提供することである。

発明の開示

本発明において液晶化合物とは次の二つの化合物を示すものとする。

- 1 ; 単独で液晶性を示す液晶化合物
- 2 ; その化合物単独では液晶性を示さなくとも、液晶化合物の少なくとも一種と混合された状態で液晶性を示し、かつ環構造及び連結基からなるコアに側鎖が結

合した構造を有する化合物。

本発明の第1の態様に係るネマチック液晶組成物は、骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有し分子中のシクロヘキサン環の数が2から4である化合物を少なくとも1種含有し、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1未満である液晶化合物を少なくとも1種含有し、さらに骨格中にナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有し $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の液晶化合物、又は骨格中の6員環の数が4であり $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の液晶化合物を少なくとも1種含有し、25℃における屈折率異方性が0.05から0.1の範囲であり、20℃における粘性が25 mPa・s以下であり、25℃における閾値電圧が1.9 V以下であり、液晶相上限温度と液晶相下限温度の差が80℃以上である。

本発明の他の態様に係る液晶表示素子は、前記液晶組成物を用いた液晶表示素子である。

本発明のネマチック液晶組成物は、液晶相温度範囲が広く、閾値電圧が低く、粘度が低く、屈折率異方性が小さい。

前記液晶組成物は、アクティブマトリックス液晶表示素子、特に反射型又は半透過型の液晶表示素子の構成部材として用いることにより優れた表示品位を有する表示素子を提供することができる。

図面の簡単な説明

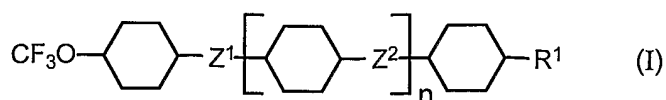
図1は、本発明に係る液晶表示素子の一例を示す拡大図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の態様について説明する。

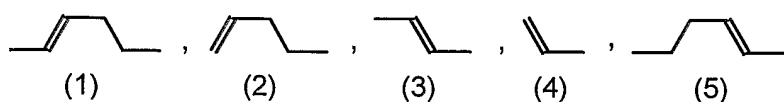
第一成分

本発明の一態様のネマチック液晶組成物は、第一成分として、骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有し分子中のシクロヘキサン環の数が2から4である化合物を少なくとも1種含有する。具体的には、第一成分として、下記の一般式(I)で表される化合物を含有することが好ましい。



(式中、 R^1 は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基、又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表す。 Z^1 及び Z^2 はそれぞれ独立して $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2=\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、又は単結合を表す。 n は0又は1を表す。)

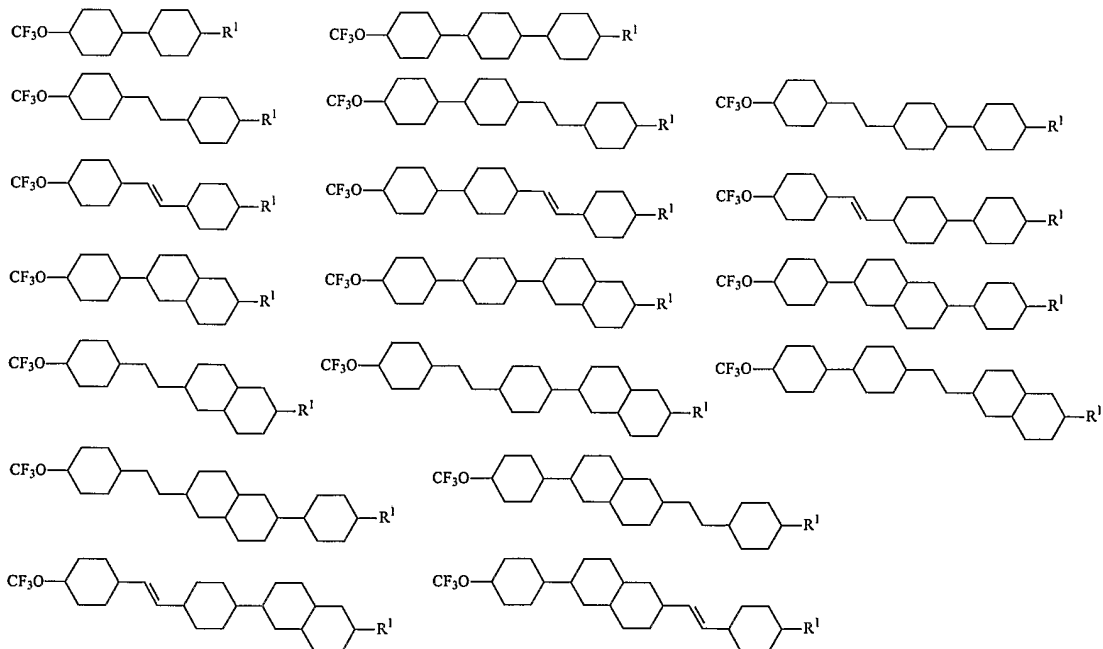
一般式(I)において、 R^1 は、直鎖状の炭素数1から8のアルキル基、又は炭素数2から8のアルケニル基が好ましく、アルケニル基では以下の(1)から(5)の構造がさらに好ましい。



(構造式は右端で環に連結しているものとする。)

Z^1 及び Z^2 はそれぞれ独立して、 $-\text{CH}_2=\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、又は単結合が好ましく、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、又は単結合がより好ましい。

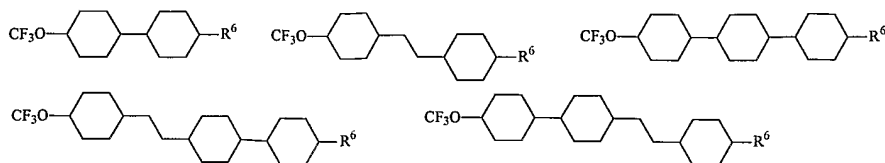
第一成分としては、以下の一般式で表される化合物がより好ましい。



(式中、 R^1 は一般式(I)におけると同じ意味を表す。)

第一成分としては、以下の一般式で表される化合物が特に好ましい。

5



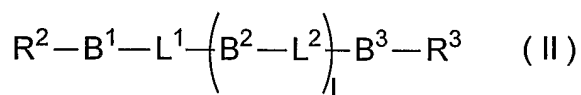
(式中、R⁶は、炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基、又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。)

本態様の液晶組成物は、これらの、骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有する化合物を1種から8種含有することが好ましく、1種から6種含有することがより好ましく、1種から4種含有することが特に好ましい。又、その含有率が5から50質量%の範囲であることが好ましく、10から40質量%の範囲であることが特に好ましい。

第一成分の化合物は、粘度を上昇させるものの閾値電圧を低くする効果があり、低い粘度を重視する場合はこれらの化合物の含有率が少ないことが好ましく、低い閾値電圧を重視する場合はこれらの化合物の含有率が多いことが好ましい。

第二成分

本態様のネマチック液晶組成物は、第二成分として $\Delta\epsilon$ の絶対値が1未満である化合物を含有する。具体的には、第二成分として、一般式(II)で表される化合物を含有することが好ましい。



(式中、R²及びR³はそれぞれ独立的に水素原子、炭素数1から15のアルキル基、少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数1から15のアルキル基、炭素数2から15のアルケニル基、又は少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数2から15のアルケニル基を表わす。これらの基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基は、それぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして酸素原子、硫黄原子、-CO-、-COO-、-OCO-、又は-OCO-O-により置き換えられていても良い。

B¹、B²及びB³は、それぞれ独立的に下記の(a)～(c)からなる群より選ばれる基を表す。

6

(a) トランス-1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個のCH₂基、又は隣接していない2個以上のCH₂基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(b) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個のCH₂基、又は隣接していない2個以上のCH₂基は窒素原子に置き換えられても良い。)

(c) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ(2.2.2)オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル及び1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル

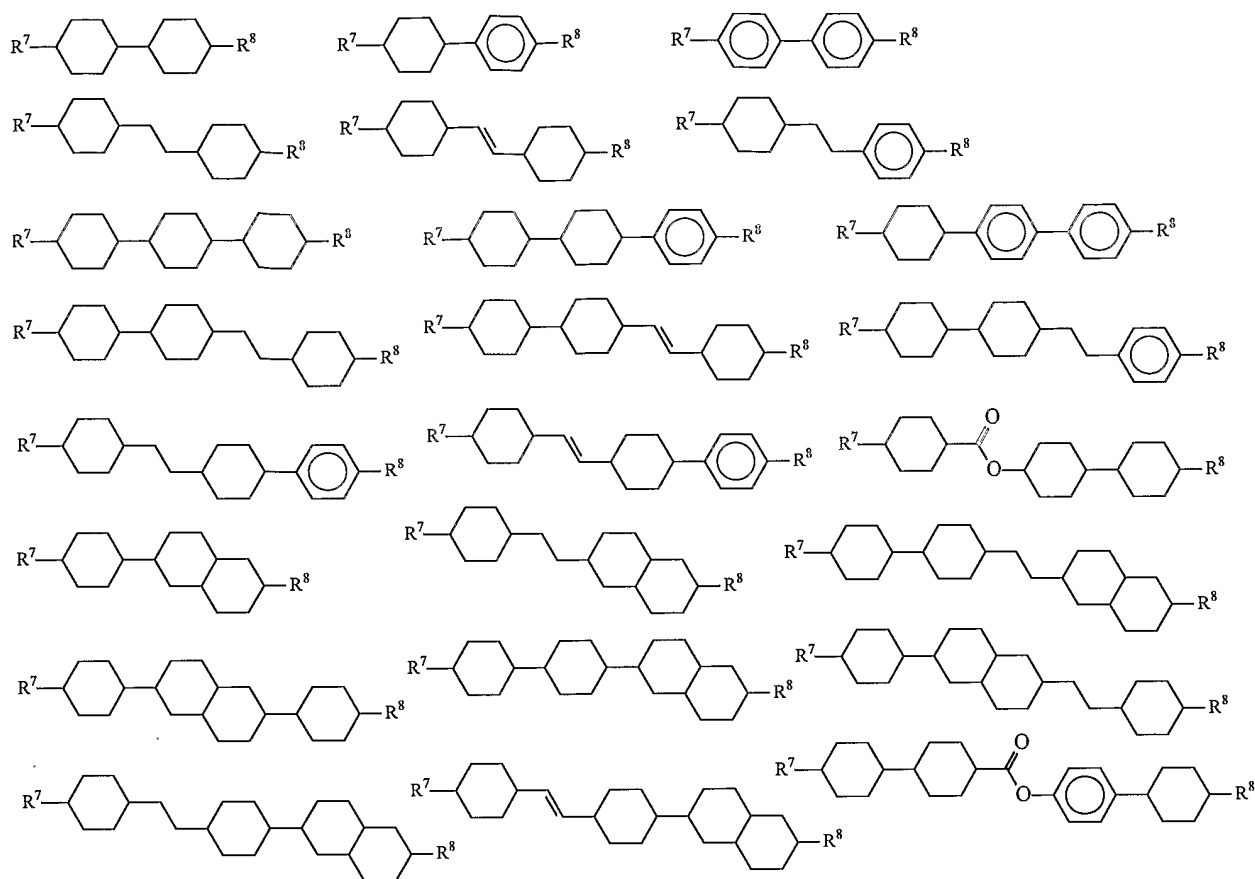
上記の基(a)、基(b)及び基(c)はシアノ基又はハロゲンで置換されていても良い。1は0又は1を表す。L¹及びL²はそれぞれ独立して、-COO-、-OCO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-CH=CH-、又は単結合を表す。)

一般式(II)においてR²及びR³は、それぞれ独立して未置換の直鎖状炭素数1から10のアルキル基、又は炭素数2から10のアルケニル基が好ましい。未置換の直鎖状炭素数1から8のアルキル基、又は炭素数2から6のアルケニル基がより好ましい。アルケニル基では式(1)から(5)の構造が特に好ましい。また、R²及びR³は同一でも異なっても良いが、同一分子中のR²及びR³は異なっていることがより好ましい。

L¹及びL²は、それぞれ独立して、-COO-、-OCO-、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-(CH₂)₄-、又は単結合を表すことが好ましく、-CH₂CH₂-、又は単結合を表すことがより好ましい。

B¹、B²及びB³はそれぞれ独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、又はデカヒドロナフタレン-2,6-ジイルを表すことが好ましい。トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、又はデカヒドロナフタレン-2,6-ジイルがより好ましい。トランス-1,4-シクロヘキシレン基が特に好ましい。

一般式(II)は、さらに具体的に、以下に列記する一般式で表される構造のいずれかであることが好ましい。



(式中、 R^7 及び R^8 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基、炭素原子数3～8のアルケニルオキシ基を表す。)

ネマチック液晶組成物は、これら $\Delta \epsilon$ の絶対値が1未満である化合物を1種から12種含有することが好ましく、1種から8種含有することがより好ましく、1種から6種含有することが特に好ましい。又、これらの含有率は5質量%から50質量%であることが好ましい。

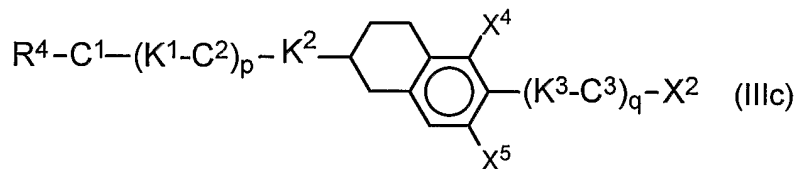
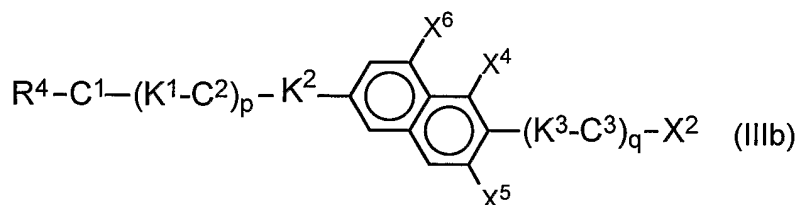
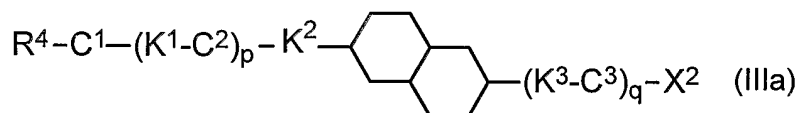
第二成分の化合物は、閾値電圧を低くする効果はないものの粘度を低くする効果がある。低い粘度を重視する場合はこれらの化合物の含有率が多いことが好ましく、低い閾値電圧を重視する場合はこれらの化合物の含有率が少ないことが好ましい。

第三成分

本態様のネマチック液晶組成物は、第三成分として、さらに骨格中にナフタレ

ン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有し、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の化合物；又は骨格中の6員環の数が4であり、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の化合物を少なくとも1種含有する。

骨格中にナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有し、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の化合物として、具体的には以下の一般式(IIIa)、一般式(IIIb)、一般式(IIIc)で表される化合物の少なくとも一種を含有することが好ましい。



(式中、 R^4 は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基、又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表す。

C^1 、 C^2 及び C^3 はそれぞれ独立して、下記(d)、(e)、および(f)からなる群より選ばれる基を表す。

(d) トランス-1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の CH_2 基、又は隣接していない2個以上の CH_2 基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(e) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個の CH_2 基、又は隣接していない2個以上の CH_2 基は窒素原子に置き換えられても良い。)

(f) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ(2.2.2)オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイ

ル及びデカヒドロナフタレン-2,6-ジイル

上記の基(d)、基(e)及び基(f)の少なくとも一つは、シアノ基又はハロゲンで置換されていても良い。

K^1 、 K^2 及び K^3 はそれぞれ独立して、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-CH=CH-$ 、又は単結合を表す。 X^4 、 X^5 及び X^6 はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。 p 及び q はそれぞれ独立して、0又は1を表す。 X^2 は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、2,2,2-トリフルオロエチル基、又は R^4 と同じ定義を表す。)

一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)において、 R^4 は、未置換の直鎖状炭素数1から15のアルキル基、又は炭素数2から15のアルケニル基が好ましく、未置換の直鎖状炭素数1から8のアルキル基、又は炭素数2から6のアルケニル基がより好ましく、アルケニル基では式(1)から(5)の構造が特に好ましい。

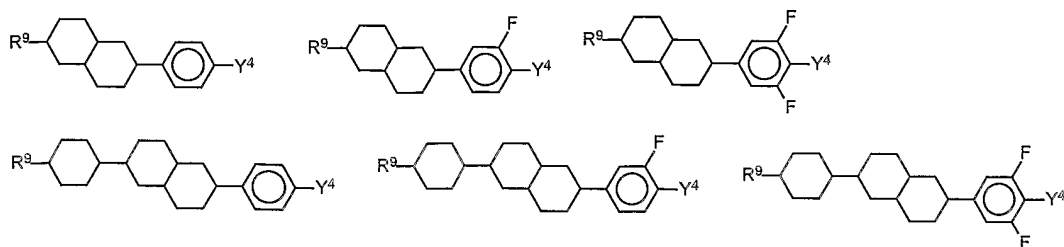
K^1 、 K^2 及び K^3 は、それぞれ独立して $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、又は単結合を表すことが好ましく、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、又は単結合を表すことがより好ましく、 $-CH_2CH_2-$ 、又は単結合を表すことが特に好ましい。 K^1 、 K^2 又は K^3 が複数存在する場合には、少なくとも一つは単結合であることが好ましい。

C^1 、 C^2 及び C^3 はそれぞれ独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表すことが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、又は1,4-フェニレン基を表すことがより好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表すことが特に好ましい。

X^2 は、フッ素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、又はトリフルオロメトキシ基を表すことが好ましく、フッ素原子を表すことがより好ましい。

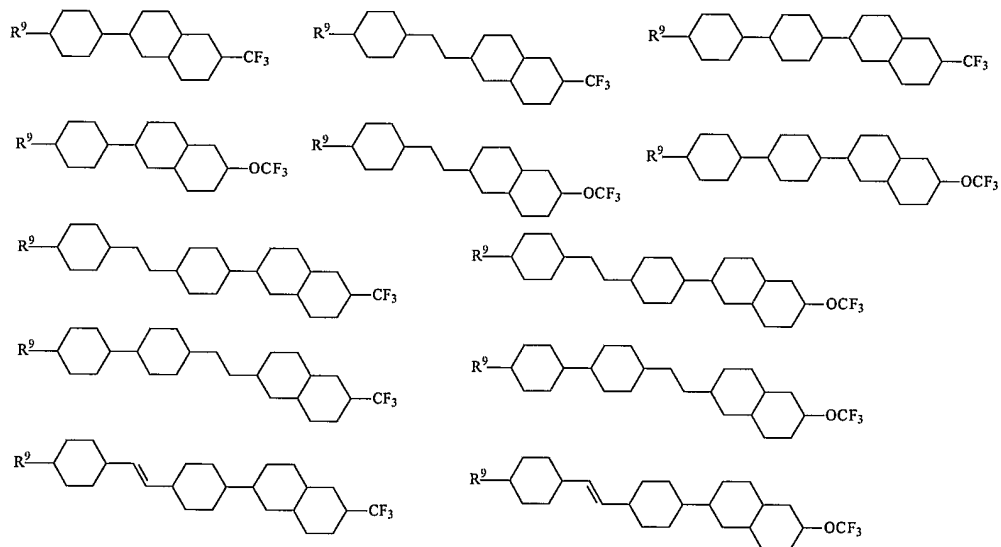
一般式(IIIa)の化合物は、下記の第1および第2グループの一般式で表される化合物の少なくとも1種であることが好ましい。

第1のグループは、以下の通りである。



(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、 Y^4 はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

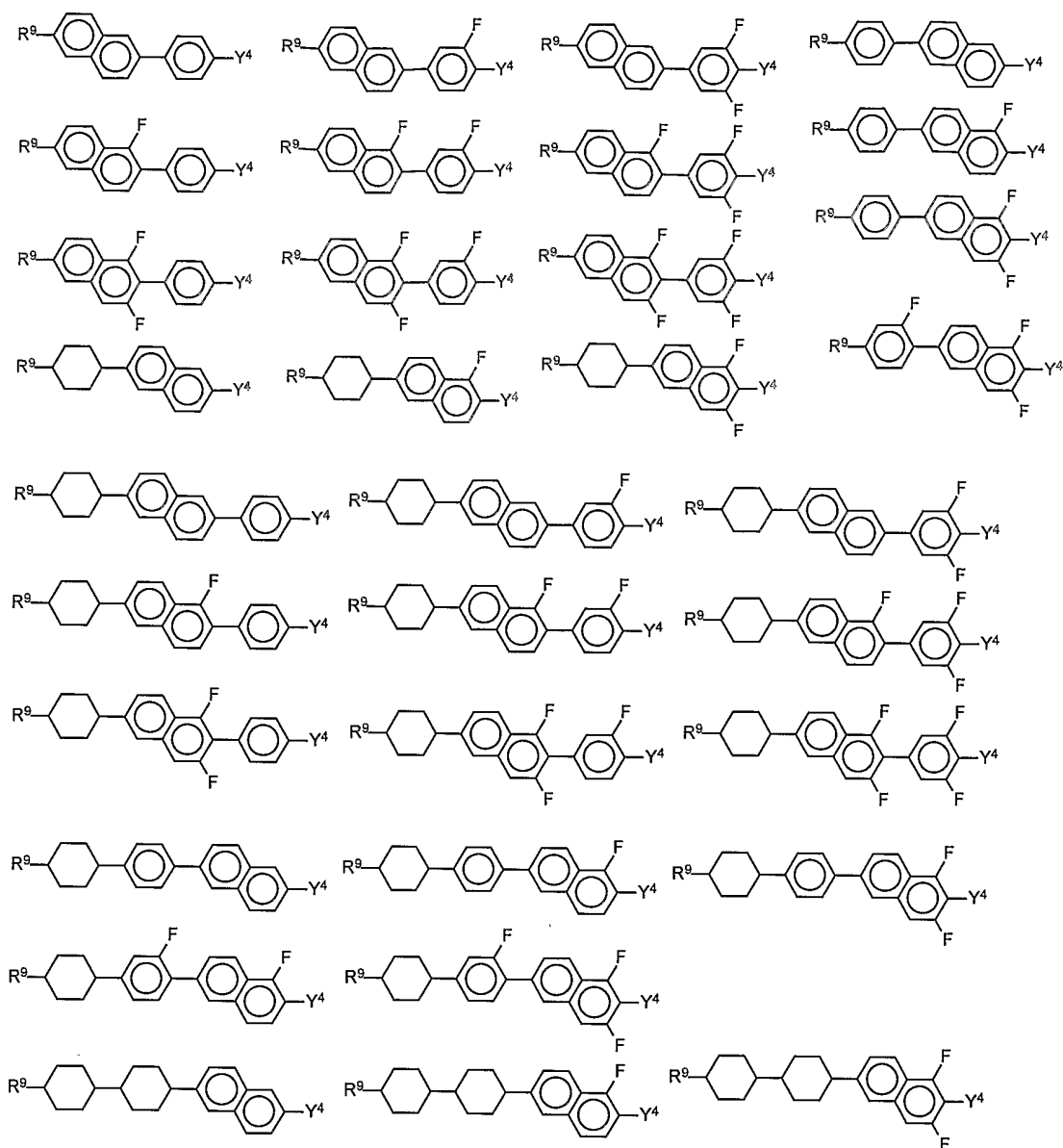
第2のグループは、以下の通りである。



(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。)

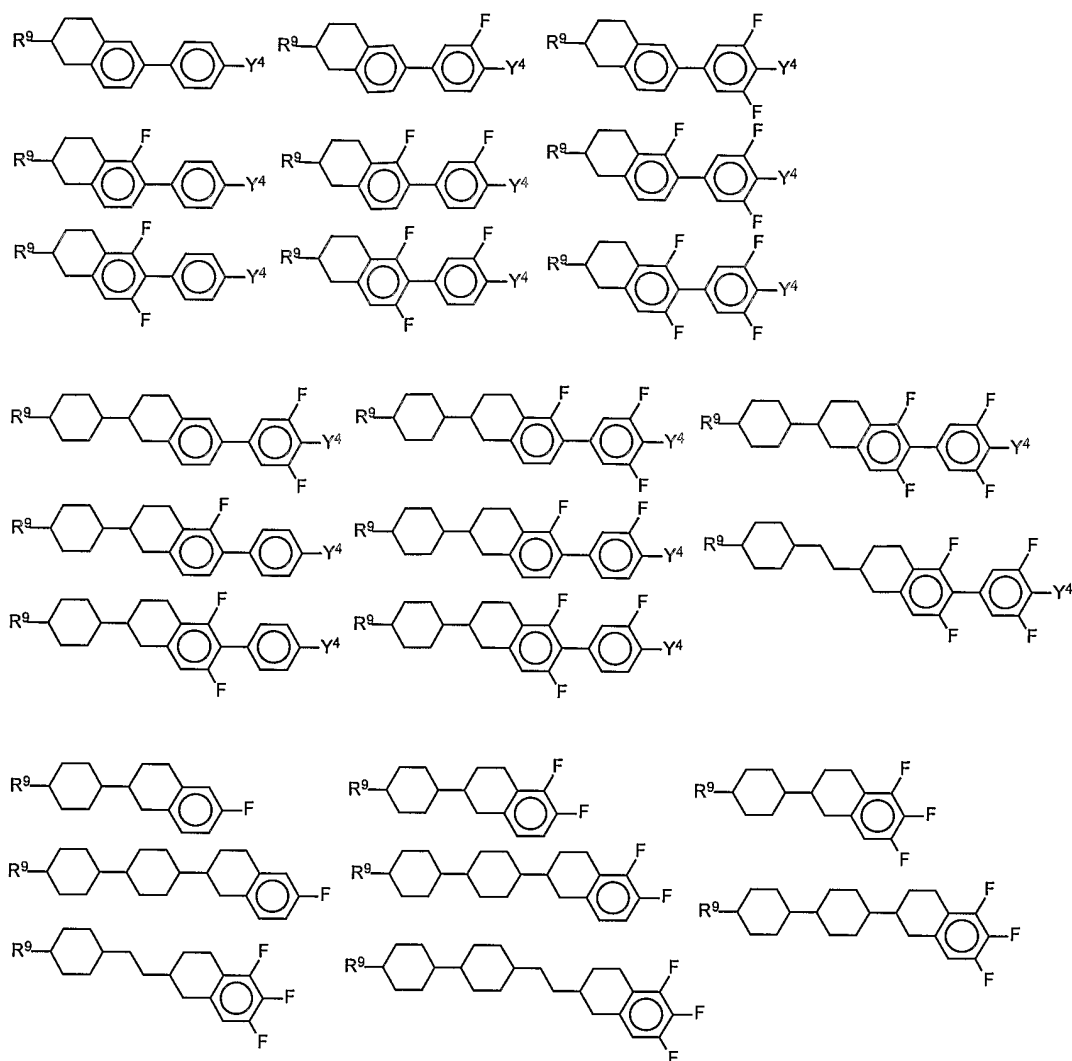
一般式(IIIb)の化合物は、以下の一般式で表される化合物の少なくとも1種であることが好ましい。

11



(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、 Y^4 はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

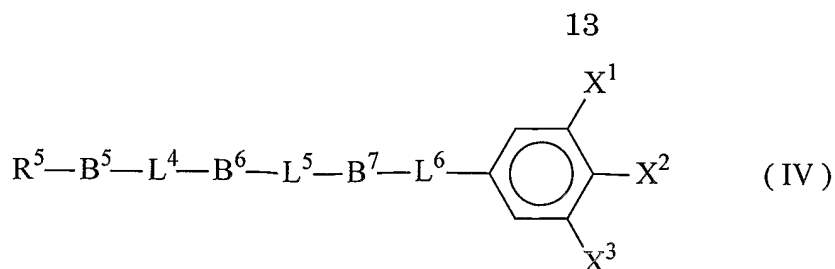
一般式(IIIc)の化合物は、以下の一般式で表される化合物の少なくとも1種であることが好ましい。



(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシ基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、 Y^4 はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

ネマチック液晶組成物は、一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物を1種から12種含有することが好ましく、1種から6種含有することがより好ましい。

ネマチック液晶組成物は、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の化合物として、具体的には以下の一般式(IV)で表される化合物を含有することが好ましい。



(式中 R^5 は、水素原子、炭素数 1 から 15 のアルキル基、少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数 1 から 15 のアルキル基、炭素数 2 から 15 のアルケニル基、又は少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数 2 から 15 のアルケニル基を表す。これらの基中に存在する 1 個又は 2 個以上の CH_2 基は、それぞれ独立して、酸素原子が相互に直接結合しないものとして酸素原子、硫黄原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、又は $-\text{OCO}-\text{O}-$ により置き換えられていても良い。

B^5 、 B^6 は及び B^7 は、それぞれ独立的に、下記の(g)および(h)からなる群より選ばれる基を表す。

(g) トランス-1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する 1 個の CH_2 基、又は隣接していない 2 個以上の CH_2 基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(h) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する 1 個の CH_2 基、又は隣接していない 2 個以上の CH_2 基は窒素原子に置き換えられても良い。)

上記の基(g)及び基(h)はシアノ基又はハロゲンで置換されていても良い。

L^4 、 L^5 及び L^6 はそれぞれ独立して、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、又は単結合を表す。 X^1 及び X^3 はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。

X^2 は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、2,2,2-トリフルオロエチル基、又は R^5 と同じ定義を表す。)

一般式(IV)において、 R^5 は、未置換の直鎖状炭素数 1 から 15 のアルキル基、又は炭素数 2 から 15 のアルケニル基が好ましく、未置換の直鎖状炭素数 1 から 8 のアルキル基、又は炭素数 2 から 6 のアルケニル基がより好ましく、アルケニ

ル基では式(1)から(5)の構造が特に好ましい。

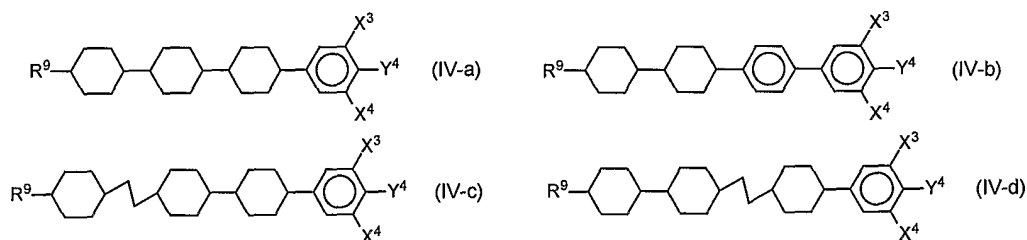
L^4 、 L^5 及び L^6 は、それぞれ独立して $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、又は単結合を表すことが好ましい。 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、又は単結合を表すことがより好ましく、 $-CH_2CH_2-$ 、又は単結合を表すことが特に好ましい。 L^4 、 L^5 又は L^6 のうち少なくとも二つは単結合であることが好ましい。

B^5 、 B^6 は及び B^7 はそれぞれ独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表すことが好ましい。トランス-1,4-シクロヘキシレン基、又は1,4-フェニレン基を表すことがより好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表すことが特に好ましい。

X^1 及び X^3 はどちらか一方がフッ素原子を表すことが好ましい。

X^2 は、フッ素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、又はトリフルオロメトキシ基を表すことが好ましく、フッ素原子を表すことがより好ましい。

一般式(IV)の化合物としては、以下の一般式で表される化合物が好ましい。



(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、 X^3 及び X^4 はそれぞれ独立してH又はFを表し、 Y^4 はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

ネマチック液晶組成物は、一般式(IV)で表される化合物を1種から8種含有することが好ましく、1種から4種含有することがより好ましい。

ネマチック液晶組成物は、一般式(IIIa)、一般式(IIIb)、一般式(IIIc)及び一般式(IV)からなる群から選ばれる化合物を、1種から20種含有することが好ましく、1種から16種含有することがより好ましく、1種から12種含有するこ

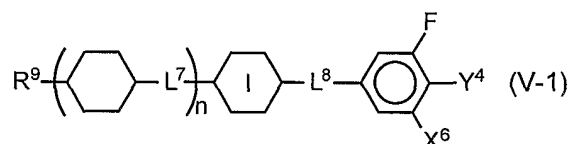
とが特に好ましい。又、これらの含有率は10質量%から80質量%が好ましい。

これらの化合物は、粘度を上昇させてしまうものの閾値電圧を低くする効果があり、低い閾値電圧を重視する場合はこれらの化合物の含有率が多いことが好ましく、低い粘度を重視する場合はこれらの化合物の含有率を少なくすることが好ましい。

本態様のネマチック液晶組成物は、一般式(Ia)で表される化合物、一般式(II)で表される化合物、一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物、及び一般式(IV)で表される化合物を含有することが好ましい。

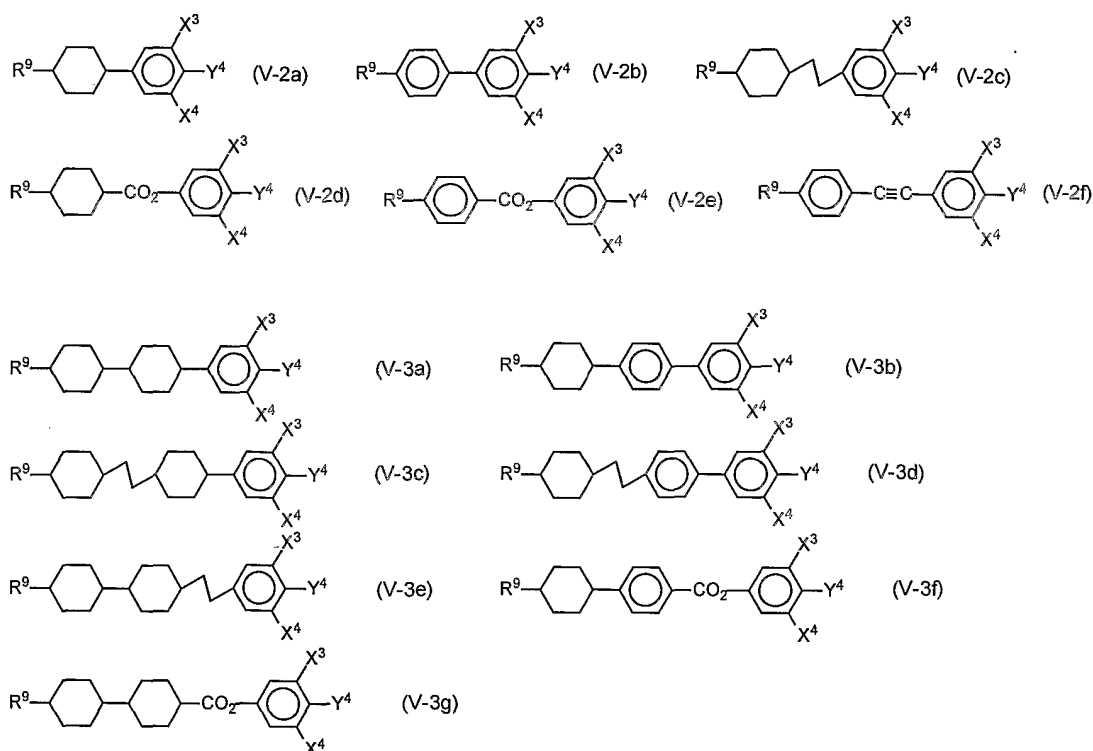
ネマチック液晶組成物は、一般式(I)で表される化合物を含有し、その含有率が5から50質量%の範囲であり；一般式(II)で表される化合物を含有し、その含有率が5から50質量%の範囲であり；一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物を含有し、その含有率が5から60質量%の範囲であり；さらに一般式(IV)で表される化合物を含有し、その含有率が5から50%であることが特に好ましい。

ネマチック液晶組成物は、又、追加の成分として、以下の一般式(V-1)で表される化合物を含有することが好ましい。



(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。 L^7 及び L^8 はそれぞれ独立して、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、又は単結合を表す。 I は1,4-フェニレン基、又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表す。 X^6 は水素原子又はフッ素原子を表す。 n は0又は1を表す。 Y^4 はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基、又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

一般式(V-1)の化合物としては、具体的には以下の一般式で表される化合物が好ましい。



(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。 X^3 及び X^4 はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。 Y^4 はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

本態様のネマチック液晶組成物は、広い液晶相温度範囲(液晶相下限温度と液晶相上限温度の差の絶対値)を有する。液晶相温度範囲は80℃以上であることが好ましく、90℃以上であることがより好ましく、100℃以上が特に好ましい。また、液晶相上限温度は70℃以上が好ましく、80℃以上がより好ましい。さらに、液晶相下限温度は-20℃以下が好ましく、-30℃以下がより好ましい。

本態様のネマチック液晶組成物は、消費電力を低減する低い駆動電圧に有効な低い閾値電圧、応答速度の改良に有効な低い粘度及び反射型又は半透過型液晶表示素子に有効な小さい屈折率異方性を有する。

本態様のネマチック液晶組成物の25℃における閾値電圧は1.9V以下であることが好ましく、1.7V以下であることがより好ましい。20℃における粘度は25mPa・s以下であることが好ましく、20mPa・s以下であることがより好ましい。25℃における屈折率異方性は0.05から0.1の範囲であることが好

ましく、0.05から0.09の範囲であることがより好ましく、0.055から0.07の範囲であることが特に好ましい。

本態様のネマチック液晶組成物はアクティブマトリックス液晶ディスプレイ(AM-LCD)や単純マトリックス型ネマチック液晶ディスプレイ(STN-LCD)に有用であるが、AM-LCDに特に有用であり、透過型、半透過型又は反射型の液晶表示素子に用いることができる。

本態様のネマチック液晶組成物は、上記の化合物以外に、通常のネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶などを含有していてもよい。

図1は、上記のネマチック液晶組成物を用いた液晶表示素子の一例を示す。この液晶表示素子は、互いに平行に配置された一対の偏光板1と、これら偏光板1の内側にそれぞれ配置された絶縁性を有する透明な基板2と、これら基板2の内側にそれぞれ配置された透明電極3（もしくはアクティブ素子を伴う透明電極）と、これら透明電極3の内側にそれぞれ配置された配向膜4とを有する。これら一対の配向膜4の間に液晶5が充填され、配向膜4の作用により液晶分子が一定方向に配向されている。液晶5として前述したネマチック液晶組成物を使用することにより、前述した優れた効果が得られる。

なお、本発明の液晶表示素子は図示の構造に限定されず、必要に応じて、従来より既知の他の要素を付加してもよいし、あるいは他の要素を図示の要素の一部と置換してもよい。

実施例

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は『質量%』を意味する。

実施例中、測定した特性は以下の通りである。

T_{N-I} : ネマチック相－等方性液体相転移温度(°C)を液晶相上限温度とする

T_{I-N} : 固体相又はスメクチック相－ネマチック相転移温度(°C)を液晶相下限温度とする

ΔT : ネマチック液晶相温度範囲、 $|T_{N-I} - T_{I-N}|$

Δn : 25°Cにて測定した屈折率異方性

V_{th} : セル厚 $6\mu m$ の TN-LCD を構成した時、25°Cにて測定した閾値電圧 (V)

η : 20°Cにて測定した粘度 (mPa・s)

化合物記載に下記の略号を使用する。

末端の n (数字) $C_nH_{2n+1}-$

C トランス-1, 4-シクロヘキシレン基

P 1, 4 フェニレン基

E $-COO-$

e $-OCO-$

A $-CH_2CH_2-$

t $-C\equiv C-$

CN $-C\equiv N$

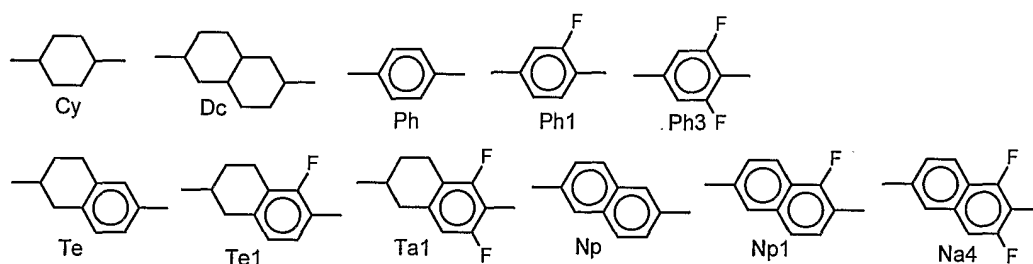
On $-OC_nH_{2n+1}$

F $-F$

f 末端基のオルト位に結合した F 原子

ndm- $C_nH_{2n+1}-C=C-(CH_2)_{m-1}-$

$-O(dm)n$ $-O(CH_2)_{m-2}-C=C-C_nH_{2n+1}$



実施例 1、2、3、4、5、6 及び 7

液晶組成物の調整

以下に示すネマチック液晶組成物、実施例 1 (No. 1)、実施例 2 (No. 2)、実施例 3 (No. 3)、実施例 4 (No. 4)、実施例 5 (No. 5)、実施例 6 (No. 6) 及び実施例 7 (No. 7) を調整しその物性値を測定した。その結果を表 1 に示す。

表 1

実施例1、2、3、4、5、6及び7

		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7
(I)	5-Cy-Cy-OCFFF 3-Cy-Cy-Cy-OCFFF	15% —	17% —	20% —	18% 5%	15% —	10% —	15% —
(II)	0d1-Cy-Cy-5 3-Cy-E-Cy-Cy-3 3-Cy-E-Cy-Cy-4 3-Cy-Cy-E-Ph-Cy-3 3-Cy-Cy-E-Ph-Cy-4	15% 5% 5% — —	20% 5% — 5% 5%	22% 3% — — —	22% — — — —	20% 5% — 5% —	20% 5% — 5% —	20% 5% — 5% —
(II I)	2-Dc-Ph1-F 3-Cy-Dc-CFFF	— —	14% —	10% —	10% —	15% —	20% —	10% 5%
(IV)	2-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F 3-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F 4-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F 3-Cy-A-Cy-Cy-Ph3-F	4% 4% — 4%	— — — —	5% 5% — —	5% 5% — —	5% 5% — —	5% 5% — —	5% — — —
	5-Cy-A-Ph-F 2-Cy-Cy-Ph3-F 3-Cy-Cy-Ph3-F 4-Cy-Cy-Ph3-F 3-Cy-Cy-E-Ph3-F	15% 10% 10% 3% 10%	— 10% 10% 5% 9%	— 10% 10% — 15%	— 10% 10% — 15%	— 10% 10% — 10%	— 10% 10% — 10%	— 10% 10% — 15%
T_{N-I}	(°C)	80	80	80	82	84	82	81
T_{-N}	(°C)	-20	-22	-30	-25	-40	-53	-43
ΔT		100	102	110	107	124	135	124
Δn		0.063	0.062	0.062	0.063	0.063	0.063	0.061
V_{th}	(V)	1.69	1.65	1.61	1.62	1.65	1.62	1.66
η	(mPa·s)	18.8	19.0	17.6	18.2	18.4	19.2	18.6

表 1 に示すように、実施例 1、2、3、4、5、6 及び 7 のネマチック液晶組成物は、液晶相の下限温度 (T_{-N}) が低く、液晶相上限温度 (T_{N-I}) が高く、広い液晶温度範囲を有しており、屈折率異方性 (Δn) が小さく、 V_{th} が低く、粘度も低いことが判る。

このネマチック液晶組成物を用いて、表示品位の優れた TFT 液晶表示素子を作成することができた。

比較例 1、2、3、4、5 及び 6

比較例 1 (R1)、比較例 2 (R2)、比較例 3 (R3)、比較例 4 (R4)、比較例 5 (R5) 及び比較例 6 (R6) のネマチック液晶組成物を調整した。その物性値を表 2 に示す。

表 2

比較例1、2、3、4、5及び6

		R1	R2	R3	R4	R5	R6
(I)	3-Cy-Cy-OCFFF	-	-	-	15%	-	-
	5-Cy-Cy-OCFFF	-	-	10%	22%	-	15%
(II)	0d1-Cy-Cy-5	20%	20%	20%	-	20%	-
	0d3-Cy-Cy-3	20%	20%	20%	-	10%	-
	3-Cy-Cy-01	10%	-	-	-	-	-
	3-Cy-A-Cy-3	-	-	-	-	15%	-
	3-Cy-E-Cy-Cy-3	5%	5%	5%	-	-	-
	3-Cy-E-Cy-Cy-4	-	5%	5%	-	-	-
	3-Cy-Cy-E-Ph-Cy-3	5%	-	-	-	-	-
(III)	2-Dc-Ph1-F	-	10%	-	11%	17%	25%
	3-Ta1-Ph3-F	-	-	-	10%	-	-
	2-Cy-Dc-Ph1-F	-	-	-	17%	25%	40%
	3-Cy-Dc-Ph1-F	-	-	-	-	-	20%
(IV)	2-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F	-	-	-	10%	5%	-
	3-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F	-	-	-	10%	4%	-
	4-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F	-	-	-	5%	4%	-
	2-Cy-Cy-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
	3-Cy-Cy-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
	4-Cy-Cy-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
	3-Cy-Cy-E-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
T_{N-I} (°C)		+90	+81	+86	+74	+90	+86
T_{N-N} (°C)		+23	-4	+20	0	-23	-46
ΔT		67	85	66	74	113	132
Δn		0.062	0.061	0.061	0.063	0.061	0.067
V_{th} (V)		2.08	1.82	1.91	1.40	2.27	1.53
η (mPa·s)		析出	15.3	析出	37.2	19.6	55.2

析出：結晶の析出により粘性の測定が不能

トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有する化合物を含有しない、比較例1のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性(Δn)は小さく、 T_{N-I} が+90°Cと高い組成物である。しかし、 T_{N-N} が+23°Cと高いために液晶相温度範囲が67°Cと狭く、20°Cでは結晶が析出してしまい、粘度測定ができなかった。また、 V_{th} が2.08Vと高いことから、実施例よりも明らかに劣ることが判る。

トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有する化合物を含有せず、縮合環系

の化合物を含有する比較例 2 のネマチック液晶組成物も、実施例と同様に屈折率異方性 (Δn) は小さく、粘度も $15.3 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ と低い組成物である。しかし、 T_{N} が -4°C と高いために液晶相温度範囲が 85°C と狭く、 V_{th} が 1.82 V と高いことから、実施例よりも劣ることが判る。

トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有する化合物を含有する特許文献 3 開示の液晶組成物である比較例 3 のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性 (Δn) は小さいが、 T_{N} が 0°C と高いために液晶相温度範囲が 66°C と狭く、 20°C では結晶が析出してしまい粘度測定ができない。また、 V_{th} が 1.91 V と高いことから、実施例よりも明らかに劣ることが判る。

トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有する化合物及び縮合環系の化合物を含有する特許文献 1 に開示された比較例 4 のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性 (Δn) は小さく、 V_{th} は 1.40 V と低い組成物である。しかし、 T_{N} が 0°C と高いことから液晶相温度範囲が 74°C と狭く、粘度が $37.2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ と高いことから、実施例よりも明らかに劣ることが判る。

比較例 5 のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性 (Δn) は小さく、 $T_{\text{N-I}}$ が $+90^\circ\text{C}$ と高く、 T_{N} が -23°C と低く、液晶相温度範囲が 113°C と広い組成物である。しかし、 V_{th} が 2.27 V と高いことから、実施例よりも劣ることが判る。

比較例 6 のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性 (Δn) は小さく、 $T_{\text{N-I}}$ が $+86^\circ\text{C}$ と高く、 T_{N} が -46°C と低く、液晶相温度範囲が 132°C と広く、 V_{th} も 1.53 V と低い。しかし、粘度が $55.2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ と極端に高いため、実施例よりも劣ることが判る。

産業上の利用の可能性

本発明のネマチック液晶組成物は、液晶相温度範囲が広く、閾値電圧が低く、粘度が低く、屈折率異方性が小さい。したがって、この液晶組成物は、アクティブマトリックス液晶表示素子、特に反射型又は半透過型の液晶表示素子の構成部材として用いることにより、優れた表示品位を有する表示素子を提供することができる。

請求の範囲

1. ネマチック液晶組成物であって、

骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有し分子中のシクロヘキサン環の数が2から4である液晶化合物の少なくとも1種；

$\Delta \epsilon$ の絶対値が1未満である化合物の少なくとも1種；および

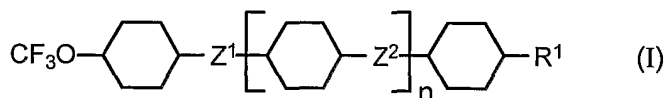
骨格中にナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有し、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の液晶化合物、又は骨格中の6員環の数が4であり $\Delta \epsilon$ の絶対値が1以上の液晶化合物、のうちの少なくとも1種；

を含有し、

25℃における屈折率異方性が0.05から0.1の範囲であり、20℃における粘性が25 mPa・s以下であり、25℃における閾値電圧が1.9 V以下であり、液晶相上限温度と液晶相下限温度の差が80℃以上である。

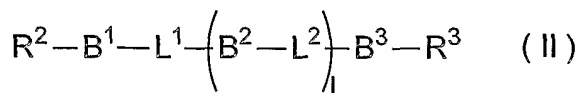
2. 請求項1記載のネマチック液晶組成物であって、

前記トランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有する化合物が、一般式(I) で表され：



(式中、 R^1 は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、 Z^1 及び Z^2 はそれぞれ独立して $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2=\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 又は単結合を表し、 n は0又は1を表す。)

前記 $\Delta \epsilon$ の絶対値が1未満である化合物が、一般式(II) で表され：



(式中、 R^2 及び R^3 はそれぞれ独立的に水素原子、炭素数1から15のアルキル基、少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数1から15のアルキル基、炭

素数 2 から 15 のアルケニル基又は少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数 2 から 15 のアルケニル基を表し、これらの基中に存在する 1 個又は 2 個以上の CH_2 基はそれぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして 酸素原子、硫黄原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{OCO}-\text{O}-$ により置き換えられていても良く、

B^1 、 B^2 及び B^3 は、それぞれ独立的に

(a) トランス-1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する 1 個の CH_2 基又は隣接していない 2 個以上の CH_2 基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(b) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する 1 個の CH_2 基又は隣接していない 2 個以上の CH_2 基は窒素原子に置き換えられても良い。)

(c) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ(2.2.2)オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル及び 1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル

からなる群より選ばれる基を表し、

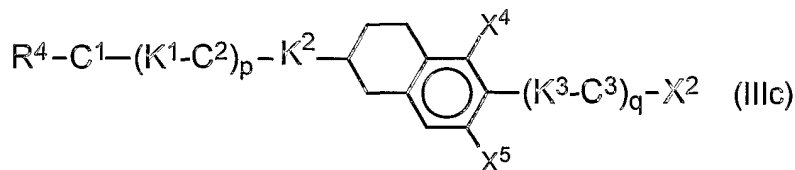
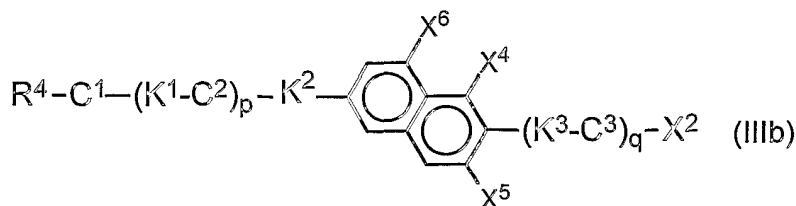
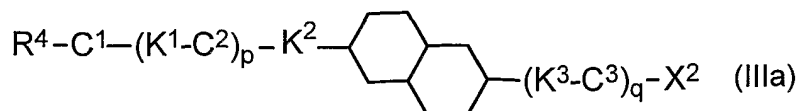
上記の基(a)、基(b)及び基(c)はシアノ基又はハロゲンで置換されていても良く、

1 は 0 又は 1 を表し、

L^1 及び L^2 はそれぞれ独立して、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は単結合を表す。)

前記 $\Delta \epsilon$ の絶対値が 1 以上である化合物が、一般式(IIIa)、一般式(IIIb)、一般式(IIIc)、及び一般式(IV) で表される化合物からなる群から選ばれる化合物である：

24



(式中、 R^4 は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、

C^1 、 C^2 及び C^3 はそれぞれ独立して、

(d) トランス-1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の CH_2 基又は隣接していない2個以上の CH_2 基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(e) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個の CH_2 基又は隣接していない2個以上の CH_2 基は窒素原子に置き換えられても良い。)

(f) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ(2.2.2)オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル及びデカヒドロナフタレン-2,6-ジイル

からなる群より選ばれる基を表し、

上記の基(d)、基(e)及び基(f)はシアノ基又はハロゲンで置換されていても良く、

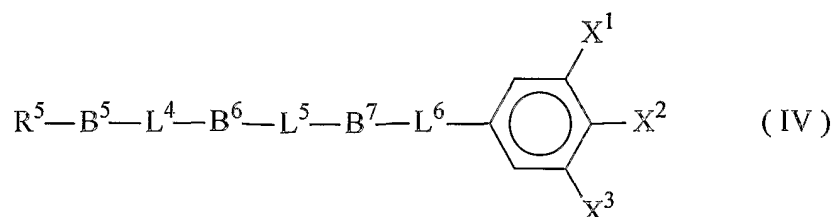
K^1 、 K^2 及び K^3 はそれぞれ独立して、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は単結合を表し、

X^4 、 X^5 及び X^6 はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、

p 及び q はそれぞれ独立して、0又は1を表し、

X^2 は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、

ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、2, 2, 2-トリフルオロエチル基又は R^4 と同じ定義を表す。)



(式中 R^5 は、水素原子、炭素数 1 から 15 のアルキル基、少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数 1 から 15 のアルキル基、炭素数 2 から 15 のアルケニル基又は少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数 2 から 15 のアルケニル基を表し、これらの基中に存在する 1 個又は 2 個以上の CH_2 基はそれぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして酸素原子、硫黄原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{OCO}-\text{O}-$ により置き換えられていても良く、

B^5 、 B^6 は及び B^7 は、それぞれ独立的に

(g) トランス-1, 4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する 1 個の CH_2 基又は隣接していない 2 個以上の CH_2 基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(h) 1, 4-フェニレン基(この基中に存在する 1 個の CH_2 基又は隣接していない 2 個以上の CH_2 基は窒素原子に置き換えられても良い。)

からなる群より選ばれる基を表し、

上記の基(g)及び基(h)はシアノ基又はハロゲンで置換されていても良く、

L^4 、 L^5 及び L^6 はそれぞれ独立して、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は単結合を表し、

X^1 及び X^3 はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、

X^2 は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、2, 2, 2-トリフルオロエチル基又は R^5 と同じ定義を表す。)

3. 請求項 2 記載のネマチック液晶組成物であって、 Z^1 及び Z^2 がそれぞれ独立

して単結合又は $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ を表す。

4. 請求項2記載のネマチック液晶組成物であって、前記一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物を含有する。

5. 請求項2記載のネマチック液晶組成物であって、前記一般式(IV)で表される化合物を含有する。

6. 請求項2記載のネマチック液晶組成物であって、前記一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物を1種以上含有し、一般式(IV)から選ばれる化合物を1種以上含有する。

7. 請求項1又は2記載のネマチック液晶組成物であって、前記一般式(I)から選ばれる化合物の含有率が5から50質量%の範囲であり、かつ一般式(II)から選ばれる化合物の含有率が5から50質量%の範囲である。

8. 請求項4又は6記載のネマチック液晶組成物であって、前記一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物の含有率が5から60質量%の範囲である。

9. 請求項5又は6に記載のネマチック液晶組成物であって、前記一般式(IV)から選ばれる化合物の含有率が5から50質量%の範囲である。

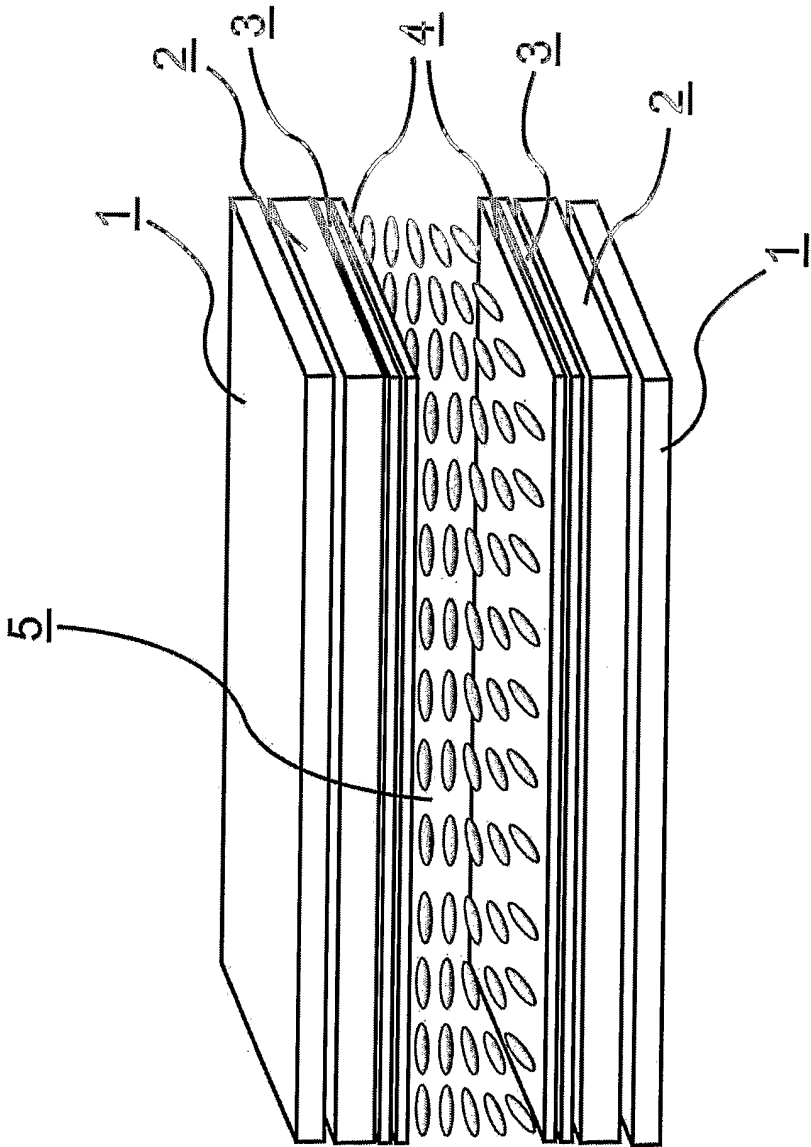
10. 請求項5記載のネマチック液晶組成物であって、前記一般式(I)で表される化合物の含有率が5から50質量%の範囲であり、前記一般式(II)で表される化合物の含有率が5から50質量%の範囲であり、前記一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物の含有率が5から60質量%の範囲であり、前記一般式(IV)で表される化合物の含有率が5から50質量%の範囲である。

11. 請求項1から10の何れかに記載のネマチック液晶組成物を用いた液晶表示素子。

12. 請求項1から10の何れかに記載のネマチック液晶組成物を用いたアクティブマトリックス液晶表示素子。

13. 請求項1から10の何れかに記載のネマチック液晶組成物を用いた反射型又は半透過型液晶表示素子。

FIG.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ C09K19/42, C09K19/30, C09K19/32, G02F1/13		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ C09K19/02-19/46, G02F1/13		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-220356 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 09 August, 2002 (09.08.02), (Family: none)	1-13
Y	JP 10-218825 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 18 August, 1998 (18.08.98), (Family: none)	1-13
A	JP 11-286465 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 19 October, 1999 (19.10.99), (Family: none)	1-13
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 03 June, 2004 (03.06.04)		Date of mailing of the international search report 22 June, 2004 (22.06.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷C09K19/42, C09K19/30, C09K19/32, G02F1/13

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷C09K19/02-19/46, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-220356 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2002.08.09 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 10-218825 A (大日本インキ化学工業株式会社) 1998.08.18 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 11-286465 A (大日本インキ化学工業株式会社) 1999.10.19 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.06.2004

国際調査報告の発送日

22.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡辺 陽子

4V

9279

電話番号 03-3581-1101 内線 3483