

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2014-9351
(P2014-9351A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 9 K 19/24 (2006.01)	C O 9 K 19/24	4 H O 2 7
C O 9 K 19/42 (2006.01)	C O 9 K 19/42	
C O 9 K 19/30 (2006.01)	C O 9 K 19/30	
C O 9 K 19/12 (2006.01)	C O 9 K 19/12	
G O 2 F 1/13 (2006.01)	G O 2 F 1/13 5 0 0	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2012-149422 (P2012-149422) 平成24年7月3日 (2012.7.3)	(71) 出願人 000002886 D I C株式会社 東京都板橋区坂下3丁目35番58号 (74) 代理人 100124970 弁理士 河野 通洋 (72) 発明者 須藤 豪 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472-1 D I C株式会 社埼玉工場内 (72) 発明者 川上 正太郎 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472-1 D I C株式会 社埼玉工場内
		最終頁に続く

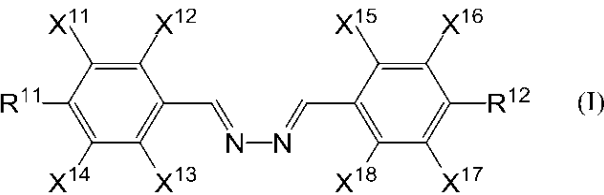
(54) 【発明の名称】 ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 本発明が解決しようとする課題は、屈折率異方性（Δn）及びネマチック相－等方性液体相転移温度（T_{n i}）を低下させることなく、粘度（η）が十分に小さく、回転粘性（γ₁）が十分に小さく、弾性定数（K₃₃）が大きな、絶対値が大きな負のΔεを有する液晶組成物を提供し、更にこれを用いたVA型等の表示品位の優れた応答速度の速い液晶表示素子を提供することにある。

【解決手段】 第一成分として、一般式（I）

【化1】



で表される化合物を1種又は2種以上含有し、その含有量は3質量%から45質量%であり、第二成分として、絶対値が3以上である負のΔεを有する液晶化合物を1種又は2種以上含有する液晶組成物を提供し、また、これを用いた液晶表示素子を提供する。

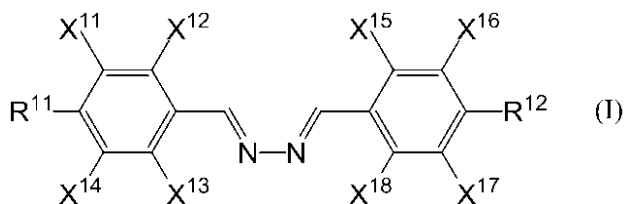
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一成分として、一般式 (I)

【化 1】



10

(式中、 R^{11} 及び R^{12} はそれぞれ独立的に炭素数 1 から 8 のアルキル基、炭素数 1 から 8 のアルコキシ基、炭素数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素数 2 から 8 のアルケニルオキシ基を表し、 X^{11} 、 X^{12} 、 X^{13} 、 X^{14} 、 X^{15} 、 X^{16} 、 X^{17} 及び X^{18} はそれぞれ独立的に水素原子、フッ素原子又は塩素原子を表す。) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有し、その含有量は 3 質量% から 45 質量% であり、第二成分として、25℃において絶対値が 3 以上である負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) を有する液晶化合物を 1 種又は 2 種以上含有する液晶組成物。

【請求項 2】

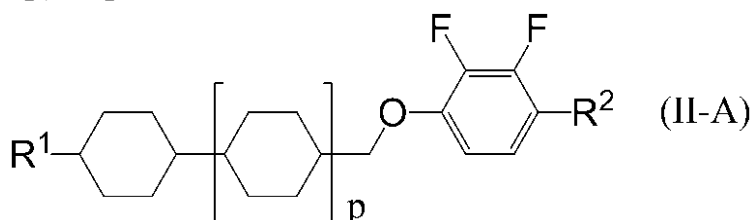
25℃における誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が -2.0 から -8.0 の範囲であり、20℃における屈折率異方性 (Δn) が 0.08 から 0.14 の範囲であり、20℃における粘度 (η) が 10 から 30 mPa・s の範囲であり、20℃における回転粘性 γ_1 が 60 から 130 mPa・s の範囲であり、ネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が 60℃ から 120℃ の範囲である請求項 1 に記載の液晶組成物。

20

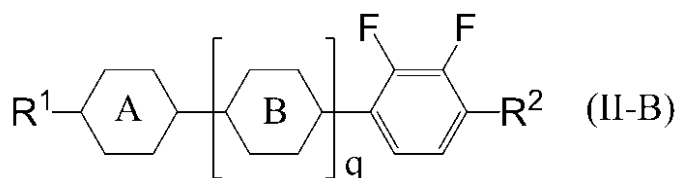
【請求項 3】

第二成分として、一般式 (II-A) 及び (II-B)

【化 2】



30



(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立的に炭素数 1 から 8 のアルキル基、炭素数 1 から 8 のアルコキシ基、炭素数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素数 2 から 8 のアルケニルオキシ基を表し、 R^1 及び R^2 中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 及び $/$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、 R^1 及び R^2 中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良い。環 A 及び環 B はそれぞれ独立的にトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-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、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、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-ジイル基を表す。p 及び q はそれぞれ独立的に 0、1 又は 2 を表す。

40

50

）で表される化合物群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の化合物を含有する請求項 1 又は 2 に記載の液晶組成物。

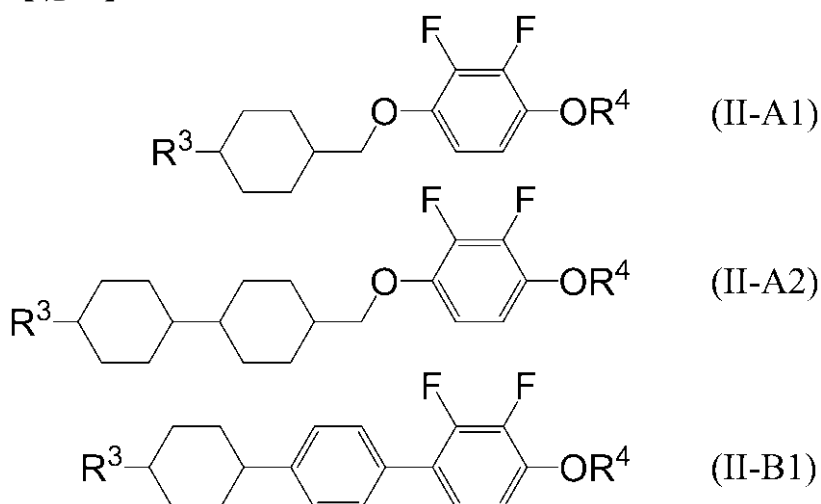
【請求項 4】

第二成分の含有量が 10 から 90 質量%である請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 5】

一般式 (II-A) 及び (II-B) が一般式 (II-A1)、(II-A2) 及び (II-B1)

【化 3】

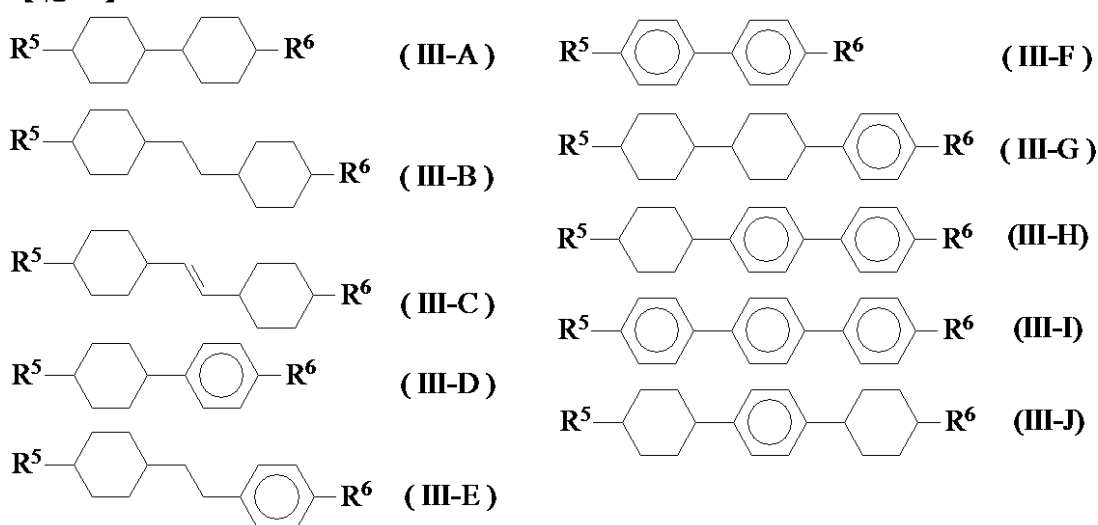


(式中、 R^3 及び R^4 はそれぞれ独立的に炭素数 1 から 8 のアルキル基又は炭素数 2 から 8 のアルケニル基を表し、 R^3 及び R^4 中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されてもよい。) である請求項 3 に記載の液晶組成物。

【請求項 6】

第三成分として、一般式 (III-A) から (III-J)

【化 4】



(式中、 R^5 は炭素数 1 から 5 のアルキル基又は炭素数 2 から 5 のアルケニル基、 R^6 は炭素数 1 から 5 のアルキル基、炭素数 1 から 5 のアルコキシ基、炭素数 2 から 5 のアルケニル基又は炭素数 2 から 5 のアルケニルオキシ基を表す。) で表される化合物群から選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 7】

式 (I)、一般式 (II-A1) 及び一般式 (II-A2) で表される化合物を同時に含

有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 8】

式 (I)、一般式 (II-A1)、一般式 (II-A2) 及び一般式 (III-A) で表される化合物を同時に含有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 9】

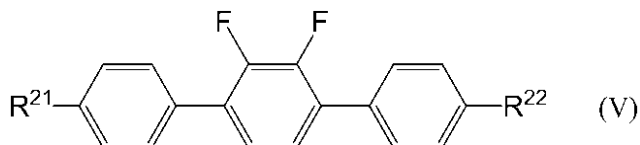
式 (I)、一般式 (II-A1)、一般式 (II-A2)、一般式 (II-B1) 及び一般式 (III-A) で表される化合物を同時に含有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 10】

一般式 (V)

10

【化 5】



(式中、 R^{21} 及び R^{22} はそれぞれ独立して炭素数 1 から 8 のアルキル基、炭素数 1 から 8 のアルコキシ基、炭素数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 8 のアルケニルオキシ基を表す。) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

20

【請求項 11】

式 (I)、一般式 (II-A1)、一般式 (II-A2)、一般式 (V) 及び一般式 (III-A) で表される化合物を同時に含有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

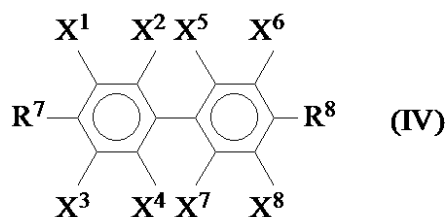
【請求項 12】

重合性化合物を含有する請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 13】

重合性化合物として、一般式 (IV)

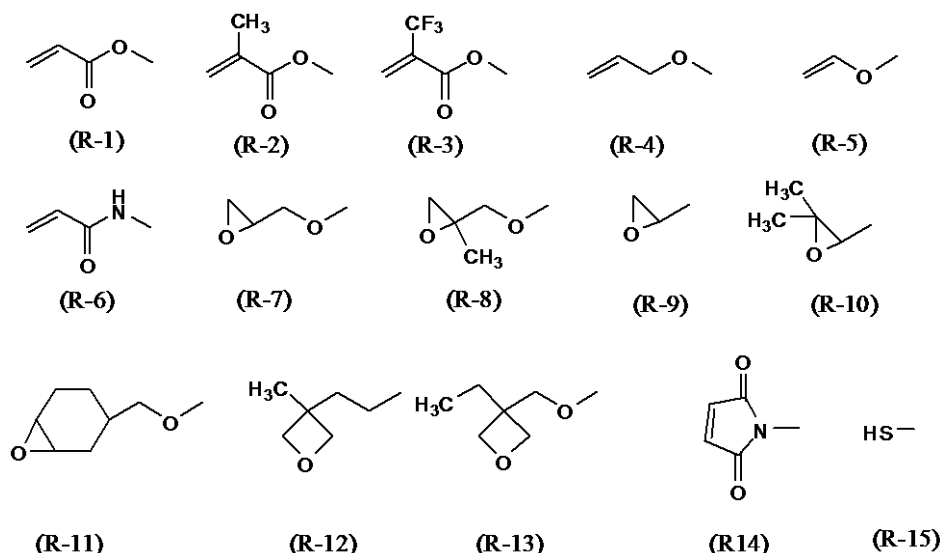
【化 6】



30

(式中、 R^7 及び R^8 はそれぞれ独立して以下の式 (R-1) から式 (R-15)

【化 7】



10

の何れかを表し、 X^1 から X^8 はそれぞれ独立してトリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、フッ素原子又は水素原子を表す。) で表される重合性モノマーを 1 種又は 2 種以上含有する請求項 12 に記載の液晶組成物。

20

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

【請求項 15】

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動用液晶表示素子。

【請求項 16】

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いた VA モード、PSA モード、PSVA モード、IPS モード又は ECB モード用液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) が負の値を示す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。

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、家庭用各種電気機器、測定機器、自動車用パネル、ワープロ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ等に用いられている。液晶表示方式としては、その代表的なものに TN (捩れネマチック) 型、STN (超捩れネマチック) 型、DS (動的散乱) 型、GH (ゲスト・ホスト) 型、IPS (インプレーンスイッチング) 型、OCB (光学補償複屈折) 型、ECB (電圧制御複屈折) 型、VA (垂直配向) 型、CSH (カラースーパーホメオトロピック) 型、あるいは FLC (強誘電性液晶) 等を挙げることができる。また駆動方式としてもスタティック駆動、マルチプレックス駆動、単純マトリックス方式、TFT (薄膜トランジスタ) や TFD (薄膜ダイオード) 等により駆動されるアクティブマトリックス (AM) 方式を挙げることができる。

40

【0003】

これらの表示方式において、IPS 型、ECB 型、VA 型、あるいは CSH 型等は、 $\Delta\epsilon$ が負の値を示す液晶組成物を用いるという特徴を有する。これらの中で特に AM 駆動による VA 型表示方式は、高速応答で広視野角の要求される表示素子、例えばテレビ等の用途に使用されている。

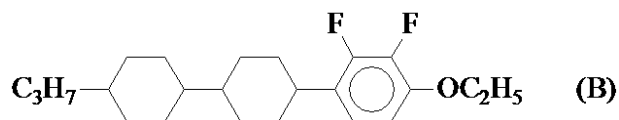
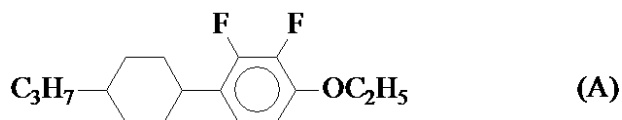
【0004】

50

$\Delta \varepsilon$ が負の液晶組成物として、以下のような 2, 3-ジフルオロフェニレン骨格を有する液晶化合物 (A) 及び (B) (特許文献 1 参照) を用いた液晶組成物が開示されている。

【0005】

【化 1】



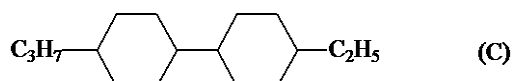
10

【0006】

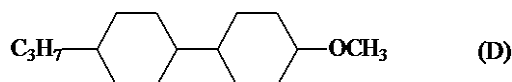
この液晶組成物は、 $\Delta \varepsilon$ がほぼ 0 である液晶化合物として液晶化合物 (C) 及び (D) を用いているが、液晶テレビ等の高速応答が要求される液晶組成物においては十分に低い粘性を実現するに至っていない。

【0007】

【化 2】



20

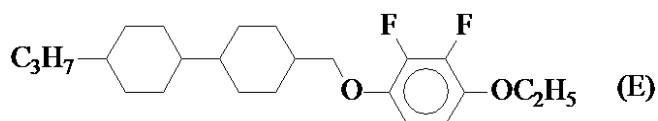


【0008】

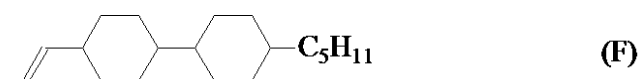
一方、液晶化合物 (E) を用いた液晶組成物も既に開示されているが、上記の液晶化合物 (D) を組み合わせた屈折率異方性 Δn が小さい液晶組成物 (特許文献 2 参照) や応答速度の改善のために液晶化合物 (F) を添加した液晶組成物 (特許文献 3 参照) が紹介されている。

【0009】

【化 3】



30

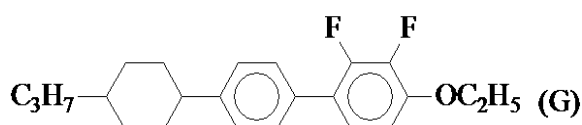


【0010】

また、液晶化合物 (G) 及び液晶化合物 (F) を用いた液晶組成物も既に開示されている (特許文献 4 参照) が、更なる高速応答化が求められている。

【0011】

【化 4】



40

【0012】

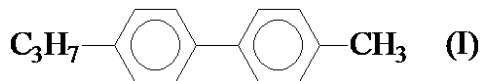
液晶化合物 (A) 及び液晶化合物 (G) に $\Delta \varepsilon$ がほぼゼロである式 (I) で表される液晶化合物を組み合わせた液晶組成物 (特許文献 5 参照) が開示されている。しかし液晶表示素子の製造工程では液晶組成物を液晶セルに注入する際に極低圧とするため蒸気圧が低

50

い化合物は揮発してしまうため、その含有量を増やすことが出来ないと考えられていた。このため、該液晶組成物は式（I）で表される液晶化合物の含有量を限定してしまっており、大きな Δn を示すものの、粘度が著しく高いという問題があった。

【0013】

【化5】



【0014】

更に、特許文献6や特許文献7において、フッ素置換されたターフェニル構造を有する化合物を用いた液晶組成物も既に開示されている。

一方、特許文献8において、（式1）で示される指数が大きい液晶材料を使用することでホメオトロピック液晶セルの応答速度を向上させることが開示されているが、十分とは言えなかった。

【0015】

【数1】

$$\text{FoM} = K_{33} \cdot \Delta n^2 / \gamma_1 \quad (\text{式1})$$

K_{33} : 弾性定数
 Δn : 屈折率異方性
 γ_1 : 回転粘性

10

20

【0016】

以上のことから、液晶テレビ等の高速応答が要求される液晶組成物においては、屈折率異方性（ Δn ）及びネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）を低下させることなく、粘度（ η ）を十分に小さく、回転粘性（ γ_1 ）を十分に小さく、弾性定数（ K_{33} ）を大きくすることが求められていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0017】

【特許文献1】特開平8-104869号

【特許文献2】欧州特許出願公開第0474062号

【特許文献3】特開2006-37054号

【特許文献4】特開2001-354967号

【特許文献5】WO2007/077872

【特許文献6】特開2003-327965号

【特許文献7】WO2007/077872-301643

【特許文献8】特開2006-301643号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

本発明が解決しようとする課題は、屈折率異方性（ Δn ）及びネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）を低下させることなく、粘度（ η ）が十分に小さく、回転粘性（ γ_1 ）が十分に小さく、弾性定数（ K_{33} ）が大きく、絶対値が大きな負の $\Delta \epsilon$ を有する液晶組成物を提供し、更にこれを用いたVA型等の表示品位の優れた応答速度の速い液晶表示素子を提供することにある。

30

40

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明者は、種々のアジン誘導体及びフルオロベンゼン誘導体を検討し、特定の化合物を組み合わせることにより前記課題を解決することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

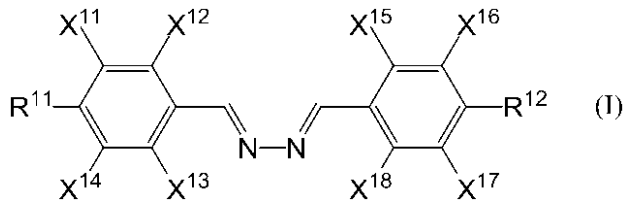
【0020】

50

本発明は、第一成分として、一般式 (I)

【0021】

【化6】



【0022】

10

(式中、 R^{11} 及び R^{12} はそれぞれ独立的に炭素数 1 から 8 のアルキル基、炭素数 1 から 8 のアルコキシル基、炭素数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素数 2 から 8 のアルケニルオキシル基を表し、 X^{11} 、 X^{12} 、 X^{13} 、 X^{14} 、 X^{15} 、 X^{16} 、 X^{17} 及び X^{18} はそれぞれ独立的に水素原子、フッ素原子又は塩素原子を表す。) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有し、その含有量は 3 質量% から 45 質量% であり、第二成分として、絶対値が 3 以上である負の $\Delta\epsilon$ を有する液晶化合物を 1 種又は 2 種以上含有する液晶組成物を提供し、また、これを用いた液晶表示素子を提供する。

【発明の効果】

【0023】

20

本発明の液晶組成物は、 Δn 及び T_{ni} を低下させることなく、 η が十分に小さく、 γ_{11} が十分に小さく、 K_{33} が大きいものであり、これを用いることにより VA 型等の表示品位の優れた応答速度の速い液晶表示素子を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明の液晶組成物は、第一成分として、アジン誘導体である一般式 (I) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有し、その含有量は 3 質量% から 45 質量% であるが、5 質量% から 30 質量% であることが更に好ましく、10 質量% から 25 質量% であることが特に好ましい。更に詳述すると、高 Δn を得るにはその含有量は 20 質量% から 45 質量% であることが好ましいが、低温における析出の抑制を重視する場合にはその含有量は 3 質量% から 20 質量% が好ましい。

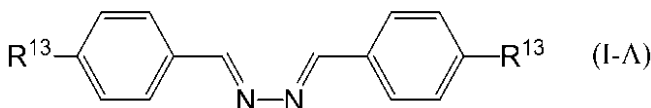
30

【0025】

一般式 (I) は一般式 (I-A) であることが好ましい。

【0026】

【化7】



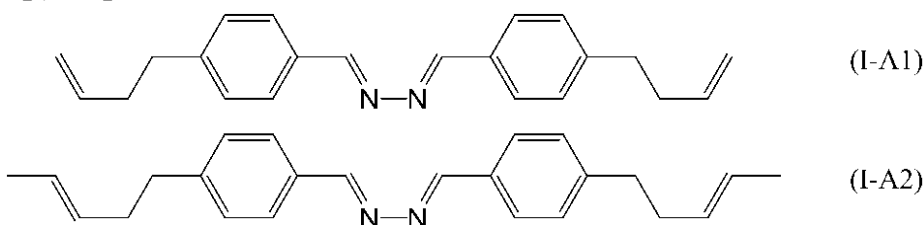
【0027】

式中、 R^{13} は炭素数 1 から 8 のアルキル基、炭素数 1 から 8 のアルコキシル基、炭素数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素数 2 から 8 のアルケニルオキシル基を表すが、 R^{13} は炭素数 2 から 8 のアルケニル基がより好ましい。更に具体的には、式 (I-A1) 又は (I-A2) で表される化合物が特に好ましい。

40

【0028】

【化8】



50

【0029】

本発明の液晶組成物は、第二成分として、絶対値が3以上である負の $\Delta\epsilon$ を有する液晶化合物を1種又は2種以上含有するが、絶対値が4以上である負の誘電率異方性を有する液晶化合物を含有することが更に好ましく、絶対値が5以上である負の誘電率異方性を有する液晶化合物を含有することが特に好ましい。尚、液晶化合物の誘電率異方性($\Delta\epsilon$)は、25℃において誘電率異方性が約0である液晶組成物に対し、液晶化合物を10質量%添加した組成物を調製し、その組成物の誘電率異方性($\Delta\epsilon$)の測定値から、外挿して求めるものとした。

【0030】

本発明の液晶組成物は、第二成分を1種又は2種以上含有するが、1種から15種含有することが好ましく、2種から10種含有することが更に好ましい。

【0031】

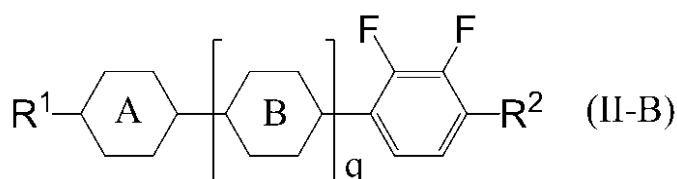
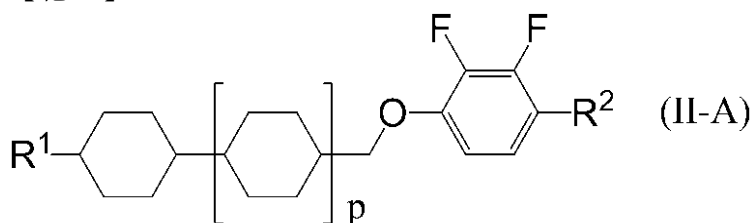
第二成分の含有量は10質量%から90質量%であることが好ましく、20質量%から80質量%であることが更に好ましく、30質量%から70質量%であることが特に好ましい。

【0032】

第二成分は、一般式(II-A)及び(II-B)で表される化合物であることが好ましい。

【0033】

【化9】



【0034】

式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立的に炭素数1から8のアルキル基、炭素数1から8のアルコキシ基、炭素数2から8のアルケニル基又は炭素数2から8のアルケニルオキシ基を表し、 R^1 及び R^2 中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 及び $/$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、 R^1 及び R^2 中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良い。環A及び環Bはそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-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、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、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-ジイル基を表す。 p 及び q はそれぞれ独立的に0、1又は2を表す。

【0035】

式中の R^1 及び R^2 はそれぞれ独立的に直鎖状の炭素数1から5のアルキル基、炭素数1から5のアルコキシ基、炭素数2から5のアルケニル基又は炭素数2から5のアルケニルオキシ基であることがより好ましい。更に詳述すると、弾性定数(K_{33})を大きくするためには、 R^1 は炭素数2から5のアルケニル基であることがより好ましい。

【0036】

式中の環 A 及び環 B はそれぞれ独立的にトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-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 2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基であることがより好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は 1, 4-フェニレン基であることが特に好ましい。

【0037】

式中の p 及び q はそれぞれ独立的に 0 又は 1 であることがより好ましい。

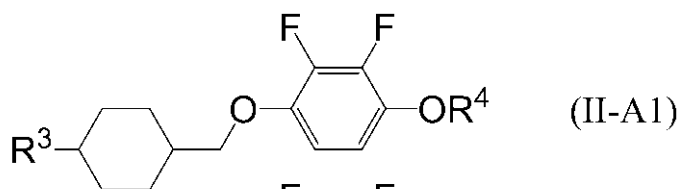
【0038】

一般式 (II-A) で表される化合物は、一般式 (II-A1) 及び (II-A2) で表される化合物であることが更に好ましく、一般式 (II-B) で表される化合物は、一般式 (II-B1) であることが更に好ましい。

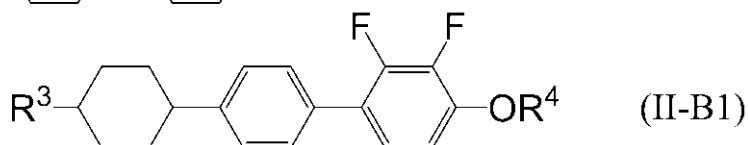
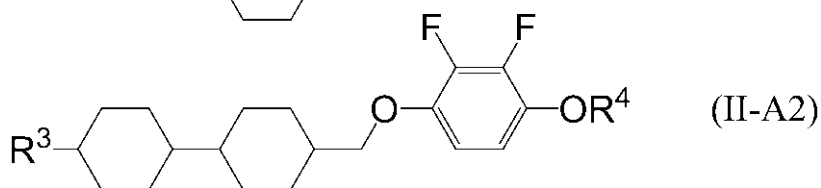
10

【0039】

【化10】



20



【0040】

式中、R³ 及び R⁴ はそれぞれ独立的に炭素数 1 から 8 のアルキル基又は炭素数 2 から 8 のアルケニル基を表し、R³ 及び R⁴ 中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されてもよい。

30

【0041】

式中の R³ 及び R⁴ はそれぞれ独立的に直鎖状の炭素数 1 から 5 のアルキル基又は炭素数 2 から 5 のアルケニル基であることが更に好ましい。更に詳述すると、弾性定数 (K₃₃) を大きくするためには、R³ 及び R⁴ のどちらか一方は炭素数 2 から 5 のアルケニル基であることが特に好ましい。

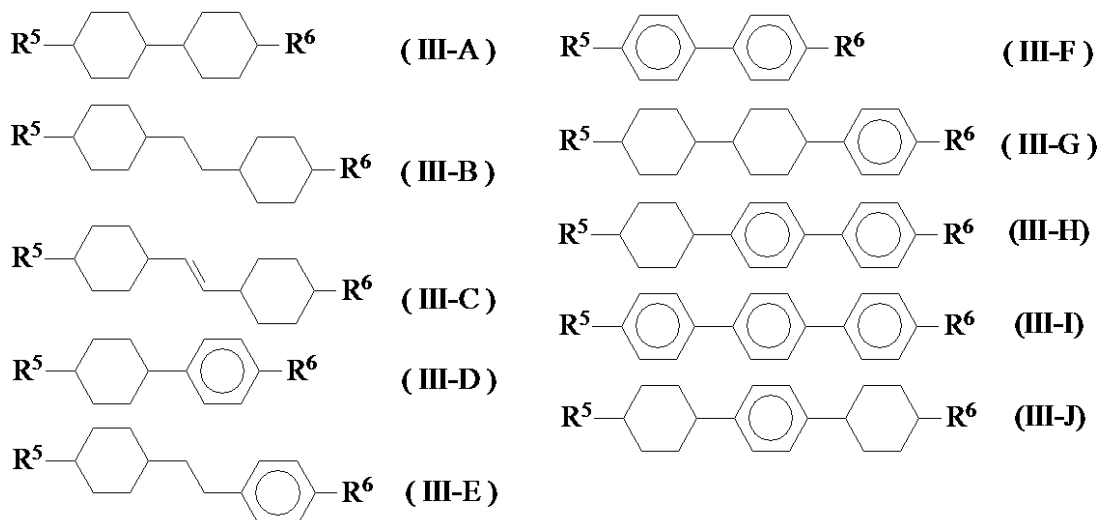
【0042】

本発明の液晶組成物は、更に、第三成分として、一般式 (III-A) から一般式 (III-J) で表される化合物群から選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有しても良いが、一般式 (III-A)、(III-D)、(III-F)、(III-G) 及び (III-H) から選ばれる化合物を 1 種から 10 種含有することが更に好ましい。

40

【0043】

【化 1 1】



10

【0044】

式中、 R^5 は炭素数 1 から 5 のアルキル基又は炭素数 2 から 5 のアルケニル基、 R^6 は炭素数 1 から 5 のアルキル基、炭素数 1 から 5 のアルコキシ基、炭素数 2 から 5 のアルケニル基又は炭素数 2 から 5 のアルケニルオキシ基を表す。なお、一般式 (III-A) においては、 R^5 は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基、 R^6 は炭素原子数 1 から 5 のアルキル基であることが更に好ましい。

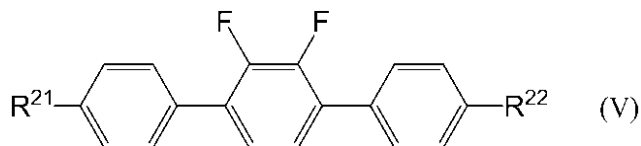
20

【0045】

更なる成分として、一般式 (V) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有しても良い。

【0046】

【化 1 2】



30

【0047】

式中、 R^{21} 及び R^{22} はそれぞれ独立して炭素数 1 から 8 のアルキル基、炭素数 1 から 8 のアルコキシ基、炭素数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素数 2 から 8 のアルケニルオキシ基を表すが、炭素数 1 から 5 のアルキル基、炭素数 4 から 8 のアルケニル基が更に好ましい。

【0048】

本発明の液晶組成物は、一般式 (I)、一般式 (III-A1) 及び一般式 (III-A2) で表される化合物を同時に含有することが好ましく、一般式 (I)、一般式 (III-A1)、一般式 (III-A2) 及び一般式 (III-A) で表される化合物を同時に含有することが更に好ましい。一般式 (I)、一般式 (III-A1)、一般式 (III-A2) 及び一般式 (III-B1) で表される化合物を同時に含有することも好ましく、一般式 (I)、一般式 (III-A1)、一般式 (III-A2)、一般式 (III-B1) 及び一般式 (III-A) で表される化合物を同時に含有することも更に好ましい。また、一般式 (I)、一般式 (III-A1)、一般式 (III-A2)、一般式 (III-A) 及び一般式 (V) で表される化合物を同時に含有することも特に好ましい。

40

【0049】

本発明の液晶組成物は、25℃における誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) が -2.0 から -8.0 であるが、-2.0 から -6.0 が好ましく、-2.0 から -5.0 がより好ましく、-2.5 から -4.0 が特に好ましい。

【0050】

50

本発明の液晶組成物は、 20°C における屈折率異方性 (Δn) が 0.08 から 0.14 であるが、 0.09 から 0.13 がより好ましく、 0.09 から 0.12 が特に好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は 0.10 から 0.13 であることが好ましく、厚いセルギャップに対応する場合は 0.08 から 0.10 であることが好ましい。

【0051】

本発明の液晶組成物は、 20°C における粘度 (η) が 10 から $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であるが、 10 から $25\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であることがより好ましく、 10 から $22\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であることが特に好ましい。

【0052】

本発明の液晶組成物は、 20°C における回転粘性 (γ_1) が 60 から $130\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であるが、 60 から $110\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であることがより好ましく、 60 から $100\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であることが特に好ましい。

【0053】

本発明の液晶組成物は、ネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が 60°C から 120°C であるが、 70°C から 100°C がより好ましく、 70°C から 85°C が特に好ましい。

【0054】

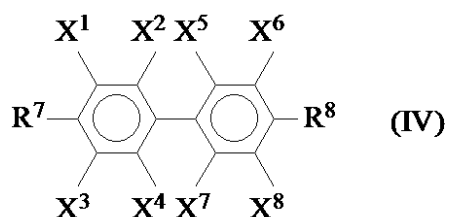
本発明の液晶組成物は、上述の化合物以外に、通常、ネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、重合性モノマーなどを含有してもよい。

【0055】

例えば、重合性モノマーとしてビフェニル誘導体、ターフェニル誘導体などの重合性化合物を含有し、その含有量は 0.01% から 2% であることが好ましい。更に詳述すると、本発明の液晶組成物に、一般式 (IV)

【0056】

【化13】



【0057】

で表される重合性モノマーを一種又は二種以上含有することが好ましい。

式中、 R^7 及び R^8 はそれぞれ独立して以下の式 (R-1) から式 (R-15)

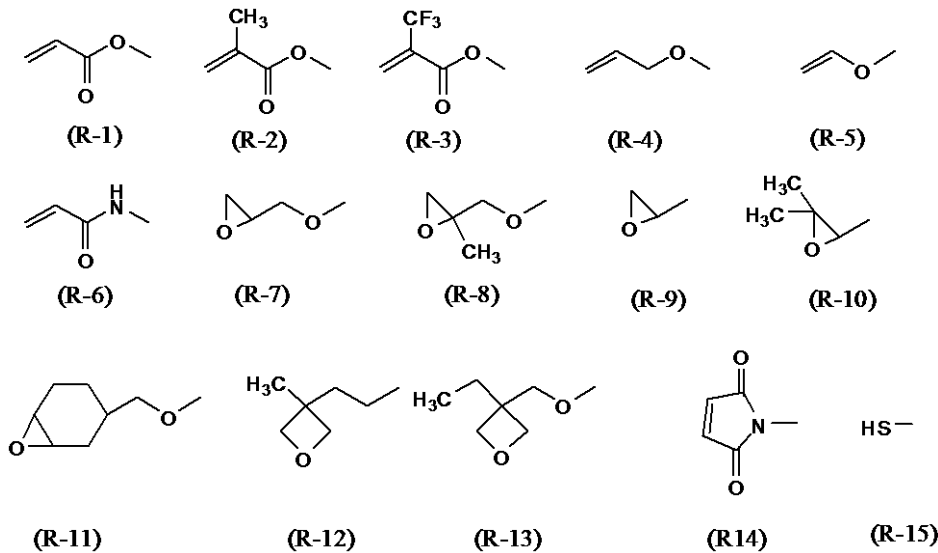
【0058】

10

20

30

【化 1 4】



10

【0059】

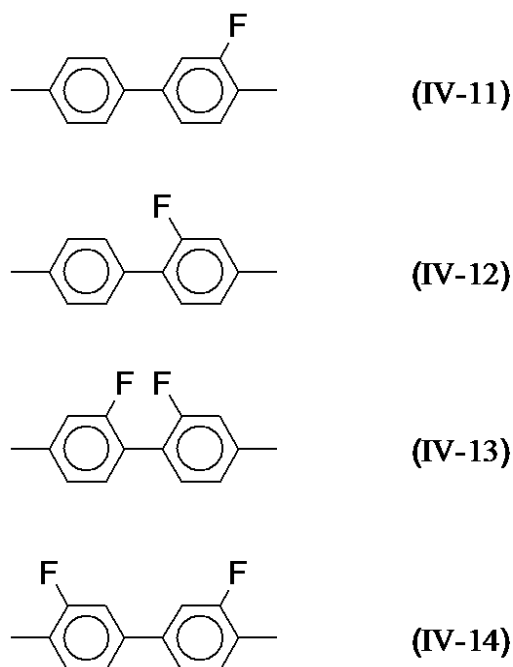
の何れかを表し、 X^1 から X^8 はそれぞれ独立してトリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、フッ素原子又は水素原子を表す。

【0060】

一般式 (I V) におけるビフェニル骨格の構造は、式 (I V-1 1) から式 (I V-1 4) であることがより好ましく、式 (I V-1 1) であることが特に好ましい。

【0061】

【化 1 5】



30

【0062】

式 (I V-1 1) から式 (I V-1 4) で表される骨格を含む重合性化合物は重合後の配向規制力が最適であり、良好な配向状態が得られる。

【0063】

例えば、式 (I)、一般式 (I I-A 1)、(I I-A 2)、一般式 (I I I-A) 及び一般式 (I V) を同時に含有する重合性化合物含有液晶組成物は低い粘度 (η)、低い回転粘性 (γ_1) 及び大きな弾性定数 (K_{33}) を達成しているため、これを用いた P S A モード又は P S V A モードの液晶表示素子は高速応答が実現できる。

50

【0064】

本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子は高速応答という顕著な特徴を有しており、特に、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子に有用であり、VAモード、PSVAモード、PSAモード、IPSモード又はECBモード用に適用できる。

【実施例】

【0065】

以下に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。

実施例において化合物の記載について以下の略号を用いる。

10

(側鎖)

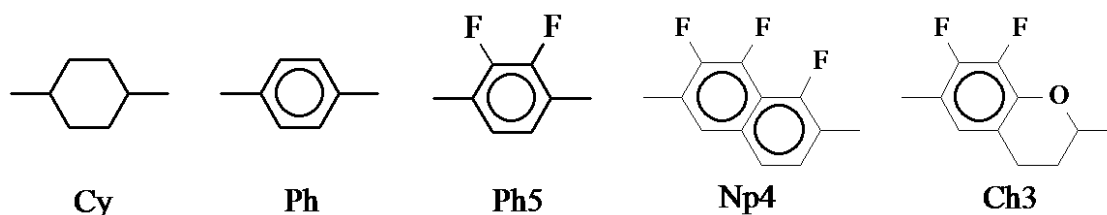
-n	-C _n H _{2n+1}	炭素数 n の直鎖状アルキル基
n-	C _n H _{2n+1} -	炭素数 n の直鎖状アルキル基
-On	-OC _n H _{2n+1}	炭素数 n の直鎖状アルコキシル基
nO-	C _n H _{2n+1} O-	炭素数 n の直鎖状アルコキシル基
-V	-CH=CH ₂	
V-	CH ₂ =CH-	
-V1	-CH=CH-CH ₃	
1V-	CH ₃ -CH=CH-	
-2V	-CH ₂ -CH ₂ -CH=CH ₃	
V2-	CH ₃ =CH-CH ₂ -CH ₂ -	
-2V1	-CH ₂ -CH ₂ -CH=CH-CH ₃	
1V2-	CH ₃ -CH=CH-CH ₂ -CH ₂ -	
-T-	-C≡C-	
-Az-	-C=N-N=C-	

20

(環構造)

【0066】

【化16】



30

【0067】

実施例中、測定した特性は以下の通りである。

【0068】

- T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)
 Δn : 20 °Cにおける屈折率異方性
 $\Delta \epsilon$: 25 °Cにおける誘電率異方性
 η : 20 °Cにおける粘度 (mPa・s)
 γ_1 : 20 °Cにおける回転粘性 (mPa・s)
 K_{33} : 20 °Cにおける弾性定数 K_{33} (pN)

40

(比較例 1、2 及び実施例 1、2、3)

表 1 に記載の組成から成る LC-A (比較例 1)、LC-B (比較例 2)、LC-1 (実施例 1)、LC-2 (実施例 2) 及び LC-3 (実施例 3) を調製し、その物性値を測定した。結果は以下のとおりであった。

【0069】

【表 1】

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3
	LC-A	LC-B	LC-1	LC-2	LC-3
3-Ph-Ph-1 一般式(III-F)	7	-	-	-	-
V2-Ph-T-Ph-2V	-	17	-	-	-
V2-Ph-Az-Ph-2V 一般式(I-A1)	-	-	15	15	14
3-Cy-Cy-V 一般式(III-A)	36	37	42	38	39
3-Cy-Cy-V1 一般式(III-A)	-	-	-	4	5
3-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A1)	9	8	9	17	9
IV-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A1)	-	-	8	-	8
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	13	13	-	-	-
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	13	13	13	13	12
4-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	4	-	-	-	-
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	-	12	13	13	13
3-Ph-Ph5-Ph-1 一般式(V)	9	-	-	-	-
3-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	9	-	-	-	-
合計	100	100	100	100	100
Tni [°C]	75.3	76.0	76.2	76.5	76.2
Δn	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
η [mPa·s]	15.2	13.3	12.3	12.3	12.0
γ_1 [mPa·s]	102	97	87	87	86
$\Delta\epsilon$	-3.3	-3.2	-3.2	-3.1	-3.1
K ₃₃ [pN]	14.2	13.9	14.7	15.2	15.7
γ_1 / K_{33}	7.2	7.0	5.9	5.7	5.5

【0070】

本発明の液晶組成物 LC-1、LC-2 及び LC-3 は、粘度 (η) が小さく、回転粘性 (γ_1) が小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きいため、 γ_1 / K_{33} が 5.9、5.7、5.5 であり、比較例である LC-A 及び LC-B のそれよりも顕著に小さな値であった。これらを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、LC-1、LC-2 及び LC-3 は 3.3~3.5 msec と十分に高速応答であったのに対して、LC-A は 4.2 msec、LC-B は 4.1 msec であった。更に、電圧保持率 (VHR) を測定し、高い VHR を有していることが確認された。なお、セル厚は 3.5 μ m、配向膜は JALS2096 であり、応答速度の測定条件は、Von は 5.5 V、Voff は 1.0 V、測定温度は 20 °C で、AUTRONIC-MELCHERS 社の DMS301 を用いた。VHR の測定条件は電圧 5 V、周波数 60 Hz、温度 60 °C で、東陽テクニカ株式会社の VHR-1 を用いた。

【0071】

また、液晶セル注入の条件（圧力及び ODF 法）を変えても物性値に変化は見られなかった。

（比較例 3 及び実施例 4）

表 2 に記載の組成から成る LC-C（比較例 3）及び LC-4（実施例 4）を調製し、その物性値の測定したところ以下のとおりであった。

【0072】

【表 2】

	比較例 3	実施例 4
	LC-C	LC-4
3-Ph-Ph-1 一般式(III-F)	10	-
V2-Ph-Az-Ph-2V 一般式(I-A1)	-	16
3-Cy-Cy-V 一般式(III-A)	33	39
3-Cy-Cy-V1 一般式(III-A)	-	3
3-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A1)	9	10
IV-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A1)	-	11
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	13	-
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	13	11
4-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	4	-
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	-	5
IV-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	-	5
3-Ph-Ph5-Ph-1 一般式(V)	4	-
3-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	14	-
合計	100	100
T _{ni} [°C]	71.8	73.0
Δn	0.112	0.112
η [mPa・s]	15.1	12.4
γ ₁ [mPa・s]	102	88
Δε	-3.2	-3.1
K ₃₃ [pN]	14.3	15.1
γ ₁ / K ₃₃	7.1	5.8

10

20

【0073】

本発明の液晶組成物である LC-4 は、粘度 (η) が小さく、回転粘性 (γ₁) が小さく、弾性定数 (K₃₃) が大きいので、γ₁ / K₃₃ は 5.8 であり、比較例である LC-C3 のそれよりも顕著に小さな値であった。これらを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、実施例 4 は 3.5 msec と十分に高速応答であったのに対して、比較例 3 は 4.3 msec であった。更に、電圧保持率 (VHR) を測定し、高い VHR を有していることが確認された。なお、セル厚は 3.5 μm、配向膜は JALS2096 であり、応答速度の測定条件は、V_{on} は 5.5 V、V_{off} は 1.0 V、測定温度は 20 °C で、AUTRONIC-MELCHERS 社の DMS301 を用いた。VHR の測定条件は電圧 5 V、周波数 60 Hz、温度 60 °C で、東陽テクニカ株式会社の VHR-1 を用いた。

30

【0074】

また、液晶セル注入の条件 (圧力及び ODF 法) を変えても物性値に変化は見られなかった。

40

(比較例 4、実施例 5、実施例 6、実施例 7 及び実施例 8)

表 2 に記載の組成から成る LC-D (比較例 4)、LC-5 (実施例 5)、LC-6 (実施例 6)、LC-7 (実施例 7) 及び LC-8 (実施例 8) を調製し、その物性値の測定したところ以下のとおりであった。

【0075】

【表 3】

	比較例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
	LC-D	LC-5	LC-6	LC-7	LC-8
3-Ph-Ph-1 一般式(III-F)	10	-	-	-	-
V2-Ph-Az-Ph-2V 一般式(I-A1)	-	14	14	-	-
IV2-Ph-Az-Ph-2V1 一般式(I-A2)	-	-	-	14	-
3-Ph-Az-Ph-3 一般式(I-A)	-	-	-	-	14
3-Cy-Cy-V 一般式(III-A)	33	40	40	40	40
3-Cy-Cy-V1 一般式(III-A)	3	5	5	5	5
3-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A1)	5	8	8	8	8
IV-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A1)	-	8	8	8	8
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	10	-	-	-	-
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	10	8	4	4	4
4-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	5	-	-	-	-
IV-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II-A2)	-	8	4	4	4
2-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(II-B1)	-	-	4	4	4
3-Cy-Ph-Ph5-O3 一般式(II-B1)	-	-	4	4	4
3-Ph-Ph5-Ph-1 一般式(V)	9	4	4	4	4
3-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	15	5	5	5	5
合計	100	100	100	100	100
T _{ni} [°C]	75.3	75.5	76.2	77.5	75.1
Δn	0.122	0.122	0.127	0.129	0.125
η [mPa・s]	143	11.9	12.1	12.5	12.4
γ ₁ [mPa・s]	100	84	88	92	89
Δε	-2.6	-2.6	-2.5	-2.5	-2.6
K ₃₃ [pN]	12.8	13.9	14.1	14.5	13.9
γ ₁ / K ₃₃	7.8	6.0	6.2	6.3	6.4

【0076】

本発明の液晶組成物である LC-5、LC-6、LC-7 及び LC-8 は、粘度（η）が小さく、回転粘性（γ₁）が小さく、弾性定数（K₃₃）が大きいため、γ₁ / K₃₃ は比較例である LC-D のそれよりも顕著に小さな値であった。

以上のことから、本発明の液晶組成物は Δn 及び T_{ni} を低下させることなく、η が十分に小さく、回転粘性 γ₁ が十分に小さく、弾性定数 K₃₃ が大きな、絶対値が大きな負の誘電率異方性（Δε）を有するものであり、これを用いた VA 型液晶表示素子は表示品位の優れた応答速度の速いものであることが確認された。

10

20

30

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
C O 9 K 19/34 (2006.01)		C O 9 K 19/34	
C O 9 K 19/32 (2006.01)		C O 9 K 19/32	

F ターム(参考) 4H027 BA01 BD02 BD03 BD11 CB01 CB03 CD01 CG01 CL01 CL05
CM01 CQ01 CQ05 CR05 CT01 CW01