

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年2月4日(04.02.2016)

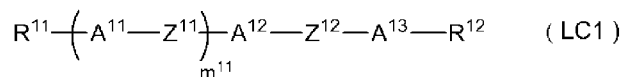
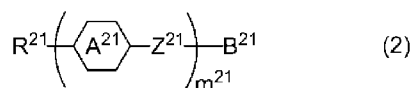
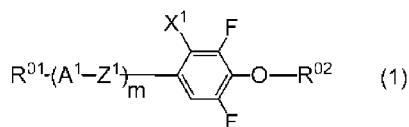


(10) 国際公開番号  
WO 2016/017615 A1

- (51) 国際特許分類:  
*C09K 19/42* (2006.01) *C09K 19/30* (2006.01)  
*C09K 19/12* (2006.01) *C09K 19/32* (2006.01)  
*C09K 19/14* (2006.01) *C09K 19/34* (2006.01)  
*C09K 19/18* (2006.01) *C09K 19/54* (2006.01)  
*C09K 19/20* (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071324
- (22) 国際出願日: 2015年7月28日(28.07.2015)
- (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 2014-156267 2014年7月31日(31.07.2014) JP
- (71) 出願人: D I C 株式会社 (DIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目3番58号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 谷口 士朗 (TANIGUCHI Shirou); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 河村 丞治 (KAWAMURA Joji); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 河野 通洋 (KONO Michihiro); 〒1038233 東京都中央区日本橋三丁目7番20号 D I C株式会社内 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: NEMATIC LIQUID CRYSTAL COMPOSITION

(54) 発明の名称: ネマチック液晶組成物



(57) Abstract: The present invention is a liquid crystal composition containing one or more types of a compound represented by general formula (1), one or more types of a compound represented by general formula (2), and one or more types of a compound represented by general formula (LC1). This liquid crystal composition has high refractive index anisotropy ( $\Delta n$ ), has sufficiently low viscosity ( $\eta$ ), achieves a broad nematic phase temperature range by suppressing a decline in the phase transition temperature ( $T_m$ ) of a nematic phase isotropic liquid, and also exhibits high compatibility. By using this liquid crystal composition in a liquid crystal display element, it is possible to obtain a liquid crystal display element having a fast response speed and high practical reliability.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/017615 A1



---

本発明は、一般式（１）で表される化合物を少なくとも１種以上と、一般式（２）で表される化合物を少なくとも１種以上と、一般式（LC1）で表される化合物を少なくとも１種以上含有する液晶組成物である。本発明の液晶組成物は、高い屈折率異方性（ $\Delta n$ ）を有し、粘度（ $\eta$ ）が十分に低く、ネマチック相－等方性液体相転移温度（ $T_{ni}$ ）の低下を抑えることにより広いネマチック相の温度範囲を達成し、相溶性が高く、本発明の液晶組成物を液晶表示素子に用いることにより、応答速度が速く、実用的で信頼性の高い液晶表示素子を得られる。

## 明 細 書

発明の名称：ネマチック液晶組成物

### 技術分野

[0001] 本発明は電気光学的液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ( $\Delta \epsilon$ ) が正の値を示すネマチック液晶組成物に関する。

### 背景技術

[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになってきている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いた垂直配向を特徴としたVA型や水平配向を特徴としたIPS（イン・プレーン・スイッチング）型／FFS（フリッジ・フィールド・スイッチング）型等がある。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は水分、空気、熱、光などの外的要因に対して安定であること、また、室温を中心としてできるだけ広い温度範囲で液晶相を示し、低粘性であり、かつ駆動電圧が低いことが求められる。さらに液晶組成物は個々の表示素子に対してあわせ最適な誘電率異方性 ( $\Delta \epsilon$ ) または及び屈折率異方性 ( $\Delta n$ ) 等を最適な値とするために、数種類から数十種類の化合物から構成されている。

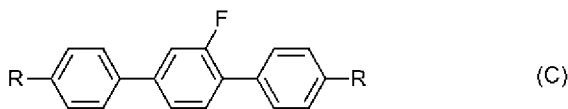
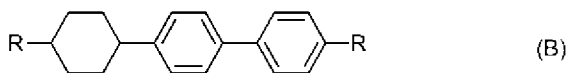
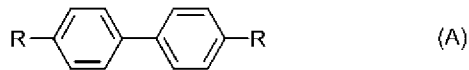
[0003] 垂直配向型ディスプレイでは $\Delta \epsilon$ が負の液晶組成物が用いられており、TN型、STN型又はIPS型等の水平配向型ディスプレイでは $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物が用いられている。近年、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物を電圧無印加時に垂直に配向させ、IPS型／FFS型等のように横電界を印加する駆動方式も報告されており、これらの駆動方式を用いた液晶表示素子はスマートフォン等の中小型サイズ用ディスプレイとして今後更なる成長が見込まれていることから、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物の必要性はさらに高まっている。

[0004] 一方、全ての駆動方式において、液晶表示素子をテレビ等へ応用する場合

においては高速応答性が重視されることから、表示素子用の液晶組成物では、応答速度の改善が求められており、この課題を解決するために現行よりも  $\Delta n$  が大きくかつ低粘度な液晶組成物が必要とされている。また、 $\Delta n$  とセルギャップ ( $d$ ) との積である  $\Delta n \times d$  の設定から、液晶組成物の  $\Delta n$  をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要があるが、FFS型等のディスプレイでは狭ギャップ化により  $\Delta n$  がより大きい液晶組成物が求められ、それに伴いさらなる高速応答化が求められている。さらに、特にモバイル用途で広い動作温度範囲が求められている。即ち、液晶組成物には高い屈折率異方性 ( $\Delta n$ ) 及び高いネマチック相-等方性液体相転移温度 ( $T_{ni}$ ) を、比較的低い粘性で達成することが要求される。

[0005] 従来より、液晶組成物の構成成分として、例えば一般式 (A) ~ (C) で表される化合物の併用により高  $\Delta n$  化がなされてきた (特許文献 1 及び特許文献 2)。

[0006] [化1]



[0007] (Rはアルキル基又はアルケニル基を表す。)

然しながら、一般式 (A) の化合物は  $T_{ni}$  が  $0^{\circ}\text{C}$  前後と低く、一般式 (B) の化合物は  $T_{ni}$  が  $160^{\circ}\text{C}$  前後と比較的高いものの相溶性が不十分であり、一般式 (C) の化合物は  $\Delta n$  は  $0.24$  前後と大きい、相溶性が悪く、また  $T_{ni}$  も  $120^{\circ}\text{C}$  前後であって、広いネマチック温度範囲を有する液晶組成物を構成する成分として、その物性値は十分ではなかった。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特表2007-526931号

特許文献2：特開2003-261873号

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

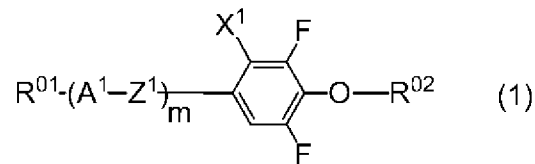
[0009] 本発明が解決しようとする課題は、高い屈折率異方性 ( $\Delta n$ ) を有し、粘度 ( $\eta$ ) が十分に低く、ネマチック相-等方性液体相転移温度 ( $T_{ni}$ ) の低下を抑えることにより広いネマチック相の温度範囲を達成し、相溶性が高く、液晶表示素子に用いた際の応答速度が速く、信頼性に優れた液晶組成物を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明者は、種々の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、本件発明を完成するに至った。

[0011] 本発明は、一般式(1)

[0012] [化2]



[0013] (式中、 $R^{01}$ は炭素原子数1から15のアルキル基又は炭素原子数2から15のアルケニル基を表し、これらの基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-CO-$ により置き換えられても良く、これらの基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良く、 $R^{02}$ は炭素原子数2から15のアルケニル基を表し、アルケニル基中に存在する1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-CO-$ により置き換えられても良く、アルケニル基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良

く、

A<sup>1</sup>は

(a) 1, 4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する1個の-CH<sub>2</sub>-又は隣接していない2個以上の-CH<sub>2</sub>-は-O-又は-S-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=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基 (この基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

からなる群より選ばれる基であり、

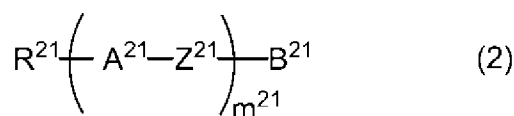
Z<sup>1</sup>は-CH<sub>2</sub>O-, -OCH<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -COO-, -OCO-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CH=CH-, -CF=CF-, -C≡C-又は単結合を表し、

X<sup>1</sup>は水素原子、フッ素原子、又は塩素原子を表し、

mは1~4を表すが、mが2~4であってA<sup>1</sup>が複数存在する場合は、複数のA<sup>1</sup>は同一であっても異なっても良く、mが2~4であってZ<sup>1</sup>が複数存在する場合は、複数のZ<sup>1</sup>は同一であっても異なっても良い。)

で表される化合物を少なくとも1種以上と、一般式(2)

[0014] [化3]



[0015] (式中、R<sup>21</sup>は炭素原子数1から15のアルキル基又は炭素原子数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個の-CH<sub>2</sub>-又は隣接していない2個以上の-CH<sub>2</sub>-は-O-, -S-, -COO-, -OCO-又は-CO-により置き換えられても良く、これらの基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良く、

A<sup>21</sup>は

(a) 1, 4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の-CH<sub>2</sub>-又は隣接していない2個以上の-CH<sub>2</sub>-は-O-又は-S-に置き換えられても良い。）

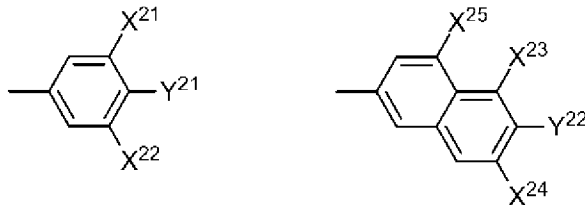
(b) 1, 4-フェニレン基（この基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。）

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基（この基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。）

からなる群より選ばれる基であり、

B<sup>21</sup>は下記の何れかの構造

[0016] [化4]



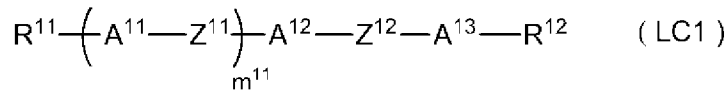
[0017]（該構造中、X<sup>21</sup>、X<sup>22</sup>、X<sup>23</sup>、X<sup>24</sup>及びX<sup>25</sup>はそれぞれ独立して水素原子、フッ素原子、又は塩素原子を表し、Y<sup>21</sup>及びY<sup>22</sup>はそれぞれ独立してハロゲン、シアノ基、炭素原子数1から5のハロゲン化アルキル基又は炭素原子数1から5のハロゲン化アルコキシ基を表し、

Z<sup>21</sup>は-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-又は単結合を表し、

m<sup>21</sup>は1, 2又は3を表すが、m<sup>21</sup>が2又は3であってA<sup>21</sup>が複数存在する場合は、複数のA<sup>21</sup>は同一であっても異なっても良く、m<sup>21</sup>が2又は3であってZ<sup>21</sup>が複数存在する場合は、複数のZ<sup>21</sup>は同一であっても異なっても良い。）

で表される化合物を少なくとも1種以上と、一般式(LC1)

[0018] [化5]



[0019] (式中、 $R^{11}$ 及び $R^{12}$ はそれぞれ独立して炭素原子数1~15のアルキル基を表し、アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子はハロゲンで置換されていてもよく、

$A^{11}\sim A^{13}$ はそれぞれ独立して

(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ 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 $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

(c) ナフタレン-2,6-ジイル基(この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

からなる群より選ばれる基であり、

$Z^{11}$ 及び $Z^{12}$ はそれぞれ独立して単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表し、

$m^{11}$ は0、1又は2を表し、 $m^{11}$ が2であって $A^{11}$ が複数存在する場合は、複数の $A^{11}$ は同一であっても異なっても良く、 $m^{11}$ が2であって $Z^{11}$ が複数存在する場合は、複数の $Z^{11}$ は同一であっても異なっても良い。ただし、一般式(1)で表される化合物を除く。)

で表される化合物を少なくとも1種以上含有する液晶組成物を提供し、更に、当該液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供する。

### 発明の効果

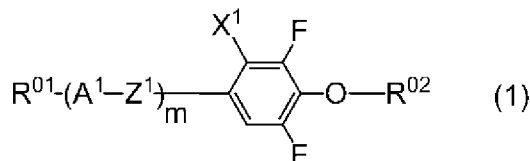
[0020] 本発明の液晶組成物は、屈折率異方性 ( $\Delta n$ ) が高く、粘度 ( $\eta$ ) が低く、回転粘性 ( $\gamma_1$ ) が小さく、液晶性に優れ、且つ広い温度範囲で安定な液晶相を示す。また、熱、光、水等に対し、化学的に安定であり、溶解性が良好であるため、低温での相安定も良い。本発明の液晶組成物を液晶表示素子に用いることにより、応答速度が速く、実用的で信頼性の高い液晶表示素子を得られる。

### 発明を実施するための形態

[0021] 本願発明の液晶組成物は、一般式(1)で表される化合物を少なくとも1種以上と、一般式(2)で表される化合物を少なくとも1種以上と、一般式(LC1)で表される化合物を少なくとも1種以上含有する。

[0022] 一般式(1)

[0023] [化6]



[0024] において、 $R^{01}$ は粘度を低下させる為には、炭素原子数1~8のアルキル基又は炭素原子数2~8のアルケニル基であることが好ましく、炭素原子数1~5のアルキル基又は炭素原子数2~5のアルケニル基であることが特に好ましい。また、直鎖状であることが好ましい。 $R^1$ がアルケニル基の場合、式(R1)から式(R5)のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。(各式中の黒点は環との連結点を表す。)  $R^1$ と連結する $A^1$ がトランス-1,4-シクロヘキシレン基の場合、これらのアルケニル基を表すことが好ましく、式(R1)、式(R2)、式(R4)が更に好ましい。

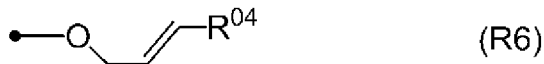
[0025]

[化7]



[0026]  $R^{02}$ は粘度を低下させる為には、炭素原子数2～8のアルケニル基である事が好ましく、炭素原子数2～6のアルケニル基であることがより好ましく、炭素原子数2～5のアルケニル基である事が好ましく、式(R6)で表される基から選ばれることが好ましい。

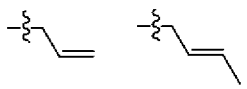
[0027] [化8]



[0028] (式中、 $R^{04}$ は水素原子又は炭素原子数1～3のアルキル基を表し、これらの基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-CO-$ により置き換えられても良く、これらの基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良く、式中の黒点は環との連結点を表す。)

$R^{04}$ は水素原子又はメチル基を表す以下の基であることがより好ましい。

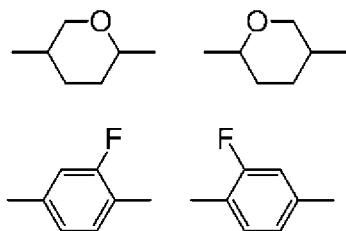
[0029] [化9]



[0030]  $A^1$ は各々独立して、粘度を低下させる為にはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、無置換のナフタレン-2, 6-ジイル基又は無置換の1, 4-フェニレン基であることが好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基であることが更に好ましく、他の液晶成分との混和性を向上させる為には

[0031]

[化10]



[0032] が好ましい。

[0033] また、 $\Delta n$ を大きくさせる為には、 $A^1$ は各々独立して1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル基であることが好ましい。化合物中の全ての環構造において1, 4-フェニレン基及びナフタレン-2, 6-ジイル基のしめる割合が比較的高いことが好ましく、1, 4-フェニレン基のしめる割合が比較的高いことがより好ましい。1, 4-フェニレン基及びナフタレン-2, 6-ジイル基のしめる割合は、 $\Delta n$ を重視する場合には好ましい範囲内において高くすることが好ましいが、粘度及び他の液晶成分との混和性のバランスに応じて調整される。具体的には、 $m$ が1を表す場合、 $A^1$ はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル基であることが好ましく、当該割合をより高くするために1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル基を表すことがより好ましく、1, 4-フェニレン基であることがより好ましい。 $m$ が2を表す場合、 $A^1$ の少なくとも一つ以上は1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル基であることが好ましく、当該割合をより高くするために、 $A^1$ は各々独立して、1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル基であることがより好ましく、1, 4-フェニレン基であることがより好ましい。 $m$ が3又は4を表す場合、 $A^1$ の少なくとも一つ以上は1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル基であることが好ましく、当該割合をより高くするために、 $A^1$ の少なくとも二つ以上は1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル基であることがより好ましく、1, 4-フェニレン基であることがより好ましい。

[0034]  $Z^1$ は粘度を低下させるためには $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$

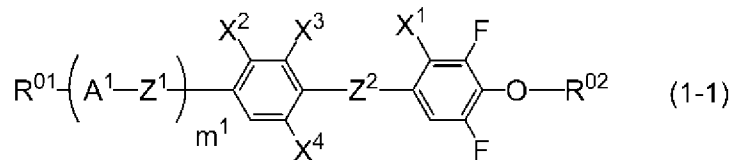
、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合であることが好ましく、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 又は単結合であることが更に好ましく、単結合である事が特に好ましく、 $T_{\rightarrow i}$ を高くするには $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合であることが好ましい。

[0035]  $X^1$ は粘性を重視する場合には水素原子である事が好ましく、他の液晶成分との混和性を重視する場合にはフッ素原子である事が好ましい。

[0036]  $m$ は粘度を重視する場合には1又は2であることが好ましく、 $T_{ni}$ を重視する場合には3又は4であることが好ましい。液晶組成物との混和性を高くする為には、2又は3であることが好ましい。

[0037]  $\Delta n$ が大きく、且つ粘度及び他の液晶成分との混和性のバランスに優れた化合物として、一般式(1)で表される化合物は、一般式(1-1)

[0038] [化11]



[0039] (式中、 $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 及び $X^1$ はそれぞれ独立して前記一般式(1)における $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 及び $X^1$ と同じ意味を表し、

$Z^2$ は $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合を表し、

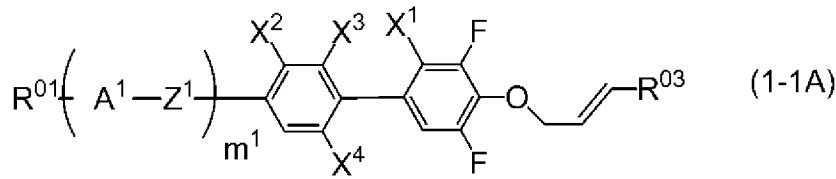
$X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ はそれぞれ独立して水素原子、フッ素原子、又は塩素原子を表し、

$m^1$ は0、1、2又は3を表すが、 $m^1$ が2又は3であって $A^1$ が複数存在する場合は、複数の $A^1$ は同一であっても異なっても良く、 $m^1$ が2又は3であって $Z^1$ が複数存在する場合は、複数の $Z^1$ は同一であっても異なっても良い。)

で表される化合物であることが好ましい。

[0040] 更に、一般式(1-1)で表される化合物は、一般式(1-1A)

[0041] [化12]



[0042] (式中、 $R^{01}$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 、 $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 及び $m^1$ はそれぞれ独立して前記一般式(1-1)における $R^1$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 、 $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 及び $m^1$ と同じ意味を表し、

$R^{03}$ は水素原子又は炭素原子数1~3のアルキル基を表し、アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-CO-$ により置き換えられても良く、アルキル基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)で表される化合物であることが好ましい。

[0043]  $R^{03}$ は水素原子又はメチル基を表すことがより好ましい

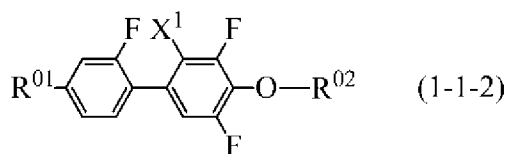
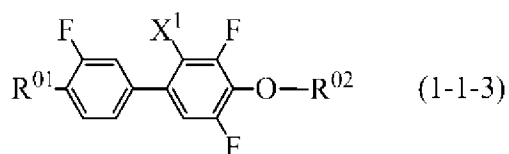
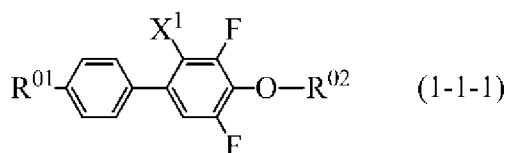
更に一般式(1)又は一般式(1-1)で表される化合物は、下記事項の少なくとも1つを満たす化合物であることが好ましい。

- ・  $m$ が2であって、複数の $Z^1$ が単結合である化合物
- ・  $m^{01}$ が1であって、 $Z^1$ が単結合である化合物
- ・  $Z^1$ が単結合である化合物
- ・  $Z^2$ が単結合である化合物
- ・  $A^1$ が1、4-フェニレン基である化合物。

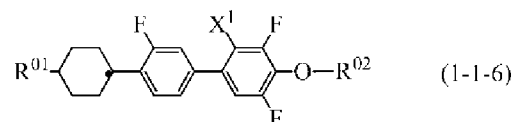
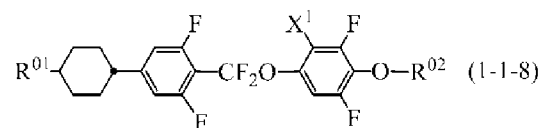
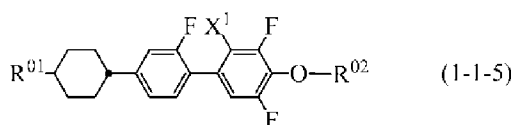
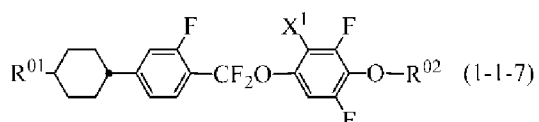
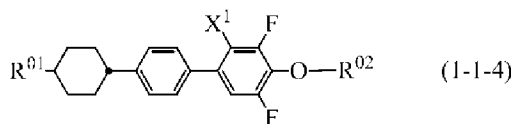
[0044] 一般式(1)で表される液晶化合物は、一般式(1-1)で表される化合物である下記一般式(1-1-1)~一般式(1-1-49)(式中、 $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 及び $X^1$ は一般式(1)における $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 及び $X^1$ と同じ意味を表す。)で表される化合物であることが好ましい。本発明の液晶組成物は、一般式(1-1-1)~一般式(1-1-49)で表される化合物を1種又は2種以上含有することが好ましく、一般式(1-1-1)~一般式(1-1-6)、一般式(1-1-9)~一般式(1-1-14)、一般式(1-1-17)~一般式(1-1-21)及び一般式(1-1-26)~一般式(1

－ 1－ 49）で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有することがより好ましく、一般式（1－ 1－ 1）～一般式（1－ 1－ 6）、一般式（1－ 1－ 9）～一般式（1－ 1－ 14）、一般式（1－ 1－ 17）～一般式（1－ 1－ 21）で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有することがより好ましく、一般式（1－ 1－ 9）～一般式（1－ 1－ 12）で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有することが特に好ましい。

[0045] [化13]

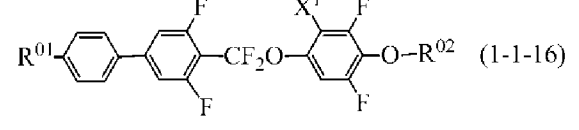
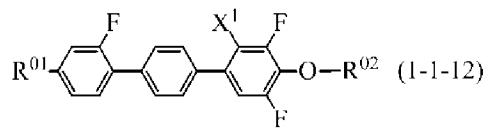
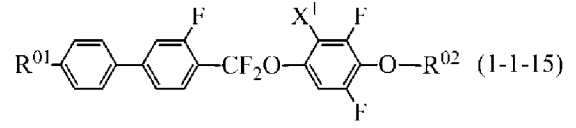
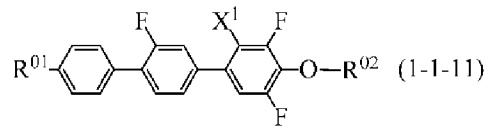
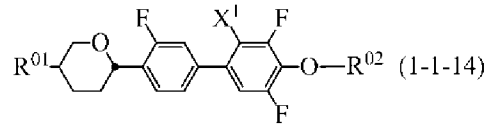
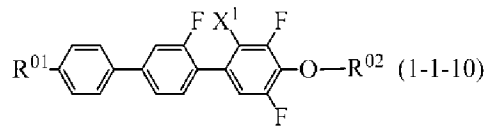
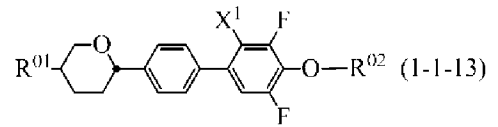
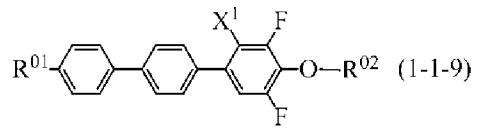


[0046] [化14]

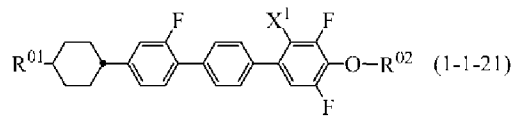
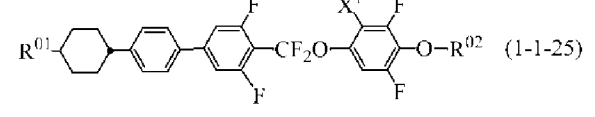
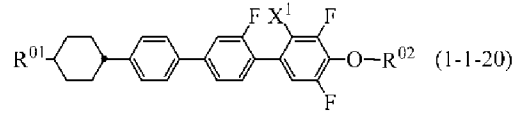
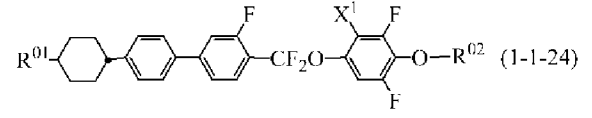
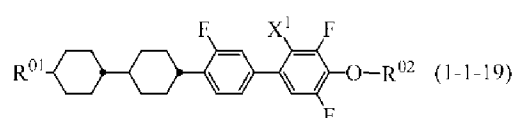
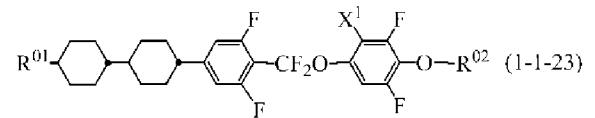
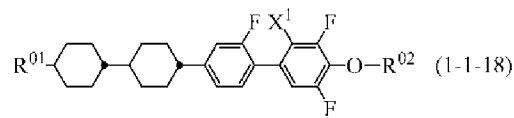
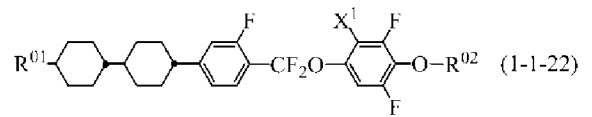
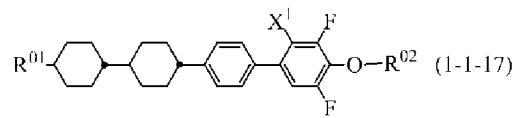


[0047]

[化15]

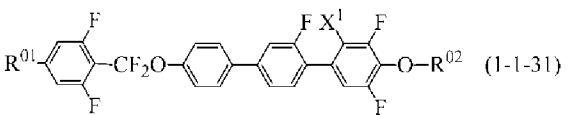
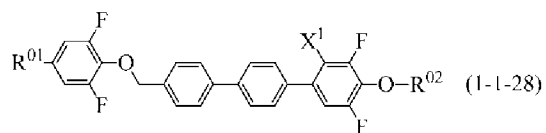
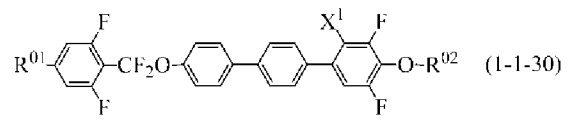
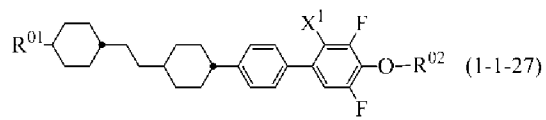
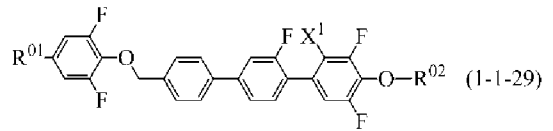
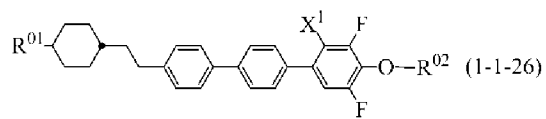


[0048] [化16]



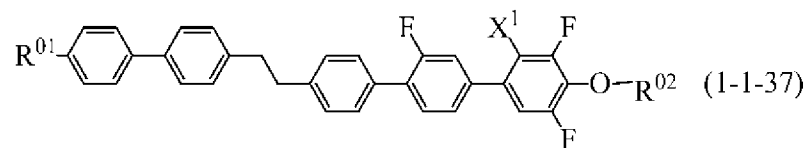
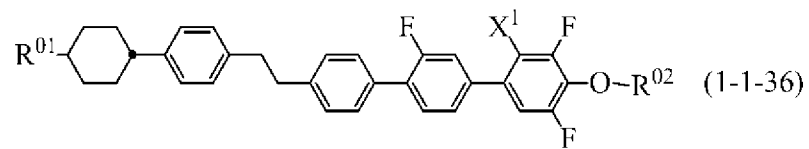
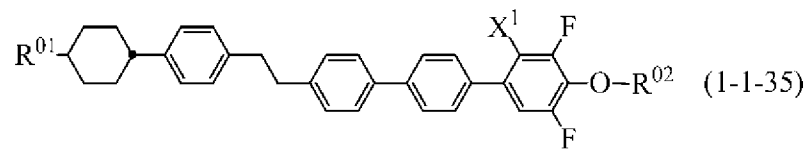
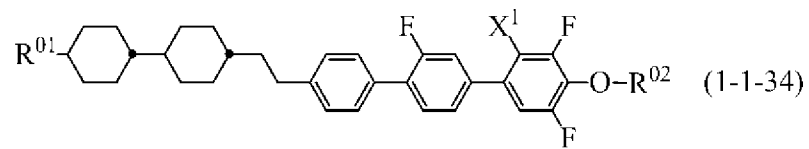
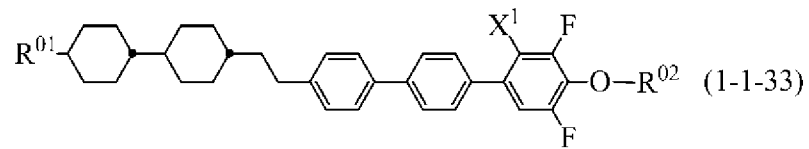
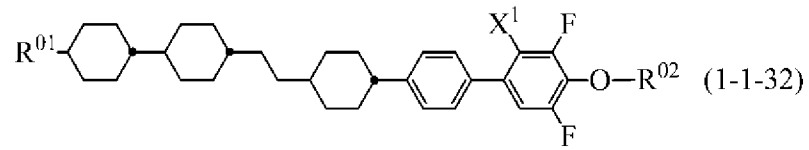
[0049]

[化17]



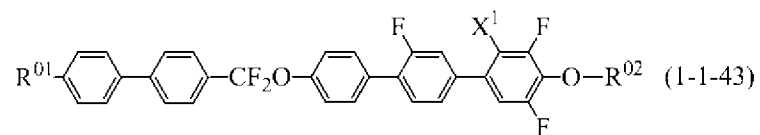
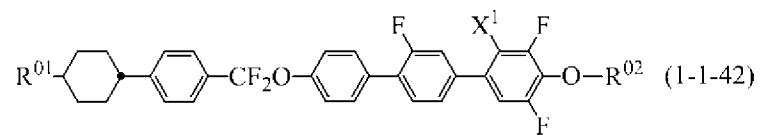
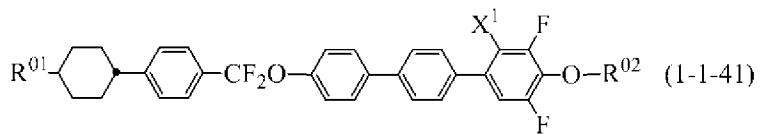
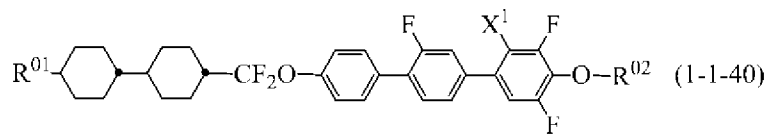
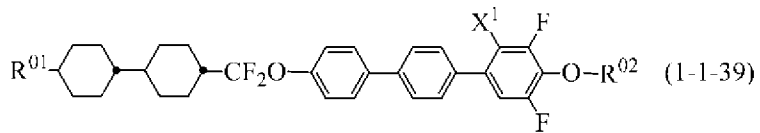
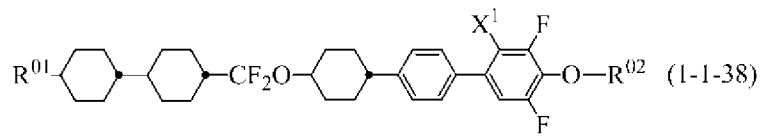
[0050]

[化18]



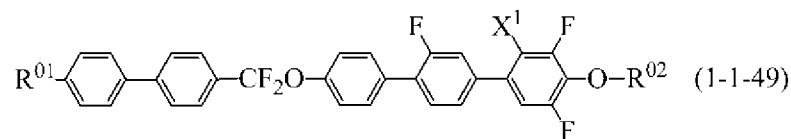
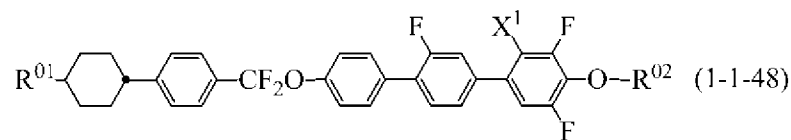
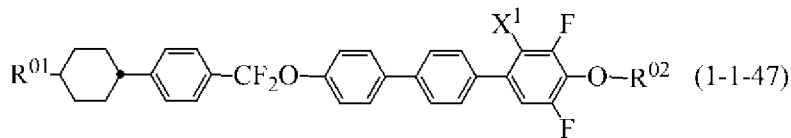
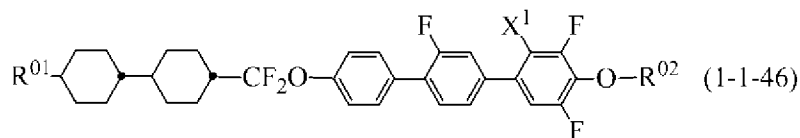
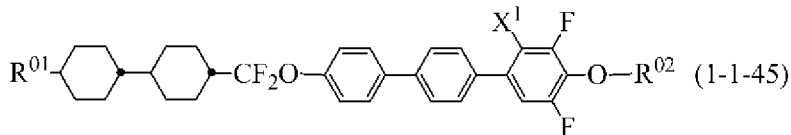
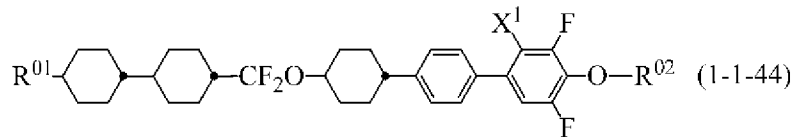
[0051]

[化19]



[0052]

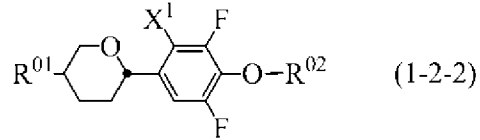
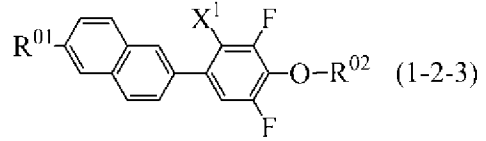
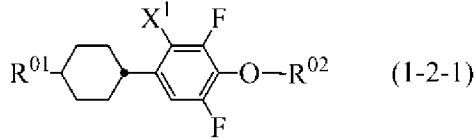
[化20]



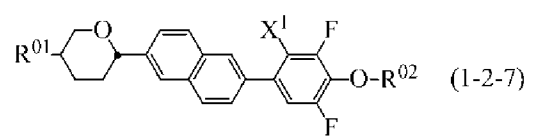
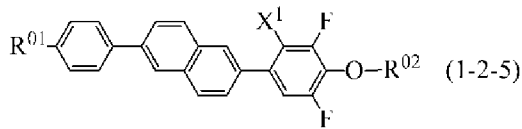
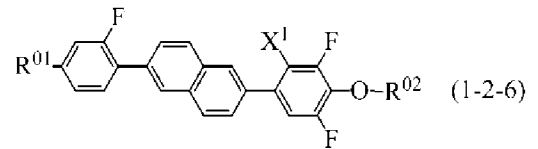
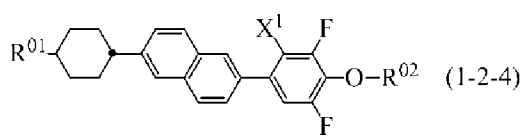
[0053] また、一般式(1)で表される液晶化合物は、下記一般式(1-2-1)～一般式(1-2-7)(式中、 $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 及び $X^1$ は一般式(1)における $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 及び $X^1$ と同じ意味を表す。)で表される化合物であることが好ましい。本発明の液晶組成物は、一般式(1-2-1)～一般式(1-2-7)で表される化合物を1種又は2種以上含有することが好ましい。

[0054]

[化21]



[0055] [化22]



[0056] 本発明の液晶組成物において一般式(1)で表される化合物は、組成物中に下限値として0.1質量% (以下組成物中の%は質量%を表す。)以上含有することが好ましく、0.3%以上含有することが好ましく、0.5%以上含有することが好ましく、0.8%以上含有することが好ましく、1%以上含有することが好ましく、2%以上含有することが好ましく、3%以上含有することが好ましく、5%以上含有することが好ましく、6%以上含有することが好ましく、7%以上含有することが好ましく、8%以上含有することが好ましく、9%以上含有することが好ましく、10%以上含有することが好ましく、13%以上含有することが好ましく、15%以上含有することが好ましく、18%以上含有することが好ましく、20%以上含有することが好ましい。又、含有量が多いと析出等の問題を引き起こすため、上限値としては、80%以下含有することが好ましく、70%以下含有することが好ましく、60%以下含有することが好ましく、55%以下含有することが好ましく、50%以下含有することが好ましく、45%以下含有することが好ましく、40%以下含有することが好ましく、38%以下含有することが好

ましく、35%以下含有することが好ましく、33%以下含有することが好ましく、32%以下含有することが好ましく、30%以下含有することが好ましく、28%以下含有することが好ましく、25%以下含有することが好ましく、23%以下含有することが好ましく、21%以下含有することが好ましく、20%以下含有することが好ましく、18%以下含有することが好ましく、15%以下含有することが好ましい。一般式(1)で表される化合物は1種のみで使用することもできるが、2種以上の化合物を同時に使用してもよい。

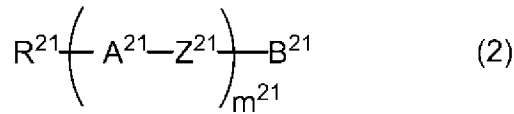
[0057] 末端にアリルエーテル基を有する液晶化合物は液晶組成物の構成成分として良好な特性を有するが、信頼性に問題があった。しかしながら、一般式(1)で表される化合物は、アリルエーテル基を有するベンゼン環の特定の位置をジフッ素化することにより、骨格本来の優れた特性を損なわずに、信頼性を著しく向上させ、さらに相溶性を改善し、粘性を低下させる。さらに、正の誘電率異方性を付与したことで、誘電率異方性が正の液晶組成物の構成成分として極めて有効な化合物である。

[0058] 一般式(1)で表される化合物は、広いネマチック温度範囲、大きい屈折率異方性、高い溶解性及び低い粘性を有するため、液晶組成物に含有させることにより、高い屈折率異方性( $\Delta n$ )を有し、粘度( $\eta$ )が十分に低く、ネマチック相-等方性液体相転移温度( $T_{ni}$ )の低下を抑えることにより広いネマチック相の温度範囲を達成し、相溶性が高く、液晶表示素子に用いた際の応答速度が速く、信頼性に優れた液晶組成物を得られる。そのため、特にモバイルや車載用のFFS型液晶ディスプレイ用液晶組成物に好適に用いることができる。また、一般式(1)中の $R^2$ においてフッ素原子に置換したアルキル基を選択する場合等は、正の誘電率異方性を付与することが可能であり、正の誘電率異方性を有する液晶組成物を構成する成分として極めて好適に用いることができる。例えば一般式(1)で表される化合物は、単独で40~110°Cの範囲で液晶相を示し、 $\Delta n$ が0.26程度であり、フロー粘度が25 mPa·s程度と低く、誘電率異方性が+4程度であり、さらに

液晶組成物の成分として用いた場合に極めて良好な相溶性を有する。

[0059] 一般式 (2)

[0060] [化23]



[0061] において、 $R^{21}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数2～8のアルケニル基又は炭素原子数1～8のアルコキシ基であることが好ましく、直鎖であることが好ましい。 $R^{21}$ がアルケニル基の場合、式(R1)から式(R5)のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。

[0062] [化24]

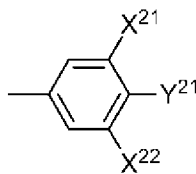


[0063] (各式中の黒点は環との連結点を表す。)

$A^{21}$ はトランス-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、テトラヒドロピラン基又は1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル基が好ましい。

[0064]  $B^{21}$ は粘度を低下させるためには

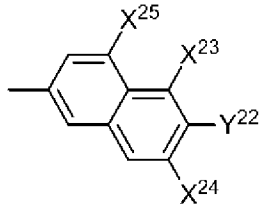
[0065] [化25]



[0066] であることが好ましく、 $T_{m1}$ を高くするためには、

[0067]

[化26]

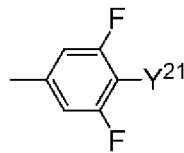


[0068] である事が好ましい。

[0069] X<sup>21</sup>、X<sup>22</sup>、X<sup>23</sup>、X<sup>24</sup>及びX<sup>25</sup>は各々独立して、粘度の低下及びT<sub>g</sub>を高くするためには水素原子であることが好ましく、Δεを大きくするためにはフッ素原子であることが好ましい。

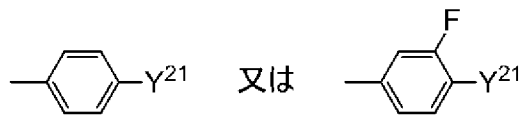
[0070] X<sup>21</sup>及びX<sup>22</sup>が各々独立して、フッ素原子又は水素原子である場合、Δεを大きくするためには

[0071] [化27]



[0072] であることが好ましく、粘度を低下するためには

[0073] [化28]



[0074] であることが好ましい。

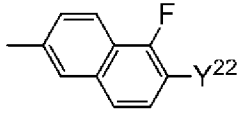
[0075] X<sup>23</sup>～X<sup>25</sup>が各々独立して、フッ素原子又は水素原子である場合、Δεを大きくするためには

[0076] [化29]



[0077] であることが好ましく、粘度を低下するためには

[0078] [化30]

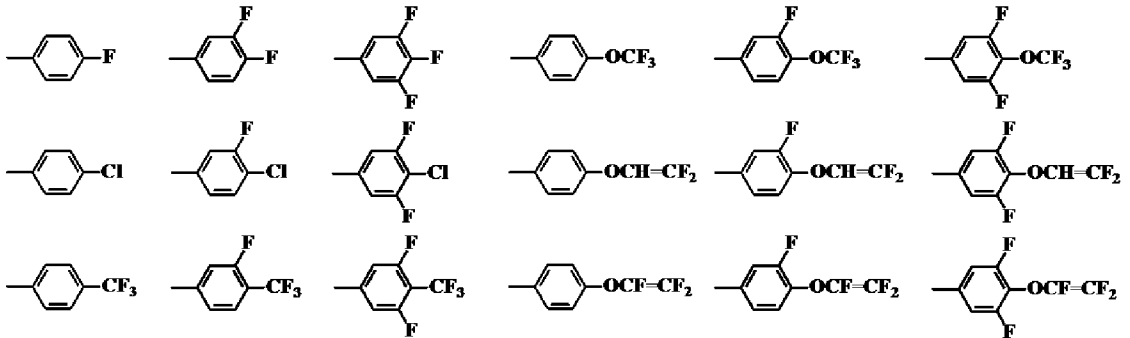


[0079] であることが好ましい。

[0080] Y<sup>21</sup>及びY<sup>22</sup>は、フッ素原子、-CF<sub>3</sub>、-OCF<sub>3</sub>であることが好ましく、ネマチック相の下限温度を改善し、液晶組成物の低温動作や保存性を好ましくする。Δεを大きくするためにはフッ素原子、シアノ基、-CF<sub>3</sub>又は-OCF<sub>3</sub>であることが好ましく、粘度を低下させるためにはフッ素原子であることが好ましい。化合物の安定性を考慮した場合にはフッ素原子、-CF<sub>3</sub>又は-OCF<sub>3</sub>が好ましい。

[0081] B<sup>21</sup>は下記の何れかの部分構造から選ばれることが特に好ましい。

[0082] [化31]



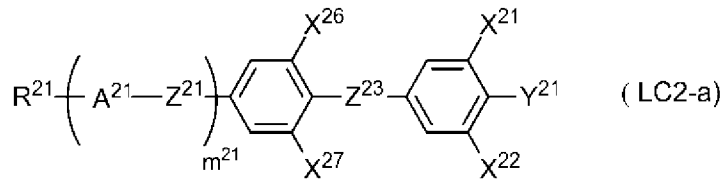
[0083] Z<sup>21</sup>は単結合、-CH=CH-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-又は-CF<sub>2</sub>O-が好ましく、単結合、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-又は-CF<sub>2</sub>O-がより好ましい。

[0084] m<sup>21</sup>は2又は3を表すことが好ましい。A<sup>21</sup>及び/又はZ<sup>21</sup>が複数存在する場合、それらは同一であっても、異なってもよい。

[0085] 一般式(2)で表される化合物として、一般式(LC2-a)

[0086]

[化32]



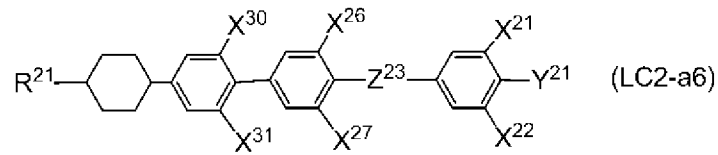
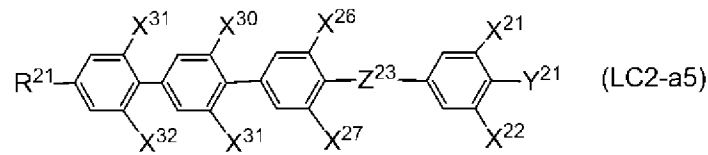
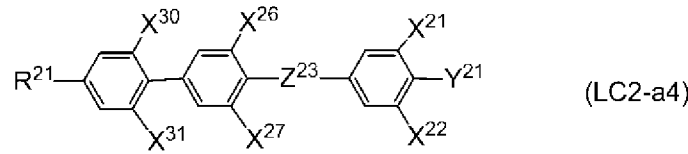
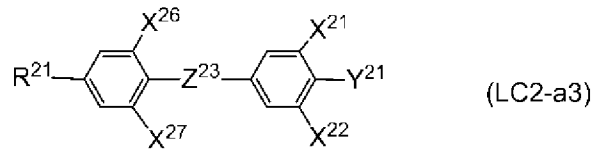
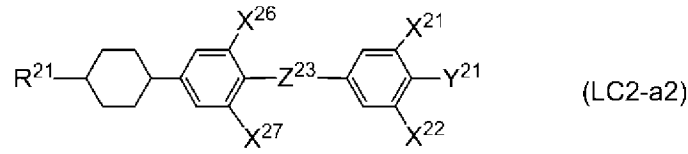
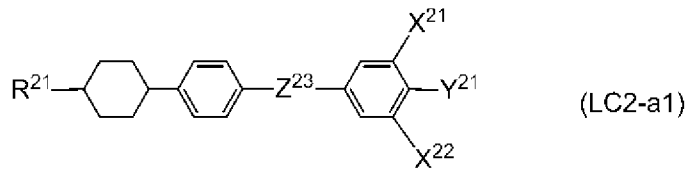
[0087] (式中、 $X^{26}$ 及び $X^{27}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 $Z^{23}$ は $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 又は $-\text{CF}_2\text{O}-$ を表し、 $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $Z^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、 $Y^{21}$ 及び $m^{21}$ はそれぞれ独立して一般式(2)における $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $Z^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、 $Y^{21}$ 及び $m^{21}$ と同じ意味を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上含有することが好ましい。

[0088]  $X^{26}$ 及び $X^{27}$ はフッ素原子である事が好ましく、 $X^{26}$ 及び $X^{27}$ のうち少なくとも1つはフッ素原子であることが好ましく、 $X^{26}$ 及び $X^{27}$ の両方がフッ素原子であることがより好ましい。

[0089] 一般式(LC2-a)で表される化合物は、一般式(LC2-a1)から一般式(LC2-a12)で表される化合物

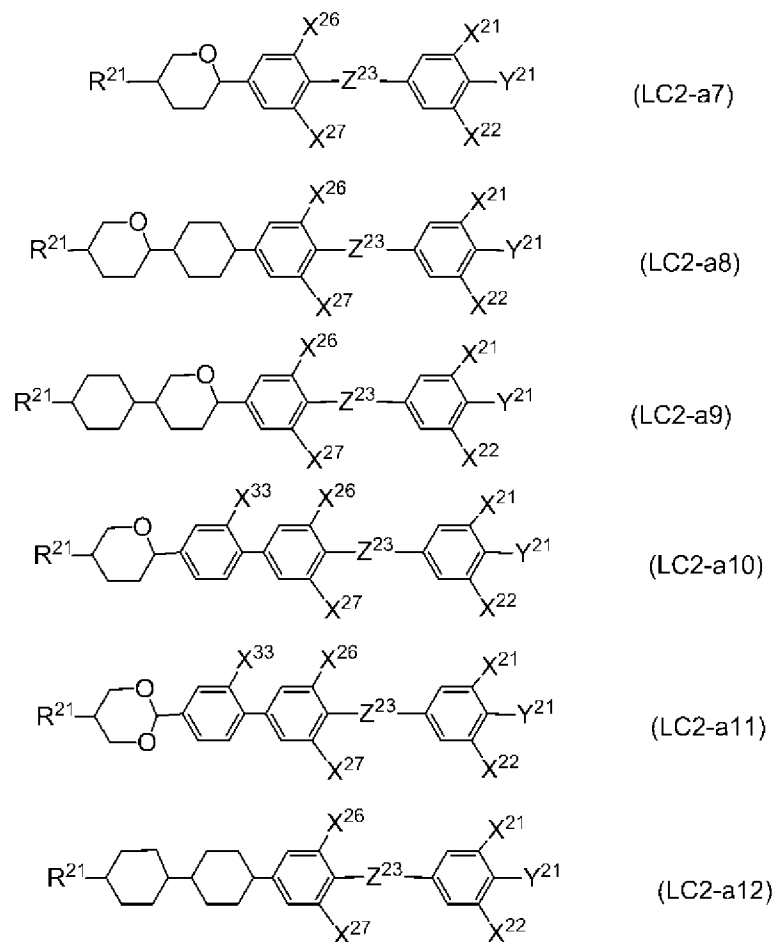
[0090]

[化33]



[0091]

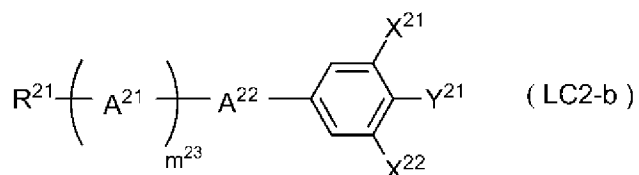
## [化34]



[0092] (式中、 $R^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、 $X^{26}$ 、 $X^{27}$ 、及び $Y^{21}$ は一般式(2)における $R^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、 $X^{26}$ 、 $X^{27}$ 、及び $Y^{21}$ と同じ意味を表し、 $X^{30}$ 、 $X^{31}$ 、 $X^{32}$ 及び $X^{33}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)で表される化合物を少なくとも一種含有することが好ましく、(LC2-a4)～(LC2-a6)、(LC2-a10)、(LC2-a11)で表される化合物を少なくとも一種含有することがより好ましい。

[0093] 更に、一般式(2)で表される化合物として、一般式(LC2-b)

## [0094] [化35]



[0095] (式中、 $A^{22}$ は

(a) 1, 4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ 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 $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

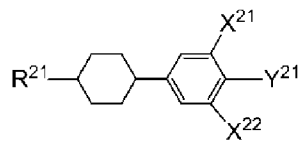
(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基 (この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

からなる群より選ばれる基であり、 $m^{23}$ は1又は2を表し、 $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 及び $Y^{21}$ はそれぞれ独立して一般式(2)における $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 及び $Y^{21}$ と同じ意味を表す。)

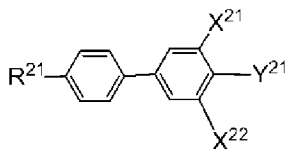
で表される化合物を1種又は2種以上含有することが好ましい。

[0096] 一般式(LC2-b)で表される化合物は、一般式(LC2-b1)から一般式(LC2-b21)で表される化合物

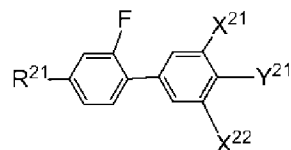
[0097] [化36]



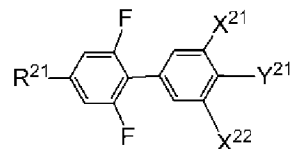
(LC2-b1)



(LC2-b2)



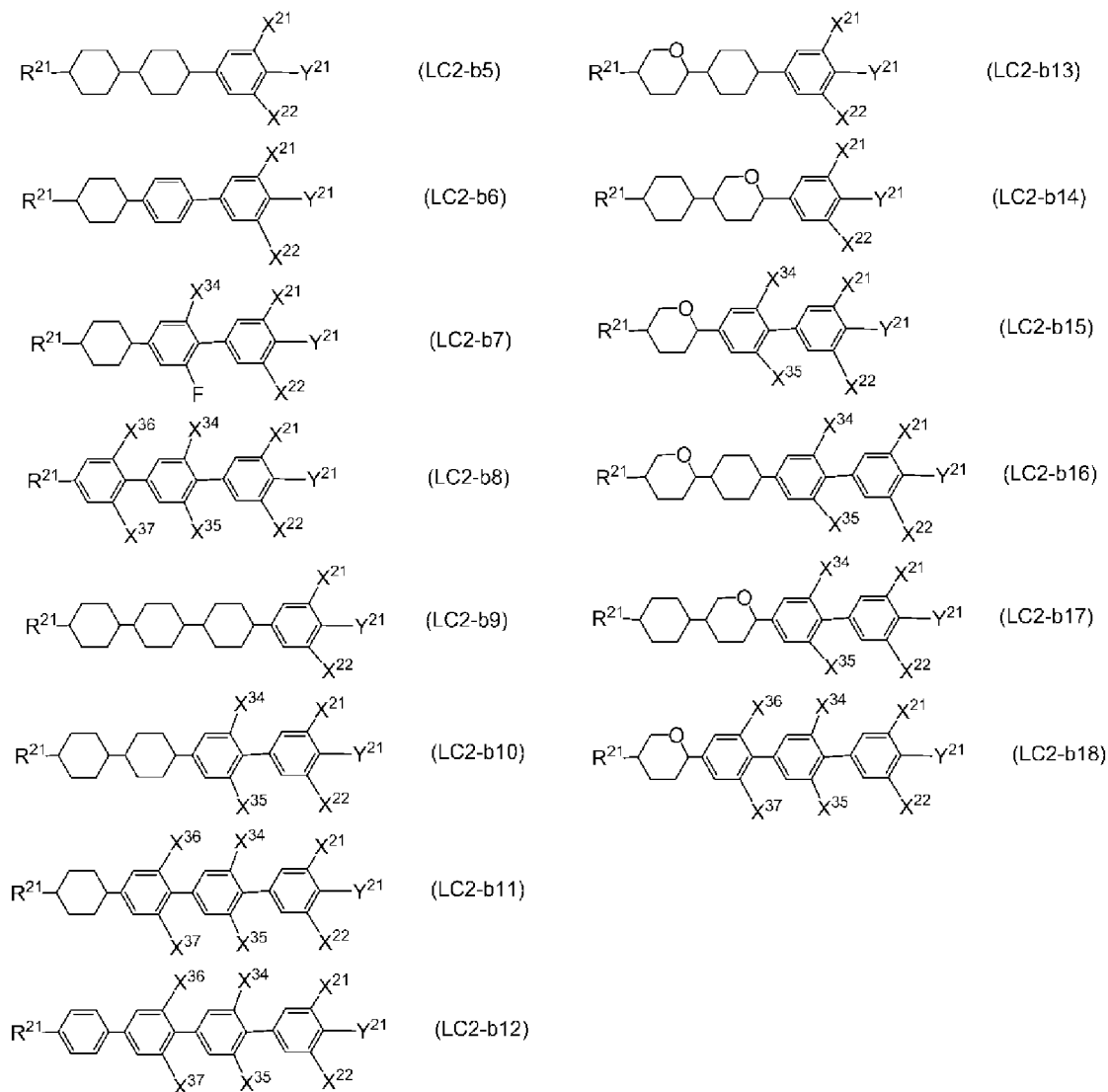
(LC2-b3)



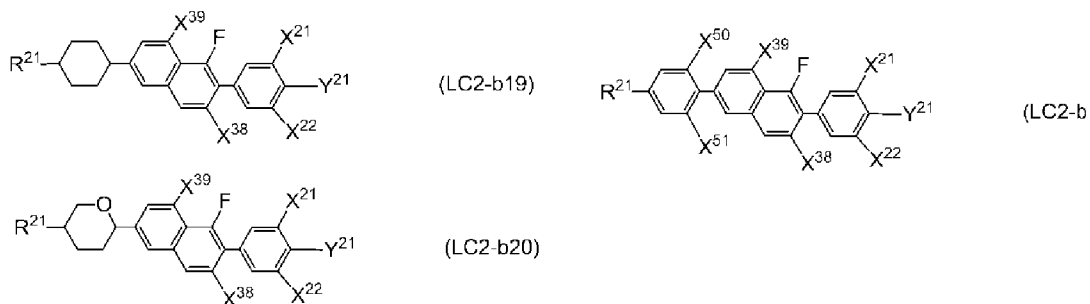
(LC2-b4)

[0098]

[化37]



[0099] [化38]

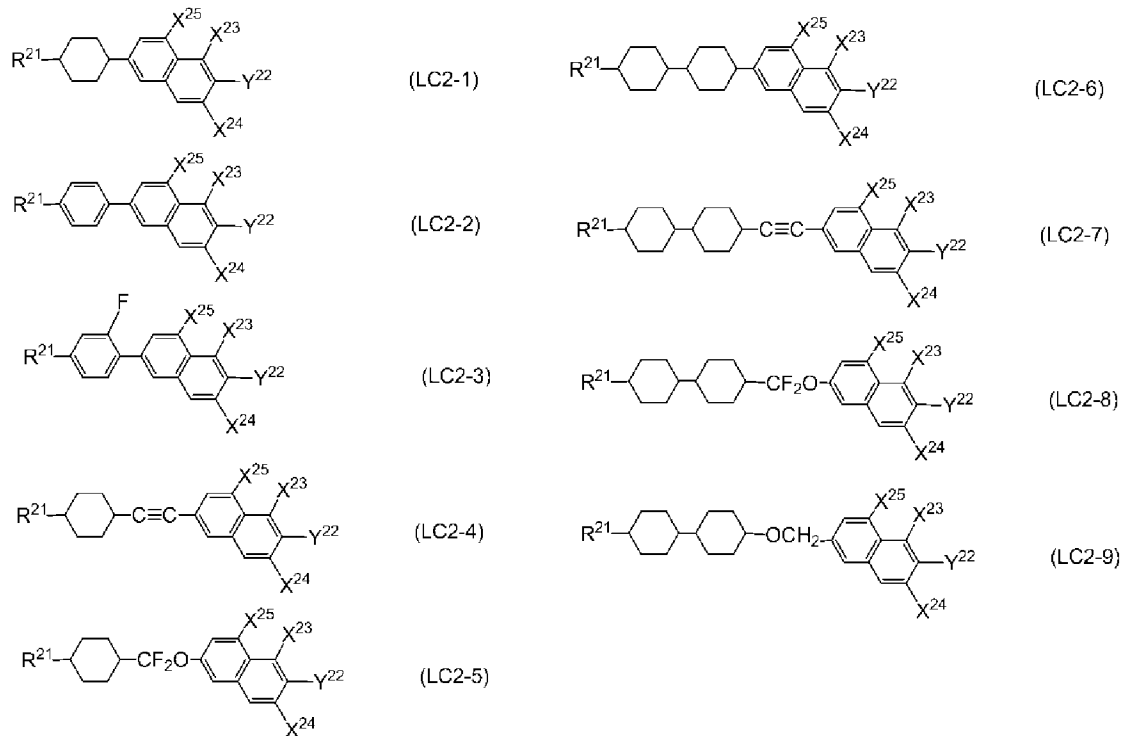


[0100] (式中、 $X^{34}$ 、 $X^{35}$ 、 $X^{36}$ 、 $X^{37}$ 、 $X^{38}$ 、 $X^{39}$ 、 $X^{50}$ 及び $X^{51}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 $R^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 及び $Y^{21}$ はそれぞれ独立して一般式(LC2-b)における $R^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 及び $Y^{21}$ と同

じ意味を表す。) で表される化合物を1種又は2種以上含有することが好ましく、一般式(LC2-b5)～一般式(LC2-b8)、一般式(LC2-b10)～一般式(LC2-b12)及び一般式(LC2-b18)で表される化合物を1種又は2種以上含有することがより好ましい。

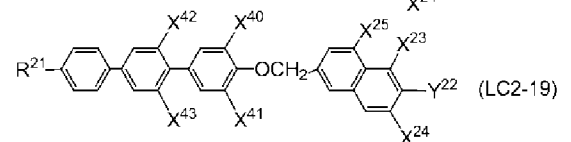
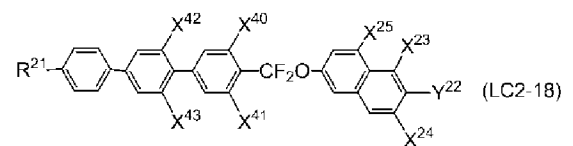
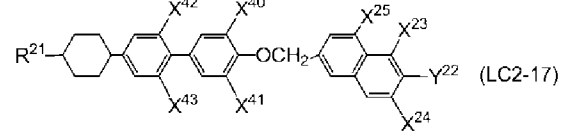
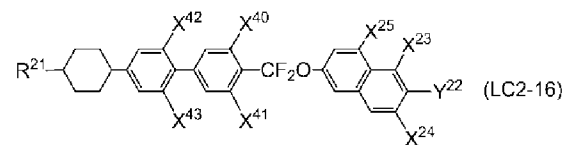
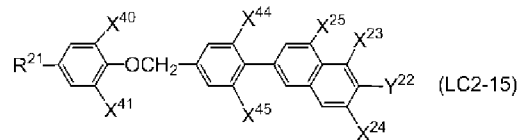
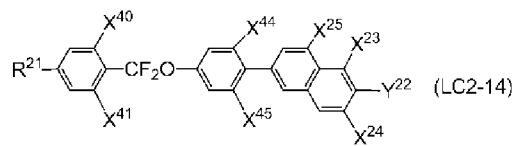
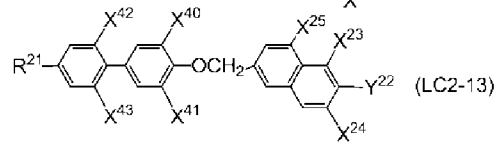
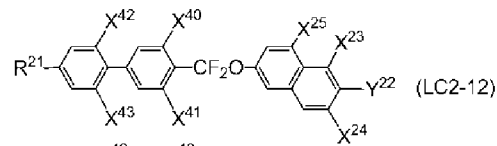
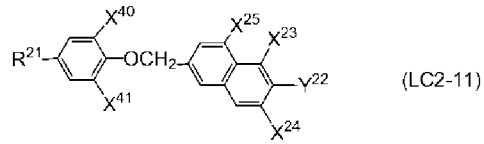
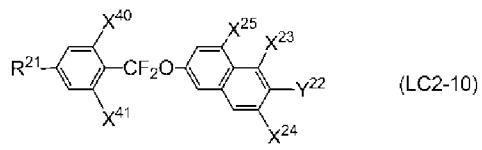
[0101] また、一般式(LC2)で表される化合物として一般式(LC2-a)及び一般式(LC2-b)以外の化合物としては、以下の化合物を含有することが好ましく、一般式(LC2-16)及び一般式(LC2-17)を含有することがより好ましい。

[0102] [化39]



[0103]

[化40]



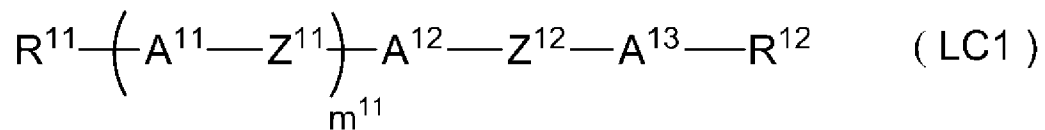
[0104]



下含有することが好ましく、45%以下含有することが好ましく、40%以下含有することが好ましく、37%以下含有することが好ましく、35%以下含有することが好ましく、34%以下含有することが好ましく、30%以下含有することが好ましく、28%以下含有することが好ましく、25%以下含有することが好ましく、20%以下含有することが好ましい。一般式(1)で表される化合物は1種のみで使用することもできるが、2種以上の化合物を同時に使用してもよい。

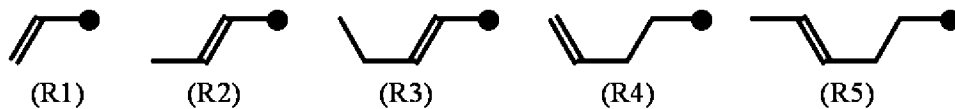
[0106] 一般式(LC1)

[0107] [化42]



[0108] において、 $R^{11}$ 及び $R^{12}$ はそれぞれ独立して炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数2~8のアルケニル基、炭素原子数1~8のアルコキシ基又は炭素原子数2~8のアルケニルオキシ基であることが好ましく、直鎖であることが好ましい。 $R^{11}$ 及び $R^{12}$ がアルケニル基の場合、式(R1)から式(R5)のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。

[0109] [化43]



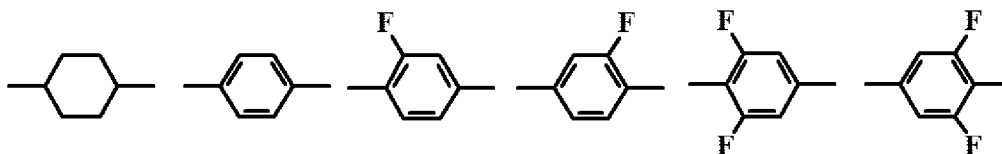
[0110] (各式中の黒点は環との連結点を表す。)

$R^{11}$ 及び $R^{12}$ の組み合わせは特に限定されないが、両方がアルキル基を表すもの、いずれか一方がアルキル基を表し、他方がアルケニル基を表すもの、又は、いずれか一方がアルキル基をあらわし、他方がアルコキシを表すものであることが好ましい。

[0111]  $A^{11}$ ~ $A^{13}$ はそれぞれ独立して下記の何れかの構造

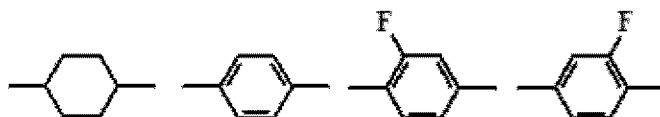
[0112]

[化44]



[0113] が好ましく、

[0114] [化45]



[0115] がより好ましい。

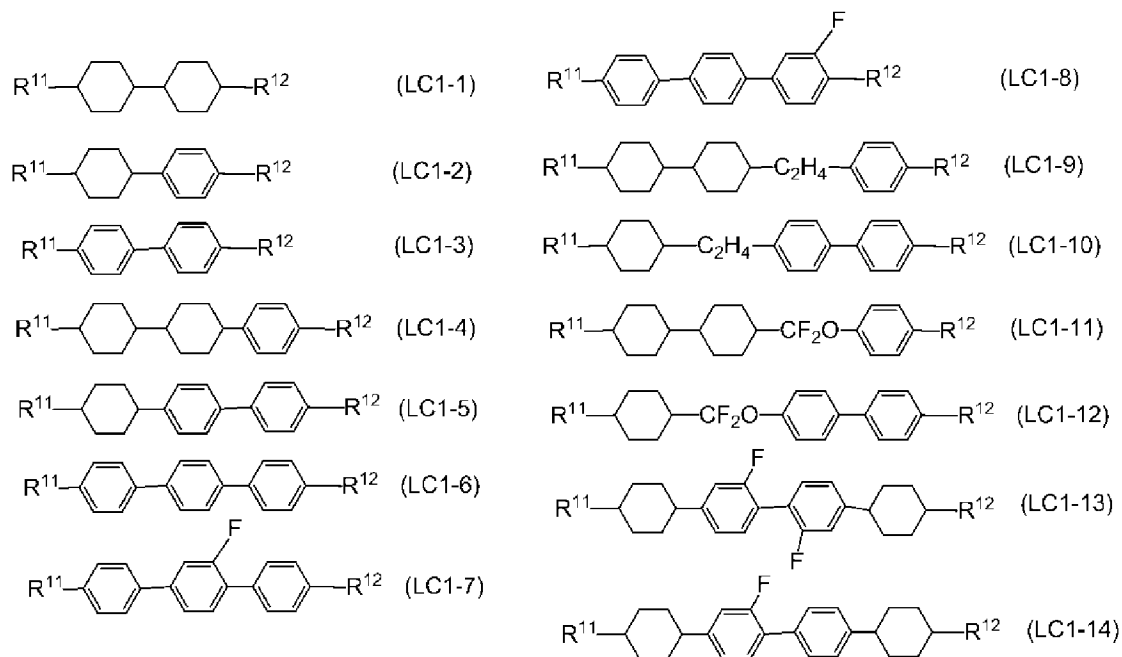
[0116]  $Z^{11}$  及び  $Z^{12}$  はそれぞれ独立して単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$  又は  $-\text{CF}_2\text{O}-$  を表し、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCF}_2-$  又は  $-\text{CF}_2\text{O}-$  が更に好ましく、単結合が特に好ましい。

[0117]  $m^{11}$  は 1 又は 2 の整数を表すことが好ましい。 $A^{11}$  及び  $\diagup$  又は  $Z^{11}$  が複数存在する場合、それらは同一であっても、異なってもよい。

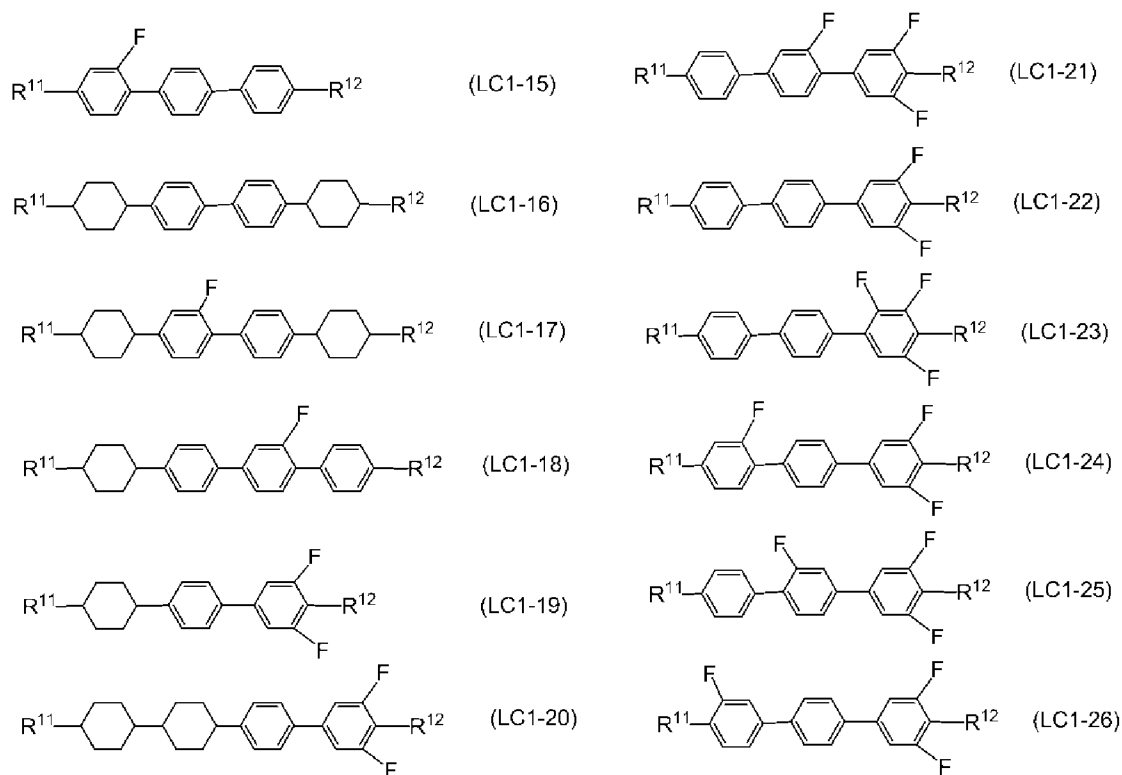
[0118] 一般式 (LC1) で表される化合物は、下記一般式 (LC1-1) から一般式 (LC1-39) で表される化合物であることがより好ましい。本発明の液晶組成物は、一般式 (LC1) で表される化合物として、(LC1-1) から (LC1-26) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有することが好ましく、(LC1-1) ~ (LC1-5)、(LC1-7)、(LC1-15)、(LC1-16)、(LC1-18)、(LC1-38) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有することがより好ましい。

[0119]

[化46]

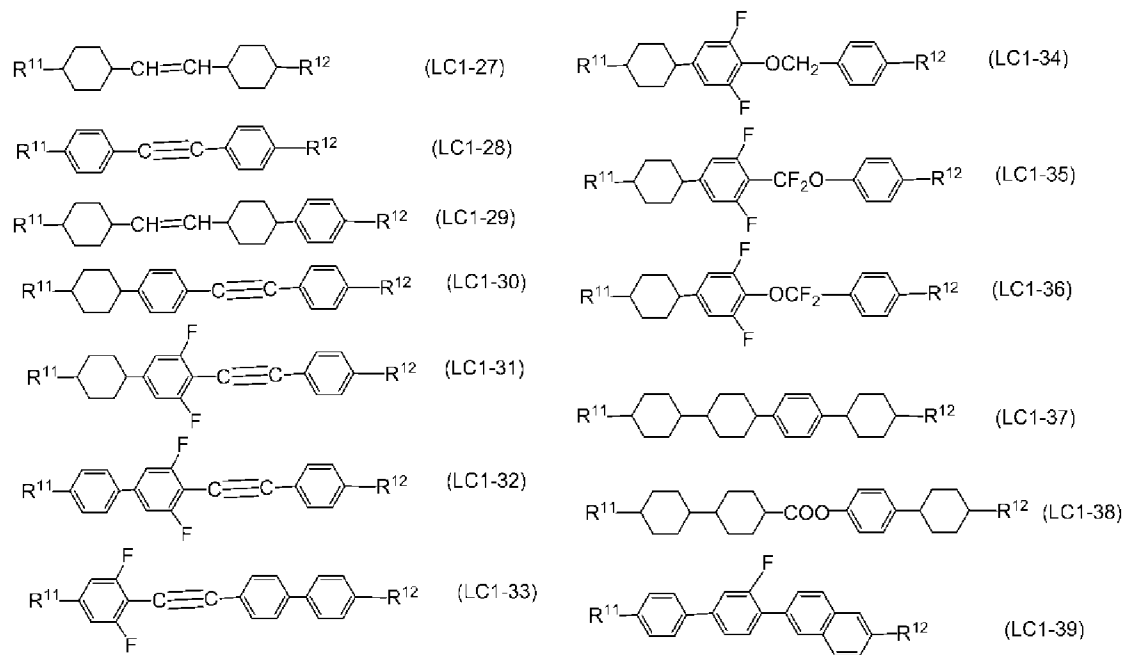


[0120] [化47]



[0121]

## [化48]

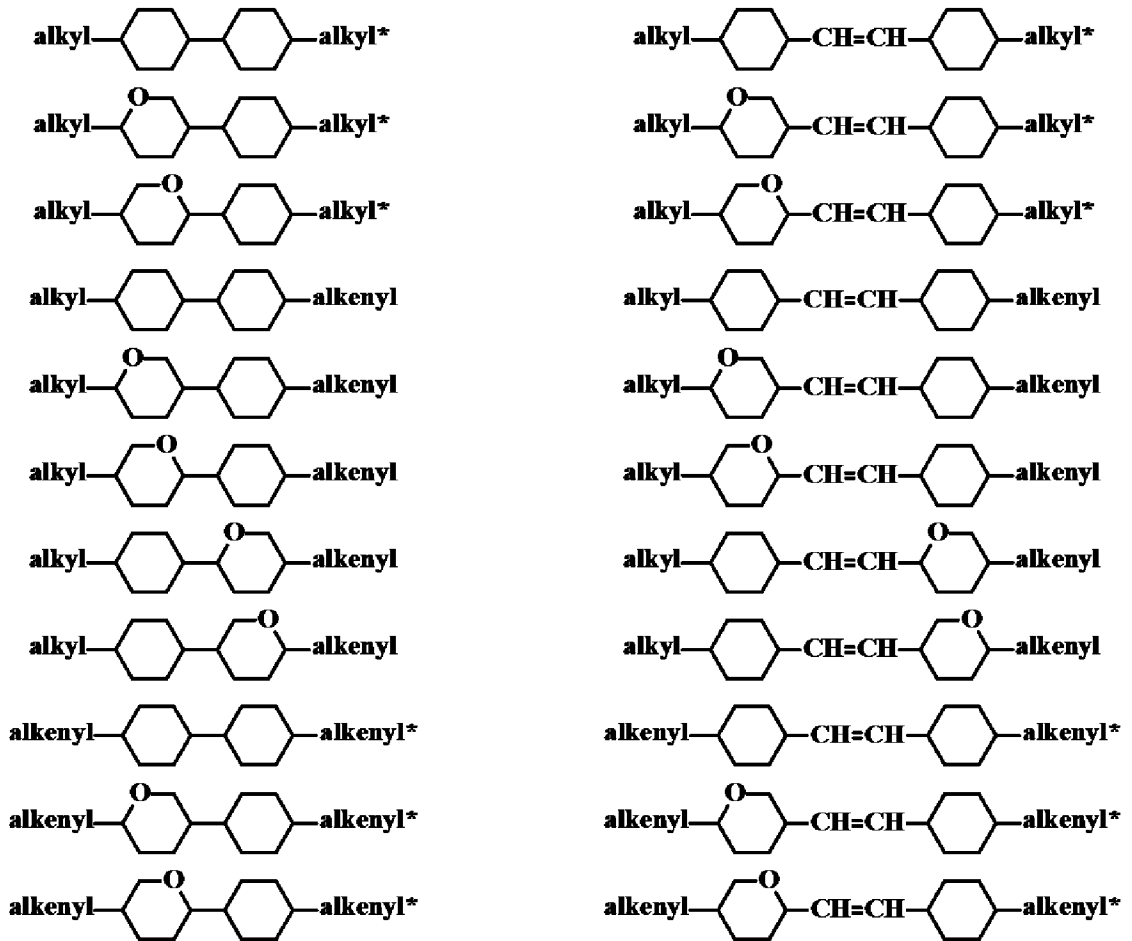


[0122] (式中、 $R^{11}$ 及び $R^{12}$ はそれぞれ独立して一般式(LC1)における $R^{11}$ 及び $R^{12}$ と同じ意味を表す。)で表される化合物であることが好ましい。

[0123] 更に、一般式(LC1)で表される化合物として下記化合物からなる群より選ばれる1種又は2種以上の化合物を多くとも70質量%含有することが更に好ましい。

[0124]

[化49]



[0125] (式中、alkyl及びalkyl\*はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基又はアルコキシ基を表し、alkenyl及びalkenyl\*はそれぞれ独立して炭素原子数2～5のアルケニル基又はアルケニルオキシ基を表す。)

本発明の液晶組成物において、一般式(LC1)で表される化合物の含有量は、下限値として、1%以上含有することが好ましく、5%以上含有することが好ましく、10%以上含有することが好ましく、13%以上含有することが好ましく、15%以上含有することが好ましく、18%以上含有することが好ましく、20%以上含有することが好ましく、25%以上含有することが好ましく、28%以上含有することが好ましく、30%以上含有することが好ましく、33%以上含有することが好ましく、35%以上含有することが好ましく、38%以上含有することが好ましく、40%以上含有する

ことが好ましく、43%以上含有することが好ましく、45%以上含有することが好ましく、48%以上含有することが好ましく、50%以上含有することが好ましく、53%以上含有することが好ましく、55%以上含有することが好ましく、58%以上含有することが好ましく、60%以上含有することが好ましい。また、上限値としては、99%以下含有することが好ましく、98%以下含有することが好ましく、95%以下含有することが好ましく、93%以下含有することが好ましく、90%以下含有することが好ましく、87%以下含有することが好ましく、85%以下含有することが好ましく、83%以下含有することが好ましく、80%以下含有することが好ましく、88%以下含有することが好ましく、85%以下含有することが好ましく、83%以下含有することが好ましく、80%以下含有することが好ましく、78%以下含有することが好ましく、75%以下含有することが好ましく、73%以下含有することが好ましく、70%以下含有することが好ましく、68%以下含有することが好ましく、65%以下含有することが好ましく、63%以下含有することが好ましく、60%以下含有することが好ましい。一般式(1)で表される化合物は1種のみで使用することもできるが、2種以上の化合物を同時に使用してもよい。

[0126] 本発明の液晶組成物において、一般式(1)及び一般式(2)の含有量は、下限値として、1%以上含有することが好ましく、5%以上含有することが好ましく、10%以上含有することが好ましく、13%以上含有することが好ましく、15%以上含有することが好ましく、18%以上含有することが好ましく、20%以上含有することが好ましく、23%以上含有することが好ましく、25%以上含有することが好ましく、30%以上含有することが好ましく、35%以上含有することが好ましく、38%以上含有することが好ましく、40%以上含有することが好ましい。また、上限値としては、90%以下含有することが好ましく、80%以下含有することが好ましく、75%以下含有することが好ましく、70%以下含有することが好ましく、65%以下含有することが好ましく、60%以下含有することが好ましく、

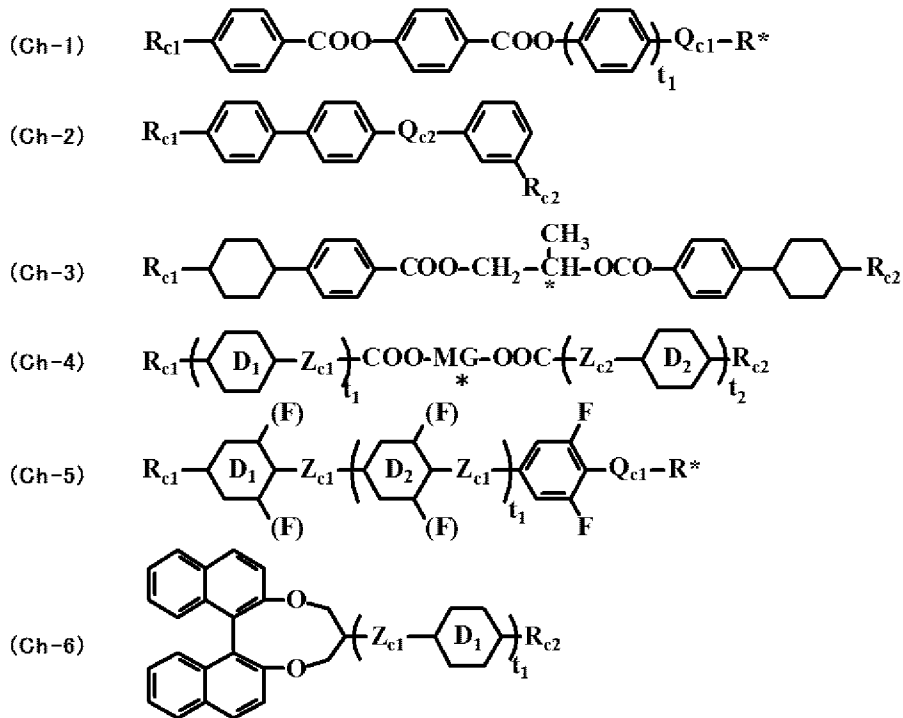
58%以下含有することが好ましく、55%以下含有することが好ましく、53%以下含有することが好ましく、50%以下含有することが好ましく、48%以下含有することが好ましく、46%以下含有することが好ましく、45%以下含有することが好ましく、43%以下含有することが好ましく、40%以下含有することが好ましく、38%以下含有することが好ましく、78%以下含有することが好ましく、75%以下含有することが好ましく、35%以下含有することが好ましく、33%以下含有することが好ましく、30%以下含有することが好ましい。

[0127] 本発明の液晶組成物において、一般式(1)及び一般式(LC1)の含有量は、下限値として、1%以上含有することが好ましく、5%以上含有することが好ましく、10%以上含有することが好ましく、15%以上含有することが好ましく、20%以上含有することが好ましく、25%以上含有することが好ましく、30%以上含有することが好ましく、35%以上含有することが好ましく、38%以上含有することが好ましく、40%以上含有することが好ましく、43%以上含有することが好ましく、45%以上含有することが好ましく、48%以上含有することが好ましく、50%以上含有することが好ましく、53%以上含有することが好ましく、55%以上含有することが好ましく、58%以上含有することが好ましく、60%以上含有することが好ましく、63%以上含有することが好ましく、65%以上含有することが好ましく、68%以上含有することが好ましく、70%以上含有することが好ましい。また、上限値としては、99%以下含有することが好ましく、98%以下含有することが好ましく、96%以下含有することが好ましく、95%以下含有することが好ましく、93%以下含有することが好ましく、90%以下含有することが好ましく、87%以下含有することが好ましく、85%以下含有することが好ましく、83%以下含有することが好ましく、80%以下含有することが好ましく、88%以下含有することが好ましく、85%以下含有することが好ましく、83%以下含有することが好ましく、80%以下含有することが好ましく、78%以下含有することが好ま

しく、75%以下含有することが好ましく、73%以下含有することが好ましく、70%以下含有することが好ましく、68%以下含有することが好ましく、65%以下含有することが好ましく、63%以下含有することが好ましく、60%以下含有することが好ましい。

[0128] 本発明の液晶組成物は、光学活性化合物を1種又は2種以上含有することが出来る。光学活性化合物は、液晶分子を振らせて配向させることが可能であればどんなものでも使用できる。通常この振れは温度で変化するので所望の温度依存性を得るために複数の光学活性化合物を使用することも出来る。ネマチック液晶相の温度範囲や粘度などに悪影響しないようにするために、振れ効果の強い光学活性化合物を選んで使用することは好ましい。このような光学活性化合物として、コレステリックノナネイトなどの液晶や下記一般式 (Ch-1) から一般式 (Ch-6) で表される化合物を含有することが好ましい。

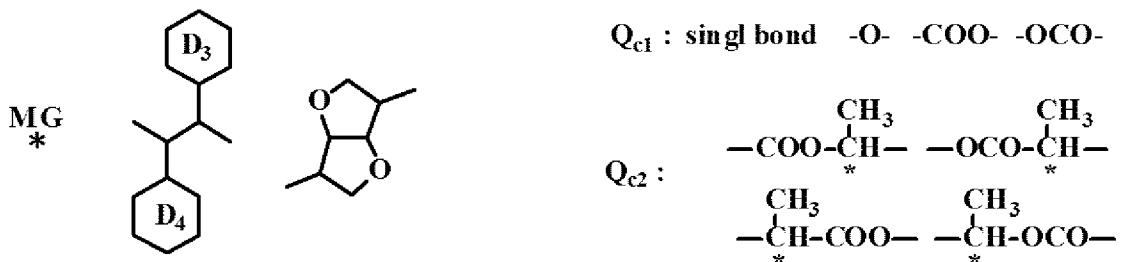
[0129] [化50]



[0130] (式中、 $R_{c1}$ 、 $R_{c2}$ 、 $R^*$ はそれぞれ独立して炭素原子数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直

接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子は任意にハロゲンで置換されていてもよく、但し $R^*$ は光学活性を有する分岐鎖基又はハロゲン置換基を少なくとも1は有しており、 $Z_{c1}$ 、 $Z_{c2}$ 、それぞれ独立して単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表し $D_1$ 、 $D_2$ はシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ で置換されていてもよく、また該環注の1つ又は2つ以上の $-CH_2CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されていてもよく、ベンゼン環中の1つ又は2つ以上の $-CH=$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-N=$ で置換されていてもよく、該環中の1つ以上の水素原子がF、Cl、 $CH_3$ で置換されていてもよく、 $t_1$ 、 $t_2$ は0、1、2、3を表し、 $MG^*$ 、 $Q_{c1}$ 、 $Q_{c2}$ 、は下記の構造

[0131] [化51]

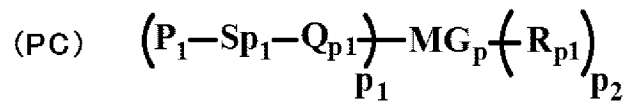


[0132] (式中、 $D_3$ 、 $D_4$ はシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ で置換されていてもよく、また該環注の1つ又は2つ以上の $-CH_2CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されていてもよく、ベンゼン環中の1つ又は2つ以上の $-CH=$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-N=$ で置換されていてもよく、該環中の1つ以上の水素原子がF、Cl、 $CH_3$ で置換されていてもよい。)を表す。

[0133] 本発明の液晶組成物は、重合性化合物を1種又は2種以上含有してもよく、重合性化合物が、ベンゼン誘導体、トリフェニレン誘導体、トルキセン誘導体、フタロシアニン誘導体又はシクロヘキサン誘導体を分子の中心の母核とし、直鎖のアルキル基、直鎖のアルコキシ基又は置換ベンゾイルオキシ基がその側鎖として放射状に置換した構造である円盤状液晶化合物であることが好ましい。

[0134] 具体的には重合性化合物が一般式 (PC)

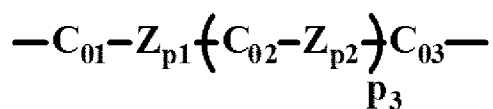
[0135] [化52]



[0136] で表される重合性化合物であることが好ましい。(式中、 $P_1$ は重合性官能基を表し、 $S_{p_1}$ は炭素原子数0~20のスペーサー基を表し、 $Q_{p_1}$ は単結合、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-NHCOO-$ 、 $-OCONH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-OOCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、 $p_1$ 及び $p_2$ はそれぞれ独立して1、2又は3を表し、 $MG_p$ はメソゲン基又はメソゲン性支持基を表し、 $R_{p_1}$ は、ハロゲン原子、シアノ基又は炭素原子数1~25のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の $CH_2$ 基は、O原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-SCO-$ 、 $-COS-$ 又は $-C\equiv C-$ により置き換えられていても良く、あるいは $R_{p_1}$ は $P_2-S_{p_2}-Q_{p_2}$ であることができ、 $P_2$ 、 $S_{p_2}$ 、 $Q_{p_2}$ はそれぞれ独立して $P_1$ 、 $S_{p_1}$ 、 $Q_{p_1}$ と同じ意味を表す。)

より好ましくは、重合性化合物一般式 (PC) における $MG_p$ が以下の構造

[0137] [化53]



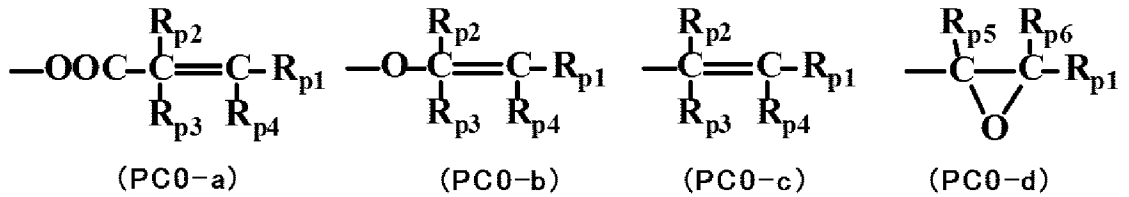
[0138] で表される重合性化合物である。

(式中、 $C_{01} \sim C_{03}$ はそれぞれ独立して1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、1, 3-ジオキサソ-2, 5-ジイル基、テトラヒドロチオピラン-2, 5-ジイル基、1, 4-ビスクロ(2, 2, 2)オクチレン基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基、ピラジン-2, 5-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、2, 6-ナフチレン基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、9, 10-ジヒドロフェナントレン-2, 7-ジイル基、1, 2, 3, 4, 4a, 9, 10a-オクタヒドロフェナントレン2, 7-ジイル基又はフルオレン2, 7-ジイル基を表し、1, 4-フェニレン基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、2, 6-ナフチレン基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、9, 10-ジヒドロフェナントレン-2, 7-ジイル基、1, 2, 3, 4, 4a, 9, 10a-オクタヒドロフェナントレン2, 7-ジイル基及びフルオレン-2, 7-ジイル基は置換基として1個以上のF、Cl、 $CF_3$ 、 $OCF_3$ 、シアノ基、炭素原子数1~8のアルキル基、アルコキシ基、アルカノイル基、アルカノイルオキシ基、炭素原子数2~8のアルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケノイル基又はアルケノイルオキシ基を有していても良く、 $Z_{p1}$ 及び $Z_{p2}$ はそれぞれ独立して $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-CH=CHCOO-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2COO-$ 、 $-CH_2CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2CH_2-$ 、 $-OCOCH_2CH_2-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 又は単結合を表し、 $p_3$ は0、1又は2を表す。)

ここで、 $S_{p1}$ 及び $S_{p2}$ はそれぞれ独立してアルキレン基である場合、該アルキレン基は1つ以上のハロゲン原子又はCNにより置換されていても良く、この基中に存在する1つ又は2つ以上の $CH_2$ 基はO原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-SCO-$ 、 $-COS-$ 又は $-C \equiv C-$ に

より置き換えられていてもよい。また、 $P_1$ 及び $P_2$ はそれぞれ独立して下記の一般式

[0139] [化54]

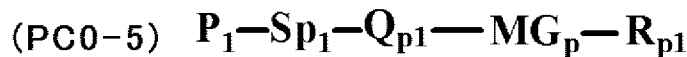
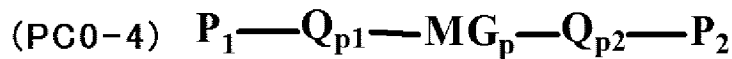
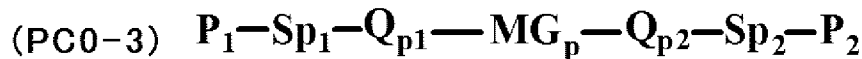
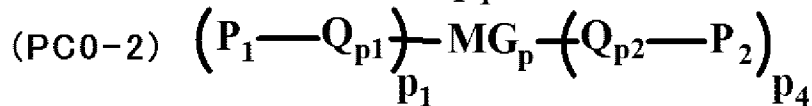
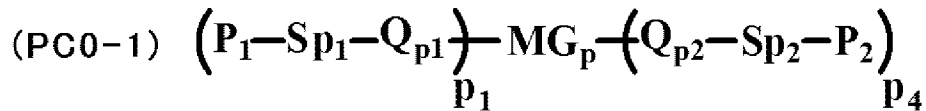


[0140] のいずれかであることが好ましい。

(式中、 $R_{p2}$ から $R_{p6}$ はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～5のアルキル基を表す。)

より具体的には、重合性化合物一般式(PC)が一般式(PC0-1)から一般式(PC0-6)

[0141] [化55]

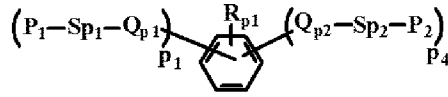


[0142] (式中、 $p_4$ はそれぞれ独立して1、2又は3を表す。)で表される重合性化合物であることが好ましい。さらに具体的には、一般式(PC1-1)から一般式(PC1-9)

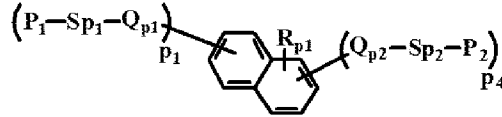
[0143]

[化56]

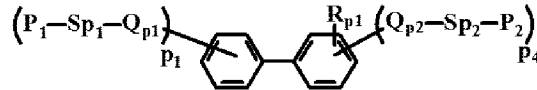
(PC1-1)



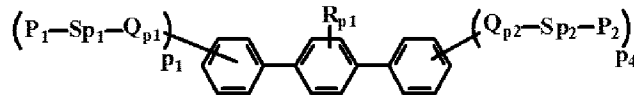
(PC1-2)



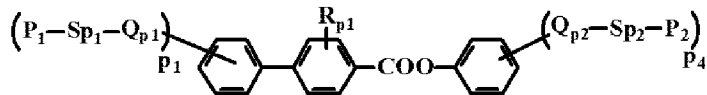
(PC1-3)



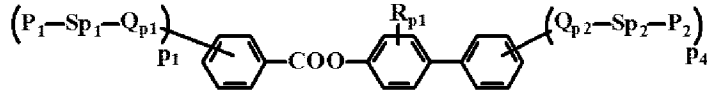
(PC1-4)



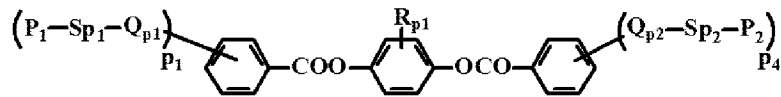
(PC1-5)



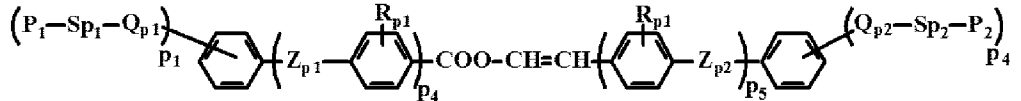
(PC1-6)



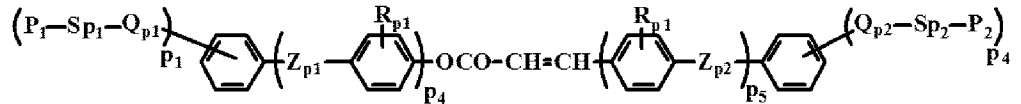
(PC1-7)



(PC1-8)



(PC1-9)

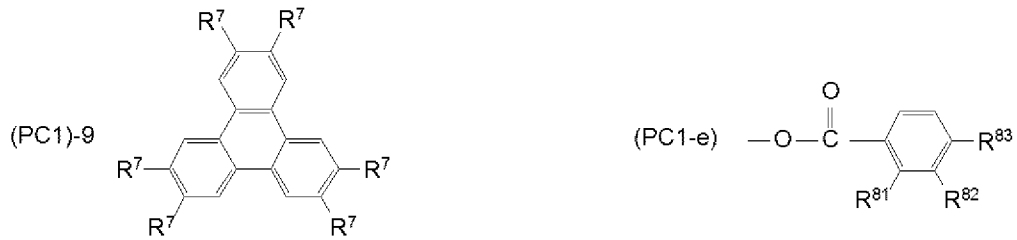


[0144] (式中、 $p_5$ は0、1、2、3又は4を表す。)で表される重合性化合物が好ましい。その内、 $S_{p1}$ 、 $S_{p2}$ 、 $Q_{p1}$ 及び $Q_{p2}$ が単結合であることが好ましく、 $P_1$ 及び $P_2$ が式(PC0-a)であることが好ましく、アクリロイルオキシ基及びメタクリロイルオキシ基であることがより好ましく、 $p_1 + p_4$ が2、3又は4であることが好ましく、 $R_{p1}$ がH、F、 $CF_3$ 、 $OCF_3$ 、 $CH_3$ 又は $OCH_3$ であることが好ましい。更に、一般式(PC1-2)、一般式(PC1-3)、一般式(PC1-4)及び一般式(PC1-8)で表される化合物が好ましい。

[0145] また、一般式(PC)における $MG_p$ が一般式(PC1)-9で表される円盤状液晶化合物であることも好ましい

[0146]

[化57]



[0147] (式中、 $R_7$ はそれぞれ独立して $P_1-Sp_1-Q_{p_1}$ 又は一般式(PC1-e)の置換基を表し、 $R_{81}$ 及び $R_{82}$ はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又はメチル基を表し、 $R_{83}$ は炭素原子数1~20アルコキシ基を表し、該アルコキシ基中の少なくとも1つの水素原子は前記一般式(PC0-a)から(PC0-d)で表される置換基で置換されている。)

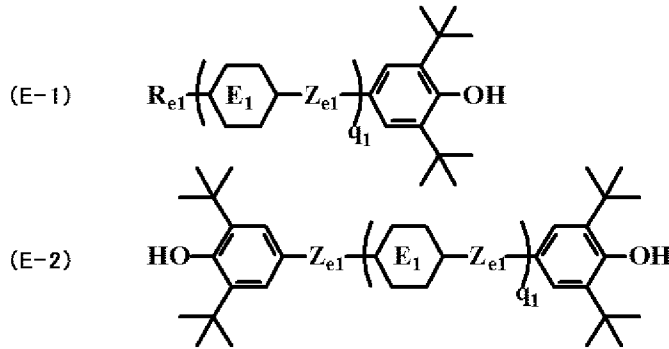
重合性化合物の使用量は好ましくは0.05~2.0質量%である。

[0148] 本発明の重合性化合物を含有する液晶組成物は、該重合性化合物を重合させて液晶表示素子を作製する。この際に、未重合成分を所望量以下に低減することが求められており、液晶組成物に対し、一般式(LC0)における部分構造にビフェニル基及び又はターフェニル基を有する化合物を含有することが好ましい。さらに具体的には、一般式(LC0-10)から一般式(LC0-27)、一般式(LC0-48)から一般式(LC0-53)、一般式(LC0-60)から一般式(LC0-68)で表される化合物が好ましく、一種又は二種以上を選び、0.1~40質量%含有させることが好ましい。また、一般式(PC1-1)から一般式(PC1-3)、一般式(PC1-8)又は一般式(PC1-9)で表される重合性化合物からなる群の中で併用することが好ましい。

[0149] 前記液晶組成物は、さらに酸化防止剤を1種又は2種以上含有することもでき、さらにUV吸収剤を1種又は2種以上含有することもできる。酸化防止剤としては、下記一般式(E-1)及び又は一般式(E-2)で表される中から選ぶことが好ましい。

[0150]

[化58]



[0151] (式中、 $R_{e1}$ は炭素原子数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子は任意にハロゲンで置換されていてもよく、

$Z_{e1}$ 、 $Z_{e2}$ はそれぞれ独立して単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表し

$E_1$ はシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ で置換されていてもよく、また該環中の1つ又は2つ以上の $-CH_2CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されていてもよく、ベンゼン環中の1つ又は2つ以上の $-CH=$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-N=$ で置換されていてもよく、該環中の1つ以上の水素原子がF、Cl、 $CH_3$ で置換されていてもよく、 $q_1$ は0、1、2又は3を表す。)

本発明の液晶組成物は、液晶表示素子特にアクティブマトリックス駆動用液晶表示素子として、例えばTNモード、OCBモード、ECBモード、IPS（FFS電極を含む）モード又はVA-IPSモード（FFS電極を含む）に使用することが出来る。ここで、VA-IPSモードとは、電圧無印加時に、誘電率異方性が正の液晶材料（ $\Delta\varepsilon > 0$ ）を基板面に対し垂直に配向させ、同一基板面上に配置した画素電極と共通電極により液晶分子を駆動

する方法であり、画素電極と共通電極で発生する湾曲電界の方向に液晶分子が配列することから、容易に画素分割やマルチドメインを形成することができ、応答にも優れる利点がある。非特許文献Proc. 13th IDW, 97 (1997)、Proc. 13th IDW, 175 (1997)、SID Sym. Digest, 319 (1998)、SID Sym. Digest, 838 (1998)、SID Sym. Digest, 1085 (1998)、SID Sym. Digest, 334 (2000)、Eurodisplay Proc., 142 (2009)によれば、EOC、VA-IPSなど種々の呼称がされているが、本発明においては以下「VA-IPS」と略称する。

[0152] 一般的にTN、ECB方式におけるフレデリックス転移の閾値電圧 ( $V_c$ ) は次の式

[0153] [数1]

$$V_c = \frac{\pi d_{\text{cell}}}{d_{\text{cell}} + \langle r_1 \rangle} \sqrt{\frac{K_{11}}{\Delta \epsilon}}$$

[0154] IPS方式においては次の式

[0155] [数2]

$$V_c = \frac{\pi d_{\text{gap}}}{d_{\text{cell}} + \langle r_2 \rangle} \sqrt{\frac{K_{22}}{\Delta \epsilon}}$$

[0156] VA方式は次の式で表される。

[0157] [数3]

$$V_c = \frac{\pi d_{\text{cell}}}{d_{\text{cell}} - \langle r_3 \rangle} \sqrt{\frac{K_{33}}{|\Delta \epsilon|}}$$

[0158] (式中、 $V_c$ はフレデリックス転移 (V)、 $\pi$ は円周率、 $d_{\text{cell}}$ は第一基板

と第二基板の間隔 ( $\mu\text{m}$ )、 $d_{\text{gap}}$ は画素電極と共通電極の間隔 ( $\mu\text{m}$ )、 $d_{\text{ITO}}$ は画素電極及び／又は共通電極の幅 ( $\mu\text{m}$ )、 $\langle r1 \rangle$ 、 $\langle r2 \rangle$ 、及び  $\langle r3 \rangle$ は外挿長 ( $\mu\text{m}$ )、 $K11$ はスプレイの弾性定数 (N)、 $K22$ はツイストの弾性定数 (N)、 $K33$ はベンドの弾性定数 (N) を表し、 $\Delta\epsilon$ は誘電率の異方性を表す。) )

一方、VA-IPS方式においては、本発明等は下記数4が適用される。

[0159] [数4]

$$V_c \propto \frac{d_{\text{gap}} - \langle r \rangle}{d_{\text{ITO}} + \langle r \rangle} \frac{\pi d_{\text{cell}}}{d_{\text{cell}} - \langle r3 \rangle} \sqrt{\frac{K33}{|\Delta\epsilon|}}$$

[0160] (式中、 $V_c$ はフレデリックス転移 (V)、 $\pi$ は円周率、 $d_{\text{cell}}$ は第一基板と第二基板の間隔 ( $\mu\text{m}$ )、 $d_{\text{gap}}$ は画素電極と共通電極の間隔 ( $\mu\text{m}$ )、 $d_{\text{ITO}}$ は画素電極及び／又は共通電極の幅 ( $\mu\text{m}$ )、 $\langle r \rangle$ 、 $\langle r' \rangle$ 、 $\langle r3 \rangle$ は外挿長 ( $\mu\text{m}$ )、 $K33$ はベンドの弾性定数 (N)、 $\Delta\epsilon$ は誘電率の異方性を表す。) 数4からセル構成としては、 $d_{\text{gap}}$ をなるべく小さく、 $d_{\text{ITO}}$ をなるべく大きくすることにより、低駆動電圧化が図れ、使用する液晶組成物としては $\Delta\epsilon$ の絶対値が大きく、 $K33$ が小さいものを選択することにより、低駆動電圧化が図れる。

[0161] 本発明の液晶組成物を用いて作製する液晶表示素子は、液晶分子を基板面に配向させる方法として、ポリイミド又はポリアミド化合物等を使用しラビング処理で作製することができる。また、カルコン、シンナメート又はシンナモイル化合物等を使用し光配向技術により作製することもできる。また、新たな配向方法として、配向層に重合性液晶化合物が組み込まれ、重合性液晶化合物を重合させる方法も適用することもできる。

[0162] 本発明の液晶組成物は、好ましい $\Delta\epsilon$ 、 $K11$ 、 $K33$ などを調整することが出来る。

[0163] 液晶組成物の屈折率異方性 ( $\Delta n$ ) と表示装置の第一の基板と、第二の基板との間隔 ( $d$ ) の積 ( $\Delta n \cdot d$ ) は、視角特性や応答速度に強く関連する

。そのため、間隔（ $d$ ）は $3\sim 4\ \mu\text{m}$ と薄くなる傾向にある。積（ $\Delta n \cdot d$ ）は、TN、ECB、IPS（無印加時の液晶配向が基板面に略水平）方式の場合 $0.31\sim 0.33$ が特に好ましい。VA-IPS方式においては、両基板に対して垂直配向の場合 $0.20\sim 0.59$ が好ましく、 $0.30\sim 0.40$ が特に好ましい。このように各種表示素子のモードの種類によって、積（ $\Delta n \cdot d$ ）の適性値が異なるため、各種モードに適した液晶組成物の屈折率異方性（ $\Delta n$ ）は $0.070\sim 0.110$ の範囲、 $0.100\sim 0.140$ の範囲、あるいは、 $0.130\sim 0.180$ の範囲であり、これらの各々異なった範囲の屈折率異方性（ $\Delta n$ ）を有する液晶組成物を作製することができる。

[0164] 重合性化合物として一般式（PC）で表される化合物含有した本発明の液晶組成物は、電圧印加下あるいは電圧無印加下で該液晶組成物中に含有する重合性化合物を重合させて作製した高分子安定化のTNモード、OCBモード、ECBモード、IPSモード又はVA-IPSモード用液晶表示素子を提供できる。具体的には、二枚の基板間に重合性化合物を含有する液晶組成物を挟持し、電圧印加下あるいは電圧無印加下で紫外線等のエネルギーによって液晶組成物中の重合性化合物を重合させることで作製することができる。この液晶表示素子においては、重合性化合物の高分子化によって液晶分子の配向状態を記憶化させることができ、それによって配向状態の安定性を向上させることができる。また、応答速度の改善も期待できる。

## 実施例

[0165] 以下、例を挙げて本願発明を更に詳述するが、本願発明はこれらによって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。

[0166] 液晶組成物の物性として、以下のように表す。

$T_{N-1}$  : ネマチック相-等方性液体相転移温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

$T-n$  : ネマチック相の下限温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

$\epsilon_{\perp}$  :  $25^{\circ}\text{C}$ での分子長軸方向に対し垂直な方向の誘電率

- $\Delta \varepsilon$  : 25℃での誘電率異方性  
 $n_o$  : 25℃での常光に対する屈折率  
 $\Delta n$  : 25℃での屈折率異方性  
 $V_{th}$  : 25℃での周波数1 KHzの矩形波を印加した時の透過率が10%変化するセル厚6  $\mu m$ のセルでの印加電圧 (V)  
 $\eta$  : 20℃でのバルク粘性 (mPa·s)  
 $\gamma_1$  : 回転粘性 (mPa·s)  
 $K_{11} / pN$  : スプレイの弾性定数 (N)  
 $K_{22} / pN$  : ツイストの弾性定数 (N)  
 $K_{33} / pN$  : ベンドの弾性定数 (N)

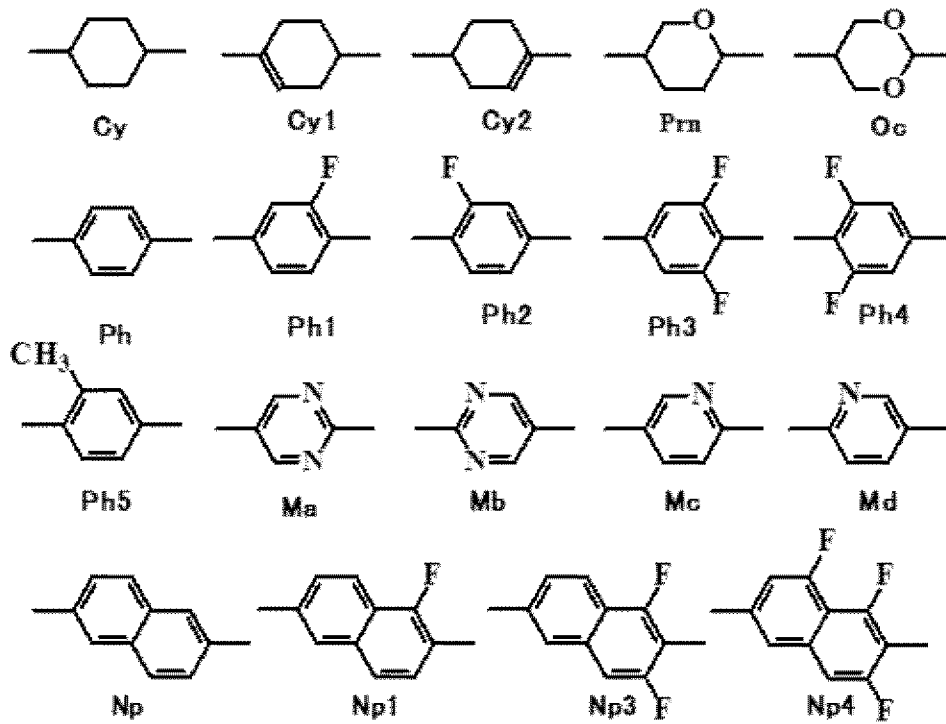
化合物記載に下記の略号を使用する。

[0167] [表1]

<b>n</b>	$C_n H_{2n+1}-$	-2-	$-CH_2CH_2-$	-F	-F
<b>m</b>	$-C_m H_{2m+1}$	-4-	$-CH=CH-$	-Cl	-Cl
<b>nO</b>	$C_n H_{2n+1}O-$	-T-	$-C \equiv C-$	-CN	$-C \equiv N$
<b>Om</b>	$-OC_m H_{2m+1}$	-10-	$-CH_2O-$	-CFFF	$-CF_3$
<b>ndm-</b>	$C_n H_{2n+1}-CH=CH-(CH_2)_{m-1}-$	-01-	$-OCH_2-$	-CFF	$-CHF_2$
<b>-ndm</b>	$-(CH_2)_{n-1}-CH=CH-C_m H_{2m+1}$	-CFFO-	$-CF_2O-$	-OCFFF	$-OCF_3$
<b>ndmO-</b>	$C_n H_{2n+1}-CH=CH-(CH_2)_{m-1}-O-$	-OCFF-	$-OCF_2-$	-OCFF	$-OCHF_2$
<b>-Ondm</b>	$-O-(CH_2)_{n-1}-CH=CH-C_m H_{2m+1}$	-V-	$-CO-$	-OCFFCFFF	$-OCF_2CF_3$
		-VO-	$-COO-$	-CFFCFFF	$-CF_2CF_3$
		-OV-	$-OCO-$	-OCF=CFF	$-OCF=CF_2$
				$-OCH=CFF$	$-OCH=CF_2$

[0168]

[化59]



[0169] また、液晶組成物を $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $-25^{\circ}\text{C}$ 、 $-30^{\circ}\text{C}$ 及び $-40^{\circ}\text{C}$ で保存したときの特性結果を表に示す。表中の数字は、保存時間を表し、○は、保存時間後に保存前と同様の液晶状態を維持していたことを意味し、×は保存時間後に析出が認められたものである。

(実施例1～6)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0170]

[表2]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
3-Cy-Cy-1d0	40	43	42	40.5	41.5	39
0d1-Cy-Cy-Ph-1	14	15	11	14	15	15
0d3-Cy-Cy-Ph-1		4.5	5		2	
0d1-Cy-Ph-Ph-3		2				
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	4	3	4	4	4	5
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-4	3	2	2	3	3	4
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	6	4	5.5	7	5	4
3-Cy-Cy-Ph1-F			4			
3-Cy-Cy-Ph3-F	10			10		
3-Cy-Ph-Ph3-F					8	15
2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F		3	3			
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5	5	5	5	5	
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	4	4	4	4	4
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4.5	4.5	4.5	4	4	4
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	6	6	6	5	5	6
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3.5	4	4	3.5	3.5	4
<b>Tni(°C)</b>	<b>100.2</b>	<b>99.9</b>	<b>101.1</b>	<b>100.5</b>	<b>99.2</b>	<b>100.3</b>
<b>T→N(°C)</b>	<b>-38</b>	<b>-35</b>	<b>-37</b>	<b>-42</b>	<b>-38</b>	<b>-43</b>
<b>Δn</b>	<b>0.096</b>	<b>0.098</b>	<b>0.099</b>	<b>0.098</b>	<b>0.099</b>	<b>0.100</b>
<b>no</b>	<b>1.484</b>	<b>1.485</b>	<b>1.484</b>	<b>1.483</b>	<b>1.485</b>	<b>1.485</b>
<b>Δε</b>	<b>8.0</b>	<b>7.3</b>	<b>8.0</b>	<b>7.3</b>	<b>7.1</b>	<b>7.8</b>
<b>ε⊥</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>
<b>γ1/mPa·s</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>74</b>	<b>68</b>	<b>77</b>
<b>η/mPa·s</b>	<b>14.7</b>	<b>14.0</b>	<b>14.2</b>	<b>13.7</b>	<b>14.7</b>	<b>14.4</b>
<b>Vth/Vrms</b>	<b>1.666</b>	<b>1.790</b>	<b>1.731</b>	<b>1.762</b>	<b>1.783</b>	<b>1.721</b>
<b>K11/pN</b>	<b>12.2</b>		<b>12.5</b>		<b>12.0</b>	<b>11.9</b>
<b>K22/pN</b>	<b>6.6</b>		<b>7.1</b>		<b>7.0</b>	<b>6.7</b>
<b>K33/pN</b>	<b>16.1</b>		<b>17.0</b>		<b>16.0</b>	<b>15.9</b>
<b>低温保存性(-30°C) (hr / O or X)</b>				<b>168hr/O</b>	<b>168hr/O</b>	

[0171] (比較例 1、2)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0172]

[表3]

	比較例 1	比較例 2
3-Cy-Cy-1d0	31	31
3-Cy-Cy-Ph-1	8	
3-Cy-Cy-Ph-3	5	
0d1-Cy-Cy-Ph-1		13
2-Cy-Cy-Ph1-F	10	10
3-Cy-Cy-Ph1-F	14	14
2-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	2	2
3-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	4	4
3-Cy-Ph1-Np3-F	7	7
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	8	8
2-Ph3-O1-Cy-Ph3-Ph3-F	6	6
3-Ph3-O1-Cy-Ph3-Ph3-F	5	5
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	<b>99.5</b>	<b>97.7</b>
<b>T→N(°C)</b>	<b>-54</b>	<b>-56</b>
<b>Δn</b>	<b>0.099</b>	<b>0.101</b>
<b>n<sub>o</sub></b>	<b>1.487</b>	<b>1.488</b>
<b>Δε</b>	<b>8.0</b>	<b>7.9</b>
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	<b>94</b>	<b>87</b>
<b>η/mPa·s</b>	<b>18.4</b>	<b>18.5</b>
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	<b>1.710</b>	<b>1.706</b>
<b>低温保存性(-30°C) (hr / O or X)</b>	<b>72hr/ X</b>	<b>72hr/ X</b>

[0173] 実施例に対して比較例は、ネマチック相－等方性液体相転移温度 ( $T_{N-I}$ )、及び25°Cでの誘電率異方性 ( $\Delta \epsilon$ ) の値が同程度になるように調製した。実施例1～6の $\eta$ は13.7 mPa·s～14.7 mPa·sの範囲内の値であるのに対して、比較例1, 2の $\eta$ はそれぞれ18.4 mPa·s、18.5 mPa·sであった。また、実施例1～6の $\gamma_1$ は68 mPa·s～79 mPa·sの範囲内の値であるのに対して、比較例1, 2の $\gamma_1$ はそれぞれ、94 Pa·s、87 Pa·sであった。また、実施例4, 5の液晶組成物は、-30°Cで168時間保存後に析出は認められず、低温でも良好な相安定を示すことが確認できたが、比較例1, 2の液晶組成物は、-30°Cで72時間後に析出が発生した。

[0174] 比較例1及び比較例2は+8程度の高い誘電率異方性を有し、液晶温度範囲上限も100度前後と高いが、-30°Cにおける保存性が低く、さらに粘

性 ( $\gamma 1$ ) が 87~94 [mPa·s] と高い。一方、実施例 1~6 は、比較例 1、2 と同等の物性値であるにも関わらず、粘性 ( $\gamma 1$ ) が低く、さらに低温保存性が改善されていることがわかる。

(実施例 7~11)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0175] [表4]

	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11
3-Cy-Cy-1d0	29	39	39	39	42
3-Cy-Cy-3d0	5				
2-Cy-Cy-1d1	9				
0d1-Cy-Cy-Ph-1	11	12	8	10	11
0d3-Cy-Cy-Ph-1	10	12	15	13	9
0d1-Cy-Ph-Ph-3	4	3		3	3
1d1-Cy-Ph-Ph-3		3	5	3	3
3-Cy-Ph-Ph-2					5
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	10	14	15	15	16
2-Ph-Ph1-Np-3	4				
2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	4	3	5	4	
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	4	4	5	4	
3-Oc-Ph-Ph3-O1-Ph3-F			6	4	
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	4		2	3
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	2	3	3
5-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3			
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F					5
<b>Tni(°C)</b>	97.7	98.3	100.2	99.1	93.5
<b>T→N(°C)</b>	-36	-33	0	-28	-28
<b><math>\Delta n</math></b>	0.116	0.116	0.119	0.118	0.116
<b>no</b>	1.491	1.491	1.491	1.491	1.492
<b><math>\Delta \epsilon</math></b>	4.4	4.5	4.4	4.4	4.0
<b><math>\epsilon \perp</math></b>	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0
<b><math>\gamma 1 / \text{mPa}\cdot\text{s}</math></b>	63	62	62	58	53
<b><math>\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}</math></b>	13.2	12.5	12.8	13.0	12.2
<b>Vth/Vrms</b>	2.447	2.448	2.584	2.515	2.513
<b>K11/pN</b>	13.7	13.9	17.3	13.6	
<b>K22/pN</b>	7.4	7.4	9.8	7.0	
<b>K33/pN</b>	15.6	16.4	21.7	17.8	
<b>低温保存性(-20°C) (hr / O or X)</b>	504hr / O	504hr / O			

[0176] (実施例 12~15)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0177]

[表5]

	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15
3-Cy-Cy-1d0	38	38	36	32
3-Cy-Ph-O1			4	4
0d1-Cy-Cy-Ph-1	14	11	11	13
0d3-Cy-Cy-Ph-1	12	8	7	10.5
5-Ph-Ph-1		3	1	
0d1-Cy-Ph-Ph-3	3	3	4	4
1d1-Cy-Ph-Ph-3		3	3	
3-Cy-Ph-Ph-2	4	4	4	5
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3		2	2	2
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	15	16	16	15
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F		2	2	2
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	3
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	3	3	3
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	4	3.5
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3			3
<b>Tni(°C)</b>	96.8	95.6	95.1	101.0
<b>T→N(°C)</b>	-36	-32	-31	-49
<b>Δn</b>	0.115	0.120	0.120	0.119
<b>no</b>	1.491	1.493	1.494	1.493
<b>Δε</b>	5.0	4.1	4.0	4.9
<b>ε⊥</b>	3.2	3.0	3.1	3.2
<b>γ1/mPa·s</b>	59	58	55	66
<b>η/mPa·s</b>	12.7	13.4	12.5	14.8
<b>Vth/Vrms</b>	2.292	2.604	2.530	2.376
<b>K11/pN</b>		14.3		14.3
<b>K22/pN</b>		8.3		7.4
<b>K33/pN</b>		16.1		15.9
<b>低温保存性(-20°C) (hr / ○ or ×)</b>	168hr / ○	168hr / ○		168hr / ○

[0178] (実施例16, 17)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0179]

[表6]

	実施例16	実施例17
3-Cy-Cy-1d0	42	41
0d1-Cy-Cy-Ph-1	14	14
0d3-Cy-Cy-Ph-1	10	10
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	5	5
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	15	17
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	5	5
4-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3	3
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3	2
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	99.5	99.9
<b>T→N(°C)</b>	-37	-37
<b>Δn</b>	0.107	0.110
<b>n<sub>o</sub></b>	1.488	1.489
<b>Δε</b>	5.2	5.0
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	3.2	3.2
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	65	66
<b>η/mPa·s</b>	13.0	12.7
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	2.189	2.258

[0180] (実施例18～20)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0181]

[表7]

	実施例18	実施例19	実施例20
3-Cy-Cy-1d0	38	35	38
0d1-Cy-Cy-Ph-1	14	14	15
0d3-Cy-Cy-Ph-1	10	9	13
0d1-Cy-Ph-Ph-3	4	5.5	
3-Cy-Ph-Ph-2	3.5	4	2
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	3	3
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-4			3
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	15	16	12
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F		3.5	
3-Ph3-O1-Oc-Ph3-F			5
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	6
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	2.5		3
<b>Tni(°C)</b>	102.4	106.0	101.8
<b>T→N(°C)</b>	-36	-38	-38
<b>Δn</b>	0.113	0.120	0.103
<b>no</b>	1.491	1.492	1.487
<b>Δε</b>	4.3	4.3	5.0
<b>ε⊥</b>	3.1	3.1	3.3
<b>γ1/mPa·s</b>	62	68	69
<b>η/mPa·s</b>	13.1	13.5	13.1
<b>Vth/Vrms</b>	2.517	2.585	2.196
<b>K11/pN</b>		14.2	13.1
<b>K22/pN</b>		8.1	7.1
<b>K33/pN</b>		17.7	18.4
<b>低温保存性(-30°C) (hr / ○ or ×)</b>	336hr / ○	336hr / ○	

[0182] (実施例 2 1 ~ 2 5)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0183]

[表8]

	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25
3-Cy-Cy-1d0	37	37.5	36.5	37	36
0d1-Cy-Cy-Ph-1	15	12	12.5	9	10
0d3-Cy-Cy-Ph-1	14	11.5	12	10	10
0d1-Cy-Ph-Ph-3		2	2	4	4
3-Cy-Ph-Ph-2	2	3.5	4	5	6
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	4	3	3.5	3	3
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-4	3	2.5	3	2	3
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	11	14.5	13	17	15
3-Ph3-O1-Oc-Ph3-F	4	4	3	3	2
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	6	6	6	6	6
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	3.5	4.5	4	5
<b>Tni(°C)</b>	106.2	101.1	105.8	100.3	105.3
<b>T→N(°C)</b>	-36	-37	-38	-34	-38
<b>Δn</b>	0.103	0.109	0.109	0.116	0.115
<b>no</b>	1.488	1.489	1.489	1.490	1.490
<b>Δε</b>	4.9	5.0	4.9	4.9	4.9
<b>ε⊥</b>	3.2	3.3	3.2	3.3	3.2
<b>γ1/mPa·s</b>	71	69	72	68	72
<b>η/mPa·s</b>	13.9	13.6	14.3	14.0	14.7
<b>Vth/Vrms</b>	2.250	2.262	2.312	2.327	2.373
<b>K11/pN</b>	13.6			13.5	14.2
<b>K22/pN</b>	7.2			7.3	8.1
<b>K33/pN</b>	18.5			16.3	17.0
<b>低温保存性(-40°C) (hr / O or X)</b>				168hr / O	168hr / O

[0184] (実施例26～29)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0185]

[表9]

	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29
3-Cy-Cy-1d0	44	43	41	41
5-Cy-Cy-1d0	2			
0d1-Cy-Cy-Ph-1	15	15	15	15
0d3-Cy-Cy-Ph-1	11	12	8	11
0d1-Cy-Ph-Ph-3			4	4.5
3-Cy-Ph-Ph-2		2.5	3	
1-Ph-Ph1-Ph-3d0				
2-Ph-Ph1-Ph-3d0				
3-Ph-Ph1-Ph-3d0				
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	4	4	4	4
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	14	14	14	14
3-Cy-Cy-Ph3-F			6	
3-Cy-Ph-Ph3-F				6
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3		
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	2.5		
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	5	4.5
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	97.5	100.8	100.3	99.9
<b>T<sub>→N</sub>(°C)</b>	-35	-35	-39	-39
<b>Δn</b>	0.101	0.104	0.105	0.108
<b>n<sub>o</sub></b>	1.486	1.488	1.489	1.489
<b>Δε</b>	3.4	3.3	2.8	2.7
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	2.9	2.9	2.8	2.8
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	54	56	53	51
<b>η/mPa·s</b>	11.1	11.4	11.9	11.6
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	2.547	2.680	2.900	2.910

[0186] (実施例30、31)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0187]

[表10]

	実施例30	実施例31
3-Cy-Cy-1d0	44	41
5-Cy-Cy-1d0	4	
0d1-Cy-Cy-Ph-1	15	15
0d3-Cy-Cy-Ph-1		9
3-Cy-Cy-Ph-1	3	
3-Cy-Ph-Ph-2		5
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	4
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	6	10
2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	3	
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5	3
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	3
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	3
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	5	4
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	3
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	92.3	102.5
<b>T→N(°C)</b>	-27	-39
<b>Δn</b>	0.096	0.105
<b>n<sub>o</sub></b>	1.483	1.488
<b>Δε</b>	6.7	4.8
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	3.3	3.1
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	61	65
<b>η/mPa·s</b>	12.8	12.5
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	1.783	2.297
<b>K<sub>11</sub>/pN</b>		12.8
<b>K<sub>22</sub>/pN</b>		6.3
<b>K<sub>33</sub>/pN</b>		18.2
<b>低温保存性(-25°C) (hr / O or X)</b>		168hr/O
<b>低温保存性(-30°C) (hr / O or X)</b>		168hr/O

[0188] (実施例32～36)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0189]

[表11]

	実施例32	実施例33	実施例34	実施例35	実施例36
3-Cy-Cy-1d0	43	42	40	41	42
2-Cy-Cy-1d1	13	8	7	11	11
5-Ph-Ph-O1	5	6	7	2	2
3-Cy-Ph-Ph-2	2	4	5	6	6
0d1-Cy-Ph-Ph-3		3	4	4	5
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	2	2	2		
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	12	12	12	15	16
3-Cy-Cy-Ph1-F	7	7	7		
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F				5	4
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	4	3
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	4	4
5-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3		
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	4	5	4
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3	3	3	3	3
<b>Tni(°C)</b>	81.3	80.5	80.8	85.3	84.7
<b>T→N(°C)</b>	-35	-29	-28	-26	-24
<b>Δn</b>	0.103	0.107	0.110	0.117	0.116
<b>no</b>	1.487	1.488	1.490	1.490	1.491
<b>Δε</b>	5.5	5.5	5.5	6.3	5.5
<b>ε⊥</b>	3.3	3.3	3.3	3.5	3.3
<b>γ1/mPa·s</b>	53	52	54	56	55
<b>η/mPa·s</b>	11.7	11.7	12.5	13.7	12.5
<b>Vth/Vrms</b>	1.911	1.958	1.975	1.935	2.059
<b>低温保存性(-25°C) (hr / O or X)</b>				168hr/O	336hr/O
<b>低温保存性(-30°C) (hr / O or X)</b>				168hr/O	168hr/O

[0190] (実施例37～42)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0191]

[表12]

	実施例37	実施例38	実施例39	実施例40	実施例41	実施例42
3-Cy-Cy-1d0	44	42	40.5	37	37	32
0d1-Cy-Cy-Ph-1	8	10	8	8	8	6
0d3-Cy-Cy-Ph-1	7	10	6	5	7	4
5-Ph-Ph-1			2	4	2	8
3-Cy-Ph-Ph-2	4	4	4.5	5	5	5
0d1-Cy-Ph-Ph-3	3	0	3.5	4	4	4
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	12	12	14	16	16	16
2-Ph-Ph1-Np-3						4
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	4	3	3	3	3
5-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	3	3	3
3-Ph3-O1-Oc-Ph3-F	6	5	5.5	5	5	5
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	6	6	6	6	6	6
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	4	4	4	4
<b>Tni(°C)</b>	78.8	83.2	78.5	78.2	82.4	78.7
<b>T→N(°C)</b>	-22	-23	-24	-23	-23	-23
<b>Δn</b>	0.102	0.103	0.109	0.116	0.116	0.130
<b>no</b>	1.486	1.486	1.488	1.490	1.490	1.496
<b>Δε</b>	7.4	7.5	7.4	7.4	7.6	7.4
<b>ε⊥</b>	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8
<b>γ1/mPa·s</b>	55	60	58	60	64	65
<b>η/mPa·s</b>	12.6	12.8	13.5	14.4	14.5	19.1
<b>Vth/Vrms</b>	1.662	1.679	1.703	1.743	1.759	1.827
<b>K11/pN</b>	10.4	10.9		11.1	11.5	11.8
<b>K22/pN</b>	5.5	6.1		7.0	6.7	7.1
<b>K33/pN</b>	13.0	15.0		12.9	13.5	12.3

[0192] (実施例43～46)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0193]

[表13]

	実施例43	実施例44	実施例45	実施例46
3-Cy-Cy-1d0	44	41.5	42	42
3-Cy-Ph-O1	4			
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10	10	8	8
0d3-Cy-Cy-Ph-1		4.5	3.5	3
5-Ph-Ph-1			2	
3-Cy-Ph-Ph-2			2	
0d1-Cy-Ph-Ph-3		3		
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	4	3	3.5	3
2-Ph-Ph1-Np-3				
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	6	7	10	11
3-Cy-Cy-Ph1-F				3
2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5	3	2	3
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5	4	5	5
<b>4-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F</b>				
3-Ph3-O1-Oc-Ph3-F		6	5	5
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4.5		4	4
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4.5	4	4	4
5-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	4		
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	5	6	5	5
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	4	4
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	86.9	86.9	83.7	85.1
<b>T→N(°C)</b>	-24	-25	-27	-29
<b>Δn</b>	0.099	0.101	0.104	0.103
<b>n<sub>o</sub></b>	1.484	1.485	1.486	1.485
<b>Δε</b>	8.7	9.8	9.2	9.8
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	3.7	3.9	3.9	4.0
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	68	72	67	67
<b>η/mPa·s</b>	14.0	14.6	14.1	14.2
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	1.535	1.518	1.550	1.509
<b>低温保存性(-25°C) (hr / ○ or ×)</b>			168hr/○	

[0194] (実施例47～49)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0195]

[表14]

	実施例47	実施例48	実施例49
3-Cy-Cy-1d0	42	40	44
3-Cy-Ph-O1			2
0d1-Cy-Cy-Ph-1	12	8	8
0d3-Cy-Cy-Ph-1	9	6	
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	2		
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	7	15	13
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F			7
2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F			3
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	2	4	5
4-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	2		
3-Ph3-O1-Oc-Ph3-F	6	8	
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3		4
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F		3	4
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	6	6	6
4-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	5	5	
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	5	4
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	85.7	75.2	75.7
<b>T→N(°C)</b>	-25	-21	-20
<b>Δn</b>	0.096	0.108	0.112
<b>n<sub>o</sub></b>	1.484	1.486	1.487
<b>Δε</b>	9.5	11.9	10.3
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	3.8	4.4	3.9
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	59	71	64
<b>η/mPa·s</b>	13.3	15.3	13.9
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	1.471	1.309	1.448

[0196] (実施例50～52)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0197]

[表15]

	実施例50	実施例51	実施例52
3-Cy-Cy-1d0	44	44	44
3-Cy-Cy-1d1	7	15	12
2-Cy-Cy-1d1	6		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	6	4	
5-Ph-Ph-1	4	3.5	3.5
3-Cy-Ph-Ph-2			5
0d1-Cy-Ph-Ph-3			5.5
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	18	22	20
2-Ph-Ph1-Np-3	5	4.5	3
2Ph-Ph1-Np-3d0	5	4	
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F			4
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F			3
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	5	3	
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	74.8	75.2	76.1
<b>T<sub>→N</sub>(°C)</b>	-25	-17	-22
<b>Δn</b>	0.119	0.120	0.118
<b>n<sub>o</sub></b>	1.490	1.489	1.489
<b>Δε</b>	2.2	1.8	2.2
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	2.9	2.8	2.9
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	41	40	36
<b>η/mPa·s</b>	10.2	9.6	9.4
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	2.979	3.401	3.096

[0198] (実施例53)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0199]

[表16]

実施例53	
3-Cy-Cy-1d0	26
3-Cy-Ph-O1	5
0d1-Cy-Cy-Ph-1	15
0d3-Cy-Cy-Ph-1	11
0d1-Cy-Ph-Ph-3	3
3-Cy-Ph-Ph-2	3
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	5
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	12
<b>3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F</b>	5
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	112.7
<b>T→N(°C)</b>	-49
<b>Δn</b>	0.120
<b>n<sub>o</sub></b>	1.492
<b>Δε</b>	6.0
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	3.4
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	88
<b>η/mPa·s</b>	16.8
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	2.234
<b>低温保存性(-40°C) (hr / ○ or ×)</b>	168hr / ○

[0200] (実施例54～57)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0201]

[表17]

	実施例54	実施例55	実施例56	実施例57
3-Cy-Cy-1d0	38	41	40	36
<b>3-Cy-Cy-1d1</b>			15	6
0d1-Cy-Cy-Ph-1	15	15	11	5
0d3-Cy-Cy-Ph-1	6	6		
3-Cy-Ph-Ph-2	2	5		
3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	4			
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	3	3	3	6
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	4
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	5	6
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3	3	3	
<b>2-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	5			7
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	8	10	10	15
<b>5-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	6			8
<b>3-Cy-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>		4	4	4
<b>3-Ph-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>		3	3	3
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	100.6	99.4	87.8	90.4
<b>T→N(°C)</b>	-45	-41	-44	-39
<b>Δn</b>	0.116	0.116	0.106	0.138
<b>n<sub>o</sub></b>	1.488	1.488	1.483	1.484
<b>Δε</b>	5.4	4.6	5.1	6.1
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	3.1	3.2	3.3	3.3
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	67	66	47	61
<b>η/mPa·s</b>	13.5	13.0	9.8	13.8
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	2.216	2.218	2.110	2.075

[0202] (実施例58～62)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0203]

[表18]

	実施例58	実施例59	実施例60	実施例61	実施例62
3-Cy-Cy-1d0	35	35	35	33	30
<b>3-Cy-Cy-1d1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	5	5	5	5	4
3-Cy-Ph-Ph-2	5	5	5	5	
0d1-Cy-Ph-Ph-3	5	5	5	5	5
2-Ph-Ph1-Ph3-O2d0			5	7	8
3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	15	8	5	12	18
5-Ph-Ph1-Ph3-O2d0		7	5	8	10
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	10	10	10	10	10
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	5	5	5	5	5
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5	5	5	5	5
4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5	5	5	5	5
Tni(°C)	74.9	75.5	74.2	78.0	77.3
T→N(°C)	-25	-30	-33	-29	-30
$\Delta n$	0.117	0.117	0.117	0.139	0.148
$n_o$	1.486	1.486	1.486	1.488	1.488
$\Delta \epsilon$	5.8	5.8	5.8	6.6	7.4
$\epsilon_{\perp}$	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	61	62	61	77	80
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	12.0	12.1	11.9	15.9	17.1
$V_{th} / V_{rms}$	1.899	1.903	1.899	1.825	1.756
低温保存性(-25°C) (hr / ○ or ×)	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○

[0204] (実施例63～66)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0205]

[表19]

	実施例63	実施例64	実施例65	実施例66
3-Cy-Cy-1d0	35	35	33	47
<b>3-Cy-Cy-1d1</b>	5		8	
0d1-Cy-Cy-Ph-1	5	5	5	5
0d3-Cy-Cy-Ph-1	5			
3-Cy-Ph-Ph-2	5	5		
0d1-Cy-Ph-Ph-3	5	5		
2-Ph-Ph1-Ph3-O2d0		5	5	
3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	10	10	15	16
5-Ph-Ph1-Ph3-O2d0		5		
3-Cy-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	5	5	5	5
3-Ph-Ph-Ph1-Ph3-O2d0			4	4
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	10	10	10	8
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	5	5	5	5
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5	5	5	5
4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5	5	5	5
T <sub>ni</sub> (°C)	85.6	82.7	80.7	77.0
T→N(°C)	-33	-27	-35	-24
Δn	0.120	0.135	0.133	0.120
n <sub>o</sub>	1.488	1.488	1.486	1.485
Δε	5.2	5.9	6.0	5.4
ε <sub>⊥</sub>	3.3	3.4	3.5	3.4
γ <sub>1</sub> /mPa·s	72	75	70	59
η/mPa·s	13.5	15.4	13.4	11.3
V <sub>th</sub> /V <sub>rms</sub>	1.932	1.834	1.768	1.737
低温保存性(-25°C) (hr / ○ or ×)	240hr / ○	240hr / ○	168hr / ○	168hr / ○

[0206] (実施例67～71)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0207]

[表20]

	実施例67	実施例68	実施例69	実施例70	実施例71
3-Cy-Cy-1d0	25	20	10	21	18
<b>3-Cy-Cy-1d1</b>			5		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10	8	6		
0d3-Cy-Cy-Ph-1	4		4		
0d1-Cy-Ph-Ph-3			4		
2-Ph-Ph1-Ph3-O2d0		7	6	5	6
3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	10	14	8	15	18
5-Ph-Ph1-Ph3-O2d0			6	8	10
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	15	15	15	15	18
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	8	8	8	8	8
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4	4	4	4	4
4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4	4	4	4	4
3-Pm-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	6	6	6	6	6
3-Cy-Cy-Ph3-F	6	6	6	6	
3-Cy-Ph-Ph3-F	8	8	8	8	8
<b>T<sub>ni</sub>(°C)</b>	76.8	75.0	84.9	71.6	70.6
<b>T→N(°C)</b>	-60	-54	-54	-47	-52
<b>Δn</b>	0.117	0.134	0.142	0.142	0.155
<b>n<sub>o</sub></b>	1.485	1.485	1.487	1.482	1.483
<b>Δε</b>	10.4	12.0	11.5	13.0	13.2
<b>ε<sub>⊥</sub></b>	3.8	3.9	3.8	3.9	3.9
<b>γ<sub>1</sub>/mPa·s</b>	88	94	110	93	98
<b>η/mPa·s</b>	16.4	19.1	22.4	19.8	21.4
<b>V<sub>th</sub>/V<sub>rms</sub></b>	1.415	1.377	1.504	1.327	1.399
<b>低温保存性(-25°C) (hr / O or X)</b>	240hr / O	240hr / O	240hr / O	240hr / O	240hr / O
<b>低温保存性(-30°C) (hr / O or X)</b>	240hr / O	240hr / O	240hr / O	240hr / O	240hr / O

[0208] (実施例72～75)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0209]

[表21]

	実施例72	実施例73	実施例74	実施例75
3-Cy-Cy-1d0	24	15	19	16
<b>3-Cy-Cy-1d1</b>		10		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	6	5	6	
0d1-Cy-Ph-Ph-3		4		
2-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	5		4	7
3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	10	11	8	16
5-Ph-Ph1-Ph3-O2d0			4	8
3-Cy-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	4		5	4
3-Ph-Ph-Ph1-Ph3-O2d0		4	3	3
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	15	15	15	15
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	8	8	8	5
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4	4	4	4
4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4	4	4	4
3-Pm-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	6	6	6	6
3-Cy-Cy-Ph3-F	6	6	6	4
3-Cy-Ph-Ph3-F	8	8	8	8
T <sub>ni</sub> (°C)	76.5	81.3	84.2	83.3
T→N(°C)	-45	-36	-32	-30
Δn	0.129	0.133	0.142	0.163
n <sub>o</sub>	1.484	1.485	1.485	1.484
Δε	11.1	10.5	10.9	11.6
ε <sub>⊥</sub>	3.9	3.9	4.1	3.9
γ <sub>1</sub> /mPa·s	87	89	102	109
η/mPa·s	17.7	18.4	20.8	23.7
V <sub>th</sub> /V <sub>rms</sub>	1.365	1.487	1.387	1.459
低温保存性(-25°C) (hr / ○ or ×)	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○
低温保存性(-30°C) (hr / ○ or ×)	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○

[0210] (実施例76～80)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0211]

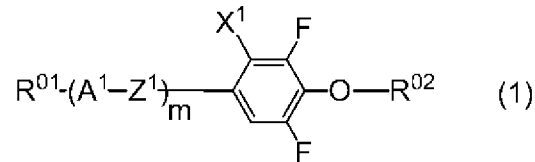
[表22]

	実施例76	実施例77	実施例78	実施例79	実施例80
3-Cy-Cy-1d0	37	37	36	37	47
<b>3-Cy-Cy-1d1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
<b>5-Ph-Ph-1</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
0d1-Cy-Cy-Ph-1		4		10	4
3-Cy-Ph-Ph-2	6	6	3	6	4
0d1-Cy-Ph-Ph-3	4	4	3	4	4
<b>2-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>		<b>6</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
<b>5-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>		<b>6</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
<b>3-Cy-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>				<b>4</b>	
<b>3-Ph-Ph-Ph1-Ph3-O2d0</b>				<b>3</b>	<b>3</b>
<b>3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		
<b>3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Tni(°C)	69.6	76.3	74.4	85.2	75.7
T→N(°C)	-19	-30	-29	-23	-29
$\Delta n$	0.123	0.122	0.131	0.124	0.131
no	1.491	1.490	1.488	1.490	1.487
$\Delta \varepsilon$	2.6	2.6	3.0	1.9	2.8
$\varepsilon \perp$	3.0	2.9	2.9	3.0	3.0
$\gamma 1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	51	55	56	60	60
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	10.7	11.0	11.5	11.3	11.7
Vth/Vrms	2.760	2.808	2.729	2.985	2.608
低温保存性(-20°C) (hr / ○ or ×)	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○	240hr / ○
低温保存性(-25°C) (hr / ○ or ×)	72hr / ○	240hr / ○	240hr / ○	169hr / ○	168hr / ○

## 請求の範囲

[請求項1] 一般式 (1)

[化1]



(式中、 $R^{01}$ は炭素原子数1から15のアルキル基又は炭素原子数2から15のアルケニル基を表し、これらの基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は任意に酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-CO-$ により置き換えられても良く、これらの基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良く、

$R^{02}$ は炭素原子数2から15のアルケニル基を表し、アルケニル基中に存在する1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は任意に酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-CO-$ により置き換えられても良く、アルケニル基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良く、

$A^1$ は

(a) 1,4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ 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 $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

(c) ナフタレン-2,6-ジイル基 (この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されて

も良い。)

からなる群より選ばれる基であり、

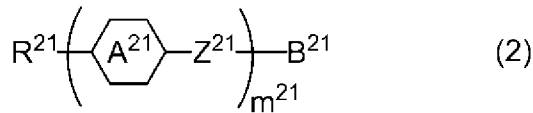
Z<sup>1</sup>は-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-又は単結合を表し、

X<sup>1</sup>は水素原子、フッ素原子、又は塩素原子を表し、

mは1~4を表すが、mが2~4であってA<sup>1</sup>が複数存在する場合は、複数のA<sup>1</sup>は同一であっても異なっても良く、mが2~4であってZ<sup>1</sup>が複数存在する場合は、複数のZ<sup>1</sup>は同一であっても異なっても良い。)

で表される化合物を少なくとも1種以上と、一般式(2)

[化2]



(式中、R<sup>21</sup>は炭素原子数1から15のアルキル基又は炭素原子数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個の-CH<sub>2</sub>-又は隣接していない2個以上の-CH<sub>2</sub>-は任意に-O-、-S-、-COO-、-OCO-又は-CO-により置き換えられても良く、これらの基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良く、

A<sup>21</sup>は

(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の-CH<sub>2</sub>-又は隣接していない2個以上の-CH<sub>2</sub>-は-O-又は-S-に置き換えられても良い。)

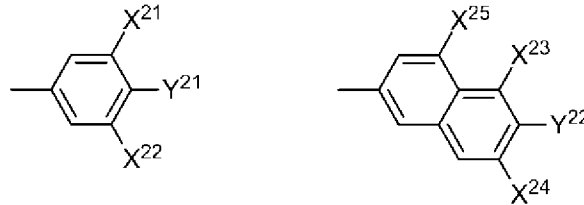
(b) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基 (この基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

からなる群より選ばれる基であり、

B<sup>21</sup>は下記の何れかの構造

[化3]



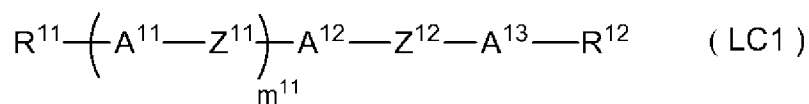
(該構造中、X<sup>21</sup>、X<sup>22</sup>、X<sup>23</sup>、X<sup>24</sup>及びX<sup>25</sup>はそれぞれ独立して水素原子、フッ素原子、又は塩素原子を表し、Y<sup>21</sup>及びY<sup>22</sup>はそれぞれ独立してハロゲン、シアノ基、炭素原子数1から5のハロゲン化アルキル基又は炭素原子数1から5のハロゲン化アルコキシ基を表し、

Z<sup>21</sup>は-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-又は単結合を表し、

m<sup>21</sup>は1、2又は3を表すが、m<sup>21</sup>が2又は3であってA<sup>21</sup>が複数存在する場合は、複数のA<sup>21</sup>は同一であっても異なっても良く、m<sup>21</sup>が2又は3であってZ<sup>21</sup>が複数存在する場合は、複数のZ<sup>21</sup>は同一であっても異なっても良い。)

で表される化合物を少なくとも1種以上と、一般式(LC1)

[化4]



(式中、R<sup>11</sup>及びR<sup>12</sup>はそれぞれ独立して炭素原子数1~15のアル

ルキル基を表し、アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子はハロゲンで置換されていてもよく、

$A^{11} \sim A^{13}$ はそれぞれ独立して

(a) 1,4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ 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 $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。）

(c) ナフタレン-2,6-ジイル基（この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。）

からなる群より選ばれる基であり、

$Z^{11}$ 及び $Z^{12}$ はそれぞれ独立して単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表し、

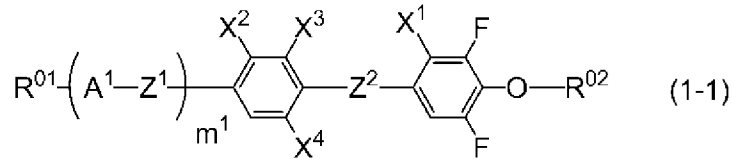
$m^{11}$ は0、1又は2を表し、 $m^{11}$ が2であって $A^{11}$ が複数存在する場合は、複数の $A^{11}$ は同一であっても異なっても良く、 $m^{11}$ が2であって $Z^{11}$ が複数存在する場合は、複数の $Z^{11}$ は同一であっても異なっても良い。ただし、一般式(1)で表される化合物を除く。）

で表される化合物を少なくとも1種以上含有する液晶組成物。

[請求項2]

一般式(1)で表される化合物として、一般式(1-1)

[化5]



(式中、 $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 及び $X^1$ はそれぞれ独立して前記一般式(1)における $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 及び $X^1$ と同じ意味を表し、 $Z^2$ は $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合を表し、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ はそれぞれ独立して水素原子、フッ素原子、又は塩素原子を表し、

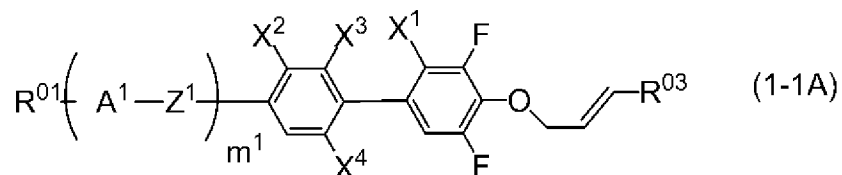
$m^1$ は0、1、2又は3を表すが、 $m^1$ が2又は3であって $A^1$ が複数存在する場合は、複数の $A^1$ は同一であっても異なっても良く、 $m^1$ が2又は3であって $Z^1$ が複数存在する場合は、複数の $Z^1$ は同一であっても異なっても良い。)

で表される化合物を少なくとも1種以上含有する請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項3]

一般式(1-1)で表される化合物として、一般式(1-1A)

[化6]



(式中、 $R^{01}$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 、 $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 及び $m^1$ はそれぞれ独立して前記一般式(1-1)における $R^1$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$ 、 $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 及び $m^1$ と同じ意味を表し、

$R^3$ は水素原子又は炭素原子数1~3のアルキル基を表し、アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{CO}-$ によ

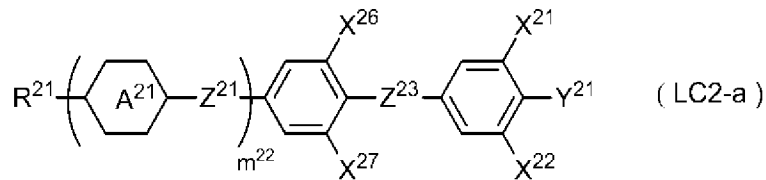
り置き換えられても良く、アルキル基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

で表される化合物を少なくとも1種以上含有する請求項2に記載の液晶組成物。

[請求項4]

一般式(2)で表される化合物として、一般式(LC2-a)

[化7]



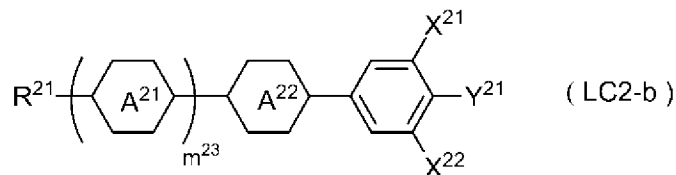
(式中、 $X^{26}$ 及び $X^{27}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 $Z^{23}$ は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表し、 $m^{22}$ は1又は2を表し、 $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $Z^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 、及び $Y^{21}$ はそれぞれ独立して一般式(2)における $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $Z^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 及び $Y^{21}$ と同じ意味を表す。)

で表される化合物を少なくとも1種以上含有する請求項1から3のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項5]

一般式(2)で表される化合物として、一般式(LC2-b)

[化8]



(式中、 $A^{22}$ は

(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ 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 $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

)

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基 (この基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良く、この基中に存在する水素原子はフッ素原子に置換されても良い。)

からなる群より選ばれる基であり、 $m^{23}$ は1又は2を表し、 $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 及び $Y^{21}$ はそれぞれ独立して一般式(2)における $R^{21}$ 、 $A^{21}$ 、 $X^{21}$ 、 $X^{22}$ 及び $Y^{21}$ と同じ意味を表す。)

で表される化合物を少なくとも1種以上含有する請求項1から4のいずれか一項に記載の液晶組成物。

- [請求項6] 一般式(1)で表される化合物を2~40質量%含有する請求項1から5のいずれか一項に記載の液晶組成物。
- [請求項7] 一般式(2)で表される化合物を2~50質量%含有する請求項1から6のいずれか一項に記載の液晶組成物。
- [請求項8] 一般式(LC1)で表される化合物を10~80質量%含有する請求項1から7のいずれか一項に記載の液晶組成物。
- [請求項9] 重合性化合物を1種又は2種以上含有する請求項1から8のいずれか一項に記載の液晶組成物。
- [請求項10] 請求項1から9のいずれか一項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。
- [請求項11] 請求項1から9のいずれか一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12] 請求項1から8のいずれか一項に記載の液晶組成物を用いたTNモード、OCBモード、ECBモード、IPSモード又はVA-IPSモード用液晶表示素子。
- [請求項13] 請求項9に記載の液晶組成物を用い、電圧印加下あるいは電圧無印加下で該液晶組成物中に含有する重合性化合物を重合させて作製した高分子安定化のTNモード、OCBモード、ECBモード、IPSモー

ド又はVA-IPSモード用液晶表示素子。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071324

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/54, G02F1/13		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus/REGISTRY (STN)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-516628 A (Merck Patent GmbH), 26 May 2011 (26.05.2011), claims; examples 1 to 10 & US 2011/0001090 A1 examples 1 to 10 & WO 2009/112146 A1 & EP 2250235 A1 & DE 102009009631 A & KR 10-2010-0139011 A & AT 523577 T & TW 200940688 A	1-13
X	JP 2008-189927 A (Merck Patent GmbH), 21 August 2008 (21.08.2008), claims; mixture examples 1 to 13 & US 2008/0199635 A1 mixture examples 1 to 13 & EP 1956069 A1 & DE 102008004062 A & KR 10-2008-0072557 A & CN 101235294 A & AT 503817 T & TW 200902687 A	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 07 October 2015 (07.10.15)		Date of mailing of the international search report 20 October 2015 (20.10.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071324

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-062212 A (JNC Corp.), 10 April 2014 (10.04.2014), claims; examples 1 to 8 & US 2014/0084210 A1 examles 1 to 8	1-13
X	JP 2014-040413 A (JNC Corp.), 06 March 2014 (06.03.2014), claims; examples 15 to 24 & US 2014/0034876 A1 examples 15 to 24 & DE 102013011923 A1	1-13
X	JP 2005-154724 A (Asahi Denka Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), claims; examples 3, 4, 6, 7, 9, 10; blending examples 1, 6, 7 (Family: none)	1-13
X	WO 2004/058676 A1 (Asahi Denka Co., Ltd.), 15 July 2004 (15.07.2004), claims; compound no.15, 16, 18, 20, 26; tables 4, 7, 11 & US 2005/0161637 A1 compound no.15, 16, 18, 20, 26; tables 4, 7, 11 & WO 2004/058676 A1 & EP 1577286 A1 & DE 60314451 D & AU 2003289187 A & KR 10-2005-0089129 A & CN 1692091 A & TW 00I332979 B	1-13
X	CN 102643653 A (BEIJIN BAYI SPACE LCD MATERIALS TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 August 2012 (22.08.2012), claims; examples 2, 5 to 8 (Family: none)	1-13
P,A	WO 2015/093193 A1 (DIC Corp.), 25 June 2015 (25.06.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/54, G02F1/13</p>											
<p>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</p> <p>日本国実用新案公報 1922-1996年                  日本国公開実用新案公報 1971-2015年                  日本国実用新案登録公報 1996-2015年                  日本国登録実用新案公報 1994-2015年</p>											
<p>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)</p> <p>CAplus/REGISTRY (STN)</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011-516628 A (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) 2011.05.26, 特許請求の範囲, 例 1-10 &amp; US 2011/0001090 A1, Example 1-10 &amp; WO 2009/112146 A1 &amp; EP 2250235 A1 &amp; DE 102009009631 A &amp; KR 10-2010-0139011 A &amp; AT 523577 T &amp; TW 200940688 A</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2008-189927 A (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 ハフトング) 2008.08.21, 特許請求の範囲, 混合物 例 1-13 &amp; US 2008/0199635 A1, Mixture Example 1-13 &amp; EP 1956069</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			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 請求項の番号	X	JP 2011-516628 A (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) 2011.05.26, 特許請求の範囲, 例 1-10 & US 2011/0001090 A1, Example 1-10 & WO 2009/112146 A1 & EP 2250235 A1 & DE 102009009631 A & KR 10-2010-0139011 A & AT 523577 T & TW 200940688 A	1-13	X	JP 2008-189927 A (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 ハフトング) 2008.08.21, 特許請求の範囲, 混合物 例 1-13 & US 2008/0199635 A1, Mixture Example 1-13 & EP 1956069	1-13
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 請求項の番号									
X	JP 2011-516628 A (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) 2011.05.26, 特許請求の範囲, 例 1-10 & US 2011/0001090 A1, Example 1-10 & WO 2009/112146 A1 & EP 2250235 A1 & DE 102009009631 A & KR 10-2010-0139011 A & AT 523577 T & TW 200940688 A	1-13									
X	JP 2008-189927 A (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 ハフトング) 2008.08.21, 特許請求の範囲, 混合物 例 1-13 & US 2008/0199635 A1, Mixture Example 1-13 & EP 1956069	1-13									
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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                  「&amp;」 同一パテントファミリー文献</p>											
<p>国際調査を完了した日</p> <p>07. 10. 2015</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>20. 10. 2015</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)                  郵便番号100-8915                  東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>吉田 邦久</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3480</p>	<p>4 Z 4 7 5 0</p>									

C (続き) . 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 請求項の番号
	A1 & DE 102008004062 A & KR 10-2008-0072557 A & CN 101235294 A & AT 503817 T & TW 200902687 A	
X	JP 2014-062212 A (JNC株式会社) 2014. 04. 10, 特許請求の範囲, 実施例 1-8 & US 2014/0084210 A1, Example 1-8	1-13
X	JP 2014-040413 A (JNC株式会社) 2014. 03. 06, 特許請求の範囲, 実施例 15-24 & US 2014/0034876 A1, Example 15-24 & DE 102013011923 A1	1-13
X	JP 2005-154724 A (旭電化工業株式会社) 2005. 06. 16, 特許請求の 範囲, 実施例 3, 4, 6, 7, 9, 10, 配合例 1, 6, 7 (ファミリーなし)	1-13
X	WO 2004/058676 A1 (旭電化工業株式会社) 2004. 07. 15, 請求の範囲, 化合物No. 15, 16, 18, 20, 26, 表 4, 7, 11 & US 2005/0161637 A1, Compound NO. 15, 16, 18, 20, 26, Table 4, 7, 11 & WO 2004/058676 A1 & EP 1577286 A1 & DE 60314451 D & AU 2003289187 A & KR 10-2005-0089129 A & CN 1692091 A & TW 001332979 B	1-13
X	CN 102643653 A (BEIJIN BAYI SPACE LCD MATERIALS TECHNOLOGY CO LTD) 2012. 08. 22, 特許請求の範囲, 実施例 2, 5-8 (ファミリーなし)	1-13
P, A	WO 2015/093193 A1 (DIC株式会社) 2015. 06. 25, 全文, 全図 (フ ファミリーなし)	1-13