

(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
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/034772 A1

(51) 国際特許分類:

C09K 19/32 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) C09K 19/38 (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) C09K 19/54 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2013/073127

(22) 国際出願日:

2013 年 8 月 29 日(29.08.2013)

(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 2012-193112 2012 年 9 月 3 日(03.09.2012) 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 5
番 5 8 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 金親 昌和(KANEOYA Masakazu); 〒
3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7
2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama
(JP). 竹内 清文(TAKEUCHI Kiyofumi); 〒3628577
埼玉県北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1
D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 大澤
政志(OSAWA Masashi); 〒3628577 埼玉県北足立郡
伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会
社 埼玉工場内 Saitama (JP). 東條 健太(TOJYO
Kenta); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小
室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場
内 Saitama (JP). 楠本 哲生(KUSUMOTO Tetsuo);

〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室 4 4
7 2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Sait-
ama (JP).

(74) 代理人: 河野 通洋(KONO Michihiro); 〒1010063
東京都千代田区神田淡路町二丁目 1 0 1 番地
ワテラストワー 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,
IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, 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, 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: Provided is a nematic liquid crystal composition which has a positive dielectric anisotropy, and contains two or more compounds selected from among compounds represented by general formulae (LC0-1)-(LC0-3) and one or more compounds selected from the group of compounds represented by general formulae (LC1)-(LC5). Also provided is a liquid crystal display element which is characterized by having a large $\Delta\epsilon$ and a low viscosity, and is able to be driven at a low voltage and to have a higher response speed. This liquid crystal display element is practical and highly reliable, and is useful as a liquid crystal display element for active matrix driving. This liquid crystal display element is applicable as an IPS liquid crystal display element, and the like.

(57) 要約: 正の誘電率異方性を有する液晶組成物であって、前記液晶組成物が一般式 (LC0-1) から (LC0-3) で表される化合物から選ばれる 2 種以上の化合物を含有し、一般式 (LC1) から一般式 (LC5) で表される化合物群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の化合物を含有する液晶組成物を提供する。 $\Delta\epsilon$ が大きく、粘度も低いとの特徴があり、低電圧駆動で高速応答化が可能である実用的で信頼性の高い液晶表示素子が提供され、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子に有用である。IPS 型等の液晶表示素子に適用できる。

WO 2014/034772 A1

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

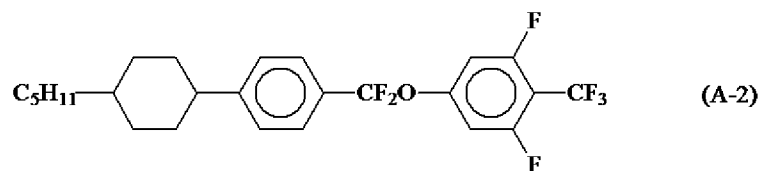
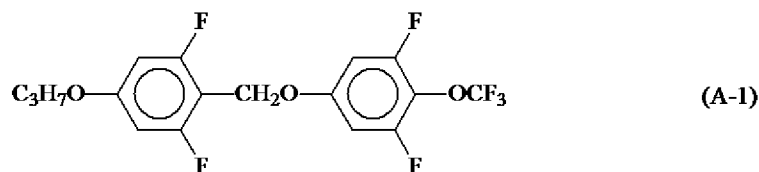
[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いた垂直配向を特徴としたVA型や水平配向を特徴としたIPS（イン・プレーン・スイッチング）型／FFS型等がある。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は水分、空気、熱、光などの外的要因に対して安定であること、また、室温を中心としてできるだけ広い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 (Δn) 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型電界を印加する事で表示する駆動方式も報告されており、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物の必要性はさらに高まっている。一方、全ての駆動方式において低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲が求められている。すなわち、 $\Delta \epsilon$ が正で絶対値が大きく、粘度 (η) が小さく、高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が要求されている。

また、 Δn 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 Δn 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。加え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ため、 γ_1 の小さい液晶組成物が要求される。

[0004] 液晶組成物の構成成分として、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶化合物である式（A-1）や（A-2）で表される化合物を使用した液晶組成物の開示があるが（特許文献1から4）、これら液晶組成物は十分に低い粘性を実現するに至っていない。

[0005] [化1]



先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：WO 96 / 032365号

特許文献2：特開平09-157202号

特許文献3：WO 98 / 023564号

特許文献4：特開2003-183656号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明が解決しようとする課題は、所望の屈折率異方性（ Δn ）に調整され、ネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）の低減及びネマチック相の下限温度の上昇を抑えることによりネマチック相の温度範囲を悪化させることなく、粘度（ η ）が十分に低く、なおかつ、誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）が正

の液晶組成物を提供することにある。

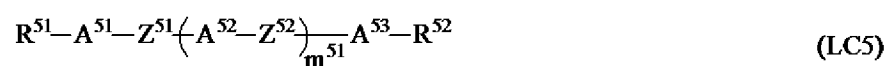
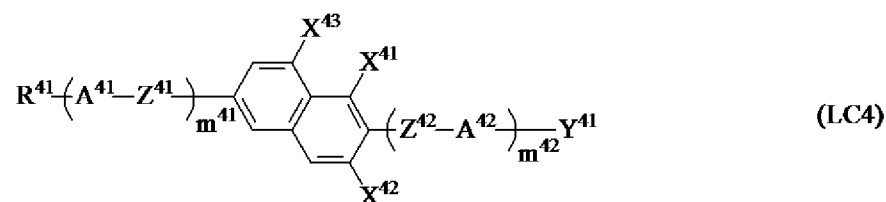
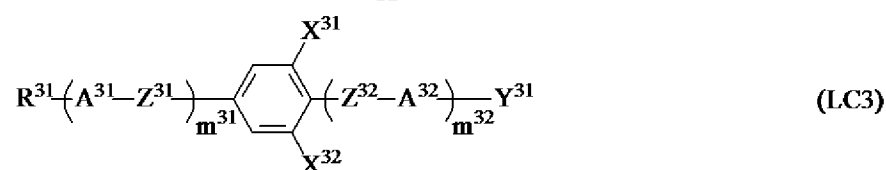
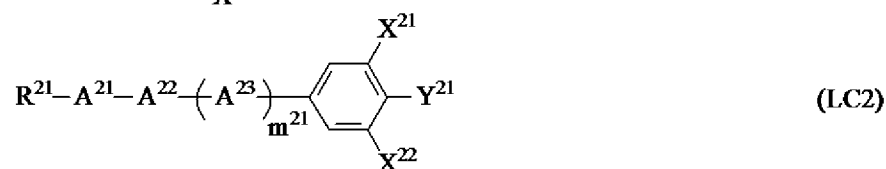
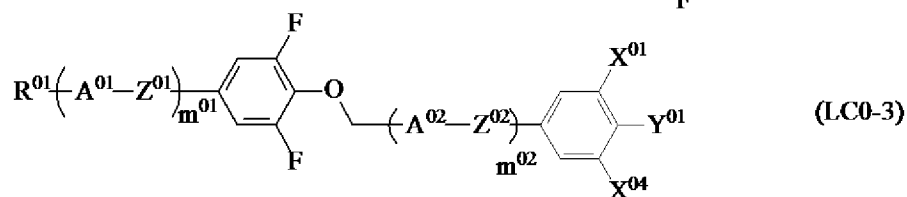
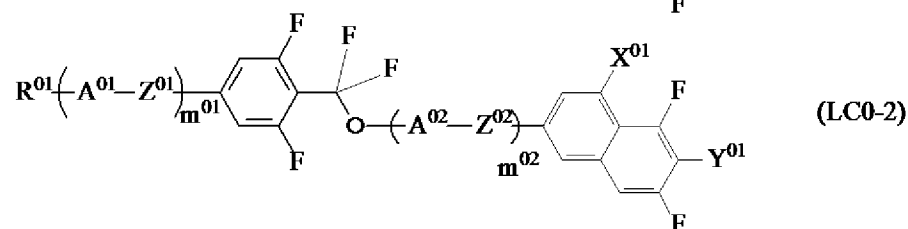
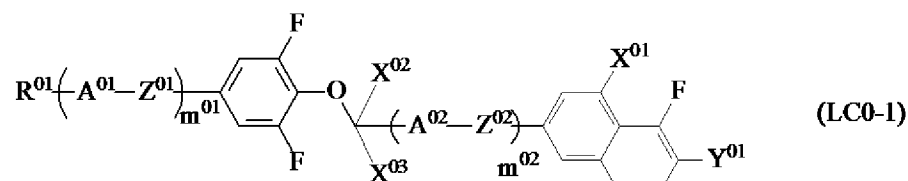
課題を解決するための手段

[0008] 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ことで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。

[0009] 本発明は、正の誘電率異方性を有する液晶組成物であって、前記液晶組成物が一般式（L C O - 1）から一般式（L C O - 3）で表される化合物群の中から2種以上の群の化合物を含有し、さらに一般式（L C 1）から一般式（L C 5）で表される化合物群から選ばれる1種又は2種以上の化合物を含有することを特徴と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。

[0010]

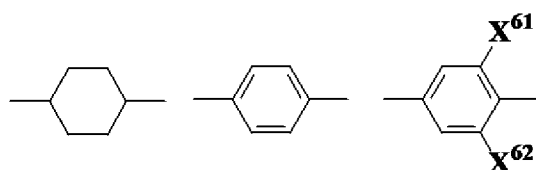
[化2]



[0011] (式中、 $R^{01} \sim R^{41}$ はそれぞれ独立して炭素数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 $-\text{CH}_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$

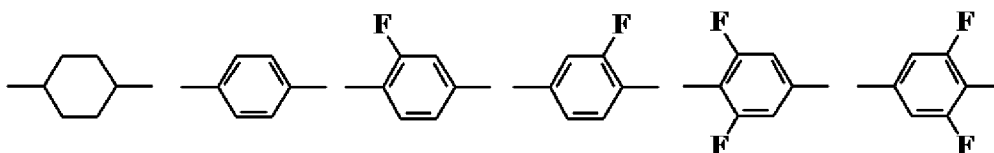
、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子は任意にハロゲンで置換されていてもよく、 R^{51} 及び R^{52} はそれぞれ独立して炭素数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ で置換されてよく、 $\text{A}^{01}\sim\text{A}^{42}$ はそれぞれ独立して下記の何れかの構造

[0012] [化3]



[0013] (該構造中シクロヘキサン環の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、 $-\text{O}-$ で置換されていてもよく、該構造中ベンゼン環の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}=-$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-\text{N}=-$ で置換されていてもよく、 X^{61} 及び X^{62} はそれぞれ独立して $-\text{H}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_3$ 又は $-\text{OCF}_3$ を表す。)を表し、 $\text{A}^{51}\sim\text{A}^{53}$ はそれぞれ独立して下記の何れかの構造

[0014] [化4]



[0015] (式中、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ 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 $-\text{CH}=-$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-\text{N}=-$ で置換されていてもよい。)を表し、 $\text{X}^{01}\sim\text{X}^{03}$ は水素原子又はフッ素原子を表し、 $\text{X}^{11}\sim\text{X}^{43}$ はそれぞれ独立して $-\text{H}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_3$ 又は $-\text{OCF}_3$ を表し、 $\text{Y}^{01}\sim\text{Y}^{41}$ は $-\text{Cl}$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_3$ 又は $-\text{OCF}_3$ を表し、 Z^{01} 及び Z^{02} 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、 $Z^{31} \sim Z^{42}$ はそれぞれ独立して単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ を表すが、 Z^{31} 及び Z^{32} はそれぞれ独立して $-\text{OCF}_2-$ 又は $-\text{CF}_2\text{O}-$ であってもよく、 Z^{41} 及び Z^{42} は、 m^{42} が0の場合、それぞれ独立して $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 又は $-\text{CF}_2\text{O}-$ であってもよく、存在する Z^{31} 及び Z^{32} の内少なくとも1つは単結合でなく、 Z^{51} 及び Z^{52} 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、 $m^{01} \sim m^{51}$ はそれぞれ独立して0～3の整数を表し、 $m^{31} + m^{32}$ 及び $m^{41} + m^{42}$ はそれぞれ独立して1、2、3又は4を表し、 A^{01} 、 A^{02} 、 A^{03} 、 A^{23} 、 A^{31} 、 A^{32} 、 A^{41} 、 A^{42} 、 A^{52} 、 Z^{01} 、 Z^{02} 、 Z^{31} 、 Z^{32} 、 Z^{41} 、 Z^{42} 及び／又は Z^{52} 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。)

発明の効果

[0016] 本発明の液晶組成物は、 $\Delta\epsilon$ が正であってその絶対値が大きくできるという特徴を有する。また η も低く、回転粘性(γ_1)も小さく、液晶性に優れ、広い温度範囲で安定な液晶相を示す。更に、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く、低電圧駆動が可能である実用的で信頼性の高い液晶組成物である。

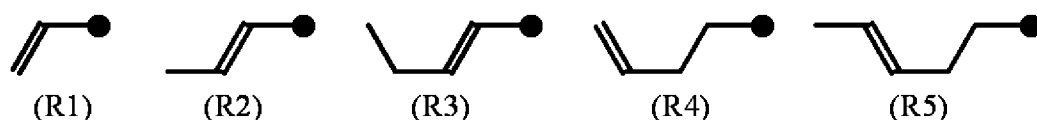
発明を実施するための形態

[0017] 本願発明の一般式(LC0-1)から一般式(LC0-3)で表される化合物群の中から2種以上の群の化合物を含有し、さらに一般式(LC1)から一般式(LC5)で表される化合物群から選ばれる1種又は2種以上の化合物を含有する液晶組成物は安定した液晶相を示すため、実用的な液晶組成物であるといえることができる。

[0018] これらの一般式(LC0-1)から一般式(LC5)中、 $R^{01} \sim R^{41}$ はそれぞれ独立して炭素数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 $-\text{CH}_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-$

CH=CH—、—CO—、—OCO—、—COO—、—C≡C—、—CF₂O—又は—OCF₂—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いが、炭素数1～8のアルキル基、炭素数2～8のアルケニル基又は炭素数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く、R⁵¹及びR⁵²はそれぞれ独立して炭素数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—CH₂—は、酸素原子が直接隣接しないように、—O—、—CH=CH—、—CO—、—OCO—、—COO—又は—C≡C—で置換されてよいが、炭素数1～8のアルキル基、炭素数2～8のアルケニル基又は炭素数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。R⁰¹～R⁵²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。

[0019] [化5]



[0020] (各式中の黒点は環との連結点を表す。)

A⁰¹～A⁴²はそれぞれ独立してトランスー1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基又はテトラヒドロピラン基が好ましい。A⁰¹～A⁴²にテトラヒドロピラン基が含まれる場合には、A⁰¹、A¹¹、A²¹及びA³¹であることが好ましい。A⁵¹～A⁵³はそれぞれ独立してトランスー1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は3-フルオロ-1, 4-フェニレン基が好ましい。

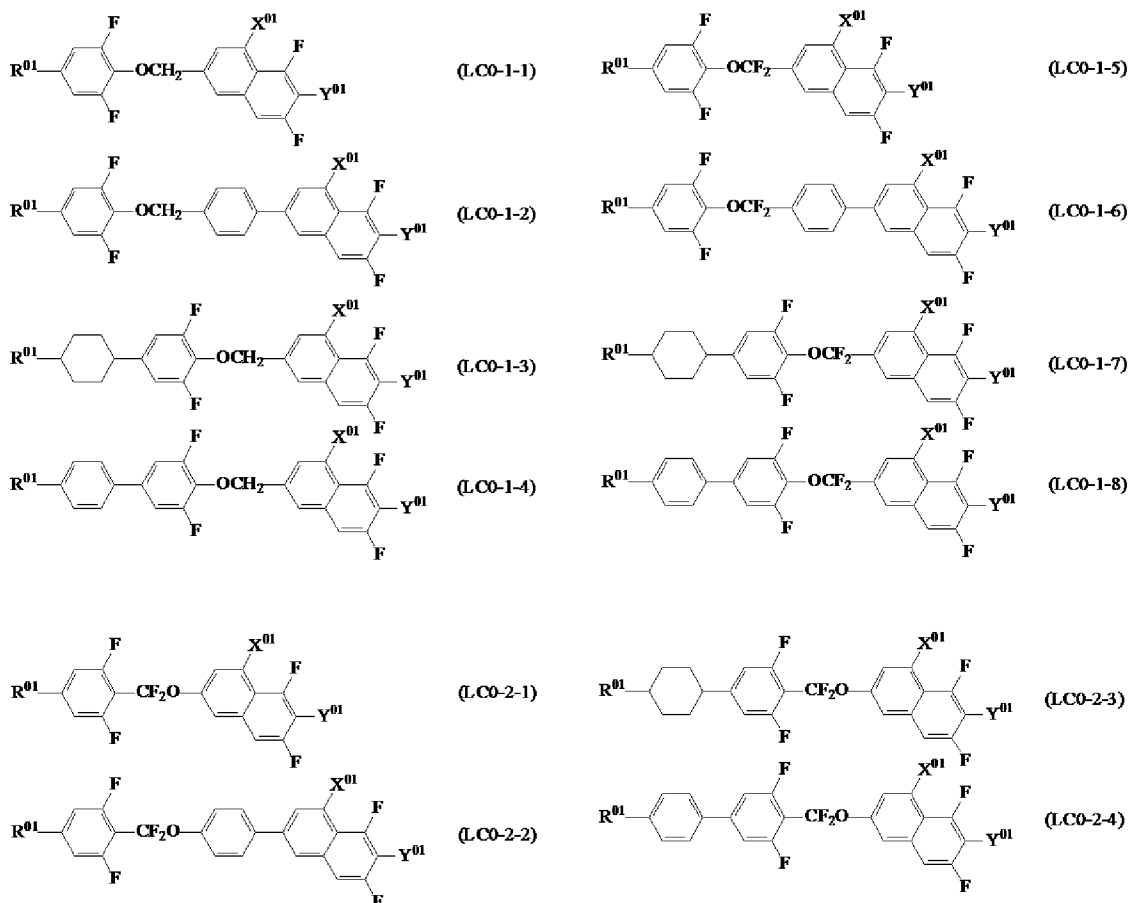
[0021] X⁰¹～X⁰³は水素原子又はフッ素原子が好ましく、X¹¹～X⁴³はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子が好ましい。Y⁰¹～Y⁴¹は—F、—CF₃又は—OCF₃が好ましい。Z⁰¹及びZ⁰²はそれぞれ独立して単結合、—CH=CH—、—C≡C—、—CH₂CH₂—、—(CH₂)₄—、—OCH₂—、—C

$\text{H}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 又は $-\text{CF}_2\text{O}-$ が好ましく、存在する Z^{01} 及び Z^{02} のうち一つが $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 又は $-\text{CF}_2\text{O}-$ を表す場合、他は単結合を表すことが好ましく、全てが単結合を表すことが更に好ましい。 $Z^{31}\sim Z^{42}$ 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 $-\text{CF}_2\text{O}-$ が好ましく、存在する Z^{31} 及び Z^{32} の内少なくとも1つは単結合でない。 m^{42} が0の場合、 Z^{41} はそれぞれ独立して単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 又は $-(\text{CH}_2)_4-$ を表す。 Z^{51} 及び Z^{52} 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 $-\text{CF}_2\text{O}-$ が好ましく、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。 m^{01} 、 m^{02} はそれぞれ独立して0～2の整数を表すことが好ましく、 m^{21} は0又は1の整数を表すことが好ましい。 $m^{31}\sim m^{42}$ はそれぞれ独立して0～2の整数を表すことが好ましく、 $m^{31}+m^{32}$ 及び $m^{41}+m^{42}$ はそれぞれ独立して1、2又は3が好ましい。 m^{51} は1又は2の整数を表すことが好ましい。 A^{01} 、 A^{02} 、 A^{23} 、 A^{31} 、 A^{32} 、 A^{41} 、 A^{42} 、 A^{52} 、 Z^{01} 、 Z^{02} 、 Z^{31} 、 Z^{32} 、 Z^{41} 、 Z^{42} 及び／又は Z^{52} 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。

[0022] 一般式(LCO-1)で表される化合物は、下記一般式(LCO-1-1)～(LCO-1-8)で表される化合物であることがより好ましく、一般式(LCO-2)で表される化合物は、下記一般式(LCO-2-1)～(LCO-2-4)で表される化合物であることがより好ましい。

[0023]

[化6]

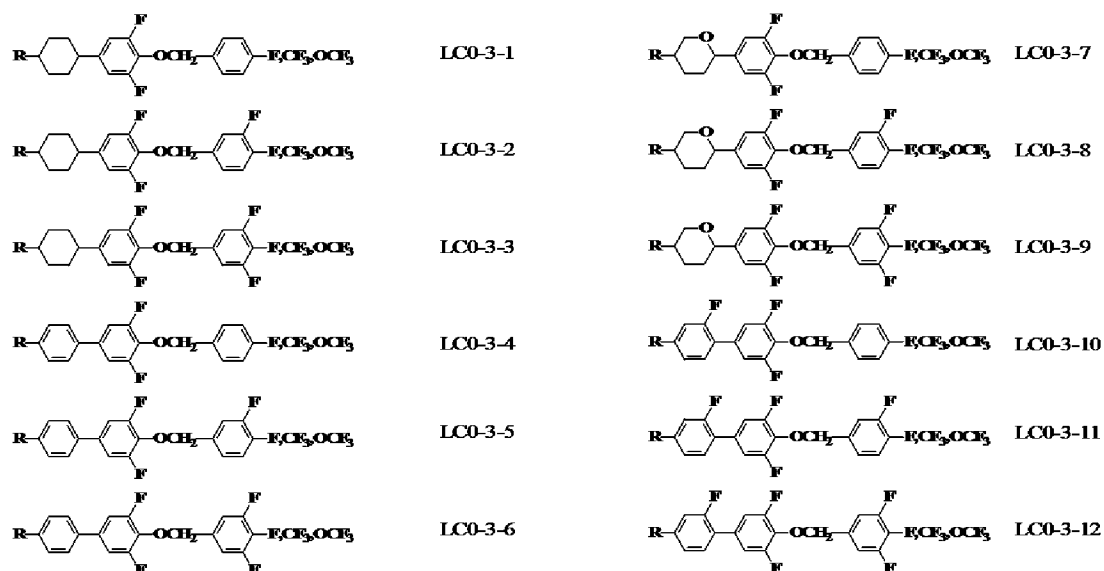


[0024] (式中、 R^{01} 、 X^{01} 及び Y^{01} は請求項1と同じ意味を表す。)

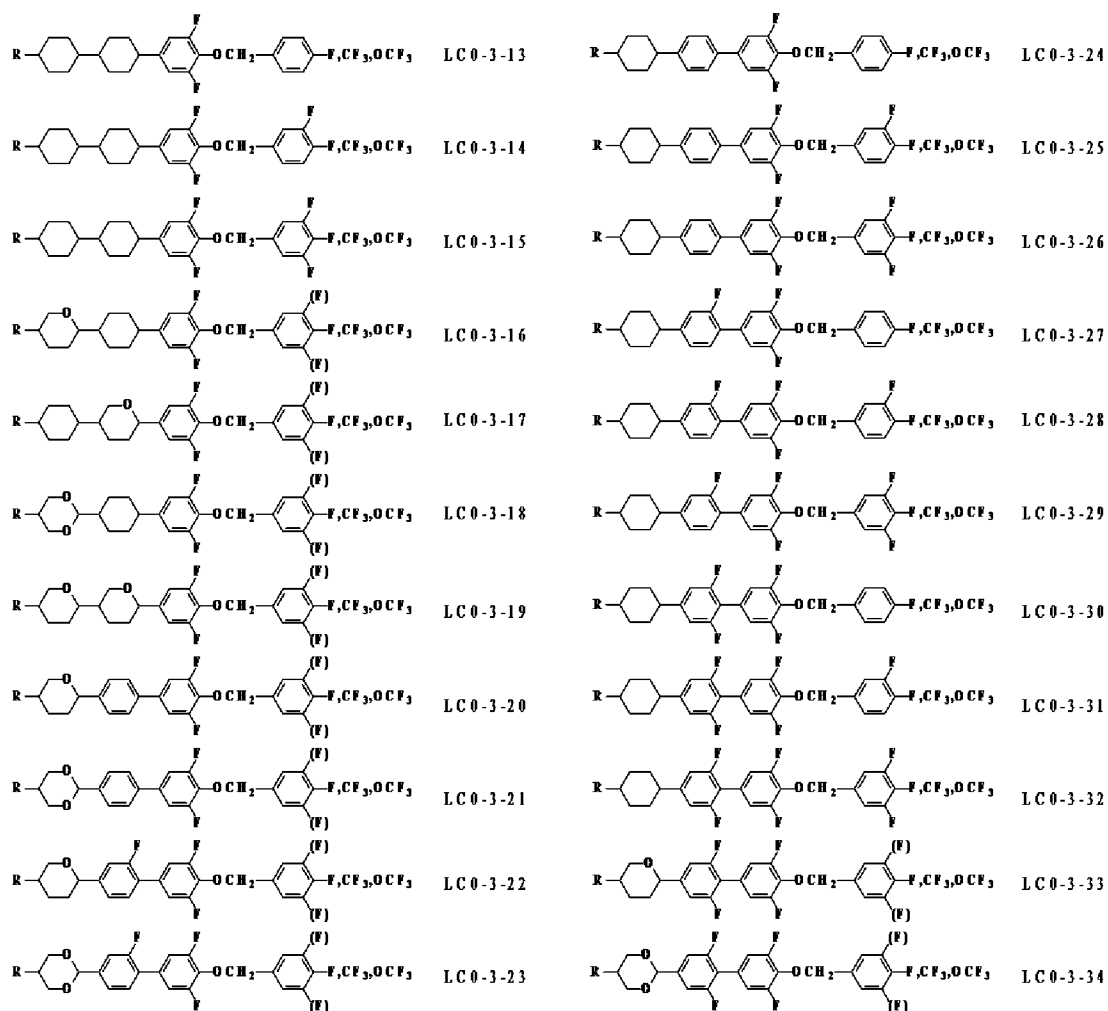
一般式(LC0-3)で表される化合物は、下記一般式(LC0-3-1)～(LC0-3-99)で表される化合物であることがより好ましい。

[0025]

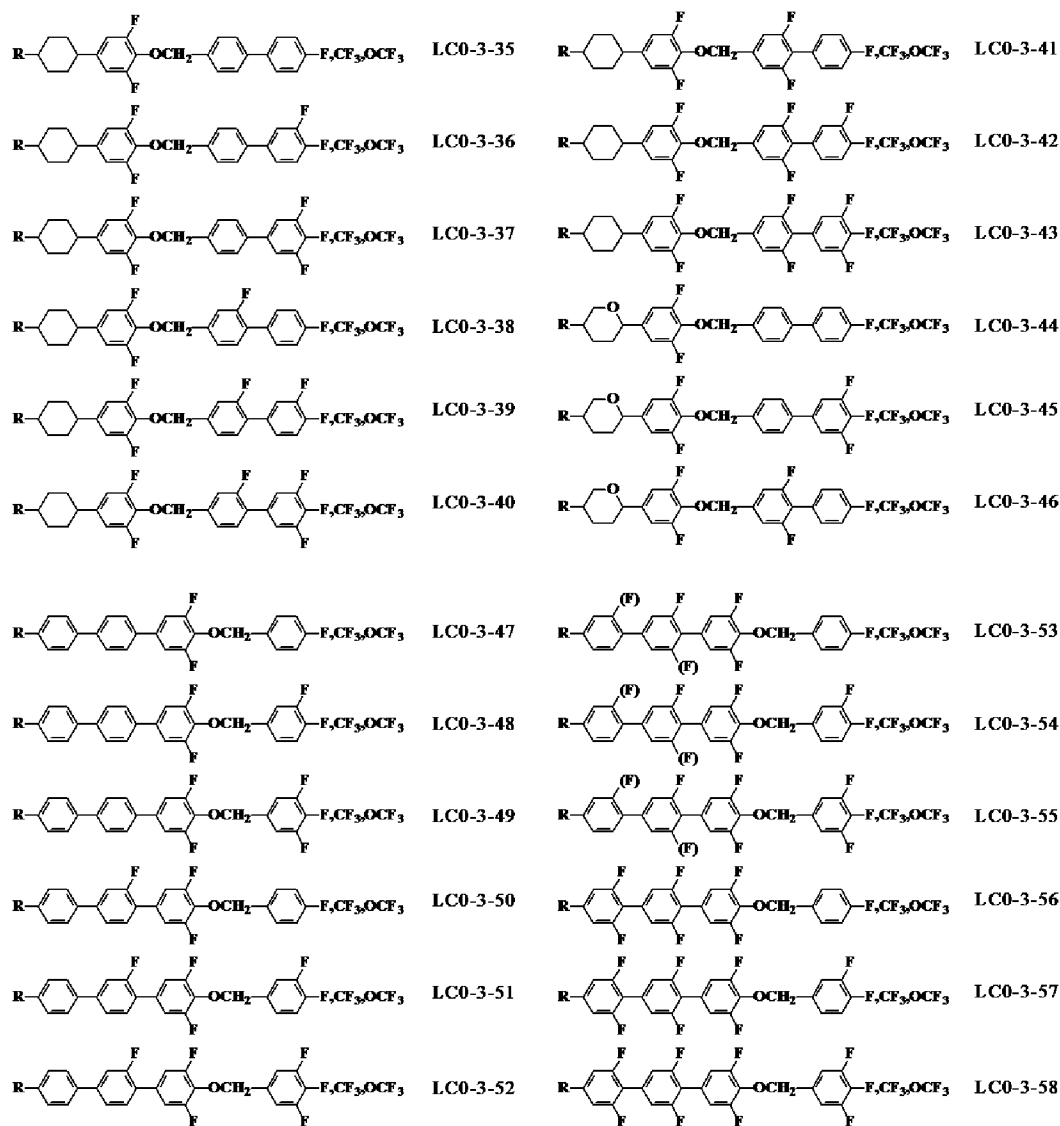
[化7]



[0026] [化8]

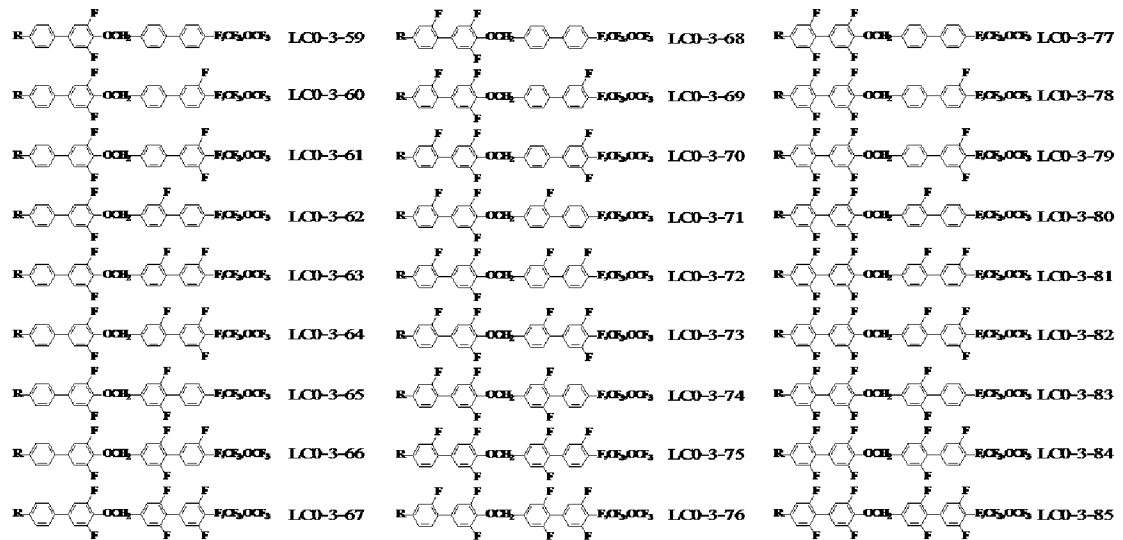


[0027] [化9]

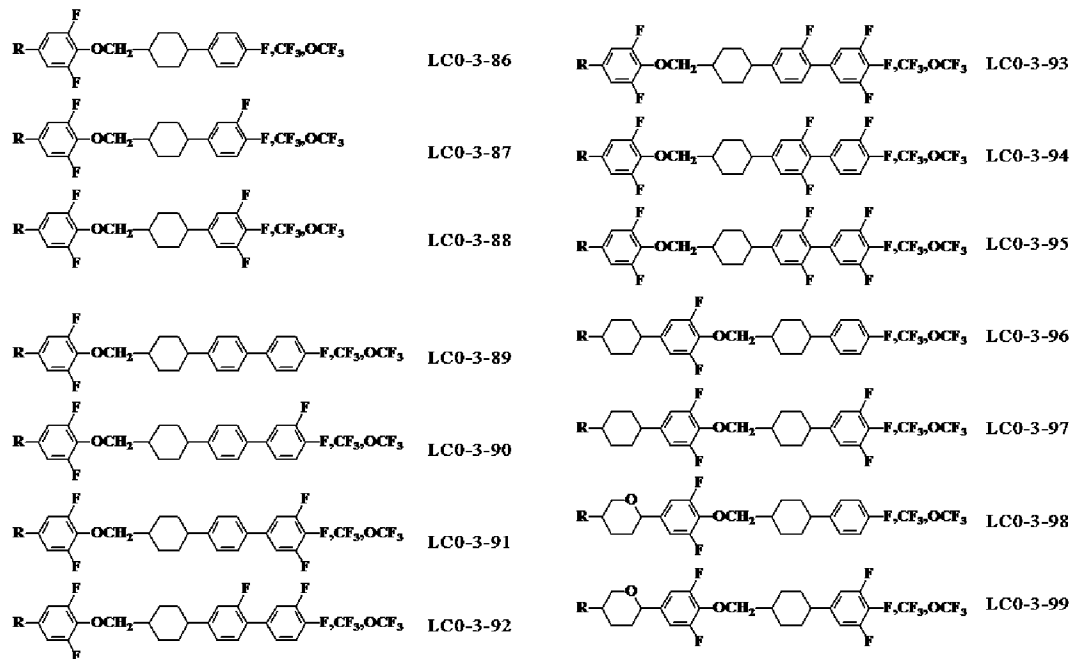


[0028]

[化10]



[0029] [化11]



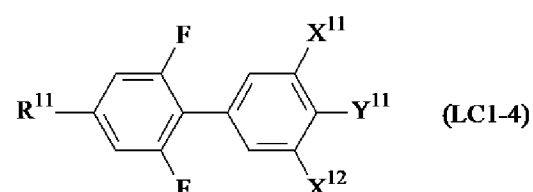
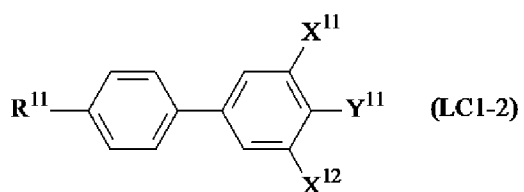
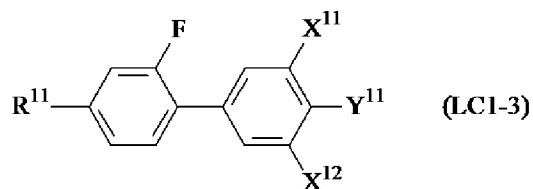
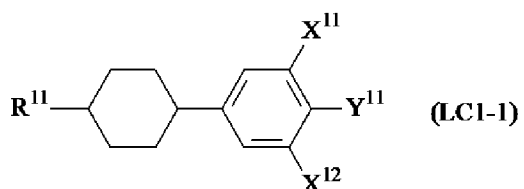
[0030] (式中、 R^{01} 、 X^{01} 及び Y^{01} は請求項1と同じ意味を表し、 R は R^{01} を表し、 F 、 CF_3 、 OCF_3 は、 F 、 CF_3 又は OCF_3 のいずれかを表し、 (F) は、 H 又は F のいずれかを表す。)

本発明の液晶組成物は、一般式(LC0-1)から一般式(LC0-3)で表される化合物群の中から2種以上の群の化合物を含有するが、その含有量の合計が5～50質量%の範囲であることが好ましく、10～40質量%

の範囲であることがより好ましい。

[0031] 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 (LC1-4)

[0032] [化12]

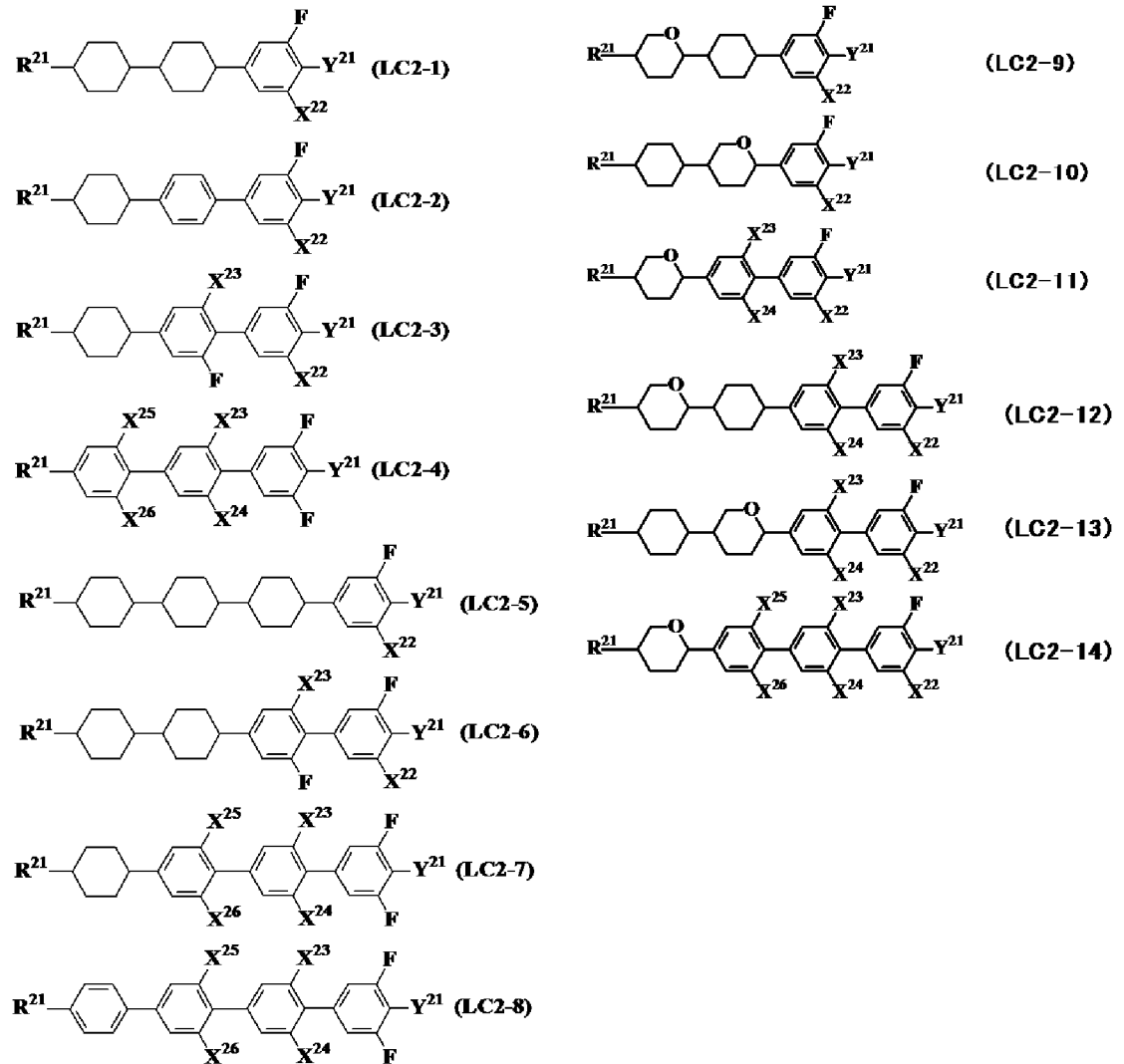


[0033] (式中、 R^{11} 、 X^{11} 、 X^{12} 及び Y^{11} は請求項1と同じ意味を表す。) で表される化合物であることがより好ましい。

[0034] 一般式 (LC2) で表される化合物は、下記一般式 (LC2-1) から一般式 (LC2-14)

[0035]

[化13]

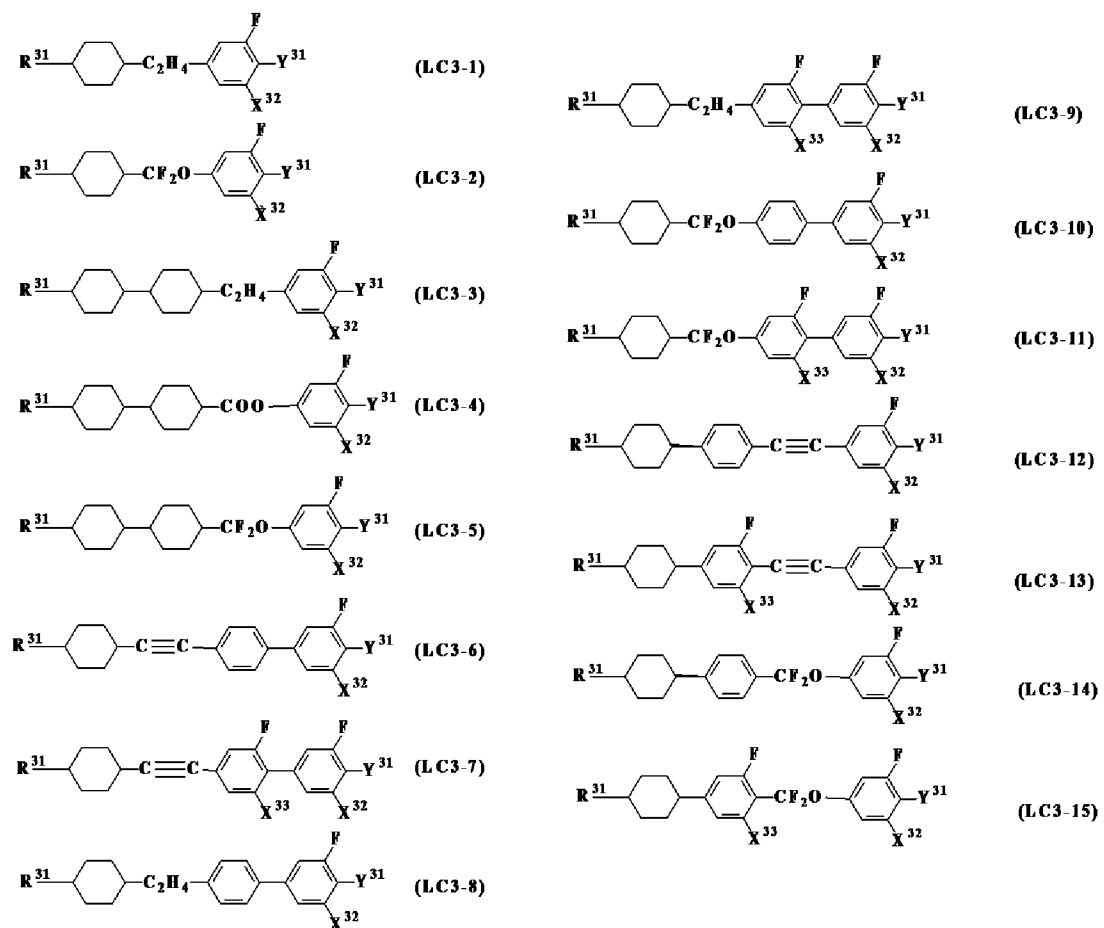


[0036] (式中、X²³、X²⁴、X²⁵及びX²⁶はそれぞれ独立して水素原子、C₁、F、CF₃又はOCF₃を表し、X²²、R²¹及びY²¹は請求項1と同じ意味を表す。)で表される化合物であることがより好ましい。

[0037] 一般式(LC3)で表される化合物は、下記一般式(LC3-1)から一般式(LC3-32)

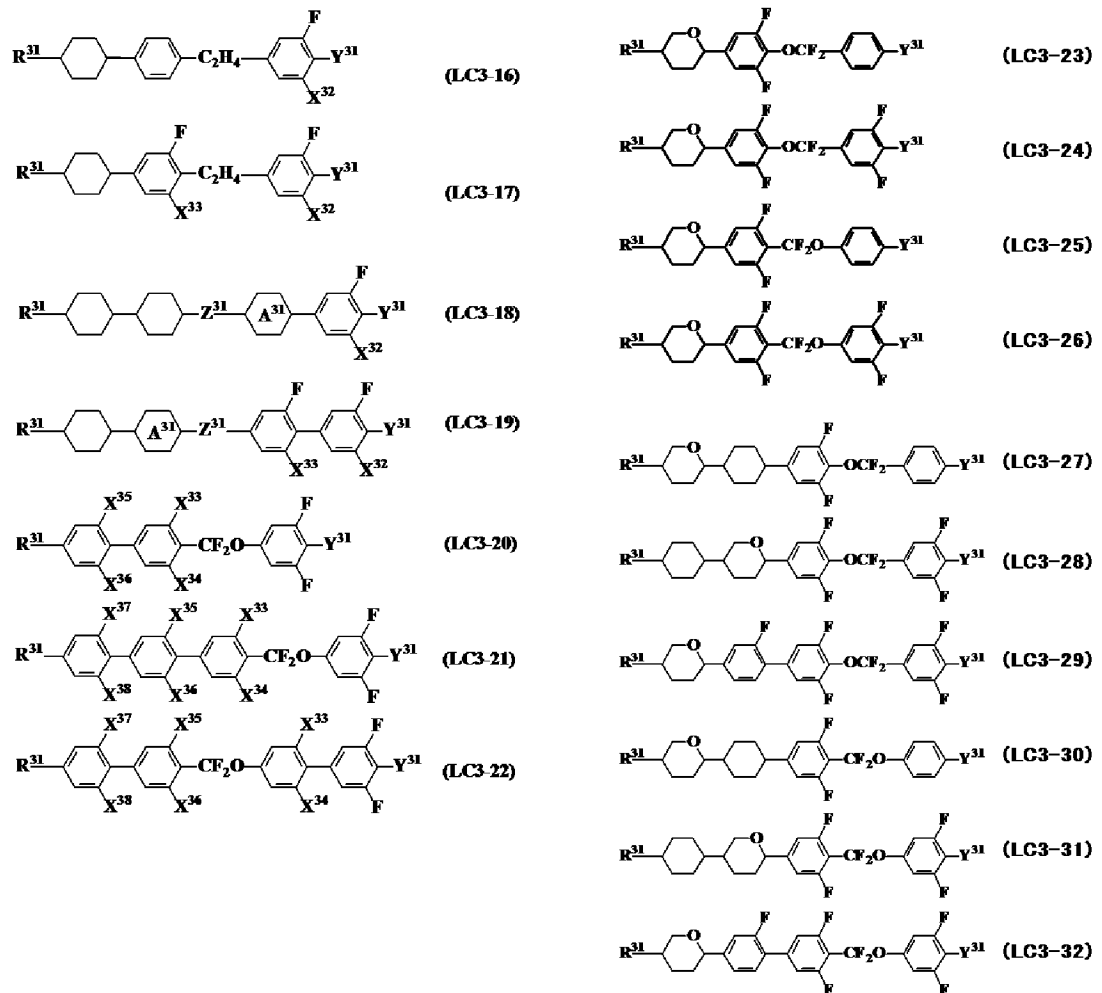
[0038]

[化14]



[0039]

[化15]

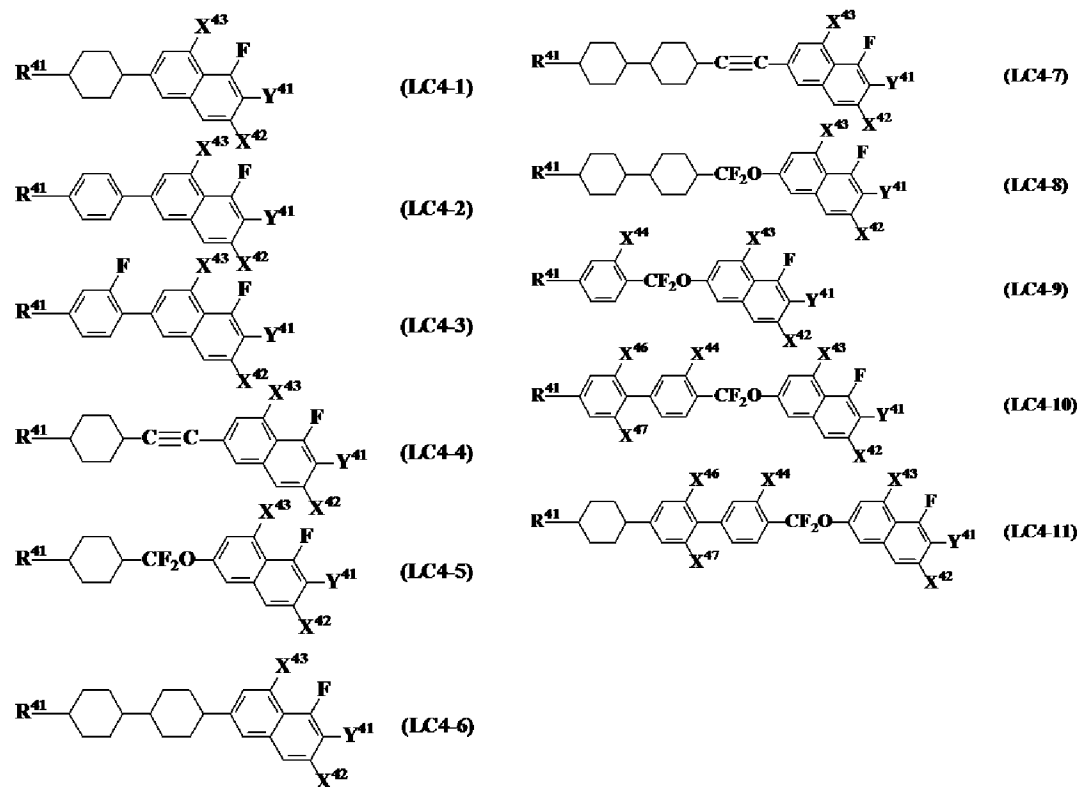


[0040] (式中、 X^{33} 、 X^{34} 、 X^{35} 、 X^{36} 、 X^{37} 及び X^{38} はそれぞれ独立してH、
 Cl、F、 CF_3 又は OCF_3 を表し、 X^{32} 、 R^{31} 、 A^{31} 、 Y^{31} 及び Z^{31} は
 請求項1と同じ意味を表す。)で表される化合物であることが好ましい。

[0041] 一般式(LC4)で表される化合物は、下記一般式(LC4-1)から一
 般式(LC4-23)

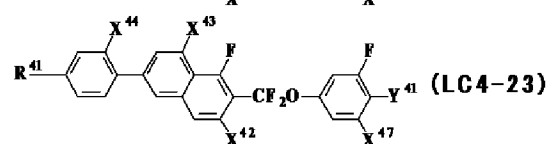
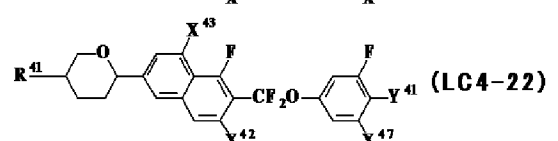
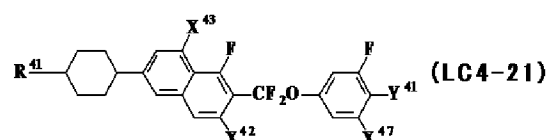
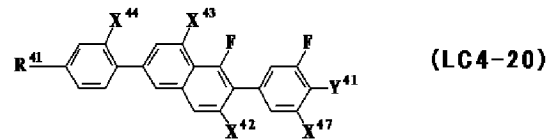
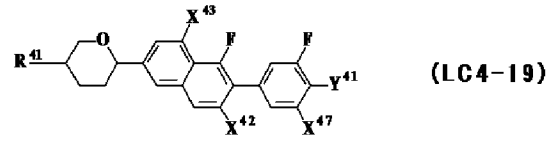
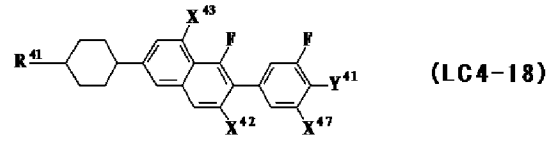
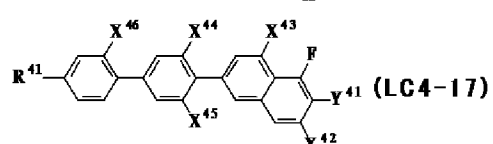
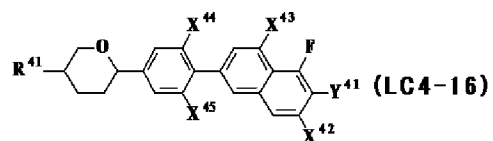
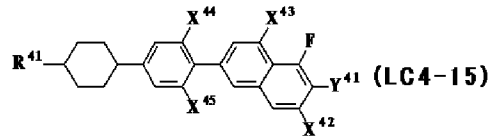
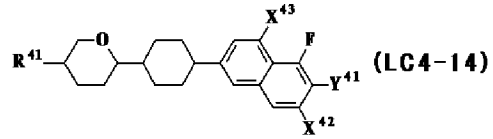
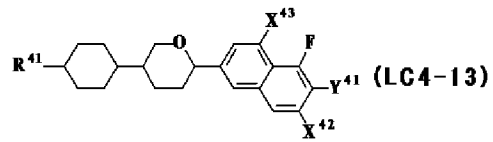
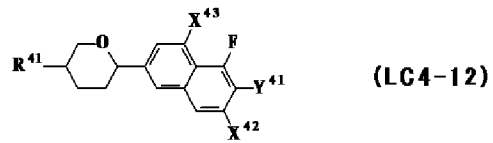
[0042]

[化16]



[0043]

[化17]

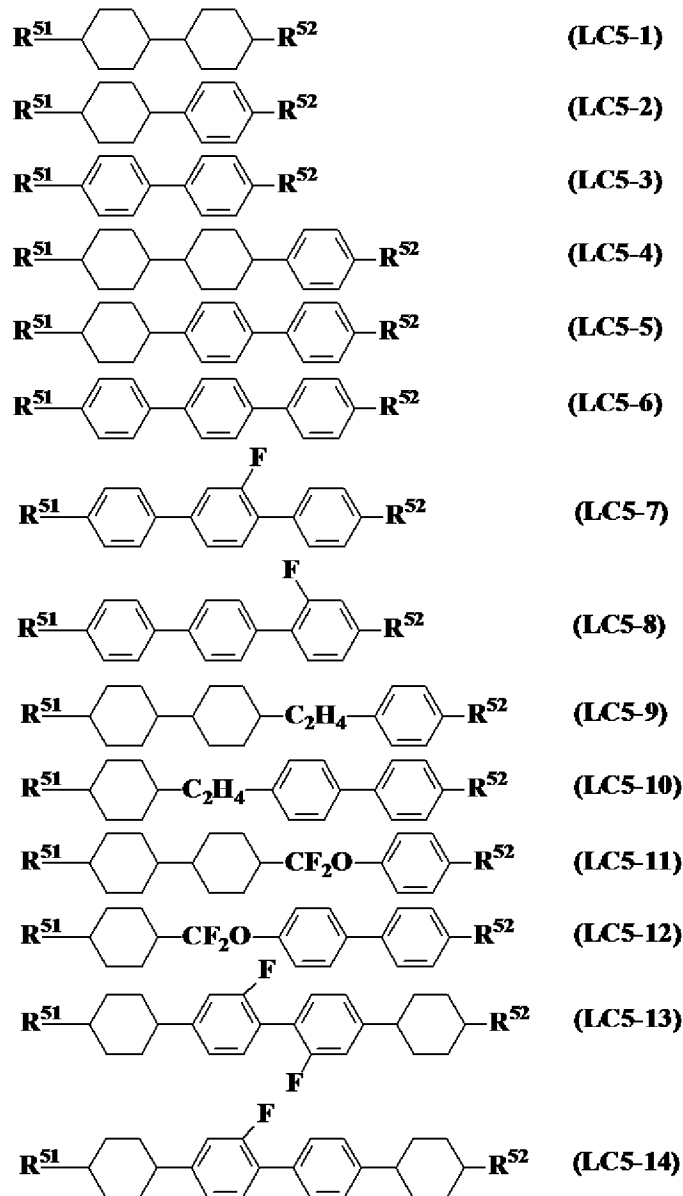


[0044] (式中、 X^{44} 、 X^{46} 、 X^{47} 、 X^{71} 及び X^{72} はそれぞれ独立してH、Cl、F、 CF_3 又は OCF_3 を表し、 X^{42} 、 X^{43} 、 R^{41} 及び Y^{41} は請求項1と同じ意味を表す。)で表される化合物であることが好ましい。

[0045] 一般式(LC5)で表される化合物は、下記一般式(LC5-1)から一般式(LC5-14)

[0046]

[化18]



[0047] (式中、 R^{51} 及び R^{52} は請求項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。

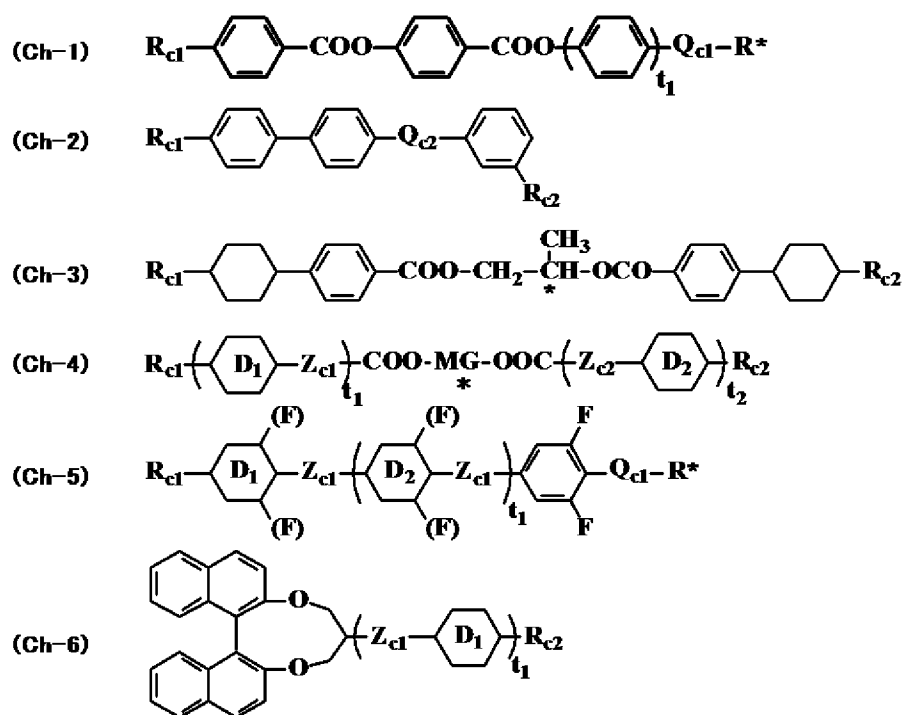
[0048] 本発明の液晶組成物において、一般式(LC5)で表される化合物が1種又は2種以上含有することが好ましく、含有量が20～70質量%であることが好ましく、30～70質量%であることがより好ましい。

[0049] 本発明の液晶組成物は、20℃での粘度 η が20mPa・s以下であることが好ましい。

[0050] 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。

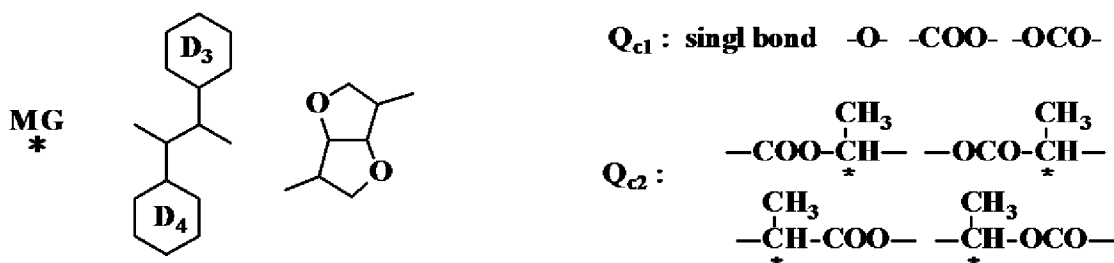
[0051] [化19]



[0052] (式中、 R_{c1} 、 R_{c2} 、 R^* はそれぞれ独立して炭素数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、 $-CH=CH-$

、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 又は $-\text{CF}_2\text{O}-$ 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 $-\text{CH}_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-\text{O}-$ 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 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ 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 $-\text{CH}=-$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-\text{N}=-$ 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

[0053] [化20]



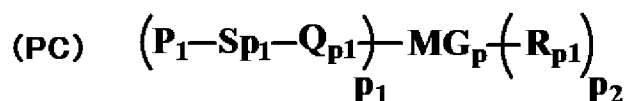
[0054] (式中、 D_3 、 D_4 はシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-\text{O}-$ で置換されていてもよく、また該環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ で置換されていてもよく、ベンゼン環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}=-$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-\text{N}=-$ 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。

[0055] 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。

[0056] 具体的には重合性化合物が一般式 (PC)

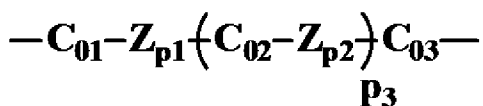
[0057] [化21]



[0058] 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_{p1} は炭素原子数0~20のスペーサー基を表し、 Q_{p1} 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_{p1} 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、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-SCOO-$ 、 $-COS-$ 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_{p1} は $P_2-S_{p2}-Q_{p2}$ であることができ、 P_2 、 S_{p2} 、 Q_{p2} はそれぞれ独立して P_1 、 S_{p1} 、 Q_{p1} 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

[0059] [化22]



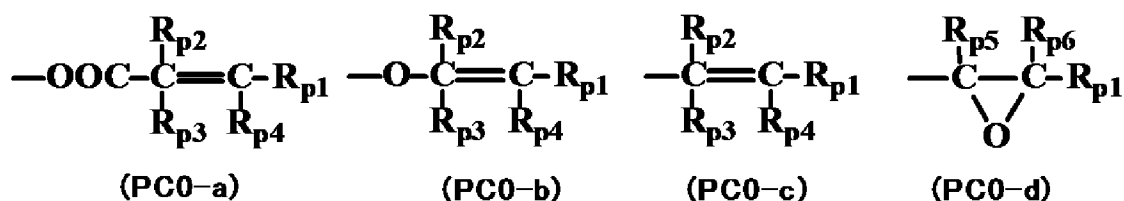
[0060] で表される重合性化合物である。

(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-ジオキサン-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、CF₃、OCF₃、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-、-CH₂CH₂-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH=CHCOO-、-OCOCH=CH-、-CH₂CH₂COO-、-CH₂CH₂OCO-、-COOCH₂CH₂-、-OCOCH₂CH₂-、-CONH-、-NHCO-又は単結合を表し、p₃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CH₂基はO原子が直接隣接しないように-O-、-S-、-NH-、-N(CH₃)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-SCO-、-COS-又は-C≡C-により置き換えられていてもよい。また、P₁及びP₂はそれぞれ独立して下記の一般式

[0061] [化23]

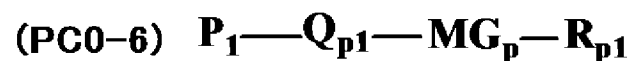
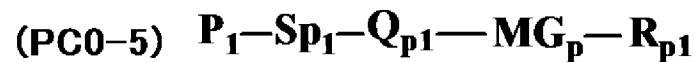
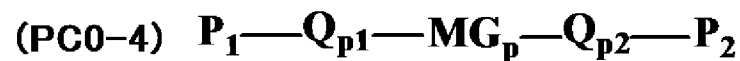
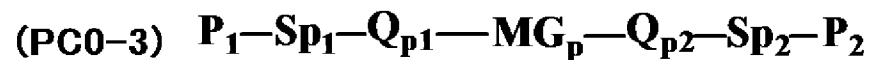
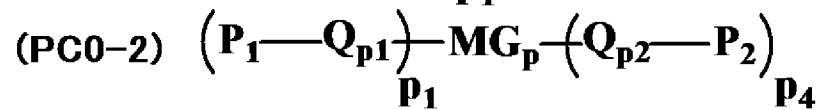
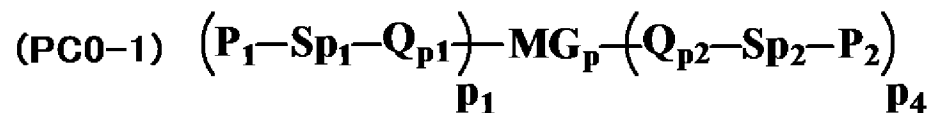


[0062] のいずれかであることが好ましい。

(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(PCO-1)から一般式(PCO-6)

[0063] [化24]

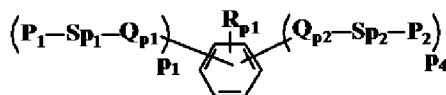


[0064] (式中、 p_4 はそれぞれ独立して1、2又は3を表す。)で表される重合性化合物であることが好ましい。さらに具体的には、一般式(PC1-1)から一般式(PC1-9)

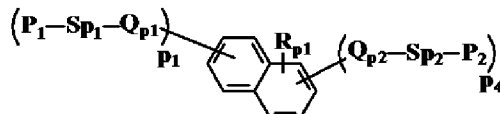
[0065]

[化25]

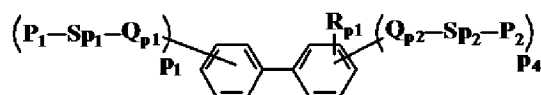
(PC1-1)



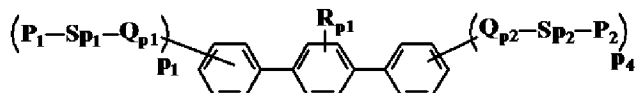
(PC1-2)



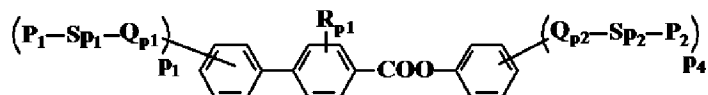
(PC1-3)



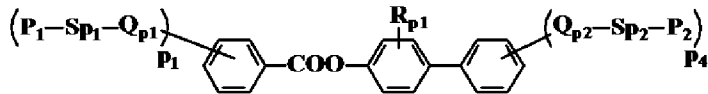
(PC1-4)



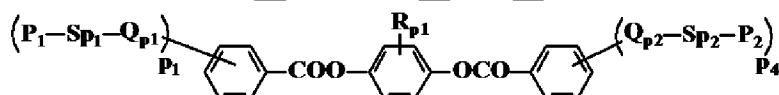
(PC1-5)



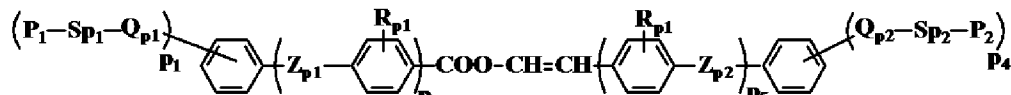
(PC1-6)



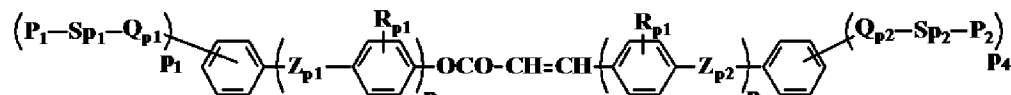
(PC1-7)



(PC1-8)



(PC1-9)

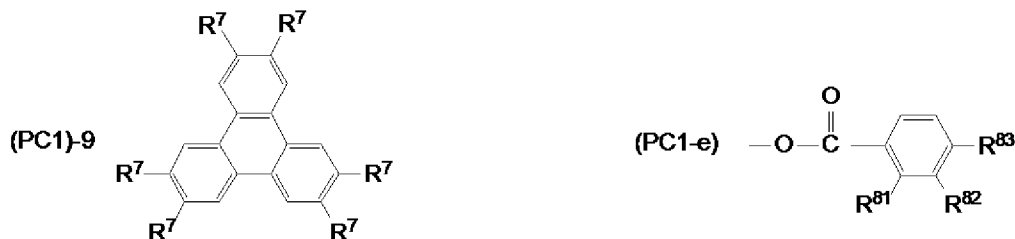


[0066] (式中、 p_5 は0、1、2、3又は4を表す。)で表される重合性化合物が好ましい。その内、 Sp_1 、 Sp_2 、 Q_{p1} 及び Q_{p2} が単結合であることが好ましく、 P_1 及び P_2 が式(PC0-a)であることが好ましく、アクリロイルオキシ基及びメタクリロイルオキシ基であることがより好ましく、 $p_1 + p_4$ が2、3又は4であることが好ましく、 R_{p1} がH、F、 CF_3 、 OCF_3 、 CH_3 又は OCH_3 であることが好ましい。更に、一般式(PC1-2)、一般式(PC1-3)、一般式(PC1-4)及び一般式(PC1-8)で表される化合物が好ましい。

[0067] 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

[0068]

[化26]



[0069] (式中、 R_7 はそれぞれ独立して $P_1-Sp_1-Q_{p1}$ 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。)

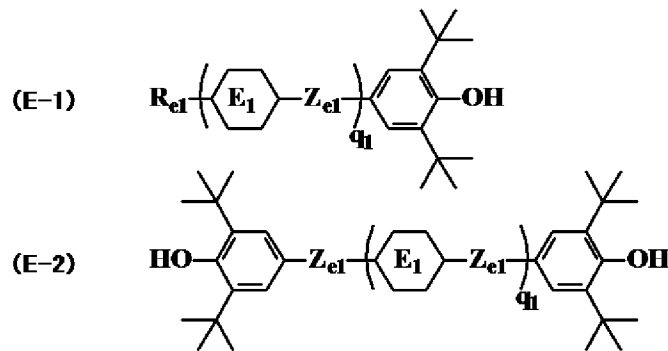
重合性化合物の使用量は好ましくは0.05～2.0質量%である。

[0070] 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重合性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(LC0-4)から一般式(LC0-6)、一般式(LC0-10)から一般式(LC0-16)、一般式(LC0-27)から一般式(LC0-107)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。

[0071] 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。

[0072]

[化27]



[0073] (式中、 R_{e1} は炭素数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（ $\Delta\epsilon > 0$ ）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。

[0074] 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

[0075] [数1]

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

[0076] STN方式においては次の式

[0077] [数2]

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

[0078] VA方式は次の式で表される。

[0079] [数3]

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

[0080] (式中、 V_c はフレデリックス転移 (V)、 π は円周率、 d_{cell} は第一基板

と第二基板の間隔 (μm)、 d_{gap} は画素電極と共通電極の間隔 (μm)、 d_{ITO} は画素電極及び／又は共通電極の幅 (μm)、 $\langle r_1 \rangle$ 、 $\langle r_2 \rangle$ 、及び $\langle r_3 \rangle$ は外挿長 (μm)、 K_{11} はスプレイの弾性定数 (N)、 K_{22} はツイストの弾性定数 (N)、 K_{33} 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が適用されることを見出した。

[0081] [数4]

$$V_c \propto \frac{d_{\text{gap}} - \langle r \rangle}{d_{\text{ITO}} + \langle r \rangle} \frac{\pi d_{\text{cell}}}{d_{\text{cell}} - \langle r_3 \rangle} \sqrt{\frac{K_{33}}{|\Delta\epsilon|}}$$

[0082] (式中、 V_c はフレデリックス転移 (V)、 π は円周率、 d_{cell} は第一基板と第二基板の間隔 (μm)、 d_{gap} は画素電極と共通電極の間隔 (μm)、 d_{ITO} は画素電極及び／又は共通電極の幅 (μm)、 $\langle r \rangle$ 、 $\langle r' \rangle$ 、 $\langle r_3 \rangle$ は外挿長 (μm)、 K_{33} 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_{gap} をなるべく小さく、 d_{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、 K_{33} 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。

[0083] 本発明の液晶組成物は、好ましい $\Delta\epsilon$ 、 K_{11} 、 K_{33} などを調整することが出来る。

[0084] 液晶組成物の屈折率異方性 (Δn) 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 (Δn) は 0.070~0.110 の範囲、0.100~0.140 の範囲、あるいは、0.130~0.180 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 (Δn) を有する液晶組成物を作製することができる。

[0085] 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

[0086] 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。

[0087] 液晶組成物の物性として、以下のように表す。

T_{N-I} : ネマチック相-等方性液体相転移温度 (°C)

$T-n$: ネマチック相の下限温度 (°C)

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

$\Delta \epsilon$: 25°Cでの誘電率異方性

n_o : 25°Cでの常光に対する屈折率

Δn : 25°Cでの屈折率異方性

V_{th} : 25°C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 μm のセルでの印加電圧 (V)

η_{20} : 20℃でのバルク粘性 (mPa・s)

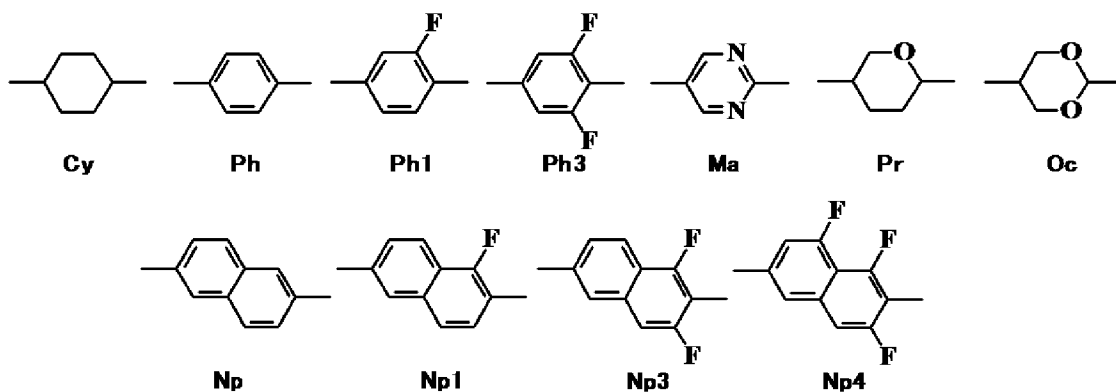
γ_1 : 回転粘性 (mPa・s)

化合物記載に下記の略号を使用する。

[0088] [表1]

末端のn(数字)	$C_nH_{2n+1}-$
-2-	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
-10-	$-\text{CH}_2\text{O}-$
-01-	$-\text{OCH}_2-$
-V-	$-\text{CO}-$
-VO-	$-\text{COO}-$
-CFFO-	$-\text{CF}_2\text{O}-$
-F	-F
-Cl	-Cl
-CN	$-\text{C}\equiv\text{N}$
-OCFF	$-\text{OCF}_3$
-CFFF	0
-OCFF	$-\text{OCHF}_2$
-On	$-\text{OC}_n\text{H}_{2n+1}$
-T-	$-\text{C}\equiv\text{C}-$
ndm-	$C_nH_{2n+1}-\text{HC}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_{m-1}-$
-ndm	$-(\text{CH}_2)_{n-1}-\text{HC}=\text{CH}-C_mH_{2m+1}$
ndmO-	$C_nH_{2n+1}-\text{HC}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_{m-1}-\text{O}-$
-Ondm	$-\text{O}-(\text{CH}_2)_{n-1}-\text{HC}=\text{CH}-C_mH_{2m+1}$

[0089] [化28]



[0090] (実施例1)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0091]

[表2]

0d3-Cy-Cy-3	5%
1d1-Cy-Cy-2	7%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	5%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10%
3-Cy-Cy-Ph-1	10%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	15%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	20%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	8%
3-Cy-Ph-Ph3-OCFFF	5%
Tni	70.9
T-n	-36
Vth	1.32V
γ_1	90mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.5
$\Delta\varepsilon$	10.4
no	1.491
Δn	0.114
η_{20}	17.9mPa·s

[0092] (実施例2)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0093] [表3]

0d3-Cy-Cy-3	5%
1d1-Cy-Cy-2	7%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	5%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10%
3-Cy-Cy-Ph-1	10%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	15%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	20%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	8%
3-Cy-Ph-Ph3-OCFFF	5%
Tni	70.8
T-n	-38
Vth	1.36V
γ_1	90mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.7
$\Delta\varepsilon$	9.8
no	1.492
Δn	0.116
η_{20}	17.7mPa·s

[0094] (比較例1)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0095]

[表4]

Od3-Cy-Cy-3	5%
1d1-Cy-Cy-2	7%
1d1-Cy-Cy-3	10%
Od1-Cy-Cy-1d1	5%
Od1-Cy-Cy-Ph-1	10%
3-Cy-Cy-Ph-1	10%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
3-Ph-Ph1-Np3-F	15%
3-Ph-Ph3-1O-Ph3-F	20%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	8%
3-Cy-Ph-Ph3-OCFFF	5%
Tni	70.5
T-n	-30
Vth	1.40V
γ_1	112mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.5
$\Delta\varepsilon$	9.2
no	1.495
Δn	0.122
η_{20}	23.6mPa·s

[0096] 当該液晶組成物は本願の一般式（LCO-1）～一般式（LCO-3）で表される化合物を含有しない液晶組成物である。実施例1及び実施例2の方がはるかに低粘度であり、 γ_1 も小さく、本発明の組み合わせが非常に優れたものであることがわかる

（実施例3）

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0097]

[表5]

1d1-Cy-Cy-3	17%
0d1-Cy-Cy-1d1	13%
3-Cy-Cy-2	2%
3-Cy-Cy-O1	2%
3-Cy-Ph-O2	2%
0d1-Cy-Ph-O4	2%
5-Ph-Ph-1	2%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	10%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Pr-Ph3-O1-Ph-OCFFF	7%
1d1-Cy-Ph3-O1-Ph-OCFFF	8%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Ph-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Ph-O1-Cy-Ph-Ph3-Ph1-F	5%
Tni	70.0
T-n	-34
Vth	1.26V
γ_1	83mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	4.6
$\Delta\varepsilon$	11.8
no	1.489
Δn	0.110
η_{20}	13.9mPa·s

[0098] (実施例4)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0099] [表6]

1d1-Cy-Cy-3	17%
0d1-Cy-Cy-1d1	13%
3-Cy-Cy-2	2%
3-Cy-Cy-O1	2%
3-Cy-Ph-O2	2%
0d1-Cy-Ph-O4	2%
5-Ph-Ph-1	2%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	7%
3-Cy-Ph-Ph3-OCFFF	8%
3-Pr-Ph3-O1-Ph-OCFFF	7%
1d1-Cy-Ph3-O1-Ph-OCFFF	8%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Ph-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	10%
Tni	71.4
T-n	-35
Vth	1.42V
γ_1	78mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.5
$\Delta\varepsilon$	9.4
no	1.485
Δn	0.100
η_{20}	12.9mPa·s

[0100] (実施例5)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0101] [表7]

1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	20%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	3%
3-Cy-Cy-Ph-1	4%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	3%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	7%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	8%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	5%
3-Cy-Ph-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph3-O1-Ph-OCFFF	5%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Ph-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	10%
Tni	88.0
T-n	-34
Vth	1.41V
γ_1	88mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.6
$\Delta\varepsilon$	9.4
no	1.488
Δn	0.109
η_{20}	15.6mPa·s

[0102] (実施例6)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0103] [表8]

1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	15%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	5%
3-Cy-Cy-Ph-1	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	10%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	5%
1d1-Cy-Ph3-O1-Ph-OCFFF	15%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Ph-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	10%
Tni	85.7
T-n	-35
Vth	1.51V
γ_1	75mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.2
$\Delta\varepsilon$	8.4
no	1.487
Δn	0.103
η_{20}	12.4mPa·s

[0104] (実施例 7)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0105] [表9]

1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	15%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
3-Cy-Cy-Ph-1	8%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	2%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	10%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	5%
3-Cy-Ph-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph3-O1-Ph-OCFFF	15%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Ph-O1-Cy-Ph-Ph3-Ph1-F	10%
Tni	78.5
T-n	-33
Vth	1.33V
γ_1	83mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.6
$\Delta\varepsilon$	10.1
no	1.481
Δn	0.093
η_{20}	14.0mPa·s

[0106] (実施例 8)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0107]

[表10]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Ph1-Np3-F	2%
3-Ph-Ph1-Np3-F	3%
3-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5%
Tni	77.3
T-n	-35
Vth	1.42V
γ_1	70mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.5
$\Delta\varepsilon$	9.5
no	1.481
Δn	0.093
η_{20}	10.5mPa·s

[0108] (実施例9)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0109]

[表11]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10%
2-Cy-Cy-Ph-1	2%
3-Cy-Cy-Ph-1	3%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	5%
Tni	80.8
T-n	-34
Vth	1.43V
γ_1	68mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.4
$\Delta\varepsilon$	9.5
no	1.478
Δn	0.085
η_{20}	9.7mPa·s

[0110] (実施例10)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0111] [表12]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	2%
2-Ph-Ph1-Ph-3d0	3%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	7%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	8%
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	10%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	10%
Tni	99.0
T-n	-33
Vth	2.11V
γ_1	66mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	2.9
$\Delta\varepsilon$	6.1
no	1.478
Δn	0.086
η_{20}	9.8mPa·s

[0112] (実施例 1 1)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0113] [表13]

Od3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
Od1-Cy-Cy-1d1	10%
Od1-Cy-Cy-Ph-1	10%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	7%
3-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	8%
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	5%
Tni	84.1
T-n	-34
Vth	1.58V
γ_1	70mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.4
$\Delta\varepsilon$	8.1
no	1.478
Δn	0.079
η_{20}	10.0mPa·s

[0114] (実施例 1 2)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0115] [表14]

Od3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
Od1-Cy-Cy-1d1	10%
Od1-Cy-Cy-Ph-1	10%
2-Cy-Cy-Ph-1	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	15%
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	10%
Tni	80.2
T-n	-35
Vth	1.87V
γ_1	66mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.1
$\Delta\varepsilon$	7.0
no	1.476
Δn	0.071
η_{20}	9.7mPa·s

[0116] (実施例 1 3)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0117] [表15]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10%
2-Cy-Cy-Ph-1	5%
3-Cy-Cy-Ph-1	5%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	2%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	3%
3-Ph3-Np3-F	2%
3-Ph-Ph3-Np3-F	3%
3-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph-Ph3-F	2%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	3%
Tni	86.6
T-n	-34
Vth	2.01V
γ_1	65mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.2
$\Delta\varepsilon$	6.7
no	1.481
Δn	0.095
η_{20}	7.4mPa·s

[0118] (実施例 1 4)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0119]

[表16]

Od3-Cy-Cy-3	15%
1d1-Cy-Cy-2	15%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	13%
3-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	12%
3-Cy-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	15%
Tni	71.9
T-n	-35
Vth	1.21V
γ_1	72mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	5.1
$\Delta\varepsilon$	12.8
no	1.478
Δn	0.085
η_{20}	11.1mPa·s

[0120] (実施例15)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0121] [表17]

Od3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
Od1-Cy-Cy-1d1	10%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	7%
3-Cy-Ph3-O1-Ph3-F	9%
3-Cy-Cy-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	10%
3-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	9%
3-Cy-Pr-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	10%
3-Cy-Cy-Ph3-OCFFF	10%
Tni	73.2
T-n	-33
Vth	1.87V
γ_1	79mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.3
$\Delta\varepsilon$	7.7
no	1.472
Δn	0.065
η_{20}	12.8mPa·s

[0122] (実施例16)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0123]

[表18]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	7%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	8%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-OCFFF	5%
0d3-Ph-Ph-Ph3-F	5%
Tni	72.0
T-n	-34
Vth	1.22V
γ_1	68mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	4.8
$\Delta\varepsilon$	12.6
no	1.486
Δn	0.117
η_{20}	10.2mPa·s

[0124] (実施例17)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0125] [表19]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	15%
0d1-Cy-Cy-1d1	10%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	7%
3-Ph-Ph1-Np3-F	8%
3-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-OCFFF	5%
0d3-Ph-Ph-Ph3-F	5%
Tni	73.9
T-n	-33
Vth	1.25V
γ_1	71mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	4.8
$\Delta\varepsilon$	11.9
no	1.489
Δn	0.127
η_{20}	10.7mPa·s

[0126] (実施例 18)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0127] [表20]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	5%
0d1-Cy-Cy-Ph-1	5%
2-Cy-Cy-Ph-1	5%
3-Cy-Cy-Ph-1	5%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
2-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-CFFO-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-OCFFF	5%
0d3-Ph-Ph-Ph3-F	5%
Tni	85.2
T-n	-32
Vth	1.33V
γ_1	66mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	4.6
$\Delta\varepsilon$	10.8
no	1.490
Δn	0.139
η_{20}	9.5mPa·s

[0128] (実施例 19)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0129]

[表21]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	7%
2-Ph-Ph1-Ph-3d0	8%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Ph-Ph1-Np3-F	5%
3-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	10%
3-Cy-Ph1-CFFO-Ph3-F	10%
3-Ph-Ph1-Ph3-OCFFF	7%
0d3-Ph-Ph-Ph3-F	8%
Tni	86.5
T-n	-33
Vth	1.26V
γ_1	72mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	5.1
$\Delta\varepsilon$	12.0
no	1.501
Δn	0.165
η_{20}	11.0mPa·s

[0130] (実施例20)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0131] [表22]

0d3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	10%
1d1-Cy-Cy-3	10%
0d1-Cy-Cy-1d1	5%
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
2-Ph-Ph1-Ph-3d0	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5%
3-Ph-Ph1-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-CFFO-Ph3-F	10%
3-Cy-Ph-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-OCFFF	5%
Tni	75.6
T-n	-34
Vth	1.21V
γ_1	75mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	5.2
$\Delta\varepsilon$	12.5
no	1.491
Δn	0.138
η_{20}	12.1mPa·s

[0132] (実施例 2 1)

以下に、調製した液晶組成物とその物性値を示す。

[0133] [表23]

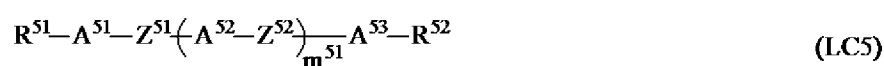
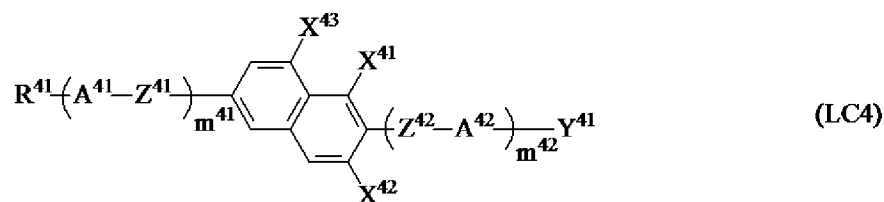
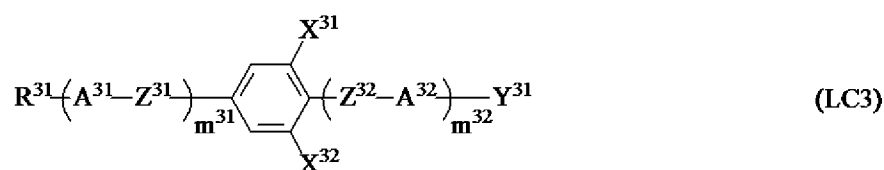
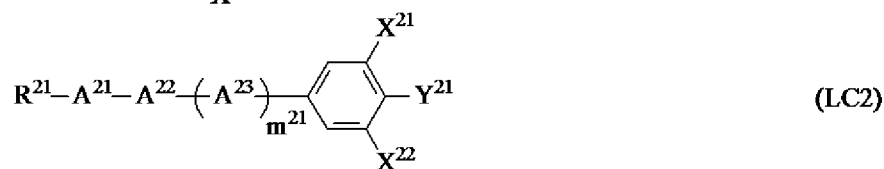
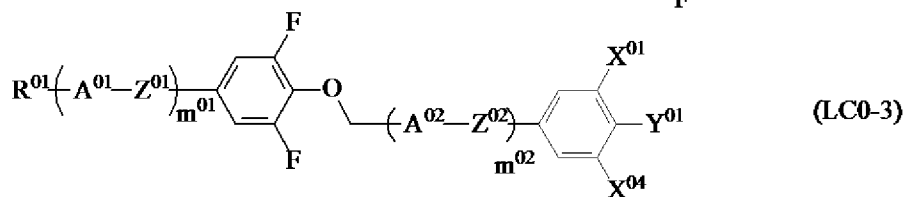
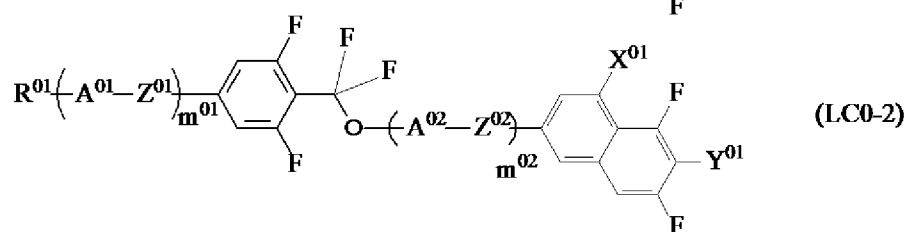
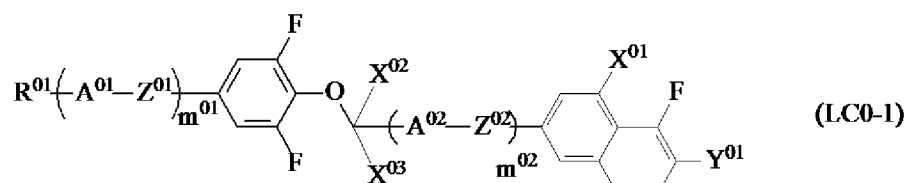
Od3-Cy-Cy-3	10%
1d1-Cy-Cy-2	15%
1d1-Cy-Cy-3	15%
Od1-Cy-Cy-1d1	10%
Od1-Cy-Cy-Ph-1	5%
3-Cy-Cy-Ph-1	5%
3-Cy-Cy-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	5%
3-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	10%
3-Cy-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-Ph3-OCFFF	5%
3-Pr-Ph1-Ph3-O1-Ph3-F	5%
3-Cy-Ph1-CFFO-Ph3-F	5%
Tni	75.4
T-n	-34
Vth	1.52V
γ_1	75mPa·s
$\varepsilon_{\perp}$	3.5
$\Delta\varepsilon$	8.8
no	1.476
Δn	0.093
η_{20}	11.5mPa·s

[0134] このように、実施例 3～2 1 の液晶組成物は低粘度であり、 γ_1 も小さく、本発明の組み合わせが非常に優れたものであることがわかる。

請求の範囲

- [請求項1] 正の誘電率異方性を有する液晶組成物であって、前記液晶組成物が一般式（L C 0 - 1）から一般式（L C 0 - 3）で表される化合物群の中から2種以上の群の化合物を含有し、さらに一般式（L C 1）から一般式（L C 5）で表される化合物群から選ばれる1種又は2種以上の化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

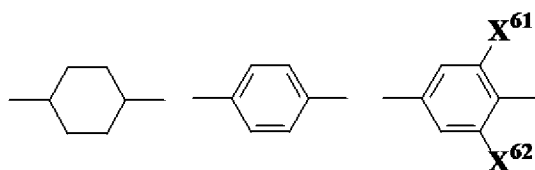
[化1]



(式中、 $R^{01} \sim R^{41}$ はそれぞれ独立して炭素数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 $-\text{CH}_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、

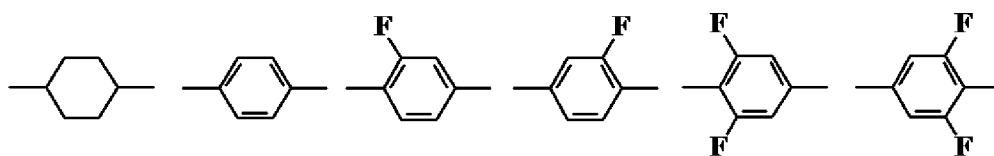
—OCO—、—COO—、—C≡C—、—CF₂O—又は—OCF₂—で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子は任意にハロゲンで置換されていてもよく、R⁵¹及びR⁵²はそれぞれ独立して炭素数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の—CH₂—は、酸素原子が直接隣接しないように、—O—、—CH=CH—、—CO—、—OCO—、—COO—又は—C≡C—で置換されてよく、A⁰¹～A⁴²はそれぞれ独立して下記の何れかの構造

[化2]



(該構造中シクロヘキサン環の1つ又は2つ以上の—CH₂—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、該構造中ベンゼン環の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、X⁶¹及びX⁶²はそれぞれ独立して—H、—Cl、—F、—CF₃又は—OCF₃を表す。)を表し、A⁵¹～A⁵³はそれぞれ独立して下記の何れかの構造

[化3]



(式中、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の—CH₂CH₂—は—CH=CH—、—CF₂O—又は—OCF₂—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い。)を表し、X⁰¹～X⁰³は水素原子又はフッ素原子を表し、X¹¹～X⁴³はそれぞれ独立して—H、—Cl、—F、—CF₃又は—OCF₃を表し、Y⁰¹

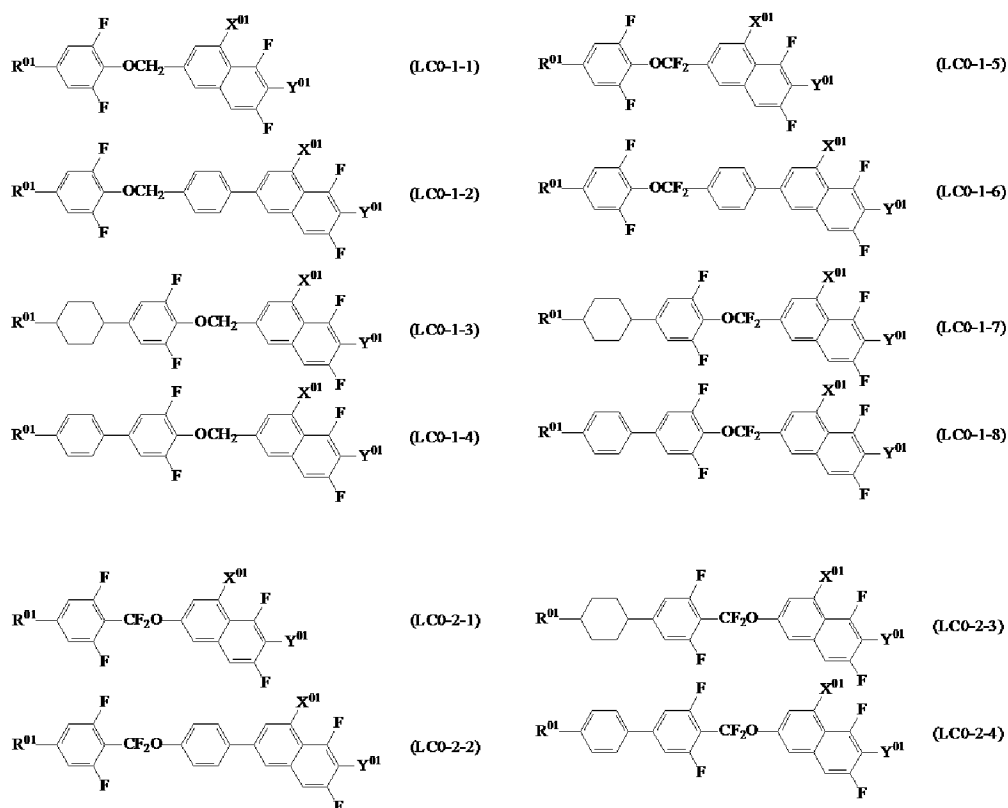
$\sim Y^{41}$ は $-C I$ 、 $-F$ 、 $-CF_3$ 又は $-OCF_3$ を表し、 Z^{01} 及び Z^{02} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表し、 $Z^{31}\sim Z^{42}$ はそれぞれ独立して単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ を表すが、 Z^{31} 及び Z^{32} はそれぞれ独立して $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ であってもよく、 Z^{41} 及び Z^{42} は、 m^{42} が0の場合、それぞれ独立して $-OCH_2-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ であってもよく、存在する Z^{31} 及び Z^{32} の内少なくとも1つは単結合でなく、 Z^{51} 及び Z^{52} 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、 $m^{01}\sim m^{51}$ はそれぞれ独立して0～3の整数を表し、 $m^{31}+m^{32}$ 及び $m^{41}+m^{42}$ はそれぞれ独立して1、2、3又は4を表し、 A^{01} 、 A^{02} 、 A^{03} 、 A^{23} 、 A^{31} 、 A^{32} 、 A^{41} 、 A^{42} 、 A^{52} 、 Z^{01} 、 Z^{02} 、 Z^{31} 、 Z^{32} 、 Z^{41} 、 Z^{42} 及び／又は Z^{52} 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。)

[請求項2] 一般式(LC0-1)から一般式(LC0-3)で表される化合物群の中から2種以上の群の化合物を含有し、さらに一般式(LC1)から一般式(LC4)で表される化合物群から選ばれる1種又は2種以上の化合物を含有し、さらに一般式(LC5)で表される化合物群より選ばれる1種又は2種以上の化合物を含有する請求項1記載の液晶組成物。

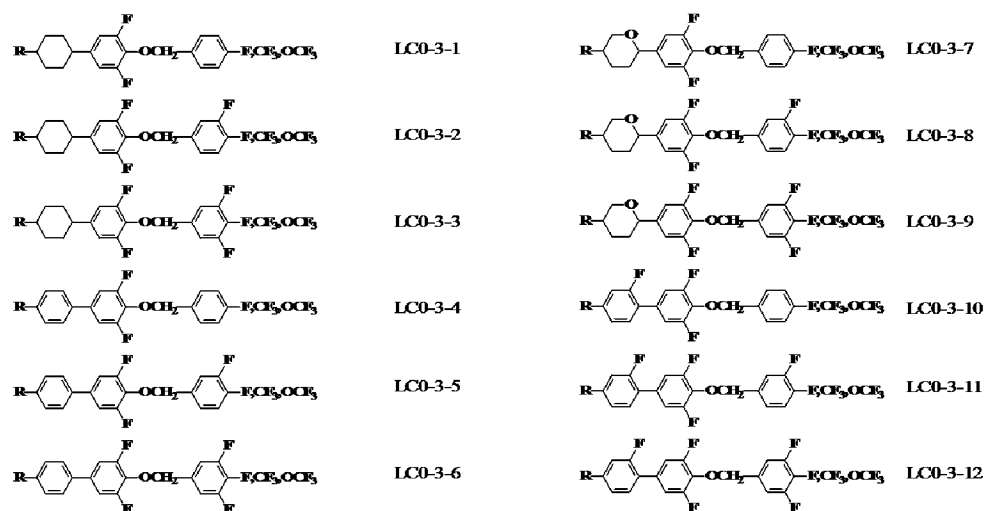
[請求項3] 一般式(LC0-1)で表される化合物が、一般式(LC0-1-1)から一般式(LC0-1-8)で表される化合物群から選ばれ、一般式(LC0-2)で表される化合物が、一般式(LC0-2-1)から一般式(LC0-2-4)で表される化合物群から選ばれ、一般式(LC0-3)で表される化合物が、一般式(LC0-3-1)か

ら一般式 (L C 0-3-99) で表される化合物群から選ばれる請求項 1 又は 2 記載の液晶組成物。

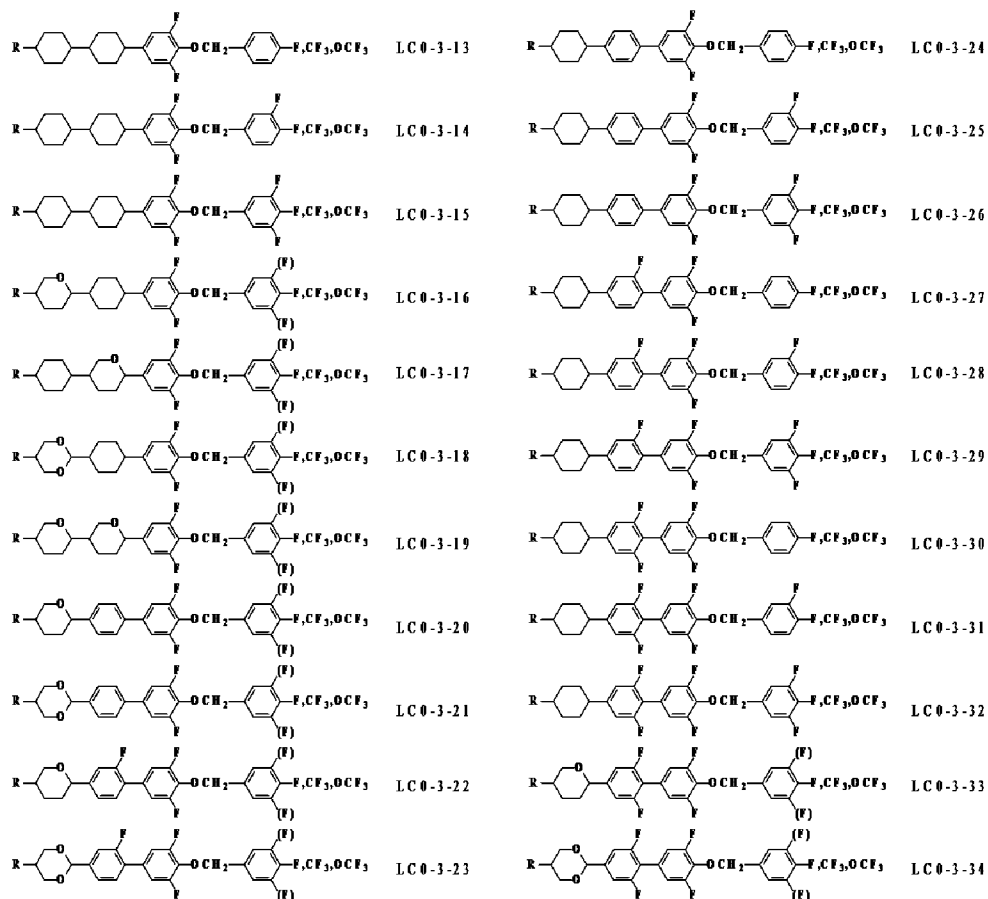
[化4]



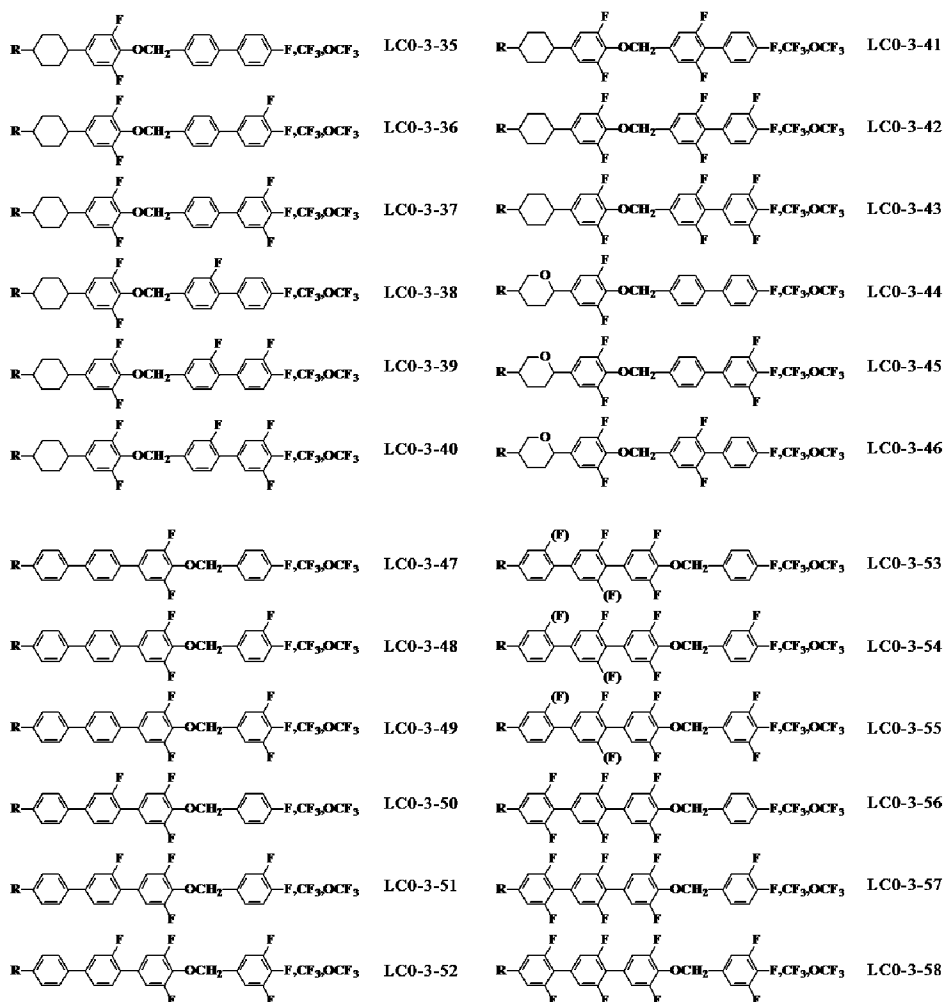
[化5]



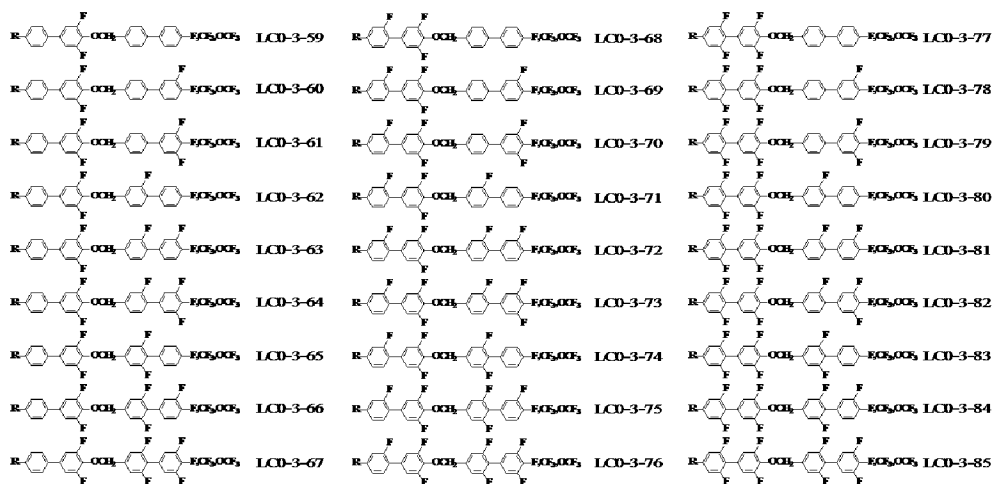
[化6]



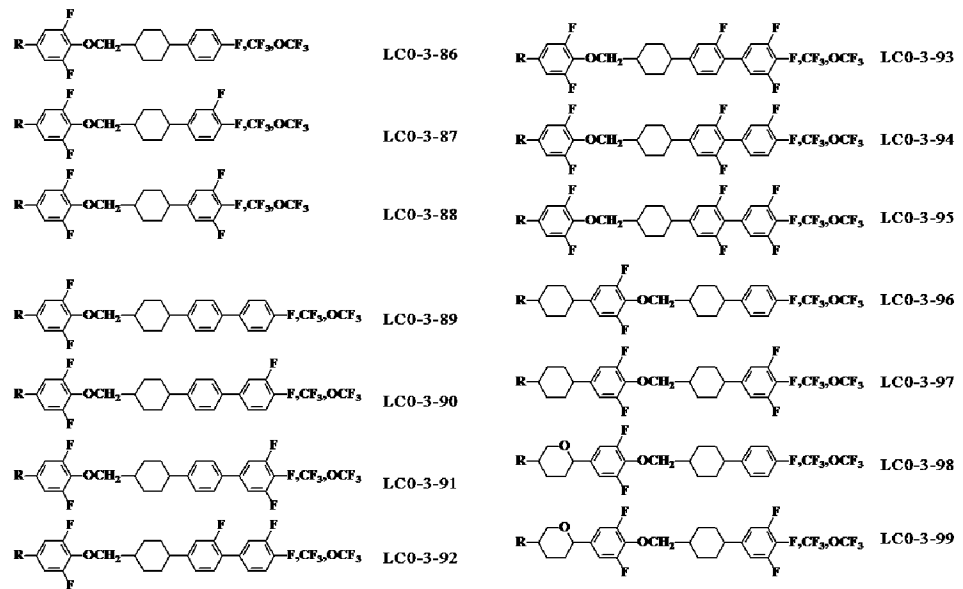
[化7]



[化8]



[化9]

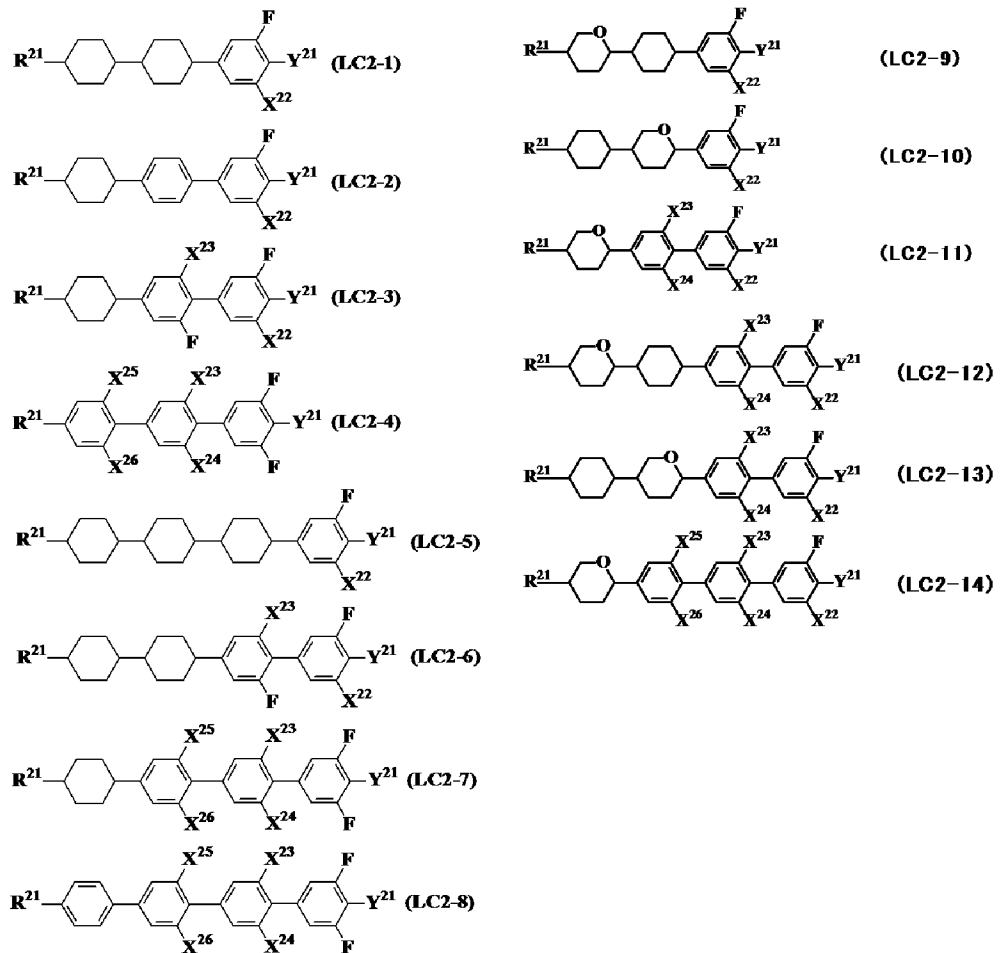


(式中、 R^{01} 、 X^{01} 及び Y^{01} は請求項1と同じ意味を表し、 R は R^{01} を表し、 F 、 CF_3 、 OCF_3 は、 F 、 CF_3 又は OCF_3 のいずれかを表し、 (F) は、 H 又は F のいずれかを表す。)

[請求項4]

一般式(LC2)で表される化合物が、一般式(LC2-1)から一般式(LC2-14)で表される化合物群より選ばれる化合物である請求項1から3のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[化10]

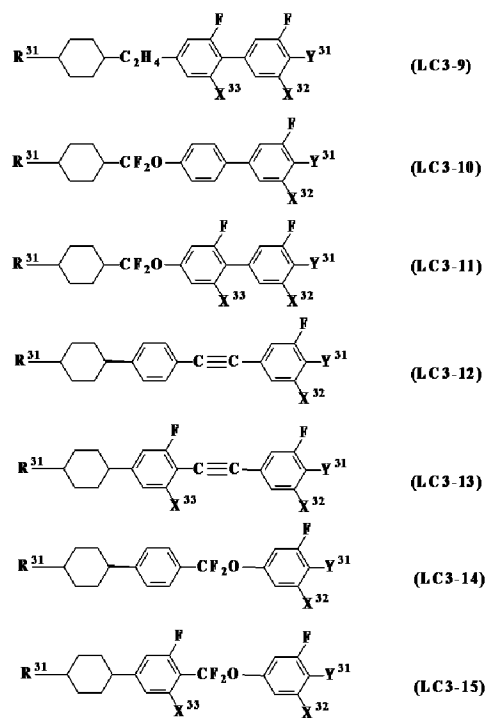
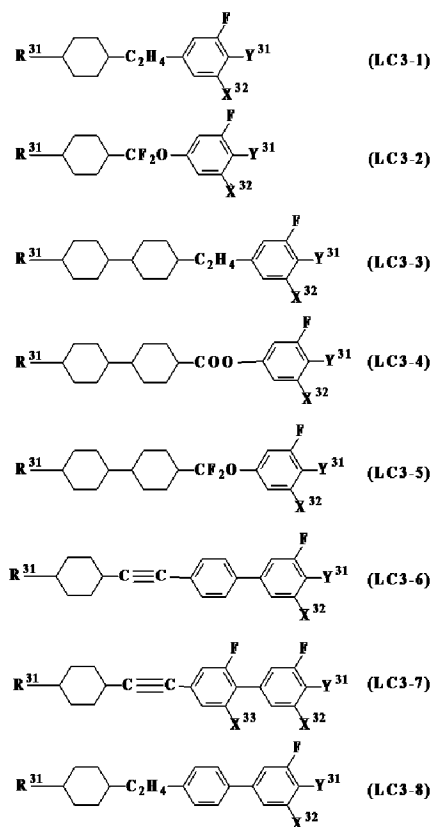


(式中、 X^{23} 、 X^{24} 、 X^{25} 及び X^{26} はそれぞれ独立して水素原子、 Cl 、 F 、 CF_3 又は OCF_3 を表し、 X^{22} 、 R^{21} 及び Y^{21} は請求項1と同じ意味を表す。)

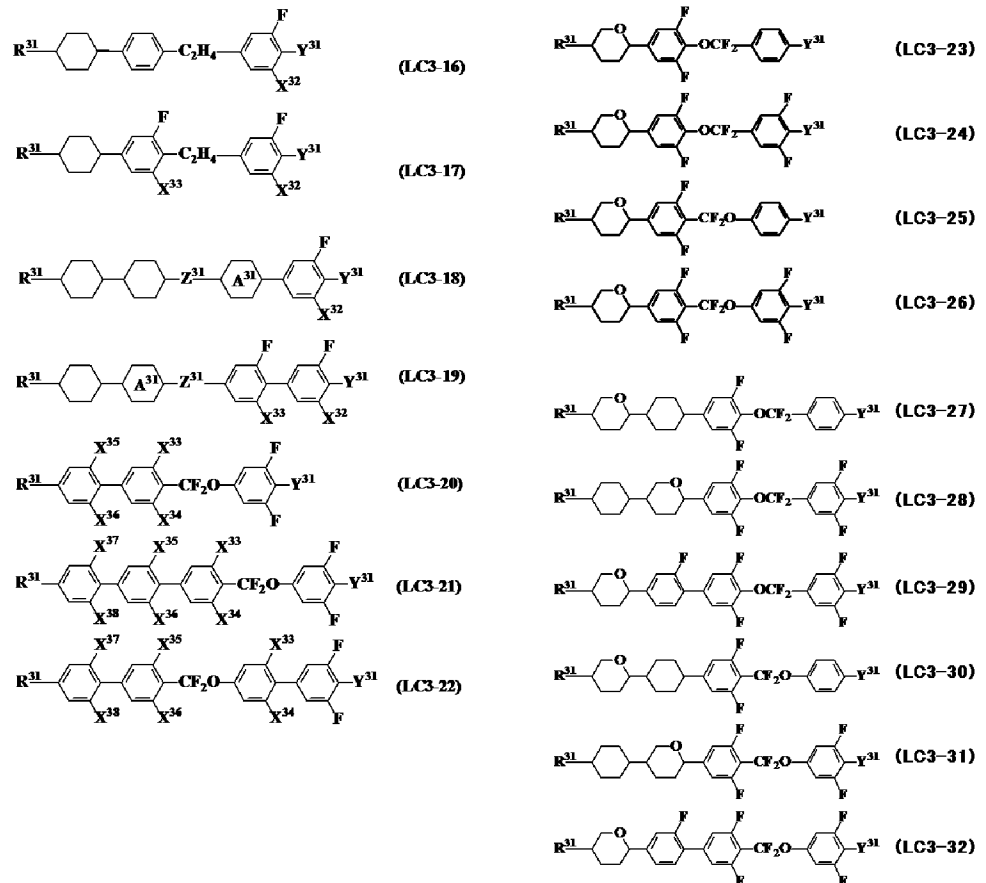
[請求項5]

一般式(LC3)で表される化合物が、一般式(LC3-1)から一般式(LC3-32)で表される化合物群より選ばれる化合物である請求項1から4のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[化11]



[化12]

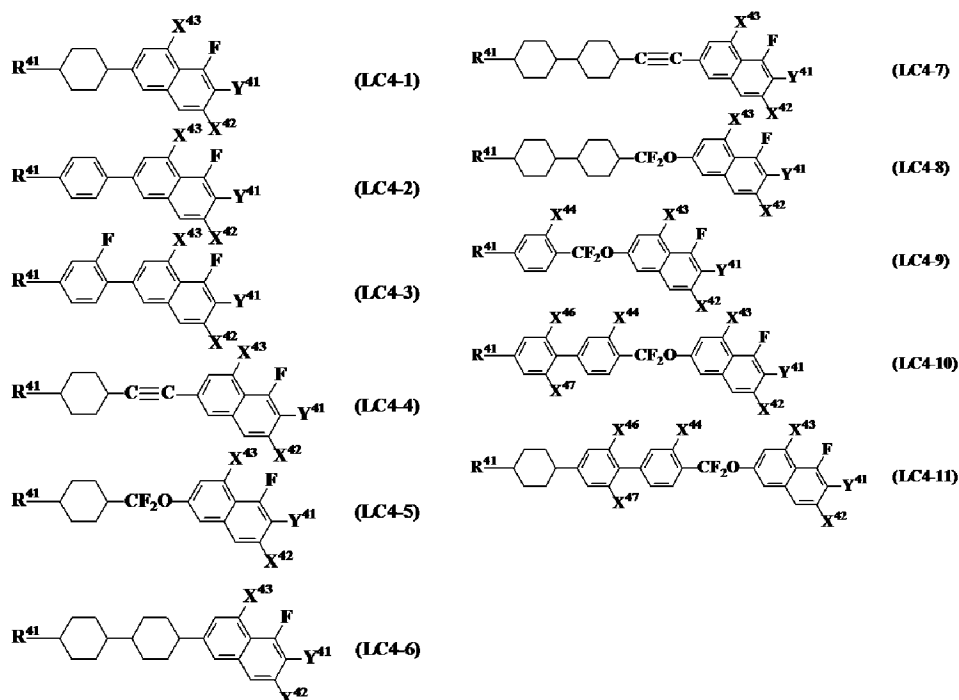


(式中、 X^{33} 、 X^{34} 、 X^{35} 、 X^{36} 、 X^{37} 及び X^{38} はそれぞれ独立してH、Cl、F、 CF_3 又は OCF_3 を表し、 X^{32} 、 R^{31} 、 A^{31} 、 Y^{31} 及び Z^{31} は請求項1と同じ意味を表す。)

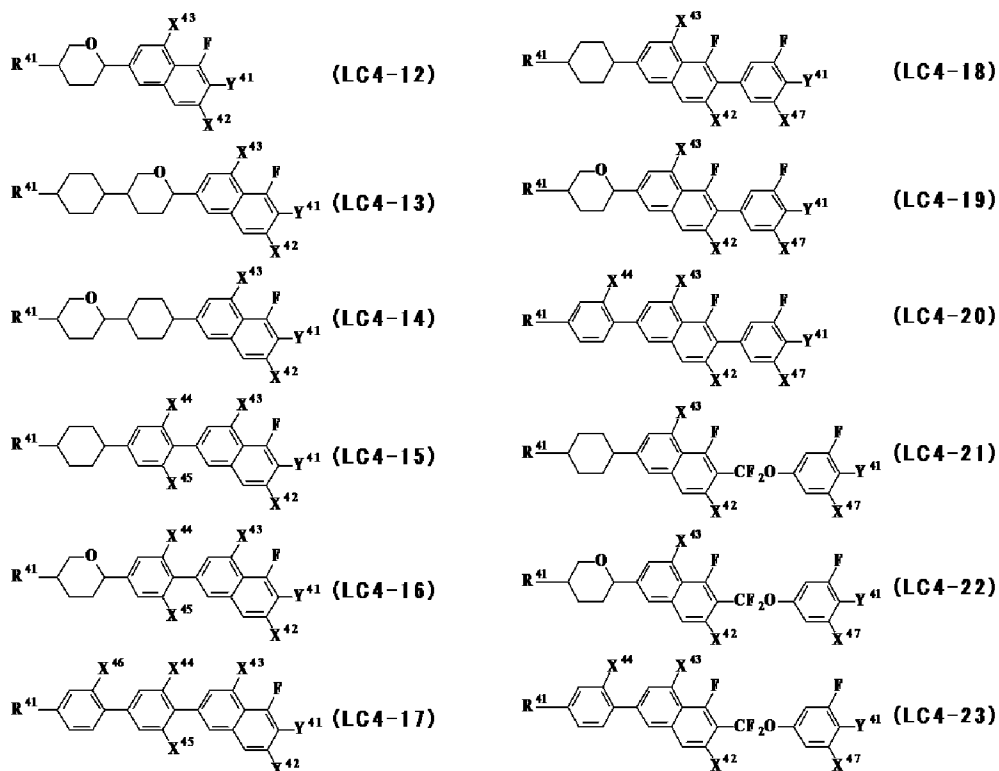
[請求項6]

一般式(LC4)で表される化合物が、一般式(LC4-1)から一般式(LC4-23)で表される化合物群より選ばれる化合物である請求項1から5のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[化13]



[化14]

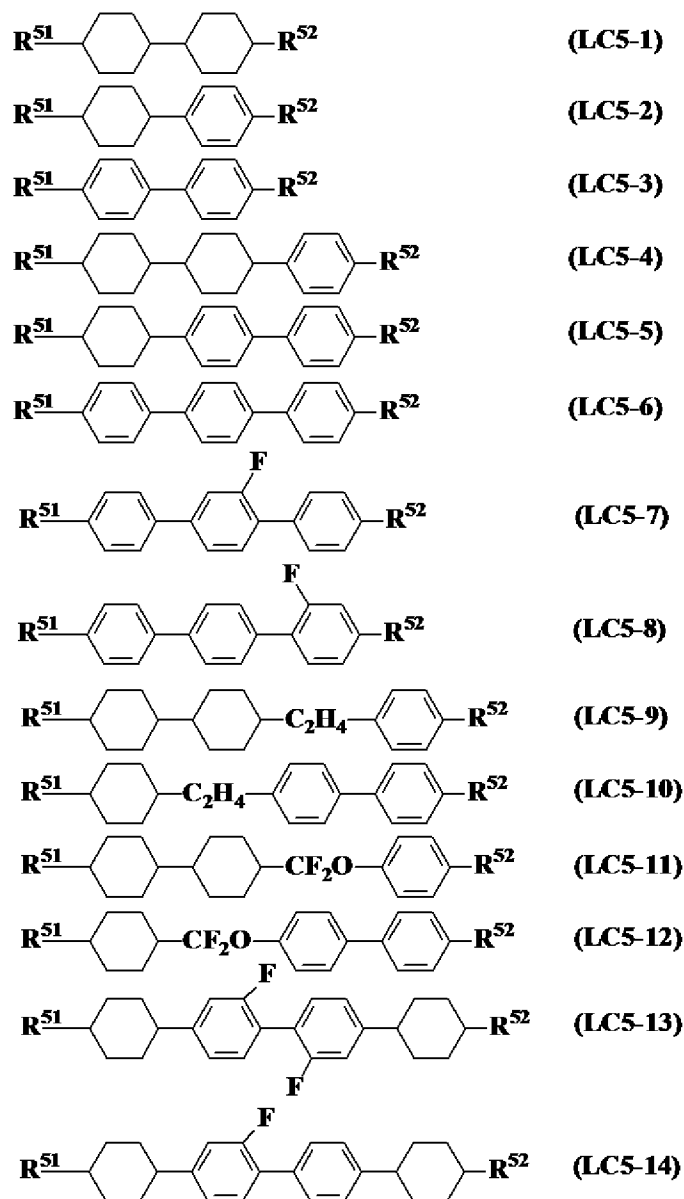


(式中、 X^{44} 、 X^{46} 、 X^{47} 、 X^{71} 及び X^{72} はそれぞれ独立してH、
 Cl 、 F 、 CF_3 又は OCF_3 を表し、 X^{42} 、 X^{43} 、 R^{41} 及び Y^{41} は

請求項 1 と同じ意味を表す。)

[請求項7] 一般式 (LC5) で表される化合物が、一般式 (LC5-1) から一般式 (LC5-14) で表される化合物群より選ばれる化合物である請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[化15]



(式中、 R^{51} 及び R^{52} は請求項 1 と同じ意味を表す。)

[請求項8] 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 7 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項9] 酸化防止剤を 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] UV吸収剤を1種又は2種以上含有する請求項1から9のいずれか一項に記載の液晶組成物。
- [請求項11] 請求項1から10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12] 請求項1から10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13] 請求項1から10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、IPSモード又はVA-IPSモード用液晶表示素子
- [請求項14] 請求項8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、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/JP2013/073127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/32(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i,
C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i,
C09K19/30(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/38(2006.01)i,

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/32, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20,
C09K19/30, C09K19/34, C09K19/38, 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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-019649 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 23 January 2001 (23.01.2001), claims 1, 6, 9; paragraphs [0010], [0034] to [0035], [0132] to [0138], [0260], [0317] to [0321] (Family: none)	1-5, 7-14
A	JP 2007-503487 A (Merck Patent GmbH), 22 February 2007 (22.02.2007), claim 1; paragraphs [0044] to [0045] & US 2006/0286308 A1 & EP 1658351 A1 & WO 2005/019378 A1 & DE 602004023857 D & KR 10-2006-0119877 A & AT 447001 T	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November, 2013 (19.11.13)

Date of mailing of the international search report
26 November, 2013 (26.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073127

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-232214 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 02 September 2005 (02.09.2005), claim 1; paragraphs [0008] to [0010] (Family: none)	1-14
A	JP 2001-026560 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 30 January 2001 (30.01.2001), claim 1; paragraphs [0057], [0233] to [0240], [0250] to [0270] (Family: none)	1-14
A	JP 2008-222588 A (DIC Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), claim 1; paragraphs [0011], [0026], [0030], [0105] to [0111] (Family: none)	1-14
A	JP 2011-168530 A (DIC Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), claims 1, 2, 4; paragraphs [0068] to [0069] & CN 102070384 A	1-14
A	JP 2005-250223 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 15 September 2005 (15.09.2005), claim 1 (Family: none)	1-14
A	JP 10-130187 A (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 19 May 1998 (19.05.1998), claim 1 (Family: none)	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073127

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

C09K19/54(2006.01)i, *G02F1/13*(2006.01)i

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national
classification and IPC)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））			
Int.Cl. C09K19/32(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/38(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））			
Int.Cl. C09K19/32, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/34, C09K19/38, C09K19/54, G02F1/13			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2001-019649 A（大日本インキ化学工業株式会社）2001.01.23, 【請求項1】、【請求項6】、【請求項9】、段落【0010】、【0034】-【0035】、 【0132】-【0138】、【0260】、【0317】-【0321】（ファミリーなし）	1-5, 7-14	
A	JP 2007-503487 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）2007.02.22, 【請求項1】、段落【0044】-【0045】 & US 2006/0286308 A1 & EP 1658351 A1 & WO 2005/019378 A1 & DE 602004023857 D & KR 10-2006-0119877 A & AT 447001 T	1-14	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 9 . 1 1 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 2 6 . 1 1 . 2 0 1 3	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 仁科 努 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 0	4 Z 4 0 7 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2005-232214 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2005. 09. 02, 【請求項 1】, 段落【0008】 - 【0010】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-026560 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2001. 01. 30, 【請求項 1】, 段落【0057】, 【0233】 - 【0240】, 【0250】 - 【0270】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2008-222588 A (D I C株式会社) 2008. 09. 25, 【請求項 1】, 段落【0011】, 【0026】, 【0030】, 【0105】 - 【0111】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2011-168530 A (D I C株式会社) 2011. 09. 01, 【請求項 1】, 【請求項 2】, 【請求項 4】, 段落【0068】 - 【0069】 & CN 102070384 A	1-14
A	JP 2005-250223 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2005. 09. 15, 【請求項 1】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 10-130187 A (三井東圧化学株式会社) 1998. 05. 19, 【請求項 1】 (ファミリーなし)	1-14