

(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
2015 年 4 月 16 日(16.04.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/052948 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 19/20 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058812
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)
- (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 2013-210978 2013 年 10 月 8 日(08.10.2013) 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: 平田 真一(HIRATA Shinichi); 〒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). 車
孝福(CHA Hyobok); 〒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). 幡野 直美(HATANO Na-
omi); 〒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). 原 智章(HARA Tomoaki); 〒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). 梅津
安男(UMETSU Yasuo); 〒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).

- (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,
IR, 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 AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT USING SAME

(54) 発明の名称: ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

(57) Abstract: The present invention relates to: a nematic liquid crystal composition which is useful as a liquid crystal display material and has a dielectric anisotropy ($\Delta\epsilon$) indicating a negative value; and a liquid crystal display element using the same. The present invention is capable of providing: a liquid crystal composition which has a sufficiently small viscosity (η), a sufficiently small rotational viscosity ($\gamma 1$), a high coefficient of elasticity (K_{33}), and a negative dielectric anisotropy ($\Delta\epsilon$) with a large absolute value without reducing the refractive index anisotropy (Δn) and the nematic phase-isotropic liquid phase transition temperature (T_{ni}); and further a liquid crystal display element which uses the same, has no or suppressed display defects of a VA type, etc., and has excellent display quality and a high response speed. The liquid crystal display element using this liquid crystal composition is useful for active matrix drive liquid crystal display element and can be adapted for a liquid crystal display element of a VA mode, PSVA mode, etc.

(57) 要約: 本発明は液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) が負の値を示すネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子に関する。本発明の液晶組成物は屈折率異方性 (Δn) 及びネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 ($\gamma 1$) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) を有する液晶組成物を提供し、更にこれを用いたVA型等の表示不良がない又は抑制された、表示品位の優れた応答速度の速い液晶表示素子を提供することができる。本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子はアクティブマトリックス駆動用液晶表示素子に有用であり、VAモード、PSVAモード等の液晶表示素子に適用できる。

WO 2015/052948 A1

明 細 書

発明の名称：

ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が負の値を示すネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、家庭用各種電気機器、測定機器、自動車用パネル、ワープロ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ等に用いられている。液晶表示方式としては、その代表的なものに TN（捩れネマチック）型、STN（超捩れネマチック）型、DS（動的光散乱）型、GH（ゲスト・ホスト）型、IPS（インプレーンスイッチング）型、OCB（光学補償複屈折）型、ECB（電圧制御複屈折）型、VA（垂直配向）型、CSH（カラースーパーホメオトロピック）型、あるいは FLC（強誘電性液晶）等を挙げることができる。また駆動方式としてもスタティック駆動、マルチプレックス駆動、単純マトリックス方式、TFT（薄膜トランジスタ）やTFD（薄膜ダイオード）等により駆動されるアクティブマトリックス（AM）方式を挙げることができる。

[0003] これらの表示方式において、IPS型、ECB型、VA型、あるいはCSH型等は、 $\Delta \epsilon$ が負の値を示す液晶材料を用いるという特徴を有する。これらの中で特にAM駆動によるVA型表示方式は、高速で広視野角の要求される表示素子、例えばテレビ等の用途に使用されている。

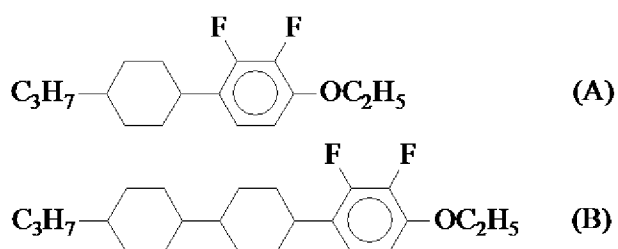
[0004] VA型等の表示方式に用いられるネマチック液晶組成物には、低電圧駆動、高速応答及び広い動作温度範囲が要求される。すなわち、 $\Delta \epsilon$ が負で絶対値が大きく、低粘度であり、高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が要求されている。また、屈折率異方性 (Δn) とセルギャップ (d) との積である $\Delta n \times d$ の設定から、液晶材料の Δn をセルギャップに合わせて

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、粘度 (η) の低い液晶材料が要求される。

[0005] これまでは、 $\Delta \varepsilon$ が負でその絶対値の大きな化合物を種々検討することにより液晶組成物の特性が改良されてきた。

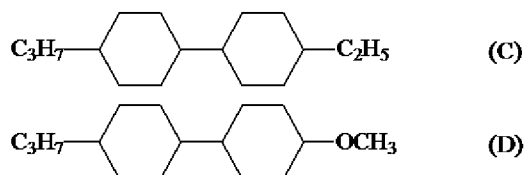
[0006] $\Delta \varepsilon$ が負の液晶材料として、以下のような 2, 3-ジフルオロフェニレン骨格を有する液晶化合物 (A) 及び (B) (特許文献 1 参照) を用いた液晶組成物が開示されている。

[0007] [化1]



[0008] この液晶組成物は、 $\Delta \varepsilon$ がほぼ 0 である化合物として液晶化合物 (C) 及び (D) を用いているが、この液晶組成物は、液晶テレビ等の高速応答が要求される液晶組成物においては十分に低い粘性を実現するに至っていない。

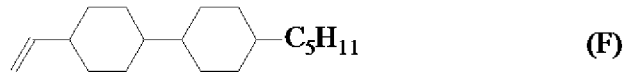
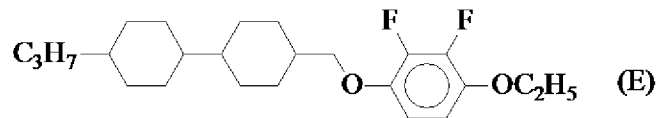
[0009] [化2]



[0010] 一方、式 (E) で表される化合物を用いた液晶組成物も既に開示されているが、上記の液晶化合物 (D) を組み合わせた Δn が小さい液晶組成物 (特許文献 2 参照) や応答速度の改善のために液晶化合物 (F) のようにアルケニル基を分子内に有する化合物 (アルケニル化合物) を添加した液晶組成物 (特許文献 3 参照) であり、高 Δn と高信頼性を両立させるには更なる検討が必要であった。

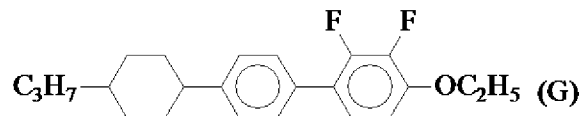
[0011]

[化3]



[0012] また、式（G）で表される化合物を用いた液晶組成物は既に関示されている（特許文献4 参照）が、この液晶組成物も上記の液晶化合物（F）のようにアルケニル化合物を含む化合物を含有した液晶組成物であるため、焼き付きや表示ムラ等の表示不良が発生し易い弊害があった。

[0013] [化4]



[0014] なお、アルケニル化合物を含む液晶組成物の表示不良への影響については既に関示されている（特許文献5 参照）が、一般的にはアルケニル化合物の含有量が減少すると液晶組成物の η が上昇し、高速応答の達成が困難になるため、表示不良の抑制と高速応答の両立が困難であった。

[0015] このように $\Delta \epsilon$ が負の値を示す化合物と液晶化合物（C）、（D）及び（F）を組み合わせるのみでは、高い Δn と低い η を両立させ、なおかつ、表示不良のない又は抑制された $\Delta \epsilon$ が負の液晶組成物の開発は困難であった。
また、特許文献6において、（式1）で示される指数（FoM）が大きい液晶材料を使用することでホメオトロピック液晶セルの応答速度を向上させることが開示されているが、明細書中に記載されている液晶組成物の応答速度の改善は十分とは言えるものではなかった。

[0016] [数1]

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

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

[0017] 以上のことから、液晶テレビ等の高速応答が要求される液晶組成物におい

ては、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、固体相－ネマチック相転移温度 (T_{cn}) が十分に低く、粘度 (η) を十分に小さく、回転粘性 (γ_1) を十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) を大きくし、それと同時に焼き付きや表示ムラ等の表示不良が発生し難いという、性能と品質 (信頼性) を両立することが求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0018] 特許文献1：特開平8－104869号

特許文献2：欧州特許出願公開第0474062号

特許文献3：特開2006－37054号

特許文献4：特開2001－354967号

特許文献5：特開2008－144135号

特許文献6：特開2006－301643号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] 本発明が解決しようとする課題は、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、固体相－ネマチック相転移温度 (T_{cn}) が十分に低く、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) を有すると同時に高耐光性を有する液晶組成物を提供し、更にこれを用いたVA型等の表示不良がない又は抑制され、表示品位の優れた応答速度の速く、高い信頼性を有する液晶表示素子を提供することにある。

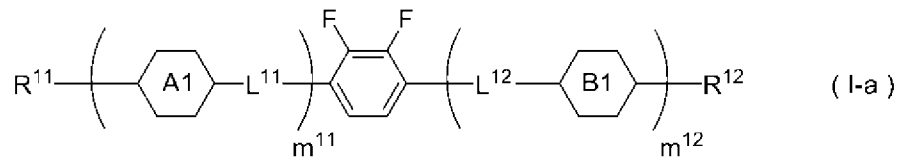
課題を解決するための手段

[0020] 本発明者は、種々の化合物群を検討し、特定の化合物を組み合わせることにより前記課題を解決することができることを見出し、本発明を完成するに

至った。

[0021] 本発明は、第一成分として一般式 (I-a)

[0022] [化5]



[0023] (式中、 R^{11} および R^{12} は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、基中の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、

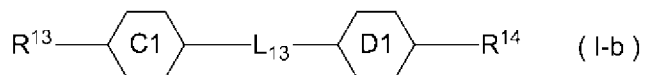
L^{11} 及び L^{12} は $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は単結合を表し、 L^{11} 及び L^{12} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよく、

m^{11} 及び m^{12} はそれぞれ独立的に0、1又は2を表すが、 $m^{11}+m^{12}$ は1、2又は3を表し、

環A1及び環B1はそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、環A1及び／又は環B1が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよく、環A1及び環B1はそれぞれ独立して炭素原子数1~12のアルキル基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1~12のアルコキシ基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良いが、 R^{11}

¹およびR¹²のうち少なくとも一方は炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上含有し、第二成分として、一般式(1-b)

[0024] [化6]



[0025] (式中、R¹³およびR¹⁴は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、基中の—CH₂—又は隣接していない2個以上の—CH₂—はそれぞれ独立的に—O—又は—S—に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、
L¹³は—OCH₂—、—CH₂O—、—CF₂O—、—OCF₂—、—CH₂CH₂—、—CF₂CF₂—又は単結合を表し、
環C1及び環D1はそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、環C1及び環D1はそれぞれ独立して炭素原子数1~12のアルキル基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1~12のアルコキシ基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良い。)で表される化合物を1種又は2種以上含有し、第二成分の内、R¹³およびR¹⁴が炭素原子数2から8のアルケニル基ではない化合物の含有量が90~100質量%であることを特徴とする液晶組成物を提供し、また、これを用いた液晶表示素子を提供する。

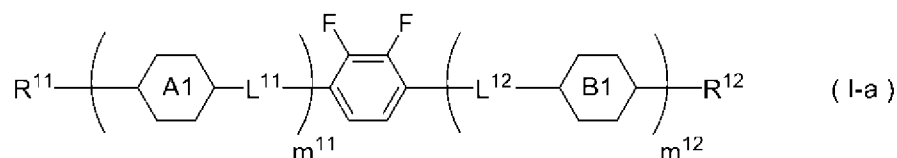
発明の効果

[0026] 本発明の液晶組成物は、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、固体相－ネマチック相転移温度 (T_{cn}) が十分に低く、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 ($\gamma 1$) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、電圧保持率 (VHR) が高く、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) を有するため、これを用いた VA 型等の液晶表示素子は表示不良がない又は抑制された、表示品位の優れた応答速度の速いものであり、更に紫外線に対しても強く高信頼性を有するものである。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明の液晶組成物は、第一成分として、一般式 (I-a)

[0028] [化7]



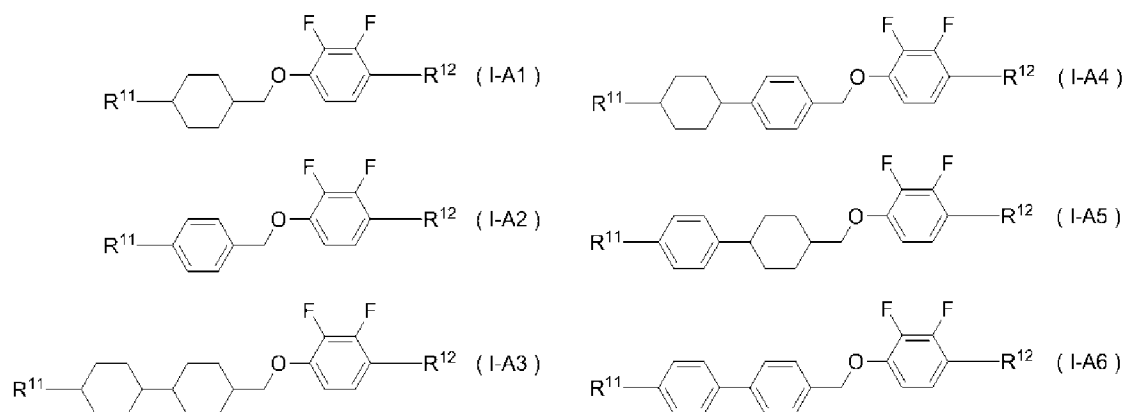
[0029] で表される化合物を含有する。

[0030] 式中、 R^{11} および R^{12} は炭素原子数 1 から 8 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 8 のアルケニル基を表し、基中の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良いが、 R^{11} および R^{12} のうち少なくとも一方は炭素原子数 2 から 8 のアルケニル基を表す。そのアルケニル基は、炭素原子数 2 から 5 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 から 4 のアルケニル基であることが更に好ましく、炭素原子数 2 から 3 のアルケニル基であることが更に好ましい。 R^{11} および R^{12} がアルケニル基ではない場合は、炭素原子数 1 から 8 のアルキル基又は炭素原子数 1 から 8 のアルコキシ基であることが好ましく、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 1 から 5 のアルコキシ基であることがより好ましい。

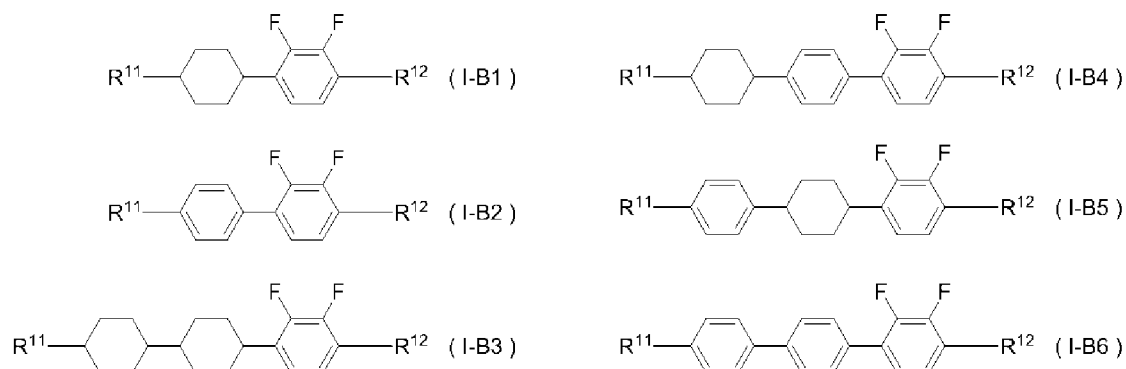
- [0031] L^{11} 及び L^{12} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すが、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、又は単結合であることが好ましい。 L^{11} 及び L^{12} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよい。
- [0032] m^{11} 及び m^{12} はそれぞれ独立的に 0、1 又は 2 を表すが、 $m^{11} + m^{12}$ は 1、2 又は 3 を表すが、 $m^{11} + m^{12}$ は 1 又は 2 であることが好ましい。
- [0033] 環 A 1 及び環 B 1 はそれぞれ独立的にトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表し、それぞれ独立して炭素原子数 1~12 のアルキル基、炭素原子数 1~12 のハロゲン化アルキル基、炭素原子数 1~12 のアルコキシ基、炭素原子数 1~12 のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良いが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、ナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基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、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、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、又は 1, 4-フェニレン基であることが更に好ましい。
- [0034] 環 A 1 及び／又は環 B 1 が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよい。
- [0035] 一般式 (I-a) で表される化合物は、具体的には、式 (I-A 1) ~ (I-A 6)、(I-B 1) ~ (I-B 6) および (I-C 1) ~ (I-C 6

)

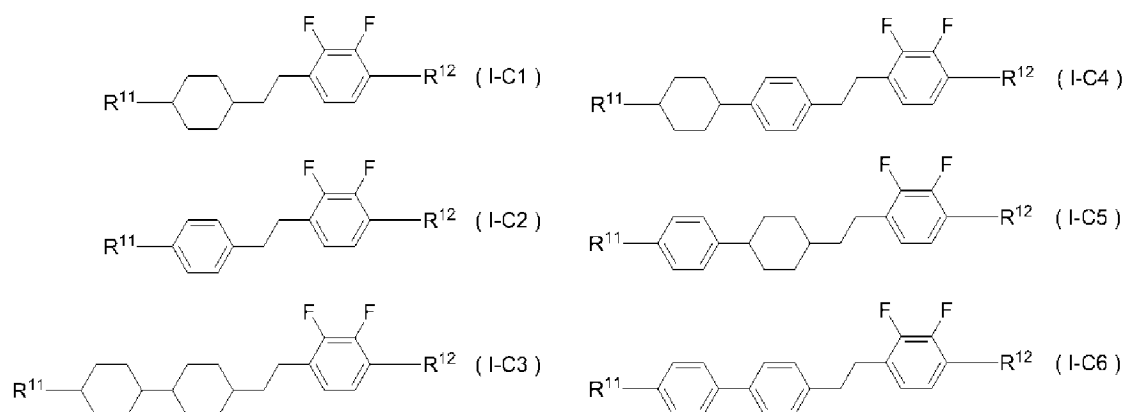
[0036] [化8]



[0037] [化9]



[0038] [化10]

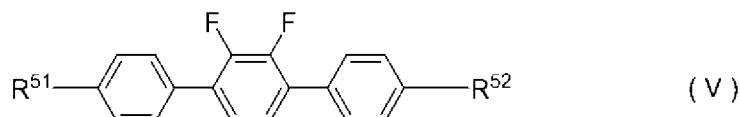


[0039] (式中、R¹¹およびR¹²はそれぞれ独立的に式(Ⅰ-a)中のR¹¹およびR¹²と同じ意味を表す。)で表される化合物が好ましい。

[0040] 更に、一般式(Ⅰ-a)で表される化合物として、一般式(V)

[0041]

[化11]



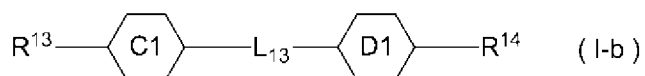
[0042] (式中、 R^{51} 及び R^{52} はそれぞれ独立的に式(1-a)中の R^{11} および R^{12} と同じ意味を表す。)で表される化合物を含有することもできる。

[0043] 一般式(1-a)で表される化合物は、1種又は2種以上含有するが、2種以上含有することが好ましく、3種以上含有することが更に好ましい。

[0044] 一般式(1-a)で表される化合物は、3から60質量%含有するが、5から55質量%であることが好ましく、8から50質量%であることが更に好ましく、10から50質量%であることが特に好ましい。更に詳述すると、粘度又は回転粘性を小さくする場合にはその含有量は20から40質量%が好ましいが、低温における析出の抑制を重視する場合にはその含有量は5から30質量%が好ましく、10から25質量%が更に好ましく、10から20質量%が特に好ましい。

[0045] 本発明の液晶組成物は、第二成分として、一般式(1-b)

[0046] [化12]



[0047] で表される化合物を含有する。

[0048] 式中、 R^{13} および R^{14} は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、基中の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良いが、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシ基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基であることが好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシ基又は炭素原子数2から5のアルケニル基であることが好ましく、炭素原子数1から5

のアルキル基又は炭素原子数 1 から 5 のアルコキシ基であることがより好ましく、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基であることが更に好ましい。

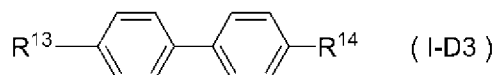
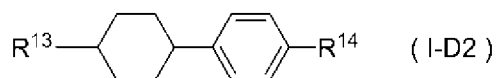
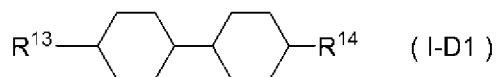
[0049] L^{13} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すが、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合であることが好ましく、単結合であるところがより好ましい。

[0050] 環 C 1 及び環 D 1 はそれぞれ独立的にトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表し、それぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 12 のアルキル基、炭素原子数 1 ~ 12 のハロゲン化アルキル基、炭素原子数 1 ~ 12 のアルコキシ基、炭素原子数 1 ~ 12 のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良いが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、ナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基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、1, 4-フェニレン基、ナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基であることがより好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は 1, 4-フェニレン基であることが更に好ましい。

[0051] 一般式 (I-b) で表される化合物は、具体的には、式 (I-D1) ~ (I-D3)

[0052]

[化13]



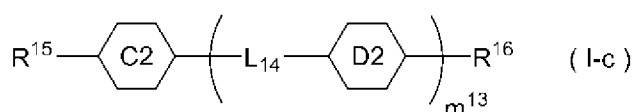
[0053] (式中、 R^{13} および R^{14} はそれぞれ独立的に式(1-b)中の R^{13} および R^{14} と同じ意味を表す。)で表される化合物が好ましい。

[0054] 第二成分は一般式(1-b)で表される化合物で構成されるが、第二成分の内、 R^{13} および R^{14} がアルケニル基ではない化合物が90~100質量%含有する。ここでのアルケニル基とは、基中の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されているもの、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されているものも含む。

[0055] 第二成分は、3から70質量%含有するが、5から60質量%であることが好ましく、5から55質量%であることが更に好ましく、10から55質量%であることが特に好ましい。更に詳述すると、 Δn 及び T_{ni} を大きくする場合にはその含有量は15から60質量%が好ましいが、低温における析出の抑制を重視する場合にはその含有量は5から35質量%が好ましい。第二成分は1種又は2種以上含有するが、1種から10種が好ましく、1種から5種が更に好ましい。

[0056] 本発明の液晶組成物は、第三成分として、一般式(1-c)

[0057] [化14]



[0058] で表される化合物を含有することができる。

[0059] 式中、 R^{15} および R^{16} は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数

2 から 8 のアルケニル基を表し、基中の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良いが、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基、炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニルオキシ基であることが好ましく、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基であることがより好ましい。

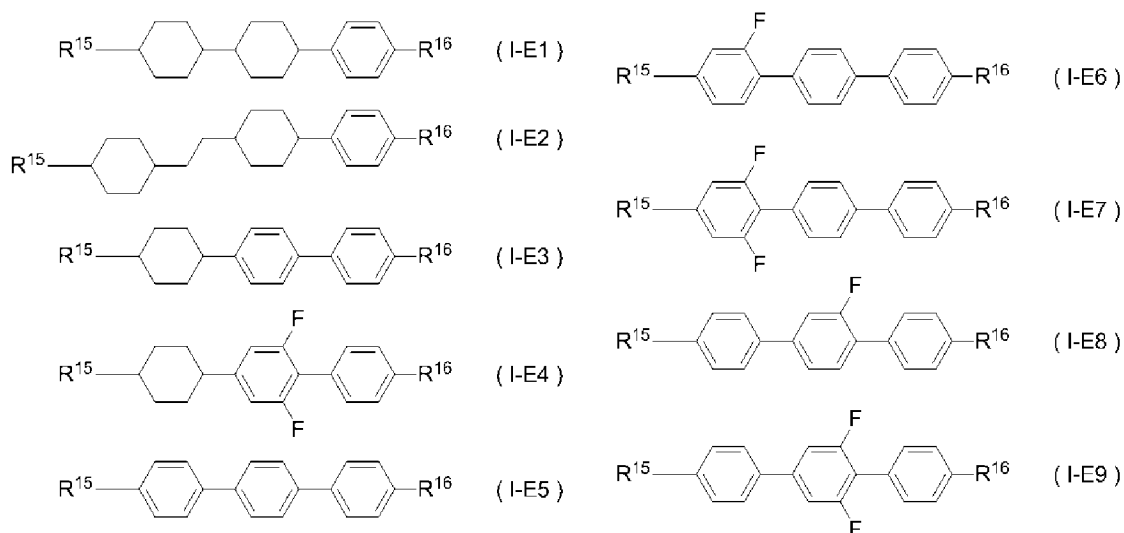
[0060] L^{14} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すが、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合であることが好ましく、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合であることがより好ましく、単結合であることが更に好ましい。

[0061] 環 C 2 及び環 D 2 はそれぞれ独立的にトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表し、それぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 12 のアルキル基、炭素原子数 1 ~ 12 のハロゲン化アルキル基、炭素原子数 1 ~ 12 のアルコキシ基、炭素原子数 1 ~ 12 のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良いが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基又はナフタレン-2, 6-ジイル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、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更に好ましい。

[0062] 複数存在する環D 2は同一でも異なってもよい。 m^{13} は2又は3を表す。

[0063] 一般式(Ⅰ-c)で表される化合物は、具体的には、
式(Ⅰ-E1)～(Ⅰ-E9)

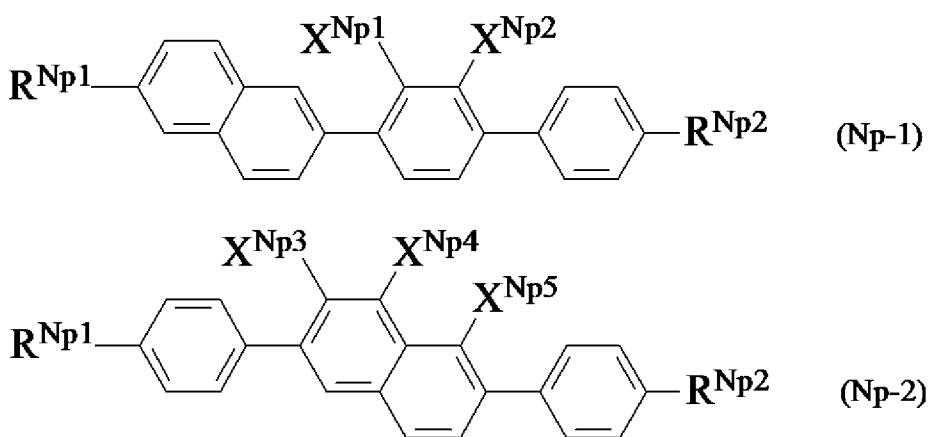
[0064] [化15]



[0065] (式中、 R^{15} および R^{16} はそれぞれ独立的に式(Ⅰ-c)中の R^{15} および R^{16} と同じ意味を表す。)で表される化合物が好ましい。

[0066] 一般式(Ⅰ-c)の化合物として、一般式(Np-1)及び(Np-2)

[0067] [化16]



[0068] (式中、 R^{Np1} 及び R^{Np2} はそれぞれ独立的に炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基を表し、基中に存在する1個の-CH₂-又は隣接していない2個以上の-CH₂-はそれぞれ独立的に-O-

又は－S－に置換されても良く、また、基中に存在する１個又は２個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されても良く、

X_{Np1} 、 X_{Np2} 、 X_{Np3} 、 X_{Np4} 及び X_{Np5} はそれぞれ独立的に水素原子又はフッ素原子を表す。)で表される化合物も好ましい。PSAモード又はPSVAモード等の液晶表示素子を作製する際に用いられる重合性化合物を含有させた液晶組成物に対し、一般式(Np-1)及び(Np-2)の化合物を含有させることにより含有する重合性化合物の重合速度を十分に速くさせ、重合後の重合性化合物の残留量が無いか、十分に抑制させる効果がある。そのため、例えば、重合性化合物を重合させるためのUV照射ランプの仕様に適合させるための重合反応速度の調整剤として用いることもできる。

[0069] 第三成分は、３から４０質量％含有するが、５から３０質量％であることが好ましく、５から２５質量％であることが更に好ましく、１０から２５質量％であることが特に好ましい。更に詳述すると、 Δn 及び T_{ni} を大きくする場合にはその含有量は１５から３５質量％が好ましいが、低温における析出の抑制を重視する場合にはその含有量は５から２０質量％が好ましい。第三成分は１種又は２種以上含有するが、１種から１０種が好ましく、１種から５種が更に好ましい。

[0070] 本発明の液晶組成物は、第一成分、第二成分及び第三成分で表される化合物の合計は８０％から１００％であることが好ましく、８５％から１００％がより好ましく、９０％から１００％が更に好ましく、９５％から１００％が特に好ましい。

[0071] 本発明の液晶組成物は、２０℃における誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が－２．０から－８．０であるが、－２．０から－６．０が好ましく、－２．０から－５．０がより好ましく、－２．５から－４．０が特に好ましい。更に詳述すると液晶材料の応答速度を重視する場合は－２．０から－４．５が好ましく、駆動電圧を重視する場合は－３．５から－６．０が好ましい。

[0072] 本発明の液晶組成物は、２０℃における屈折率異方性(Δn)が０．０８から０．１４であるが、０．０９から０．１３がより好ましく、０．０９か

ら0.12が特に好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は0.10から0.13であることが好ましく、厚いセルギャップに対応する場合は0.08から0.10であることが好ましい。

[0073] 本発明の液晶組成物は、20℃における粘度 (η) が5から30 mPa・sであるが、10から25 mPa・sであることがより好ましく、10から22 mPa・sであることが特に好ましい。

[0074] 本発明の液晶組成物は、20℃における回転粘性 (γ_1) が60から150 mPa・sであるが、60から110 mPa・sであることがより好ましく、60から100 mPa・sであることが特に好ましい。

[0075] 本発明の液晶組成物は、ネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が60℃から120℃であるが、70℃から100℃が更に好ましく、70℃から85℃が特に好ましい。

[0076] 本発明の液晶組成物は、弾性定数 (K_{33}) が12.5以上であるが、13.0以上が好ましく、13.5以上が更に好ましく、14.0以上が特に好ましい。

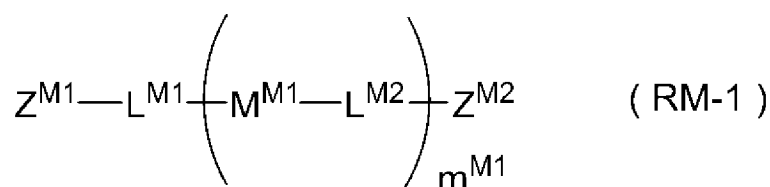
[0077] 本発明の液晶組成物は、上述の化合物以外に、通常の新マチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、などを含有しても良い。

[0078] 本発明の液晶組成物は、重合性化合物を1種又は2種以上含有することができる。

[0079] 重合性化合物を含有する液晶組成物は、例えば、PSAモード又はPSVAモード等の液晶表示素子を作製するための液晶組成物として使用することができる。

[0080] その場合の重合性化合物は、具体的には、例えば、一般式 (RM-1)

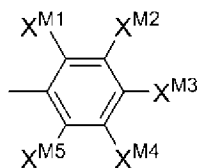
[0081] [化17]



[0082] で表される化合物が挙げられる。

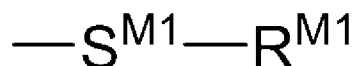
[0083] 式中、 Z^{M1} および Z^{M2} はそれぞれ独立して

[0084] [化18]



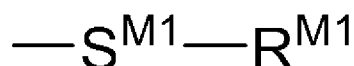
[0085] を表し、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ は水素原子、フッ素原子または

[0086] [化19]



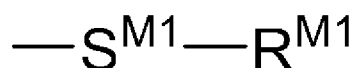
[0087] を表し、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ の内の少なくとも 1 つは、

[0088] [化20]



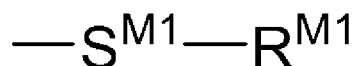
[0089] を表すが、 X^{M2} 又は X^{M3} が、

[0090] [化21]



[0091] であることが好ましく、 X^{M3} が、

[0092] [化22]



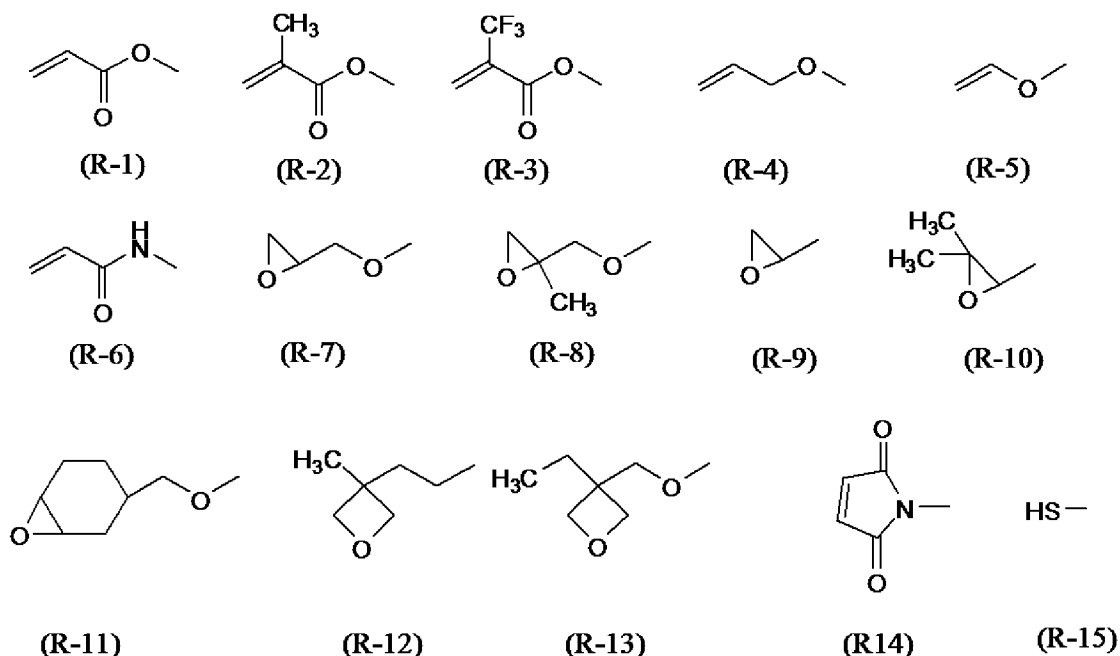
[0093] であることが好ましい。

[0094] S^{M1} は、炭素原子数 1 ～ 12 のアルキレン基、又は単結合を表し、該アルキレン基中の $-CH_2-$ は酸素原子同士が直接結合しないものとして酸素原子、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、又は $-OCOO-$ に置き換えられても良いが、PSA モードの液晶表示素子においては少なくとも一方が単結合であることが好ましく、いずれも単結合である化合物又は一方が単結合でもう一方が炭

素原子数 1～8 のアルキレン基又は $-\text{O}-\text{(CH}_2\text{)}_s-$ であることが好ましく、この場合、炭素原子数 1～4 のアルキレン基が好ましく、 s は 1～4 が好ましい。

[0095] R^{M1} は以下の式 (R-1) から式 (R-15)

[0096] [化23]



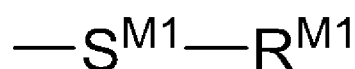
[0097] のいずれかを表すが、式 (R-1) 又は式 (R-2) が好ましい。

[0098] L^{M1} 及び L^{M2} はお互い独立して、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COOC}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{OCOC}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{COO}-$ 、 $-\text{OCOCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表し、 L^{M2} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよいが、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CO}$

O—、—CH₂CH₂—OCO—、—C≡C—又は単結合が好ましく、—COO—、—OCO—、—CH=CH—COO—、—CH=CH—OCO—、—COO—CH=CH—、—OCO—CH=CH—、—COO—CH₂CH₂—、—OCO—CH₂CH₂—、—CH₂CH₂—COO—、—CH₂CH₂—OCO—又は単結合が更に好ましい。

[0099] 存在するM^{M1}は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、これらの基中に含まれる水素原子がフッ素原子、塩素原子、又は炭素原子数1～8のアルキル基、ハロゲン化アルキル基、ハロゲン化アルコキシ基、アルコキシ基、ニトロ基、又は

[0100] [化24]



[0101] に置換されていても良い。

[0102] m^{M1}は0、1又は2を表すが、0又1が好ましい。

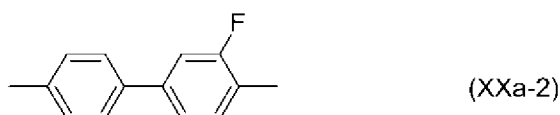
[0103] X^{M1}～X^{M5}、S^{M1}、R^{M1}、L^{M2}及び／又はM^{M1}が複数存在する場合にはそれらは同一であっても異なってもよい。

[0104] 更に詳述すると、一般式(RM-1)で表される重合性化合物において、L^{M1}が単結合でm^{M1}が0の場合の環構造である式(XXa-1)から式(XXa-5)であることが好ましく、式(XXa-1)から式(XXa-3)であることが更に好ましく、式(XXa-1)又は式(XXa-2)であることが特に好ましい。

[0105] [化25]

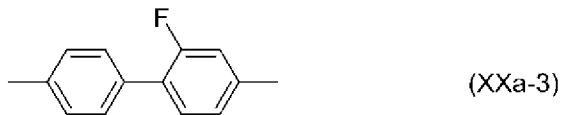


[0106] [化26]

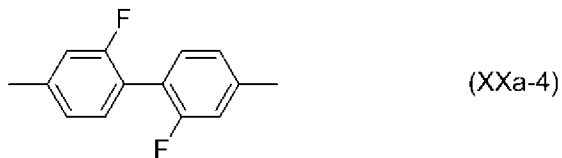


[0107]

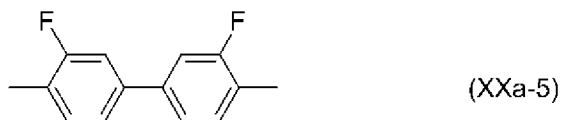
[化27]



[0108] [化28]

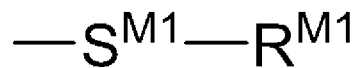


[0109] [化29]



[0110] (但し、上記の環構造両端には、

[0111] [化30]



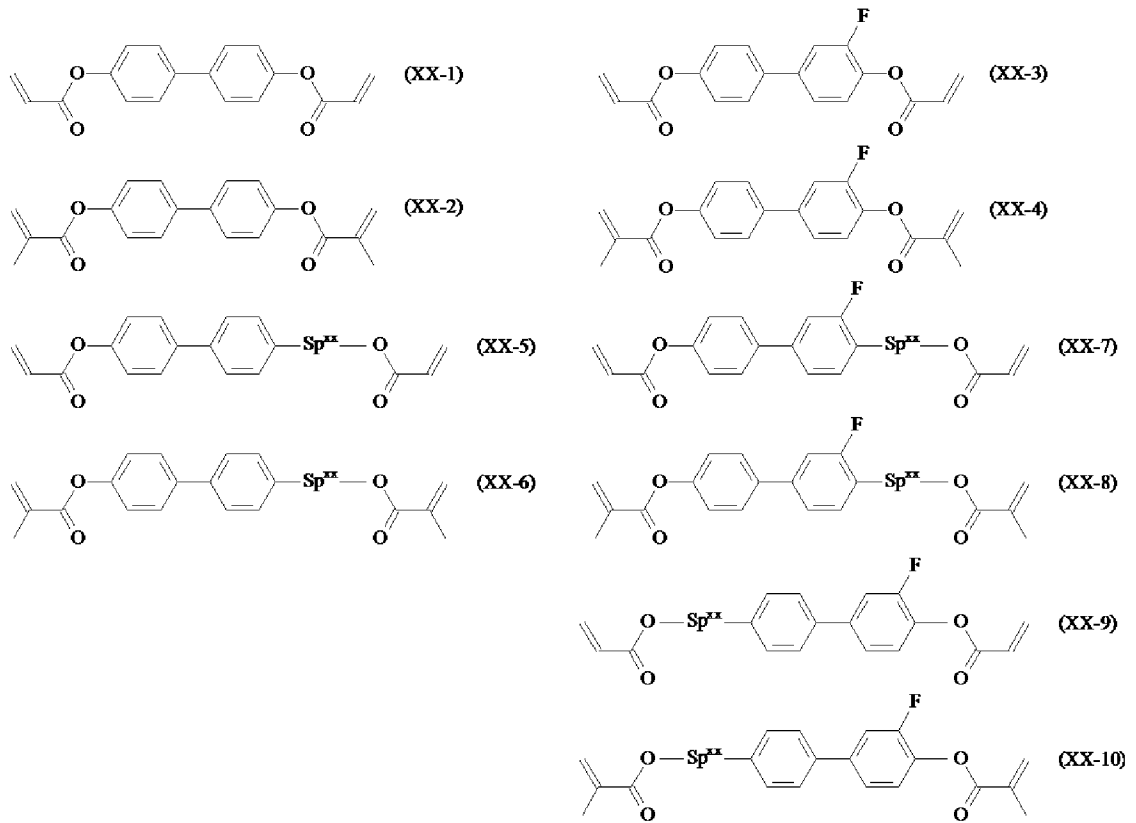
[0112] が結合する。)

これらの骨格を含む一般式 (RM-1) で表される重合性化合物は重合後の配向規制力がP S Aモードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある。

[0113] 以上のことから、重合性化合物として、更に具体的には式 (XX-1) から一般式 (XX-10) で表される化合物が好ましく、式 (XX-1) から式 (XX-4) が更に好ましい。

[0114]

[化31]

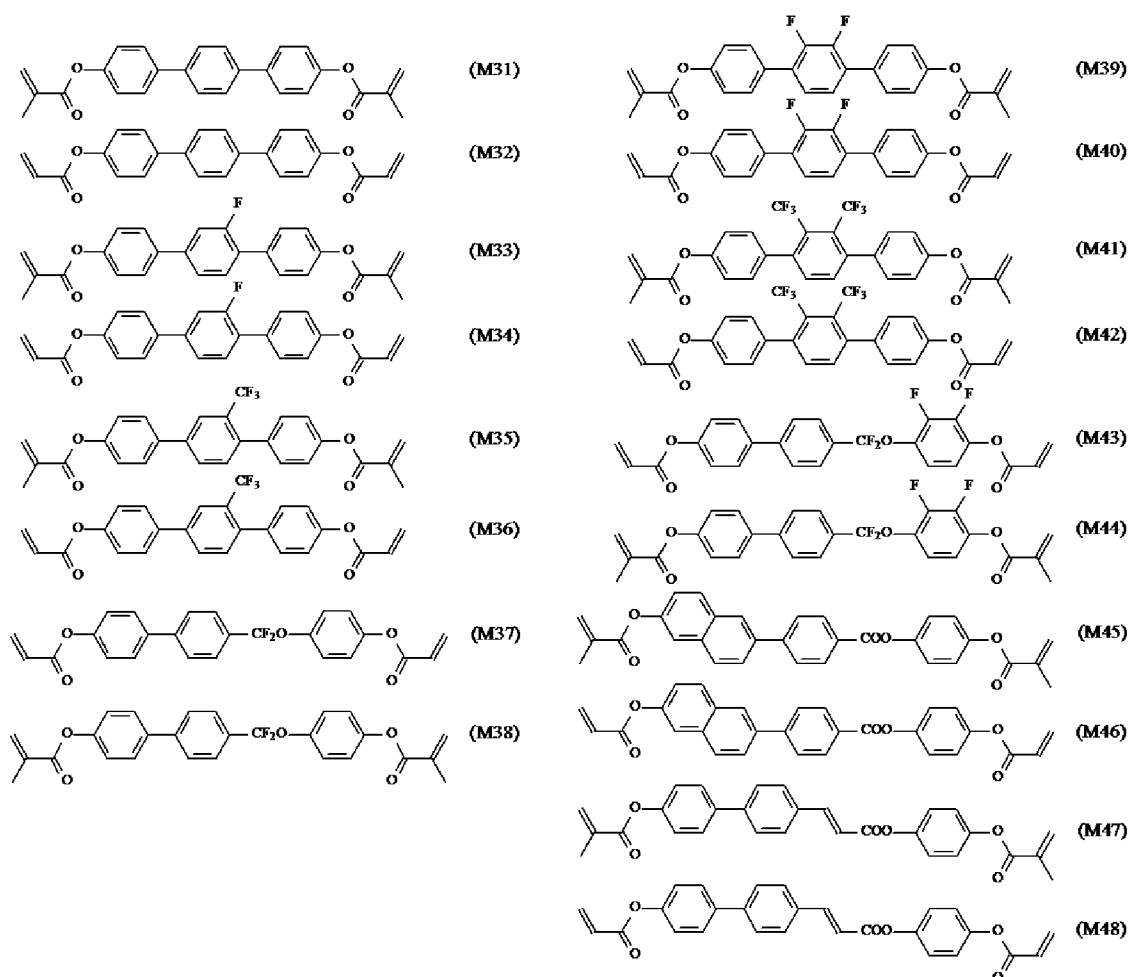


[0115] 式中、 Sp^{xx} は炭素原子数1～8のアルキレン基又は $-\text{O}-\text{C}(\text{H}_2)_s-$ （式中、 s は2から7の整数を表し、酸素原子は環に結合するものとする。）を表す。

[0116] 一般式(RM-1)で表される重合性化合物において、 $m^{\text{M}1}$ が1の場合の環構造である、例えば、式(M31)から式(M48)および(M4-1)から(M4-7)のような重合性化合物が好ましい。

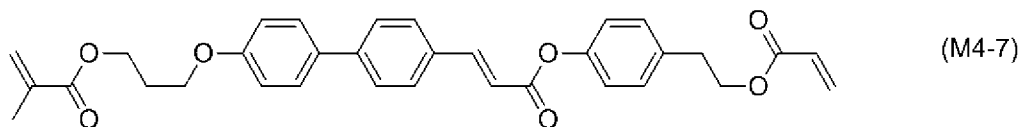
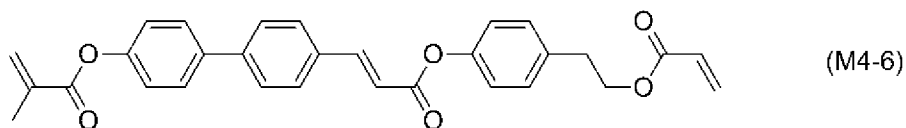
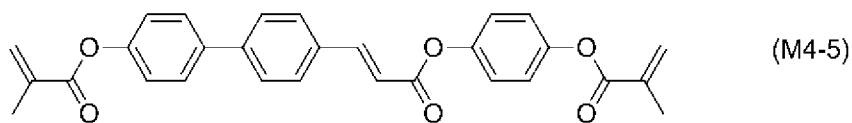
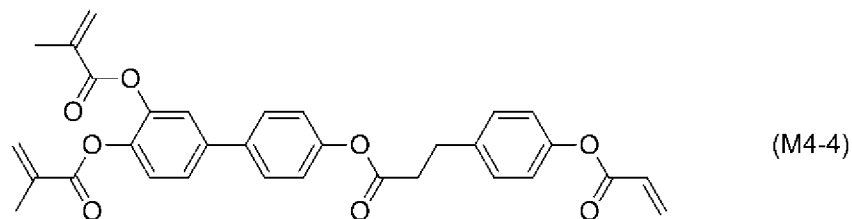
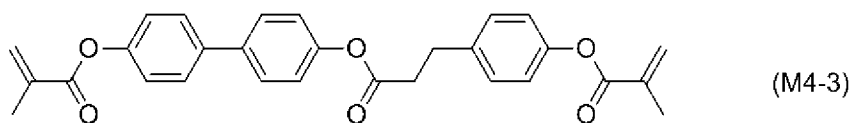
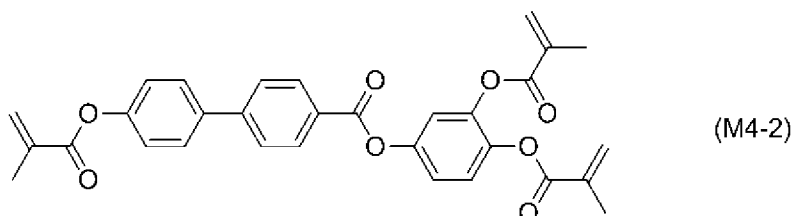
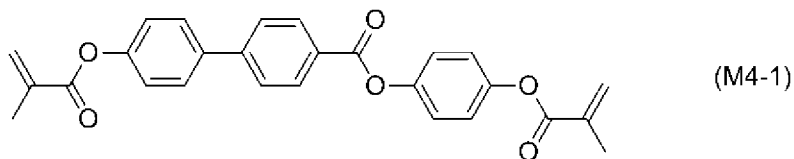
[0117]

[化32]



[0118]

[化33]

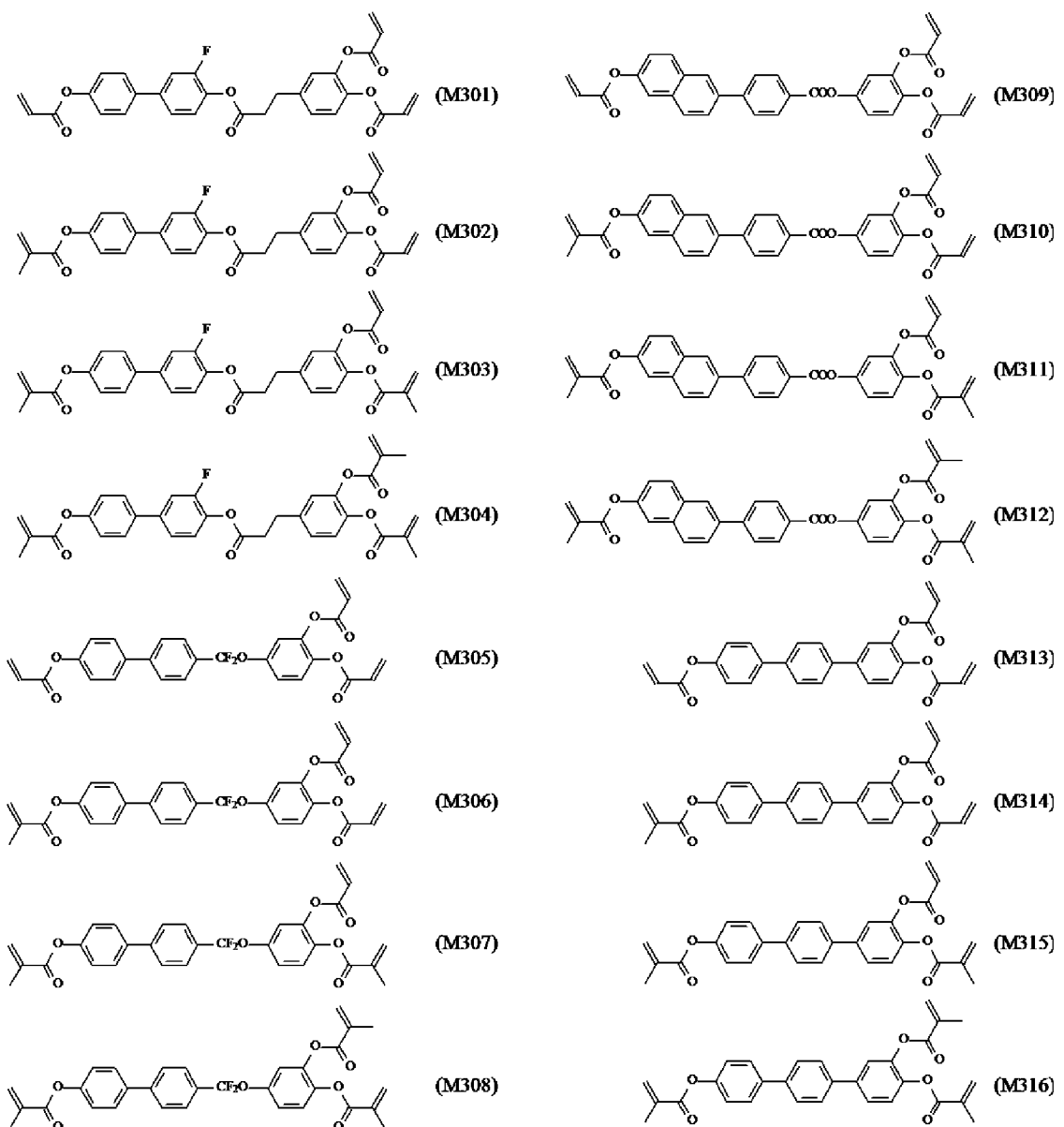


[0119] 式中のフェニル基及びナフタレン基中の水素原子は、更に、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-CF_3$ 、 $-CH_3$ 、式(R-1)から式(R-15)のいずれかによって置換されていても良い。

[0120] これらの骨格を含む一般式（RM-1）で表される重合性化合物は重合後の配向規制力がP S Aモードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある。

[0121] 一般式（RM-1）で表される重合性化合物において、 L^{M1} が単結合であり、 m^{M1} が1の場合の環構造である、例えば、式（M301）から式（M316）のような重合性化合物も好ましい。

[0122] [化34]



[0123] 重合性化合物の含有量が少ない場合、液晶組成物に対する配向規制力が弱

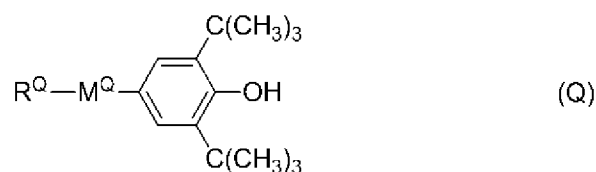
くなる。逆に、重合性化合物の含有量が多すぎる場合、重合時の必要エネルギーが上昇し、重合せず残存してしまう重合性化合物の量が増加し、表示不良の原因となるため、その含有量は0.01～2.00質量%であることが好ましく、0.05～1.00質量%であることが更に好ましく、0.10～0.50質量%であることが特に好ましい。

[0124] これらの骨格を含む一般式(RM-1)で表される重合性化合物は重合後の配向規制力がPSAモードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある。

[0125] 本発明の液晶組成物に重合性化合物を含有させた重合性化合物含有液晶組成物は、低い粘度(η)、低い回転粘性(γ_1)及び大きな弾性定数(K_{33})が得られるため、これを用いたPSAモード又はPSVAモードの液晶表示素子は表示ムラの抑制と高速応答の両立が実現できる。

[0126] 本発明の液晶組成物は、更に、一般式(Q)で表される化合物を含有しても良い。

[0127] [化35]



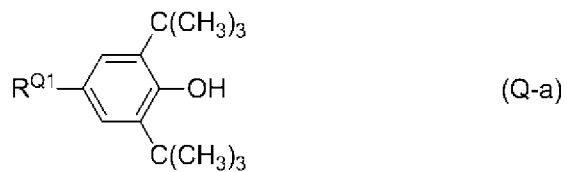
[0128] 式中、 R^{Q} は、炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、基中の1つ又は非隣接の2つ以上の CH_2 基は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ によって置換されていても良い。

[0129] M^{Q} は、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表す。

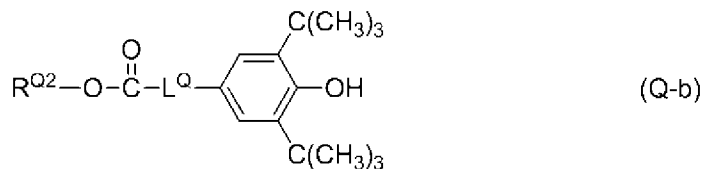
[0130] 一般式(Q)で表される化合物は、具体的には、下記の一般式(Q-a)から一般式(Q-e)で表される化合物が好ましい。

[0131]

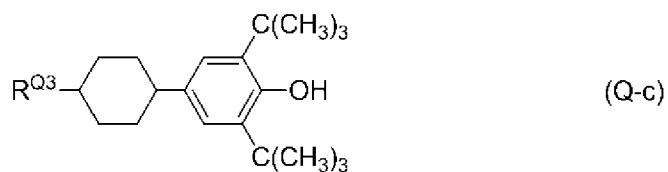
[化36]



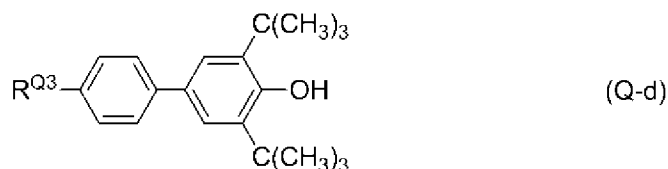
[0132] [化37]



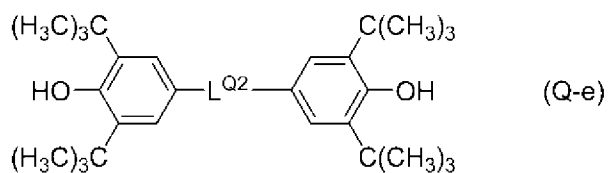
[0133] [化38]



[0134] [化39]



[0135] [化40]



[0136] 式中、 R^{Q1} は、炭素原子数1から10の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましい。

[0137] R^{Q2} は、炭素原子数1から20の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましい。

[0138] R^{Q3} は、炭素原子数1から8の直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基又は分岐鎖アルコキシ基が好ましい。

[0139] L^Q は炭素原子数1から8の直鎖アルキレン基又は分岐鎖アルキレン基が好

ましい。

[0140] L^{Q2} は炭素原子数2から12の直鎖アルキレン基又は分岐鎖アルキレン基が好ましい。

[0141] 一般式(Q-a)から一般式(Q-e)で表される化合物中、一般式(Q-c)、一般式(Q-d)及び一般式(Q-e)で表される化合物が更に好ましい。

[0142] 本発明の液晶組成物は、一般式(Q)で表される化合物を1種又は2種以上含有するが、1種から5種含有することが好ましく、1種から3種含有することが更に好ましく、1種含有することが特に好ましい。また、その含有量は0.001質量%から1質量%であることが好ましく、0.001質量%から0.1質量%が更に好ましく、0.001質量%から0.05質量%が特に好ましい。

[0143] 本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子は、高速応答という顕著な特徴を有しており、特に、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子に有用であり、PSAモード、PSVAモード、VAモード、IPSモード又はECBモード用液晶表示素子に用いることができる。

[0144] 本発明の液晶組成物は、液晶組成物の複屈折を利用して光の透過量を制御する液晶表示素子に使用される。液晶表示素子として、AM-LCD（アクティブマトリックス液晶表示素子）、TN（ネマチック液晶表示素子）、STN-LCD（超ねじれネマチック液晶表示素子）、OCB-LCD及びIPS-LCD（インプレーンスイッチング液晶表示素子）に有用であるが、AM-LCDに特に有用であり、透過型あるいは反射型の液晶表示素子に用いることができる。

[0145] 液晶表示素子に使用される液晶セルの2枚の基板はガラス又はプラスチックの如き柔軟性をもつ透明な材料を用いることができ、一方はシリコン等の不透明な材料でも良い。透明電極層を有する透明基板は、例えば、ガラス板等の透明基板上にインジウムスズオキシド(ITO)をスパッタリングすることにより得ることができる。

[0146] カラーフィルターは、例えば、顔料分散法、印刷法、電着法又は、染色法等によって作成することができる。顔料分散法によるカラーフィルターの作成方法を一例に説明すると、カラーフィルター用の硬化性着色組成物を、該透明基板上に塗布し、パターンニング処理を施し、そして加熱又は光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルター用の画素部を作成することができる。その他、該基板上に、TFT、薄膜ダイオード、金属絶縁体金属比抵抗素子等の能動素子を設けた画素電極を設置してもよい。

[0147] 前記基板を、透明電極層が内側となるように対向させる。その際、スペーサーを介して、基板の間隔を調整してもよい。このときは、得られる調光層の厚さが1～100 μm となるように調整するのが好ましい。1.5から10 μm が更に好ましく、偏光板を使用する場合は、コントラストが最大になるように液晶の屈折率異方性 Δn とセル厚 d との積を調整することが好ましい。又、二枚の偏光板がある場合は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することもできる。更に、視野角を広げるための位相差フィルムも使用することもできる。スペーサーとしては、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子、フォトレジスト材料等が挙げられる。その後、エポキシ系熱硬化性組成物等のシール剤を、液晶注入口を設けた形で該基板にスクリーン印刷し、該基板同士を貼り合わせ、加熱しシール剤を熱硬化させる。

[0148] 2枚の基板間に液晶組成物を挟持させる方法は、通常の実注法又はODF法などを用いることができる。

[0149] 本発明の液晶組成物に重合性化合物を含有させた重合性化合物含有液晶組成物中の重合性化合物を重合させる方法としては、液晶の良好な配向性能を得るためには、適度な重合速度が望ましいので、紫外線又は電子線等の活性エネルギー線を単一又は併用又は順番に照射することによって重合させる方法が好ましい。紫外線を使用する場合、偏光光源を用いても良いし、非偏光光源を用いても良い。また、重合性化合物含有液晶組成物を2枚の基板間に

挟持させて状態で重合を行う場合には、少なくとも照射面側の基板は活性エネルギー線に対して適当な透明性が与えられていなければならない。また、光照射時にマスクを用いて特定の部分のみを重合させた後、電場や磁場又は温度等の条件を変化させることにより、未重合部分の配向状態を変化させて、更に活性エネルギー線を照射して重合させるという手段を用いても良い。特に紫外線露光する際には、重合性化合物含有液晶組成物に交流電界を印加しながら紫外線露光することが好ましい。印加する交流電界は、周波数10 Hzから10 kHzの交流が好ましく、周波数60 Hzから10 kHzがより好ましく、電圧は液晶表示素子の所望のプレチルト角に依存して選ばれる。つまり、印加する電圧により液晶表示素子のプレチルト角を制御することができる。MVAモードの液晶表示素子においては、配向安定性及びコントラストの観点からプレチルト角を80度から89.9度に制御することが好ましい。

- [0150] 照射時の温度は、本発明の液晶組成物の液晶状態が保持される温度範囲内であることが好ましい。室温に近い温度、即ち、典型的には15～35℃で重合させることが好ましい。紫外線を発生させるランプとしては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ等を用いることができる。また、照射する紫外線の波長としては、液晶組成物の吸収波長域でない波長領域の紫外線を照射することが好ましく、必要に応じて、紫外線をカットして使用することが好ましい。照射する紫外線の強度は、 $0.1 \text{ mW/cm}^2 \sim 100 \text{ W/cm}^2$ が好ましく、 $2 \text{ mW/cm}^2 \sim 50 \text{ W/cm}^2$ が更に好ましい。照射する紫外線のエネルギー量は、適宜調整することができるが、 10 mJ/cm^2 から 500 J/cm^2 が好ましく、 100 mJ/cm^2 から 200 J/cm^2 が更に好ましい。紫外線を照射する際に、強度を変化させても良い。紫外線を照射する時間は照射する紫外線強度により適宜選択されるが、10秒から3600秒が好ましく、10秒から600秒が更に好ましい。

実施例

- [0151] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例

に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は『質量%』を意味する。

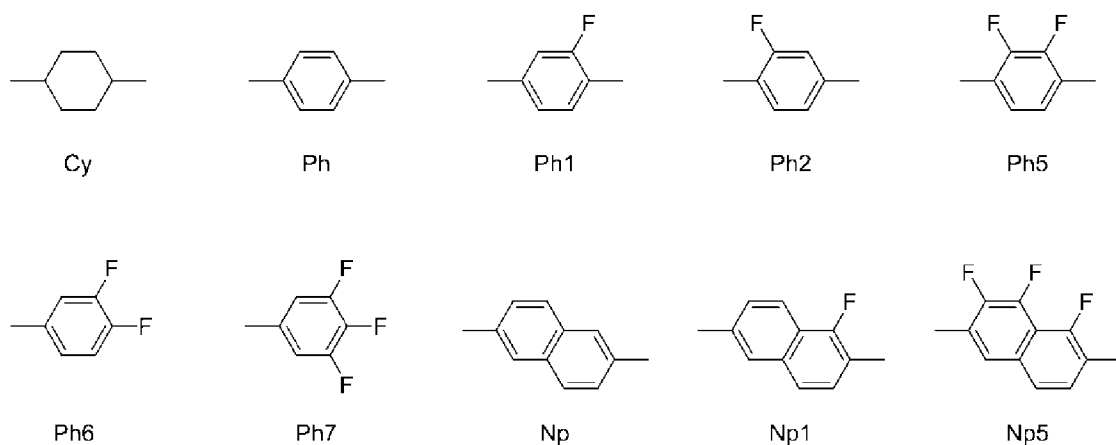
実施例において化合物の記載について以下の略号を用いる。

(側鎖)

-n	$-C_nH_{2n+1}$	炭素原子数 n の直鎖状のアルキル基
n-	$C_nH_{2n+1}-$	炭素原子数 n の直鎖状のアルキル基
-0n	$-OC_nH_{2n+1}$	炭素原子数 n の直鎖状のアルコキシル基
n0-	$C_nH_{2n+1}O-$	炭素原子数 n の直鎖状のアルコキシル基
-V	$-CH=CH_2$	
V-	$CH_2=CH-$	
-V1	$-CH=CH-CH_3$	
1V-	$CH_3-CH=CH-$	
-2V	$-CH_2-CH_2-CH=CH_3$	
V2-	$CH_3=CH-CH_2-CH_2-$	
-2V1	$-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_3$	
1V2-	$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-$	

(環構造)

[0152] [化41]



[0153] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0154] T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)

T_{cn} : 固体相－ネマチック相転移温度 (°C)

Δn : 20℃における屈折率異方性

$\Delta \varepsilon$: 20℃における誘電率異方性

η : 20℃における粘度 (mPa・s)

γ_1 : 20℃における回転粘性 (mPa・s)

K_{33} : 20℃における弾性定数 K_{33} (pN)

初期電圧保持率 (VHR) : UVを照射する前のVHR (%)

UV照射後電圧保持率 (VHR) : UVを照射した後のVHR (%)

テストセルにプレチルト角形成させる場合は、テストセルに10V、100Hz、矩形波電圧を印加しながら、UVを60J (365nm) 照射した。

UV光源としてUSHIO社のマルチライトを使用した。

試料の応答速度を測定する場合は、セル厚は3.5μm、配向膜はJALS 2096のテストセルを使用し、 V_{sel} は5V、 $V_{n sel}$ は1V、測定温度は20℃で、AUTRONIC-MELCHERS社のDMS301を用いた。

テストセルの耐UV性を評価する場合はSP-7 (USHIO) を100mW/cm²で所定の時間照射し、UV照射前後のVHRを測定することで実施した。

VHRの測定はVHR-1 (東陽テクニカ) を用い、1V、60Hz、60℃で実施した。

(比較例1、実施例1～8)

LC-A (比較例1)、LC-1 (実施例1)、LC-2 (実施例2)、LC-3 (実施例3)、LC-4 (実施例4)、LC-5 (実施例5)、LC-6 (実施例6)、LC-7 (実施例7) 及びLC-8 (実施例8) の液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。液晶組成物の構成とその物性値の結果は表1及び表2のとおりであった。

[表1]

	比較例 1 L C - A	実施例 1 L C - 1	実施例 2 L C - 2	実施例 3 L C - 3	実施例 4 L C - 4
1V-Cy-10-Ph5-O2	8	14	10	10	15.5
1V-Cy-10-Ph5-O3			2	6	
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	3				
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	10	16	10	10	18
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O3			8	8	
3-Cy-Cy-2		25.5	20	20	20
3-Cy-Cy-4		8	8	8	8
3-Cy-Cy-5				2	
3-Cy-Cy-O2			11		
3-Cy-Ph-O1					4
2-Cy-Cy-V1	25				
3-Cy-Cy-V1	8				
3-Cy-10-Ph5-O1	6				
3-Cy-10-Ph5-O2	13				
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2		4			
2-Cy-Ph-Ph5-O2		6	6		
3-Cy-Ph-Ph5-O2			8	10	10
3-Cy-Ph-Ph5-O3			4		
3-Cy-Ph-Ph5-O4		6			
4-Cy-Ph-Ph5-O3					
3-Ph-Ph-1		11	8	12	10.5
5-Ph-Ph-1					
3-Cy-Cy-Ph-1	5				
3-Cy-Ph-Ph-2	8	6.5			
5-Cy-Ph-Ph-2	6				
V-Cy-Cy-Ph-1				10	10
V-Cy-Ph-Ph-3	5				
1V-Cy-Ph-Ph-3					
3-Np-Ph5-Ph-2	3	3	5	4	4
合計	100	100	100	100	100
T _{ni} [°C]	76	75	77	75	76
T _{cn} [°C]	-35	-19	-14	-20	-29
Δn	0.108	0.109	0.106	0.108	0.109
Δε	-3.2	-3.1	-3.3	-3.0	-3.1
γ ₁ [mPa·s]	131	116	120	119	114
K ₃₃ [pN]	16.2	14.8	15.0	15.4	15.9
γ ₁ / K ₃₃	8.1	7.8	8.0	7.7	7.2
VHR / %	初期	97.5	97.4	97.4	97.4
	UV 60J後	89.8	93.9	93.7	93.0

[0156]

[表2]

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
	LC - 5	LC - 6	LC - 7	LC - 8
1V-Cy-10-Ph5-O2	16	14	8	8
1V-Cy-10-Ph5-O3				
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2			10	10
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	16	16	10	10
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O3				
3-Cy-Cy-2	20	29	18	19
3-Cy-Cy-4	8	8	9	8
3-Cy-Cy-5				5
3-Cy-Cy-O2	4			
3-Cy-Ph-O1				
2-Cy-Cy-V1				
3-Cy-Cy-V1				
3-Cy-10-Ph5-O1				
3-Cy-10-Ph5-O2			3	3
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2			12.5	
2-Cy-Ph-Ph5-O2				6
3-Cy-Ph-Ph5-O2	11	16.5		
3-Cy-Ph-Ph5-O3				
3-Cy-Ph-Ph5-O4				8
4-Cy-Ph-Ph5-O3				4
3-Ph-Ph-1	11	9.5	10	10
5-Ph-Ph-1			7	4
3-Cy-Cy-Ph-1				
3-Cy-Ph-Ph-2			5.5	3
5-Cy-Ph-Ph-2			5	
V-Cy-Cy-Ph-1	10			
V-Cy-Ph-Ph-3				
1V-Cy-Ph-Ph-3		4		
3-Np-Ph5-Ph-2	4	3	2	2
合計	100	100	100	100
Tni [°C]	74	76	76	75
Tcn [°C]	-24	-10	-24	-24
Δn	0.108	0.108	0.108	0.109
$\Delta \epsilon$	-3.0	-3.1	-3.1	-3.1
γ_1 [mPa·s]	112	111	120	116
K_{33} [pN]	16.1	15.8	15.0	13.7
γ_1 / K_{33}	7.0	7.0	8.0	8.5
VHR / %	初期	97.5	97.3	97.5
	UV 60J後	93.4	94.2	93.9

[0157] 本発明の液晶組成物 LC-1、LC-2、LC-3、LC-4、LC-5、LC-6、LC-7 及び LC-8 は、回転粘性 (γ_1) が小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、 γ_1 / K_{33} が、比較例である LC-A と同等かそれよりも

小さな値であった。

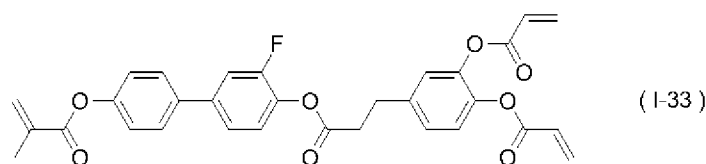
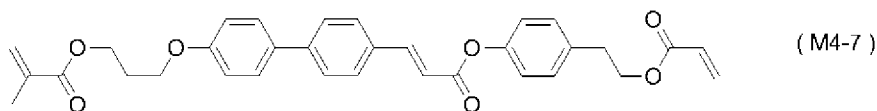
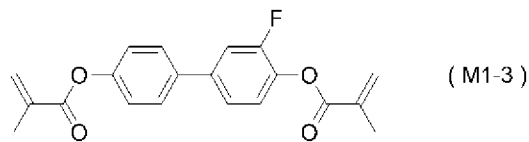
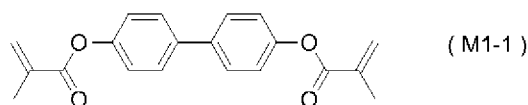
[0158] これらを使用したテストセルのVHRを測定したところ、LC-1、LC-2、LC-3、LC-4、LC-5、LC-6、LC-7及びLC-8のUV照射後のVHRは明らかに比較例1であるLC-Aよりも高い値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性(Δn)及びネマチック相－等方性液体相転移温度(T_{ni})を低下させることなく、粘度(η)が十分に小さく、回転粘性(γ_1)が十分に小さく、弾性定数(K_{33})が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性($\Delta \epsilon$)を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

(比較例2、実施例9～19)

液晶組成物LC-A、LC-1、LC-2、LC-3、LC-4、LC-5、LC-6、LC-7及びLC-8に対して、重合性化合物(M1-1)、(M1-3)、(M4-7)及び(I-33)

[0159] [化42]



[0160] を添加し、MLC-A(比較例2)、MLC-1(実施例9)、MLC-2(実施例10)、MLC-3(実施例11)、MLC-4(実施例12)、

MLC-5（実施例13）、MLC-6-1（実施例14）、MLC-6-2（実施例15）、MLC-6-3（実施例16）、MLC-6-4（実施例17）、MLC-7（実施例18）及びMLC-8（実施例19）の液晶組成物を調製し、テストセルに真空注入したのち、そのUV照射前後のVHRを測定した。液晶組成物の構成とそのVHRの測定結果は表3及び表4のとおりであった。

[0161] [表3]

	比較例 2 MLC - A	実施例9 MLC - 1	実施例10 MLC - 2	実施例11 MLC - 3	実施例12 MLC - 4	実施例13 MLC - 5
LC - A	99.7					
LC - 1		99.7				
LC - 2			99.7			
LC - 3				99.7		
LC - 4					99.7	
LC - 5						99.7
LC - 6						
LC - 7						
LC - 8						
重合性化合物 式(M1-3)						
重合性化合物 式(M4-7)						
重合性化合物 式(I-33)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
合計	100	100	100	100	100	100
VHR / % 初期	97.5	97.4	97.3	97.4	97.6	97.4
UV 60J後	94.3	96.8	96.6	96.3	96.5	96.4

[0162] [表4]

	実施例14 MLC - 6 - 1	実施例15 MLC - 6 - 2	実施例16 MLC - 6 - 3	実施例17 MLC - 6 - 4	実施例18 MLC - 7	実施例19 MLC - 8
LC - A						
LC - 1						
LC - 2						
LC - 3						
LC - 4						
LC - 5						
LC - 6	99.7	99.7	99.7	99.7		
LC - 7					99.7	
LC - 8						99.7
重合性化合物 式(M1-3)		0.3	0.15	0.2		
重合性化合物 式(M4-7)				0.1		
重合性化合物 式(I-33)	0.3		0.15		0.3	0.3
合計	100	100	100	100	100	100
VHR / % 初期	97.5	97.5	97.5	97.5	97.6	97.5
UV 60J後	96.6	96.4	96.7	96.7	96.4	96.5

[0163] 本発明の液晶組成物MLC-1～5、MLC-6-1～4、MLC-7及びMLC-8のUV照射後のVHRは明らかに比較例2であるMLC-Aよりも高い値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性（ Δn ）及びネマチ

ック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

(比較例3、実施例20、実施例21)

LC-B (比較例3)、LC-9 (実施例20) 及びLC-10 (実施例21) の液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。液晶組成物の構成とその物性値の結果は表5のとおりであった。

[0164]

[表5]

	比較例 3	実施例 20	実施例 21
	L C - B	L C - 9	L C - 10
1V-Cy-10-Ph5-O2			5
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2			5
1V-Cy-Ph5-O2			
1V-Cy-Cy-Ph5-O2		5	
1V-Cy-Ph-Ph5-O2		7	
3-Cy-Cy-2	24	24	24
3-Cy-Cy-4	10	10	10
3-Cy-Cy-5			2
3-Cy-Ph-O1	7	7	7
3-Cy-Cy-V			
3-Cy-Cy-V1			
3-Cy-Ph5-O2	13	13	8
5-Cy-Ph5-O2		2	
3-Cy-Cy-Ph5-O2			
4-Cy-Cy-Ph5-O2	9	9	9
5-Cy-Cy-Ph5-O2	5		
2-Cy-Ph-Ph5-O2	8.5	3	6.5
3-Cy-Ph-Ph5-O2	8.5	5	8.5
3-Ph-Ph5-Ph-2	7	7	7
4-Ph-Ph5-Ph-2	8	8	8
3-Ph-Ph-Ph1-Ph7			
合計	100	100	100
Tni [°C]	76	75	76
Tcn [°C]	-28	-25	26
Δn	0.108	0.108	0.108
$\Delta \epsilon$	-2.8	-2.8	-2.8
γ_1 [mPa·s]	112	113	114
K_{33} [pN]	13.7	14.7	14.8
γ_1 / K_{33}	8.2	7.7	7.7
VHR / %	初期	98.3	98.5
	UV 60J後	95.7	95.4

[0165] 本発明の液晶組成物 L C - 9 及び L C - 10 は、回転粘性 (γ_1) が小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、 γ_1 / K_{33} が、比較例である L C - B のそれよりも顕著に小さな値であった。これらを使用したテストセルの V H R を測定したところ、L C - 9 及び L C - 10 の U V 照射後の V H R は比較例である L C - B と同程度の値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチ

ック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

(比較例4、実施例22、実施例23)

LC-C (比較例4)、LC-11 (実施例22) 及びLC-12 (実施例23) の液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。液晶組成物の構成とその物性値の結果は表6のとおりであった。

[0166]

[表6]

	比較例 4	実施例 22	実施例 23
	LC - C	LC - 11	LC - 12
1V-Cy-10-Ph5-O2			5
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2			5
1V-Cy-Ph5-O2		5	
1V-Cy-Cy-Ph5-O2		5	
1V-Cy-Ph-Ph5-O2			
3-Cy-Cy-2		24	24
3-Cy-Cy-4		10	10
3-Cy-Cy-5		5	5
3-Cy-Ph-O1		5	6
3-Cy-Cy-V	32		
3-Cy-Cy-V1	11		
3-Cy-Ph5-O2	13	8	8
5-Cy-Ph5-O2	6	6	6
3-Cy-Cy-Ph5-O2	10	5	5
4-Cy-Cy-Ph5-O2			
5-Cy-Cy-Ph5-O2			
2-Cy-Ph-Ph5-O2	5	4	3
3-Cy-Ph-Ph5-O2	10	10	10
3-Ph-Ph5-Ph-2	12.5	12.5	12.5
4-Ph-Ph5-Ph-2			
3-Ph-Ph-Ph1-Ph7	0.5	0.5	0.5
合計	100	100	100
Tni [°C]	76	76	75
Tcn [°C]	-25	-29	-28
Δn	0.108	0.108	0.109
$\Delta \epsilon$	-2.7	-2.8	-2.8
γ_1 [mPa·s]	94	102	101
K_{33} [pN]	14.0	15.0	15.0
γ_1 / K_{33}	6.7	6.8	6.7
VHR / %	初期	98.1	98.4
	UV 60J後	93.8	95.3
		98.4	95.2

[0167] 本発明の液晶組成物LC-11及びLC-12は、回転粘性 (γ_1) が小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、 γ_1 / K_{33} が、比較例であるLC-Cと同程度の値であった。これらを使用したテストセルのVHRを測定したところ、LC-11及びLC-12のUV照射後のVHRは比較例であるLC-Cよりも顕著に高い値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチ

ック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

(比較例5、実施例24、実施例25)

LC-B、LC-9及びLC-10に対して、重合性化合物(M1-1)を添加し、MLC-B(比較例5)、MLC-9(実施例24)及びMLC-10(実施例25)の液晶組成物を調製し、テストセルに真空注入したのち、そのUV照射前後のVHRを測定した。液晶組成物の構成とそのVHRの測定結果は表7のとおりであった。

[0168] [表7]

		比較例 5	実施例 2 4	実施例 2 5
		MLC - B	MLC - 9	MLC - 1 0
LC - B		99.8		
LC - 9			99.8	
LC - 1 0				99.8
重合性化合物	式(M1-1)	0.2	0.2	0.2
重合性化合物	式(M1-3)			
重合性化合物	式(M4-7)			
重合性化合物	式(I-33)			
合計		100	100	100
VHR / %	初期	98.2	98.4	98.4
	UV 60J後	97.1	97.0	97.2

[0169] 本発明の液晶組成物MLC-9及びMLC-10は、回転粘性 (γ_1) が小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、 γ_1/K_{33} が、比較例であるMLC-Bよりも顕著に小さな値であった。これらを使用したテストセルのVHRを測定したところ、MLC-9及びMLC-10のUV照射後のVHRは比較例であるMLC-Bと同等の値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大

きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

(比較例6、実施例26、実施例27)

LC-C、LC-11及びLC-12に対して、重合性化合物(M1-1)を添加し、MLC-C(比較例6)、MLC-11(実施例26)及びMLC-12(実施例27)の液晶組成物を調製し、テストセルに真空注入したのち、そのUV照射前後のVHRを測定した。液晶組成物の構成とそのVHRの測定結果は表8のとおりであった。

[0170] [表8]

		比較例6	実施例26	実施例27
		MLC-C	MLC-11	MLC-12
LC-C		99.65		
LC-11			99.65	
LC-12				99.65
重合性化合物	式(M1-1)	0.35	0.35	0.35
重合性化合物	式(M1-3)			
重合性化合物	式(M4-7)			
重合性化合物	式(I-33)			
合計		100	100	100
VHR / %	初期	98.0	98.3	98.2
	UV 60J後	95.9	97.3	97.0

[0171] これらを使用したテストセルのVHRを測定したところ、MLC-11及びMLC-12のUV照射後のVHRは比較例であるMLC-Cよりも顕著に高い値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

(実施例28～実施例33)

LC-13（実施例28）、LC-14（実施例29）、LC-15（実施例30）、LC-16（実施例31）、LC-17（実施例32）及びLC-18（実施例33）の液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。液晶組成物の構成とその物性値の結果は表9のとおりであった。

[0172] [表9]

	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33
	LC-13	LC-14	LC-15	LC-16	LC-17	LC-18
1V-Cy-10-Ph5-O2	5	5	5	5	5	5
1V-Cy-10-Ph5-O4	5	5				
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2						13
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O1			5	5	5	
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	9	9	9	9	9	9
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O3	8					
3-Cy-Cy-2	20	20	18	20.5	18.5	20
3-Cy-Cy-4	8	8	6.5	8	8	8
3-Cy-Cy-5	5	5	5	5	5	2
3-Cy-Ph-O1	4	4	4	4	4	4
3-Cy-10-Ph5-O2	4		7.5	9.5	8	5
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2						
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2			5	5	4	
3-Cy-Cy-Ph5-O2		9.5				
2-Cy-Ph-Ph5-O2	7	5				7
3-Cy-Ph-Ph5-O2	8	10	8	8	8	8
3-Cy-Ph-Ph5-O3			7		7	
3-Cy-Ph-Ph5-O4		5				
3-Ph-Ph-1	9	12.5	12.5	6	11.5	12
3-Cy-Ph-Ph-2			2.5			2
1V-Cy-Ph-Ph-3	5		5	5	5	5
3-Ph-Ph5-Ph-2				10		
1V2-Ph-Ph5-Ph-2V1					2	
3-Np-Ph5-Ph-2	3	2				
合計	100	100	100	100	100	100
T _{ni} [°C]	76	76	76	75	76	75
T _{cn} [°C]	-27	-24	-26	-28	-30	-22
Δn	0.109	0.109	0.109	0.108	0.108	0.108
Δε	-3.0	-2.8	-3.0	-3.0	-3.0	-3.1
γ ₁ [mPa·s]	119	112	117	119	119	110
K ₃₃ [pN]	15.2	14.4	15.4	15.2	15.7	14.5
γ ₁ / K ₃₃	7.8	7.8	7.6	7.8	7.6	7.6
VHR / %	初期	97.6	97.8	97.5	97.7	97.6
	UV 60J後	94.2	94.3	95.0	94.5	94.2

[0173] 本発明の液晶組成物LC-13～LC-18は、回転粘性（ γ_1 ）が小さく、弾性定数（ K_{33} ）が大きく、 γ_1 / K_{33} が十分に小さい値であった。これらを使用したテストセルのVHRを測定したところ、LC-13～LC-18のUV照射後のVHRは顕著に高い値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性（ Δn ）及びネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）を低下させることなく、粘度（ η ）

が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

(実施例34～実施例39)

LC-13～LC-18に対して、重合性化合物 (I-33) を添加し、MLC-13 (実施例34)、MLC-14 (実施例35)、MLC-15 (実施例36)、MLC-16 (実施例37)、MLC-17 (実施例38) 及びMLC-18 (実施例39) の液晶組成物を調製し、テストセルに真空注入したのち、そのUV照射前後のVHRを測定した。液晶組成物の構成とそのVHRの測定結果は表10のとおりであった。

[0174] [表10]

	実施例 34	実施例 35	実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39
	MLC - 13	MLC - 14	MLC - 15	MLC - 16	MLC - 17	MLC - 18
LC - 13	99.7					
LC - 14		99.7				
LC - 15			99.7			
LC - 16				99.7		
LC - 17					99.7	
LC - 18						99.7
重合性化合物 式(M1-3)						
重合性化合物 式(M4-7)						
重合性化合物 式(I-33)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
合計	100	100	100	100	100	100
VHR / %	初期	97.6	97.7	97.4	97.7	97.6
	UV 60J後	96.5	96.8	96.6	96.5	96.7

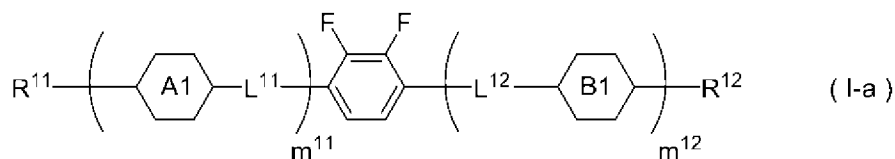
[0175] これらを使用したテストセルのVHRを測定したところ、MLC-13～MLC-18のUV照射後のVHRは顕著に高い値を示した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性 (Δn) 及びネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) を低下させることなく、粘度 (η) が十分に小さく、回転粘性 (γ_1) が十分に小さく、弾性定数 (K_{33}) が大きく、絶対値が大きな負の誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) を有するため、これを用いたVA型等の液晶表示素子は表示品位の優れた耐UV性が高く、高い信頼性を有するものであることが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 第一成分として一般式 (I-a)

[化1]



(式中、 R^{11} および R^{12} は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、基中の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、

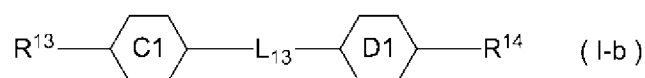
L^{11} 及び L^{12} は $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は単結合を表し、 L^{11} 及び L^{12} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよく、

m^{11} 及び m^{12} はそれぞれ独立的に0、1又は2を表すが、 $m^{11}+m^{12}$ は1、2又は3を表し、

環A1及び環B1はそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、環A1及び/又は環B1が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよく、環A1及び環B1はそれぞれ独立して炭素原子数1～

12のアルキル基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～12のアルコキシ基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良いが、 R^{11} および R^{12} のうち少なくとも一方は炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上含有し、第二成分として、一般式(1-b)

[化2]



(式中、 R^{13} および R^{14} は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、基中の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、

L_{13} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表し、

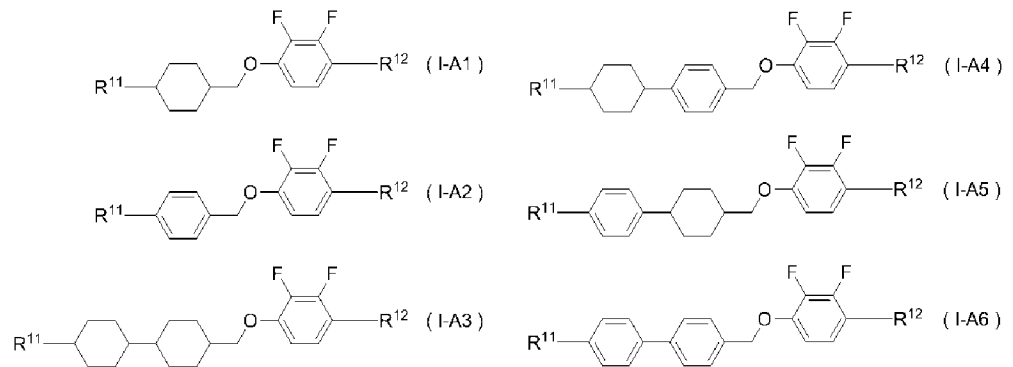
環C1及び環D1はそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、環C1及び環D1はそれぞれ独立して炭素原子数1～12のアルキル基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～12のアルコキシ基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルコキシ基、ハロ

ゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良い。)で表される化合物を1種又は2種以上含有し、第二成分の内、 R^{13} および R^{14} が炭素原子数2から8のアルケニル基ではない化合物の含有量が90～100質量%であることを特徴とする液晶組成物。

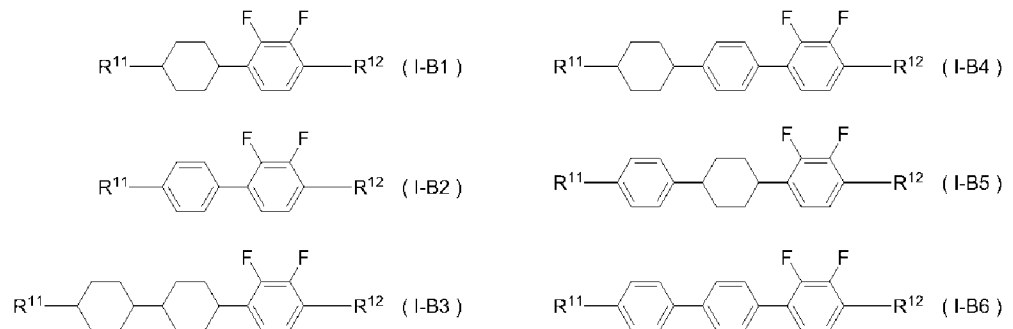
[請求項2]

一般式(Ⅰ-a)で表される化合物が、式(Ⅰ-A1)～(Ⅰ-A6)、(Ⅰ-B1)～(Ⅰ-B6)および(Ⅰ-C1)～(Ⅰ-C6)

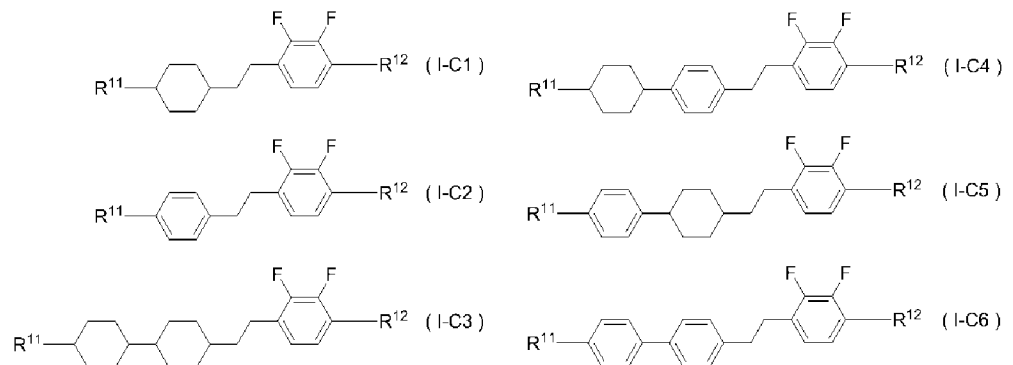
[化3]



[化4]



[化5]



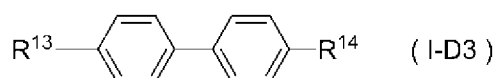
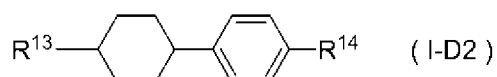
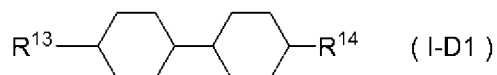
(式中、 R^{11} および R^{12} はそれぞれ独立的に式(Ⅰ-a)中の R^{11}

および R^{12} と同じ意味を表す。)

からなる群より選ばれる化合物である請求項1記載の液晶組成物。

[請求項3] 一般式 (I-b) で表される化合物が、式 (I-D1) ~ (I-D3)

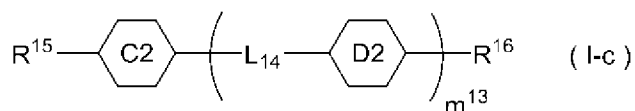
[化6]



(式中、 R^{13} および R^{14} はそれぞれ独立的に式 (I-b) 中の R^{13} および R^{14} と同じ意味を表す。) からなる群より選ばれる化合物である請求項1または2に記載の液晶組成物。

[請求項4] 第三成分として、一般式 (I-c)

[化7]



(式中、 R^{15} および R^{16} は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、基中の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、

L_{14} は $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は単結合を表し、

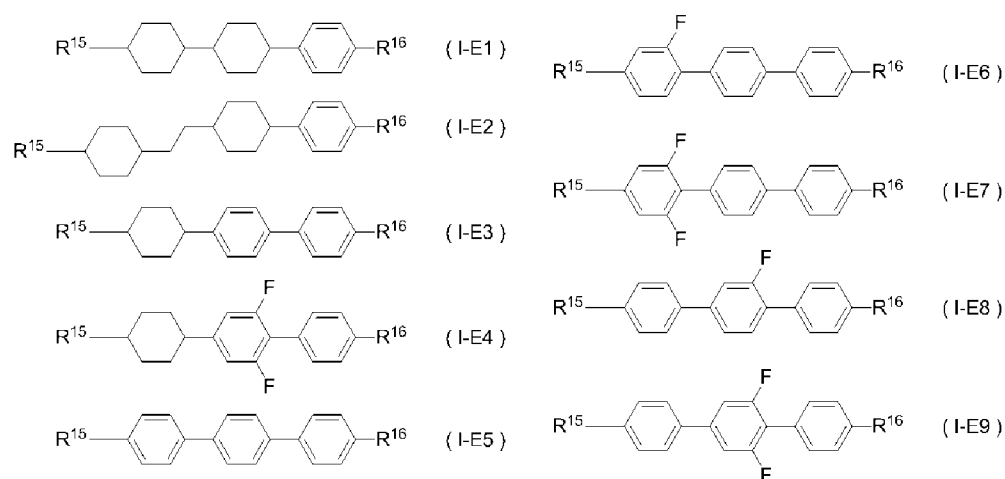
環 C_2 及び環 D_2 はそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレ

ン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、環C2及び環D2はそれぞれ独立して炭素原子数1~12のアルキル基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1~12のアルコキシ基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又はニトロ基で置換されていても良く、複数存在する環D2は同一でも異なってもよく、 m^{13} は2又は3を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上含有する請求項1から3のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項5]

一般式(1-c)の化合物が、式(1-E1)~(1-E9)

[化8]



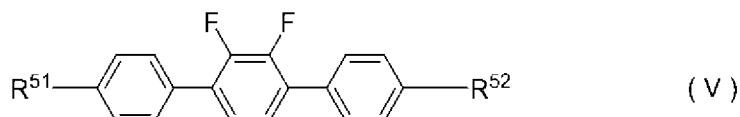
(式中、 R^{15} および R^{16} はそれぞれ独立的に式(1-c)中の R^{15} および R^{16} と同じ意味を表す。)

からなる群より選ばれる化合物である請求項4に記載の液晶組成物。

[請求項6]

一般式(1-a)で表される化合物として、一般式(V)

[化9]

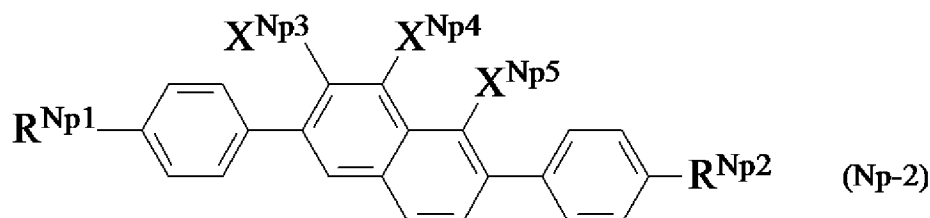
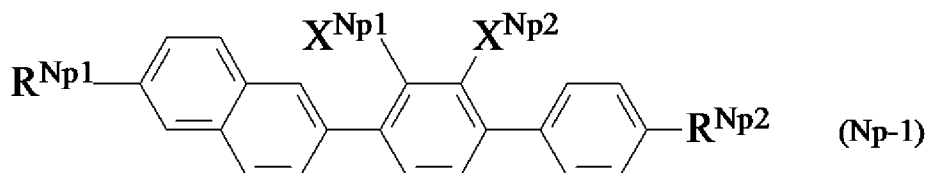


(式中、 R^{51} 及び R^{52} はそれぞれ独立的に式 (I-a) 中の R^{11} および R^{12} と同じ意味を表す。) で表される化合物が 1 種又は 2 種以上含有する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項7]

一般式 (I-c) で表される化合物として、一般式 (Np-1) 及び (Np-2)

[化10]



(式中、 $\text{R}^{\text{Np}1}$ 及び $\text{R}^{\text{Np}2}$ はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基を表し、基中に存在する 1 個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されても良く、

$\text{X}^{\text{Np}1}$ 、 $\text{X}^{\text{Np}2}$ 、 $\text{X}^{\text{Np}3}$ 、 $\text{X}^{\text{Np}4}$ 及び $\text{X}^{\text{Np}5}$ はそれぞれ独立的に水素原子又はフッ素原子を表す。) からなる群より選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有する請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項8]

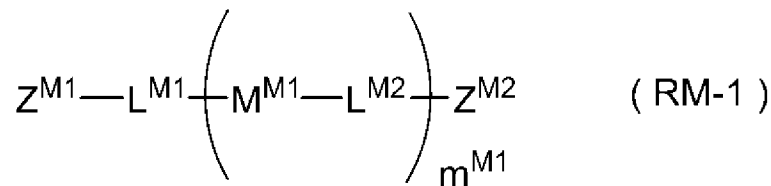
20℃における誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) が -2.0 から -8.0 の範囲

であり、20℃における屈折率異方性 (Δn) が0.08から0.14の範囲であり、20℃における粘度 (η) が5から30 mPa・sの範囲であり、20℃における回転粘性 (γ_1) が50から150 mPa・sの範囲であり、ネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が60℃から120℃の範囲である請求項1から7いずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項9] 更に重合性化合物を1種又は2種以上含有する請求項1から8のいずれか1項に記載の液晶組成物。

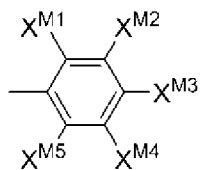
[請求項10] 重合性化合物が一般式 (RM-1)

[化11]



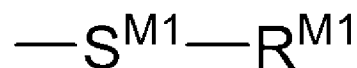
(式中、 Z^{M1} および Z^{M2} はそれぞれ独立して

[化12]



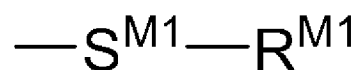
を表し、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ は水素原子、フッ素原子または

[化13]



を表すが、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ の内の少なくとも1つは、

[化14]

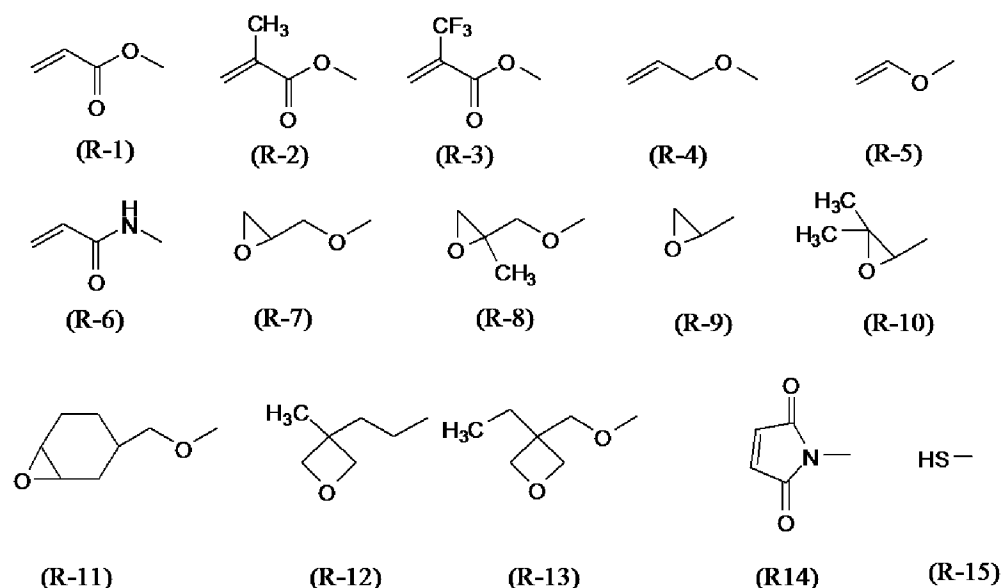


を表し、

S^{M1} は、炭素原子数1～12のアルキレン基、又は単結合を表し、該アルキレン基中の $-CH_2-$ は酸素原子同士が直接結合しないものとして酸素原子、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、又は $-OCOO-$ に置き換えられても良く、

R^{M1} は以下の式(R-1)から式(R-15)

[化15]



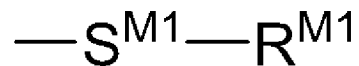
のいずれかを表し、

L^{M1} 及び L^{M2} はお互い独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OOCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OOCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、 L^{M2} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよく、

存在する M^{M1} は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシ

レン基、ナフタレン-2, 6-ジイル基を表すが、これらの基中に含まれる水素原子がフッ素原子、塩素原子、又は炭素原子数1～8のアルキル基、ハロゲン化アルキル基、ハロゲン化アルコキシ基、アルコキシ基、ニトロ基、又は

[化16]



に置換されていても良く、

m^{M1} は0、1又は2を表すが、

$X^{M1} \sim X^{M5}$ 、 S^{M1} 、 R^{M1} 、 L^{M2} 及び／又は M^{M1} が複数存在する場合にはそれらは同一であっても異なってもよい。)で表される化合物である請求項9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1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1項に記載の液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動用液晶表示素子。

[請求項13] 請求項1から10のいずれか1項に記載の液晶組成物を用いたVAモード、PSAモード、PSVAモード、IPSモード又はECBモード用液晶表示素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, G02F1/13(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)

C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2013/080850 A1 (JNC Corp.), 06 June 2013 (06.06.2013),	1-5, 8, 9, 11-13
Y	entire text; particularly, claims; comparative example M1; examples M1, M3, M4, M6, M11, M15 to 17, M22 to M25, M28, M30; paragraph [0027] & US 2013/0135575 A1 & TW 201321484 A	6-10
X	WO 2012/046590 A1 (JNC Corp.), 12 April 2012 (12.04.2012),	1-5, 8, 11-13
Y	entire text; particularly, claims; examples 2, 3 & US 2013/0112918 A1 & EP 2626402 A1 & CN 103119127 A & TW 201215667 A	6-10

☒ 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
10 June, 2014 (10.06.14)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2014 (24.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058812

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2012/066933 A1 (JNC Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), entire text; claims; example 12 & US 2013/0222755 A1 & TW 201229201 A	1-5, 8, 9, 11-13 6-10
X Y	WO 2011/055643 A1 (JNC Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), claims; examples 1, 3 to 8, 13, 16, 24, 28 & US 2012/0229744 A1 & TW 201124512 A & KR 10-2012-0099652 A	1-5, 8-13 6-10
X Y	WO 2010/131600 A1 (JNC Corp.), 18 November 2010 (18.11.2010), entire text; claims; paragraph [0109]; comparative composition example M1; examples M1, M3 to 8, M13, M16, M24 & US 2012/0092608 A1 & TW 201040135 A	1-5, 8-13 6-10
Y	JP 2008-208365 A (Merck Patent GmbH), 11 September 2008 (11.09.2008), claims; paragraph [0128]; example 2 & US 2008/0191167 A1 & EP 1958999 A1 & DE 102008006875 A & KR 10-2008-0075789 A & TW 200848497 A	6-8
Y	WO 2012/141069 A1 (DIC Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), claims & JP 5163836 B & TW 201247844 A	7, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i,
C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(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. C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, 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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y	WO 2013/080850 A1（J N C株式会社）2013.06.06, 全文、特に請求の範囲、比較例M1、実施例M1、M3、M4、M6、M11、M15-17、M22-M25、M28、M30、[0027] & US 2013/0135575 A1 & TW 201321484 A	1-5, 8, 9, 11-13 6-10
X Y	WO 2012/046590 A1（J N C株式会社）2012.04.12, 全文、特に【特許請求の範囲】、実施例2、3 & US 2013/0112918 A1 & EP 2626402 A1 & CN 103119127 A & TW 201215667 A	1-5, 8, 11-13 6-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

1 0 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 6 . 2 0 1 4

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100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

古妻 泰一

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

4 V

3 4 0 8

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
X Y X Y	WO 2012/066933 A1 (J N C株式会社) 2012.05.24, 全文、【特許請求の範囲】、実施例12 & US 2013/0222755 A1 & TW 201229201 A	1-5, 8, 9, 11-13 6-10
X Y	WO 2011/055643 A1 (J N C株式会社) 2011.05.12, 【特許請求の範囲】、実施例1、3-8、13、16、24、28 & US 2012/0229744 A1 & TW 201124512 A & KR 10-2012-0099652 A	1-5, 8-13 6-10
X Y	WO 2010/131600 A1 (J N C株式会社) 2010.11.18, 全文、【特許請求の範囲】、【0109】、比較組成例M1、実施例M1、M3-8、M13、M16、M24 & US 2012/0092608 A1 & TW 201040135 A	1-5, 8-13 6-10
Y	JP 2008-208365 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) 2008.09.11, 【特許請求の範囲】、【0128】、例2 & US 2008/0191167 A1 & EP 1958999 A1 & DE 102008006875 A & KR 10-2008-0075789 A & TW 200848497 A	6-8
Y	WO 2012/141069 A1 (D I C株式会社) 2012.10.18, 請求の範囲 & JP 5163836 B & TW 201247844 A	7, 8