

(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 12 月 24 日(24.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/203567 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/30 (2006.01) C09K 19/42 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/54 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055823
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)
- (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 2013-126572 2013 年 6 月 17 日(17.06.2013) 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). 須藤
豪(SUDO Go); 〒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). 川上 正太郎(KAWAKAMI
Shotaro); 〒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 OBTAINED 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: Problems to be solved by the present invention are to provide, without lowering refractive-index anisotropy (Δn) or nematic phase-isotropic liquid phase transition temperature (T_{ni}), a liquid-crystal composition which has a sufficiently low solid phase-nematic phase transition temperature (T_{sn}), a sufficiently low viscosity (η), sufficiently low rotational viscosity ($\gamma 1$), a large elastic constant (K_{33}), and a large absolute value of negative dielectric anisotropy ($\Delta\epsilon$) and to provide a VA-type or another li-
quid-crystal display element obtained using the liquid-crystal composition, the display element having no or few display defects and having excellent display quality and a high response speed. The liquid-crystal composition contains one or more compounds having a pendent alkenyl group, the total content of the compounds having a pendent alkenyl group in the liquid-crystal composition being 5-100 mass%.

(57) 要約: 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_{sn}) 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、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にある。液晶組成物中にアルケニル側鎖を有する化合物を1種又は2種以上含有し、液晶組成物におけるアルケニル側鎖を有する化合物の合計の含有率が5から100質量%であ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。

WO 2014/203567 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。

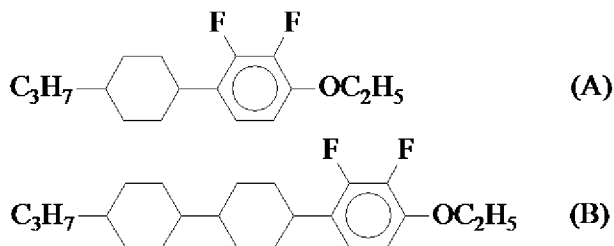
[0004] VA型等の表示方式に用いられるネマチック液晶組成物には、低電圧駆動、高速応答及び広い動作温度範囲が要求される。すなわち、 $\Delta \epsilon$ が負で絶対値が大きく、低粘度であり、高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_n) が要求されている。また、屈折率異方性 (Δn) とセルギャップ (d) との積である $\Delta n \times d$ の設定から、液晶材料の Δn をセルギャップに合わせて

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。

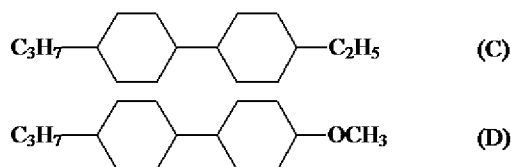
[0006] $\Delta \varepsilon$ が負の液晶材料として、以下のような 2, 3-ジフルオロフェニレン骨格を有する化合物 (A) 及び (B) (特許文献 1 参照) を用いた液晶組成物が開示されている。

[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。

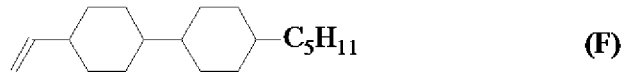
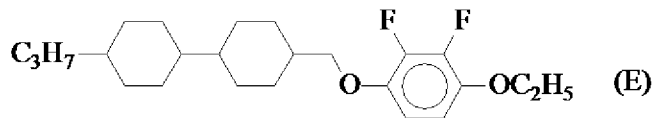
[0009] [化2]



[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関示されているが、上記の化合物 (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。

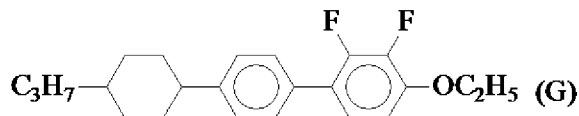
[0011]

[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]



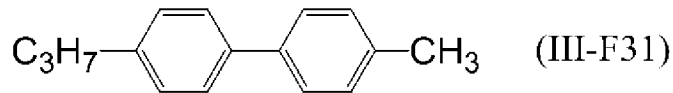
[0014] なお、アルケニル化合物を含む液晶組成物の表示不良への影響については既に関示されている（特許文献5 参照）が、一般的にはアルケニル化合物の含有量が減少すると液晶組成物の η が上昇し、高速応答の達成が困難になるため、表示不良の抑制と高速応答の両立が困難であった。

[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、式（A）及び式（G）に $\Delta \epsilon$ がほぼゼロである式（I I I - F 3 1）を組み合わせた液晶組成物（特許文献6 参照）が開示されている。しかし、液晶表示素子の製造工程では液晶組成物を液晶セルに注入する際の極低圧で、蒸気圧が低い化合物は揮発してしまうため、その含有量を増やすことが出来ないと考えられていた。このため、該液晶組成物は式（I I I - F 3 1）の含有量を限定してしまっており、大きな Δn を示すものの、粘度が著しく高いという問題があった。

[0016]

[化5]



[0017] 更に、特許文献6や特許文献7において、フッ素置換されたターフェニル構造を有する化合物を用いた液晶組成物も既に開示されている。

また、特許文献8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。

[0018] [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

[0019] 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})を大きくすることが求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0020] 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：WO2007／077872

特許文献7：特開2003－327965号

特許文献8：特開2006－301643号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0021] 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 ($\Delta \epsilon$) を有する液晶組成物を提供し、更にこれを用いた V A 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にある。

課題を解決するための手段

- [0022] 本発明者は、種々のアルキル側鎖およびアルケニル側鎖を有する化合物を検討し、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を見出し、本発明を完成するに至った。
- [0023] 本発明では、液晶組成物中にアルケニル側鎖を有する化合物を 1 種又は 2 種以上含有し、液晶組成物におけるアルケニル側鎖を有する化合物の合計の含有率が 5 から 100 質量%であ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

- [0024] 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 (γ_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 V A 型及び P S A 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る。

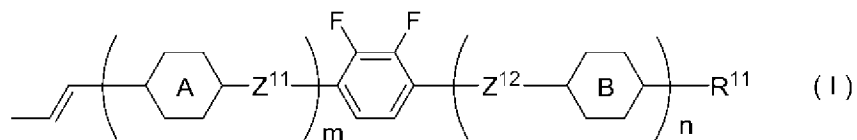
発明を実施するための形態

- [0025] [1] 液晶組成物中にアルケニル側鎖を有する化合物を 1 種又は 2 種以上

含有し、液晶組成物におけるアルケニル側鎖を有する化合物の合計の含有率が5から100質量%である液晶組成物。

〔2〕 液晶組成物中のアルケニル側鎖を有する化合物における、1-プロペニル基を有する化合物の合計の含有量が5から100質量%である〔1〕に記載の液晶組成物。

〔3〕 〔2〕における1-プロペニル基を有する化合物が、一般式(1)
[0026] [化6]



[0027] (式中、 R^{11} は炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基、炭素原子数3から8のアルケニル基又は炭素原子数2から8のアルケニルオキシル基を表し、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、

m 及び n はそれぞれ独立的に0、1又は2を表すが、 $m+n$ は1、2、3又は4を表し、

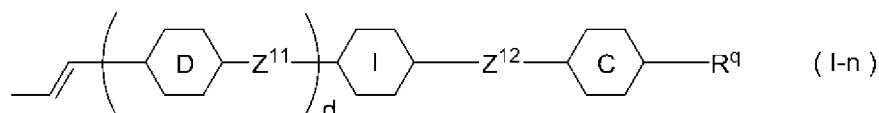
Z^{11} 及び Z^{12} はそれぞれ独立的に $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表し、 Z^{11} 及び Z^{12} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよく、

環A及び環Bはそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイ

ル基を表し、環 A 及び環 B 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。）

および一般式 (I-n)

[0028] [化7]



[0029] (式中、 R^9 は、炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基、炭素原子数3から8のアルケニル基又は炭素原子数2から8のアルケニルオキシル基を表し、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、 Z^{11} 及び Z^{12} はそれぞれ独立的に $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表し、 Z^{11} 及び Z^{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、

d は0、1又は2を表し、

環D、環I及び環C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-フェニレン基又は3-フルオロ-1,4-フェニレン基を表し、環D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。)で表される化合物からなる群より選ばれる1種又は2種以上の化合物である第2請求項記載の液晶組成物。

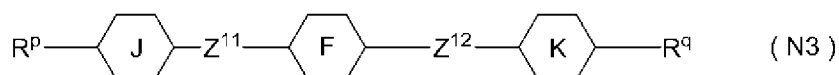
〔4〕 一般式(I)で表される化合物を1種又は2種以上含有する〔3〕に記載の液晶組成物。

〔5〕 一般式(I-n)で表される化合物を1種又は2種以上含有する〔3〕に記載の液晶組成物。

〔6〕 一般式(I)で表される化合物を1種又は2種以上含有し、かつ、一般式(I-n)で表される化合物を1種又は2種以上含有する〔3〕に記載の液晶組成物。

〔 7 〕 更に一般式 (N 3)

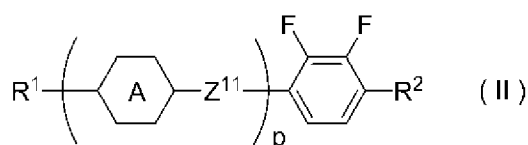
[0030] [化8]



[0031] (式中、 R^p 及び R^q はそれぞれ独立的に炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、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、環J、環F及び環K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、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、 Z^{11} 及び Z^{12} はそれぞれ独立的に $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表し、 Z^{11} 及び Z^{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が、請求項3記載の一般式(Ⅰ-n)で表される化合物を除く。)で表される化合物を1種又は2種以上を含有する〔1〕から〔6〕のいずれかに記載の液晶組成物。

〔 8 〕 更に一般式 (Ⅱ)

[0032] [化9]

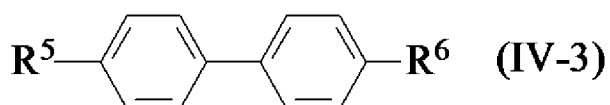
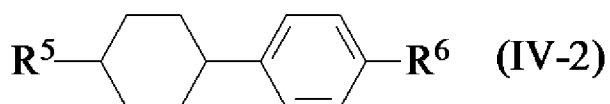
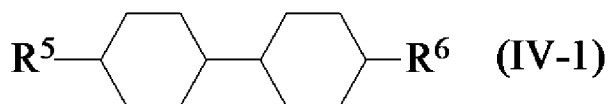


[0033] (式中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立的に炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基、炭素原子数2から10のアルケ

ニル基又は炭素原子数 2 から 10 のアルケニルオキシ基を表し、基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 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。環 A は、それぞれ独立的にトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表す。p は 1, 2 又は 3 を表すが、環 A が複数存在する場合はそれらは同一であっても異なってもよく、 Z^{11} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表し、 Z^{11} 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、請求項 3 記載の一般式 (I) で表される化合物を除く。) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[9] 更に一般式 (IV-1) から一般式 (IV-3)

[0034] [化10]

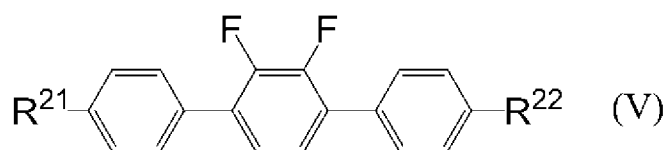


[0035] (式中、 R^5 は炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基、 R^6 は炭素原子数 1 から 5 のアルキル基、炭素原子数 1 から 5 の

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を表す。基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 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いが、請求項 3 記載の一般式 (I-n) で表される化合物を除く。) で表される化合物群から選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有する [1] から [8] のいずれかに記載の液晶組成物。

[10] 更に一般式 (V)

[0036] [化11]

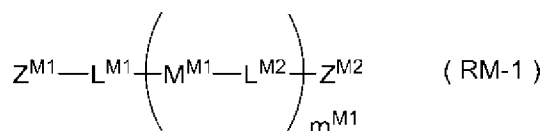


[0037] (式中、 R^{21} 及び R^{22} はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 8 のアルキル基、炭素原子数 1 から 8 のアルコキシル基、炭素原子数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 8 のアルケニルオキシ基を表す。基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されても良いが、請求項 3 記載の一般式 (I) で表される化合物を除く。) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する [1] から [9] のいずれかに記載の液晶組成物。

[11] 更に重合性化合物を 1 種又は 2 種以上含有する [1] から [10] のいずれかに記載の液晶組成物。

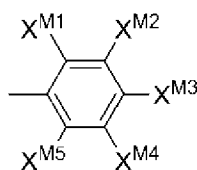
[12] 重合性化合物が一般式 (RM-1)

[0038] [化12]

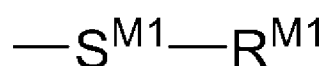


[0039] (式中、 Z^{M1} および Z^{M2} は各々独立して

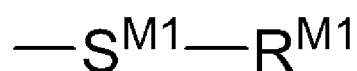
[0040] [化13]

[0041] を表し、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ は水素原子、フッ素原子または

[0042] [化14]

[0043] を表すが、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ の内の少なくとも1つは、

[0044] [化15]

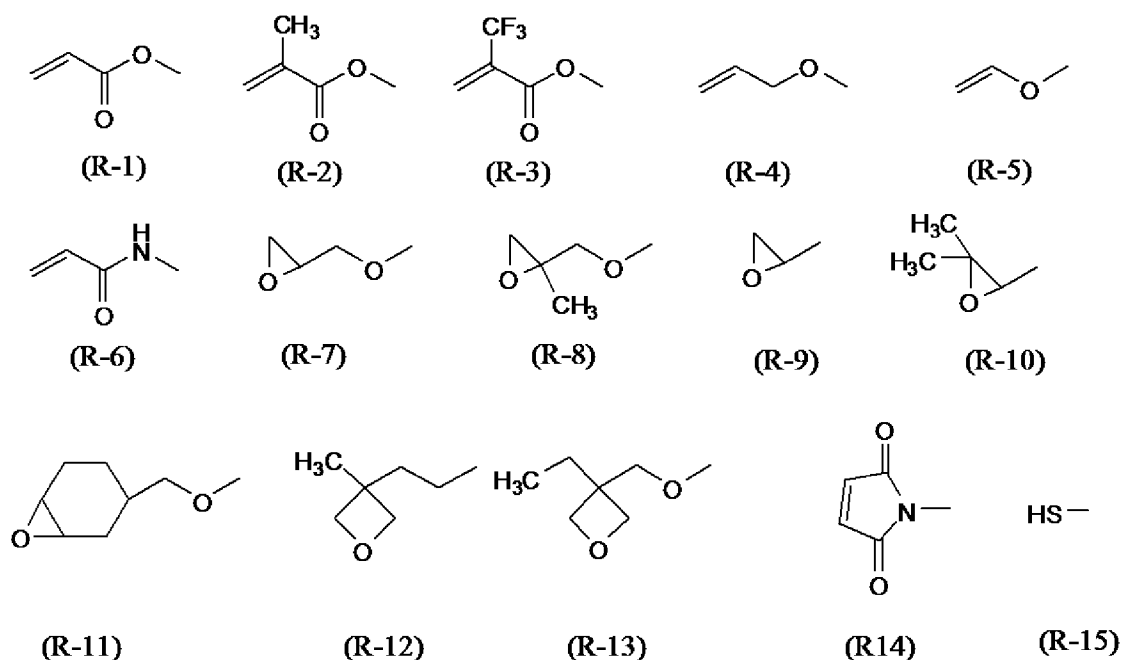


[0045] を表し、

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)

[0046] [化16]

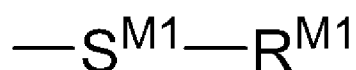


[0047] のいずれかを表し、

L^{M1} 及び L^{M2} はお互い独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 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、

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、 M^{M1} は、お互い独立して無置換であるか又は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

[0048] [化17]



[0049] 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 11 に記載の液晶組成物。

[13] 25℃における誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) が-2.0から-8.0の範囲であり、20℃における屈折率異方性 (Δn) が0.08から0.14の範囲であり、20℃における粘度 (η) が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〔１〕から〔１３〕のいずれかに記載の液晶組成物。

〔１４〕 〔１〕から〔１３〕のいずれかに記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

〔１５〕 〔１〕から〔１３〕のいずれか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。

〔１６〕 〔１〕から〔１３〕のいずれか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。

[0050] 本発明の液晶組成物は、アルケニル側鎖を有する化合物を１種又は２種以上含有し、その含有量は５から１００質量％であるが、５から９０質量％であることが好ましく、５から８０質量％であることが更に好ましく、５から７０質量％であることが特に好ましい。

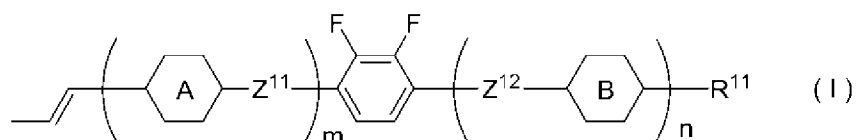
[0051] 粘度を低減させることを重視する場合にはアルケニル側鎖を有する化合物の含有率を多くすることが好ましく、下限値として５％が好ましく、８％が好ましく、１０％が好ましく、１５％が好ましく、２０％が好ましく、２５％が好ましく、３０％が好ましく、液晶組成物の安定性を重視するにはアルケニル側鎖を有する化合物の含有率を少なくすることが好ましく、上限値として１００％が好ましく、９５％が好ましく、８０％が好ましく、７５％が好ましく、７０％が好ましく、６５％が好ましく、６０％が好ましく、５５％が好ましく、５０％が好ましく、４５％が好ましく、４０％が好ましい。

[0052] これらの液晶組成物中に含有する側鎖としてアルケニル側鎖を有する全化合物の合計の質量に対する、側鎖として１－プロペニル基を有する全化合物の合計の質量の割合としては３０から１００質量％が好ましく、３５から１００質量％が好ましく、４０から１００質量％が更に好ましく、６０から１００質量％が特に好ましい。液晶組成物の信頼性を重視する場合には下限値を高くしたほうがよく、下限値としては３０％が好ましく、３５％が好ましく、４０％が好ましく、４５％が好ましく、５０％が好ましく、５５％が好ましく、６０％が好ましく、６３％が好ましく、６５％が好ましく、６８％

が好ましく、70%が好ましく、73%が好ましく、75%が好ましく、78%が好ましく、80%が好ましく、83%が好ましく、85%が好ましく、88%が好ましく、90%が好ましく、93%が好ましく、95%が好ましく、96%が好ましく、97%が好ましく、98%が好ましく、99%が好ましく、100%が好ましく、アルケニル側鎖を有する化合物としては実質的に1-プロペニル基を有する化合物以外は含有しないことが好ましい。ここで実質的にとはアルケニル側鎖を有する非重合性低分子化合物として、意図して添加した化合物のすべてが1-プロペニル基を有する化合物であることを意味し、製造工程において意図せず混入してしまった化合物は除くことを意味する。上限値としては、95%が好ましく、97%が好ましく、98%が好ましく、99%が好ましく、100%が好ましく、実質的に1-プロペニル基を有する化合物以外は含有しないことが好ましい。

[0053] 1-プロペニル基を有する化合物として、一般式(1)

[0054] [化18]

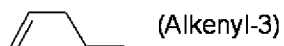


[0055] で表される化合物であることが好ましい。

[0056] 一般式(1)中、R¹¹は炭素原子数炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数炭素原子数1から8のアルコキシル基、炭素原子数炭素原子数2から8のアルケニル基又は炭素原子数炭素原子数3から8のアルケニルオキシル基を表すが、特に直鎖状の炭素原子数1から5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1から5のアルコキシル基又は直鎖状の炭素原子数2から5のアルケニル基が好ましい。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い。直鎖状が好ましく、無置換であることが好ましい。R¹¹はアルケニル基を表す場合アルケニル基としては次に記載する式(

Alkenyl-2) ~ 式 (Alkenyl-4)

[0057] [化19]



[0058] (式中、環構造へは右端で結合するものとする。)

で表される置換基が好ましい。

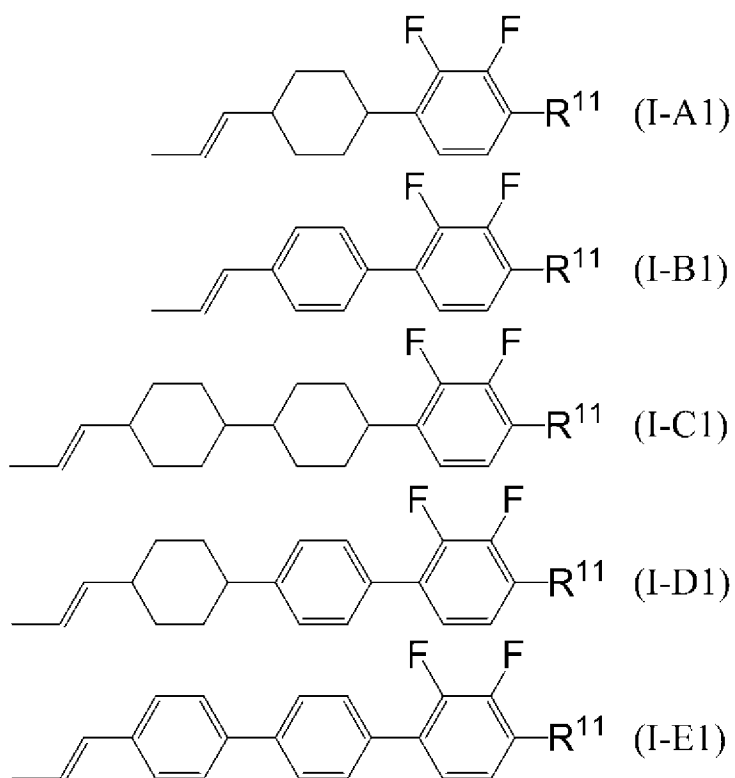
[0059] Z^{11} 及び Z^{12} はそれぞれ独立的に $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OOCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すが、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 $-CH_2O-$ 又は単結合を表すことが更に好ましい。

[0060] 環 A 及び環 B はそれぞれ独立的に トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスシクロ[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、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基又は 2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基を表すことが好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は 1, 4-フェニレン基を表すことが更に好ましい。m 及び n はそれぞれ独立的に 0、1 又は 2 を表すが、0 又は 1 を表すことが好ましく、 $m+n$ が 1 又は 2 であることが好ましい。

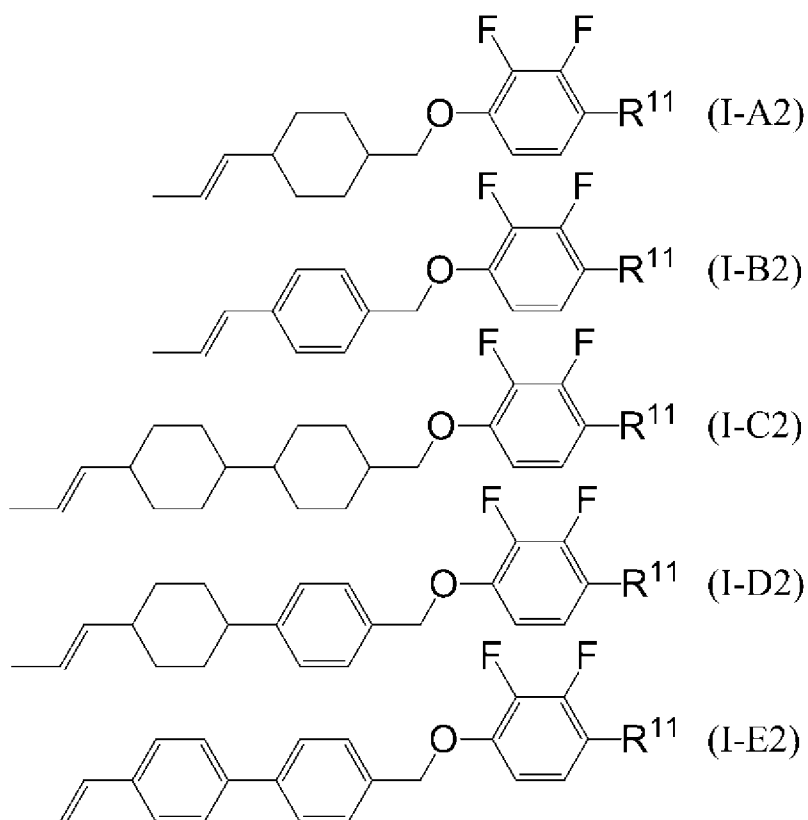
[0061] 一般式 (I) で表される化合物は、例えば、一般式 (I-A1)、(I-B1)、(I-C1)、(I-D1)、(I-E1)、(I-A2)、(I-B2)、(I-C2)、(I-D2)、(I-E2)、(I-AA)、(

I-A B)、(I-B A) 又は (I-B B) であることが好ましい。

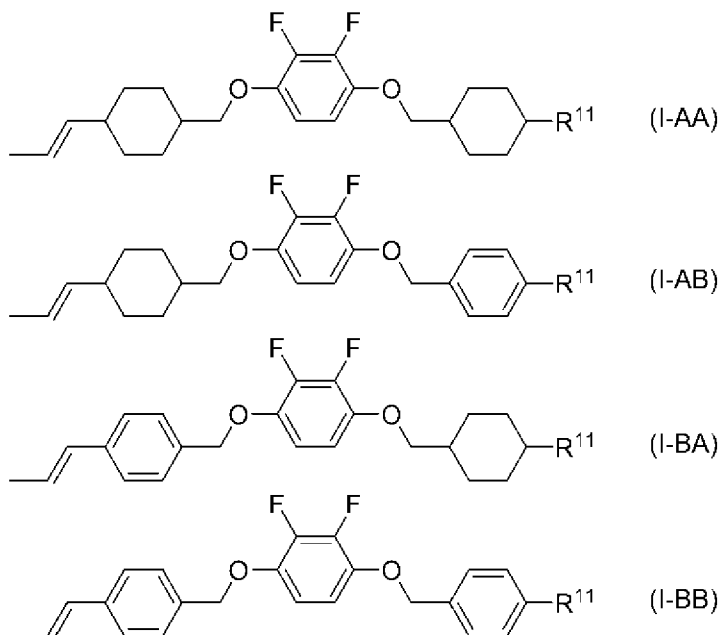
[0062] [化20]



[0063] [化21]



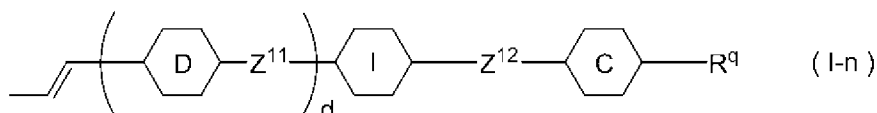
[0064] [化22]



[0065] 式中、 R^{11} は先述の通りであり、一般式 (I-AB) と (I-BA) は同一の化合物を表さない。

[0066] 1-プロペニル基を有する化合物として、一般式 (I-n)

[0067] [化23]

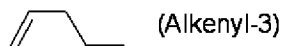


[0068] で表される化合物であることが好ましい。

[0069] 一般式 (I-n) 中、 R^q は、それぞれ独立的に炭素原子数炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数炭素原子数1から8のアルコキシル基、炭素原子数炭素原子数2から8のアルケニル基又は炭素原子数炭素原子数2から8のアルケニルオキシル基を表すが、特に直鎖状の炭素原子数1から5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1から5のアルコキシル基又は直鎖状の炭素原子数2から5のアルケニル基が好ましい。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。直鎖状が好ましく、無置

換であることが好ましい。R⁹はアルケニル基を表す場合アルケニル基としては次に記載する式 (Alkenyl-2) ~ 式 (Alkenyl-4)

[0070] [化24]



[0071] (式中、環構造へは右端で結合するものとする。)

で表される置換基が好ましい。

[0072] 環D、環I及び環C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-フェニレン基又は3-フルオロ-1, 4-フェニレン基が好ましい。

[0073] Z¹¹及びZ¹²はそれぞれ独立的に-OCH₂-, -CH₂O-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CH₂CH₂-, -CF₂CF₂-又は単結合を表すが、-CH₂O-, -CF₂O-又は単結合を表すことが好ましく、-CH₂O-又は単結合を表すことが更に好ましい。

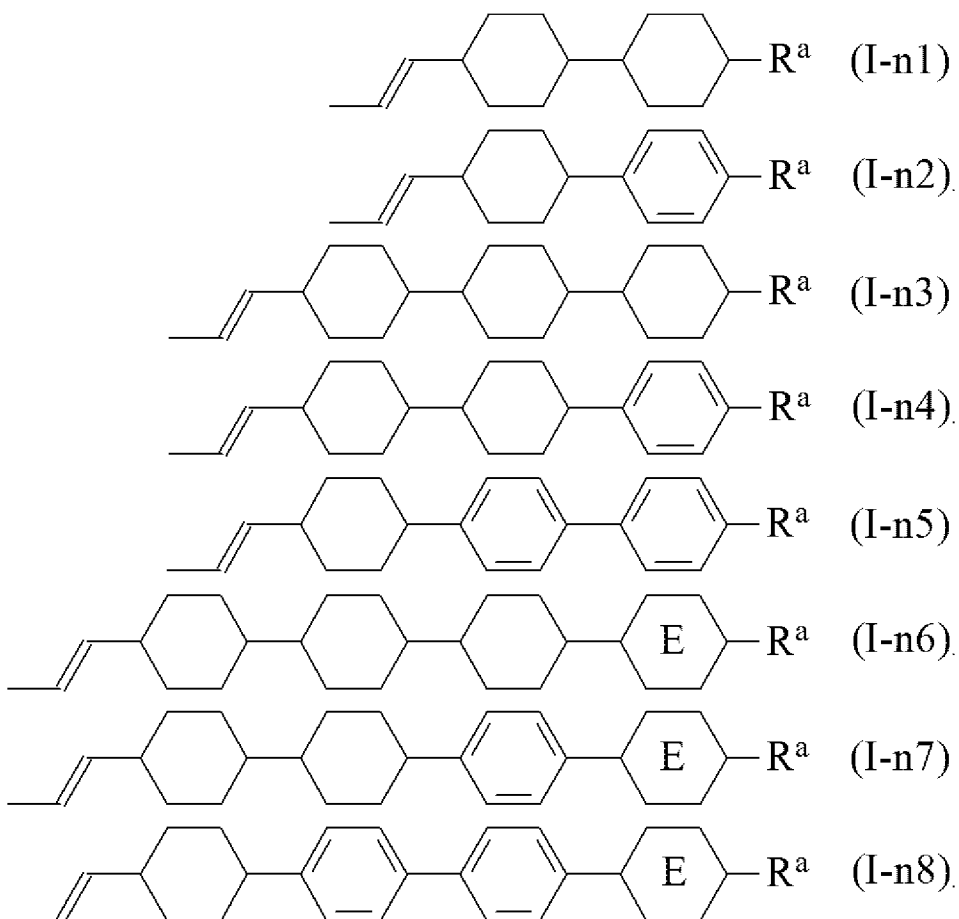
[0074] 一般式 (I) 及び (I-n) におけるZ¹¹及びZ¹²は同一であっても異なってもよい。

[0075] dは0、1又は2を表すが、0又は1が好ましい。

[0076] 具体的には、一般式 (I-n) は一般式 (I-n1) から一般式 (I-n8)

[0077]

[化25]



[0078] で表される化合物が好ましい。なお、式中の R^a は R^a と同じ意味を表し、環 E はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基を表す。一般式 (I-n1) から一般式 (I-n8) の環中の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子によって置換されていても良い。

[0079] 一般式 (I-n) は一般式 (I-n1)、一般式 (I-n2)、一般式 (I-n4)、一般式 (I-n5) で表される化合物であることが更に好ましく、一般式 (I-n1)、一般式 (I-n4)、一般式 (I-n5) で表される化合物であることが特に好ましい。但し、高い T_{ni} である液晶組成物が求められる場合は、一般式 (I-n1)、一般式 (I-n4)、一般式 (I-n5) に加えて、一般式 (I-n6)、一般式 (I-n7)、一般式 (I-n8) で表される化合物を一部含有することも好ましい。

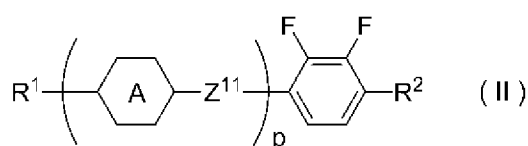
[0080] 液晶化合物には更に $\Delta\epsilon$ が負でその絶対値が 3 よりも大きな化合物を 1 種

以上含有することができるが、それら化合物を１種から１５種含有していることが好ましく、１種から１０種含有していることが更に好ましく、２種から１０種含有していることが特に好ましい。これら化合物の合計の含有量は５から９０質量％であることが好ましく、１０から７０質量％が更に好ましく、１０から５０質量％が特に好ましい。

一般式（Ⅰ）で表される化合物を除く。

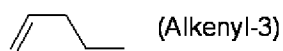
[0081] $\Delta \varepsilon$ が負でその絶対値が３よりも大きな化合物としては一般式（ⅠⅠ）で表される化合物であることが好ましい。

[0082] [化26]



[0083] 式中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立的に炭素原子数１から１０のアルキル基、炭素原子数１から１０のアルコキシル基、炭素原子数２から１０のアルケニル基又は炭素原子数２から１０のアルケニルオキシ基を表し、基中に存在する１個の $\text{---CH}_2\text{---}$ 又は隣接していない２個以上の $\text{---CH}_2\text{---}$ 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。なお、直鎖状が好ましく、無置換であることが好ましい。 R^1 及び R^2 がアルケニル基を表す場合アルケニル基としては次に記載する式（Alkenyl-2）～式（Alkenyl-4）

[0084] [化27]



[0085] （式中、環構造へは右端で結合するものとする。）

で表される置換基が好ましい。

[0086] 環 A は、トランスー１，４ーシクロヘキシレン基、１，４ーフェニレン基

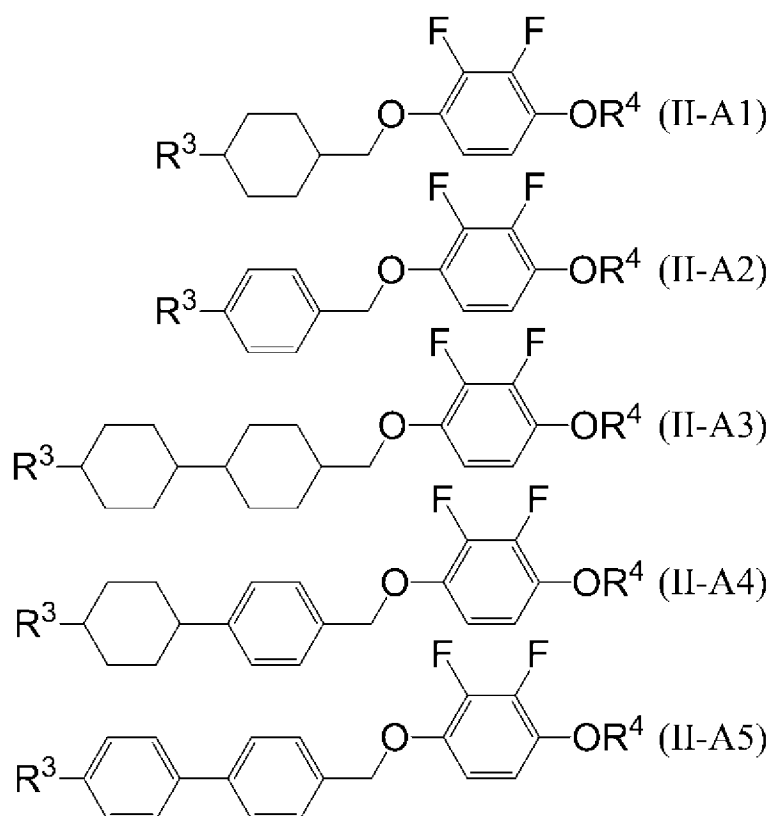
、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又は2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表すことが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基を表すことが更に好ましい。pは、0、1又は2を表すが、0又は1であることが更に好ましい。pが2を表し、環Aが2個存在する場合、それらは同一であっても異なってもよい。

[0087] Z^{11} は、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すが、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 $-CH_2O-$ 又は単結合を表すことが更に好ましい。

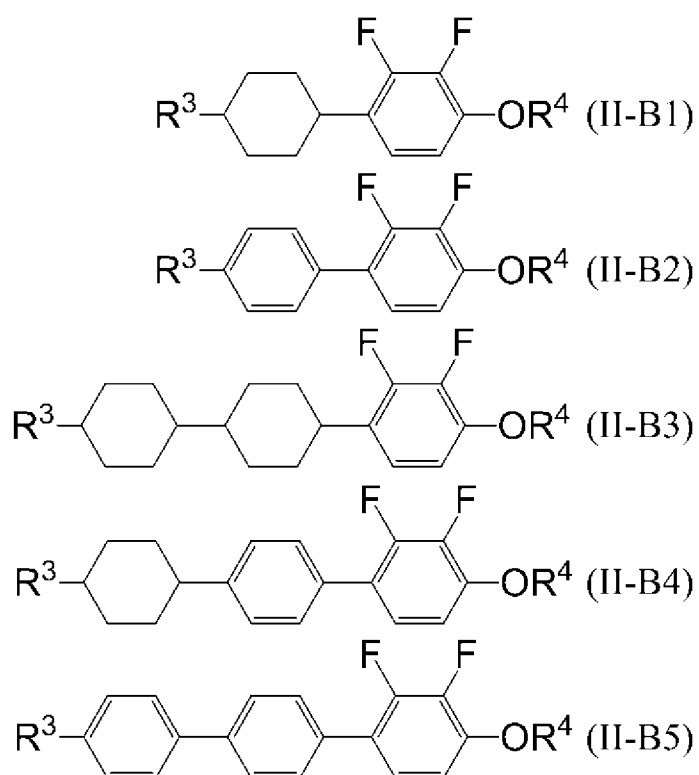
[0088] 式中の R^1 及び R^2 は、それぞれ独立的に炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシル基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基であることが更に好ましく、 R^1 は炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基、 R^2 は炭素原子数1から5のアルコキシル基であることが特に好ましく、直鎖状であることが好ましい。

[0089] 一般式(I I)は、一般式(I I-A 1)から一般式(I I-A 5)及び一般式(I I-B 1)から一般式(I I-B 5)で表される化合物が好ましく、これらの中でも一般式(I I-A 1)から一般式(I I-A 5)の化合物であることが更に好ましく、一般式(I I-A 1)又は一般式(I I-A 3)の化合物であることが特に好ましい。

[0090] [化28]



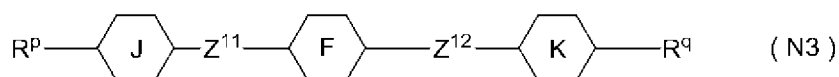
[0091] [化29]



[0092] 式中、 R^3 及び R^4 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 $-CH_2-$ 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 $-S-$ に置換されても良い。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い。

[0093] 誘電的にほぼ中性の化合物を液晶組成物に含むことにより、誘電率異方性($\Delta\epsilon$)に影響を及ぼすことなく、その他の諸物性、例えば、ネマチック相－等方性液体相転移温度(T_{NI})、液晶相温度範囲、相転移温度粘度(η)、回転粘度(γ_1)屈折率異方性(Δn)を好ましい範囲に調整することができる。そのような化合物としては例えば下記一般式(N3)で表される化合物が好ましい。

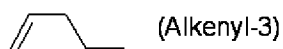
[0094] [化30]



[0095] R^p 及び R^q はお互い独立して炭素原子数1から10のアルキル基又は炭素原子数2から10のアルケニル基（これらの基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ に置換されたもの、またこれらの基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はフッ素原子又は塩素原子に置換されたものも含む。）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、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数3から6のアルケニルオキシ基がより好ましく、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のアルコキシ基が特に好ましい。直鎖状であることが更に好ましいが、一般式(1-n)で表される化合物ではない。 R^p 及び R^q がアルケニル基を表す場合アルケニル基としては次に記載する式(A1kenyl-2)～式(A1kenyl-4)

[0096]

[化31]



[0097] (式中、環構造へは右端で結合するものとする。)

で表される置換基が好ましい。

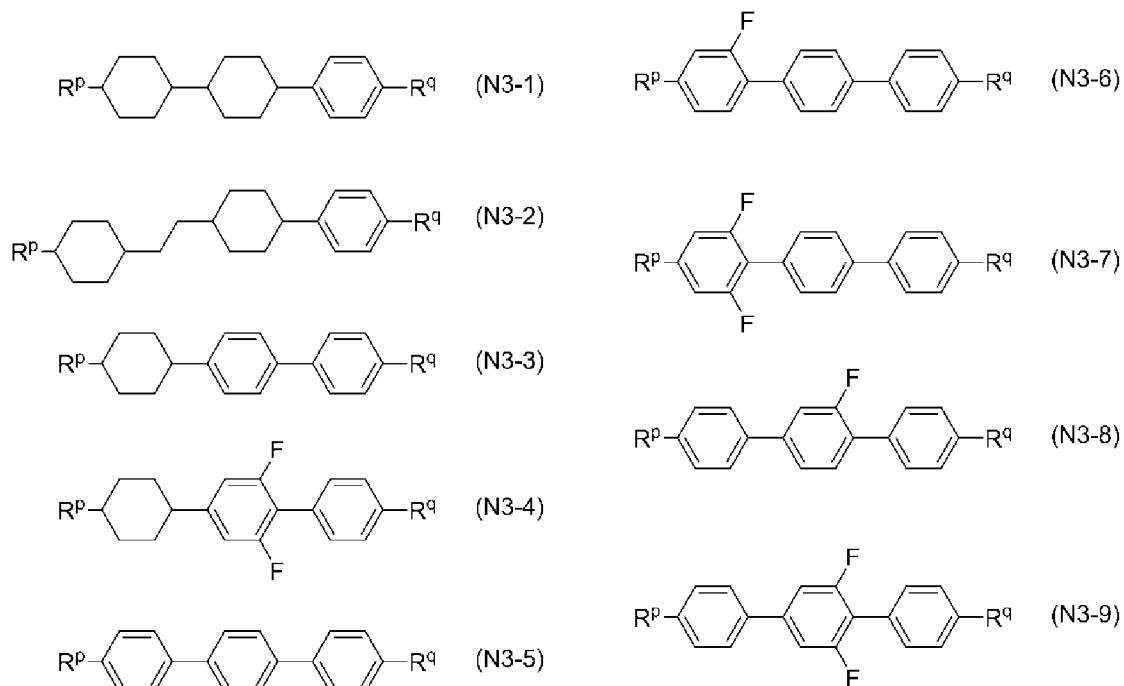
[0098] 環 J、環 F 及び環 K はお互い独立してトランス-1, 4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個の $-CH_2-$ が $-O-$ に置換されているものを含む)、1, 4-フェニレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH=$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH=$ が $-N=$ に置き換えられているものを含む)、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ [2. 2. 2] オクチレン基、ピペリジン-1, 4-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 1, 4-ビスクロ [2. 2. 2] オクチレン基がより好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は 1, 4-フェニレン基が特に好ましい。o は 0、1 又は 2 が好ましく、0 又は 1 がより好ましい。

[0099] Z^{11} および Z^{12} はお互い独立して $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すが、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 $-CH_2O-$ 又は単結合を表すことが更に好ましい。

[0100] 更に詳述すると、前記一般式 (N 3) は具体的な構造として以下の一般式 (N 3-1) から一般式 (N 3-9) からなる群で表される化合物が好ましい。

[0101]

[化32]



[0102] (上記一般式 (N3-1) ~ (N3-9) 中、 R^p 及び R^q はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコキシ基、炭素原子数 2 から 10 のアルケニル基又は炭素原子数 3 から 10 のアルケニルオキシ基を表すが、一般式 (I-n) で表される化合物を除く。)

R^p 及び R^q はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 から 10 のアルケニル基がより好ましく、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 10 のアルコキシ基が更に好ましい。直鎖状であることが更に好ましい。

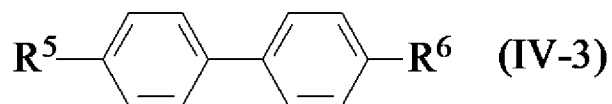
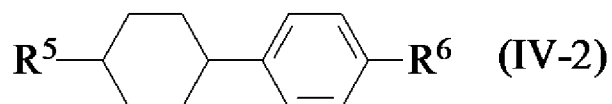
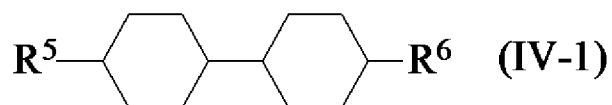
[0103] 一般式 (N3-1) から一般式 (N3-9) で表される化合物中、一般式 (N3-1)、(N3-3)、(N3-4)、(N3-5)、(N3-8) または (N3-9) で表される化合物が好ましく、一般式 (N3-1)、(N3-3)、(N3-5) または (N3-8) で表される化合物が更に好ましい。

[0104] 本願発明では一般式 (N-3) で表される化合物を含有するが、その場合は 1 種 ~ 10 種含有することが好ましく、2 種 ~ 8 種含有することが特に好ましく、一般式 (N-3) で表される化合物の含有率の下限値は 1 質量%で

あることが好ましく、3質量%であることがより好ましく、5質量%であることが特に好ましく、上限値としては80質量%が好ましく、70質量%が更に好ましく、60質量%が更に好ましい。

[0105] 本発明の液晶組成物は、 Δn の値がおおよそ0である非極性化合物として、一般式(IV-1)から一般式(IV-3)で表される化合物群から選ばれる化合物を1種又は2種以上含有するが、1種から10種が好ましく、1種から5種が更に好ましい。また、その合計の含有量は5から70質量%であることが好ましく、5から50質量%であることが更に好ましく、5から40質量%であることが特に好ましい。

[0106] [化33]

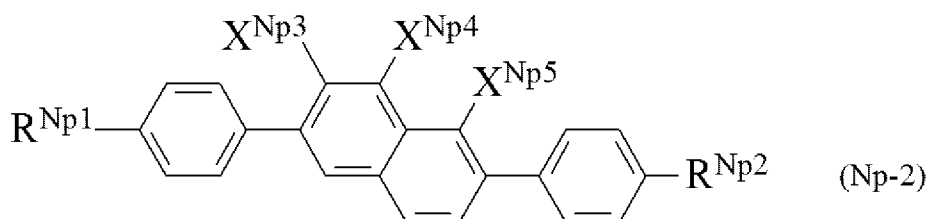
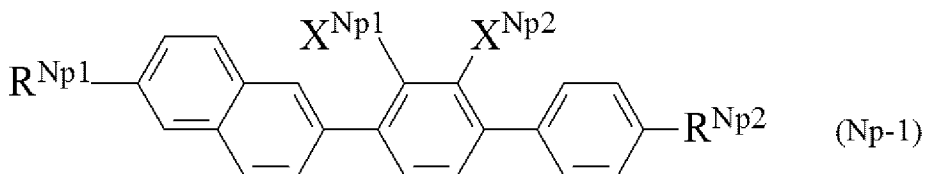


[0107] 式中、 R^5 は炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基、 R^6 は炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシル基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基を表す。基中に存在する1個の $\text{---CH}_2\text{---}$ 又は隣接していない2個以上の $\text{---CH}_2\text{---}$ はそれぞれ独立的に ---O--- 又は ---S--- に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されても良い。但し、一般式(I-n)で表される化合物を除く。

[0108] 液晶組成物は更に、一般式(Np-1)又は一般式(Np-2)で表される化合物を1種又は2種以上含有することも好ましい。

[0109]

[化34]



[0110] 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、炭素原子数 1 から 5 のアルコキシル基、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を表すが、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基であることが好ましい。なお、基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 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い。

[0111] 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が、少なくとも 1 個はフッ素原子であることが好ましく、少なくとも 2 個がフッ素原子であることが更に好ましい。

[0112] 本発明の液晶組成物は、1-プロペニル基を有する化合物として、一般式 (I) から選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有することが好ましく、一般式 (I-n) から選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有することが好ましく、一般式 (I) 及び一般式 (I-n) から選ばれる化合物を 2 種以上含有することが更に好ましく、一般式 (I) 及び一般式 (I-n) で表される化合物を同時に含有することも好ましい。

[0113] 本発明の液晶組成物は、一般式 (I-A1)、一般式 (I-n1) で表される化合物を同時に含有することが好ましく、一般式 (I-C1)、一般式 (I-n1) で表される化合物を同時に含有することが好ましく、一般式 (I-D1)、一般式 (I-n1) で表される化合物を同時に含有することが

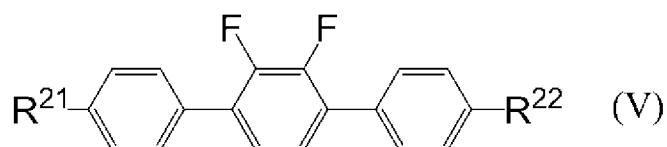
好ましく、一般式（I-A2）、一般式（I-n1）で表される化合物を同時に含有することが好ましく、一般式（I-C2）、一般式（I-n1）で表される化合物を同時に含有することが好ましい。

[0114] 本発明の液晶組成物は、一般式（I）で表される化合物群から選ばれる化合物を1種及び一般式（I-n）で表される化合物群から選ばれる化合物を1種含有することが好ましく、一般式（I）で表される化合物群から選ばれる化合物を2種及び一般式（I-n）で表される化合物群から選ばれる化合物を2種含有することも好ましい。

[0115] 本発明の液晶組成物は、先述の好ましい化合物の含有量の合計が、85から100質量%が好ましく、90から100質量%が更に好ましい。

[0116] 更なる成分として、一般式（V）で表される化合物を1種又は2種以上含有することが好ましく、その含有量は2から30質量%が好ましく、2から25質量%が更に好ましく、3から20質量%が特に好ましい。

[0117] [化35]

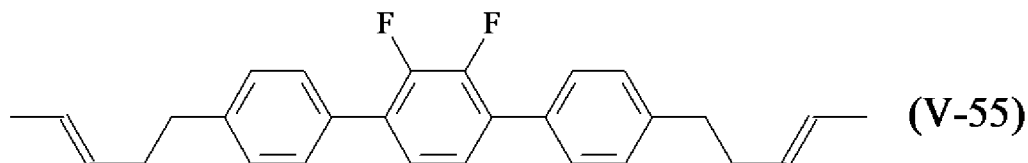


[0118] 式中、 R^{21} 及び R^{22} はそれぞれ独立的に炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基又は炭素原子数2から8のアルケニルオキシル基を表すが、炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基が好ましい。基中に存在する1個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されても良い。

[0119] R^{21} 及び R^{22} はそれぞれ独立的に炭素原子数1から3のアルキル基であることが更に好ましく、式（V-55）であることが特に好ましい。

[0120]

[化36]



[0121] 液晶組成物中の非重合低分子化合物における、一般式(Ⅰ)、一般式(Ⅰ-n)、一般式(N3)、一般式(ⅠⅠ)、一般式(ⅠⅤ-1)から一般式(ⅠⅤ-3)、一般式(V)で表される化合物の合計の含有量は、80%以上であることが好ましく、85%以上であることが好ましく、88%以上であることが好ましく、90%以上であることが好ましく、92%以上であることが好ましく、94%以上であることが好ましく、95%以上であることが好ましく、97%以上であることが好ましく、98%以上であることが好ましく、99%以上であることが好ましく、実質的に他の成分を含まないことが好ましい。ここで実質的とは一般式(Ⅰ)、一般式(Ⅰ-n)、一般式(N3)、一般式(ⅠⅠ)、一般式(ⅠⅤ-1)から一般式(ⅠⅤ-3)、一般式(V)で表される化合物以外に、製造工程において意図せず混入してしまった化合物以外は含有しないことを意味する。

[0122] なお、一般式(Ⅰ)及び一般式(ⅠⅠ)におけるAは同一であっても異なってもよく、一般式(Ⅰ)、一般式(Ⅰ-n)、一般式(N3)及び一般式(ⅠⅠ)におけるZ¹¹はそれぞれ同一であっても異なってもよく、一般式(Ⅰ)、一般式(Ⅰ-n)及び一般式(N3)におけるZ¹²はそれぞれ同一であっても異なってもよく、一般式(Ⅰ-n)及び一般式(N3)におけるR⁹は同一であっても異なってもよい。

[0123] 本発明の液晶組成物は、25℃における誘電率異方性(Δε)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。

[0124] 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。

[0125] 本発明の液晶組成物は、20℃における粘度 (η) が10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。

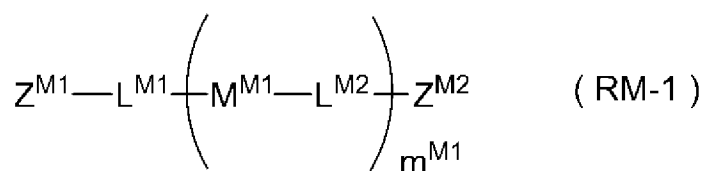
[0126] 本発明の液晶組成物は、20℃における回転粘性 (γ_1) が60から130 mPa・sであるが、60から110 mPa・sであることがより好ましく、60から100 mPa・sであることが特に好ましい。

[0127] 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℃がより好ましく、70℃から85℃が特に好ましい。

[0128] 本発明の液晶組成物は、上述の化合物以外に、通常ネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、重合性モノマーなどを含有しても良い。

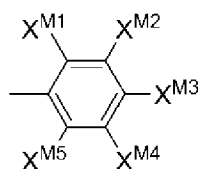
[0129] 例えば、重合性モノマーとしてビフェニル誘導体、ターフェニル誘導体などの重合性化合物を含有することが好ましい。更に詳述すると、本発明の液晶組成物に、一般式 (RM-1) で表される重合性化合物を1種又は2種以上含有することが好ましい。

[0130] [化37]



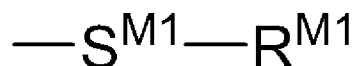
[0131] 式中、 Z^{M1} および Z^{M2} は各々独立して

[0132] [化38]

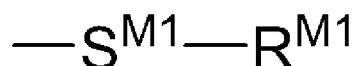


[0133] を表し、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ は水素、フッ素または

[0134] [化39]

[0135] であり、 Z^{M1} および Z^{M2} 中の $X^{M1} \sim X^{M5}$ の内の少なくとも 1 つは、

[0136] [化40]

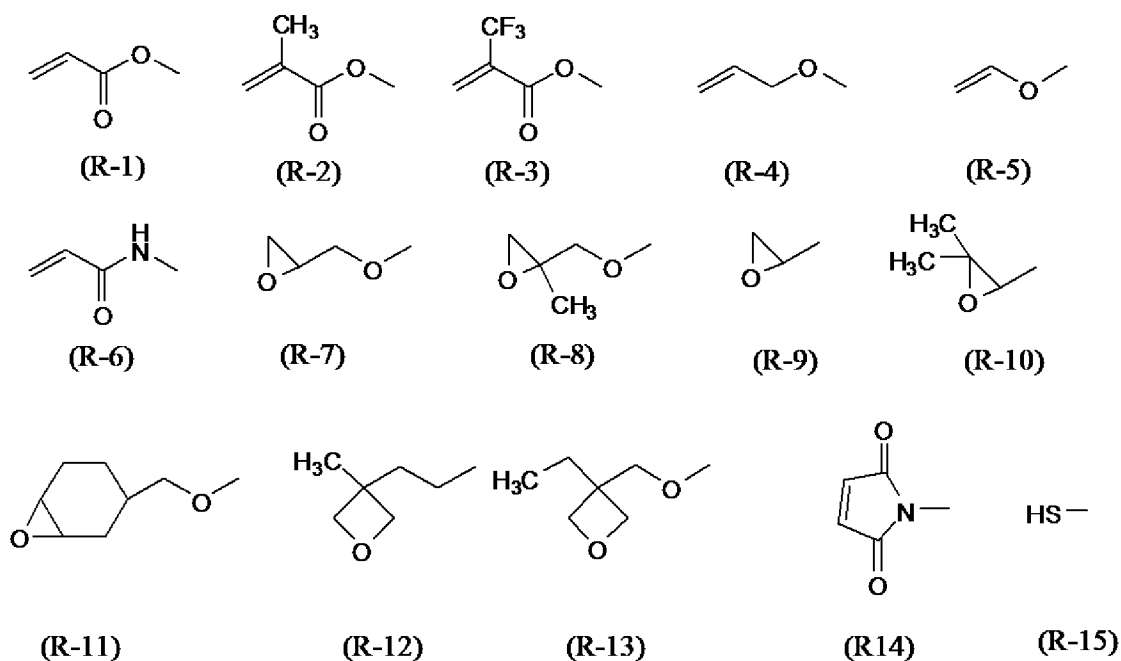


[0137] であることが好ましい。

[0138] S^{M1} は、炭素原子数 1 ～ 12 のアルキル基、又は単結合を表し、該アルキル基中のメチレン基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。

[0139] R^{M1} は以下の式 (R-1) から式 (R-15)

[0140] [化41]



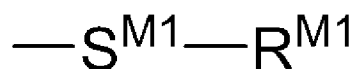
[0141] のいずれかを表すが、式 (R-1) 又は式 (R-2) を表すことが好ましい。

[0142] L^{M1} 及び L^{M2} はお互い独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH$

$=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4O$
 $CO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=$
 $CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-$
 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
 っていてもよいが、単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-C$
 $OO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、
 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-$
 $OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-$
 OCF_2- 、又は $-C\equiv C-$ が好ましく、単結合、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、
 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO$
 $-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2$
 H_4- 又は $-C_2H_4COO-$ がより好ましい。

[0143] M^{M1} は、お互い独立して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-ジイル基を表し、 M^{M1} は、お互い独立して無置
 換であるか又は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

[0144] [化42]

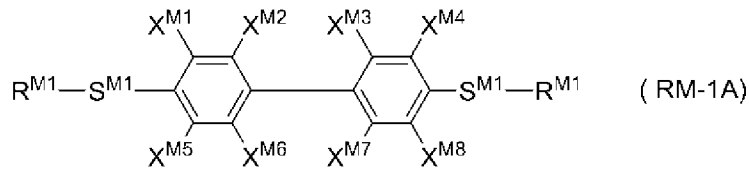


[0145] に置換されていても良く、 M^{M1} が複数存在する場合はそれらは同一でも異な
 っていてもよいが、好ましくは、1, 4-フェニレン基であって、無置換で
 あるか又はこれらの基中に含まれる水素原子がフッ素原子、又は炭素原子数
 1~8のアルキル基又はアルコキシ基に置換されているものがよい。その場
 合、 M^{M1} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なっているもよい。

[0146] m^{M1} は0、1又は2を表すが、0又は1が好ましい。

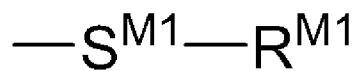
[0147] 更に詳述すると、重合性化合物である一般式（RM-1）で表される化合物として、具体的に以下の一般式（RM-1A）で表される化合物が挙げられる。

[0148] [化43]



[0149] (式中、 $\text{R}^{\text{M}1}$ 及び $\text{S}^{\text{M}1}$ は、一般式（RM-1A）中の $\text{R}^{\text{M}1}$ 及び $\text{S}^{\text{M}1}$ と同じ意味を表し、 $\text{X}^{\text{M}1} \sim \text{X}^{\text{M}8}$ は水素、フッ素又は、

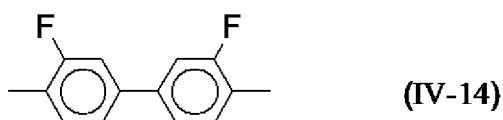
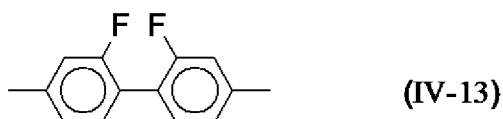
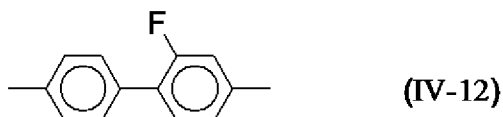
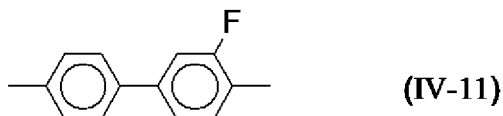
[0150] [化44]



[0151] を表す。)

一般式（RM-1A）で表される化合物において、上記のビフェニル骨格の構造は、無置換であるか式（IV-11）から式（IV-14）であることが好ましく、無置換または式（IV-11）であることが好ましい。

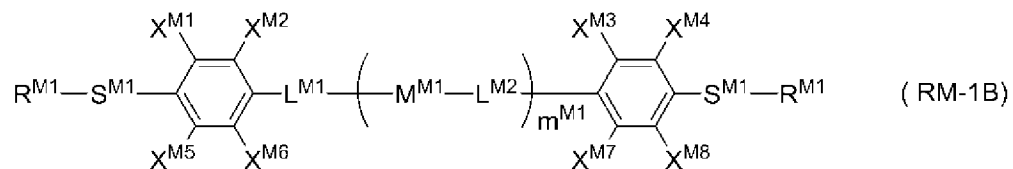
[0152] [化45]



[0153] 無置換または式 (I V-11) から式 (I V-14) で表されるビフェニル骨格を含む重合性化合物は重合後の配向規制力が最適であり、良好な配向状態が得られる。

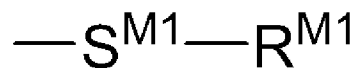
[0154] また、一般式 (R M-1) で表される化合物として、一般式 (R M-1 B) で表される化合物も挙げられる。

[0155] [化46]



[0156] (式中、 R^{M1} 、 S^{M1} 、 L^{M1} 、 L^{M2} 、 M^{M1} 及び m^{M1} は、一般式 (R M-1) 中の R^{M1} 、 S^{M1} 、 L^{M1} 、 L^{M2} 、 M^{M1} 及び m^{M1} と同じ意味を表し、 $X^{M1} \sim X^{M8}$ は水素、フッ素又は、

[0157] [化47]

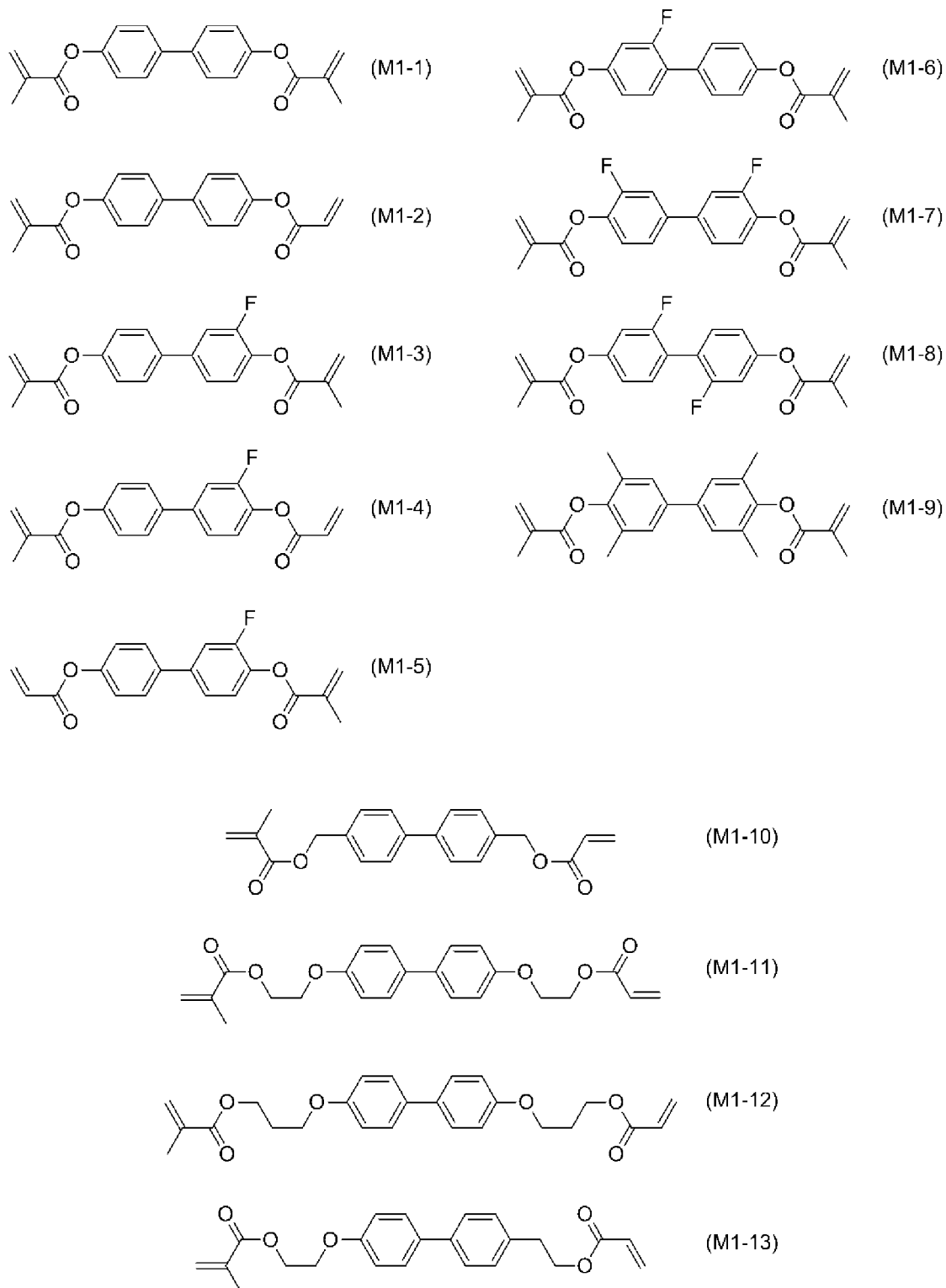


[0158] を表す。)

重合性化合物である一般式 (R M-1) で表される化合物として、具体的に以下の構造式 (M 1-1) ~ (M 1-13)、(M 2-1) ~ (M 2-8)、(M 3-1) ~ (M 3-6)、(M 4-1) ~ (M 4-7) および (I-1) ~ (I-40) で表される化合物が好ましい。

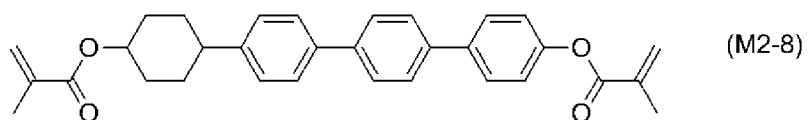
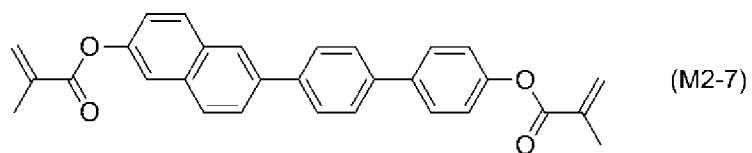
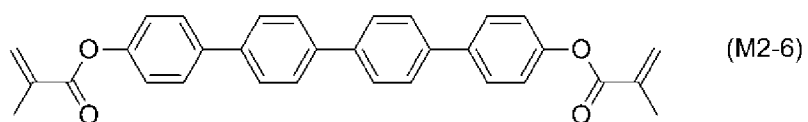
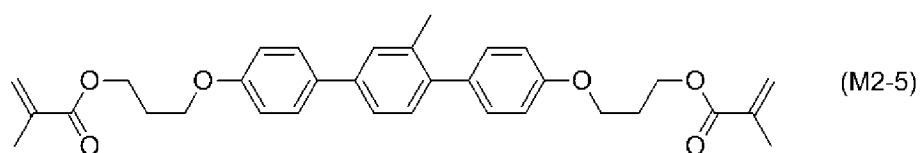
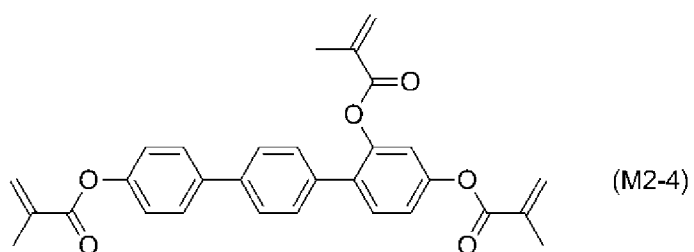
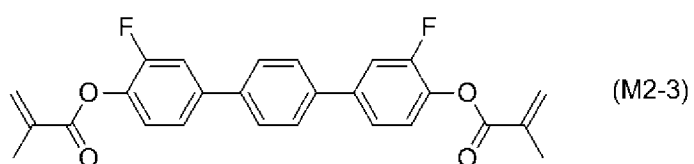
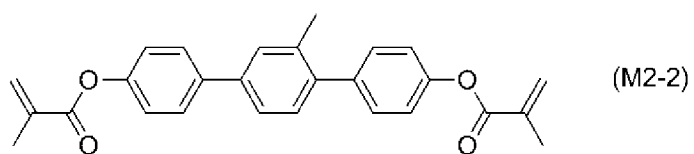
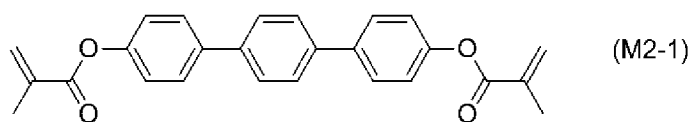
[0159]

[化48]



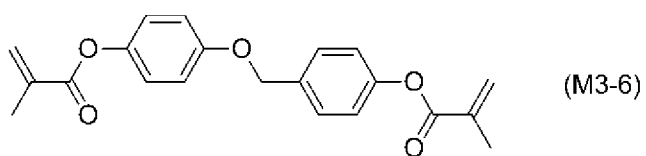
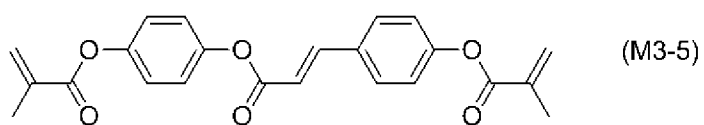
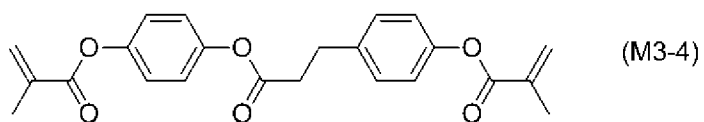
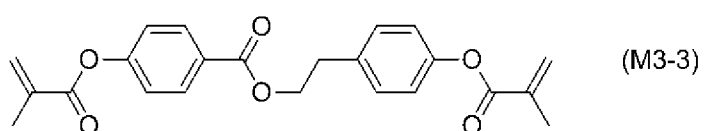
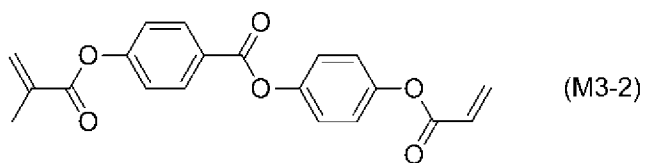
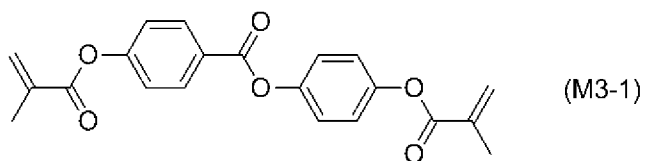
[0160]

[化49]



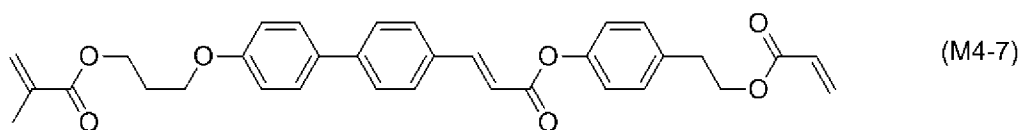
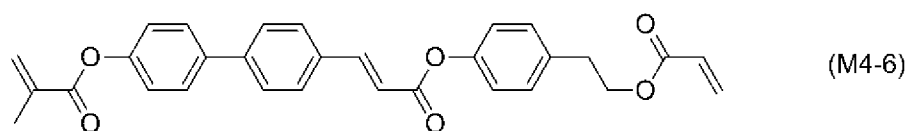
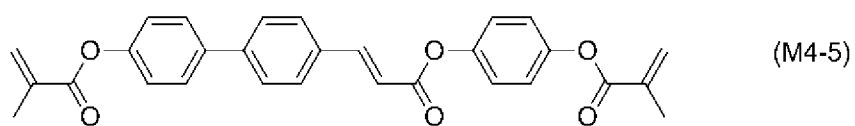
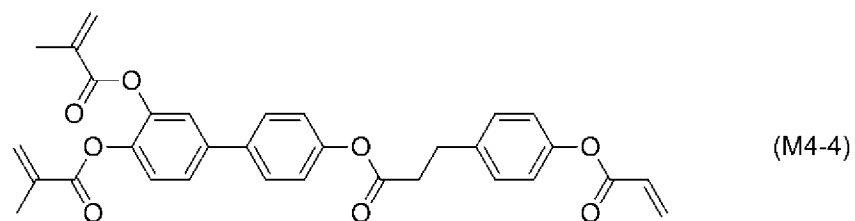
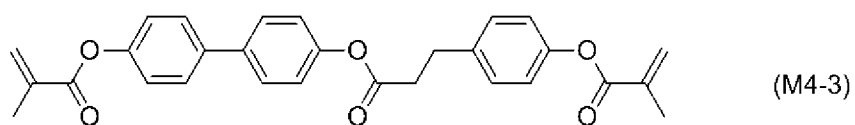
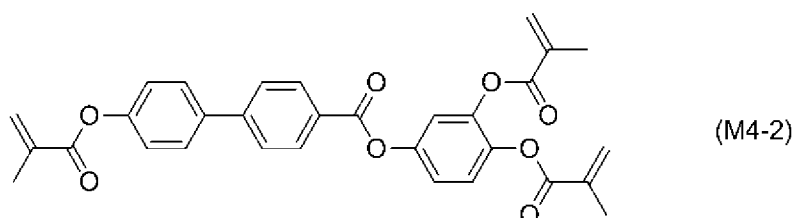
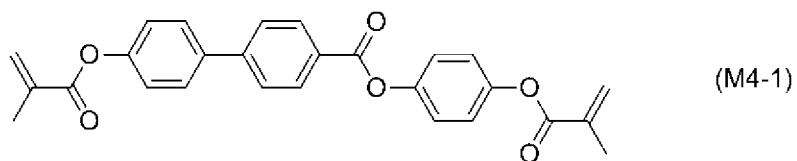
[0161]

[化50]



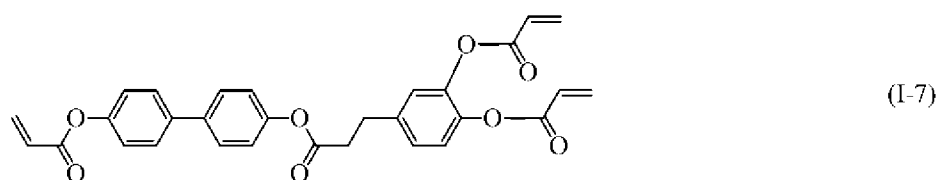
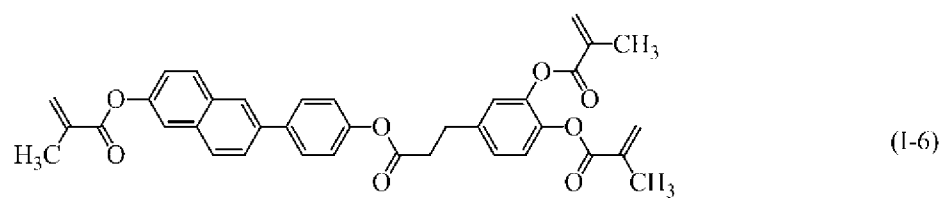
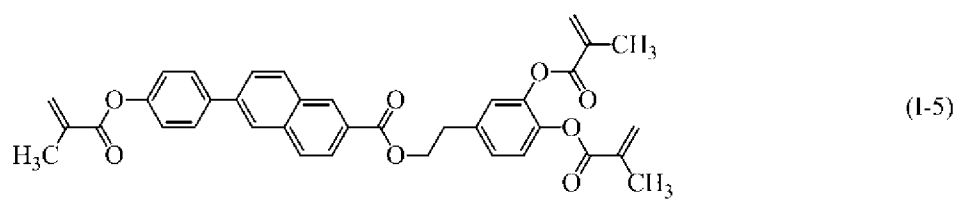
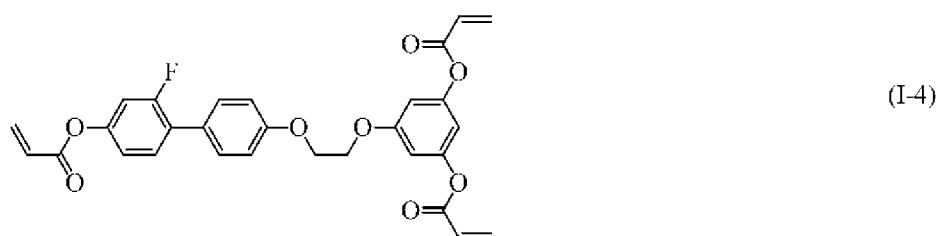
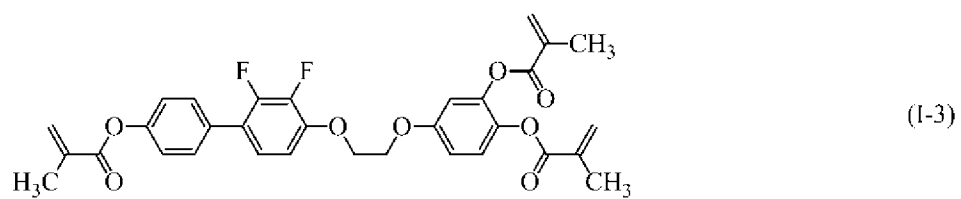
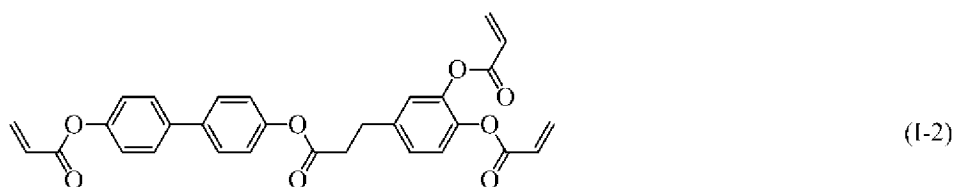
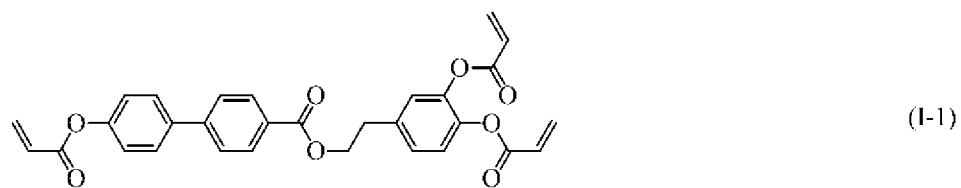
[0162]

[化51]

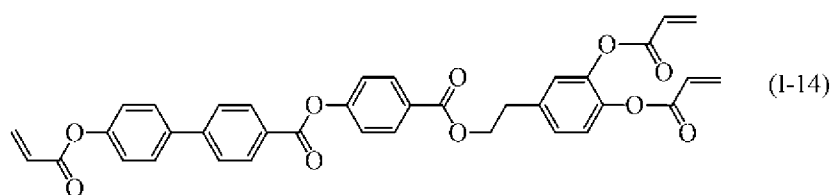
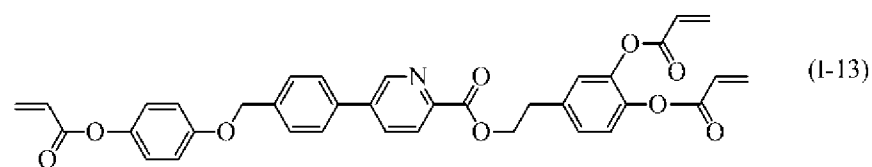
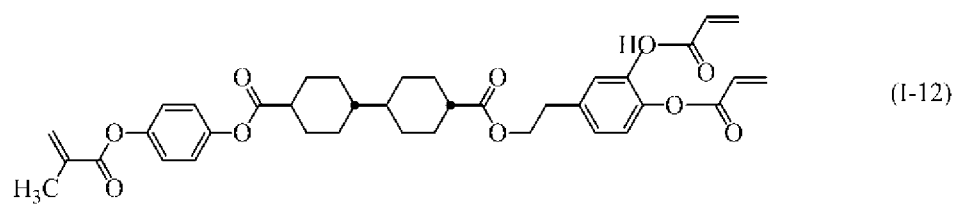
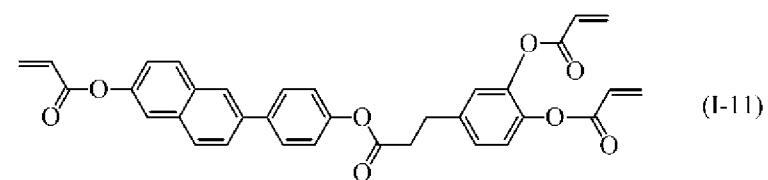
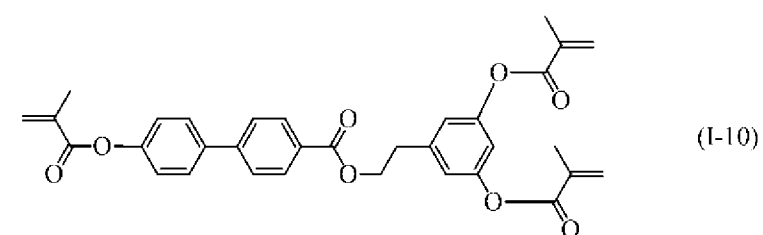
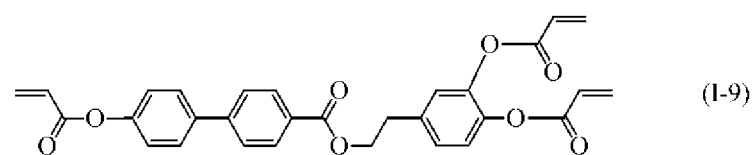
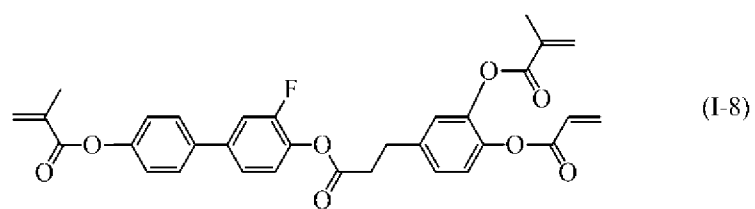


[0163]

[化52]

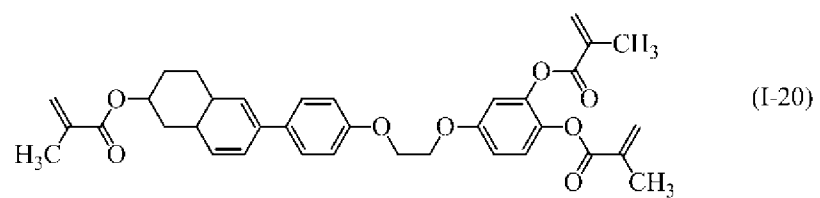
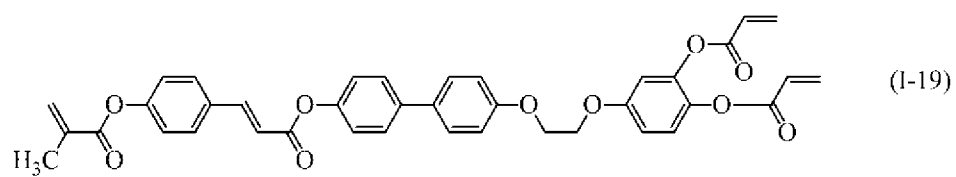
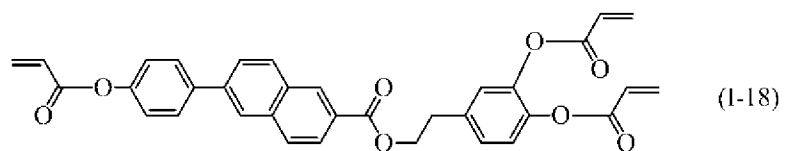
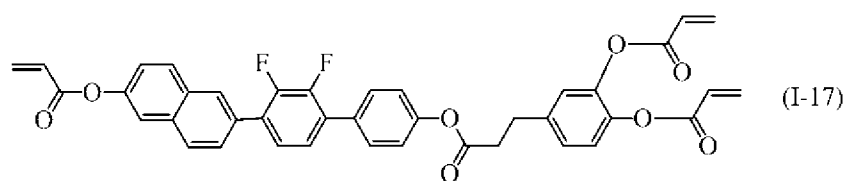
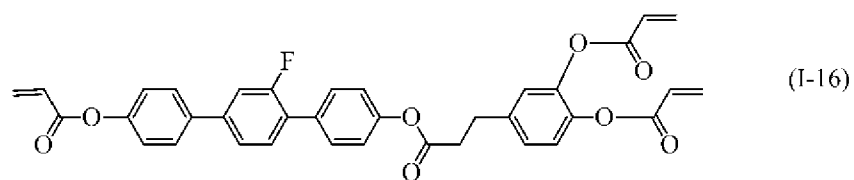
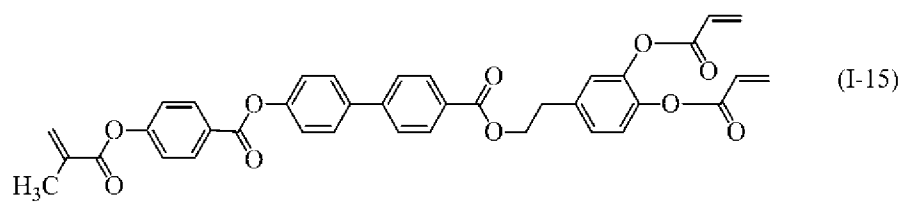


[0164] [化53]



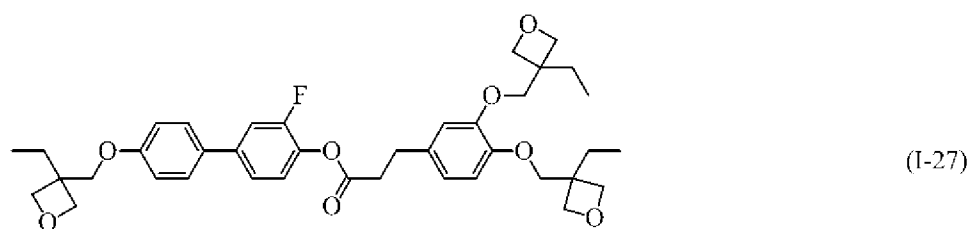
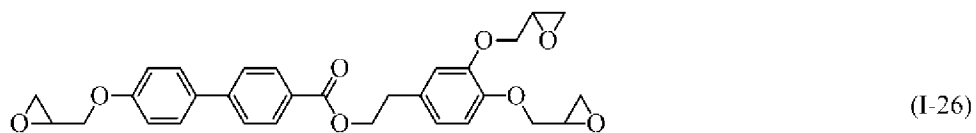
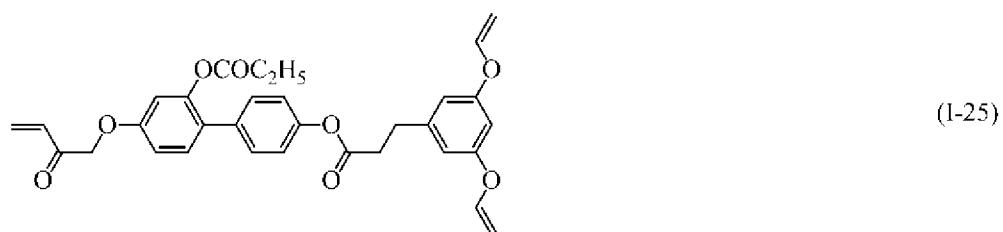
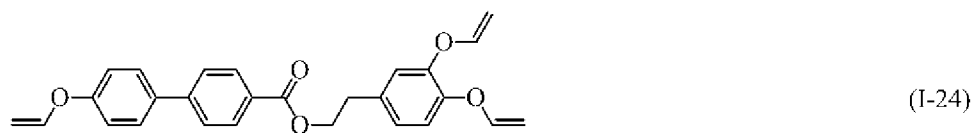
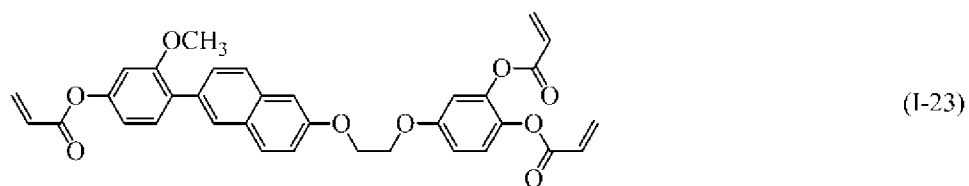
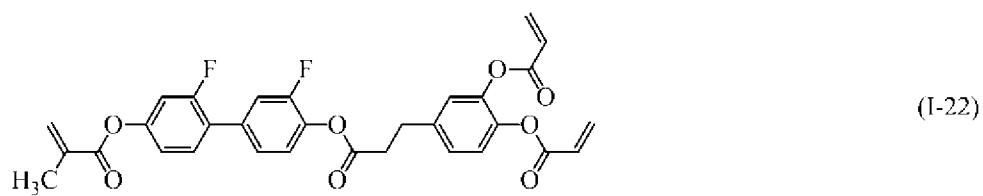
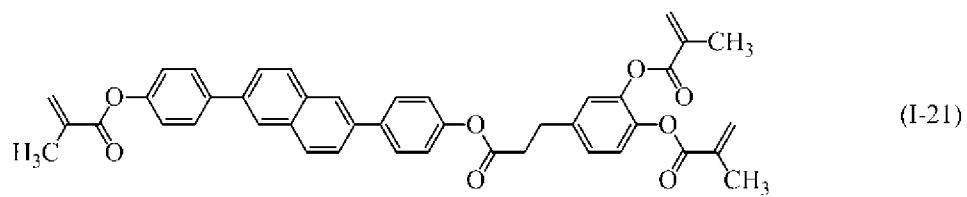
[0165]

[化54]



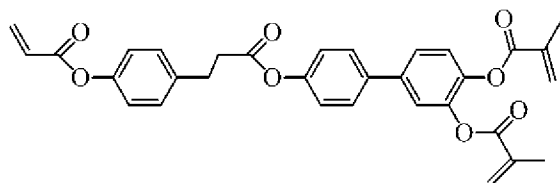
[0166]

[化55]

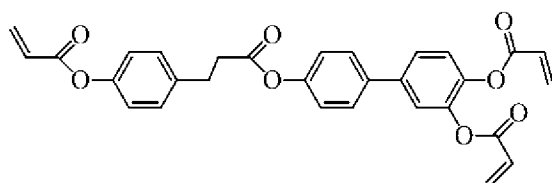


[0167]

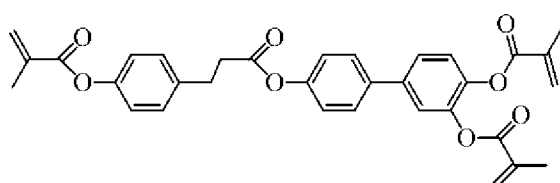
[化56]



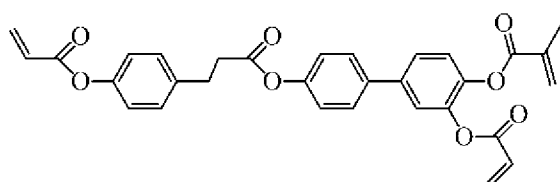
(I-28)



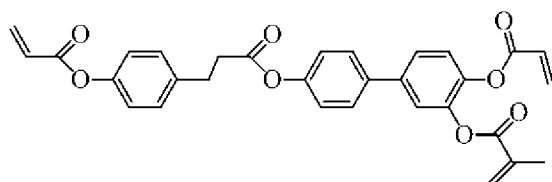
(I-29)



(I-30)



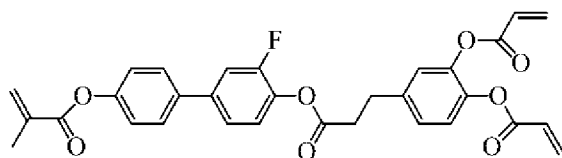
(I-31)



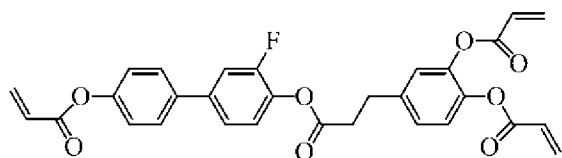
(I-32)

[0168]

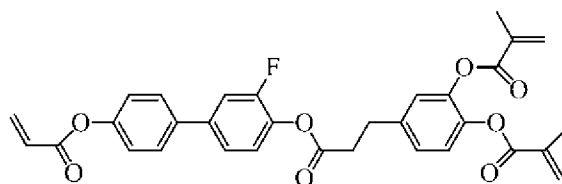
[化57]



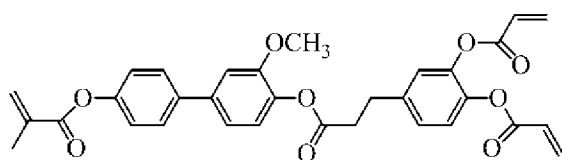
(I-33)



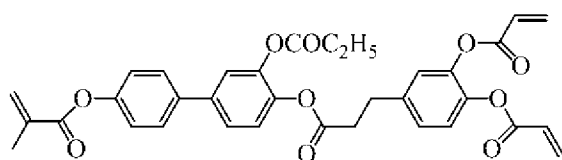
(I-34)



(I-35)

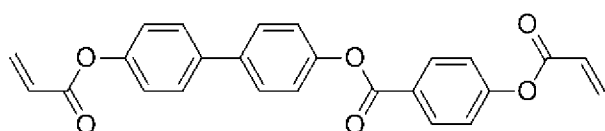


(I-36)



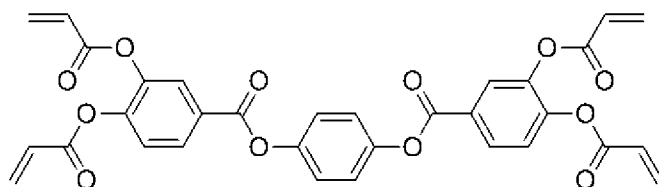
(I-37)

[0169] [化58]



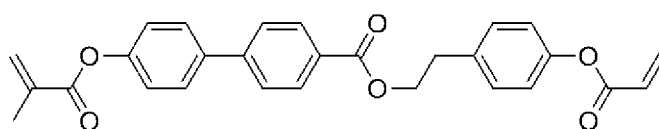
(I-38)

[0170] [化59]



(I-39)

[0171] [化60]



(I-40)

[0172] 更に (M1-1) ~ (M1-8) (M1-10) ~ (M1-13)、(M2-2) ~ (M2-5)、(M3-1)、(M3-4)、(M3-5)、(M4-1)、(M4-2)、(M4-4)、(M4-6)、(M4-7)、(I-1) ~ (I-11)、(I-22) ~ (I-25) および (I-28) ~ (I-40) で表される化合物が好ましく、特に (M1-1)、(M1-3)、(M1-6) ~ (M1-8)、(M1-11)、(M1-12)、(M2-2)、(M2-4)、(M3-1)、(M3-5)、(M4-2)、(M4-6)、(M4-7) および (I-33) ~ (I-37) で表される化合物が好ましい。

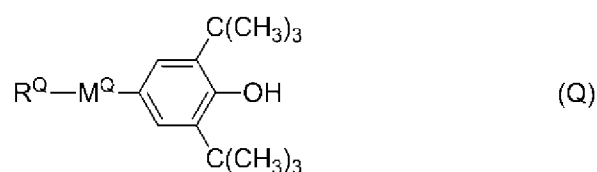
[0173] 本発明の一般式 (I) および／または一般式 (I-n) と重合性化合物である一般式 (RM-1) を同時に含有する重合性化合物含有液晶組成物は、低い粘度 (η)、低い回転粘性 (γ_1)、大きな弾性定数 (K_{33}) 及び高い VHR が得られるため、これを用いた PSA モード又は PSVA モードの液晶表示素子は高速応答と高信頼性の両立を実現できるが、一般式 (I)、一般式 (I-n) および重合性化合物である一般式 (RM-1) を同時に含有することが好ましく、一般式 (I)、一般式 (I-n)、一般式 (N-3) および重合性化合物である一般式 (RM-1) を同時に含有することが更に好ましく、一般式 (I)、一般式 (I-n)、一般式 (N-3)、一般式 (I1) および重合性化合物である一般式 (RM-1) を同時に含有することも更に好ましく、一般式 (I)、一般式 (I-n)、一般式 (N-3)、一般式 (I1)、一般式 (IV-1) ~ (IV-2) からなる群から選ばれる化合物および重合性化合物である一般式 (RM-1) を同時に含有することも更に好ましく、一般式 (I)、一般式 (I-n)、一般式 (N-3)、一般式 (I1)、一般式 (IV-1) ~ (IV-2) からなる群から選ばれる化合物、一般式 (V) および重合性化合物である一般式 (RM-1) を同時に含有することも更に好ましい。

[0174] 重合性モノマーの含有量は液晶組成物に対し、上限値として 5 質量%であることが好ましく、3 質量%であることが好ましく、2 質量%であることが

好ましく、1質量%であることが好ましく、0.8質量%であることが好ましく、0.5質量%であることが好ましく、0.4質量%であることが好ましく、0.3質量%であることが好ましく、0.2質量%であることが好ましく、下限値として0.01質量%であることが好ましく、0.05質量%であることが好ましく、0.1質量%であることが好ましく、0.2質量%であることが好ましく、0.3質量%であることが好ましい。

[0175] 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。

[0176] [化61]

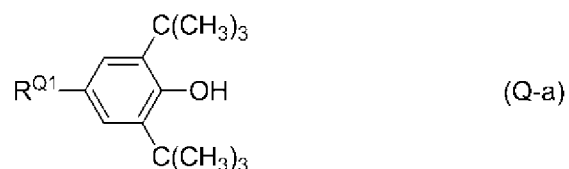


[0177] 式中、 R^{Q} は、炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、基中の1つ又は非隣接の2つ以上の CH_2 基は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ によって置換されていても良い。

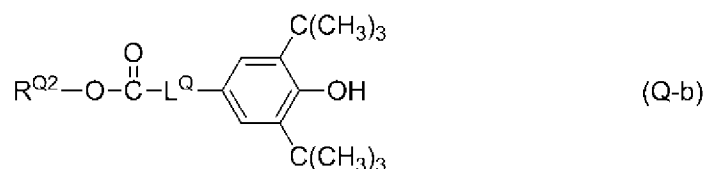
[0178] M^{Q} は、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表す。

[0179] 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。

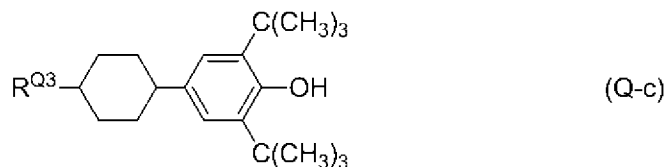
[0180] [化62]



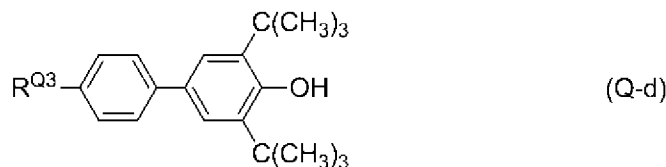
[0181] [化63]



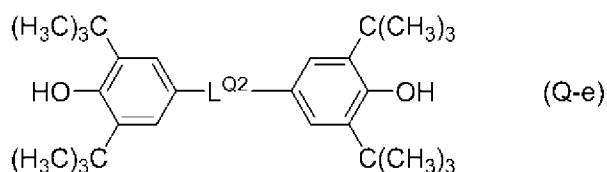
[0182] [化64]



[0183] [化65]



[0184] [化66]



[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] 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種以上含有してもよいが、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。本発明の液晶組成物及び重合性化合物である一般式(RM-1)を同時に含有する重合性化合物含有液晶組成物は、低い粘度(η)、低い回転粘性(γ_1)、大きな弾性定数(K_{33})及び高いVHR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高速応答と高信頼性の両立を実現できる。

[0192] 本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子は、高速応答という顕著な特徴を有しており、特に、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子に有用であり、VAモード、PSVAモード、PSAモード、IPSモード又はECBモード用に適用できる。

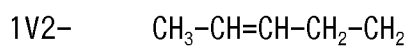
実施例

[0193] 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。

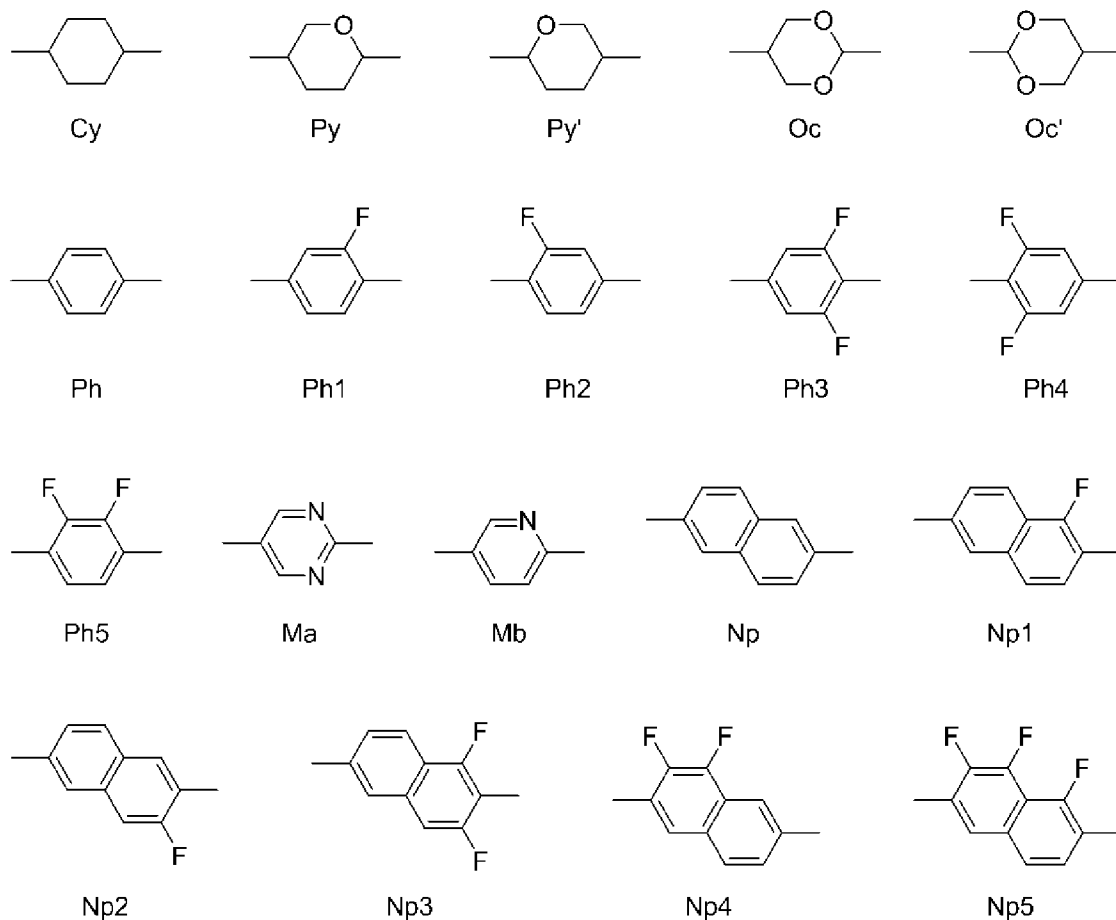
(側鎖)

-n	-C _n H _{2n+1}	炭素原子数 n の直鎖状のアルキル基
n-	C _n H _{2n+1} -	炭素原子数 n の直鎖状のアルキル基
-0n	-OC _n H _{2n+1}	炭素原子数 n の直鎖状のアルコキシル基
n0-	C _n H _{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	



(環構造)

[0194] [化67]



[0195] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0196] 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°Cにおける屈折率異方性 $\Delta \epsilon$: 20°Cにおける誘電率異方性 η : 20°Cにおける粘度 (mPa・s) γ_1 : 20°Cにおける回転粘性 (mPa・s) K_{33} : 20°Cにおける弾性定数 K_{33} (pN)

VHR : UVを60J照射した後の電圧保持率 (%)

(比較例1、比較例2、実施例1、実施例2及び実施例3)

LC-A（比較例１）、LC-B（比較例２）、LC-1（実施例１）、LC-2（実施例２）及びLC-3（実施例３）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のとおりであった。

[0197] [表1]

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
	LC-A	LC-B	LC-1	LC-2	LC-3	LC-4	LC-5
1V-Cy-10-Ph5-O2 一般式(I)			8	13	13	13	5
1V-Cy-10-Ph5-O4 一般式(I)							5
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(I)			10	13	13	13	9
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O3 一般式(I)							8
2-Cy-Cy-V1 一般式(I-n)			11.7	20	20	20	
3-Cy-Cy-V1 一般式(I-n)			8	10	10	10	
1V-Cy-Cy-Ph-1 一般式(I-n)						2	
1V-Cy-Ph-Ph-3 一般式(I-n)						2	5
3-Cy-Cy-V 一般式(IV-1)		39	10				
3-Cy-10-Ph5-O1 一般式(II)					1		
3-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II)	11	9	9	3	2	3	4
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II)	6	12.7	4.5	3	3		
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II)	11	13	5	10	10	13	
4-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II)		3					
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2 一般式(II)			5				
3-Np-Ph5-Ph-2 一般式(Np-1)			2	2	2	2	3
2-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(II-B4)							7
3-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(II-B4)	7						8
3-Cy-Ph-Ph5-O3 一般式(II-B4)	8						
3-Cy-Ph-Ph5-O4 一般式(II-B4)	6						
3-Cy-Cy-2 一般式(IV-1)	17.7			2.7	2.7	2.7	19.65
3-Cy-Cy-4 一般式(IV-1)	8						8
3-Cy-Cy-5 一般式(IV-1)							5
3-Cy-Ph-O1 一般式(IV-2)	4						4
3-Ph-Ph-1 一般式(IV-3)	11	5		12	12	12	9
5-Ph-Ph-1 一般式(IV-3)			12				
3-Cy-Cy-Ph-1 一般式(N3-1)	5		3.5				
3-Cy-Ph-Ph-2 一般式(N3-3)			6	6	6	4	
5-Cy-Ph-Ph-2 一般式(N3-3)			5	5	5		
3-Ph-Ph5-Ph-1 一般式(V)		9					
3-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	5	9					
1V2-Ph-Ph5-Ph-2V1 一般式(V)						3	
重合性化合物 式(M1-3)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2		
重合性化合物 式(M4-7)					0.1		
重合性化合物 式(I-33)						0.3	0.35
合計	100	100	100	100	100	100	100
Tni [°C]	75	75	75	75	75	75	76
Tcn [°C]	-32	-54	-59	-55	-55	-48	-27
Δn	0.108	0.107	0.108	0.109	0.109	0.110	0.109
γ ₁ [mPa·s]	129	96	103	110	110	113	119
Δε	-3.0	-3.1	-3.0	-3.0	-3.0	-3.1	-3.0
K ₃₃ [pN]	13.8	14.3	14.8	16.3	16.3	16.5	15.2
γ ₁ / K ₃₃	9.3	6.7	7.0	6.7	6.7	6.8	7.8
重合性化合物未添加 VHR [%]	96.2	89.5	94.3	96.4	96.5	96.4	96.3
重合性化合物添加後 VHR [%]	97.5	94.8	96.5	97.3	97.4	97.5	97.5

- [0198] 本発明の液晶組成物LC-1、LC-2及びLC-3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} がそれぞれ、7.0、6.7及び6.7であり、比較例であるLC-Aのそれよりも顕著に小さな値であった。
- [0199] これらを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、LC-1、LC-2及びLC-3は、十分に高速応答であり、LC-Aよりも20%以上高速であった。なお、セル厚は3.25 μm 、配向膜はJALS2096であり、応答速度の測定条件は、 V_{on} は5V、 V_{off} は1V、測定温度は25℃で、AUTRONIC-MELCHERS社のDMS301を用いた。
- [0200] UV照射後の電圧保持率 (VHR) を測定したところ、LC-1、LC-2及びLC-3は、LC-Aと同程度の十分に高い電圧保持率であった。なお、セル厚は6 μm 、配向膜はAL-1051であり、VHRの測定条件は、電圧1V、周波数60Hz、温度60℃で、東陽テクニカ株式会社のVHR-1を用いた。
- [0201] LC-1、LC-2及びLC-3と同程度の γ_1/K_{33} を示す液晶組成物LC-Bを調整したところ、該組成物の電圧保持率はLC-1、LC-2及びLC-3と比較して低下してしまった。
- [0202] 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、回転粘性 (γ_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型やPSA型、PSVA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ることが確認された。
- [0203] なお、液晶組成物の構成を変えた実施例4及び5でも同様の傾向が確認できた。
- (比較例3、比較例4、実施例6及び実施例7)

LC-C（比較例3）、LC-D（比較例4）、LC-6（実施例6）及びLC-7（実施例7）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2のとおりであった。

[0204] [表2]

	比較例 3	実施例 6	比較例 4	実施例 7
	LC - C	LC - 6	LC - D	LC - 7
1V-Cy-Ph5-O2 一般式(I)		13		2
1V-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(I)		6		
2-Cy-Cy-V1 一般式(I-n)				20
3-Cy-Cy-V1 一般式(I-n)		8	9	9
1V-Cy-Cy-Ph-1 一般式(I-n)		4		
3-Cy-Cy-V 一般式(IV-1)			35	
3-Cy-Ph5-O2 一般式(II)	13		2	
3-Cy-Ph5-O4 一般式(II)	3	3		
3-Ph-Ph5-O2 一般式(II)			18	18
3-Cy-Cy-Ph5-3 一般式(II)			10	10
3-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(II)	6			
3-Cy-Cy-Ph5-O3 一般式(II)	4	4		
4-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(II)			5	5
5-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(II)			5	5
2-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(II-B4)	11	11		
3-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(II-B4)	11	11	12	12
3-Cy-Cy-2 一般式(IV-1)	18	10		15
3-Cy-Cy-4 一般式(IV-1)	8	8		
3-Cy-Cy-5 一般式(IV-1)	3	3		
3-Cy-Cy-O1 一般式(IV-1)	5	5		
3-Cy-Ph-O1 一般式(IV-2)	4	4		
3-Cy-Cy-Ph-1 一般式(N3-1)	4			
3-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	4.8	4.8	3.8	3.8
4-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	5	5		
重合性化合物 一般式(M1-1)	0.2	0.2	0.2	0.2
合計	100	100	100	100
Tni [°C]	75	81	75	79
Tcn [°C]	-29	-28	-45	-43
Δn	0.104	0.106	0.110	0.112
γ_1 [mPa·s]	115	117	95	98
$\Delta\epsilon$	-3.1	-3.1	-2.9	-2.9
K ₃₃ [pN]	12.5	15.2	14.8	16.1
γ_1 / K_{33}	9.2	7.7	6.4	6.1
重合性化合物未添加 VHR [%]	96.9	96.4	89.9	96.5
重合性化合物添加後 VHR [%]	97.6	97.4	93.2	97.5

- [0205] 本発明の液晶組成物LC-6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7.7であり、比較例であるLC-Cのそれよりも顕著に小さな値であった。
- [0206] これらを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、LC-6は、十分に高速応答であり、LC-Cよりも15%以上高速であった。なお、セル厚は3.25 μm 、配向膜はJALS2096であり、応答速度の測定条件は、 V_{on} は5V、 V_{off} は1V、測定温度は25℃で、AUTRONIC-MELCHERS社のDMS301を用いた。
- [0207] UV照射後の電圧保持率 (VHR) を測定したところ、LC-6は、LC-Cと同程度の十分に高い電圧保持率であった。なお、セル厚は6 μm 、配向膜はAL-1051であり、VHRの測定条件は、電圧1V、周波数60 Hz、温度60℃で、東陽テクニカ株式会社のVHR-1を用いた。
- [0208] 本発明の液晶組成物LC-7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6.1であり、比較例であるLC-Dと同程度かそれよりも小さな値であった。
- [0209] これらを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、LC-7は、十分に高速応答であり、LC-Dよりも高速であった。なお、セル厚は3.25 μm 、配向膜はJALS2096であり、応答速度の測定条件は、 V_{on} は5V、 V_{off} は1V、測定温度は25℃で、AUTRONIC-MELCHERS社のDMS301を用いた。
- [0210] UV照射後の電圧保持率 (VHR) を測定したところ、LC-7は、LC-Dと比較して顕著に高い電圧保持率であった。なお、セル厚は6 μm 、配向膜はAL-1051であり、VHRの測定条件は、電圧1V、周波数60 Hz、温度60℃で、東陽テクニカ株式会社のVHR-1を用いた。
- [0211] 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、回転粘性 (γ_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型やPSA型、PSVA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ることが確認された。

(比較例5、比較例6、実施例8、実施例9及び実施例10)

LC-E(比較例5)、LC-F(比較例6)、LC-8(実施例8)、LC-9(実施例9)及びLC-10(実施例10)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3のとおりであった。

[0212] [表3]

	比較例5	実施例8	比較例6	実施例9	実施例10
	LC-E	LC-8	LC-F	LC-9	LC-10
1V-Cy-Ph5-O2 一般式(I)		5			6
1V-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(I)		5			6
1V-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(I)					5
2-Cy-Cy-V1 一般式(II-n)		10		10	20
3-Cy-Cy-V1 一般式(II-n)		5	11	11	11
3-Cy-Cy-V 一般式(IV-1)			31.65	21.65	6.65
3-Cy-Ph5-O2 一般式(II)	13	10	13	13	13
5-Cy-Ph5-O2 一般式(II)			6	9	2
3-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(II)		6.5	10	9	6
4-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(II)	9	4			
5-Cy-Cy-Ph5-O2 一般式(II)	5				
2-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(II-B4)	8.5	5	5	5	
3-Cy-Ph-Ph5-O2 一般式(II-B4)	8.5	8.5	10	8	6
3-Cy-Cy-2 一般式(IV-1)	23.8	18.8			5
3-Cy-Cy-4 一般式(IV-1)	10				
3-Cy-Ph-O1 一般式(IV-2)	7	7			
3-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	7	7	12.5	12.5	12.5
4-Ph-Ph5-Ph-2 一般式(V)	8	8			
3-Ph-Ph-Ph1-Ph3-F			0.5	0.5	0.5
重合性化合物 一般式(M1-1)	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35
合計	100	100	100	100	100
Tni [°C]	76	75	76	75	76
Tcn [°C]	-28	-25	-25	-56	-42
Δn	0.108	0.108	0.108	0.108	0.109
γ_1 [mPa·s]	112	112	94	96	105
$\Delta\epsilon$	-2.8	-2.8	-2.7	-2.7	-2.7
K ₃₃ [pN]	13.7	15.0	14.0	14.4	15.5
γ_1 / K_{33}	8.2	7.5	6.7	6.7	6.8
重合性化合物未添加 VHR [%]	96.9	96.4	91.0	92.4	95.9
重合性化合物添加後 VHR [%]	97.6	97.5	93.4	94.6	97.1

[0213] 本発明の液晶組成物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7.5であり、比較例であるLC-Eのそれよりも顕著に小さな値であった。

[0214] これらを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、LC-8は、十分に高速応答であり、LC-Eよりも10%以上高速であった。なお、セル厚は3.25 μm 、配向膜はJALS2096であり、応答速度の測定条件は、 V_{on} は5V、 V_{off} は1V、測定温度は25℃で、AUTRONIC-MELCHERS社のDMS301を用いた。

[0215] UV照射後の電圧保持率（VHR）を測定したところ、LC-8は、LC-Eと同程度の十分に高い電圧保持率であった。なお、セル厚は6 μm 、配向膜はAL-1051であり、VHRの測定条件は、電圧1V、周波数60Hz、温度60℃で、東陽テクニカ株式会社のVHR-1を用いた。

[0216] 本発明の液晶組成物LC-9及びLC-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6.7程度であり、比較例であるLC-Fと同程度の値であった。

[0217] これらを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、LC-9及びLC-10は、十分に高速応答であった。なお、セル厚は3.25 μm 、配向膜はJALS2096であり、応答速度の測定条件は、 V_{on} は5V、 V_{off} は1V、測定温度は25℃で、AUTRONIC-MELCHERS社のDMS301を用いた。

[0218] UV照射後の電圧保持率（VHR）を測定したところ、LC-9及びLC-10は、LC-Fと比較して顕著に高い電圧保持率であった。なお、セル厚は6 μm 、配向膜はAL-1051であり、VHRの測定条件は、電圧1V、周波数60Hz、温度60℃で、東陽テクニカ株式会社のVHR-1を用いた。

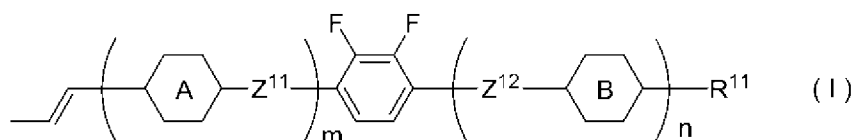
[0219] 以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性（ Δn ）及びネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）を低下させることなく、回転粘性（ γ_1 ）が十分に小さく、弾性定数（ K_{33} ）が大きく、電圧保持率（VHR）が高く、絶対値が大きな負の誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）を有するため、これを

用いたVA型やPSA型、PSVA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ることが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 液晶組成物中にアルケニル側鎖を有する化合物を1種又は2種以上含有し、液晶組成物中におけるアルケニル側鎖を有する化合物の合計の含有率が5から100質量%であり、アルケニル側鎖を有する化合物として1-プロペニル基を有する化合物を1種又は2種以上含有し、液晶組成物中のアルケニル側鎖を有する化合物における、1-プロペニル基を有する化合物の合計の含有量が30から100質量%である液晶組成物。

[請求項2] 請求項1における1-プロペニル基を有する化合物が、一般式(1)
[化1]



(式中、 R^{11} は炭素原子数炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数炭素原子数1から8のアルコキシ基、炭素原子数炭素原子数3から8のアルケニル基又は炭素原子数炭素原子数2から8のアルケニルオキシ基を表し、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、

m 及び n はそれぞれ独立的に0、1又は2を表すが、 $m+n$ は1、2、3又は4を表し、

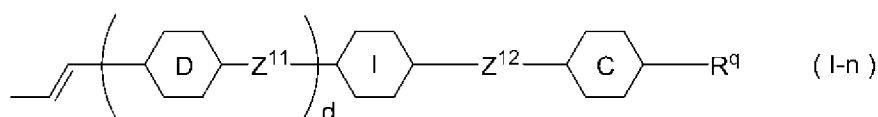
Z^{11} 及び Z^{12} はそれぞれ独立的に $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表し、 Z^{11} 及び Z^{12} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なってもよく、

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

基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表し、環A及び環B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。）

および一般式 (I-n)

[化2]



(式中、R⁹は、炭素原子数炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数炭素原子数1から8のアルコキシ基、炭素原子数炭素原子数3から8のアルケニル基又は炭素原子数炭素原子数2から8のアルケニルオキシ基を表し、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、Z¹¹及びZ¹²はそれぞれ独立的に-OCH₂-, -CH₂O-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CH₂CH₂-, -CF₂CF₂-又は単結合を表し、Z¹¹及びZ¹²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、

dは0、1又は2を表し、

環D、環I及び環C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-フェニレン基又は3-フルオロ-1,4-フェニレン基を表し、環D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。)で表される化合物からなる群より選ばれる1種又は2種以上の化合物である第

1 請求項記載の液晶組成物。

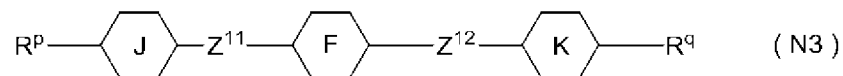
[請求項3] 一般式 (I) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する請求項 2 に記載の液晶組成物。

[請求項4] 一般式 (I - n) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する請求項 2 に記載の液晶組成物。

[請求項5] 一般式 (I) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有し、かつ、一般式 (I - n) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する請求項 2 に記載の液晶組成物。

[請求項6] 更に一般式 (N 3)

[化3]



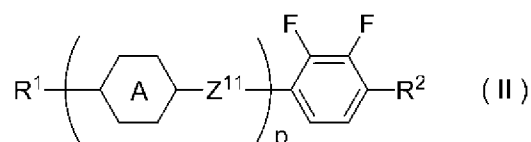
(式中、 R^p 及び R^q はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコキシ基、炭素原子数 2 から 10 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 10 のアルケニルオキシ基を表し、基中の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、環 J、環 F 及び環 K はそれぞれ独立的にトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、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、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、 Z^{11} 及び Z^{12} はそれぞれ独立的に $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表し、

Z^{11} 及び Z^{12} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なっているもよいが、請求項2記載の一般式(Ⅰ-n)で表される化合物を除く。)で表される化合物を1種又は2種以上を含有する請求項1から5のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項7]

更に一般式(ⅠⅠ)

[化4]



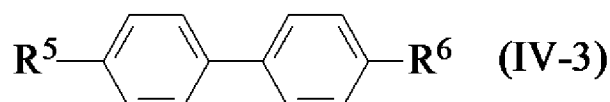
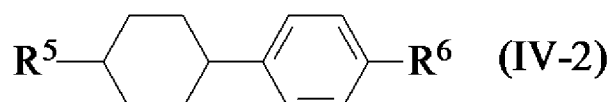
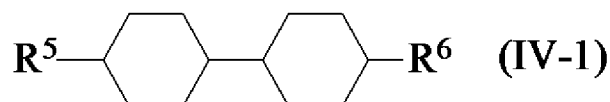
(式中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立的に炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、基中に存在する1個の $\text{---CH}_2\text{---}$ 又は隣接していない2個以上の $\text{---CH}_2\text{---}$ はそれぞれ独立的に ---O--- 又は ---S--- に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良い。環Aは、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-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、pは1、2又は3を表すが、環Aが複数存在する場合はそれらは同一であっても異なってもよく、 Z^{11} は $\text{---OCH}_2\text{---}$ 、 $\text{---CH}_2\text{O---}$ 、 $\text{---CF}_2\text{O---}$ 、 $\text{---OCF}_2\text{---}$ 、 $\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$ 、 $\text{---CF}_2\text{CF}_2\text{---}$ 又は単結合を表し、 Z^{11} が複数存在する場合はそれらは同一でも異なっているもよいが、請求項2記載の一般式(Ⅰ

)で表される化合物を除く。)で表される化合物を1種又は2種以上含有する1から6のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項8]

更に一般式(IV-1)から一般式(IV-3)

[化5]

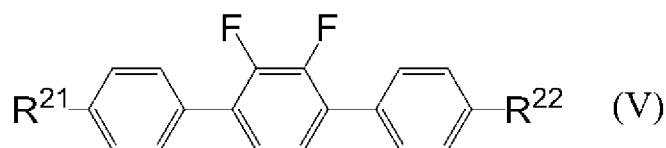


(式中、 R^5 は炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基、 R^6 は炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシル基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基を表す。基中に存在する1個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ に置換されても良く、また、基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子に置換されても良いが、請求項3記載の一般式(I-n)で表される化合物を除く。)で表される化合物群から選ばれる化合物を1種又は2種以上含有する請求項1から7のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項9]

更に一般式(V)

[化6]



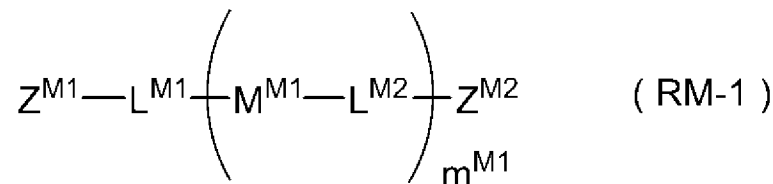
(式中、 R^{21} 及び R^{22} はそれぞれ独立的に炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基、炭素原子数2から

8 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 8 のアルケニルオキシル基を表す。基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 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いが、請求項 3 記載の一般式 (I) で表される化合物を除く。) 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 8 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項10] 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 9 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

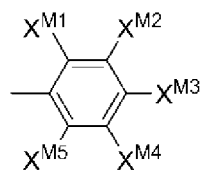
[請求項11] 重合性化合物が一般式 (RM-1)

[化7]



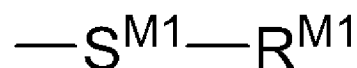
(式中、 Z^{M1} および Z^{M2} は各々独立して

[化8]



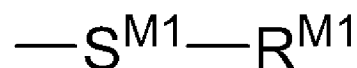
を表し、 $X^{M1} \sim X^{M5}$ は水素原子、フッ素原子または

[化9]



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

[化10]

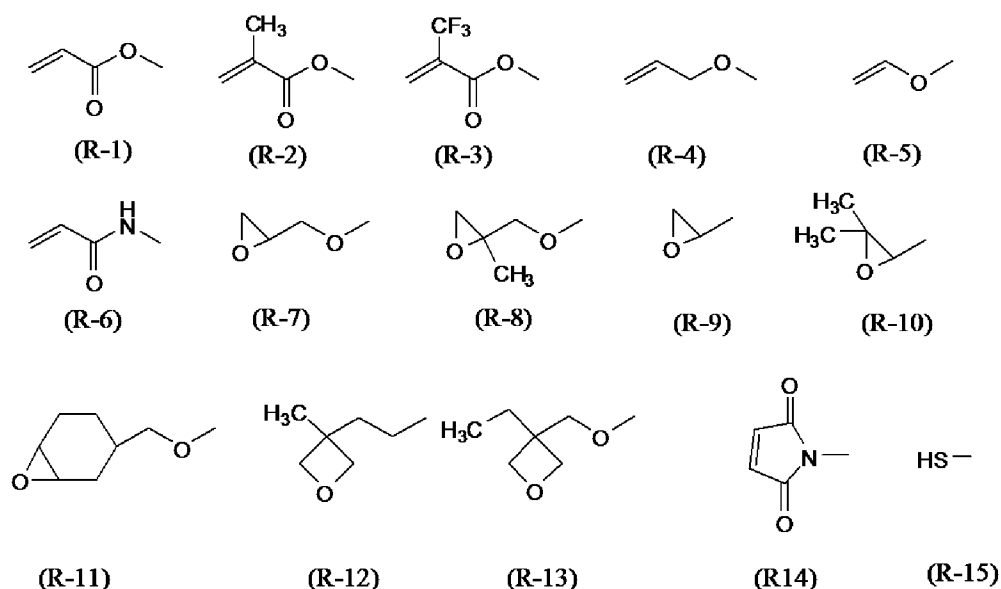


を表し、

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)

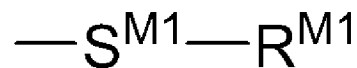
[化11]



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、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OOCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 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、

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、 M^{M1} は、お互い独立して無置換であるか又は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12]



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10に記載の液晶組成物。

[請求項12] 25℃における誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が-2.0から-8.0の範囲であり、20℃における屈折率異方性(Δn)が0.08から0.14の範囲であり、20℃における粘度(η)が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11いずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項13] 請求項1から12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14] 請求項1から12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15] 請求項1から12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/JP2014/055823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/30(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/42(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/30, C09K19/12, C09K19/20, C09K19/32, C09K19/42, 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 1996-2014
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)

CAlpha/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-140447 A (Merck Patent GmbH), 25 May 1999 (25.05.1999), example 4; claims & US 6066268 A1	1-15
X	JP 2001-354967 A (Merck Patent GmbH), 25 December 2001 (25.12.2001), examples 2 to 4, 6 to 8, 10, 16 to 19; claims & US 2002/0014613 A1 & EP 1146104 A2 & DE 10112955 A & TW 247793 B & KR 10-2007-0065857 A	1-15



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

14 May, 2014 (14.05.14)

Date of mailing of the international search report

27 May, 2014 (27.05.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055823

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/0099842 A1 (Klasen-Memmer), 27 May 2004 (27.05.2004), examples 1 to 5, 7, 8, 10, 13 to 16, 19, 22, 26, 27, 29; claims & WO 2002/051963 A1 & DE 10064995 A & TW 239996 B	1-15
X	JP 2012-097222 A (DIC Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), examples 3, 6; claims (Family: none)	1-15
X	JP 2011-144274 A (JNC Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), example 3; claims & US 2011/0175027 A1	1-15
X	JP 2004-532344 A (Merck Patent GmbH), 21 October 2004 (21.10.2004), examples 5 to 10, 12; comparative examples 1, 3 to 5, 7 to 9; claims & US 2004/0146662 A1 & EP 1392792 A1 & WO 2002/099010 A1 & DE 10218976 A1 & TW 574349 B & AT 354622 T	1-15
X	JP 2005-320511 A (Chisso Corp.), 17 November 2005 (17.11.2005), example 8; claims & US 2005/0224758 A1	1-15
X	JP 2008-208365 A (Merck Patent GmbH), 11 September 2008 (11.09.2008), example 2; claims & US 2008/0191167 A1 & EP 1958999 A1 & DE 102008006875 A & KR 10-2008-0075789 A & TW 200848497 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C09K19/30(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/42(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. C09K19/30, C09K19/12, C09K19/20, C09K19/32, C09K19/42, 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 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） CAplus/REGISTRY(STN)			
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 11-140447 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）1999.05.25, 例 4、特許請求の範囲 & US 6066268 A1	1-15	
X	JP 2001-354967 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） 2001.12.25, 例 2-4, 6-8, 10, 16-19、特許請求の範囲 & US 2002/0014613 A1 & EP 1146104 A2 & DE 10112955 A & TW 247793 B & KR 10-2007-0065857 A	1-15	
☒ 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 4 . 0 5 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 2 7 . 0 5 . 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 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） 松元 麻紀子 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3	4 V 4 6 7 3

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
X	US 2004/0099842 A1 (Klasen-Memmer) 2004. 05. 27, Example 1-5, 7, 8, 10, 13-16, 19, 22, 26, 27, 29, Claims & WO 2002/051963 A1 & DE 10064995 A & TW 239996 B	1-15
X	JP 2012-097222 A (D I C株式会社) 2012. 05. 24, 実施例 3, 6、特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-15
X	JP 2011-144274 A (J N C株式会社) 2011. 07. 28, 実施例 3、特許請求の範囲 & US 2011/0175027 A1	1-15
X	JP 2004-532344 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 ハフティング) 2004. 10. 21, 例 5-10, 12、比較例 1, 3-5, 7-9、特許請求の範囲 & US 2004/0146662 A1 & EP 1392792 A1 & WO 2002/099010 A1 & DE 10218976 A1 & TW 574349 B & AT 354622 T	1-15
X	JP 2005-320511 A (チッソ株式会社) 2005. 11. 17, 実施例 8、特許請求の範囲 & US 2005/0224758 A1	1-15
X	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 ハフティング) 2008. 09. 11, 例 2、特許請求の範囲 & US 2008/0191167 A1 & EP 1958999 A1 & DE 102008006875 A & KR 10-2008-0075789 A & TW 200848497 A	1-15