

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



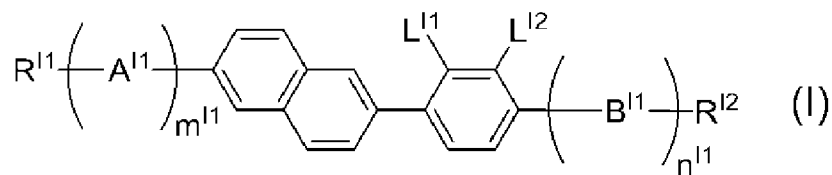
(10) 国際公開番号

WO 2017/110494 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/32 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/38 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086519
- (22) 国際出願日: 2016年12月8日(08.12.2016)
- (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 2015-248547 2015年12月21日(21.12.2015) JP
- (71) 出願人: D I C 株式会社(DIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目3番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 後藤 麻里奈(GOTO Marina); 〒3628577
埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1
D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 須藤
豪(SUDO Go); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大
字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉
工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 河野 通洋(KONO Michihiro); 〒1038233
東京都中央区日本橋三丁目7番20号 D I C
株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: NEMATIC LIQUID CRYSTAL COMPOSITION 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それを使用した液晶表示素子



(57) Abstract: [Problem] The present invention addresses the problem of providing a liquid crystal composition that is highly compatible with other liquid crystal compositions, exhibits a sufficiently high Δn , and has a sufficiently small γ_1 . The present invention also addresses the problem of providing: a polymerizable-compound-containing liquid crystal composition that is highly compatible with other liquid crystal compositions, that exhibits a sufficiently high Δn , that has a sufficiently small γ_1 , in which the polymerizable compound has a sufficiently high reaction rate, and with which residues of the polymerizable compound after UV radiation are sufficiently inhibited; and a liquid crystal display element of PSA type or the like, which uses the composition, has a sufficiently high response speed, is capable of performing 3D display, and in which uniform and stable alignment control is obtained at lower energy cost. [Solution] Provided are: a liquid crystal composition containing one or more compounds selected from compounds represented by general formula (I); and a liquid crystal display element using the liquid crystal composition.

(57) 要約: [課題] 本発明が解決しようとする課題は、他の液晶組成物との相溶性が良く、十分に高い Δn を示し、 γ_1 が十分に小さい液晶組成物を提供することである。また、本発明が解決しようとする他の課題は、他の液晶組成物との相溶性が良く、十分に高い Δn を示し、 γ_1 が十分に小さく、重合性化合物の反応速度が十分に速く、UV照射後の重合性化合物の残留が十分に抑制された重合性化合物含有液晶組成物を提供し、更にこれを用いた応答速度が十分に速く、3D表示も可能で、均一かつ安定な配向制御がより少ないエネルギーコストで得られるPSA型等の液晶表示素子を提供することにある。[解決手段] 一般式(I)で表される化合物群から選ばれる化合物を1種または2種以上含有する液晶組成物を提供し、また、これを用いた液晶表示素子を提供する。

WO 2017/110494 A1

明 細 書

発明の名称：

ネマチック液晶組成物及びそれを使用した液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明はネマチック液晶組成物及びそれを使用した液晶表示素子に関する。

背景技術

[0002] 時計、電卓、各種測定機器、自動車用パネル、プリンター、コンピュータ、テレビ、時計および広告表示板等に用いられるようになっている液晶表示素子の表示方式としては、代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いたVA（以下、垂直配向とも称する）型やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型、FFS（フリンジ・フィールド・スイッチング）型等がある。液晶TV等に広く用いられるVA型には、負の誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）を備えた液晶組成物が一般的に使用されており、PCモニター等に使用されているTN型やタッチパネル等に広く用いられているIPS型には主に正の $\Delta\epsilon$ を備えた液晶組成物が一般的に使用されている。これらIPS型やVA型に限らず全ての駆動方式において低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲を示す液晶組成物が求められている。このような要求に応えるために、絶対値が大きい $\Delta\epsilon$ と、小さい粘度（ η ）と、高いネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）とを備えた液晶組成物が必要とされる。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、液晶組成物の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。液晶表示素子をテレビやディスプレイ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、現行よりも Δn が大きいかつ回転粘性（ γ_1 ）の小さい液晶組成物が要求される。そのため、現在、高い Δn を比較的低い粘性で達成する液晶組成物の開発が望まれている。

[0003] 例えば、液晶組成物に要求されている特性のうち、高い Δn を示す液晶組成物を調製するために、ナフタレン環を有する液晶化合物に着目した技術として、特許文献1が挙げられる。当該特許文献1には、ナフタレン環を有する液晶化合物を含む $\Delta \epsilon$ が負または正の液晶組成物が種々開示されており、比較的大きな Δn を有する液晶材料により表示特性を改善することが記載されている。

[0004] また、液晶組成物に重合性化合物を添加し、当該重合性化合物由来のポリマー構造物をセル内に形成することで液晶分子のプレチルト角を制御するP S A (P o l y m e r S u s t a i n e d A l i g n m e n t) 技術は、高速応答や高コントラスト等の特徴から次世代の液晶表示素子として実用化されており、電圧印加により液晶分子を配向させた状態で当該重合性化合物を重合させ、液晶分子の配向を固定することにより製造されるものである。そのため、P S A型液晶表示素子に使用される液晶組成物中の重合性化合物を重合させる工程において、前記重合性化合物の重合反応速度は生産性にとって非常に重要である。また、P S A型液晶表示素子の応答速度やコントラスト等に影響を与えるプレチルト角の調整や、表示ムラ及び焼き付きといった信頼性に影響を及ぼす重合性化合物の残留量の調整も非常に重要である。さらに重合性化合物の重合反応速度は重合で使用するU V照射ランプの波長や照射強度に依存するため、U V照射ランプの仕様に適合させた重合性化合物を含有する重合性化合物含有液晶組成物の開発が求められている。例えば、引用文献2は、従来の技術では、プレチルト角の調整や重合性化合物の重合反応速度などの課題を十分に解決していないとして、液晶組成物に対して添加する重合性化合物を特定の構造にすることにより他の液晶化合物との相溶性の向上、重合性化合物の重合反応速度の好適化または重合後に存在する未重合の重合性化合物の量を低減していることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2001-040354号

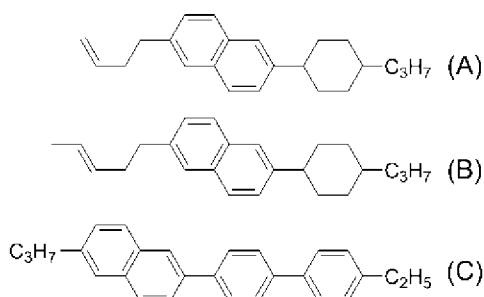
特許文献2：国際公開2014／148472号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記の特許文献1や上記の特許文献2の実施例でも示されているように、従来の以下のようなナフタレン骨格を備えた化合物(A)、化合物(B)や化合物(C)を使用することによって、液晶組成物の高 Δn 化がなされてきた。

[0007] [化1]



[0008] しかしながら、化合物(A)や化合物(B)は、ナフタレン環を有するものの芳香族環がナフタレン環のみであるため、現在の要求に足りうる Δn を備えた液晶組成物実現するに至っていない。また、化合物(A)や化合物(B)を、PSA技術である重合性化合物を含有する液晶組成物に使用すると、重合速度が遅いため、PSA型液晶表示素子の応答速度やコントラスト等に影響を与えるプレチルト角や、表示ムラ及び焼き付きといった信頼性に影響を及ぼす重合性化合物の残留量が所定の範囲に納まらないという問題が生じる。また、化合物(C)は、芳香族環で構成されているため、液晶組成物の高 Δn 化には適しているが、他の液晶組成物との相溶性が低いことが確認された。また、低温状態で液晶組成物を保存する際に生じる液晶化合物などの析出の度合いである低温保存安定性も低下し、液晶組成物から化合物(C)が低温保存時に析出するという新たな課題が生じることが確認された。

[0009] そこで、本発明が解決しようとする課題は、他の液晶組成物との相溶性が良い液晶組成物を提供することである。本発明が解決しようとする別の課題は、十分に高い Δn を示し、 γ_1 が十分に小さい液晶組成物を提供すること

である。本発明が解決しようとする他の課題は、他の液晶組成物との相溶性が良く、十分に高い Δn を示し、 γ_1 が十分に小さく、重合性化合物の反応速度が十分に速く、UV照射後の重合性化合物の残留が十分に抑制された重合性化合物含有液晶組成物を提供し、更にこれを用いた応答速度が十分に速く、3D表示も可能で、均一かつ安定な配向制御がより少ないエネルギーコストで得られるPSA型等の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

[0010] 本発明者は、種々の液晶化合物及び種々の化学物質を検討し、特定の液晶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。

発明の効果

[0011] 本発明は、相溶性に優れた液晶組成物である。

本発明は、高い Δn を示し、 γ_1 が十分低い液晶組成物である。

本発明は、低温保存安定性に優れた液晶組成物である。

本発明の液晶組成物が重合性化合物を含む場合、当該重合性化合物の反応速度が十分に速く、UV照射後の重合性化合物の残留が十分に抑制される。

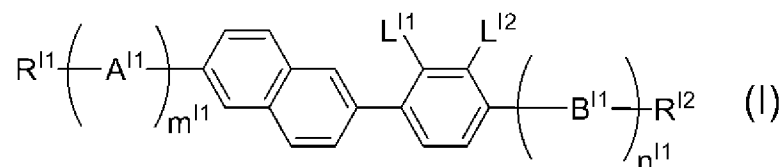
本発明の液晶組成物が重合性化合物を含む場合、当該重合性化合物や他の液晶性化合物との相溶性に優れ、高い Δn を示し、回転粘性（ γ_1 ）が十分低い液晶組成物である。

本発明の液晶組成物が重合性化合物を含む場合、重合後においてプレチルト角の制御が可能になる。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の第一は、一般式（I）：

[0013] [化2]



[0014] (上記一般式(1)中、 R^{11} 及び R^{12} 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のアルケニル基または炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、これらの基中に存在する1個または2個以上の水素原子はフッ素原子によって置換されていても良く、

L^{11} 及び L^{12} は、それぞれ独立的に、水素原子、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子または塩素原子を表し、

A^{11} 及び B^{11} は、それぞれ独立的に、トランス-1,4-シクロヘキシレン基(基中の1個または非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $S-$ によって置換されていても良い。)、1,4-フェニレン基(基中の1個または非隣接の2個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)、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-ジイル基または1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表し、 A^{11} または B^{11} の水素原子はメチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子もしくは塩素原子に置換されてもよく、

L^{11} もしくは L^{12} のいずれかが1つが、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子もしくは塩素原子に置換されているまたは A^{11} もしくは B^{11} の水素原子が、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子もしくは塩素原子に置換されており、

m^{11} は0、1または2を表し、 n^{11} は0、1または2を表す。但し、 A^{11} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異なっても同じでも良い。但し、 B^{11} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異なっても同じでも良い。)で表される化合物群から選ばれる化合物を1種または2種以上含有する液晶組成物である。

[0015] 本発明に係る液晶組成物は、高い相溶性を示し、高い Δn を示すという効果を奏する。組成物に含まれる液晶化合物において、環に置換基を導入すると、分子間相互作用が弱まるため、組成物に含まれる他の液晶化合物との相溶性が高まり、組成物に全体として高い相溶性を示す。また、組成物に含ま

れる液晶化合物における置換基の位置や構造が非対称であると更に高い相溶性を示す。

[0016] 上記一般式 (I) において、 R^{11} 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 のアルケニル基または炭素原子数 2 から 5 のアルケニルオキシ基を表すことが好ましい。

[0017] 上記一般式 (I) において、 R^{12} 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 のアルケニル基または炭素原子数 2 から 5 のアルケニルオキシ基を表すことが好ましい。

[0018] また本明細書において、アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基またはアルケニルオキシ基は、直鎖状であっても分岐状であってもよいが、直鎖状が好ましい。また、本発明に係る液晶組成物に含有される化合物が、側鎖としてアルケニル基を有する場合、前記アルケニル基がシクロヘキサンに結合している場合には当該アルケニル基の炭素原子数は 2～5 であることが好ましく、前記アルケニル基がベンゼンに結合している場合には当該アルケニル基の炭素原子数は 4～5 であることが好ましく、前記アルケニル基の不飽和結合とベンゼンは直接結合していないことが好ましい。

[0019] 上記一般式 (I) において、 A^{11} は、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、ピペリジーン-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-ジイル基または 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、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-フェニレン基がより好ましく、1, 4-フェニレン基が特に好ましい。

[0020] 上記一般式 (I) において、 B^{11} は、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-

ージフルオロー1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロー1, 4-フェニレン基、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-ジイル基または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、1, 4-フェニレン基、2-フルオロー1, 4-フェニレン基、3-フルオロー1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロー1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロー1, 4-フェニレン基がより好ましく、1, 4-フェニレン基が特に好ましい。

[0021] A¹¹およびB¹¹が全て芳香族環であると高い Δn を示すという理由で好ましい。

[0022] 本発明に係る環A¹¹もしくはB¹¹の水素原子は置換基で置換されていてもよい。当該置換基としては、メチル基、-CF₃基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される1種であることが好ましく、A¹¹もしくはB¹¹の水素原子が、メチル基若しくはフッ素原子に置換されていることがより好ましい。

[0023] 本発明に係る一般式(1)において、ナフタレン環以外の環の水素原子が置換基に置換されていることが好ましい。当該置換基としては、メチル基、-CF₃基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される1種または2種以上が好ましい。

[0024] 本発明に係る一般式(1)において、A¹¹、B¹¹ならびにL¹¹およびL¹²を備えたベンゼン環からなる群から選択される1種または2種以上が、水素原子以外の置換基を有しており、前記置換基は、メチル基、-CF₃基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される1種または2種以上である。この場合、それぞれの環において置換基が1以下であることが好ましい。

[0025] A¹¹、B¹¹ならびにL¹¹およびL¹²を備えたベンゼン環からなる群から選択される1種または2種以上が、水素原子以外の置換基を有しており、前記置換基は、メチル基、-CF₃基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される1種または2種以上である。この場合、それぞれの環において置

換基が1以下であることが好ましい。

[0026] すなわち、 A^{11} もしくは B^{11} の水素原子が、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子もしくは塩素原子に置換されているまたは L^{11} もしくは L^{12} のいずれかが1つがメチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子もしくは塩素原子である。

[0027] 環 A^{11} または B^{11} に置換基を導入した化合物は、分子間相互作用が弱まるため、他の液晶化合物との相溶性が高まる。また、非対称であると更に高い相溶性を示す。

[0028] また、環 A^{11} または B^{11} における置換基の数は、0以上4以下であることが好ましく、0以上2以下であることがより好ましく、0または1であることが特に好ましい。

[0029] 一つの環 A^{11} または B^{11} に対して1個以下の前記置換基が置換されていることが好ましい。

[0030] m^{11} は0、1または2を表すが、粘度を重視する場合には0または1であることが好ましく、 Tn_i を重視する場合には1または2であることが好ましい。他の液晶成分との相溶性を高くするためには、0または1であることが好ましい。但し、 A^{11} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異なっても同じでも良い。

[0031] n^{11} は0、1または2を表すが、粘度を重視する場合には0または1であることが好ましく、 Tn_i を重視する場合には1または2であることが好ましい。他の液晶成分との相溶性を高くするためには、0または1であることが好ましい。但し、 B^{11} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異なっても同じでも良い。

[0032] $m^{11} + n^{11}$ については、粘度を重視する場合には、0または1であることが好ましく、 Tn_i を重視する場合には $m^{11} + n^{11}$ が2以上であることが好ましく、他の液晶成分との相溶性を高くするためには、0または1であることが好ましく、1であることが更に好ましい。

[0033] L^{11} 及び L^{12} は、それぞれ独立的に、水素原子、メチル基、 $-CF_3$ 基またはフッ素原子を表すことが好ましく、水素原子またはフッ素原子であること

が更に好ましい。

[0034] また、環A¹¹またはB¹¹における置換基の数と、L¹¹およびL¹²の水素原子以外の置換基の数との合計は、1～4つであることが好ましく、1～2つであることがより好ましく、1つであることがさらに好ましい。環A¹¹またはB¹¹における置換基の数は0であって（換言すると、環A¹¹またはB¹¹の水素原子が無置換）、かつL¹¹及びL¹²のいずれか一方がフッ素原子で、他方が水素原子であることが特に好ましい。

[0035] L¹¹及びL¹²のいずれか一方がフッ素原子で、他方が水素原子であると、他の液晶化合物との相溶性及びVHRなどの信頼性の観点で好ましい。

[0036] 本発明に係る一般式（I）で表される化合物の好ましい態様は、以下の3つの態様である。

（1）m¹¹が1以上であり、かつn¹¹が0の場合

環A¹¹ならびにL¹¹およびL¹²を備えたベンゼン環の少なくともいずれか1つの環の水素原子が置換基で置換されている。この場合、それぞれの環において、置換基は1つであることが好ましい（一つの環に対して置換基が1つであり、一般式（I）で表される化合物においては、置換基で置換されている環は1～3つである。）。さらには、m¹¹が2以上の場合、環A¹¹同士が同じでも異なってもよく、置換基も同一であっても異なってもよく、置換基の位置も同一であっても異なっても良い。前記置換基は、水素原子、メチル基、-CF₃基またはフッ素原子を表すことが好ましい。

（2）m¹¹が0であり、かつn¹¹が1以上の場合

環B¹¹ならびにL¹¹およびL¹²を備えたベンゼン環の少なくともいずれか1つの環の水素原子が置換基で置換されている。この場合、それぞれの環において、置換基は1つであることが好ましい（一つの環に対して置換基が1つであり、一般式（I）で表される化合物においては、置換基で置換されている環は1～3つである。）。さらには、n¹¹が2以上の場合、環B¹¹同士が同じでも異なってもよく、置換基も同一であっても異なってもよく、置換基の位置も同一であっても異なっても良い。前記置換基は、水素原子、メ

チル基、 $-\text{CF}_3$ 基またはフッ素原子を表すことが好ましい。

(3) m^{11} が1以上であり、かつ n^{11} が1以上の場合

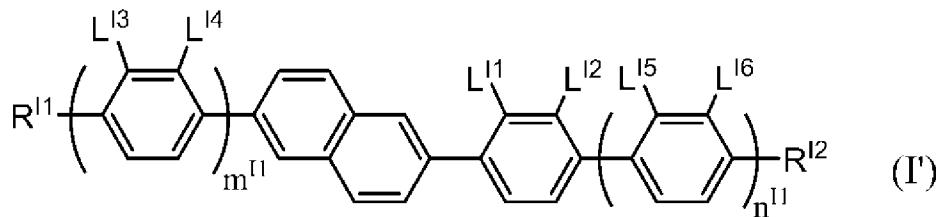
環 A^{11} 、環 B^{11} ならびに L^{11} および L^{12} を備えたベンゼン環の少なくともいずれか1つの環の水素原子が置換基で置換されている。この場合、それぞれの環において、置換基は1つであることが好ましい（一つの環に対して置換基が1つであり、一般式(1)で表される化合物においては、置換基で置換されている環は1～5つである。）。さらには、 n^{11} が2以上の場合、環 B^{11} 同士が同じでも異なってもよく、置換基も同一であっても異なってもよく、置換基の位置も同一であっても異なっても良い。 m^{11} が2以上の場合、環 A^{11} 同士が同じでも異なってもよく、置換基も同一であっても異なってもよく、置換基の位置も同一であっても異なっても良い。前記置換基は、水素原子、メチル基、 $-\text{CF}_3$ 基またはフッ素原子を表すことが好ましい。

[0037] 本発明に係る液晶組成物中に含有する一般式(1)で表される化合物の含有量は、下限値として0.1質量%が好ましく、0.3質量%が好ましく、0.5質量%が好ましく、0.7質量%が好ましく、1質量%が好ましく、1.3質量%が好ましく、1.5質量%が好ましく、1.8質量%が好ましく、2質量%が好ましく、2.3質量%が好ましく、2.6質量%が好ましく、2.8質量%が好ましく、3質量%が好ましく、3.2質量%が好ましく、3.5質量%が好ましく、3.7質量%が好ましく、4質量%が好ましく、4.3質量%が好ましく、4.5質量%が好ましく、4.7質量%が好ましく、5質量%が好ましく、7質量%が好ましく、10質量%が好ましく、12質量%が好ましく、15質量%が好ましい。上限値としては50質量%が好ましく、45質量%が好ましく、43質量%が好ましく、40質量%が好ましく、38質量%が好ましく、36質量%が好ましく、34質量%が好ましく、30質量%が好ましく、28質量%が好ましく、26質量%が好ましく、24質量%が好ましく、22質量%が好ましく、20質量%が好ましく、18質量%が好ましく、15質量%が好ましく、13質量%が好ましく、10質量%が好ましく、9質量%が好ましく、8質量%が好ましく、7

質量%が好ましく、6質量%が好ましく、5質量%が好ましく、4.5質量%が好ましく、4.2質量%が好ましく、4質量%が好ましく、3.8質量%が好ましく、3.5質量%が好ましく、3.2質量%が好ましく、3質量%が好ましく、2.8質量%が好ましく、2.5質量%が好ましく、2.3質量%が好ましい。

[0038] 本発明に係る一般式(1)は、以下の一般式(1')：

[0039] [化3]



[0040] (上記一般式(1')中、 $L^{11} \sim L^{16}$ はそれぞれ独立的に、メチル基、 $-\text{CF}_3$ 基、フッ素原子もしくは塩素原子を表し、 L^{11} 、 L^{13} もしくは L^{15} のいずれか1つもしくは2つまたは L^{12} 、 L^{14} もしくは L^{16} のいずれか1つもしくは2つがメチル基、 $-\text{CF}_3$ 基またはフッ素原子を表し、 R^{11} 、 R^{12} 、 m^{11} および n^{11} は、上記一般式(1)と同一であるため省略する。)で表される化合物が好ましい。

[0041] 上記一般式(1')において、 m^{11} が1以上、かつ n^{11} が0の場合の場合、 L^{11} もしくは L^{13} のいずれか一方または L^{12} もしくは L^{14} のいずれか一方がメチル基、 $-\text{CF}_3$ 基またはフッ素原子であることが好ましい。この場合において、 m^{11} が2の場合は、複数存在する L^{13} もしくは L^{14} はそれぞれ独立的に、同一であっても異なっても良い。

[0042] 上記一般式(1')において、 m^{11} が0、かつ n^{11} が1以上の場合の場合、 L^{11} もしくは L^{15} のいずれか一方または L^{12} もしくは L^{16} のいずれか一方がメチル基、 $-\text{CF}_3$ 基またはフッ素原子であることが好ましい。この場合において、 n^{11} が2の場合は、複数存在する L^{15} もしくは L^{16} はそれぞれ独立的に、同一であっても異なっても良い。

[0043] 上記一般式(1')において、 m^{11} が1以上、かつ n^{11} が1以上の場合の場合

場合、 L^{11} 、 L^{13} もしくは L^{15} のいずれか1つもしくは2つまたは L^{12} 、 L^{14} もしくは L^{16} のいずれか1つもしくは2つがメチル基、 $-CF_3$ 基またはフッ素原子であることが好ましい。この場合において、 m^{11} が2の場合は、複数存在する L^{13} もしくは L^{14} はそれぞれ独立的に、同一であっても異なっても良い。 n^{11} が2の場合は、複数存在する L^{15} もしくは L^{16} はそれぞれ独立的に、同一であっても異なっても良い。

[0044] 上記一般式(1')において、 L^{11} または L^{12} のいずれか一方がメチル基、 $-CF_3$ 基またはフッ素原子が1個以下置換されていることが好ましい。

[0045] 上記一般式(1')において、 n^{11} が1以上の場合、 L^{15} または L^{16} のいずれか一方がメチル基、 $-CF_3$ 基またはフッ素原子が1個以下置換されていることが好ましい。

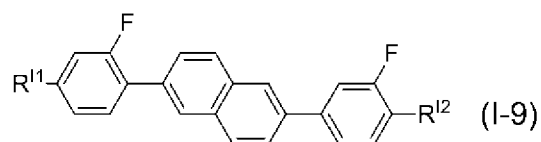
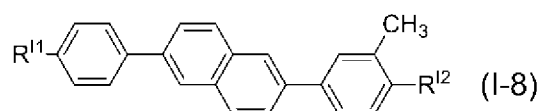
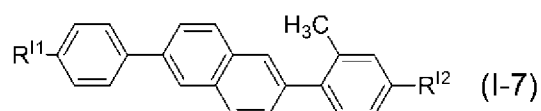
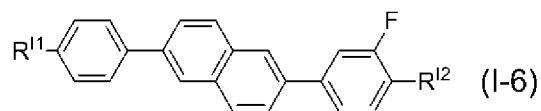
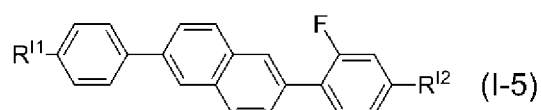
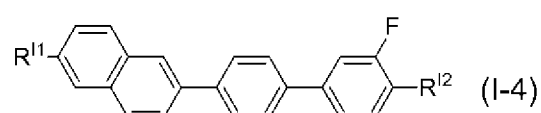
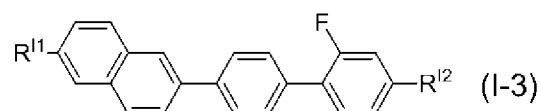
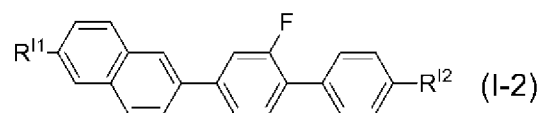
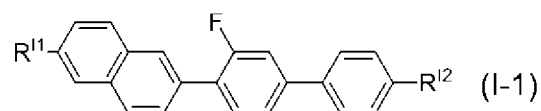
[0046] 上記一般式(1')では、ナフタレン環と、 L^{11} および L^{12} を備えたベンゼン環と、 L^{13} および L^{14} を備えたベンゼン環と、 L^{15} および L^{16} を備えたベンゼン環と、の4種の環を記載しており、ナフタレン環以外のベンゼン環一つに対して、メチル基、 $-CF_3$ 基またはフッ素原子が1個以下置換されていることが好ましく、メチル基またはフッ素原子が1個以下置換されていることがより好ましく、フッ素原子が1個以下置換されていることがさらに好ましい。

[0047] また、上記一般式(1')において、置換基 $L^{11} \sim L^{16}$ のうち1~4つメチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子または塩素原子であることが好ましく、1~3つメチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子または塩素原子であることがより好ましく、1~2つメチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子または塩素原子であることがさらに好ましく、1つメチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子または塩素原子であることが特に好ましい。

[0048] 本発明に係る一般式(1)は、一般式(1-1)から一般式(1-9)

[0049]

[化4]



[0050] (上記一般式 (I-1) ~ (I-9) 中、R^{I1}及びR^{I2}は、上述のとおりである。) からなる群から選択される1種または2種以上の化合物であることが好ましい。

[0051] 前記一般式 (I-1) ~ 一般式 (I-9) で表される化合物であると、高Δnを示すという観点で好ましく、化学構造が非対称であるため、他の液晶

化合物との相溶性が高くなる。

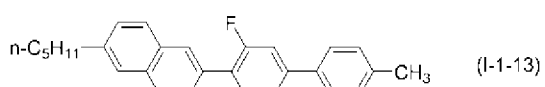
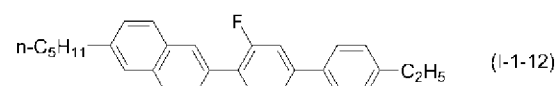
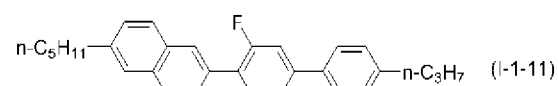
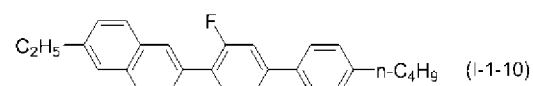
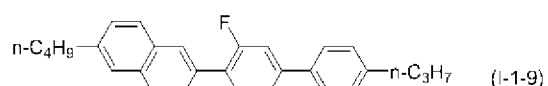
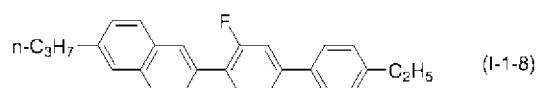
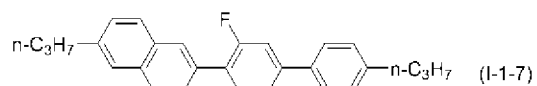
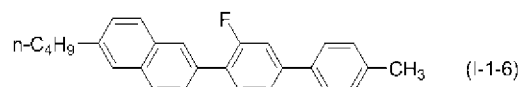
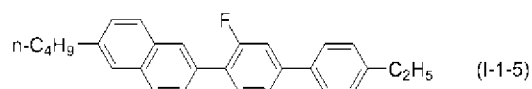
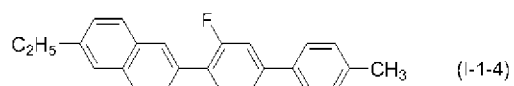
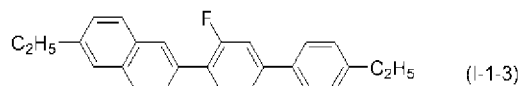
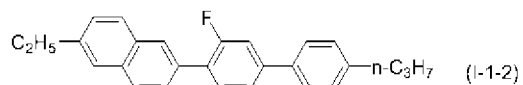
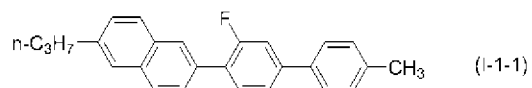
[0052] 本発明に係る一般式(1-1)～(1-9)で表される化合物は誘電的にほぼ中性であり、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基や2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基のようなフッ素原子が2つ以上環構造に置換されている誘電的に正または負の化合物と比較して、耐光性が優れているためバックライトなどの経時的な光に対しても安定である。

[0053] 本発明に係る液晶組成物中に含有する一般式(1-1)～(1-9)で表される化合物の合計含有量は、下限値として0.1質量%が好ましく、0.3質量%が好ましく、0.5質量%が好ましく、1質量%が好ましく、3質量%が好ましく、5質量%が好ましく、7質量%が好ましく、10質量%が好ましく、12質量%が好ましく、15質量%が好ましい。上限値としては50質量%が好ましく、45質量%が好ましく、43質量%が好ましく、40質量%が好ましく、38質量%が好ましく、36質量%が好ましく、34質量%が好ましく、30質量%が好ましく、28質量%が好ましく、26質量%が好ましく、24質量%が好ましく、22質量%が好ましく、20質量%が好ましく、18質量%が好ましく、15質量%が好ましく、13質量%が好ましく、10質量%が好ましい。

[0054] 本発明に係る一般式(1-1)で表される化合物としては、例えば下記の式(1-1-1)～(1-1-13)で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

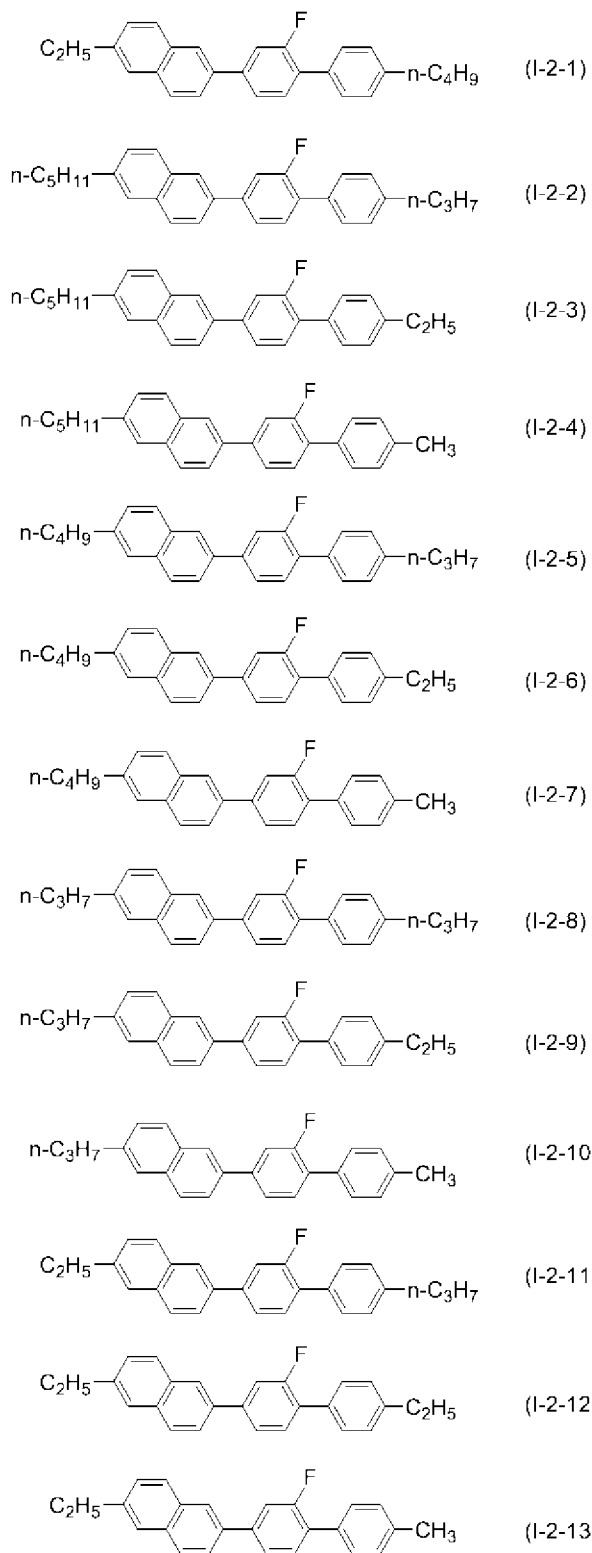
[0055]

[化5]



[0056] 本発明に係る一般式（I-2）で表される化合物としては、例えば下記の式（I-2-1）～（I-2-13）で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

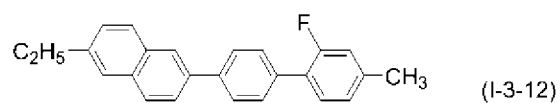
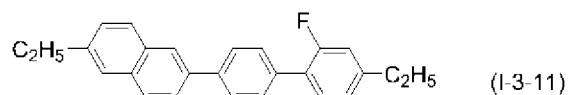
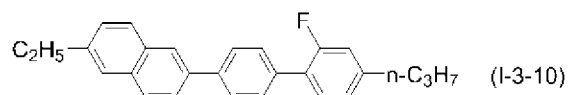
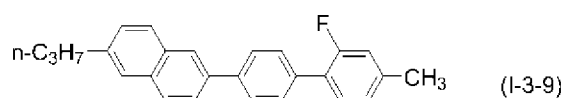
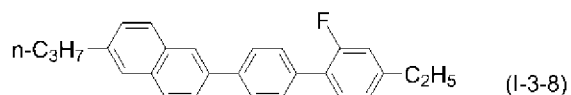
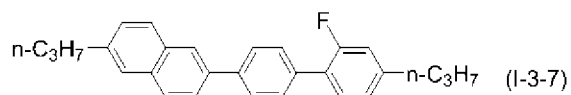
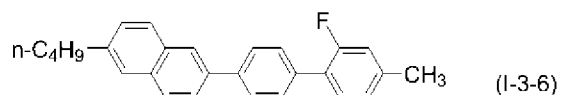
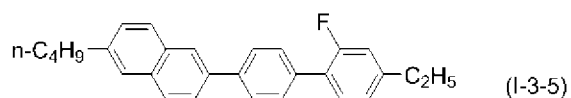
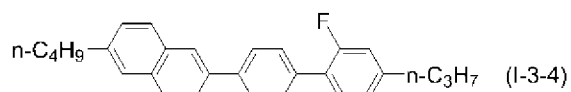
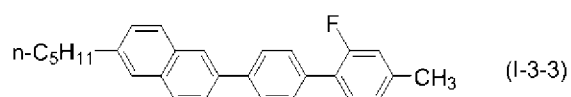
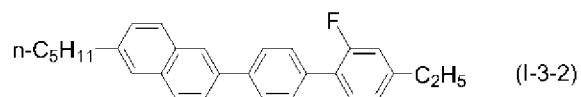
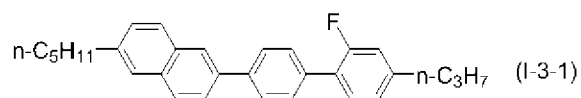
[0057] [化6]



[0058] 本発明に係る一般式（１－３）で表される化合物としては、例えば下記の式（１－３－１）～（１－３－１２）で表される化合物からなる群から選択

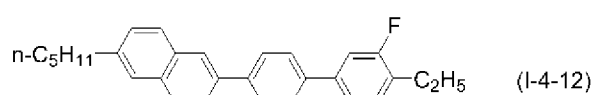
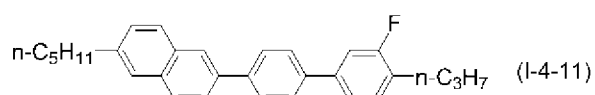
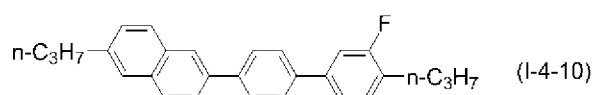
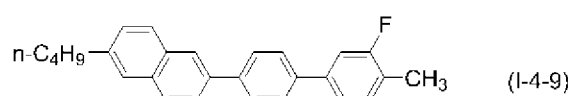
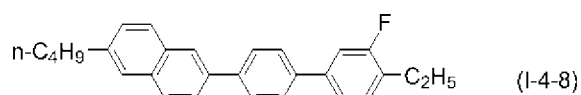
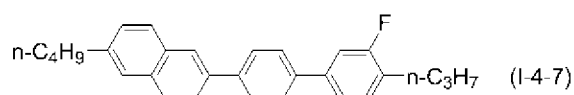
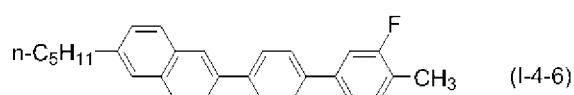
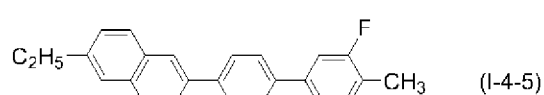
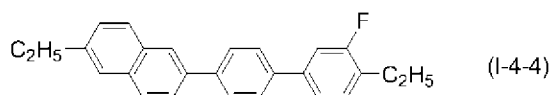
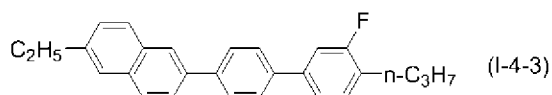
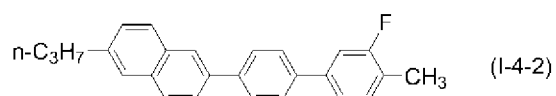
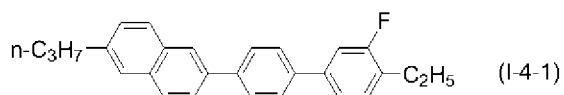
される 1 種または 2 種以上であることが好ましい。

[0059] [化7]



[0060] 本発明に係る一般式 (I-4) で表される化合物としては、例えば下記の式 (I-4-1) ~ (I-4-12) で表される化合物からなる群から選択される 1 種または 2 種以上であることが好ましい。

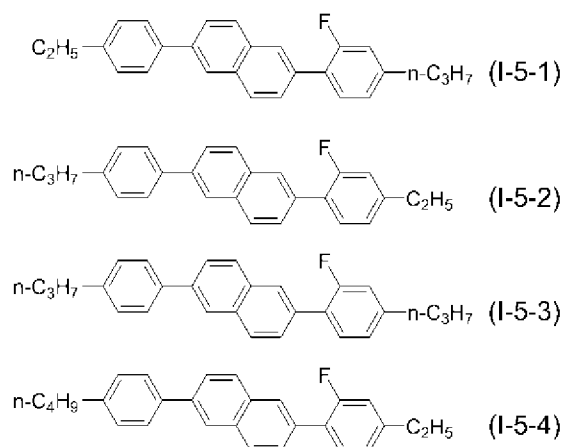
[0061] [化8]



[0062] 本発明に係る一般式（I-5）で表される化合物としては、例えば下記の式（I-5-1）～（I-5-4）で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

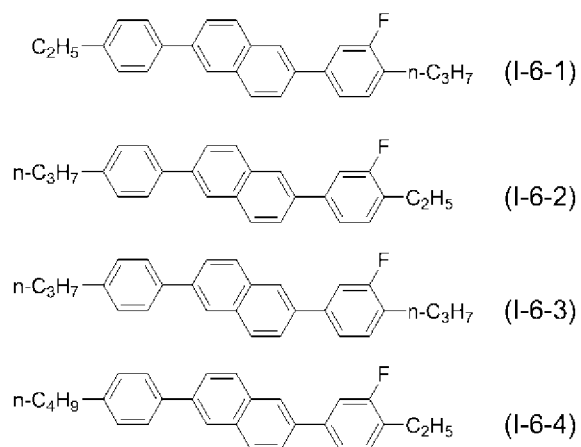
[0063]

[化9]



[0064] 本発明に係る一般式（I-6）で表される化合物としては、例えば下記の式（I-6-1）～（I-6-4）で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

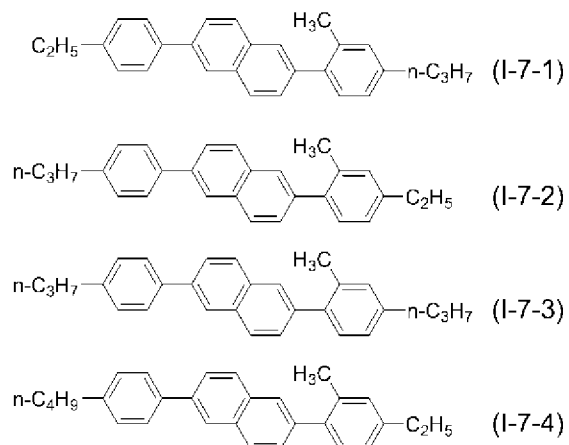
[0065] [化10]



[0066] 本発明に係る一般式（I-7）で表される化合物としては、例えば下記の式（I-7-1）～（I-7-4）で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

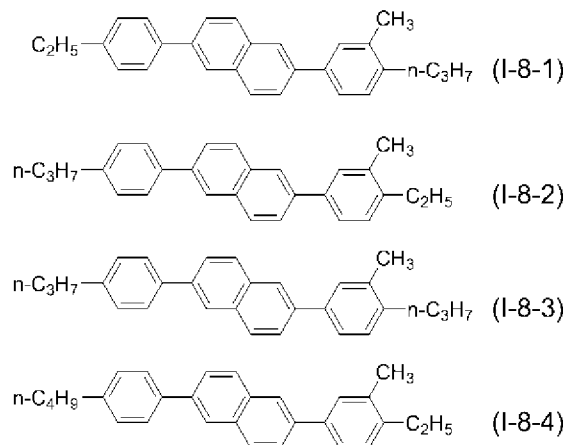
[0067]

[化11]



[0068] 本発明に係る一般式（I-8）で表される化合物としては、例えば下記の式（I-8-1）～（I-8-4）で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

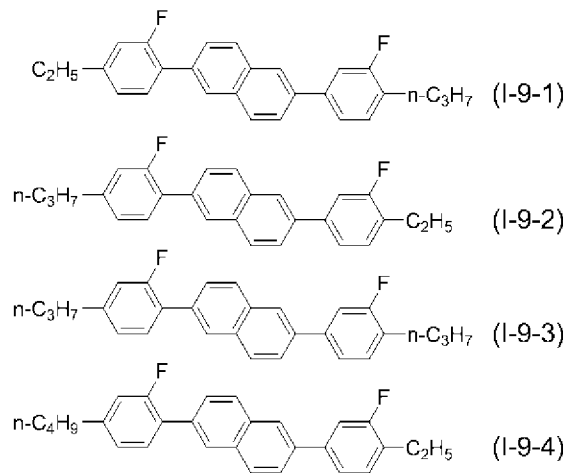
[0069] [化12]



[0070] 本発明に係る一般式（I-9）で表される化合物としては、例えば下記の式（I-9-1）～（I-9-4）で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

[0071]

[化13]

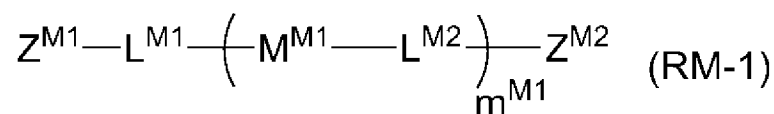


[0072] 上記一般式 (I-1-1) ~ (I-9-4) の化合物のうち、(I-1-1) ~ (I-2-13) が好ましく、(I-1-2)、(I-1-5)、(I-1-8)、(I-1-10)、(I-2-1)、(I-2-6)、(I-2-9) 及び (I-2-11) が更に好ましく、(I-1-2)、(I-1-8)、(I-2-9) 及び (I-2-11) が特に好ましい。(I-1-2)、(I-1-8)、(I-2-9) 及び (I-2-11) のような化合物は、他の液晶化合物との相溶性の観点から好ましい。

[0073] 本発明に係る液晶組成物は、重合性化合物を含むことが好ましい。本発明に係る一般式 (I) で表される化合物は、ナフタレン環を必須に含んでいるため UV 吸収端波長が長く、重合性化合物の重合の際に照射する UV の増感効果を備える。

[0074] 本発明に係る重合性化合物としては、一般式 (RM-1) および (RM-2) :

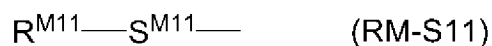
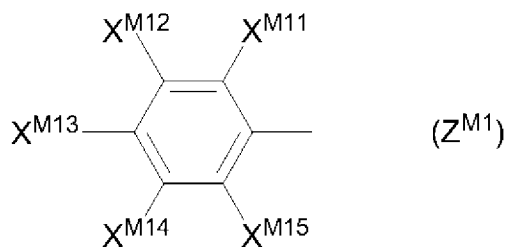
[0075] [化14]



[0076] 「上記一般式 (RM-1) 中、Z^{M1} および Z^{M2} は以下で表され、

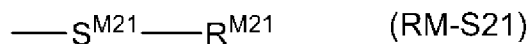
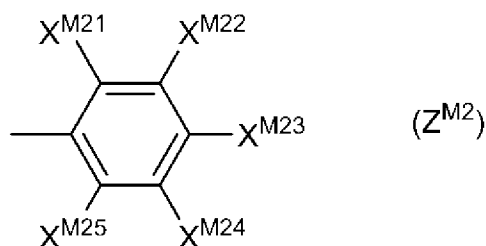
[0077]

[化15]



[0078] (上記式 (Z^{M1}) 中、X^{M11}～X^{M15}はそれぞれ独立的に、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される1種または2種以上または式 (RM-S11) を表すが、X^{M11}～X^{M15}の内の少なくとも1つは、式 (RM-S11) を表す。)

[0079] [化16]



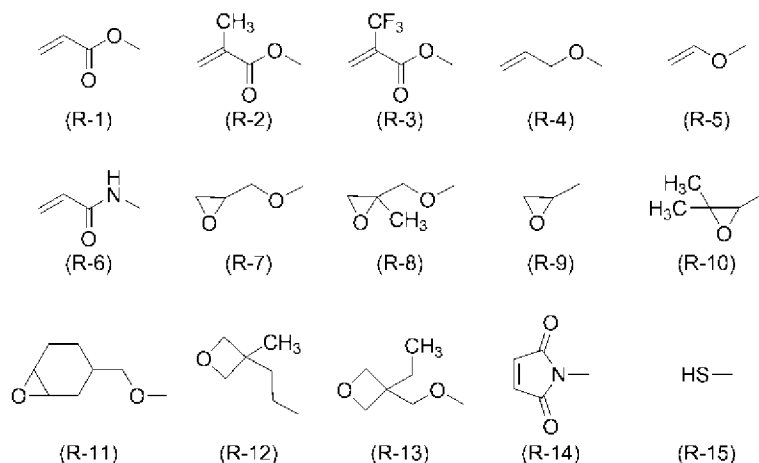
[0080] (上記式 (Z^{M2}) 中、X^{M21}～X^{M25}はそれぞれ独立的に、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される1種または2種以上または式 (RM-S21) を表すが、X^{M21}～X^{M25}の内の少なくとも1つは、式 (RM-S21) を表す。)

(上記式 (RM-S11) および上記式 (RM-S21) 中、S^{M11}および S^{M21}はそれぞれ独立的に、炭素原子数1～12のアルキレン基または単結合を表し、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 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ または $-OCOO-$ に置き換えられても良く、

R^{M11}およびR^{M21}はそれぞれ独立的に、以下の式 (R-1) から式 (R-

15)

[0081] [化17]

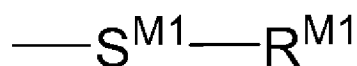


[0082] のいずれかを表し、

L^{M1} 及び L^{M2} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ または $-C\equiv C-$ を表し、 L^{M2} が複数存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。）

M^{M1} は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基またはナフタレン-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、塩素原子または炭素原子数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、ニトロ基または

[0083] [化18]



[0084] (式中、 S^{M1} は、炭素原子数1～12のアルキレン基または単結合を表し、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

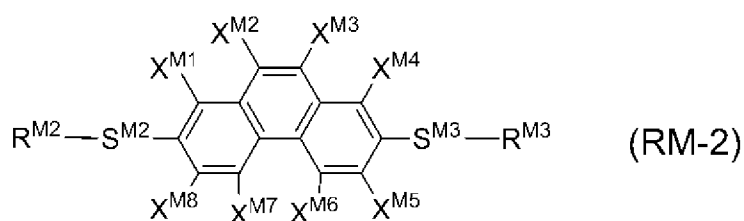
素原子、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ または $-\text{OCOO}-$ に置き換えられても良く、 $\text{R}^{\text{M}1}$ は上記の式（ $\text{R}-1$ ）から式（ $\text{R}-15$ ）のいずれかを表す。）

に置換されていてもよく、 $\text{M}^{\text{M}1}$ が複数存在する場合、それらは同一でも異なっているてもよく、

$m^{\text{M}1}$ は0、1または2を表す。

[0085] $\text{S}^{\text{M}11}$ 、 $\text{S}^{\text{M}21}$ 、 $\text{S}^{\text{M}1}$ 、 $\text{R}^{\text{M}11}$ 、 $\text{R}^{\text{M}21}$ 及び／または $\text{R}^{\text{M}1}$ 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いるてもよい。」

[0086] [化19]



[0087] 「上記一般式（ $\text{RM}-2$ ）中、 $\text{X}^{\text{M}1} \sim \text{X}^{\text{M}8}$ は、それぞれ独立的に、水素原子またはフッ素原子を表し、

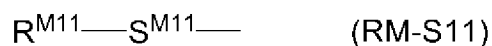
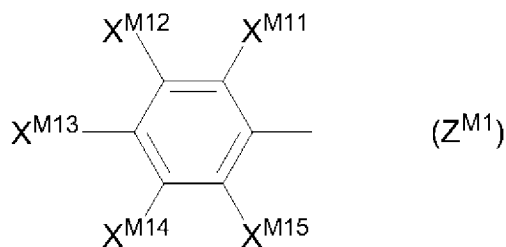
$\text{S}^{\text{M}2}$ および $\text{S}^{\text{M}3}$ は、それぞれ独立的に、炭素原子数1～12のアルキレン基または単結合を表し、該アルキレン基中の $-\text{CH}_2-$ は酸素原子同士が直接結合しないものとして酸素原子、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ または $-\text{OCOO}-$ に置き換えられても良く、

$\text{R}^{\text{M}2}$ および $\text{R}^{\text{M}3}$ は上記の式（ $\text{R}-1$ ）から式（ $\text{R}-15$ ）のいずれかを表す。」で表される重合性化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

[0088] 前記一般式（ $\text{RM}-1$ ）において、 $\text{Z}^{\text{M}1}$ は、一般式（ $\text{Z}^{\text{M}1}$ ）

[0089]

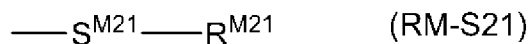
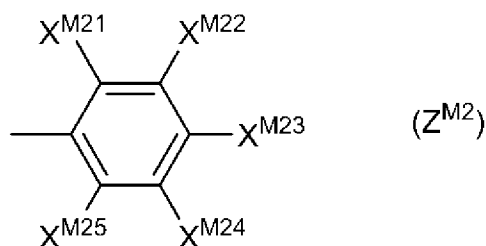
[化20]



[0090] を表し、 $X^{M11} \sim X^{M15}$ の内の1つまたは2つが一般式 (RM-S11) を表すことが好ましく、 X^{M13} が一般式 (RM-S11) を表すことがより好ましい。

[0091] 前記一般式 (RM-1) において、 Z^{M2} は、一般式 (Z^{M2})

[0092] [化21]



[0093] を表し、 $X^{M21} \sim X^{M25}$ の内の1つまたは2つが一般式 (RM-S21) を表すことが好ましく、 X^{M23} が一般式 (RM-S21) を表すことがより好ましい。

R^{M11} および R^{M21} はそれぞれ独立的に、式 (R-1) または式 (R-2) を表すことが好ましい。

[0094] 前記一般式 (RM-1) において、 M^{M1} は、1, 4-フェニレン基であることが好ましく、これらの基中に含まれる水素原子がフッ素原子、塩素原子または炭素原子数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、ニトロ基または前記一般式 (RM-S11) に置換されていてもよい。

[0095] M^{M1} が1, 4-フェニレン基である重合性化合物は、重合速度が十分に速くなる。

[0096] 前記一般式(RM-1)において、 L^{M1} 、 L^{M2} はそれぞれ独立的に、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-C\equiv C-$ または単結合が好ましい。また、 L^{M1} 、 L^{M2} は、液晶分子との相溶性を高めるために、環を連結する連結基の長さが偶数の原子数であることがより好ましい。

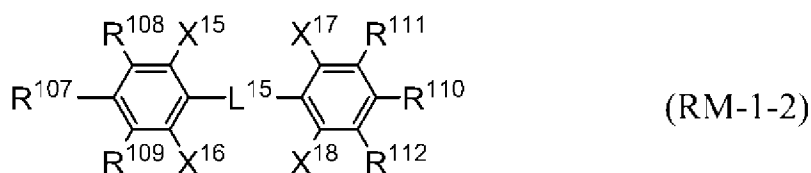
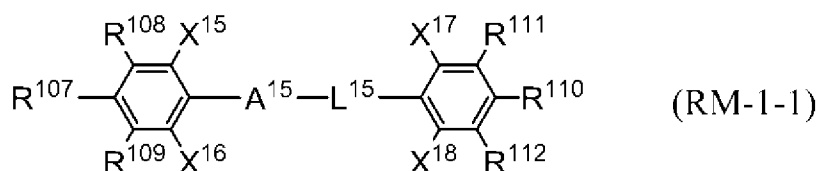
[0097] 前記一般式(RM-1)において、 m^{M1} は0または1を表すことが好ましい。 m^{M1} が0または1を表す重合性化合物は、他の液晶化合物との高い相溶性を示す。

[0098] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(RM-1)で表される重合性化合物の液晶組成物全体に対する含有量は、0.01から5質量%含有するが、含有量の下限は0.02質量%が好ましく、0.03質量%が好ましく、0.04質量%が好ましく、0.05質量%が好ましく、0.06質量%が好ましく、0.07質量%が好ましく、0.08質量%が好ましく、0.09質量%が好ましく、0.1質量%が好ましく、0.15質量%が好ましく、0.2質量%が好ましく、0.25質量%が好ましく、0.3質量%が好ましく、0.35質量%が好ましく、0.4質量%が好ましく、0.5質量%が好ましく、0.55質量%が好ましく、含有量の上限は4.5質量%が好ましく、4質量%が好ましく、3.5質量%が好ましく、3質量%が好ましく、2.5質量%が好ましく、2質量%が好ましく、1.5質量%が好ましく、1質量%が好ましく、0.95質量%が好ましく、0.9質量%が好ましく、0.85質量%が好ましく、0.8質量%が好ましく、0.75質量%が好ましく、0.7質量%が好ましく、0.65質量%が好ましく、

0.6質量%が好ましく、0.55質量%が好ましい。

[0099] 本発明に係る一般式(RM-1)で表される重合性化合物として、具体的には、以下の一般式(RM-1-1)及び一般式(RM-1-2)で表される重合性化合物群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

[0100] [化22]



[0101] (上記一般式(RM-1-1)及び一般式(RM-1-2)中、 R^{107} は、 $P^{107}-S^{107}-$ を表し、 R^{110} は、 $P^{110}-S^{110}-$ を表し、 P^{107} 及び P^{110} は、それぞれ独立的に上記式(R-1)から式(R-15)のいずれかを表し、 S^{107} 及び S^{110} は、それぞれ独立的に単結合または炭素数1~15のアルキレン基を表し、該アルキレン基中の1つまたは2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-OCO-$ または $-COO-$ で置換されて良く、

R^{108} 、 R^{109} 、 R^{111} 及び R^{112} は、それぞれ独立的に、炭素原子数1から3のアルキル基、炭素原子数1から3のアルコキシ基、フッ素原子、水素原子または上記式(R-1)から式(R-15)のいずれかを表し、

A^{15} は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、インダン-2,5-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基または1,3-ジオキサベン-2,5-ジイル基を表すが、基は無置換であるかまたは炭素原子数1から12のアルキル基、ハロゲン(フッ素原子、塩素原子)、シアノ基またはニトロ基で置換され

ていても良く、

L^{15} は単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CR^a-COO-$ 、 $-CH=CR^a-OCO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-$ 、 $-(CH_2)_Y-COO-$ 、 $-(CH_2)_Y-OCO-$ 、 $-OCO-(CH_2)_Y-$ 、 $-COO-(CH_2)_Y-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ または $-C\equiv C-$ （式中、 R^a はそれぞれ独立的に、水素原子または炭素原子数1から3のアルキル基を表し、前記式中、 Y は1から4の整数を表す。）を表し、

X^{15} 、 X^{16} 、 X^{17} 及び X^{18} は、それぞれ独立的に水素原子、炭素原子数1から3のアルキル基またはフッ素原子を表す。）

上記一般式（RM-1-1）及び一般式（RM-1-2）において、 S^{107} 及び S^{110} は、単結合または炭素数1～6のアルキレン基（該アルキレン基中の1つまたは2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ で置換されて良い。）であることが好ましく、単結合であることが特に好ましい。

[0102] 上記一般式（RM-1-1）において、 A^{15} は、無置換、炭素原子数1から12のアルキル基、ハロゲン（フッ素原子、塩素原子）、シアノ基もしくはニトロ基で置換された1,4-フェニレン基またはナフタレン-2,6-ジイル基であることが好ましく、無置換、炭素原子数1から3のアルキル基もしくはフッ素原子で置換された1,4-フェニレン基またはナフタレン-2,6-ジイル基であることがより好ましい。この場合、 A^{15} の置換基数は、0～2個であることが好ましい。

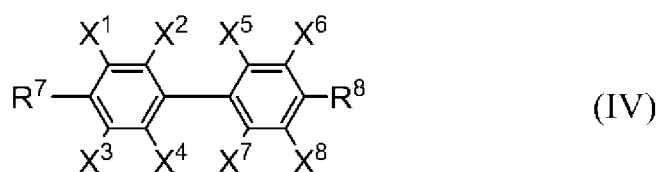
[0103] 上記一般式（RM-1-1）及び一般式（RM-1-2）において、 L^{15} は、相溶性の観点から、単結合または環と環とを結ぶ連結部分の原子数が偶数であることが好ましい（例えば、 Y は2または4が好ましい。）。

[0104] 本発明に係る液晶組成物において、一般式（RM-1-1）及び一般式（RM-1-2）で表される重合性化合物の液晶組成物全体に対する含有量は、0.01から5質量%含有するが、含有量の下限は0.02質量%が好ま

しく、0.03質量%が好ましく、0.04質量%が好ましく、0.05質量%が好ましく、0.06質量%が好ましく、0.07質量%が好ましく、0.08質量%が好ましく、0.09質量%が好ましく、0.1質量%が好ましく、0.15質量%が好ましく、0.2質量%が好ましく、0.25質量%が好ましく、0.3質量%が好ましく、0.35質量%が好ましく、0.4質量%が好ましく、0.5質量%が好ましく、0.55質量%が好ましく、含有量の上限は4.5質量%が好ましく、4質量%が好ましく、3.5質量%が好ましく、3質量%が好ましく、2.5質量%が好ましく、2質量%が好ましく、1.5質量%が好ましく、1質量%が好ましく、0.95質量%が好ましく、0.9質量%が好ましく、0.85質量%が好ましく、0.8質量%が好ましく、0.75質量%が好ましく、0.7質量%が好ましく、0.65質量%が好ましく、0.6質量%が好ましく、0.55質量%が好ましい。

[0105] 本発明に係る一般式 (RM-1-2) で表される化合物は、一般式 (IV) で表される重合性化合物を1種または2種以上であることが好ましい。

[0106] [化23]

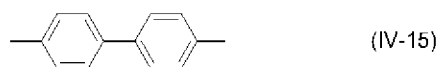
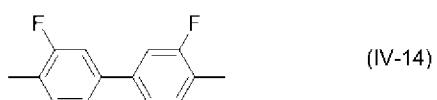
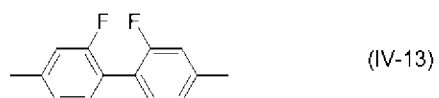
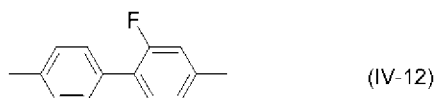
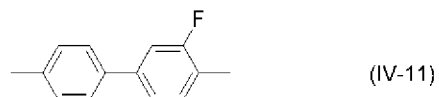


[0107] 上記一般式 (IV) 中、 R^7 及び R^8 は、それぞれ独立的に上記の式 (R-1) から式 (R-15) のいずれかを表し、 X^1 から X^8 は、それぞれ独立的にトリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、フッ素原子または水素原子を表す。

[0108] 前記一般式 (IV) におけるビフェニル骨格の構造は、式 (IV-11) から式 (IV-15) であることが更に好ましく、式 (IV-11) であることが特に好ましい。

[0109]

[化24]

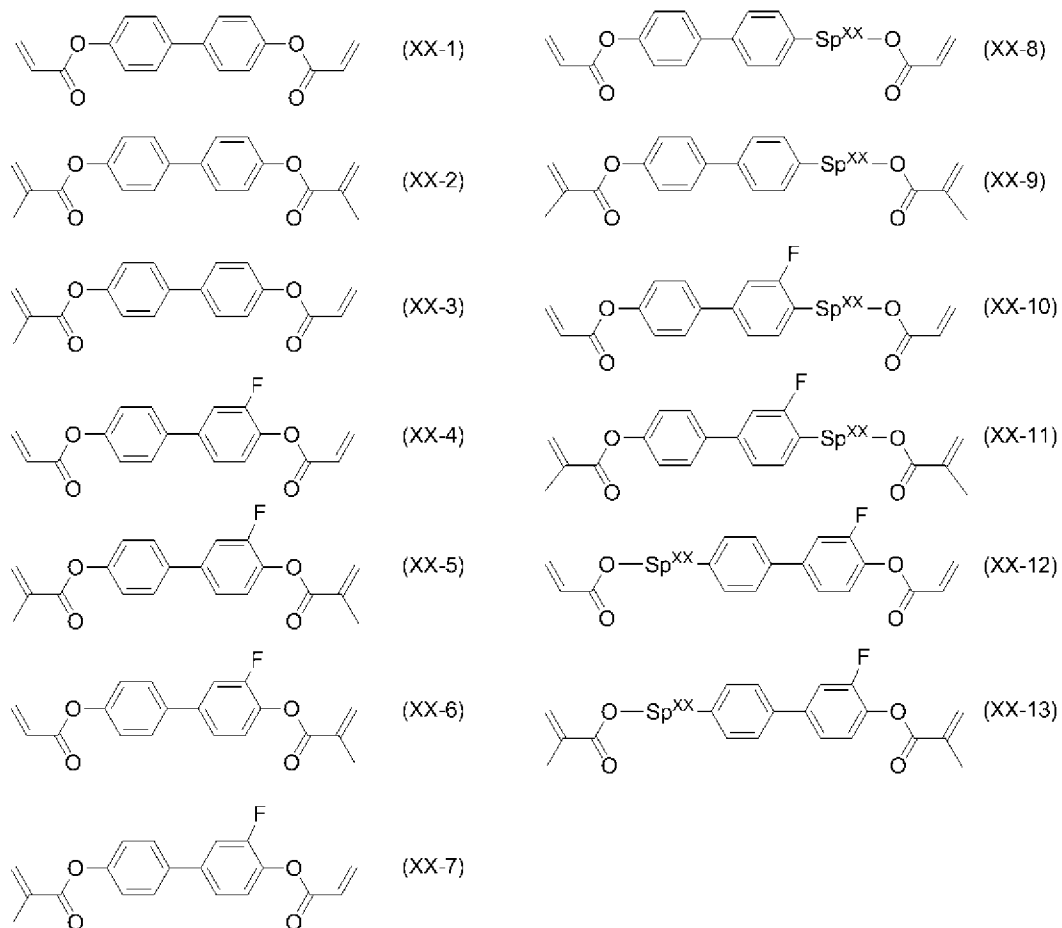


[0110] 式(IV-11)から式(IV-15)で表される骨格を含む重合性化合物は重合後の配向規制力が最適であり、良好な配向状態が得られる。

[0111] 本発明に係る一般式(RM-1)で表される化合物は、具体的には、例えば式(XX-1)から一般式(XX-13)で表される化合物が好ましく、式(XX-1)から式(XX-7)が更に好ましい。

[0112]

[化25]



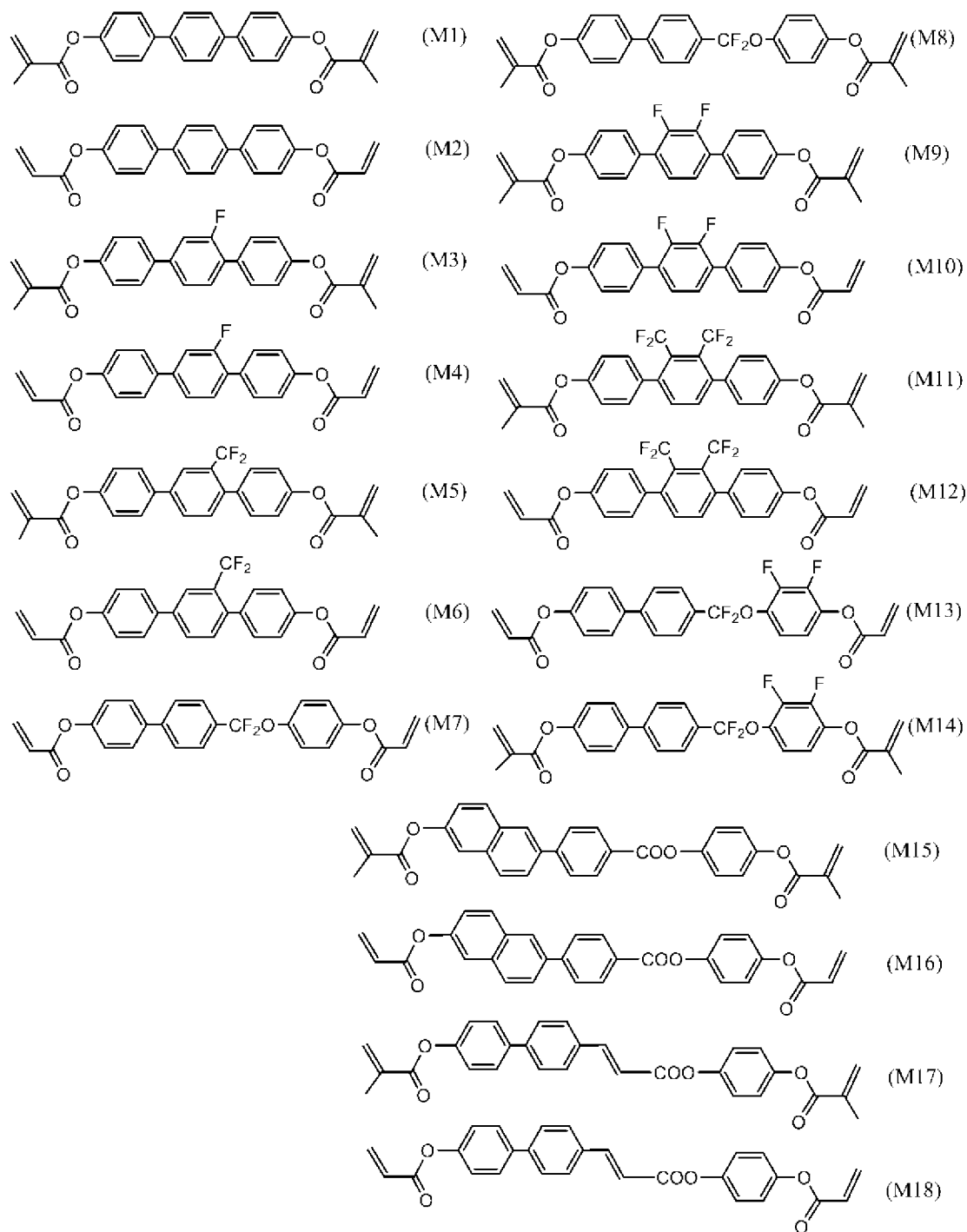
[0113] 式(XX-1)から一般式(XX-13)中、 Sp^{XX} は炭素原子数1～8のアルキレン基または $-O-(CH_2)_s-$ (式中、 s は2から7の整数を表し、酸素原子は環に結合するものとする。)を表す。

[0114] 式(XX-1)から一般式(XX-13)中、1,4-フェニ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。

[0115] また、一般式(RM-1)で表される化合物として、例えば、式(M1)から式(M18)のような重合性化合物が好ましい。

[0116]

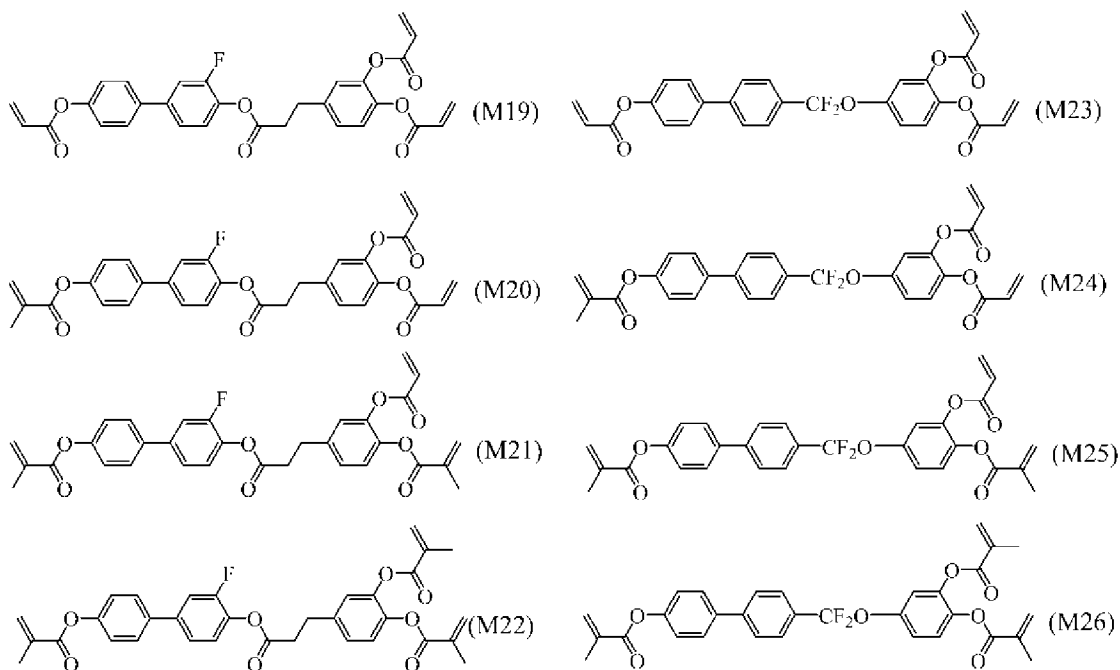
[化26]



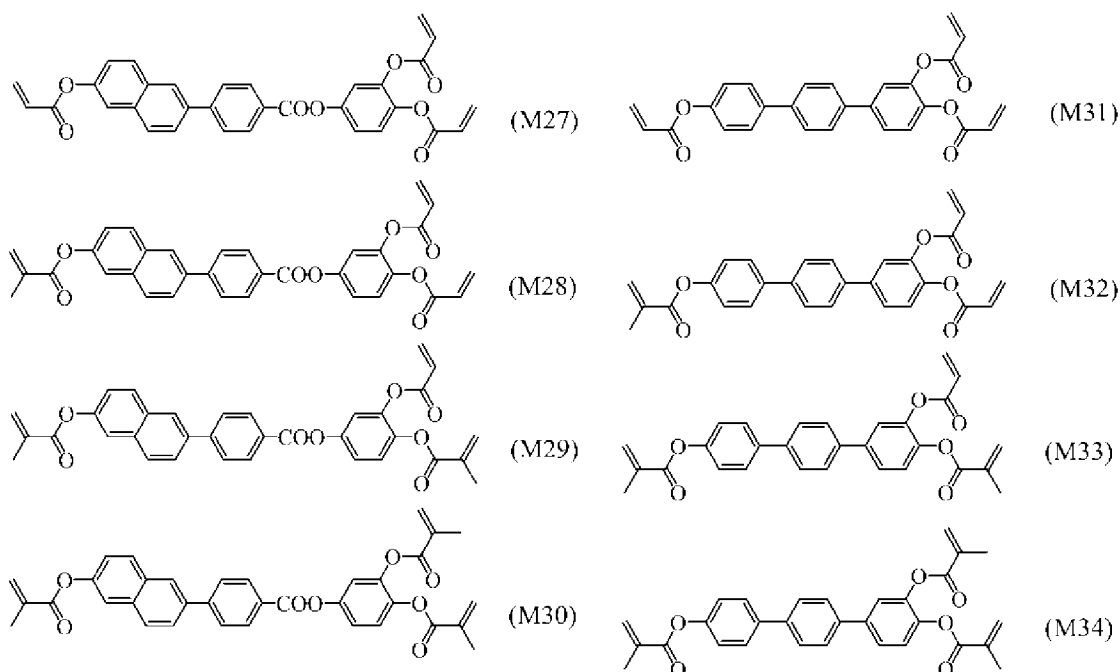
[0117] また、式 (M19) から式 (M34) のような重合性化合物も好ましい。

[0118]

[化27]



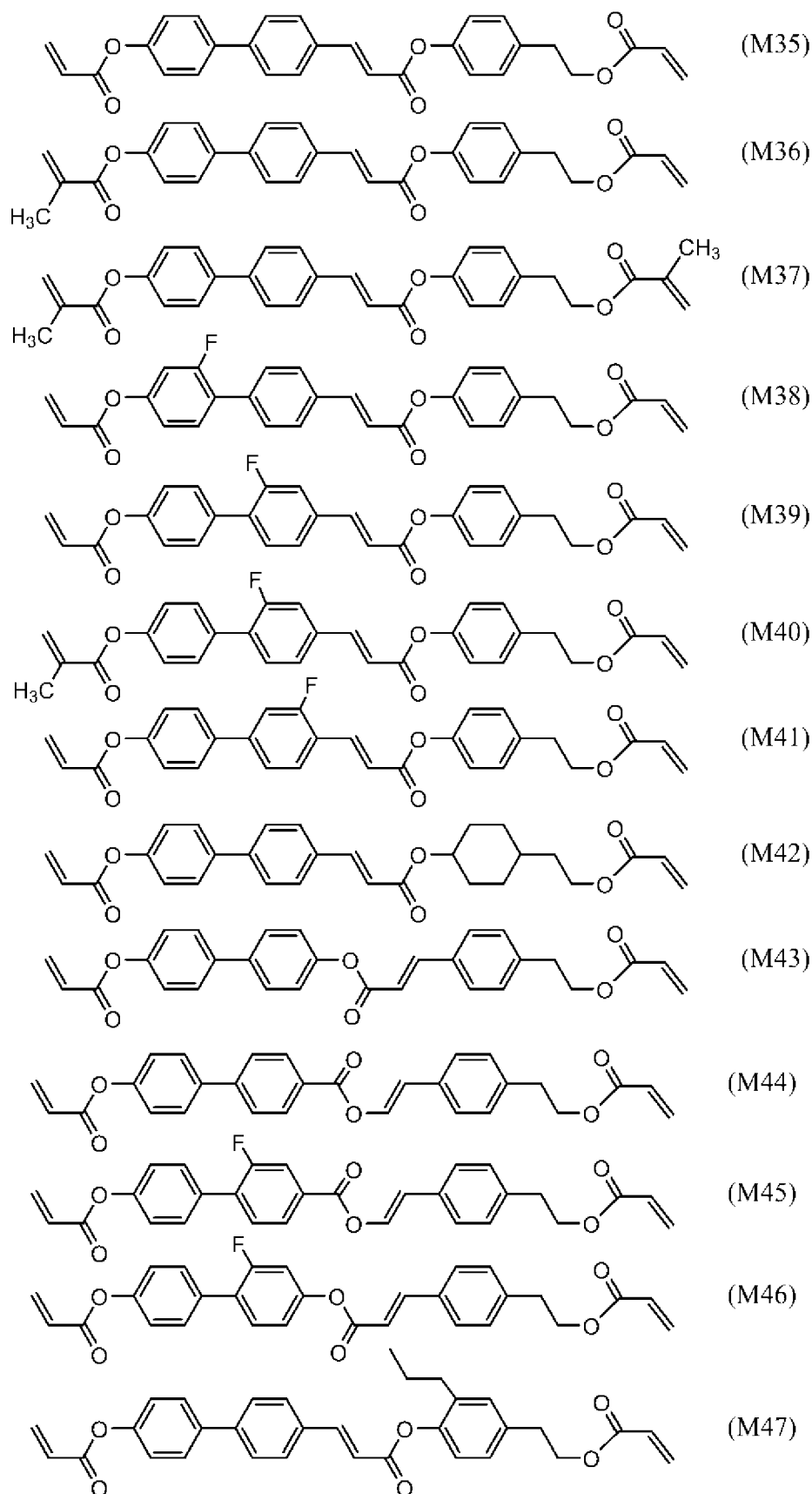
[0119] [化28]



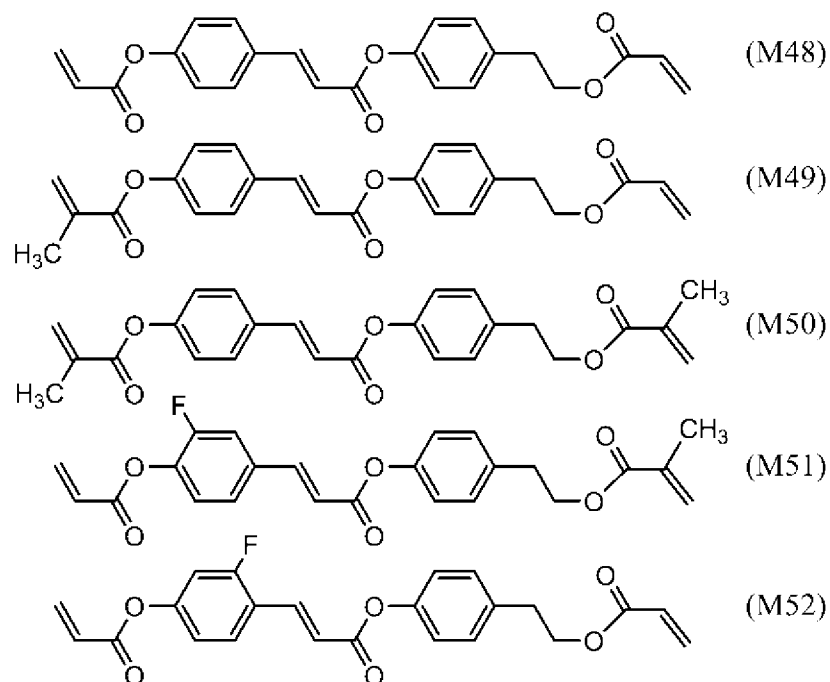
[0120] 式 (M19) から式 (M34) 中の 1, 4-フェニレン基及びナフタレン基中の水素原子は、更に、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-CF_3$ 、 $-CH_3$ によって置換されていても良い。

[0121] また、式 (M35) ~ 式 (M65) のような重合性化合物も好ましい。

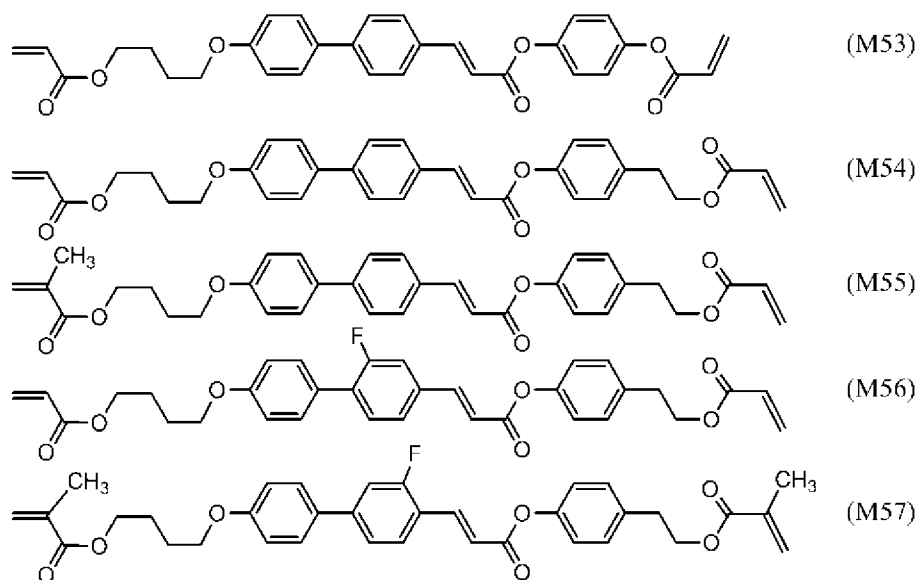
[0122] [化29]



[0123] [化30]

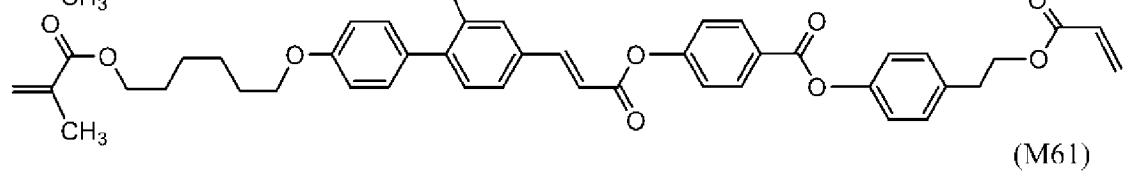
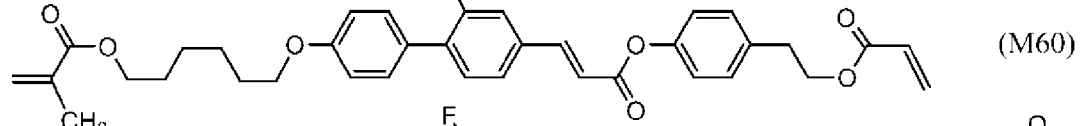
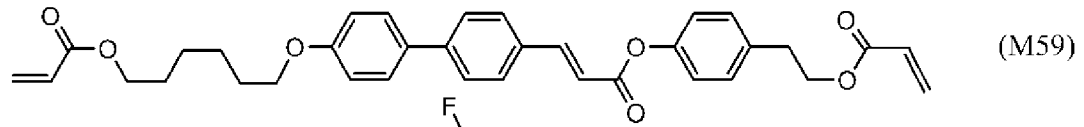
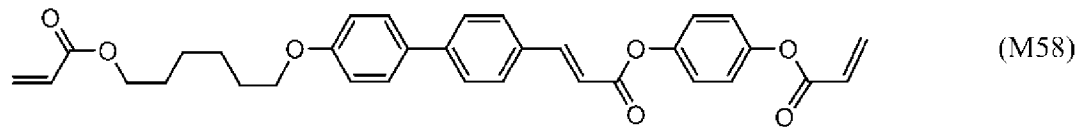


[0124] [化31]

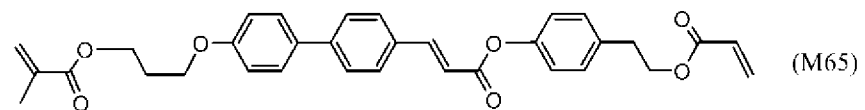
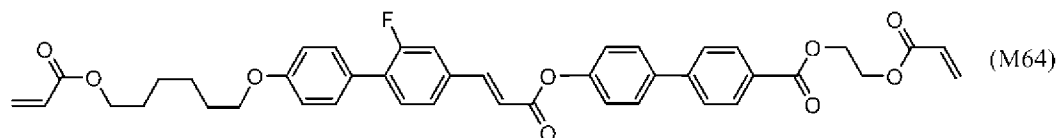
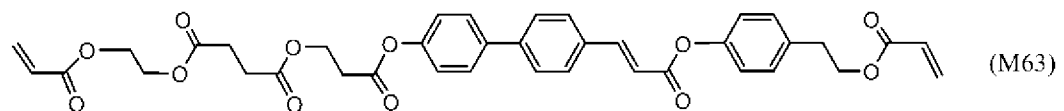
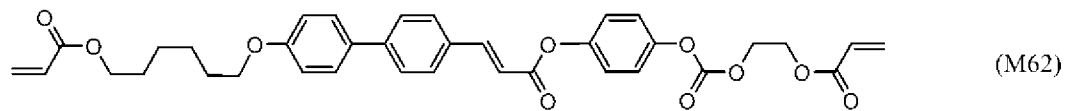


[0125]

[化32]



[0126] [化33]



[0127] 本発明に係る液晶組成物において、式(M1)～式(M65)で表される重合性化合物の液晶組成物全体に対する含有量は、0.01から5質量%含有するが、含有量の下限は0.02質量%が好ましく、0.03質量%が好ましく、0.04質量%が好ましく、0.05質量%が好ましく、0.06質量%が好ましく、0.07質量%が好ましく、0.08質量%が好ましく、0.09質量%が好ましく、0.1質量%が好ましく、0.15質量%が好ましく、0.2質量%が好ましく、0.25質量%が好ましく、0.3質量%が好ましく、0.35質量%が好ましく、0.4質量%が好ましく、0.5質量%が好ましく、0.55質量%が好ましく、含有量の上限は4.5

質量%が好ましく、4質量%が好ましく、3.5質量%が好ましく、3質量%が好ましく、2.5質量%が好ましく、2質量%が好ましく、1.5質量%が好ましく、1質量%が好ましく、0.95質量%が好ましく、0.9質量%が好ましく、0.85質量%が好ましく、0.8質量%が好ましく、0.75質量%が好ましく、0.7質量%が好ましく、0.65質量%が好ましく、0.6質量%が好ましく、0.55質量%が好ましい。

[0128] 上記一般式 (RM-2) において、 R^{M2} および R^{M3} は、それぞれ独立的に、上記の式 (R-1) または式 (R-2) のいずれかを表すことが好ましい。

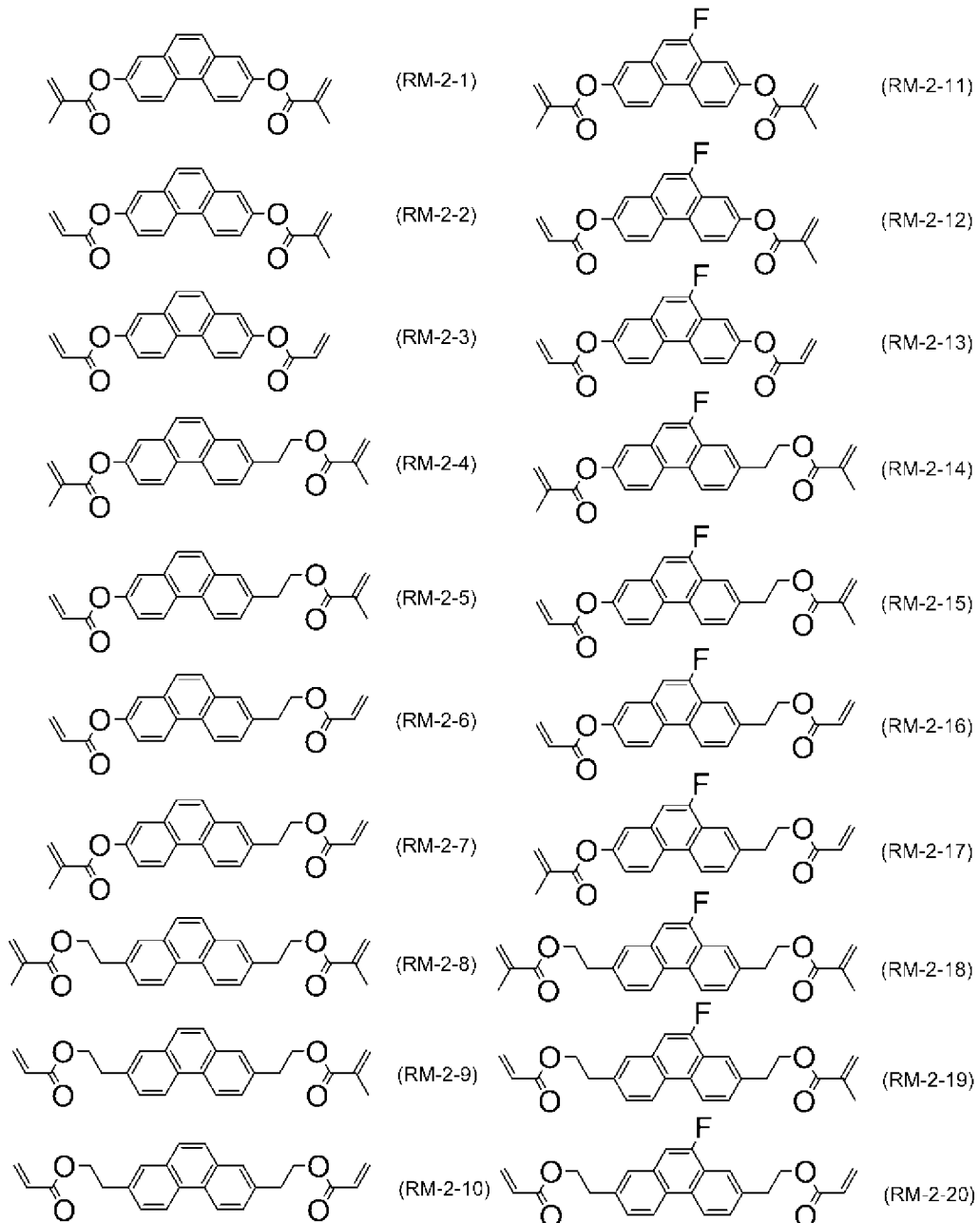
[0129] 上記一般式 (RM-2) において、 S^{M2} および S^{M3} は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1～6 のアルキレン基 (該アルキレン基中の $-CH_2-$ は酸素原子同士が直接結合しないものとして酸素原子、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ または $-OCOO-$ に置き換えられても良い。) または単結合であることが好ましい。

[0130] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (RM-2) で表される重合性化合物の液晶組成物全体に対する含有量は、0.01 から 5 質量% 含有するが、含有量の下限は 0.02 質量% が好ましく、0.03 質量% が好ましく、0.04 質量% が好ましく、0.05 質量% が好ましく、0.06 質量% が好ましく、0.07 質量% が好ましく、0.08 質量% が好ましく、0.09 質量% が好ましく、0.1 質量% が好ましく、0.15 質量% が好ましく、0.2 質量% が好ましく、0.25 質量% が好ましく、0.3 質量% が好ましく、0.35 質量% が好ましく、0.4 質量% が好ましく、0.5 質量% が好ましく、0.55 質量% が好ましく、含有量の上限は 4.5 質量% が好ましく、4 質量% が好ましく、3.5 質量% が好ましく、3 質量% が好ましく、2.5 質量% が好ましく、2 質量% が好ましく、1.5 質量% が好ましく、1 質量% が好ましく、0.95 質量% が好ましく、0.9 質量% が好ましく、0.85 質量% が好ましく、0.8 質量% が好ましく、0.75 質量% が好ましく、0.7 質量% が好ましく、0.65 質量% が好ましく、

0.6質量%が好ましく、0.55質量%が好ましい。

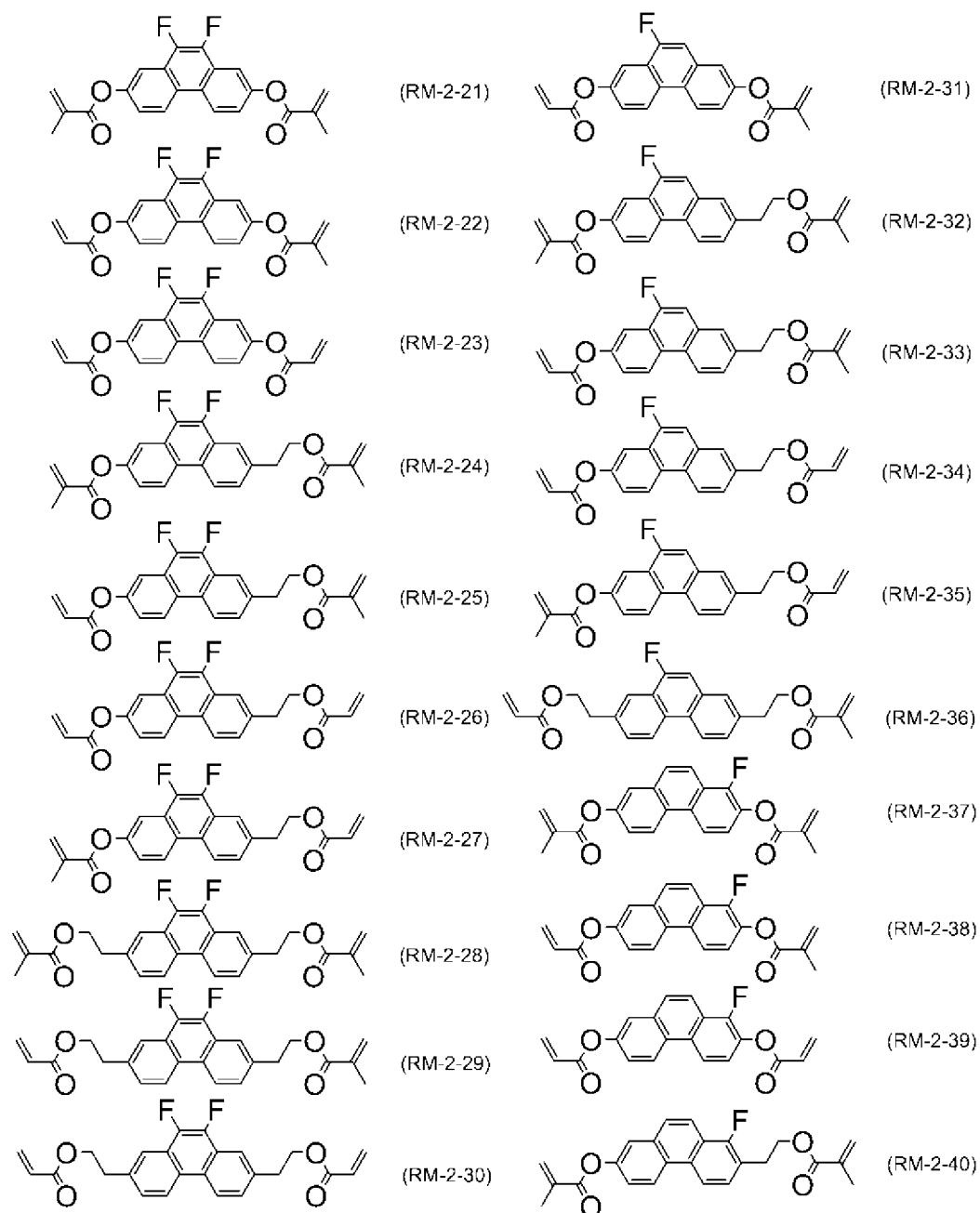
[0131] 本発明に係る一般式(RM-2)で表される化合物の好ましい例として、下記式(RM-2-1)～式(RM-2-52)で表される重合性化合物が挙げられる。

[0132] [化34]



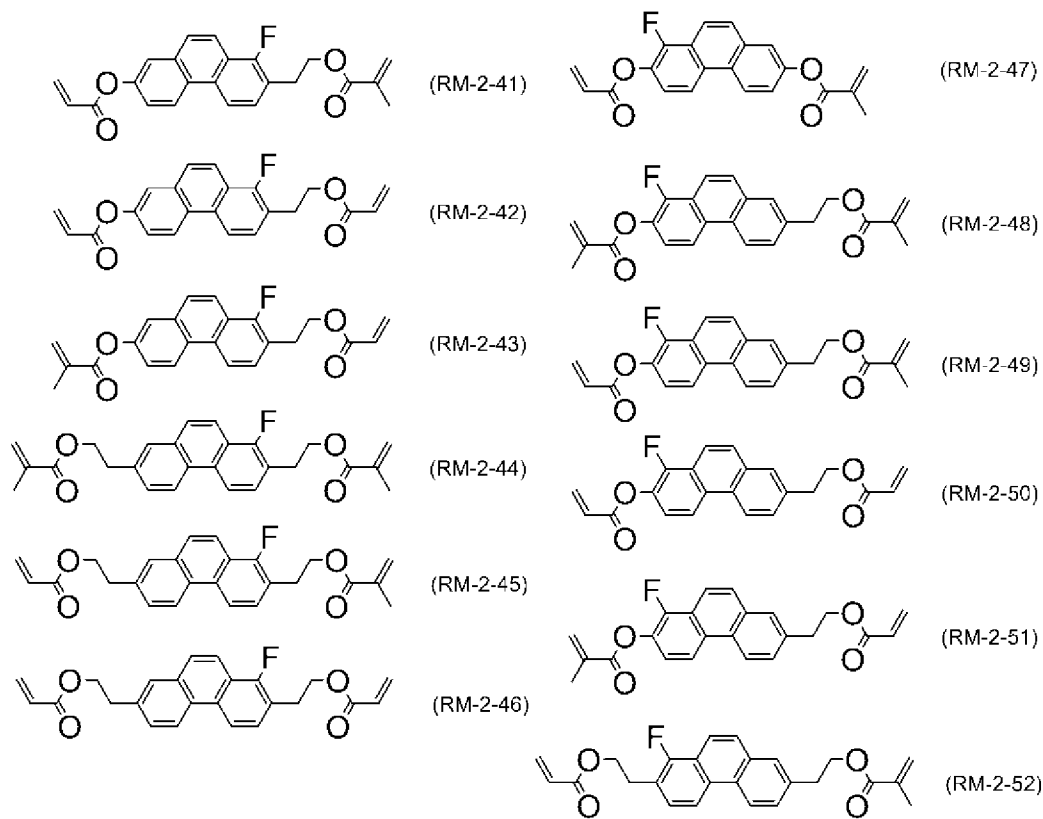
[0133]

[化35]



[0134]

[化36]



[0135] また、上記式（RM-2-1）～（RM-2-52）で表される重合性モノマーの具体的な含有量としては、5質量%以下が好ましく、3質量%以下がより好ましく、2質量%以下が更に好ましく、1質量%以下が特に好ましく、0.8質量%以下が最も好ましい。

[0136] 本発明に係る液晶組成物は、（25℃）において液晶相を呈することが好ましく、ネマチック相を呈することが更に好ましく、誘電率異方性が負のネマチック液晶組成物が好ましい。

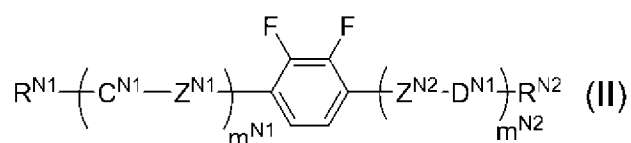
[0137] 本発明に係る液晶組成物は、一般式（I）で表される化合物以外に、誘電率異方性が-2より小さい液晶化合物を含むことが好ましく、本発明の組成物は誘電的にほぼ中性の化合物（ $\Delta\epsilon$ の値が-2～2）及び負の化合物（ $\Delta\epsilon$ の値が-2より小さい）を含有することがより好ましい。当該誘電率異方性が-2より小さい液晶化合物は、液晶組成物に1種以上～15種以下含むことが好ましく、2種以上～12種以下含むことが好ましく、3種以上～10種以下含むことが好ましく、4種以上～8種以下含むことが好ましい。

[0138] また、尚、化合物の $\Delta\epsilon$ は、25℃において誘電的にほぼ中性の組成物に添加して調製した組成物の誘電率異方性の測定値から外挿した値である。なお、以下含有量を%で記載するが、これは質量%を意味する。

[0139] 本発明に係る誘電率異方性が-2より小さい液晶化合物としては、下記の一般式(ⅠⅠ)で表される化合物を1種または2種以上含むことが好ましい。

[0140] 本発明に係る液晶組成物は、一般式(ⅠⅠ)

[0141] [化37]



[0142] (上記一般式(ⅠⅠ)中、 R^{N1} 及び R^{N2} 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のアルケニル基または炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、 R^{N1} 及び R^{N2} 中に存在する1個の $-CH_2-$ または隣接していない2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 及び $/$ または $S-$ に置換されていてもよく、また、これらの基中に存在する1個または2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子または塩素原子に置換されていてもよく、

C^{N1} 及び D^{N1} は、それぞれ独立的に、トランス-1,4-シクロヘキシレン基(基中の1個または非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $S-$ によって置換されていても良い。)、1,4-フェニレン基(基中の1個または非隣接の2個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)、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-ジイル基または1

、2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表し、
 m^{N1} 及び m^{N2} は、それぞれ独立的に、0、1、2または3を表す。 Z^{N1} 及び
 Z^{N2} は、それぞれ独立的に、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-O$
 CF_2- 、 $-C_2H_4-$ 、 $-CF_2CF_2-$ または単結合を表す。 C^{N1} 、 D^{N1} 、
 Z^{N1} 及び／または Z^{N2} が複数存在する場合にはそれらは同一であっても異な
 っていてもよい。)で表される化合物群から選ばれる1種または2種以上で
 あることが好ましい。

[0143] 前記一般式(ⅠⅠ)において、 R^{N1} 及び R^{N2} 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のアルコキシ基、炭素
 原子数2から5のアルケニル基または炭素原子数2から5のアルケニルオキ
 シ基を表すことが好ましい。

[0144] 前記一般式(ⅠⅠ)において、 C^{N1} 及び D^{N1} 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、ピペリジーン-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-ジイル基または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または1, 4-フェニレン基が更に好ましい。

[0145] 前記一般式(ⅠⅠ)において、 Z^{N1} 及び Z^{N2} は、それぞれ独立的に、 $-O$
 CH_2- 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-CF_2$
 CF_2- または単結合が好ましく、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ ま
 たは単結合が更に好ましい。

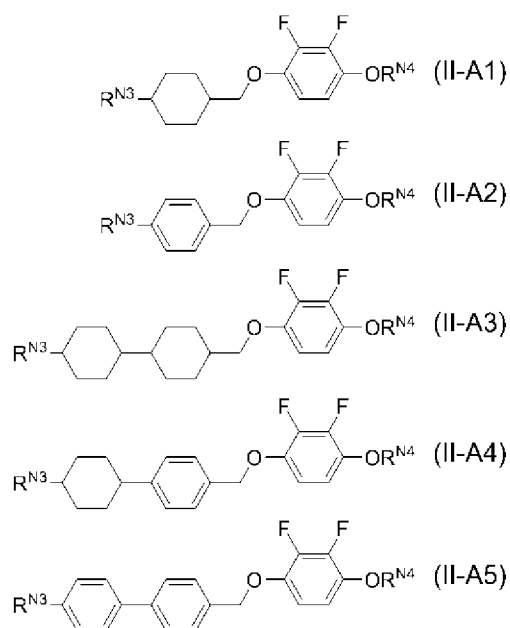
[0146] 前記一般式(ⅠⅠ)において、 m^{N1} 及び m^{N2} は、それぞれ独立的に、0、
 1または2を表すことが好ましい。 $m^{N1}+m^{N2}$ は、1、2または3が好まし
 く、1または2が好ましい。

[0147] 本発明に係る液晶組成物中に含有する一般式(ⅠⅠ)で表される化合物の

合計含有量は、下限値として 1 質量%が好ましく、3 質量%が好ましく、5 質量%が好ましく、7 質量%が好ましく、10 質量%が好ましく、12 質量%が好ましく、15 質量%が好ましく、17 質量%が好ましく、20 質量%が好ましく、22 質量%が好ましく、25 質量%が好ましく、27 質量%が好ましく、30 質量%が好ましい。上限値としては 70 質量%が好ましく、67 質量%が好ましく、65 質量%が好ましく、63 質量%が好ましく、60 質量%が好ましく、57 質量%が好ましく、55 質量%が好ましく、53 質量%が好ましく、50 質量%が好ましく、45 質量%が好ましく、43 質量%が好ましく、40 質量%が好ましく、38 質量%が好ましく、36 質量%が好ましく、34 質量%が好ましく、30 質量%が好ましく、28 質量%が好ましく、26 質量%が好ましく、24 質量%が好ましく、22 質量%が好ましく、20 質量%が好ましく、18 質量%が好ましく、15 質量%が好ましく、13 質量%が好ましく、10 質量%が好ましい。

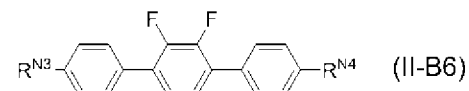
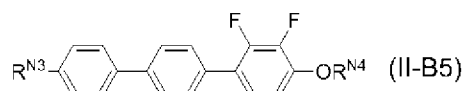
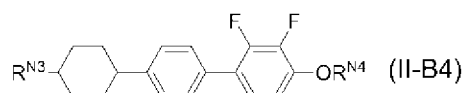
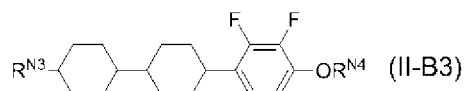
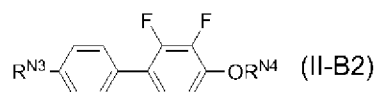
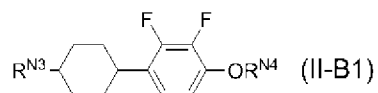
[0148] 本発明に係る一般式 (I I) で表される化合物は、一般式 (I I-A 1) ~ 一般式 (I I-C 4) で表される化合物からなる群から選択される 1 種または 2 種以上であることが好ましい。

[0149] [化38]

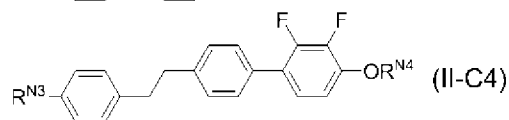
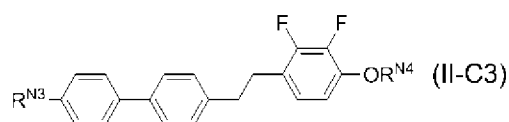
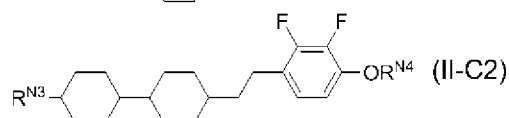
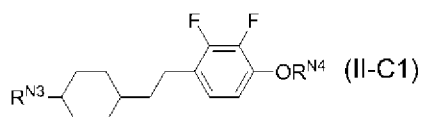


[0150]

[化39]



[0151] [化40]



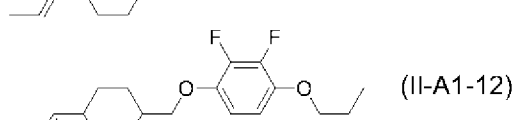
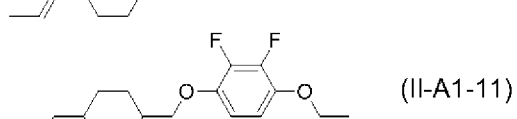
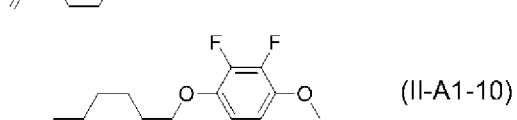
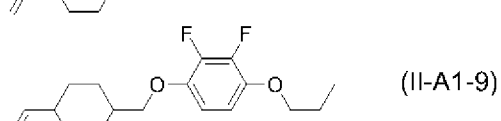
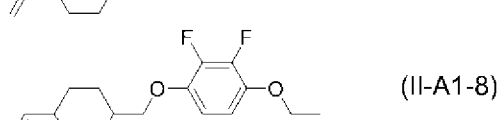
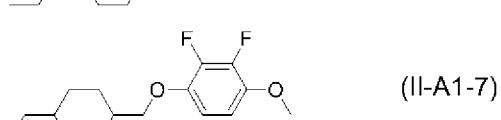
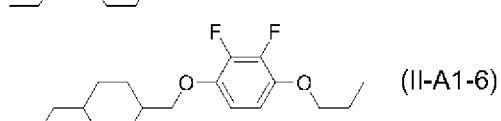
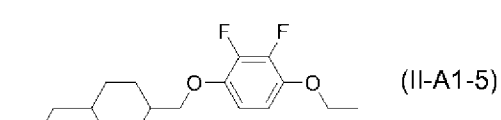
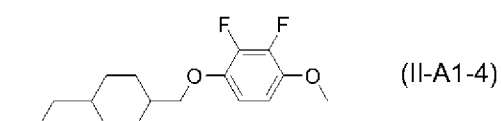
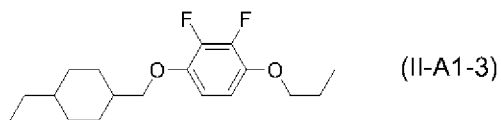
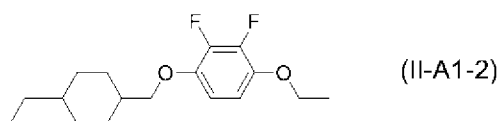
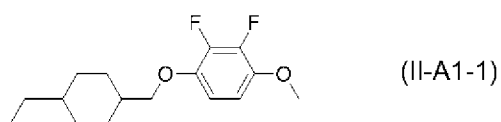
[0152] (上記一般式中、 R^{N3} 及び R^{N4} は、それぞれ独立的に、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数2から5のアルケニル基を表し、 R^{N3} 及び R^{N4} 中に存在する1個または2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子または塩素原子に置換されていても良い。)

本発明に係る液晶組成物において、上記一般式(II-A1)～一般式(II-C4)で表される化合物のうち、一般式(II-A1)、一般式(II

I-A3)、一般式(II-B1)、一般式(II-B2)、一般式(II-B3)、一般式(II-B4)、一般式(II-B6)、一般式(II-C1)、一般式(II-C2)及び一般式(II-C4)を含むことが好ましく、一般式(II-A1)、一般式(II-A3)、一般式(II-B1)、一般式(II-B2)、一般式(II-B3)、一般式(II-B4)、一般式(II-B6)及び一般式(II-C4)が更に好ましい。

[0153] 本発明に係る一般式(II-A1)で表される化合物は、式(II-A1-1)から式(II-A1-12)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(II-A1-4)、式(II-A1-5)、式(II-A1-10)及び式(II-A1-11)で表される化合物が好ましい。

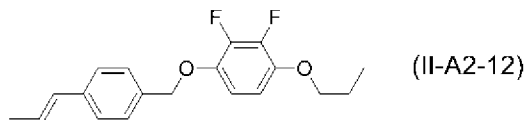
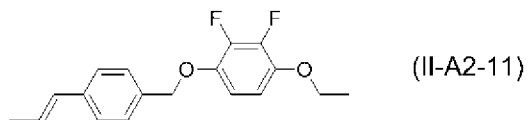
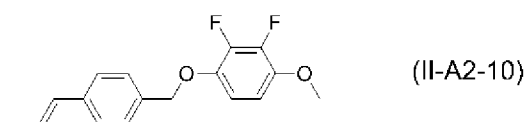
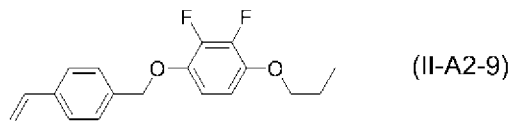
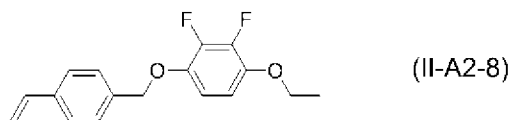
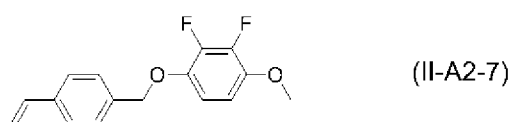
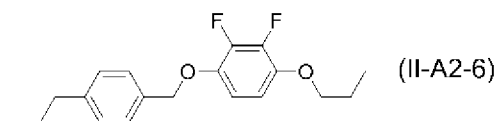
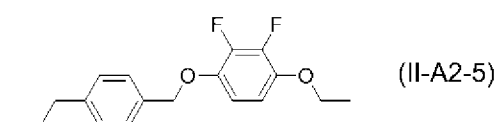
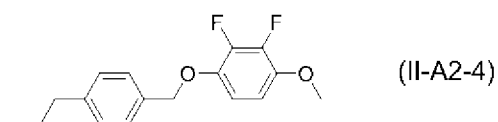
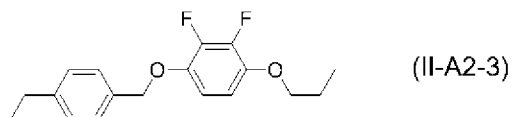
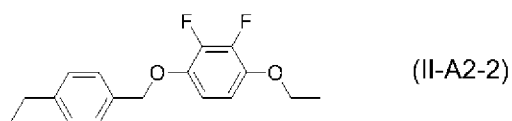
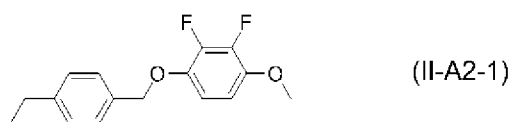
[0154] 式(II-A1-1)から式(II-A1-12)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能である。



[0155] 本発明の組成物の総量に対しての一般式（II-A1）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%

である。好ましい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0156] 前記一般式 (I I - A 2) で表される化合物は、式 (I I - A 2 - 1) ~ 式 (I I - A 2 - 1 2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。



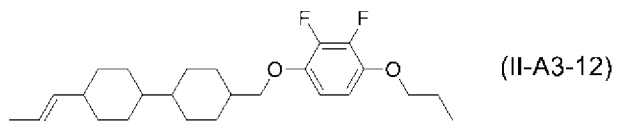
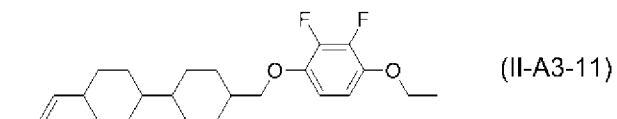
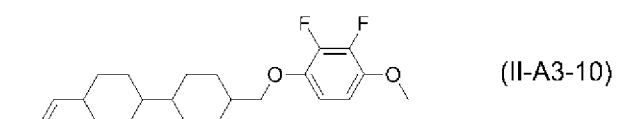
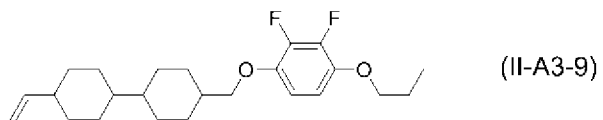
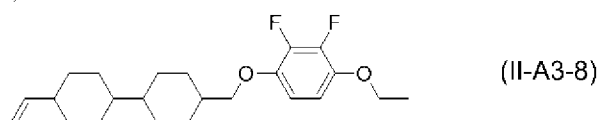
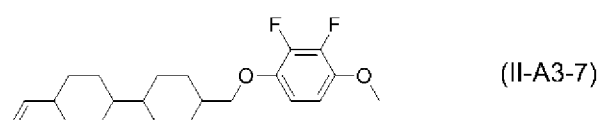
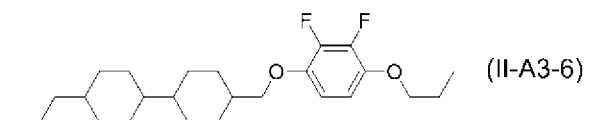
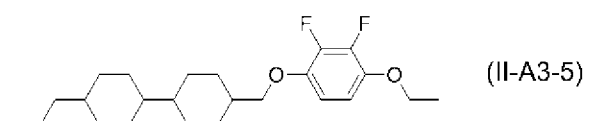
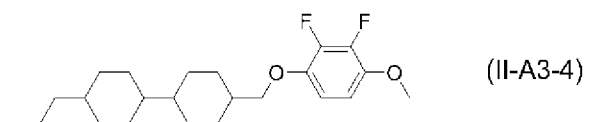
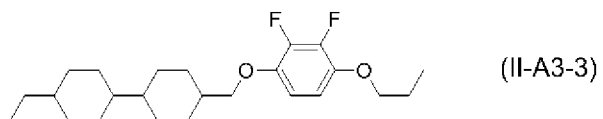
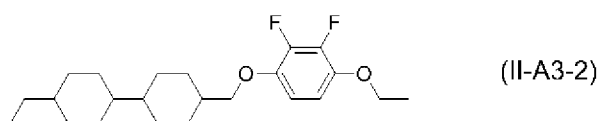
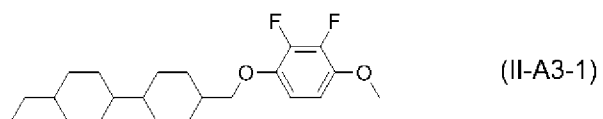
[0157] 式(II-A2-1)から式(II-A2-12)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-A2)で表される化合物単独または

これら化合物の好ましい含有量の下限値は、３％であり、５％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１７％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、３５％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％である。

[0158] 本発明に係る一般式（ⅠⅠ－Ａ３）で表される化合物は、式（ⅠⅠ－Ａ３－１）から式（ⅠⅠ－Ａ３－１２）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（ⅠⅠ－Ａ３－２）、式（ⅠⅠ－Ａ３－５）、式（ⅠⅠ－Ａ３－８）、式（ⅠⅠ－Ａ３－９）、式（ⅠⅠ－Ａ３－１０）及び式（ⅠⅠ－Ａ３－１１）で表される化合物が好ましい。

[0159]

[化41]



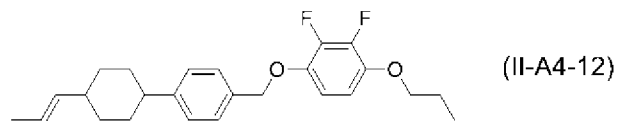
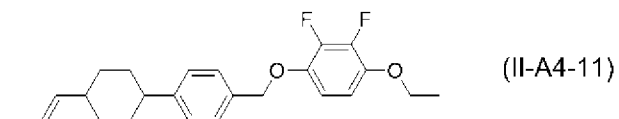
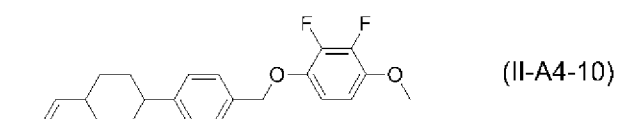
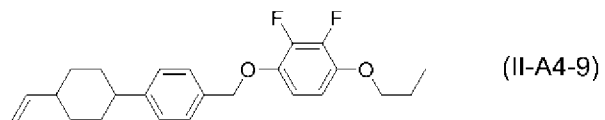
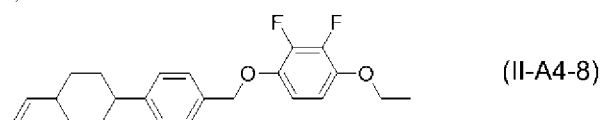
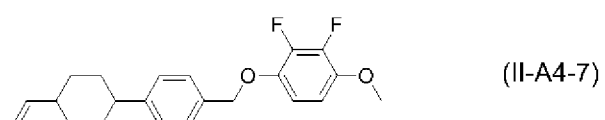
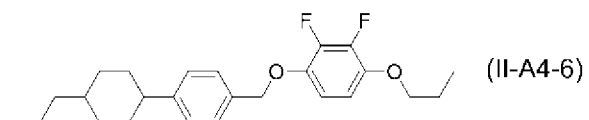
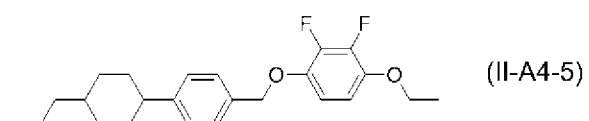
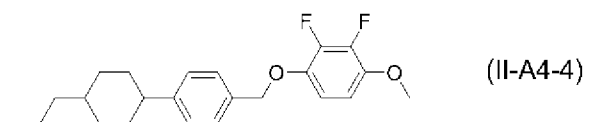
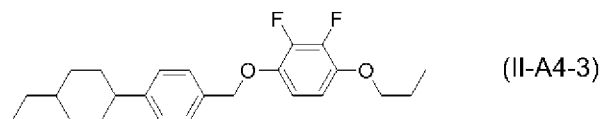
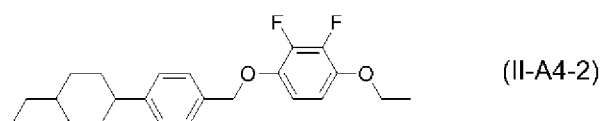
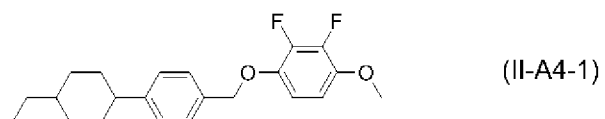
[0160] 式(II-A3-1)から式(II-A3-12)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の

組成物の総量に対しての一般式（ⅠⅠ－A 3）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、3％であり、5％であり、10％であり、13％であり、15％であり、17％であり、20％である。好ましい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、35％であり、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％である。

[0161] 本発明に係る一般式（ⅠⅠ－A 4）で表される化合物は、式（ⅠⅠ－A 4－1）から式（ⅠⅠ－A 4－12）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0162]

[化42]

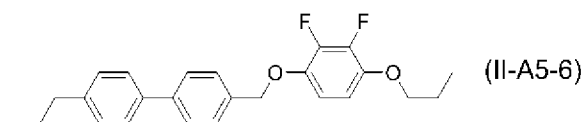
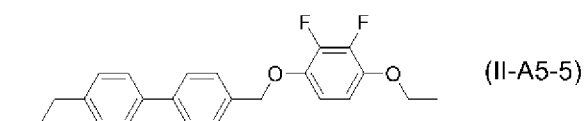
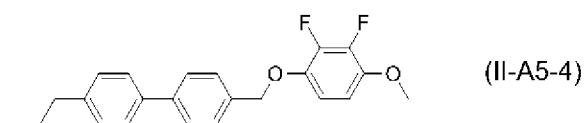
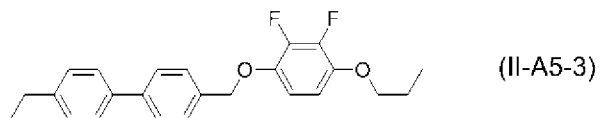
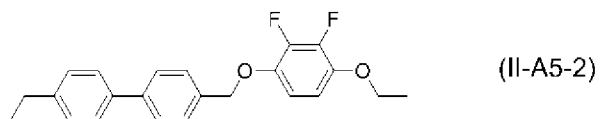
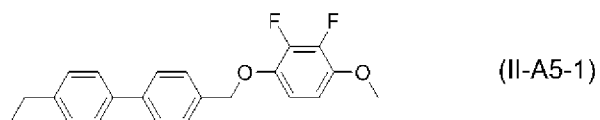


[0163] 式(II-A4-1)から式(II-A4-12)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の

組成物の総量に対しての一般式（ⅠⅠ－A 4）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、３％であり、５％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１７％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、３５％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％である。

[0164] 本発明に係る一般式（ⅠⅠ－A 5）で表される化合物は、式（ⅠⅠ－A 5－１）から式（ⅠⅠ－A 5－６）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（ⅠⅠ－A 5－２）及び式（ⅠⅠ－A 5－５）で表される化合物が更に好ましい。

[0165] [化43]

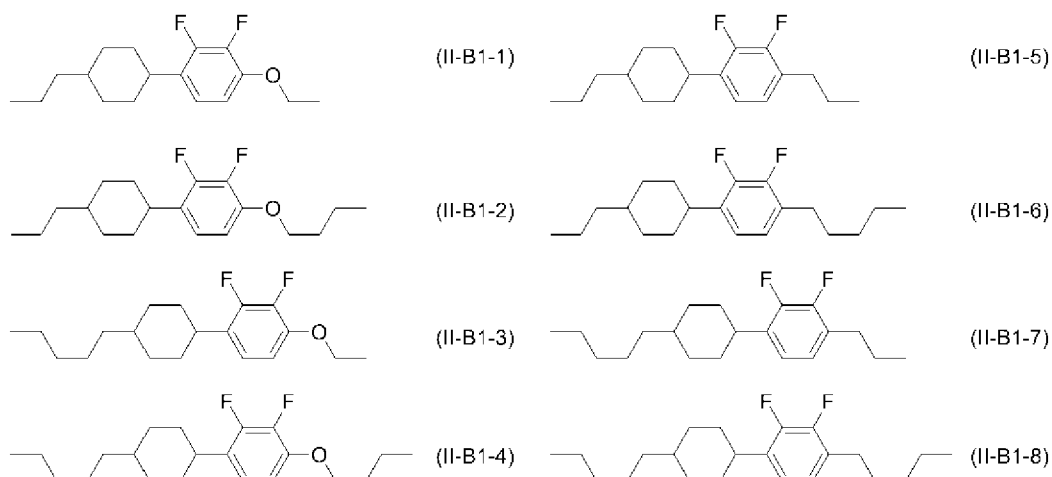


[0166] 式（ⅠⅠ－A 5－１）から式（ⅠⅠ－A 5－６）で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式（ⅠⅠ－A 5）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、３％であり、５％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１７％であり、２０％である。好ま

しい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0167] 本発明に係る一般式(II-B1)で表される化合物は、式(II-B1-1)～(II-B1-8)からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましく、式(II-B1-1)～(II-B1-4)で表される化合物であることが好ましく、式(II-B1-1)及び式(II-B1-3)で表される化合物が好ましい。

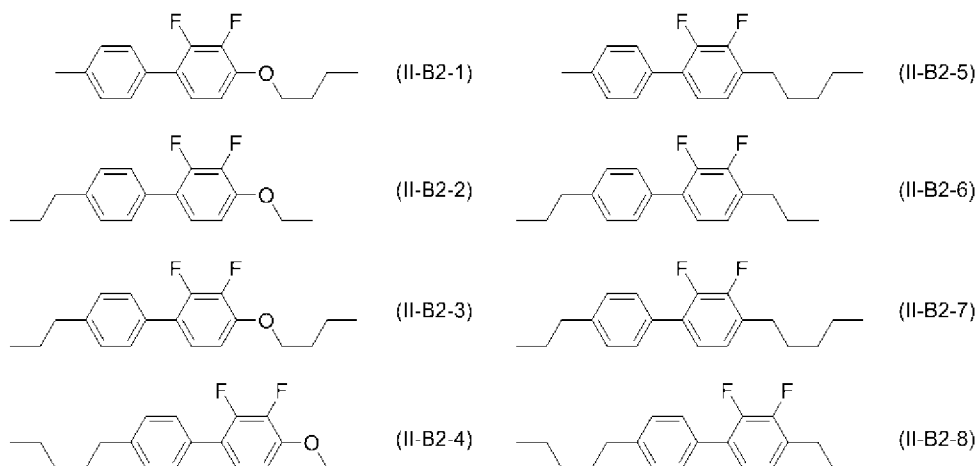
[0168] [化44]



[0169] 式(II-B1-1)～(II-B1-8)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-B1)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0170] 本発明に係る一般式（ⅠⅠ-B2）で表される化合物は、式（ⅠⅠ-B2-1）～（ⅠⅠ-B2-8）からなる群から選択される１種または２種以上であることが好ましく、式（ⅠⅠ-B2-1）～（ⅠⅠ-B2-4）で表される化合物であることが好ましい。

[0171] [化45]

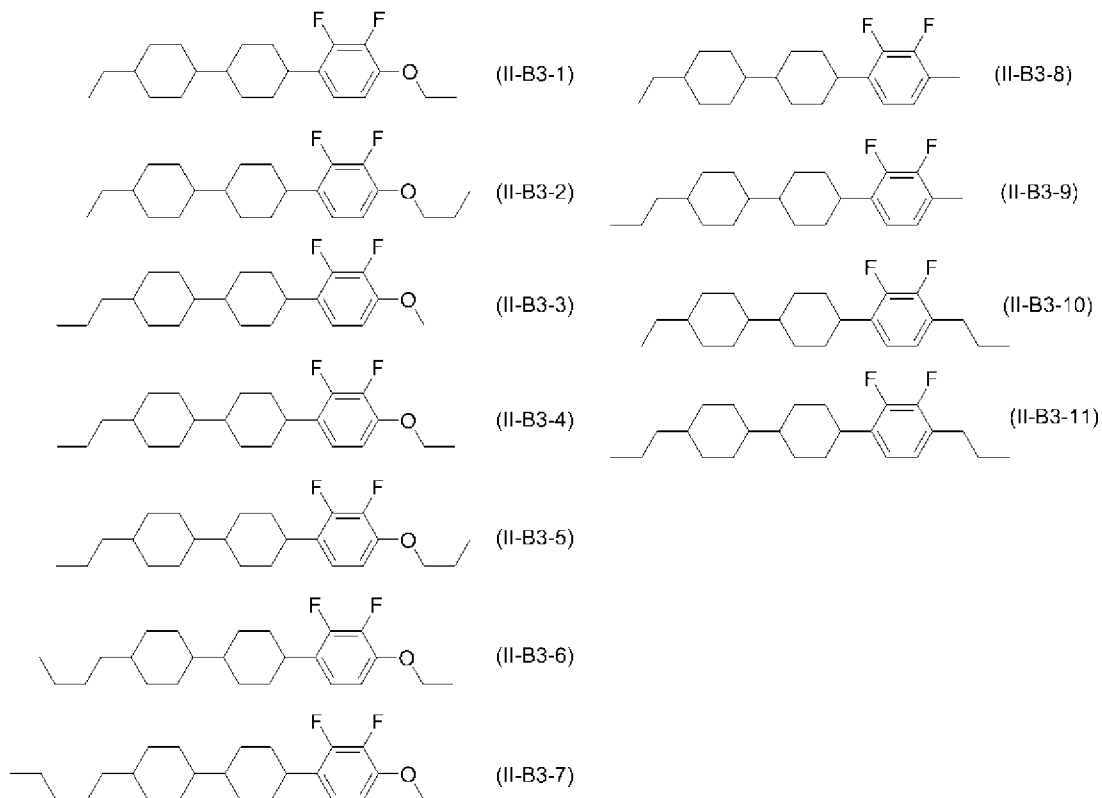


[0172] 式（ⅠⅠ-B2-1）～（ⅠⅠ-B2-8）で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式（ⅠⅠ-B2）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、３％であり、５％であり、７％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１７％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、３５％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１１％であり、１０％であり、８％である。

[0173] 本発明に係る一般式（ⅠⅠ-B3）で表される化合物は、式（ⅠⅠ-B3-1）～（ⅠⅠ-B3-11）からなる群から選択される１種または２種以上であることが好ましく、式（ⅠⅠ-B3-1）～（ⅠⅠ-B2-7）で表される化合物であることが好ましい。

[0174]

[化46]

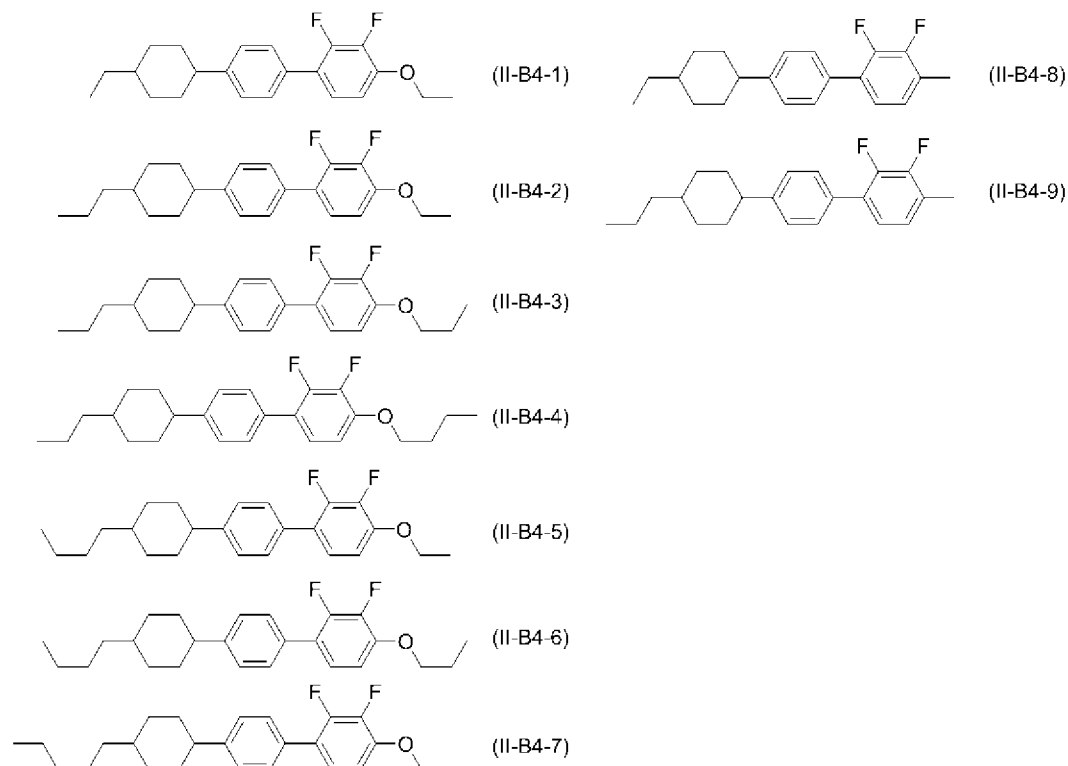


[0175] 式(II-B3-1)から式(II-B3-11)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-B3)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、4%である。

[0176] 本発明に係る一般式(II-B4)で表される化合物は、式(II-B4-1)～(II-B4-9)からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましく、式(II-B4-1)～(II-B4-7)で表さ

れる化合物であることが好ましい。

[0177] [化47]

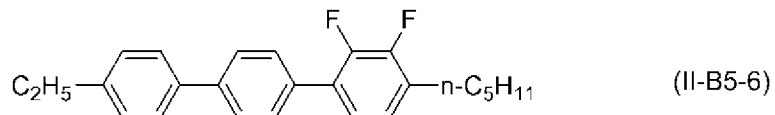
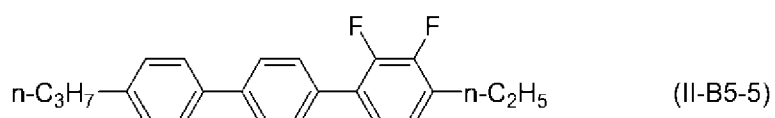
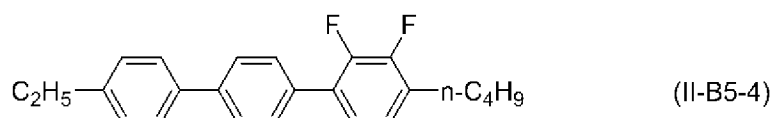
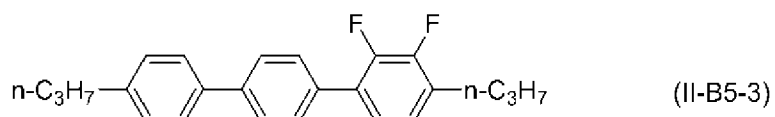
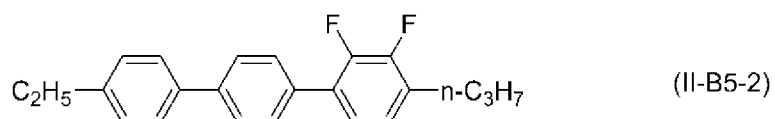
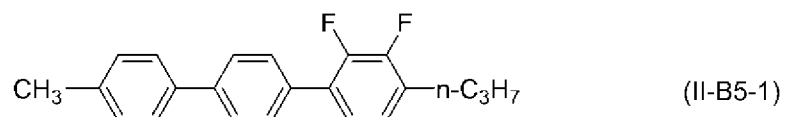


[0178] 式(II-B4-1)から式(II-B4-9)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-B4)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

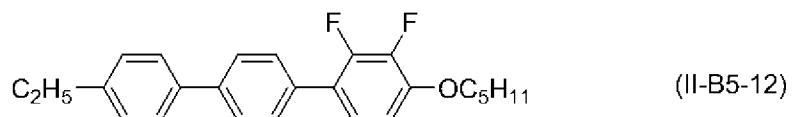
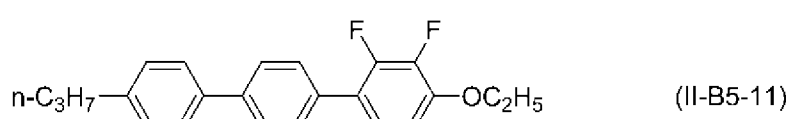
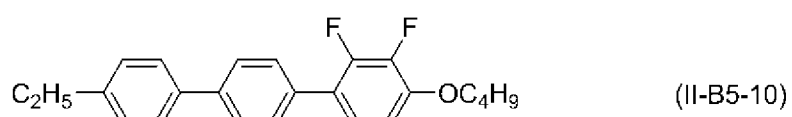
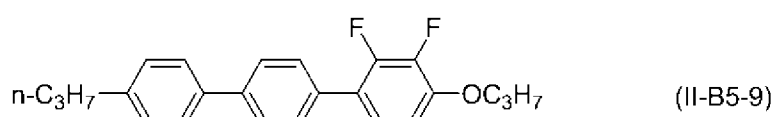
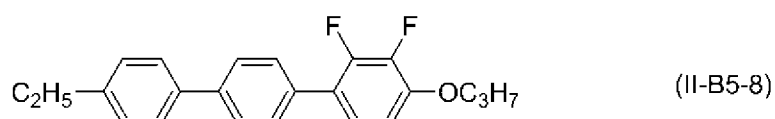
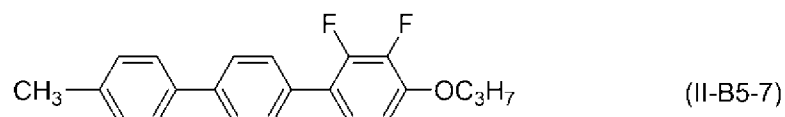
[0179] 本発明に係る一般式(II-B5)で表される化合物は、式(II-B5-1)～(II-B5-12)からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましく、式(II-B5-1)～(II-B5-6)で表される化合物であることが好ましい。

[0180]

[化48]



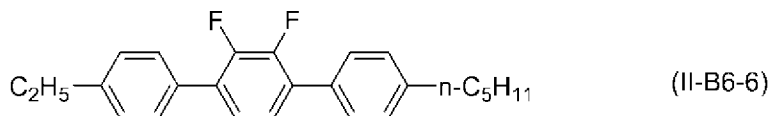
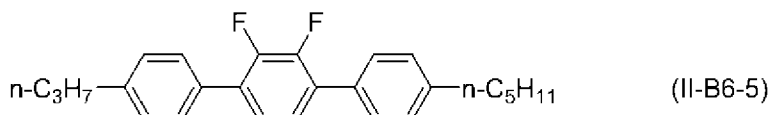
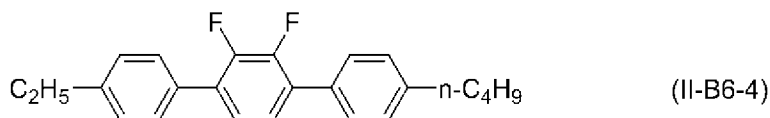
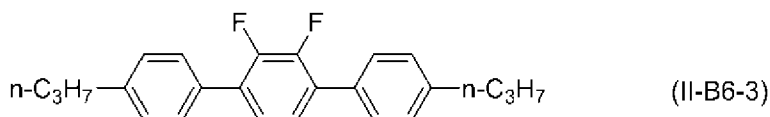
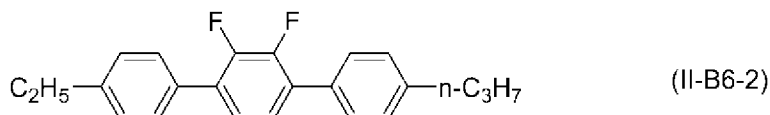
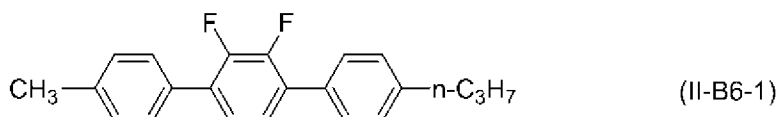
[0181] [化49]



[0182] 式(II-B5-1)から式(II-B5-12)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-B5)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、2%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、15%であり、10%であり、8%であり、5%であり、3%である。

[0183] 前記一般式(II-B6)で表される化合物は、式(II-B6-1)～(II-B6-6)からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましく、式(II-B6-1)～(II-B6-4)で表される化合物であることが好ましい。

[0184] [化50]



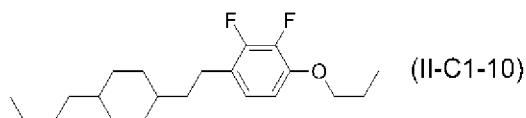
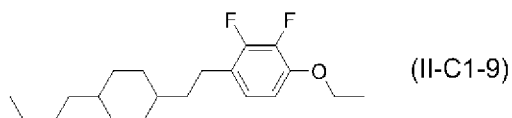
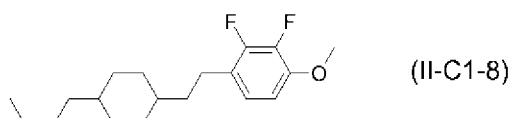
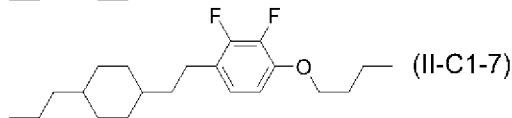
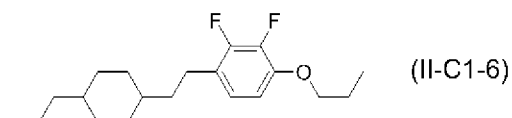
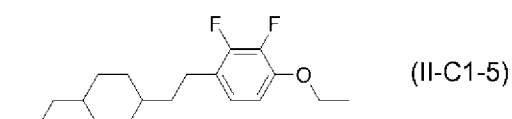
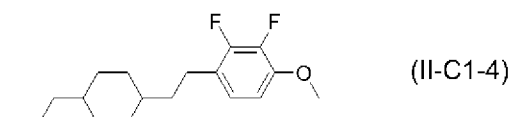
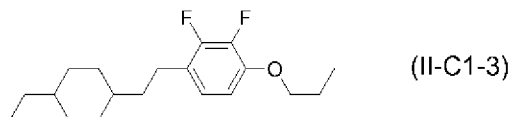
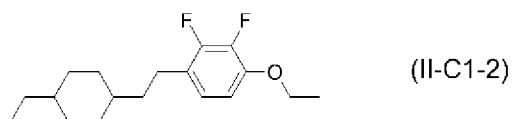
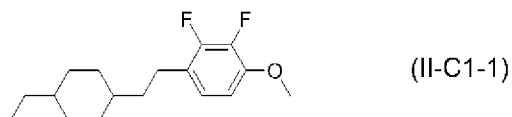
[0185] 式(II-B6-1)及び式(II-B6-6)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組

成物の総量に対しての一般式（ⅠⅠ－B 6）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5％であり、8％であり、10％であり、13％であり、15％であり、17％であり、20％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、35％であり、33％であり、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％である。

[0186] 本発明に係る一般式（ⅠⅠ－C 1）で表される化合物は、式（ⅠⅠ－C 1－1）から式（ⅠⅠ－C 1－10）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（ⅠⅠ－C 1－5）、式（ⅠⅠ－C 1－6）、式（ⅠⅠ－C 1－7）及び式（ⅠⅠ－C 1－9）で表される化合物が好ましい。

[0187]

[化51]

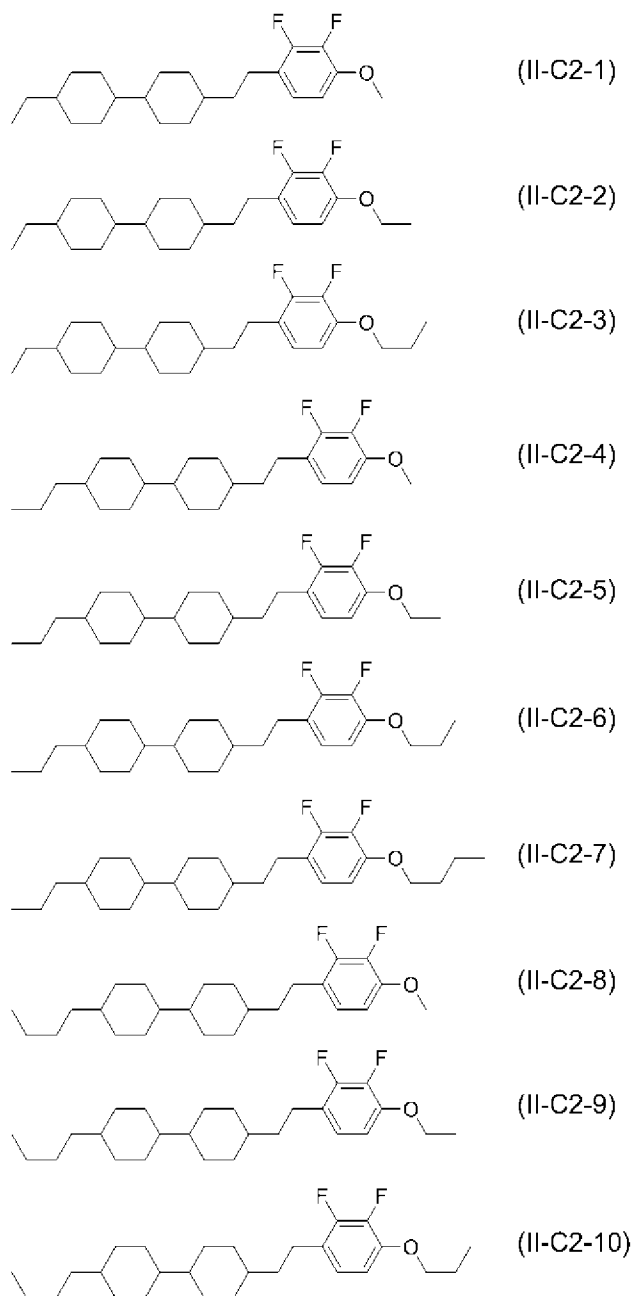


[0188] 式(II-C1-1)から式(II-C1-10)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-C1)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり

、 18%であり、15%であり、13%である。

[0189] 本発明に係る一般式(II-C2)で表される化合物は、式(II-C2-1)から式(II-C2-10)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(II-C2-2)、式(II-C2-5)、式(II-C2-6)及び式(II-C2-7)で表される化合物が好ましい。

[0190] [化52]

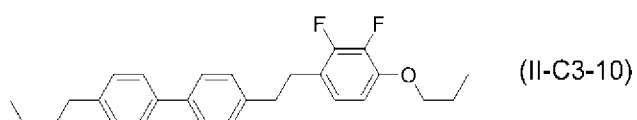
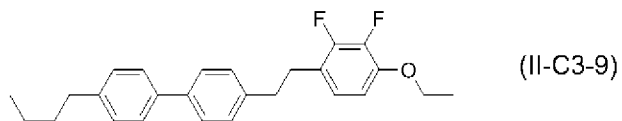
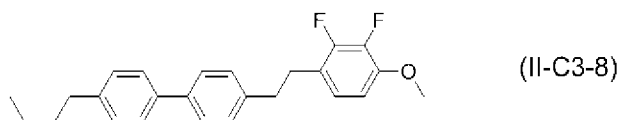
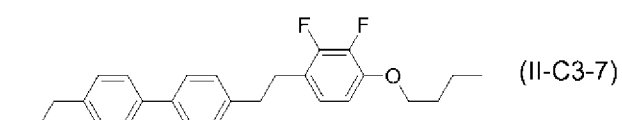
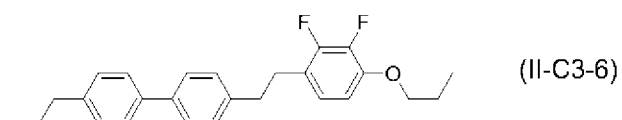
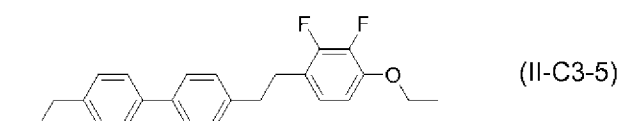
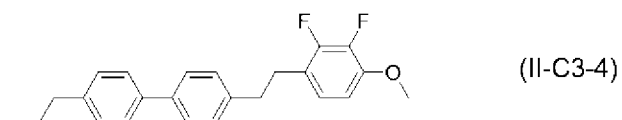
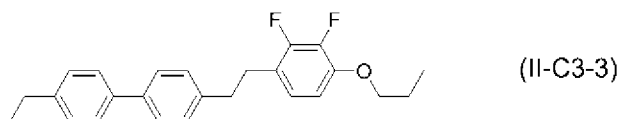
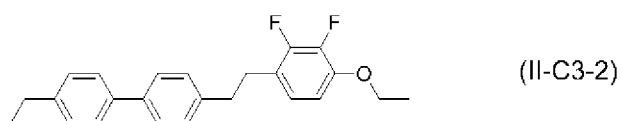
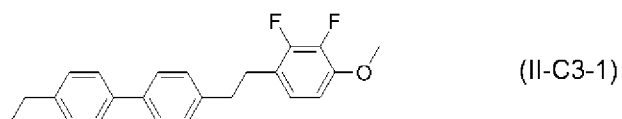


[0191] 式 (I I - C 2 - 1) から式 (I I - C 2 - 1 0) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式 (I I - C 2) で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0192] 本発明に係る一般式 (I I - C 3) で表される化合物は、式 (I I - C 3 - 1) から式 (I I - C 3 - 1 0) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (I I - C 3 - 2)、式 (I I - C 3 - 5) 及び式 (I I - C 3 - 7) で表される化合物が好ましい。

[0193]

[化53]



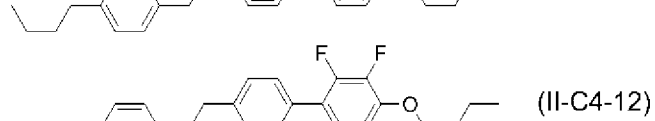
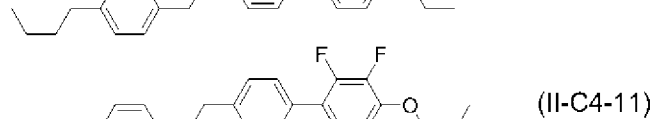
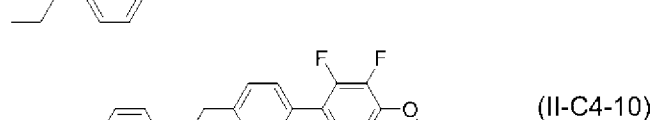
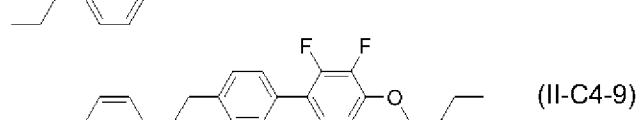
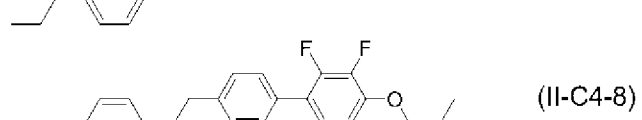
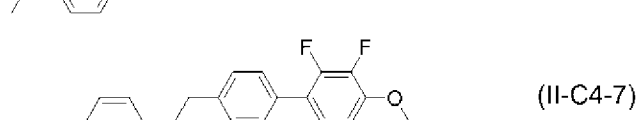
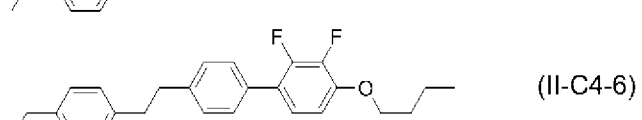
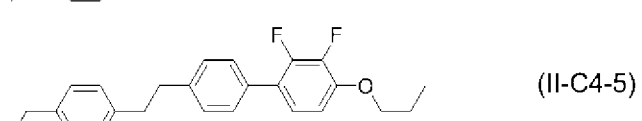
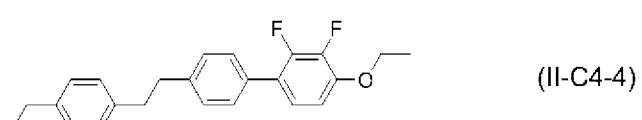
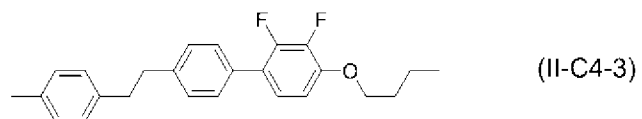
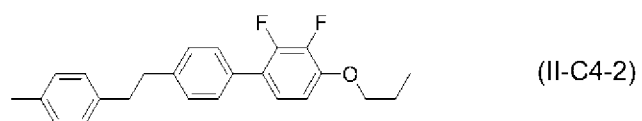
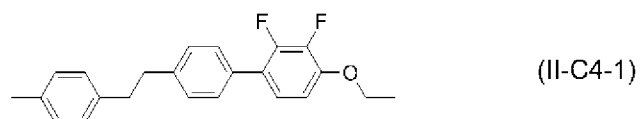
[0194] 式(II-C3-1)から式(II-C3-10)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-C3)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、35%であり、

30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0195] 本発明に係る一般式(ⅠⅠ-C4)で表される化合物は、式(ⅠⅠ-C4-1)から式(ⅠⅠ-C4-12)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(ⅠⅠ-C4-1)、式(ⅠⅠ-C4-4)、式(ⅠⅠ-C4-7)及び式(ⅠⅠ-C4-10)で表される化合物が好ましい。

[0196]

[化54]



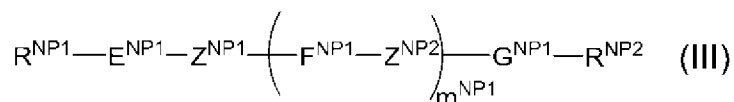
[0197] 式(II-C4-1)から式(II-C4-12)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(II-C4)で表される化合物単独または

これら化合物の好ましい含有量の下限値は、３％であり、５％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１７％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、３５％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％である。

[0198] 本発明に係る液晶組成物は、一般式（Ⅰ）で表される化合物以外に、誘電率異方性が－２以上２以下の液晶化合物を含むことが好ましい。当該誘電率異方性が－２以上２以下の液晶化合物は、液晶組成物に１種以上～１５種以下含むことが好ましく、２種以上～１２種以下含むことが好ましく、３種以上～１０種以下含むことが好ましく、４種以上～８種以下含むことが好ましい。

[0199] 本発明に係る誘電率異方性が－２以上２以下の液晶化合物としては、下記の一般式（ⅠⅠⅠ）：

[0200] [化55]



[0201] （上記一般式（ⅠⅠⅠ）中、 R^{NP1} 及び R^{NP2} は、それぞれ独立的に、炭素原子数１～１０のアルキル基を表し、該アルキル基中の１個または非隣接の２個以上の－ CH_2 －はそれぞれ独立的に、－ $CH=CH$ －、－ $C\equiv C$ －、－ O －、－ CO －、－ COO －または－ OCO －によって置換されていてもよく、

m^{NP1} は０、１、２または３を表し、

E^{NP1} 、 F^{NP1} 及び G^{NP1} は、それぞれ独立的に、トランス－１，４－シクロヘキシレン基（基中の１個または非隣接の２個以上の－ CH_2 －は－ O －または－ S －によって置換されていても良い。）、１，４－フェニレン基（基中の１個または非隣接の２個以上の－ CH －は－ N ＝によって置換されていても良い。）、ナフタレン－２，６－ジイル基、１，２，３，４－テトラヒドロナフタレン－２，６－ジイル基またはデカヒドロナフタレン－２，６－ジ

イル基（ナフタレン-2, 6-ジイル基または1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する1個の-CH=または隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置き換えられても良い。）を表すが、これらの基中に含まれる水素原子がシアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、

Z^{NP1} 及び Z^{NP2} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ または $-C\equiv C-$ を表し、

F^{NP1} または Z^{NP2} 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良い。ただし、一般式 (I) において、一般式 (I)、及び一般式 (II) で表される化合物は除く。) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0202] また、一般式 (I) で表される化合物は誘電率異方性が-2以上2以下であることが好ましい観点から、一般式 (I) の分子内にハロゲンの数が1以下であることが好ましい。

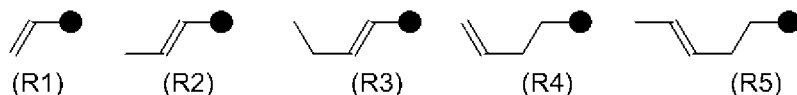
[0203] 信頼性を重視する場合には R^{NP1} 及び R^{NP2} はともにアルキル基であることが好ましく、化合物の揮発性を低減させることを重視する場合にはアルコキシ基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合には少なくとも一方はアルケニル基であることが好ましい。

[0204] R^{NP1} 及び R^{NP2} は、それが結合する環構造がフェニル基（芳香族）である場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには炭素原子及び存在する場合酸素原子の合計が5以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ま

しい。

[0205] アルケニル基としては、式 (R1) から式 (R5) のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。(各式中の黒点は環構造中の炭素原子を表す。)

[0206] [化56]



[0207] E^{NP1} 、 F^{NP1} 及び G^{NP1} は Δn を大きくすることが求められる場合には芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましく、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-ビスシクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジーン-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-ジイル基または1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すことが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基または1,4-フェニレン基を表すことがより好ましい。

[0208] Z^{NP1} 及び Z^{NP2} は応答速度を重視する場合には単結合であることが好ましい。

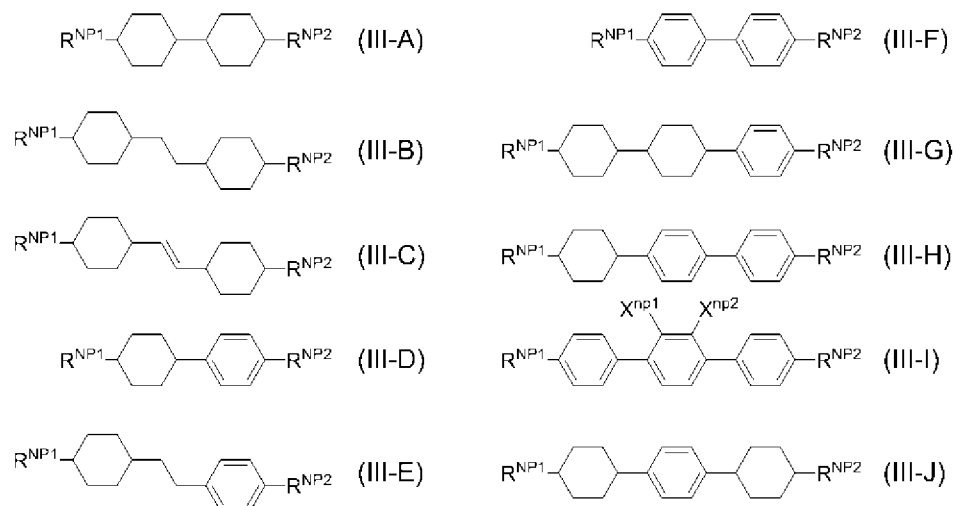
[0209] 応答速度を重視する場合には m^{NP1} が0であることが好ましく、ネマチック相の上限温度を改善するためには2または3が好ましく、これらのバランスをとるためには1が好ましい。また、組成物として求められる特性を満たすためには異なる値の化合物を組み合わせることが好ましい。

[0210] 本発明に係る液晶組成物中に含有する一般式 (I) で表される化合物の合計含有量は、下限値として1質量%が好ましく、3質量%が好ましく、5質量%が好ましく、7質量%が好ましく、10質量%が好ましく、12質量%が好ましく、15質量%が好ましく、17質量%が好ましく、20質量%

%が好ましく、22質量%が好ましく、25質量%が好ましく、27質量%が好ましく、30質量%が好ましい。上限値としては70質量%が好ましく、67質量%が好ましく、65質量%が好ましく、63質量%が好ましく、60質量%が好ましく、57質量%が好ましく、55質量%が好ましく、53質量%が好ましく、50質量%が好ましく、45質量%が好ましく、43質量%が好ましく、40質量%が好ましく、38質量%が好ましく、36質量%が好ましく、34質量%が好ましく、30質量%が好ましく、28質量%が好ましく、26質量%が好ましく、24質量%が好ましく、22質量%が好ましく、20質量%が好ましく、18質量%が好ましく、15質量%が好ましく、13質量%が好ましく、10質量%が好ましい。

[0211] 本発明に係る一般式(III)で表される化合物は、一般式(III-A)～一般式(III-J)で表される化合物からなる群から選択される1種または2種以上であることが好ましい。

[0212] [化57]



[0213] (式中、 R^{NP1} 及び R^{NP2} は、上述の一般式(III)と同一であり、 X^{np1} および X^{np2} はそれぞれ独立的に、水素原子またはフッ素原子である。)

前記一般式(III-A)において、 R^{NP1} 及び R^{NP2} は、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

[0214] 一般式(III-A)で表される化合物は単独で使用することもできるが

、2以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性（低温保存安定性）、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

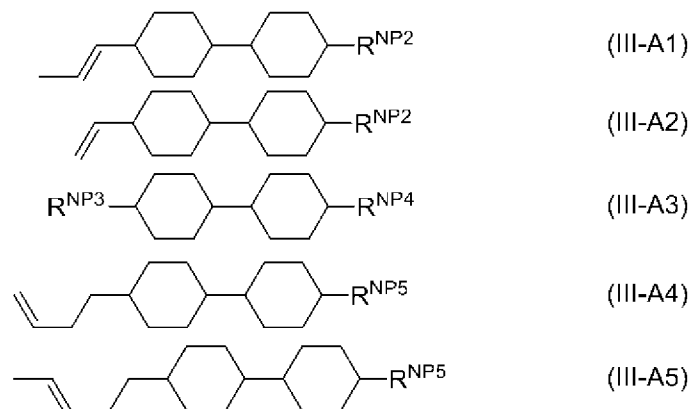
[0215] 本発明に係る液晶組成物中の一般式（ⅠⅠⅠ－A）の好ましい含有量の下限値は、液晶組成物の総量に対して、1％であり、2％であり、3％であり、5％であり、7％であり、10％であり、15％であり、20％であり、25％であり、30％であり、35％であり、40％であり、45％であり、50％であり、55％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、95％であり、90％であり、85％であり、80％であり、75％であり、70％であり、65％であり、60％であり、55％であり、50％であり、45％であり、40％であり、35％であり、30％であり、25％である。

[0216] 本発明の組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限値が中庸で上限値が中庸であることが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。

[0217] 前記一般式（ⅠⅠⅠ－A）で表される化合物は、一般式（ⅠⅠⅠ－A1）～（ⅠⅠⅠ－A5）で表される化合物群から選ばれる1種または2種以上の化合物であることが好ましい。

[0218]

[化58]



[0219] (式中 R^{NP2} は一般式(III-A)における意味と同じ意味を表す。)

(式中 R^{NP3} 及び R^{NP4} はそれぞれ独立的に、炭素原子数1～8のアルキル基または炭素原子数1～8のアルコキシ基を表す。)

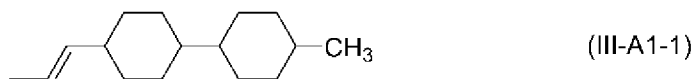
(式中 R^{NP5} はそれぞれ独立的に炭素原子数1～8のアルキル基または炭素原子数1～8のアルコキシ基を表す。)

本発明の組成物の総量に対しての式(III-A1)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、55%であり、53%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%である。

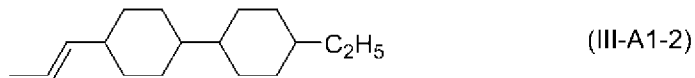
[0220] 本発明に係る一般式(III-A1)で表される化合物は、式(III-A1-1)から式(III-A1-3)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(III-A1-2)または式(III-A1-3)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(III-A1-3)で表される化合物であることが好ましい。

[0221]

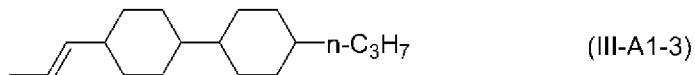
[化59]



(III-A1-1)



(III-A1-2)



(III-A1-3)

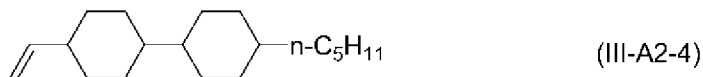
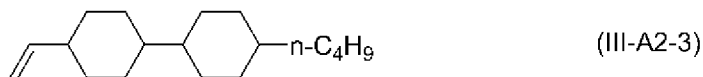
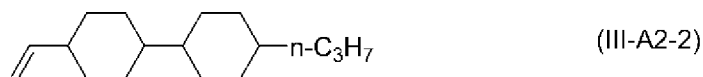
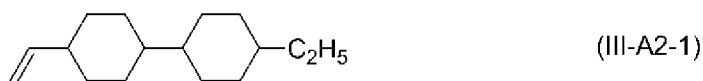
[0222] 本発明の組成物の総量に対しての式（Ⅲ－A1－3）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、3％であり、5％であり、7％であり、10％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、20％であり、15％であり、13％であり、10％であり、8％であり、7％であり、6％であり、5％であり、3％である。

[0223] 本発明の組成物の総量に対しての式（Ⅲ－A1－2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、5％であり、10％であり、15％であり、17％であり、20％であり、23％であり、25％であり、27％であり、30％であり、35％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、60％であり、55％であり、50％であり、45％であり、42％であり、40％であり、38％であり、35％であり、33％であり、30％である。

[0224] 本発明の組成物の総量に対しての式（Ⅲ－A2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、5％であり、10％であり、13％であり、15％であり、17％であり、20％であり、23％であり、25％であり、30％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、65％であり、63％であり、60％であり、57％であり、55％であり、53％であり、50％であり、45％であり、40％であり、37％であり、35％であり、33％であり、30％であり、27％であり、25％であり、23％であり、20％であり、17％であり、15％であり、13％であり、10％である。

[0225] 本発明に係る一般式 (I I I - A 2) で表される化合物は、式 (I I I - A 2 - 1) から式 (I I I - A 2 - 4) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (I I I - A 2 - 2) から式 (I I I - A 2 - 4) で表される化合物であることが好ましい。特に、式 (I I I - A 2 - 2) で表される化合物は本発明の組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求めるときは、式 (I I I - A 2 - 3) または式 (I I I - A 2 - 4) で表される化合物を用いることが好ましい。式 (I I I - A 2 - 3) 及び式 (I I I - A 2 - 4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解度を良くするために 30% 以上にするのは好ましくない。

[0226] [化60]



[0227] 本発明の組成物の総量に対しての式 (I I I - A 2 - 2) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、10%であり、15%であり、18%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%であり、38%であり、40%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、43%であり、40%であり、38%であり、35%であり、32%であり、30%であり、27%であり、25%であり、22%である。

[0228] 本発明の組成物の総量に対しての式 (I I I - A 2 - 3) で表される化合物及び式 (I I I - A 2 - 2) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限值は、10%であり、15%であり、20%であり、25%であり、2

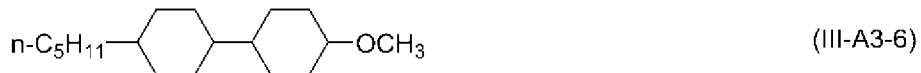
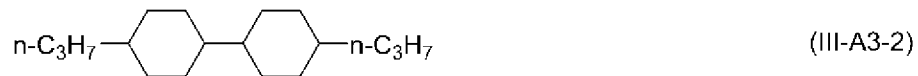
7%であり、30%であり、35%であり、40%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、43%であり、40%であり、38%であり、35%であり、32%であり、30%であり、27%であり、25%であり、22%である。

[0229] 本発明の組成物の総量に対しての式(III-A3)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0230] さらに、一般式(III-A3)で表される化合物は、式(III-A3-1)から式(III-A3-6)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(III-A3-1)、式(III-A3-3)または式(III-A3-4)で表される化合物であることが好ましい。特に、式(III-A3-1)で表される化合物は本発明の組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求めるときは、式(III-A3-3)、式(III-A3-4)、式(III-A3-5)及び式(III-A3-6)で表される化合物を用いることが好ましい。式(III-A3-3)、式(III-A3-4)、式(III-A3-5)及び式(III-A3-6)で表される化合物の合計の含有量は、低温での溶解度を良くするために20%以上にするのは好ましくない。

[0231]

[化61]



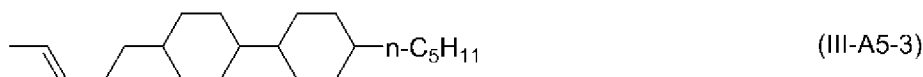
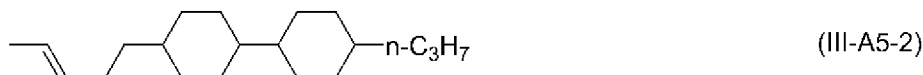
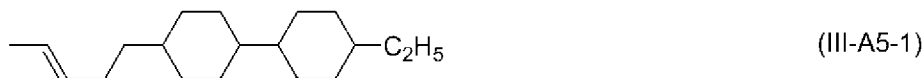
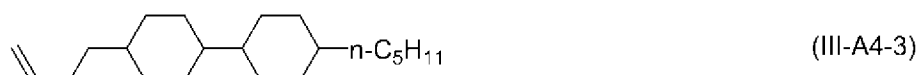
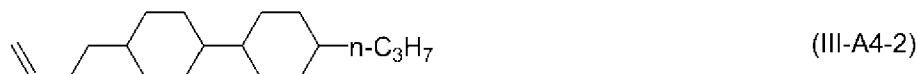
[0232] 本発明の組成物の総量に対しての式（III-A3-1）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%である。

[0233] 本発明の組成物の総量に対しての式（III-A4）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0234] 本発明の組成物の総量に対しての式（III-A5）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0235] さらに、一般式（ⅠⅠⅠ-A4）及び（ⅠⅠⅠ-A5）で表される化合物は、式（ⅠⅠⅠ-A4-1）から式（ⅠⅠⅠ-A5-3）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（ⅠⅠⅠ-A4-2）または式（ⅠⅠⅠ-A5-2）で表される化合物であることが好ましい。

[0236] [化62]



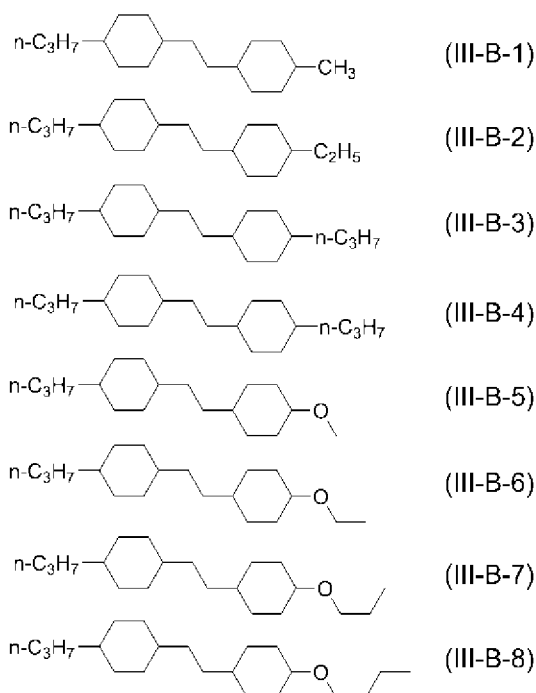
[0237] 本発明の組成物の総量に対しての式（ⅠⅠⅠ-A4-2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%である。

[0238] 式（ⅠⅠⅠ-A1-3）、式（ⅠⅠⅠ-A2-2）、式（ⅠⅠⅠ-A3-1）、式（ⅠⅠⅠ-A3-3）、式（ⅠⅠⅠ-A3-4）、式（ⅠⅠⅠ-A3-5）及び式（ⅠⅠⅠ-A3-6）で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましく、式（ⅠⅠⅠ-A1-3）、式（ⅠⅠⅠ-A2-2）、式（ⅠⅠⅠ-A3-1）、式（ⅠⅠⅠ-A3-3）、式（ⅠⅠⅠ-A3-4）及び式（ⅠⅠⅠ-A4-2）で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましく、これら化合物の

合計の含有量の好ましい含有量の下限値は、本発明の組成物の総量に対して、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%であり、上限値は、本発明の組成物の総量に対して、80%であり、70%であり、60%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%である。組成物の信頼性を重視する場合には、式(III-A3-1)、式(III-A3-3)及び式(III-A3-4))で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましく、組成物の応答速度を重視する場合には、式(III-A1-3)、式(III-A2-2)で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましい。

[0239] 本発明に係る一般式(III-B)で表される化合物は、式(III-B-1)から式(III-B-8)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

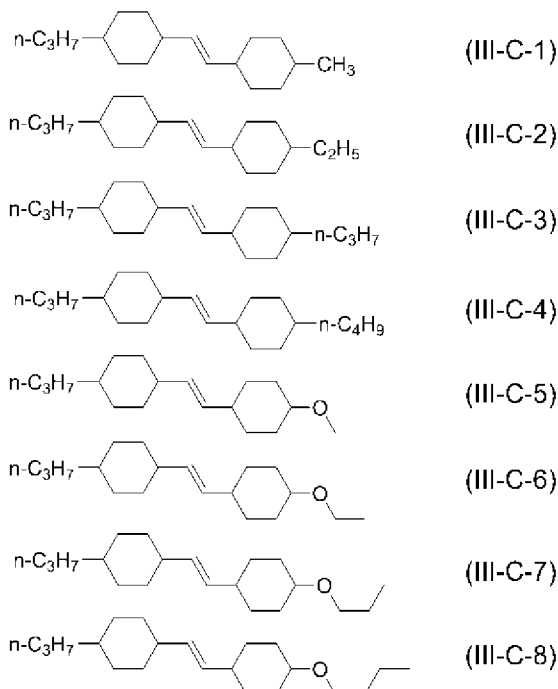
[0240] [化63]



[0241] 式(III-B-1)から式(III-B-8)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(III-B)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0242] 本発明に係る一般式(III-C)で表される化合物は、式(III-C-1)から式(III-C-8)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(III-C-1)、式(III-C-2)及び式(III-C-3)で表される化合物が好ましい。

[0243] [化64]

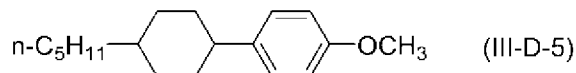
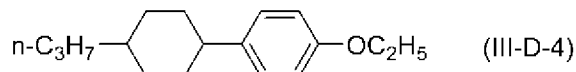
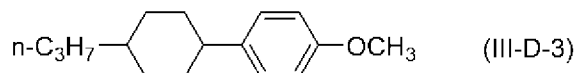
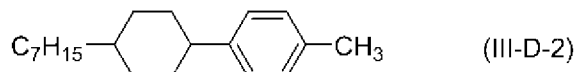
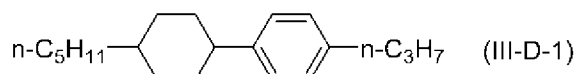


[0244] 式(III-C-1)から式(III-C-8)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(III-C)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、10%

であり、１３％であり、１５％であり、１７％であり、２０％である。好ましい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、３５％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％である。

[0245] 本発明に係る一般式（ⅠⅠⅠ－Ｄ）で表される化合物は、式（ⅠⅠⅠ－Ｄ－１）から式（ⅠⅠⅠ－Ｄ－６）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（ⅠⅠⅠ－Ｄ－１）、式（ⅠⅠⅠ－Ｄ－３）、式（ⅠⅠⅠ－Ｄ－４）及び式（ⅠⅠⅠ－Ｄ－６）で表される化合物であることが好ましい。

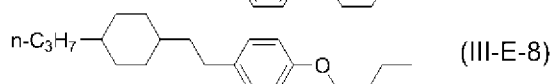
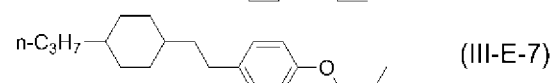
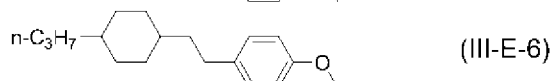
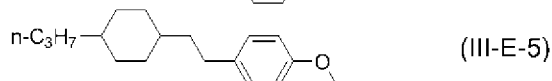
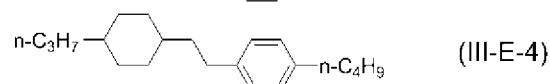
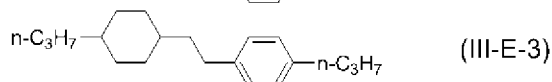
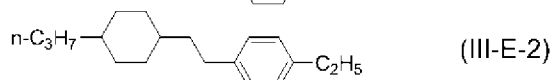
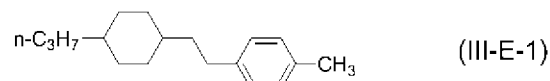
[0246] [化65]



[0247] 本発明の組成物の総量に対しての式（ⅠⅠⅠ－Ｄ）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％であり、１０％である。好ましい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、２０％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、７％であり、６％であり、５％であり、３％である。

[0248] 本発明に係る一般式（ⅠⅠⅠ－Ｅ）で表される化合物は、式（ⅠⅠⅠ－Ｅ－１）から式（ⅠⅠⅠ－Ｅ－８）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0249] [化66]

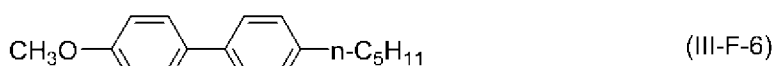
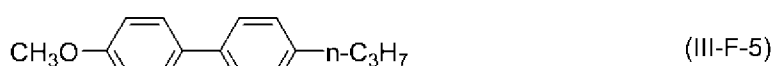
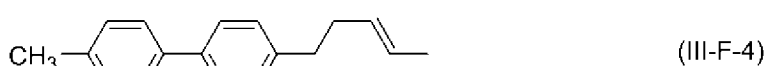
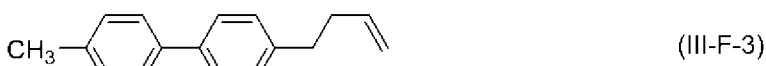
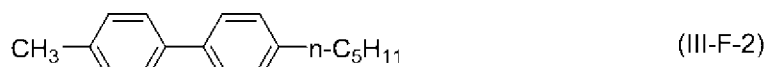
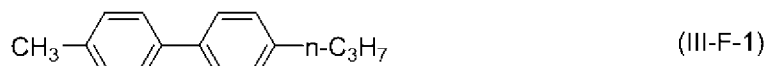


[0250] 式(III-E-1)から式(III-E-8)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対しての一般式(III-E)で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、3%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0251] 本発明に係る一般式(III-F)で表される化合物は、式(III-F-1)から式(III-F-6)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(III-F-1)または式(III-F-2)で表される化合物であることが好ましい。

[0252] 高い複屈折率を得る場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、高い T_{ni} を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

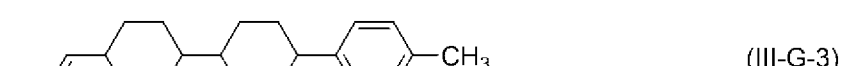
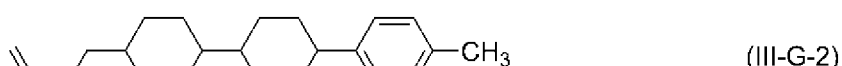
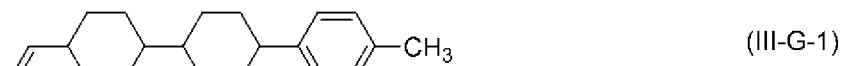
[0253] [化67]



[0254] 本発明の組成物の総量に対しての式 (III-F) で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0255] 本発明に係る一般式 (III-G) で表される化合物は、例えば式 (III-G-1) から式 (III-G-3) で表される化合物であることが好ましい。

[0256] [化68]



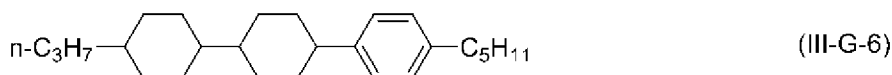
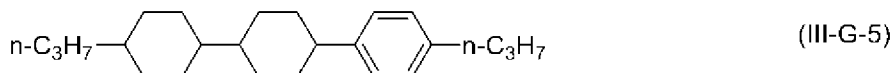
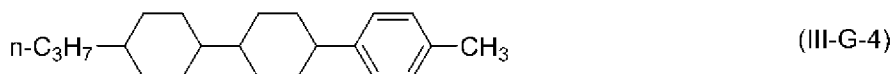
[0257] 低温での溶解性（低温保存安定性）、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式 (III-G-1) で表される化合物を含有していても、式 (III-G-2) で表される化合物を含有していても、

も、式（ⅠⅠⅠ－G－1）で表される化合物と式（ⅠⅠⅠ－G－2）で表される化合物との両方を含有していても良いし、式（ⅠⅠⅠ－G－1）から式（ⅠⅠⅠ－G－3）で表される化合物を全て含んでいても良い。本発明の組成物の総量に対しての式（ⅠⅠⅠ－G－1）または式（ⅠⅠⅠ－G－2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%であり、好ましい上限値は、45であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0258] 式（ⅠⅠⅠ－G－1）で表される化合物と式（ⅠⅠⅠ－G－2）で表される化合物との両方を含有する場合は、本発明の組成物の総量に対しての両化合物の好ましい含有量の下限値は、15%であり、19%であり、24%であり、30%であり、好ましい上限値は、45であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0259] 本発明に係る一般式（ⅠⅠⅠ－G）で表される化合物は、例えば式（ⅠⅠⅠ－G－4）から式（ⅠⅠⅠ－G－6）で表される化合物であることが好ましく、式（ⅠⅠⅠ－G－4）で表される化合物であることが好ましい。

[0260] [化69]



[0261] 低温での溶解性（低温保存安定性）、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式（ⅠⅠⅠ－G－4）で表される化合物を含有していても、式（ⅠⅠⅠ－G－5）で表される化合物を含有していても、式（ⅠⅠⅠ－G－4）で表される化合物と式（ⅠⅠⅠ－G－5）で表さ

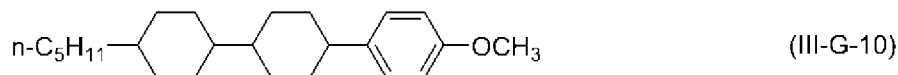
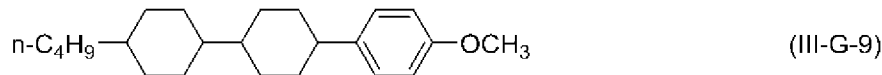
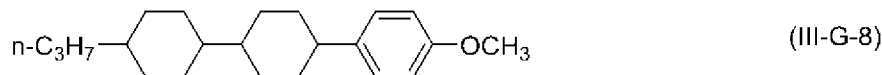
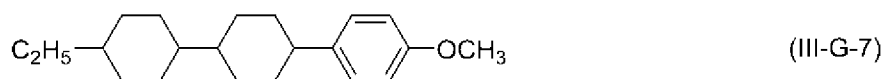
れる化合物との両方を含有していても良い。

[0262] 本発明の組成物の総量に対しての式 (I I I - G - 4) または式 (I I I - G - 5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%である。好ましい上限値は、45であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0263] 式 (I I I - G - 4) で表される化合物と式 (I I I - G - 5) で表される化合物との両方を含有する場合は、本発明の組成物の総量に対しての両化合物の好ましい含有量の下限値は、15%であり、19%であり、24%であり、30%であり、好ましい上限値は、45であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0264] 本発明に係る一般式 (I I I - G) で表される化合物は、式 (I I I - G - 7) から式 (I I I - G - 10) で表される化合物であることが好ましい。

[0265] [化70]

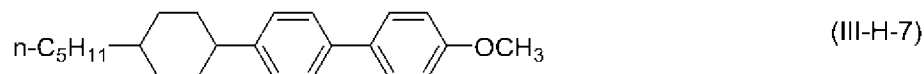
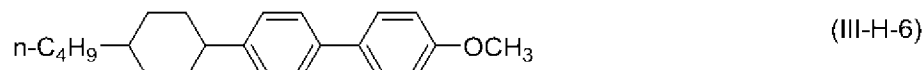
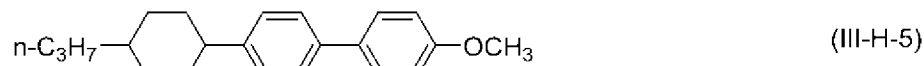
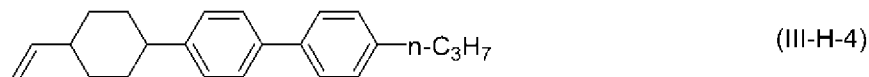
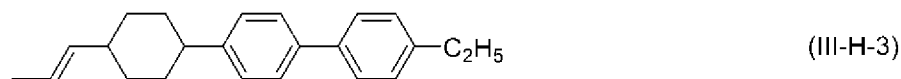
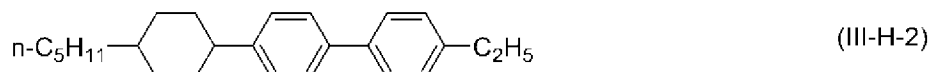
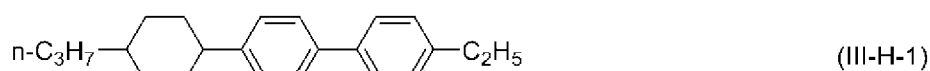


[0266] 本発明の組成物の総量に対しての式 (I I I - G) で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%であり、23%であり、26%であり、30%であり、

３５％であり、４０％である。本発明の組成物の総量に対しての式（ⅠⅠⅠ－Ｇ）で表される化合物の好ましい含有量の上限值は、５０％であり、４０％であり、３５％であり、３０％であり、２０％であり、１５％であり、１０％であり、５％である。

[0267] 本発明に係る一般式（ⅠⅠⅠ－Ｈ）で表される化合物は、式（ⅠⅠⅠ－Ｈ－１）または式（ⅠⅠⅠ－Ｈ－７）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（ⅠⅠⅠ－Ｈ－１）で表される化合物であることが好ましい。

[0268] [化71]

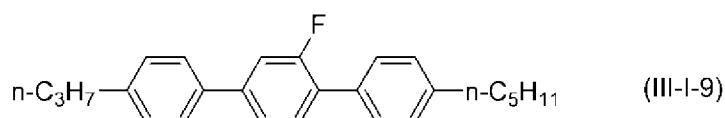
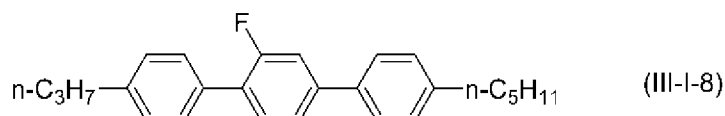
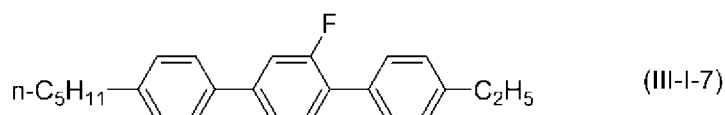
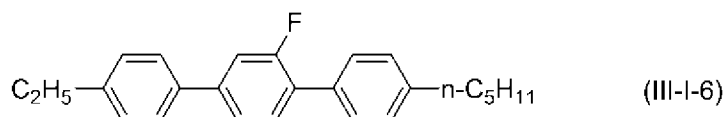
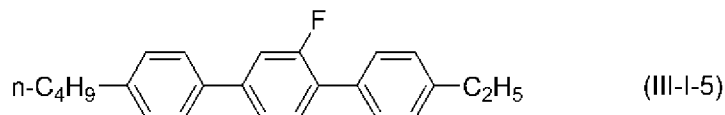
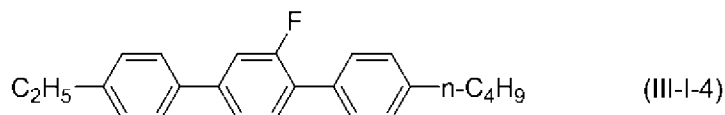
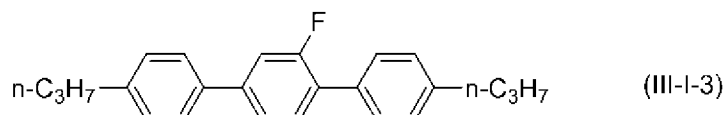
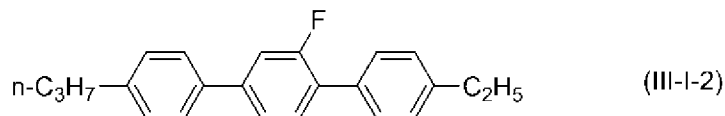
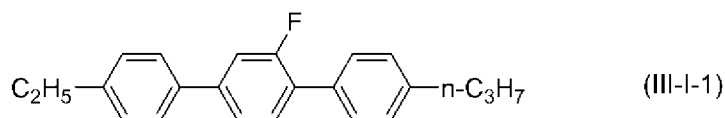


[0269] 本発明の組成物の総量に対しての一般式（ⅠⅠⅠ－Ｈ）で表される化合物単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％であり、１０％であり、１４％であり、１６％であり、２０％であり、２３％であり、２６％であり、３０％であり、３５％であり、４０％である。本発明の組成物の総量に対しての式（ⅠⅠⅠ－Ｈ）で表される化合物の好ましい含有量の上限值は、５０％であり、４０％であり、３５％であり、３０％であり、２０％であり、１５％であり、１０％であり、５％である。

[0270] 本発明に係る一般式（ⅠⅠⅠ－Ⅰ）で表される化合物は、式（ⅠⅠⅠ－Ⅰ

－１）から式（Ⅲ－１－９）で表される化合物であることが好ましい。

[0271] [化72]

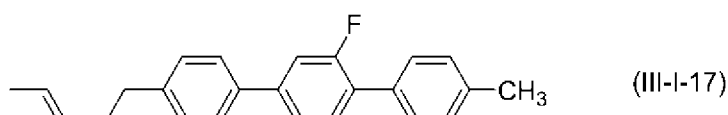
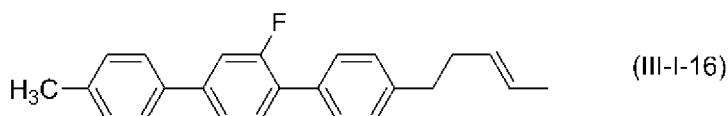
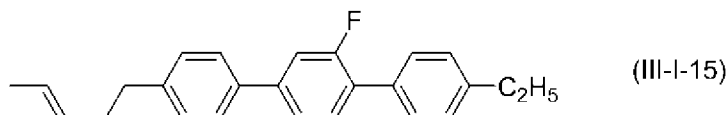
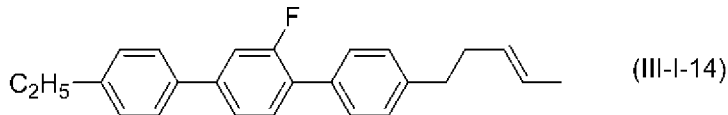
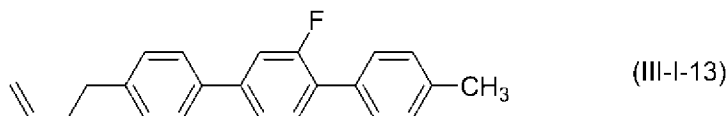
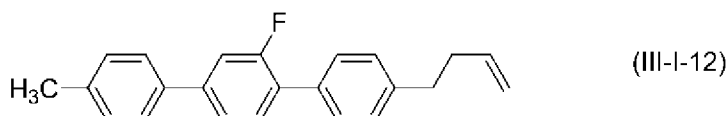
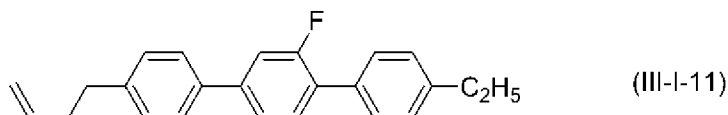
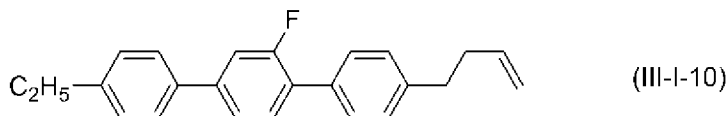


[0272] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から１種～３種類含有することが好ましく、１種～４種類含有することがさらに好ましい。また、選ぶ化合物の分子量分布が広いことも相溶性（溶解性とも称する）に有効であるため、例えば、式（Ⅲ－１－１）または（Ⅲ－１－２）で表される化合物から１種類、式（Ⅲ－１－４）または（Ⅲ－１－５）で表される化合物から１種類、式（Ⅲ－１－６）または式（Ⅲ－１－７）で表される化合物から１種類、式（Ⅲ

Ⅰ－Ⅰ－８) または (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－９) で表される化合物から１種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも、式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－１)、式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－３) 式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－４)、式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－６) 及び式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－９) で表される化合物を含むことが好ましい。

[0273] さらに、一般式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ) で表される化合物は、例えば式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－１０) から式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－１７) で表される化合物であることが好ましく、その中でも、式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ－１１) で表される化合物であることが好ましい。

[0274] [化73]



[0275] 本発明の組成物の総量に対しての一般式 (ⅠⅠⅠ－Ⅰ) で表される化合物

単独またはこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％であり、１０％であり、１４％であり、１６％であり、２０％であり、２３％であり、２６％であり、３０％であり、３５％であり、４０％である。本発明の組成物の総量に対しての一般式（ⅠⅠⅠ－Ⅰ）で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、５０％であり、４０％であり、３５％であり、３０％であり、２０％であり、１５％であり、１０％であり、５％である。 Δn を大きくすることに重点を置く場合には含有量を多くした方が好ましく、低温での析出に重点を置いた場合には含有量は少ない方が好ましい。

[0276] 本発明の組成物の総量に対しての一般式（Ⅰ）、一般式（ⅠⅠ）、一般式（ⅠⅠⅠ）、一般式（RM－Ⅰ）および一般式（RM－Ⅱ）で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、８０％であり、８５％であり、８８％であり、９０％であり、９２％であり、９３％であり、９４％であり、９５％であり、９６％であり、９７％であり、９８％であり、９９％であり、１００％である。好ましい含有量の上限値は、１００％であり、９９％であり、９８％であり、９５％である。

[0277] 本発明の組成物の総量に対しての一般式（Ⅰ）、一般式（ⅠⅠ－AⅠ）および一般式（ⅠⅠ－AⅢ）で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、１５％であり、１７％であり、２０％であり、２３％であり、２５％であり、２８％であり、３０％であり、３２％であり、３５％である。好ましい含有量の上限値は、９０％であり、８０％であり、７０％であり、６５％であり、６０％であり、５５％であり、５２％であり、５０％であり、４７％であり、４５％であり、４２％であり、４０％であり、３７％であり、３５％である。

[0278] 本発明の組成物の総量に対しての一般式（Ⅰ）、一般式（ⅠⅠ－AⅠ）、一般式（ⅠⅠ－AⅢ）および一般式（ⅠⅠ－BⅣ）で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、１５％であり、１７％であり、２０％であり、２３％であり、２５％であり、２８％であり、３０％であり、３２％であ

り、35%であり、37%であり、40%である。好ましい含有量の上限値は、92%であり、80%であり、70%であり、65%であり、63%であり、60%であり、57%であり、55%であり、53%であり、50%であり、47%であり、45%であり、43%であり、42%であり、40%であり、38%であり、37%である。

[0279] 本発明の組成物の総量に対しての一般式(Ⅰ)、一般式(ⅠⅠ-A1)、一般式(ⅠⅠ-A3)、一般式(ⅠⅠ-B4)、一般式(ⅠⅠⅠ-A)、一般式(ⅠⅠⅠ-D)、一般式(ⅠⅠⅠ-F)、一般式(ⅠⅠⅠ-G)、一般式(ⅠⅠⅠ-H)および一般式(ⅠⅠⅠ-I)で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、65%であり、67%であり、70%であり、72%であり、75%であり、78%であり、80%であり、82%であり、85%であり、87%であり、90%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、98%であり、95%であり、93%であり、90%であり、87%であり、85%であり、83%であり、80%であり、78%であり、75%であり、73%であり、70%であり、68%である。

[0280] 本発明に係る液晶組成物は、25℃における $\Delta\epsilon$ が-2.0から-6.0であることが好ましく、-2.5から-5.0がより好ましく、-2.5から-3.5が特に好ましい。

[0281] 本発明に係る液晶組成物は、25℃における Δn が0.08から0.13であることが好ましく、0.09から0.13がより好ましく、0.10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。

[0282] 本発明に係る液晶組成物は、20℃における 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20 mPa・sであることが特に好ましい。

[0283] 本発明に係る液晶組成物は、25℃における回転粘性(γ_1)が20から250 mPa・sであるが、25から200 mPa・sであることが好まし

く、30から160 mPa・sであることが好ましく、30から140 mPa・sであることが好ましく、40から140 mPa・sであることが好ましく、40から130 mPa・sであることが好ましく、40から125 mPa・sであることが好ましく、40から120 mPa・sであることがより好ましく、40から115 mPa・sであることが更に好ましく、40から110 mPa・sであることがより好ましく、40から100 mPa・sであることが特に好ましい。

[0284] 本発明に係る液晶組成物は、 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。

[0285] 本願発明の組成物は、分子内に過酸（ $-\text{CO}-\text{OO}-$ ）構造等の酸素原子同士が結合した構造を持つ化合物を含有しないことが好ましい。

[0286] 組成物の信頼性及び長期安定性を重視する場合にはカルボニル基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して5%以下とすることが好ましく、3%以下とすることがより好ましく、1%以下とすることが更に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0287] UV照射による安定性を重視する場合、塩素原子が置換している化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して15%以下とすることが好ましく、10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0288] 液晶組成物の物性値全体のバランスから分子内の環構造が一般式（1）以外すべて単環の6員環である化合物の含有量を多くすることが好ましく、分子内の環構造が一般式（1）以外すべて単環の6員環である化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して80%以上とすることが好ましく、90%以上とすることがより好ましく、95%以上とすることが更に好ましく、実質的に分子内の環構造が一般式（1）以外すべて単環の6員環である化合物のみで組成物を構成することが最も好ましい。

[0289] 組成物の酸化による劣化を抑えるためには、環構造としてシクロヘキセニ

レン基を有する化合物の含有量を少なくすることが好ましく、シクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0290] 粘度の改善及びT_niの改善を重視する場合には、水素原子がハロゲンに置換されていてもよい2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を少なくすることが好ましく、前記2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、一般式(1)以外実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0291] 本願において実質的に含有しないとは、意図せずに含有する物を除いて含有しないという意味である。

[0292] 本発明の第二は、一般式(1)で表される化合物を含む液晶組成物を備えた液晶表示素子である。本発明の化合物を含有する液晶組成物を用いた液晶表示素子は、高速応答と表示不良の抑制を両立させた有用なものであり、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、FFSモードまたはECBモード用液晶表示素子に適用できる。

実施例

[0293] 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。

[0294] 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}	炭素数nの直鎖状のアルキル基
n—	C _n H _{2n+1} —	炭素数nの直鎖状のアルキル基

$-O_n$ $-OC_nH_{2n+1}$ 炭素数 n の直鎖状のアルコキシル基

$nO-$ $C_nH_{2n+1}O-$ 炭素数 n の直鎖状のアルコキシル基

$-nO-$ $-C_nH_{2n}O-$

$-V$ $-CH=CH_2$

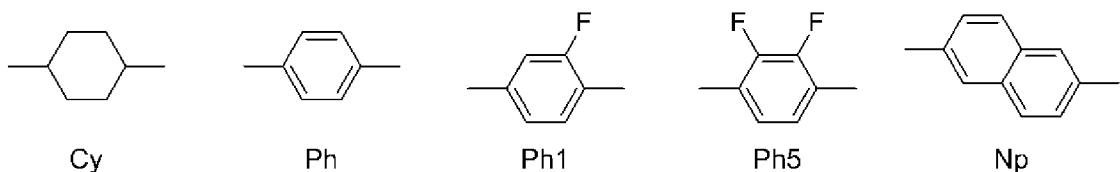
$V-$ $CH_2=CH-$

$-V1$ $-CH=CH-CH_3$

$1V-$ $CH_3-CH=CH-$

(環構造)

[0295] [化74]



[0296] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0297] T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)

Δn : 25°Cにおける屈折率異方性

η : 20°Cにおける粘度 (mPa·s)

γ_1 : 25°Cにおける回転粘性 (mPa·s)

$\Delta \epsilon$: 25°Cにおける誘電率異方性

K_{33} : 25°Cにおける弾性定数 K_{33} (pN)

重合性化合物の残存量：重合性液晶組成物を注入したテストパネルに、周波数 100 Hz で 5 V の矩形波を印加しながら UV を 24 J または 48 J 照射した。その後、パネルの基板を剥離して表面に付着している液晶組成物をアセトニトリルで抽出して得た溶液を HPLC で測定した場合の重合性化合物の残存量 [ppm] である。

[0298] プレチルト角：重合性液晶組成物を注入したテストパネルに、周波数 100 Hz で 5 V の矩形波を印加しながら UV を 24 J 照射した後、Autronic 社製 TBA-105 を用いたクリスタルローテーション法により測定したプレチルト角 [°] である。

[0299] 相溶性 : 液晶組成物を 0.5 g バイアルに入れ、240 時間後に析出の有無を目視観察し、析出が確認された場合は×、析出がない場合は○とした。保管温度は 25℃、−25℃または−30℃とした。

[0300] <液晶組成物の作製と評価>

(比較例 1、比較例 2、実施例 1、実施例 2、実施例 3 及び実施例 4)

LC-R1 (比較例 1)、LC-R2 (比較例 2)、LC-001 (実施例 1)、LC-002 (実施例 2)、LC-003 (実施例 3) 及び LC-004 (実施例 4) の液晶組成物を調製し、その物性値を測定し、相溶性を確認した。液晶組成物の構成とその物性値及び相溶性の結果は表 1 のとおりであった。

[0301] (表 1)

[0302] [表1]

		比較例 1 LC-R1	比較例 2 LC-R2	実施例 1 LC-001	実施例 2 LC-002	実施例 3 LC-003	実施例 4 LC-004
3-Cy-Cy-2		30	30	30	30	30	30
3-Cy-Cy-4		9	9	9	9	9	9
3-Cy-Cy-5		5	5	5	5	5	5
5-Ph-Ph-1		-	6	-	-	-	-
3-Cy-Cy-Ph-1		5	5	5	5	5	5
3-Cy-1O-Ph5-O1		8	8	8	8	8	8
3-Cy-1O-Ph5-O2		12	12	12	12	12	12
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2		3	3	3	3	3	3
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2		8	8	8	8	8	8
2-Cy-Ph-Ph5-O2		6	6	6	6	6	6
3-Cy-Ph-Ph5-O2		3	3	3	3	3	3
2-Ph-Ph-Np-3		11	5	-	-	-	-
2-Ph-Ph1-Np-3	一般式(I-1)	-	-	11	-	-	-
3-Np-Ph1-Ph-2	一般式(I-2)	-	-	-	11	-	-
2-Ph1-Ph-Np-3	一般式(I-3)	-	-	-	-	11	-
3-Np-Ph-Ph1-2	一般式(I-4)	-	-	-	-	-	11
合計		100	100	100	100	100	100
Tni	[°C]	-	-	77.2	77.3	77.0	77.1
Δn		-	-	0.096	0.096	0.096	0.096
η	[mPa·s]	-	-	18.5	18.4	18.3	18.5
γ1	[mPa·s]	-	-	87	86	88	87
Δε		-	-	-2.5	-2.5	-2.6	-2.6
K33	[pN]	-	-	12.8	12.7	12.6	12.5
γ1/K33		-	-	6.8	6.8	7.0	7.0
溶解性	25°C	×	×	○	○	○	○

[0303] 25℃における相溶性試験の結果において、LC-001、LC-002、LC-003、及びLC-004は特に問題なく、ネマチック液晶相を保

持できていたが、LC-R1は溶解直後に析出が確認されたため、物性の測定ができなかった。析出されたLC-R1を25℃で240時間保管した後にも析出が確認されたため、×判定とした。また、芳香族環がフッ素原子で置換されていないナフタレン化合物の含有量を低減したLC-R2も、LC-R1と同様に溶解直後に析出が確認されたため、物性の測定ができず、析出されたLC-R2を25℃で240時間保管した後にも析出が確認されたため、×判定とした。このことから、芳香族環の水素原子が置換基で置換されていないナフタレン化合物を使用することは、相溶性の観点から好ましくないことが確認された。

[0304] 以上のことから、本発明の液晶組成物であるLC-001、LC-002、LC-003、及びLC-004は、相溶性が高いことを示すことが確認された。これにより、本発明の液晶組成物は、従来技術の課題である溶解性（または相溶性）の点を解決していることが確認された。

[0305] （実施例5、実施例6及び実施例7）

LC-005（実施例5）、LC-006（実施例6）、LC-007（実施例7）の液晶組成物を調製し、相溶性の一つの指標である低温保存安定性を確認した。その結果は表2のとおりであった。

[0306] （表2）

[0307]

[表2]

		実施例 5 LC-005	実施例 6 LC-006	実施例 7 LC-007
3-Cy-Cy-2		18	18	18
3-Cy-Cy-4		9	9	9
3-Cy-Cy-5		5	5	5
5-Ph-Ph-1		9	9	9
3-Cy-Cy-Ph-1		7	7	7
3-Cy-Cy-Ph-3		4	4	4
3-Cy-10-Ph5-O1		6	6	6
3-Cy-10-Ph5-O2		8	8	8
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2		6	6	6
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2		8	8	8
3-Cy-Ph-Ph5-O3		6	6	6
3-Cy-Ph-Ph5-O4		6	6	6
4-Cy-Ph-Ph5-O3		6	6	6
2-Ph-Ph1-Np-3	一般式(I-1)	2	-	-
2-Ph1-Ph-Np-3	一般式(I-3)	-	2	-
2-Ph-Np-Ph1-3	一般式(I-6)	-	-	2
合計		100	100	100
T _{ni}	[°C]	80.3	80.2	79.9
Δn		0.096	0.096	0.097
η	[mPa·s]	18.6	18.5	18.7
γ ₁	[mPa·s]	94	94	95
Δε		-2.7	-2.6	-2.6
溶解性	-25°C	○	○	○
	-30°C	○	×	×

[0308] −25°Cの相溶性試験（いわゆる低温保存安定性試験）において、LC-005、LC-006及びLC-007は特に問題なく、240時間後にもネマチック液晶相を保持できていた。

[0309] −30°Cの相溶性（いわゆる低温保存安定性）において、LC-005は特に問題なく、240時間後にも液晶相を保持できていたが、LC-006及びLC-007は240時間後に析出が確認された。

[0310] なお、上記表1の比較例1、2で示すように、2-Ph-Ph-Np-3を含む液晶組成物は室温（25°C）において析出したことにより、低温でも析出すると考えられる。

[0311] 以上のことから、本発明の液晶組成物であるLC-005、LC-006及びLC-007は、高い相溶性、特に低温保存安定性に優れることが確認された。これにより、本発明の液晶組成物は、従来技術の課題である相溶性（または相溶性）と低温保存安定性の点を解決していることが確認された。

[0312] また、実施例 1 ～ 7 の実験結果をみると、相溶性に優れた結果が得られていることから、本願の液晶組成物は液晶組成物を構成する液晶化合物同士の相溶性が優れていることが確認される。

[0313] 次に、液晶組成物に液晶モノマーを含有した液晶組成物について説明する。

<重合性化合物含有液晶組成物の作製と評価>

(比較例 3 及び実施例 8)

LC-R3 (比較例 3) 及び LC-A (実施例 8) の重合性化合物含有液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。重合性化合物含有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。

[0314] (表 3)

[0315] [表 3]

		LC-008	LC-009	比較例 3 LC-R3	実施例 8 LC-A
LC-008	液晶組成物	-	-	99.7	-
LC-009	液晶組成物	-	-	-	99.7
式(XX-5)の化合物	重合性化合物	-	-	0.3	0.3
3-Cy-Cy-2		18	30	-	-
3-Cy-Cy-4		9	9	-	-
3-Cy-Cy-5		5	5	-	-
5-Ph-Ph-1		11	-	-	-
3-Cy-Cy-Ph-1		7	5	-	-
3-Cy-Cy-Ph-3		4	-	-	-
3-Cy-10-Ph5-O1		6	8	-	-
3-Cy-10-Ph5-O2		8	12	-	-
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2		6	3	-	-
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2		8	8	-	-
3-Cy-Ph-Ph5-O3		6	6	-	-
3-Cy-Ph-Ph5-O4		6	3	-	-
4-Cy-Ph-Ph5-O3		6	-	-	-
2-Ph-Ph1-Np-3	一般式(I-1)	-	11	-	-
合計		100	100	100.0	100.0
T _{ni}	[°C]	76.1	77.2	76.0	77.1
Δn		0.093	0.096	0.093	0.096
η	[mPa·s]	17.1	18.5	17.3	18.4
γ ₁	[mPa·s]	86	87	87	86
Δε		-2.6	-2.5	-2.6	-2.5
K ₃₃	[pN]	12.5	12.8	12.4	12.7
γ ₁ /K ₃₃		6.9	6.8	7.0	6.8
重合性化合物の残存量 @24 J	[ppm]	-	-	1454	410
重合性化合物の残存量 @48 J	[ppm]	-	-	1359	0
プレチルト角	[°]	-	-	85	85

[0316] LC-R3 及び LC-A をそれぞれセルギャップ 3.5 μm でホメオトロ

ピック配向を誘起するポリイミド配向膜を塗布したITO付きセルに真空注入法で注入し、周波数100Hzで5Vの矩形波を印加しながら、320nm以下の紫外線をカットするフィルターを介して高圧水銀灯により、セル表面の照射強度が100mW/cm²となるように調整してUV照射し、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た垂直配向性液晶表示素子を得た。この液晶表示素子（PSVAモード）は高いコントラストを示し、十分に高速応答であることが確認された。

[0317] UVを24[J]照射したとき、LC-R3は重合性化合物の残存量が1454[ppm]であったのに対して、LC-Aは410[ppm]であった。

[0318] UVを48[J]照射したとき、LC-R3は重合性化合物の残存量が1359[ppm]であったのに対して、LC-Aは0[ppm]であった。

[0319] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物であるLC-A中の重合性化合物の残存量は、比較例3であるLC-R3と比較して、十分に少なく、より少ないUV照射によって十分に重合が進むことが確認された。

[0320] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物であるLC-A及び比較例3であるLC-R3は、UVを照射したときのプレチルト角がいずれも85[°]であり、十分に配向制御が可能であることが確認された。なお、プレチルト角の測定温度は25℃であり、AUTRONIC-MELCHERS社のTBA105を用いた。

[0321] 以上のことから、本願発明の液晶組成物は、重合性化合物の残留が十分に抑制されるため、表示ムラや焼き付きが極めて抑制され、高速応答や高コントラストといった表示性能に影響を与えるプレチルト角の制御が可能であることが確認された。

[0322] LC-Aに使用した式(XX-5)の重合性化合物を、式(XX-2)の重合性化合物に置換して実施例8と同様の評価を行ったところ、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0323] LC-Aに使用した式(XX-5)の重合性化合物を、式(M20)の重

合性化合物に置換して実施例 8 と同様の評価を行ったところ、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0324] LC-A に使用した式 (XX-5) の重合性化合物を、式 (RM-2-1) の重合性化合物に置換して実施例 8 と同様の評価を行ったところ、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0325] LC-A に使用した式 (XX-5) の重合性化合物のうち、0.05% を式 (XX-7) の重合性化合物に置換して実施例 8 と同様の評価を行ったところ、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0326] LC-A に使用した式 (XX-5) の重合性化合物のうち、0.02% を式 (M65) の重合性化合物に置換して実施例 8 と同様の評価を行ったところ、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0327] (比較例 4 及び実施例 9)

LC-R4 (比較例 4) 及び LC-B (実施例 9) の重合性化合物含有液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。重合性化合物含有液晶組成物の構成とその物性値の結果は表 4 のとおりであった。

[0328] (表 4)

[0329]

[表4]

		LC-010	LC-011	比較例 4 LC-R4	実施例 9 LC-B
LC-010	液晶組成物	-	-	99.7	-
LC-011	液晶組成物	-	-	-	99.7
式(XX-5)の化合物	重合性化合物	-	-	0.3	0.3
3-Cy-Cy-V		10	18	-	-
2-Cy-Cy-V1		15	18	-	-
3-Cy-Cy-V1		14	13	-	-
3-Ph-Ph-1		8	-	-	-
V-Cy-Ph-Ph-3		10	-	-	-
3-Cy-10-Ph5-O2		7	12	-	-
1V-Cy-10-Ph5-O1		5	5	-	-
1V-Cy-10-Ph5-O2		5	5	-	-
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2		13	6	-	-
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O1		7	7	-	-
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2		7	7	-	-
2-Ph-Ph1-Np-3	一般式(I-1)	-	10	-	-
合計		100	100	100.0	100.0
T _{ni}	[°C]	75.0	75.3	74.9	75.1
Δn		0.096	0.098	0.096	0.098
η	[mPa·s]	14.6	14.9	14.7	14.8
γ ₁	[mPa·s]	81	83	80	82
Δε		-3.1	-3.1	-3.1	-3.1
K ₃₃	[pN]	16.1	16.5	16.2	16.4
γ ₁ /K ₃₃		5.0	5.0	4.9	5.0
重合性化合物の残存量 @24 J	[ppm]	-	-	1916	426
重合性化合物の残存量 @48 J	[ppm]	-	-	1208	0
プレチルト角	[°]	-	-	86	86

[0330] LC-R4及びLC-Bをそれぞれセルギャップ3.5 μmでホメオトロピック配向を誘起するポリイミド配向膜を塗布したITO付きセルに真空注入法で注入し、周波数100 Hzで20 Vの矩形波を印加しながら、320 nm以下の紫外線をカットするフィルターを介して高圧水銀灯により、セル表面の照射強度が100 mW/cm²となるように調整してUV照射し、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た垂直配向性液晶表示素子を得た。この液晶表示素子（PSVAモード）はプレチルト角が十分に配向制御されたため、高いコントラストを示し、十分に高速応答であることが確認された。

[0331] UVを24 [J]照射したとき、LC-R4は重合性化合物の残存量が1916 [ppm]であったのに対して、LC-Bは426 [ppm]であった。

[0332] UVを48 [J]照射したとき、LC-R4は重合性化合物の残存量が1

208 [ppm]であったのに対して、LC-Bは0 [ppm]であった。

[0333] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物であるLC-B中の重合性化合物の残存量は、比較例4であるLC-R4と比較して、十分に少なく、より少ないUV照射によって十分に重合が進むことが確認された。このように、重合性化合物の残留が十分に抑制され、表示ムラや焼き付きが極めて抑制されることが確認された。

[0334] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物であるLC-B及び比較例4であるLC-R4は、UVを照射したときのプレチルト角がいずれも86 [°]であり、十分に配向制御が可能であることが確認された。なお、プレチルト角の測定温度は25℃であり、AUTRONIC-MELCHERS社のTBA105を用いた。

[0335] 以上のことから、本願発明の液晶組成物は、重合性化合物の残留が十分に抑制されるため、表示ムラや焼き付きが極めて抑制され、高速応答や高コントラストといった表示性能に影響を与えるプレチルト角の制御が可能であることが確認された。

[0336] (実施例10、実施例11及び実施例12)

LC-O12、LC-O13及びLC-O14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は表5のとおりであった。

[0337] (表5)

[0338]

[表5]

	LC-012	LC-013	LC-014
3-Cy-Cy-2			9
3-Cy-Cy-4			8
3-Cy-Cy-V	39	26	15
3-Cy-Cy-V1		10	10
3-Ph-Ph-1	8	8	
3-Cy-Ph-Ph-2	5		
1V-Cy-Ph-Ph-3		5	
3-Cy-Ph5-O2			6
3-Ph-Ph5-O2			14
3-Cy-10-Ph5-O2	7	11	
1V-Cy-10-Ph5-O1	5		
1V-Cy-10-Ph5-O2	5	5	
2-Cy-Cy-Ph5-O2			10
3-Cy-Cy-Ph5-O2			8
2-Cy-Ph-Ph5-O2			3
3-Cy-Ph-Ph5-O2			8
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2		2	
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	13	13	
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O1	7		
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	7	9	
3-Ph-Ph5-Ph-2			4
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2		10	
2-Ph-Ph1-Np-3	一般式(I-1)	5	2
合計		100	100
Tni	[°C]	72.2	76
Δn		0.097	0.098
γ1	[mPa·s]	72	75
Δε		-2.9	-2.7

[0339] 液晶組成物LC-012を99.6重量部に対して、式(XX-5)で表される化合物を0.4重量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例10とした。

[0340] 液晶組成物LC-013を99.6重量部に対して、式(XX-5)で表される化合物を0.4重量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例11とした。

[0341] 液晶組成物LC-014を99.6重量部に対して、式(XX-5)で表される化合物を0.4重量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例12とした。

[0342] 実施例10、実施例11及び実施例12についても、実施例8および実施例9と同様にPSVA型液晶表示素子とした場合も、高いコントラストを示

し、十分に高速応答であることが確認された。また、UV照射後の重合性化合物の残存量は、十分に少なく、少ないUV照射によって十分に重合が進むことが確認された。

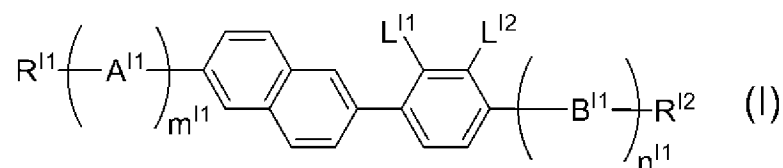
[0343] 実施例8～12の結果から、本発明に係る液晶組成物は、モノマーを受け入れやすく、モノマーの反応性を阻害しないまたはモノマーの反応性を向上させる効果を奏する液晶組成物であることが確認できる。

[0344] 以上のことから、本願発明の液晶組成物は、重合性化合物の残留が十分に抑制されるため、表示ムラや焼き付きが極めて抑制され、高速応答や高コントラストといった表示性能に影響を与えるプレチルト角の制御が可能であることが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (I)

[化1]



(上記一般式 (I) 中、 R^{11} 及び R^{12} 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 のアルケニル基または炭素原子数 2 から 10 のアルケニルオキシ基を表し、 R^{11} 及び R^{12} 中に存在する 1 個の $-CH_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 及び $-S-$ に置換されていてもよく、これらの基中に存在する 1 個または 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子によって置換されていてもよく、

L^{11} 及び L^{12} は、それぞれ独立的に、水素原子、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子または塩素原子を表し、

A^{11} 及び B^{11} は、それぞれ独立的に、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $-S-$ によって置換されていても良い。)、1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)、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-ジイル基または 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表し、 A^{11} または B^{11} の水素原子はメチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子もしくは塩素原子に置換されてもよく、

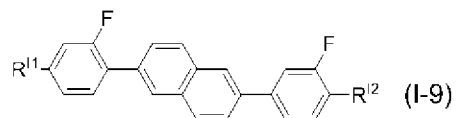
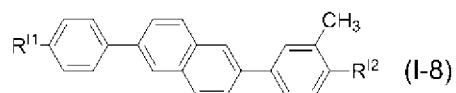
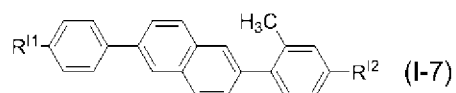
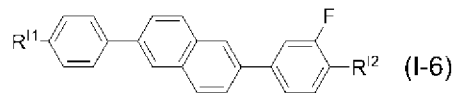
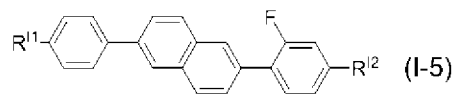
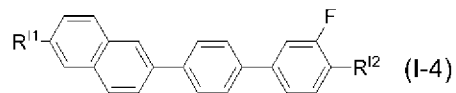
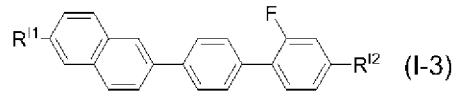
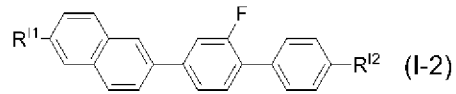
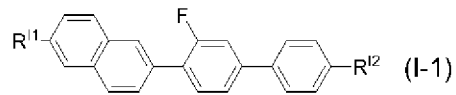
A^{11} 、 B^{11} ならびに L^{11} および L^{12} を備えたベンゼン環からなる

群から選択される 1 種または 2 種以上が、水素原子以外の置換基を有しており、前記置換基は、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される 1 種または 2 種以上であり、かつそれぞれの環において置換基が 1 以下であり、

m^{11} は 0、1 または 2 を表し、 n^{11} は 0、1 または 2 を表す。但し、 A^{11} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異なっても同じでも良い。但し、 B^{11} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異なっても同じでも良い。) で表される化合物群から選ばれる化合物を 1 種または 2 種以上含有する液晶組成物。

[請求項2] 前記一般式 (I) が一般式 (I-1) から一般式 (I-9)

[化2]

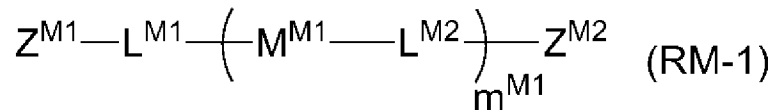


(上記一般式 (I-1) ~ (I-9) 中、R¹¹及びR¹²はそれぞれ独立的に、炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基、炭素原子数2から10のアルケニル基または炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、これらの基中に存在する1個または2個以上の水素原子はフッ素原子によって置換されていても良い。) からなる群から選択される1種または2種以上の化合物である請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項3]

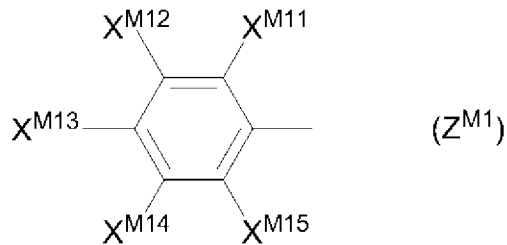
一般式 (RM-1) および (RM-2)

[化3]



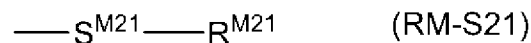
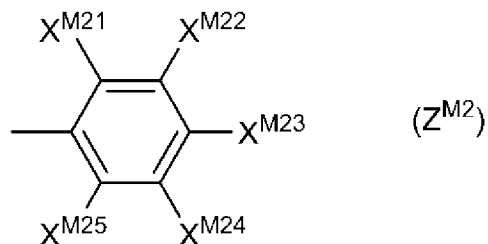
「上記一般式 (RM-1) 中、 Z^{M1} および Z^{M2} は以下で表され、

[化4]



(上記式 (Z^{M1}) 中、 $X^{M11} \sim X^{M15}$ はそれぞれ独立的に、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される 1 種または 2 種以上または式 (RM-S11) を表すが、 $X^{M11} \sim X^{M15}$ の内の少なくとも 1 つは、式 (RM-S11) を表す。)

[化5]



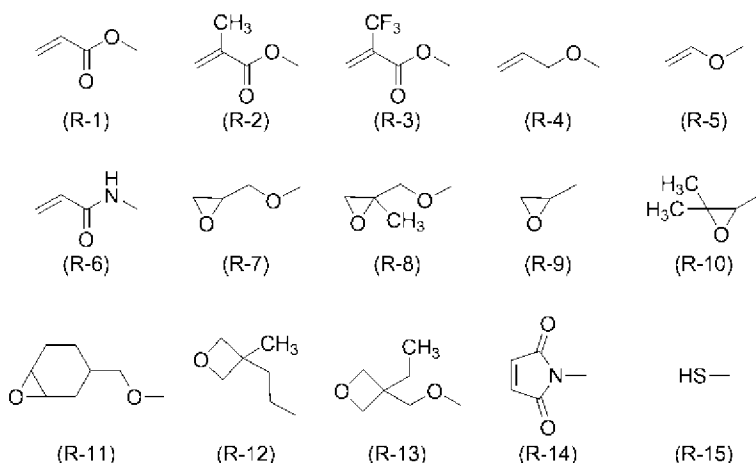
(上記式 (Z^{M2}) 中、 $X^{M21} \sim X^{M25}$ はそれぞれ独立的に、メチル基、 $-CF_3$ 基、フッ素原子および塩素原子からなる群から選択される 1 種または 2 種以上または式 (RM-S21) を表すが、 $X^{M21} \sim X^{M25}$ の内の少なくとも 1 つは、式 (RM-S21) を表す。)

(上記式 (RM-S11) および上記式 (RM-S21) 中、 S^M

¹¹および S^{M21} はそれぞれ独立的に、炭素原子数1～12のアルキレン基または単結合を表し、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 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ または $-OCOO-$ に置き換えられても良く、

R^{M11} および R^{M21} はそれぞれ独立的に、以下の式(R-1)から式(R-15)

[化6]



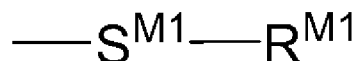
のいずれかを表し、

L^{M1} 及び L^{M2} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ または $-C\equiv C-$ を表し、 L^{M2} が複数存在する場合、それらは同一でも異なってもよい。))

M^{M1} は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基またはナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、これらの基に含まれ

る水素原子がフッ素原子、塩素原子または炭素原子数 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、ニトロ基または

[化7]



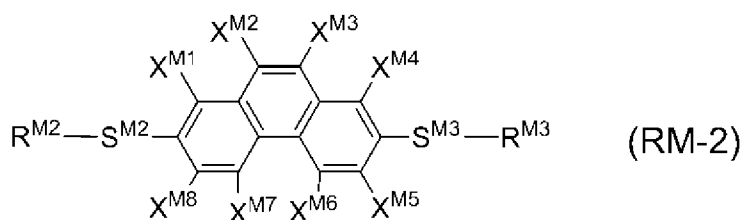
(式中、 S^{M1} は、炭素原子数 1 ～ 12 のアルキレン基または単結合を表し、該アルキレン基中の $\text{—CH}_2\text{—}$ は酸素原子同士が直接結合しないものとして酸素原子、 —COO— 、 —OCO— または —OCOO— に置き換えられても良く、 R^{M1} は上記の式 (R-1) から式 (R-15) のいずれかを表す。)

に置換されていてもよく、 M^{M1} が複数存在する場合、それらは同一でも異なってもよく、

m^{M1} は 0、1 または 2 を表す。

S^{M11} 、 S^{M21} 、 S^{M1} 、 R^{M11} 、 R^{M21} 及び／または R^{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。」

[化8]



「上記一般式 (RM-2) 中、 $\text{X}^{\text{M1}} \sim \text{X}^{\text{M8}}$ は、それぞれ独立的に、水素原子またはフッ素原子を表し、

S^{M2} および S^{M3} は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1 ～ 12 のアルキレン基または単結合を表し、該アルキレン基中の $\text{—CH}_2\text{—}$ 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— または —OCOO— に置き換えられても良く、

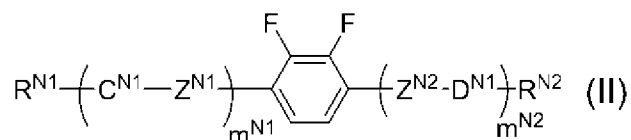
R^{M2} および R^{M3} は上記の式 (R-1) から式 (R-15) のいづ

れかを表す。」で表される重合性化合物からなる群から選択される 1 種または 2 種以上含有する請求項 1 または 2 に記載の液晶組成物。

[請求項4]

一般式 (I I)

[化9]



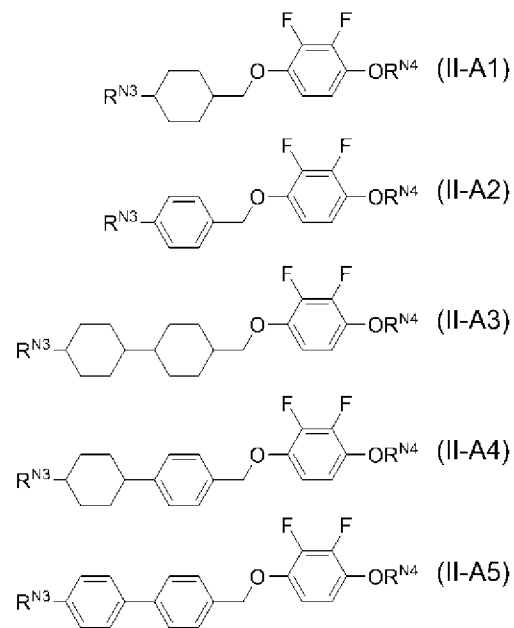
(上記一般式 (I I) 中、 R^{N1} 及び R^{N2} は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコキシル基、炭素原子数 2 から 10 のアルケニル基または炭素原子数 2 から 10 のアルケニルオキシ基を表し、 R^{N1} 及び R^{N2} 中に存在する 1 個の $-CH_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 及び $/$ または $S-$ に置換されていてもよく、また、これらの基中に存在する 1 個または 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子または塩素原子に置換されていても良く、

C^{N1} 及び D^{N1} は、それぞれ独立的に、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $S-$ によって置換されていても良い。)、1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)、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-ジイル基または 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表し、 m^{N1} 及び m^{N2} は、それぞれ独立的に、0、1、2 または 3 を表し、 Z^{N1} 及び Z^{N2} は、それぞれ独立的に、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、

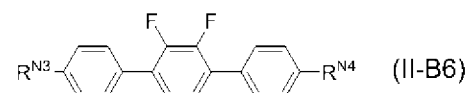
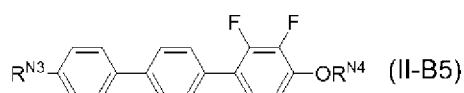
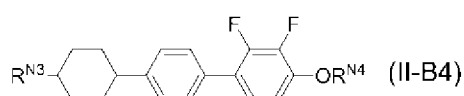
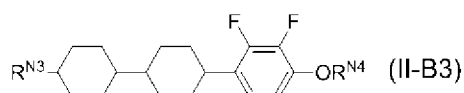
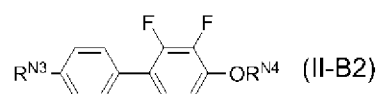
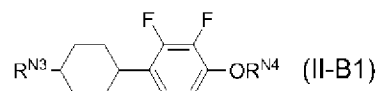
—CF₂O—、—OCF₂—、—C₂H₄—、—CF₂CF₂—または単結合を表し、C^{N1}、D^{N1}、Z^{N1}及び／またはZ^{N2}が複数存在する場合にはそれらは同一であっても異なってもよい。)で表される化合物群から選ばれる化合物を1種または2種以上含有する請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項5] 前記一般式(ⅠⅠ)が一般式(ⅠⅠ-A1)から一般式(ⅠⅠ-A5)、一般式(ⅠⅠ-B1)から一般式(ⅠⅠ-B6)及び一般式(ⅠⅠ-C1)から一般式(ⅠⅠ-C4)

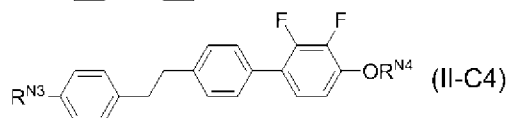
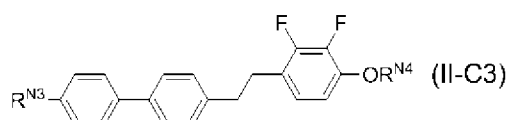
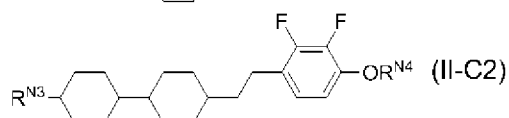
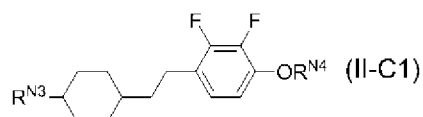
[化10]



[化11]



[化12]

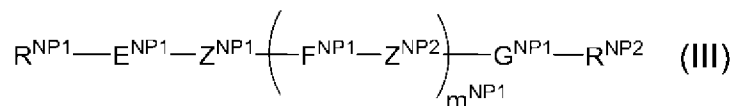


(上記一般式中、 R^{N3} 及び R^{N4} は、それぞれ独立的に、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数2から5のアルケニル基を表し、 R^{N3} 及び R^{N4} 中に存在する1個または2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子または塩素原子に置換されていても良い。)である請求項4に記載の液晶組成物。

[請求項6]

一般式 (I I I)

[化13]



(上記一般式 (I I I) 中、 R^{NP1} 及び R^{NP2} は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1 ～ 10 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

m^{NP1} は 0、1、2 または 3 を表し、

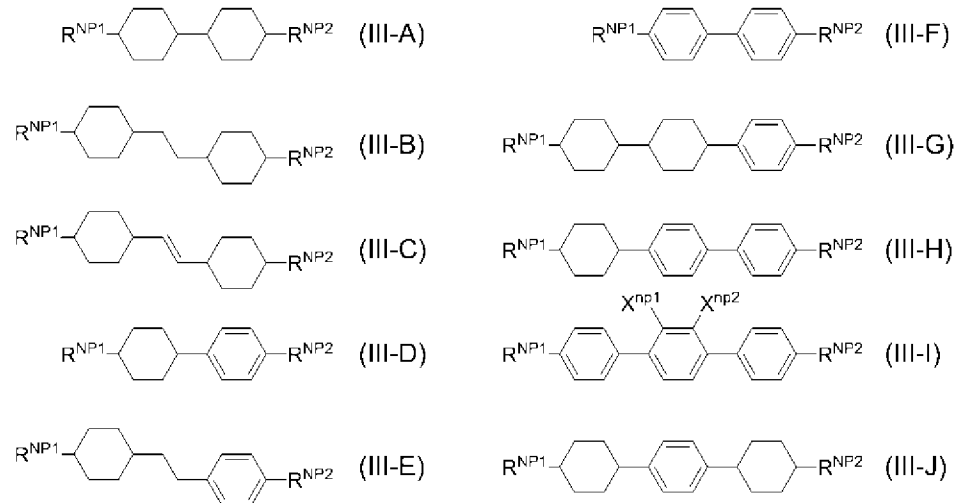
E^{NP1} 、 F^{NP1} 及び G^{NP1} は、それぞれ独立的に、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $-S-$ によって置換されていても良い。)、1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)、ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基またはデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基 (ナフタレン-2, 6-ジイル基または 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する 1 個の $-CH=$ または隣接していない 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良い。) を表すが、これらの基中に含まれる水素原子がシアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、

Z^{NP1} 及び Z^{NP2} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ または $-C \equiv C-$ を表し、

F^{NP1} または Z^{NP2} 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良い。ただし、一般式 (I I I) において、一般式 (I)、及び一般式 (I I) で表される化合物は除く。) で表される

化合物群から選ばれる化合物を1種または2種以上含有する請求項1～5に記載の液晶組成物。

[請求項7] 一般式(III)が一般式(III-A)から一般式(III-J)
[化14]



(式中、 R^{NP1} 及び R^{NP2} は、請求項6記載の一般式(III)と同一の意味を表し、 X^{np1} 及び X^{np2} はそれぞれ独立的に、水素原子またはフッ素原子である。)からなる群から選択される1種または2種以上の化合物を含有する、請求項6に記載の液晶組成物。

[請求項8] 請求項1から7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9] 請求項1から7のいずれか1項に記載の液晶組成物を用いたPSAモード、PSVAモード、VAモード、IPSモード、FFSモードまたはECBモード用液晶表示素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/32(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/38(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)

C09K19/32, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/30, C09K19/38, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

CAPLUS/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	WO 2014/148197 A1 (DIC Corp.), 25 September 2014 (25.09.2014), claims 1, 5; paragraphs [0056], [0122]; table 1; examples 1 to 11 & US 2016/0289565 A1 claims 1, 5; paragraphs [0039], [0091]; table 1; examples 1 to 11 & CN 105189702 A	1-9

☒ 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
02 February 2017 (02.02.17)

Date of mailing of the international search report
14 February 2017 (14.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086519

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/034018 A1 (DIC Corp.), 12 March 2015 (12.03.2015), claims 1, 8; paragraphs [0070] to [0073], [0134]; tables 1, 2; examples 7 to 15 & US 2016/0215215 A1 claims 1, 8; paragraphs [0067] to [0069], [0119] to [0120]; tables 1, 2; examples 7 to 15 & EP 003029126 A1 & CN 105518105 A & KR 10-2016-0036629 A	1-9
X A	WO 2015/098493 A1 (DIC Corp.), 02 July 2015 (02.07.2015), paragraphs [0206], [0235] to [0236]; table 11; example 20 & TW 001538693 A	1, 3-9 2
A	JP 2012-077200 A (DIC Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), claims; examples (Family: none)	1-9
A	JP 11-302207 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 02 November 1999 (02.11.1999), claims; examples & US 2003/0136944 A1 claims; examples & EP 000952135 A1 & CN 001246469 A & KR 10-0611518 B1	1-9
A	JP 2014-129336 A (JNC Corp.), 10 July 2014 (10.07.2014), claims; paragraphs [0205] to [0226]; examples & US 2014/0145113 A1 claims; paragraph [0213]; examples & EP 002735599 A1	1-9
P, X	WO 2015/199061 A1 (DIC Corp.), 30 December 2015 (30.12.2015), claims; paragraphs [0031] to [0041]; table 1; examples 1 to 6 (Family: none)	1-2, 6-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09K19/32(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i,
C09K19/38(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 (IPC))

Int.Cl. C09K19/32, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/30, C09K19/38, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

CPlus/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	WO 2014/148197 A1 (D I C株式会社) 2014. 09. 25, [請求項1]、[請求項5]、[0056]、[0122]、[表1]、実施 例1～11 & US 2016/0289565 A1, claims 1, 5, [0039], [0091], table 1, examples 1-11 & CN 105189702 A	1-9

☒ 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

02. 02. 2017

国際調査報告の発送日

14. 02. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西澤 龍彦

4 V

6288

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

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	WO 2015/034018 A1 (D I C株式会社) 2015. 03. 12, [請求項 1]、[請求項 8]、[0 0 7 0]－[0 0 7 3]、[0 1 3 4]、[表 1]、[表 2]、実施例 7 ～ 1 5 & US 2016/0215215 A1, claims 1, 8, [0067]－[0069], [0119]－[0120], tables 1, 2, examples 7-15 & EP 003029126 A1 & CN 105518105 A & KR 10-2016-0036629 A	1-9
X A	WO 2015/098493 A1 (D I C株式会社) 2015. 07. 02, [0 2 0 6]、[0 2 3 5]－[0 2 3 6]、[表 1 1]、実施例 2 0 & TW 001538693 A	1, 3-9 2
A	JP 2012-077200 A (D I C株式会社) 2012. 04. 19, [特許請求の範囲]、実施例 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 11-302207 A (大日本インキ化学工業株式会社) 1999. 11. 02, [特許請求の範囲]、実施例 & US 2003/0136944 A1, claims, examples & EP 000952135 A1 & CN 001246469 A & KR 10-0611518 B1	1-9
A	JP 2014-129336 A (J N C株式会社) 2014. 07. 10, [特許請求の範囲]、[0 2 0 5]－[0 2 2 6]、実施例 & US 2014/0145113 A1, claims, [0213], examples & EP 002735599 A1	1-9
P, X	WO 2015/199061 A1 (D I C株式会社) 2015. 12. 30, 請求の範囲、[0 0 3 1]－[0 0 4 1]、[表 1]、実施例 1 ～ 6 (ファミリーなし)	1-2, 6-9