

(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11月2日(02.11.2017)

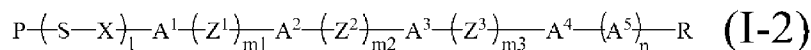
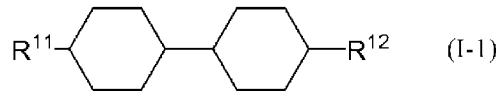


(10) 国際公開番号
WO 2017/188005 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/54 (2006.01) *C09K 19/30* (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) *C09K 19/42* (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015106
- (22) 国際出願日: 2017年4月13日(13.04.2017)
- (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 2016-089250 2016年4月27日(27.04.2016) JP
- (71) 出願人: D I C 株式会社(DIC CORPORATION)
 [JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目3番58号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 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). 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).
- (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,

(54) Title: NEMATIC LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT USING SAME

(54) 発明の名称: ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子



(57) **Abstract:** [Problem] The present invention addresses the problem that a negative $\Delta\epsilon$ value having a large absolute value, a small rotational viscosity (γ_1), a large elastic modulus (K_{33}), a low (solid phase)-(nematic phase) transition temperature (T_{cn}), a high (nematic phase)-(isotropic liquid phase) transition temperature (T_{ni}) and a large voltage holding ratio (VHR) are demanded. The present invention also addresses the problem of providing a rapid-response liquid crystal display element of a VA type, a PSVA type, a PSA type, a FFS type or the like, which is produced using the same, rarely undergoes or never undergoes display failures such as burning-in and display unevenness and has excellent display quality. [Solution] Provided are: a liquid crystal composition which contains a compound represented by formula (I-1) as a first component and a compound represented by formula (I-2) as a second component and has a negative dielectric anisotropy ($\Delta\epsilon$) value; and a liquid crystal display

WO 2017/188005 A1

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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

element produced 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、 $\Delta\varepsilon$ が負で絶対値が大きく、低い回転粘性 (γ_1)、大きい弾性定数 (K_{33})、低い固体相-ネマチック相転移温度 (T_{cn})、高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni}) および高い電圧保持率 (VHR) が求められていた。また、これを用いた焼き付きや表示ムラ等の表示不良がない又は抑制された、表示品位の優れた高速応答のVA型、PSVA型、PSA型、FFS型等の液晶表示素子を提供することにある。[解決手段] 第一成分として、式(1-1)で表される化合物を含有し、第二成分として、式(1-2)で表される化合物を含有し、誘電率異方性 ($\Delta\varepsilon$) が負の液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子を提供する。

明 細 書

発明の名称：

ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

技術分野

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

背景技術

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

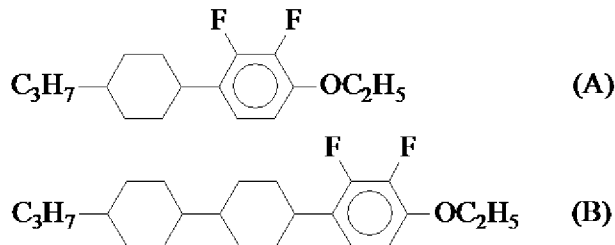
[0003] これらの表示方式において、IPS型、FFS型、ECB型、VA型、あるいはCSH型等は、 $\Delta \epsilon$ が負の値を示す液晶材料を用いるという特徴を有する。これらの中で特にAM駆動によるVA型表示方式は、高速で広視野角の要求される表示素子、例えばテレビ等の用途に使用されている。FFS型表示方式は、高透過率が得られることから、例えば、スマートフォン等のモバイル用途に使用されている。

[0004] VA型、FFS型等の表示方式に用いられるネマチック液晶組成物（以下、液晶組成物という。）には、低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲お

よび高信頼性が要求される。すなわち、 $\Delta \varepsilon$ が負で絶対値が大きく、低い回転粘性 (γ_1)、大きい弾性定数 (K_{33})、低い固体相-ネマチック相転移温度 (T_{cn})、高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni}) および高い電圧保持率 (VHR) が要求されている。また、屈折率異方性 (Δn) とセルギャップ (d) との積である $\Delta n \times d$ の設定から、液晶材料の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。

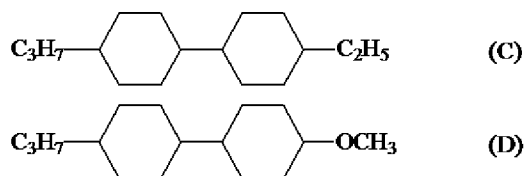
[0005] こうした要求に対して、 $\Delta \varepsilon$ が負でその絶対値の大きな化合物を種々検討することにより液晶組成物の特性が改良されてきた。例えば、 $\Delta \varepsilon$ が負の液晶材料として、以下のような2, 3-ジフルオロフェニレン骨格を有する液晶化合物 (A) 及び (B) (特許文献1 参照) を用いた液晶組成物が開示されている。

[0006] [化1]



[0007] この液晶組成物は、 $\Delta \varepsilon$ がほぼ0である化合物として液晶化合物 (C) 及び (D) を用いているが、この液晶組成物は、液晶テレビ等の高速応答が要求される液晶組成物においては十分に低い粘性とは言えない。

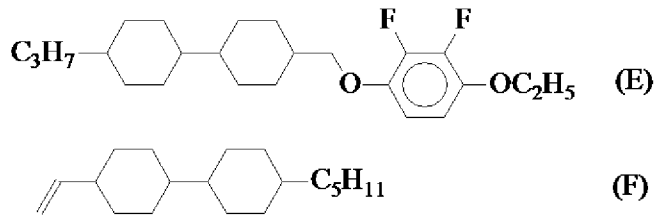
[0008] [化2]



[0009] 一方、式 (E) で表される化合物を用いた液晶組成物も既に開示されているが、上記の液晶化合物 (D) を組み合わせた Δn が小さい液晶組成物 (特許文献2 参照) や応答速度の改善のために液晶化合物 (F) のようにアルケニル基を分子内に有する化合物 (アルケニル化合物) を添加した液晶組成物

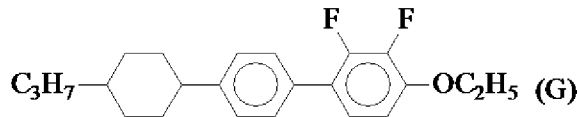
(特許文献3参照)であり、高 Δn と高信頼性を両立させる課題があった。

[0010] [化3]



[0011] また、式 (G) で表される化合物を用いた液晶組成物は既に関示されている (特許文献4参照) が、この液晶組成物も上記の液晶化合物 (F) のようにアルケニル化合物を含む化合物を含有した液晶組成物であるため、焼き付きや表示ムラ等の表示不良が発生し易い問題があった。

[0012] [化4]



[0013] なお、アルケニル化合物を含む液晶組成物の表示不良への影響については既に関示されている (特許文献5参照) が、一般的にはアルケニル化合物の含有量が減少すると液晶組成物の η が上昇し、高速応答の達成が困難になるため、表示不良の抑制と高速応答を両立させる課題があった。

[0014] このように $\Delta \epsilon$ が負の値を示す化合物と液晶化合物 (C)、(D) 及び (F) を組み合わせるのみでは、高い Δn と低い回転粘性 (γ_1) を両立させ、なおかつ、表示不良のない又は抑制された $\Delta \epsilon$ が負の液晶組成物の開発は困難であった。

[0015] VA型の表示モードのひとつであるPSA (Polymer Sustained Alignment) 型は、液晶分子のプレチルト角を制御するためにセル内にポリマー構造物を形成した構造で、高速応答性や高いコントラストとの特徴を有している。その製造は、重合性化合物及び液晶化合物からなる重合性化合物含有液晶組成物を基板間に注入し、電圧を印加し液晶分子を配向させた状態で重合性化合物を重合させて液晶分子の配向を固定することにより行われる。従って、PSA型の特有の課題として、重合性化合物

の反応物に起因する焼き付き等による表示不良の発生があった。この焼き付きの原因としては、P S A素子の液晶組成物中での原因物質の存在が挙げられる。具体的には、P S A素子の製造の際の重合性化合物の重合プロセスにおいて発生する重合反応物が焼き付きなどの悪影響を与える。また、重合性化合物が液晶組成物の成分と反応し、この反応物が焼き付きなどの悪影響を与える。

[0016] このように有用な表示性能（コントラスト、応答速度）を有するP S A型素子において発生が懸念される焼き付き等による表示不良の発生等の問題に対し、重合性化合物の最適化や液晶組成物の構成成分の最適化が課題となっていた。特に、低粘性化に有効なアルケニル基を有する液晶材料を含有する液晶組成物は応答速度の低減には有効であるが、P S A型表示素子の作製プロセスである重合性化合物の重合後に表示不良等の問題が発生する場合があった。

[0017] 以上のように、V A型またはF F S型等に用いられる液晶組成物、またP S V A型、P S A型等の重合性化合物の反応物により配向制御を行なう素子を作製するために使用される液晶組成物において、 $\Delta \epsilon$ が負で絶対値が大きく、低い回転粘性 (γ_1)、大きい弾性定数 (K_{33})、低い固体相－ネマチック相転移温度 (T_{cn})、高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) および高い電圧保持率 (VHR) が求められていた。また、素子の製造時及び使用時のUV照射によって、劣化等が生じないまたは生じたとしても表示に影響を与えない、焼き付きや表示ムラ等の表示不良がない又は抑制された、表示品位の優れた高速応答の液晶表示素子が求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0018] 特許文献1：特開平8－104869号

特許文献2：欧州特許出願公開第0474062号

特許文献3：特開2006－37054号

特許文献4：特開2001－354967号

特許文献5：特開2008-144135号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

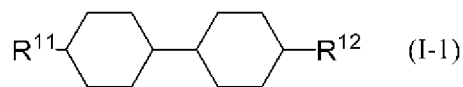
[0019] 本発明が解決しようとする課題は、 $\Delta \varepsilon$ が負で絶対値が大きく、低い回転粘性 (γ_1)、大きい弾性定数 (K_{33})、低い固体相-ネマチック相転移温度 (T_{cn})、高いネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni})、低温時の溶解安定性および高い電圧保持率 (VHR) を有し更にUV照射後の液晶組成物の信頼性低下が少ない液晶組成物を提供し、これを用いた焼き付きや表示ムラ等の表示不良がない又は抑制された、表示品位の優れた高速応答のVA型、PSVA型、PSA型、FFS型等の液晶表示素子を提供することにある。

課題を解決するための手段

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

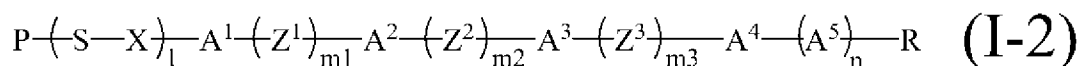
[0021] 本発明の液晶組成物は、第一成分として、式(1-1)

[0022] [化5]



[0023] (式中、 R^{11} は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、 R^{12} は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表す。)で表される化合物を含有し、第二成分として、式(1-2)

[0024] [化6]



[0025] (式中、Pは、重合性基を表し、Sは、単結合又はスペーサー基を表すが、Sが複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良く、Xは—O—、—S—、—OCH₂—、—CH₂O—、—CO—、—COO—、—OCO—、—CO—S—、—S—CO—、—O—CO—O—、—CO—NH—、—NH—CO—、—SCH₂—、—CH₂S—、—CF₂O—、—OCF₂—、—CF₂S—、—SCF₂—、—CH=CH—COO—、—CH=CH—OCO—、—COO—CH=CH—、—OCO—CH=CH—、—COO—CH₂CH₂—、—OCO—CH₂CH₂—、—CH₂CH₂—COO—、—CH₂CH₂—OCO—、—COO—CH₂—、—OCO—CH₂—、—CH₂—COO—、—CH₂—OCO—、—CH=CH—、—CF=CF—又は単結合を表すが、Xが複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良く、A¹、A²、A³、A⁴及びA⁵は、それぞれ独立的に、1,4-フェニレン、ナフタレン-1,4-ジイル又はナフタレン-2,6-ジイルを表すが、これらの基中の水素原子は1つ以上のLによって置換されていても良く、A⁵が複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良く、Z¹、Z²、及び、Z³は、それぞれ独立的に、—O—、—S—、—OCH₂—、—CH₂O—、—COO—、—OCO—、—CO—、—CO—S—、—S—CO—、—O—CO—O—、—CO—NH—、—NH—CO—、—SCH₂—、—CH₂S—、—CF₂O—、—OCF₂—、—CF₂S—、—SCF₂—、—CH₂CH₂—、—CH₂CF₂—、—CF₂CH₂—、—CF₂CF₂—、—CH=CH—COO—、—CH=CH—OCO—、—COO—CH=CH—、—OCO—CH=CH—、—COO—CH₂CH₂—、—OCO—CH₂CH₂—、—CH₂CH₂—COO—、—CH₂CH₂—OCO—、—COO—CH₂—、—OCO—CH₂—、—CH₂—COO—、—CH₂—OCO—、—CH=CH—、—CF=CF—又は—C≡C—又は単結合を表し、Rは、水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、ペンタフルオロスルフラニル基、シアノ基、ニトロ基、イソシアノ基、チオイソシアノ基又は、炭素原子数1から12の直鎖又は分岐アルキル基を表すが、1個の—CH₂—又は隣接していない2個

以上の $-CH_2-$ がそれぞれ独立的に $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ によって置換されていても良く、 l は、0から8の整数を表し、 m_1 、 m_2 及び m_3 は0又は1を表し、 n は、0、1又は2を表し、 L は、メチル基、メトキシ基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子を表し、 $m_1 + m_2 + m_3$ は0又は1を表す。)で表される化合物を含有する、誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が負の液晶組成物を提供し、また、これを用いた液晶表示素子を提供する。

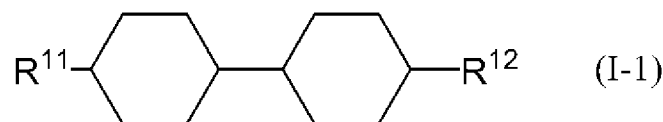
発明の効果

[0026] 本発明の液晶組成物は、 $\Delta \epsilon$ が負で絶対値が大きく、低い回転粘性(γ_1)、大きい弾性定数(K_{33})、低い固体相-ネマチック相転移温度(T_{cn})、高いネマチック相-等方性液体相転移温度(T_{ni})、低温時の溶解安定性および高い電圧保持率(VHR)であり、これを用いて作製したVA型、PSVA型、PSA型、FFS型等液晶表示素子は、高いVHRを有し、焼き付きや表示ムラ等の表示不良がない又は抑制された、表示品位の優れた高速応答のものである。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明の液晶組成物は、第一成分として、一般式(1-1)

[0028] [化7]



[0029] で表される化合物を含有する。一般式(1-1)で表される化合物は、3から70質量%含有するが、この下限値は5質量%が好ましく、10質量%が好ましく、15質量%が好ましく、20質量%が好ましく、25質量%が好ましく、30質量%が好ましく、35質量%が好ましく、40質量%が好ま

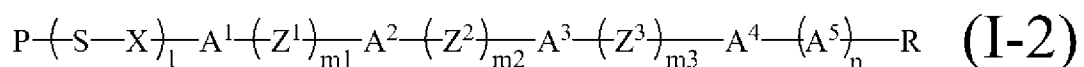
しく、この上限値は65質量%が好ましく、60質量%が好ましく、55質量%が好ましく、50質量%が好ましく、45質量%が好ましく、40質量%が好ましく、35質量%が好ましく、30質量%が好ましい。更に詳述すると、低い回転粘性 (γ_1) を得るにはその含有量は30から65質量%が好ましいが、低温における析出の抑制を重視する場合にはその含有量は5から30質量%が好ましい。

[0030] 一般式 (I-1) 中、 R^{11} は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表すが、 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のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基を表すことが好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数2から5のアルケニル基が好ましく、炭素原子数2から5のアルキル基又は炭素原子数2から3のアルケニル基を表すことが好ましい。

一般式 (I-1) 中、 R^{12} は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表すが、 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のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基を表すことが好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数2から5のアルケニル基が好ましく、炭素原子数2から3のアルケニル基を表すことが特に好ましい。

[0031] 第二成分として、一般式 (I-2)

[0032] [化8]

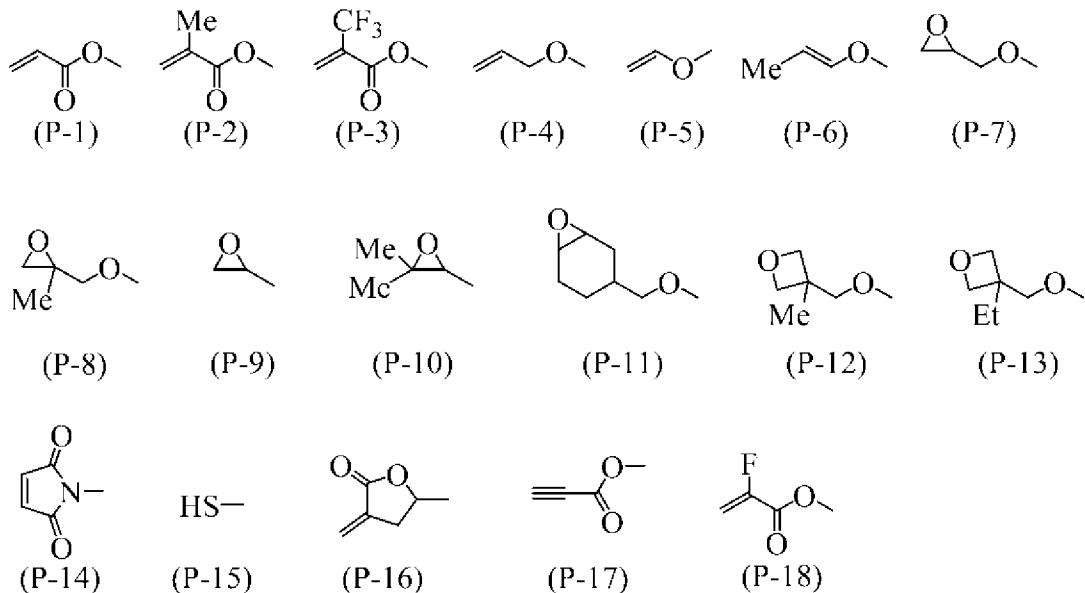


[0033] で表される化合物を含有する。一般式 (I-2) で表される化合物は、芳香族性を有する環であるフェニル環あるいはナフタレン環を4つ以上有し、ひ

とつの重合性基を有することを特徴とする。一般式(1-2)で表される化合物は、0.01から5質量%含有するが、この下限値は0.1質量%が好ましく、0.2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、1.5質量%が好ましく、2質量%が好ましく、この上限値は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、0.5質量%が好ましい。更に詳述すると、高い電圧保持率(VHR)を得るにはその含有量は0.3から3質量%が好ましいが、低温における析出の抑制を重視する場合にはその含有量は0.1から1質量%が好ましい。

[0034] 一般式(1-2)中、Pは重合性基を表すが、具体的には、式(P-1)から式(P-18)から選ばれる基を表す。

[0035] [化9]



[0036] Pは式(P-1)、式(P-2)又は式(P-3)であることが好ましく、式(P-1)又は式(P-2)であることが特に好ましい。

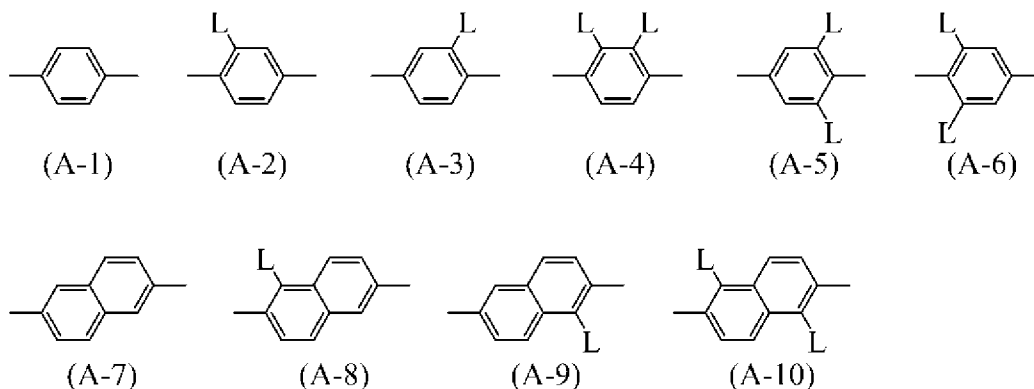
Sは、単結合又はスペーサー基を表すが、スペーサー基として、例えば、炭素原子数1から20のアルキレン基を表すことができ、基中の1個又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-$

OCO-又は-OCO-O-に置換されていても良く、Sが複数存在する場合、それらは同一であっても異なっても良い。Sはスペーサー基であることがより好ましい。

A¹、A²、A³及びA⁴はそれぞれ独立的に、1,4-フェニレン、ナフタレン-1,4-ジイル又はナフタレン-2,6-ジイルを表すが、これらの基中の水素原子は1つ以上のLによって置換されていても良く、A⁵が複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良いが、少なくとも1つは、1つ以上のLによって置換されていることが好ましい。

A¹、A²、A³、A⁴及びA⁵は、具体的には、下記の式(A-1)から式(A-10)

[0037] [化10]



[0038] から選ばれる基を挙げるができる。

Lはフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、メチル基又はメトキシ基を表すが、フッ素原子、塩素原子、メチル基又はメトキシ基であることが好ましい。なお、メチル基又はメトキシ基の水素原子は任意にフッ素原子で置換されていても良い。

lは0、1又は2を表すが、1であることが好ましい。

nは0、1又は2を表すが、0が好ましい。

Z¹、Z²、及び、Z³は、それぞれ独立的に、-O-、-S-、-OCH₂-、-CH₂O-、-COO-、-OCO-、-CO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CO-NH-、-NH-CO-、-SCH₂-

、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{S}-$ 、 $-\text{SCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合を表し、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が、それぞれ独立的に単結合、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ であることが好ましく、 Z^1 、 Z^2 、及び Z^3 の少なくとも1個が単結合であることが好ましく、すべてが単結合であることが好ましい。

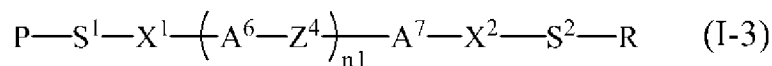
Xは $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{S}-$ 、 $-\text{S}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 、 $-\text{NH}-\text{CO}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{S}-$ 、 $-\text{SCF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 又は単結合を表し、Xが複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良いが、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 又は単結合であることが好ましい。

Rは、水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、ペンタフルオロスルフラニル基、シアノ基、ニトロ基、イソシアノ基、チオイソシアノ基又は1個の $-\text{CH}_2-$ 又は、炭素原子数1から12の直鎖又は分岐アルキル基を表すが、隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ がそれぞれ独立的に $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{S}-$ 、 $-\text{S}-\text{C}$

O-、-O-CO-O-、-CO-NH-、-NH-CO-、-CH=CH-COO-、-CH=CH-OCO-、-COO-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-又は-C≡C-によって置換されていても良いが、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基又は1個又は隣接していない2個以上の-CH₂-がそれぞれ独立的に-O-、-COO-、-OCO-、-O-CO-O-によって置換されていても良い炭素原子数1から12の直鎖又は分岐アルキル基であることが好ましく、水素原子、フッ素原子、炭素原子数1から12の直鎖アルキル基、炭素原子数2から12の分岐アルキル基、炭素原子数1から12の直鎖アルコキシ基、炭素原子数2から12の分岐アルコキシ基であることが更に好ましい。lは、0から8の整数を表し、m₁、m₂及びm₃は0又は1を表し、nは、0、1又は2を表し、m₁+m₂+m₃は0又は1を表す。

一般式(1-2)で表される化合物は、一般式(1-3)で表される化合物であることが更に好ましい。

[0039] [化11]



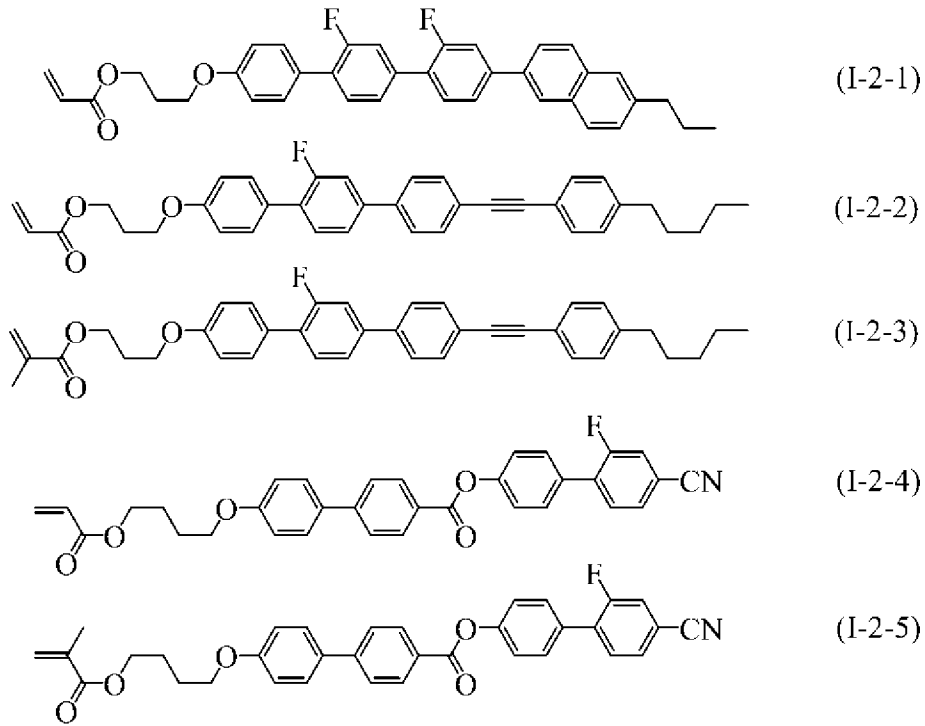
[0040] 式中、P及びRは一般式(1-2)と同じ意味を表し、S¹及びS²はそれぞれ独立的に単結合又は炭素原子数1~20個のアルキレン基を表すが、1個又は隣接していない2個以上の-CH₂-は-O-、-COO-、-OCO-、-OCOO-に置き換えられても良く、X¹及びX²はそれぞれ独立的に-O-、-S-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CO-NH-、-NH-CO-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH=CH-COO-、-CH=CH-OCO-、-COO-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-COO-CH₂CH₂-、-OCO-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-COO-、-CH₂CH₂-OCO-、-COO-CH₂-、-OCO-CH₂-、-CH₂-COO-

、 $-\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合を表し、 Z^4 は単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO-S}-$ 、 $-\text{S-CO}-$ 、 $-\text{O-CO-O}-$ 、 $-\text{CO-NH}-$ 、 $-\text{NH-CO}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{S}-$ 、 $-\text{SCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH-COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH-OCO}-$ 、 $-\text{COO-CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO-CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO-CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCO-CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO-CH}_2-$ 、 $-\text{OCO-CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表し、 A^6 及び A^7 はそれぞれ独立的に、1, 4-フェニレン基、ナフタレン-2, 6-ジイル基を表すが、基中の水素原子はアルキル基、ハロゲン化アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン原子、シアノ基又はニトロ基に置換されていても良く、 n_1 は3を表すが、3個存在する A^6 及び Z^4 は、それぞれ同一であっても異なっても良い。

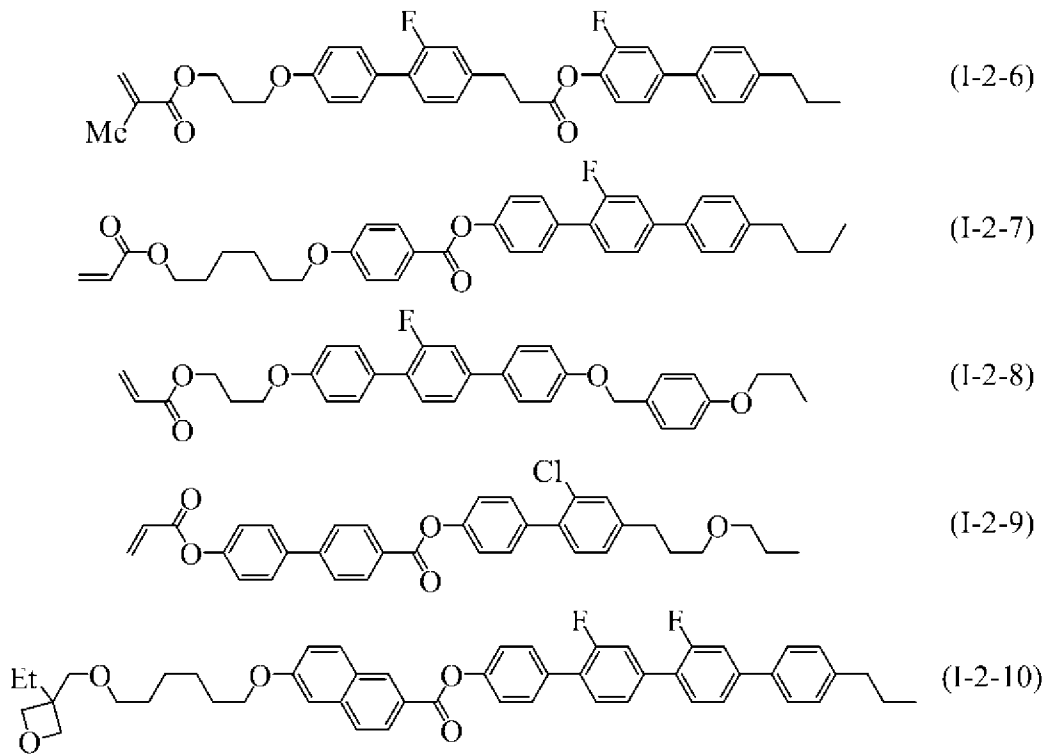
[0041] 一般式(1-2)で表される化合物として具体的には、下記の式(1-2-1)から式(1-2-95)で表される化合物が好ましい。

[0042]

[化12]

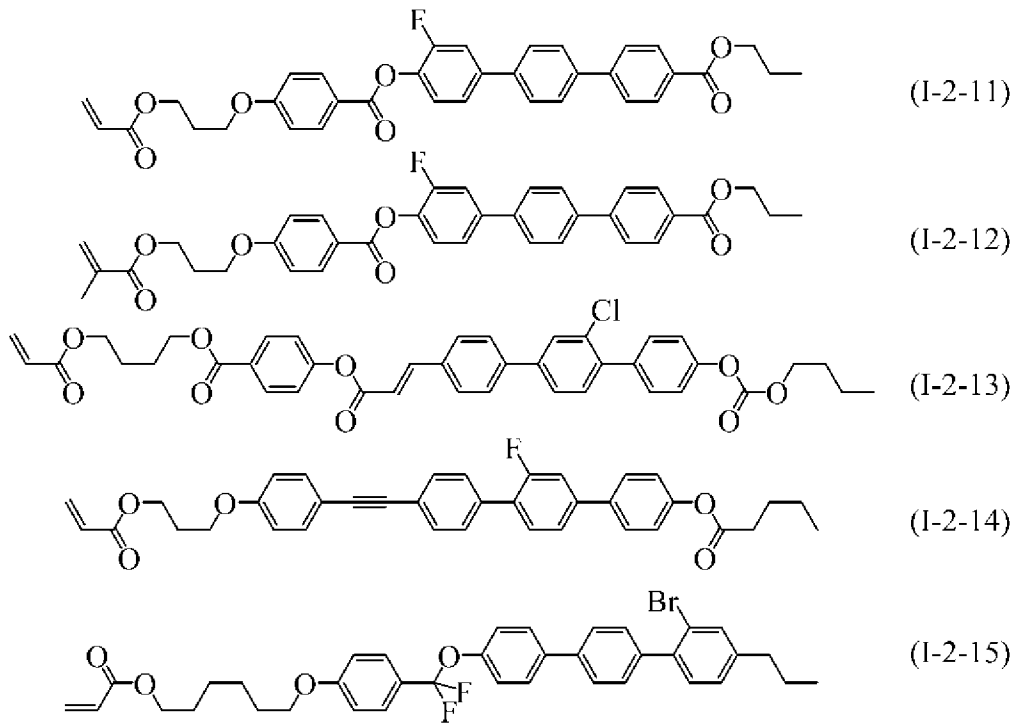


[0043] [化13]

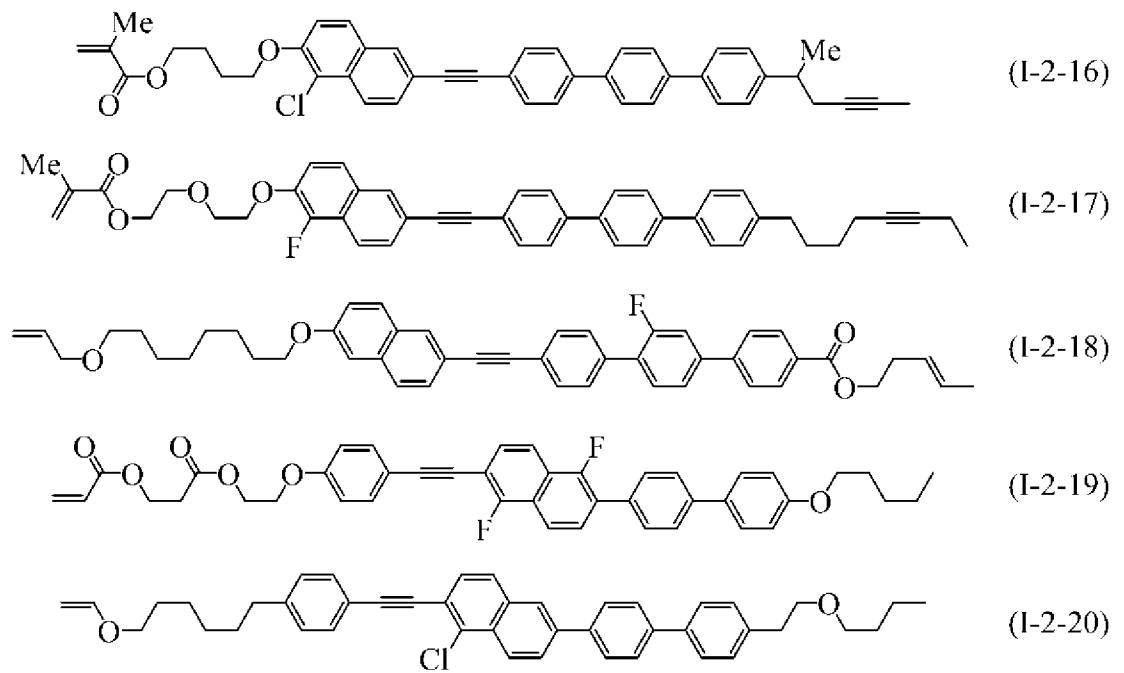


[0044]

[化14]

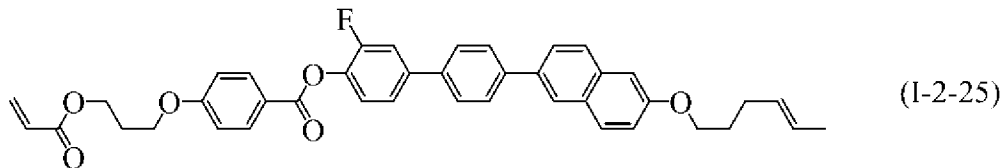
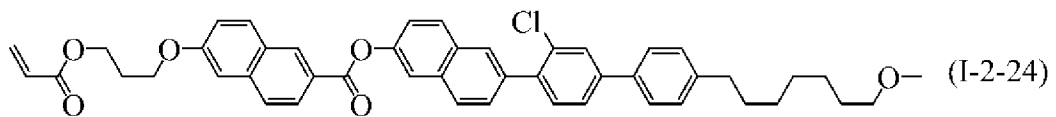
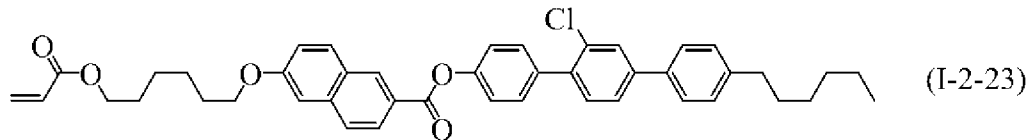
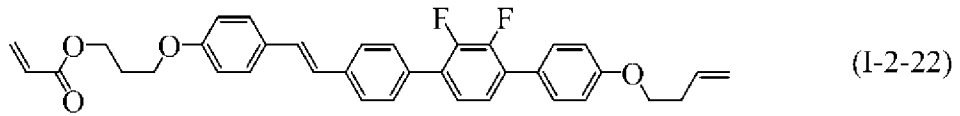
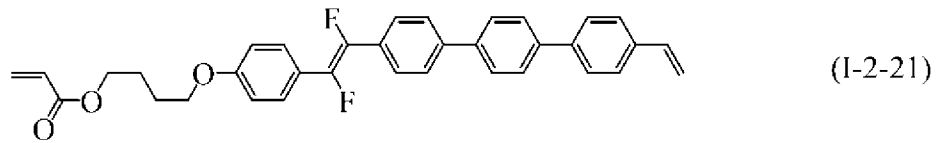


[0045] [化15]

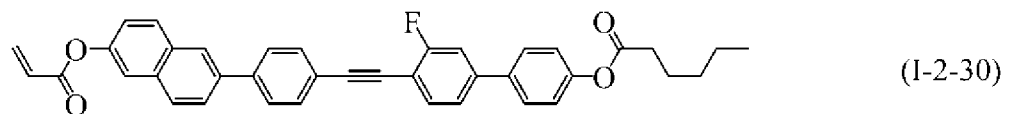
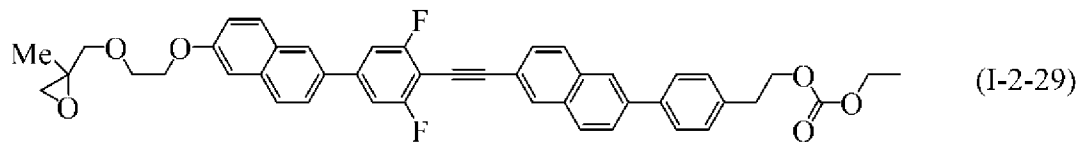
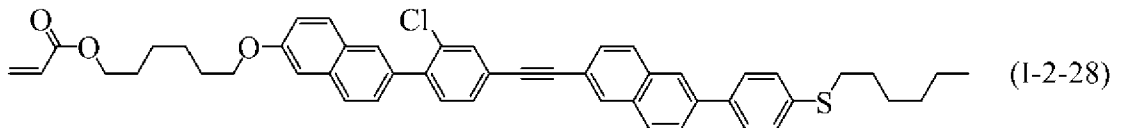
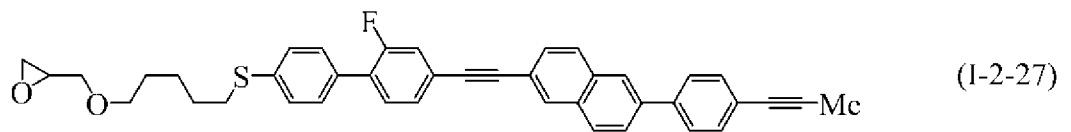
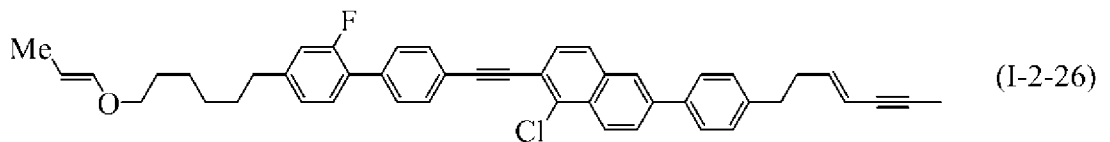


[0046]

[化16]

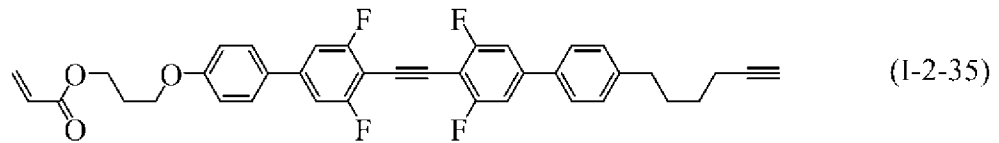
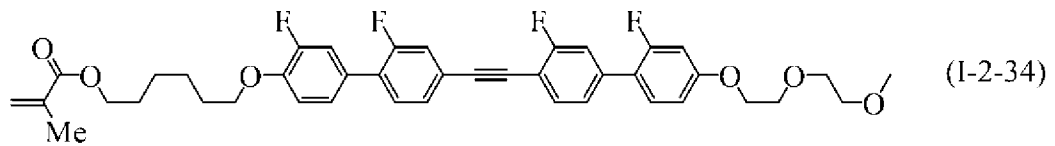
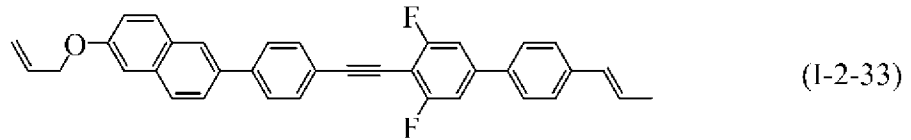
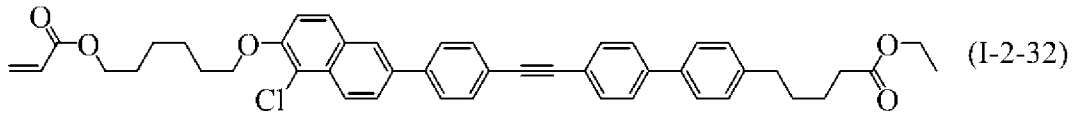
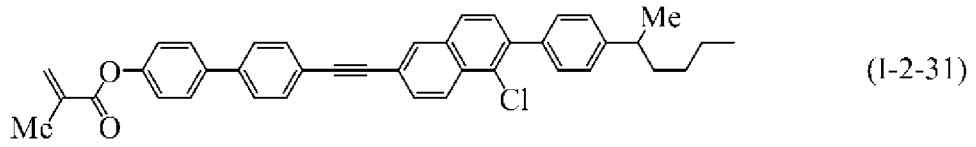


[0047] [化17]

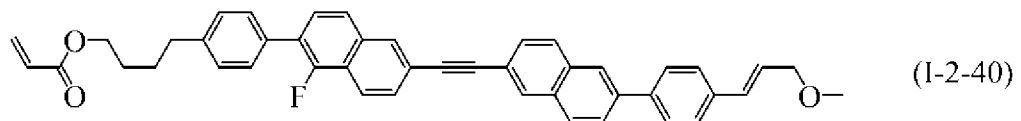
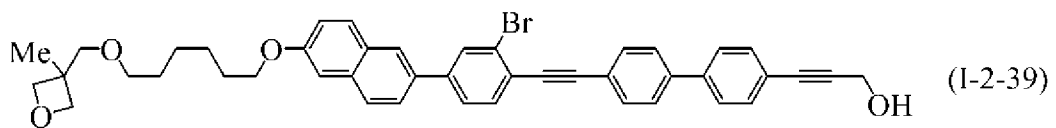
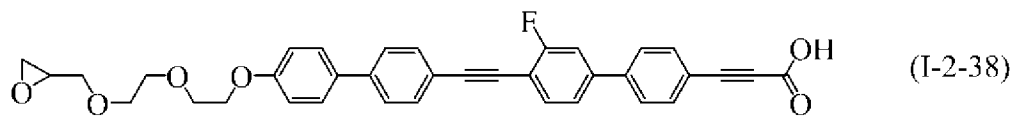
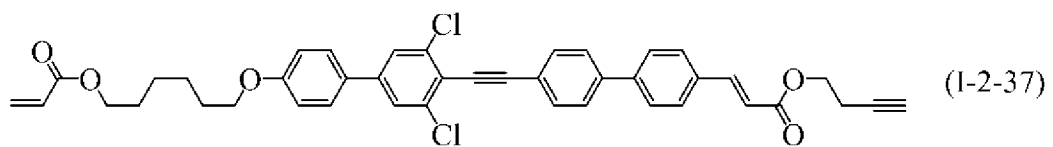
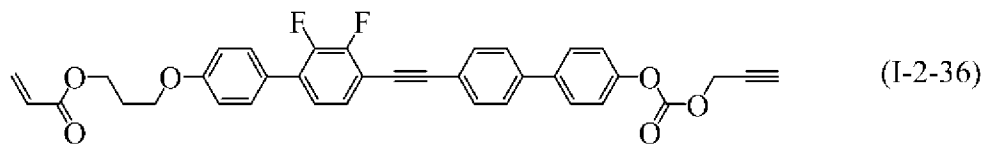


[0048]

[化18]

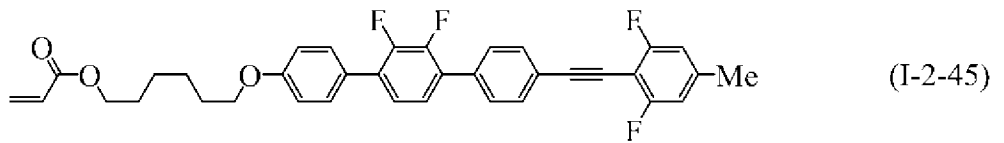
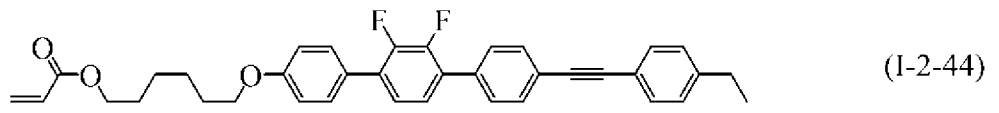
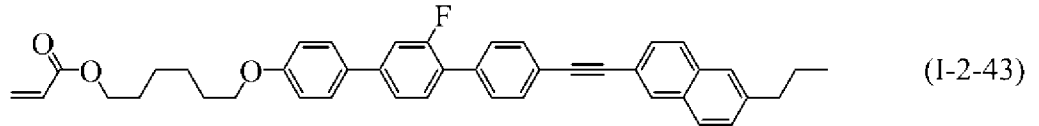
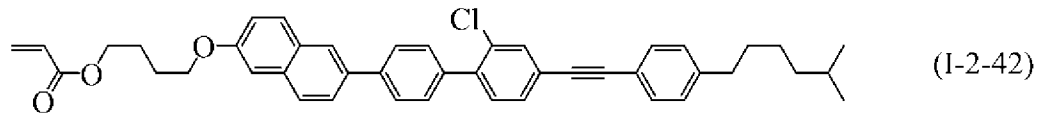
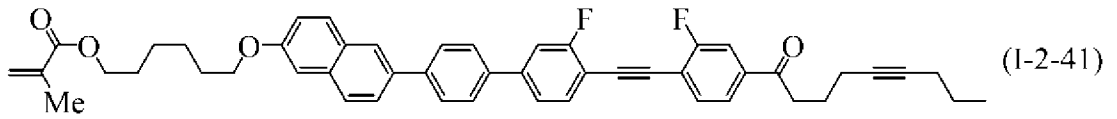


[0049] [化19]

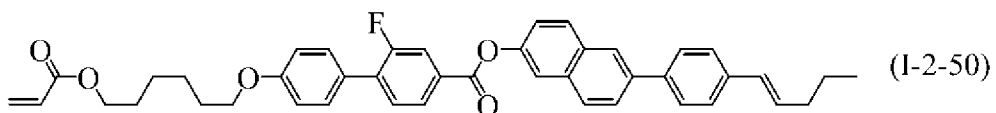
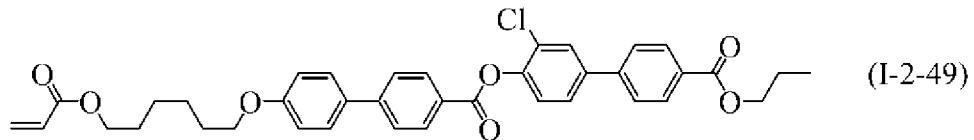
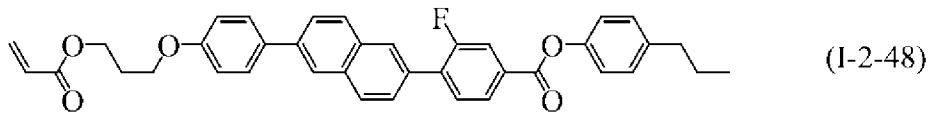
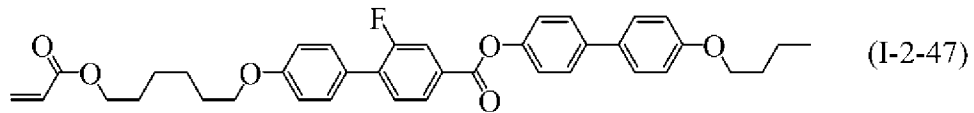
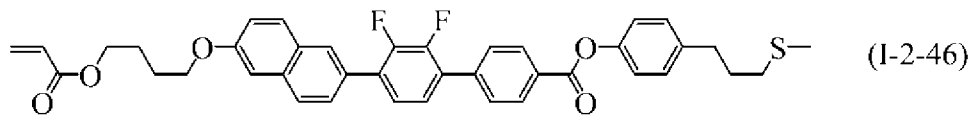


[0050]

[化20]

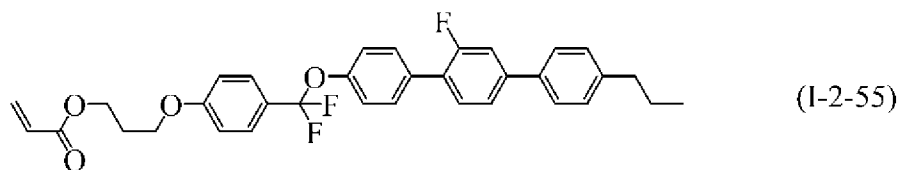
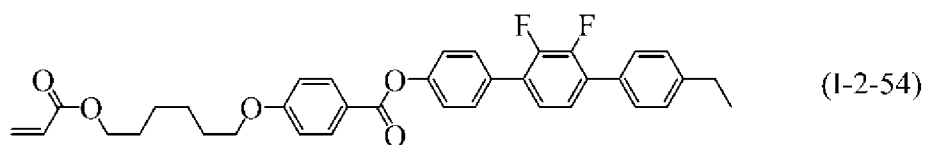
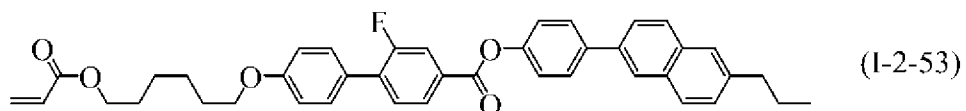
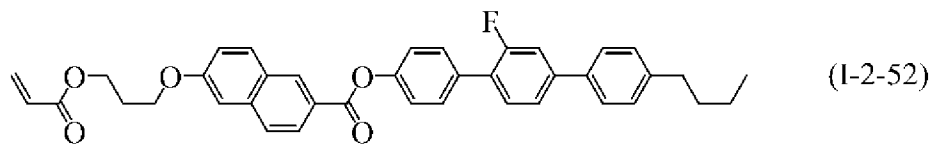
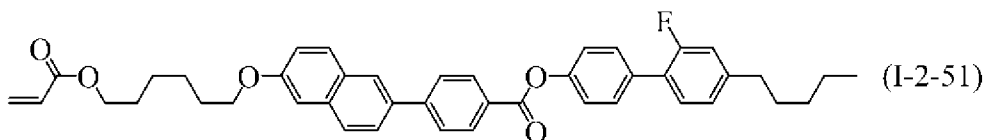


[0051] [化21]

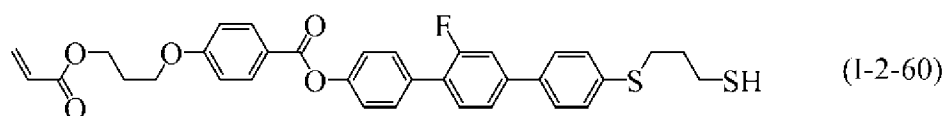
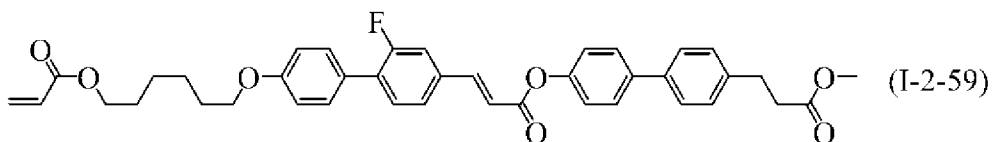
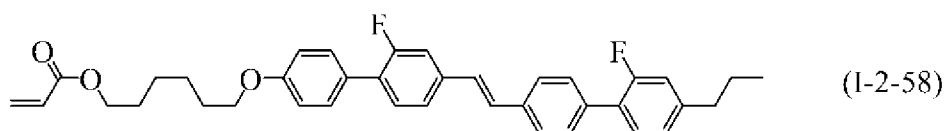
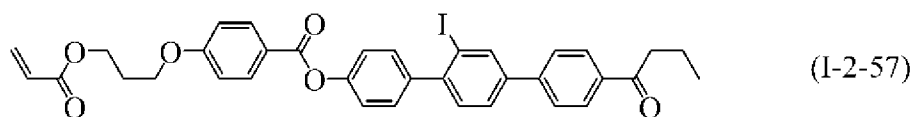
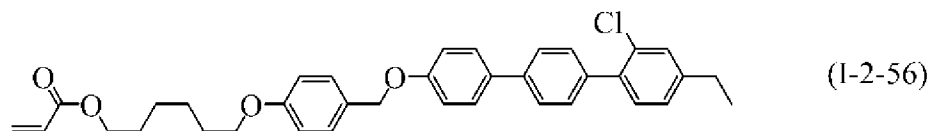


[0052]

[化22]

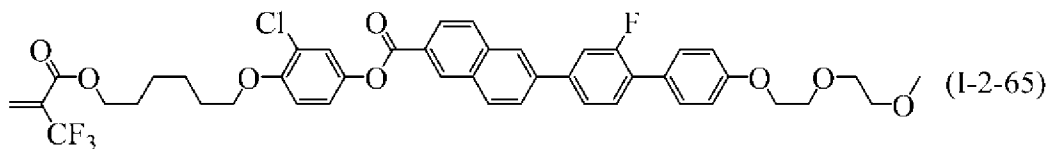
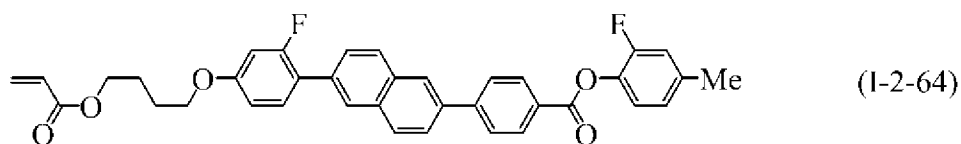
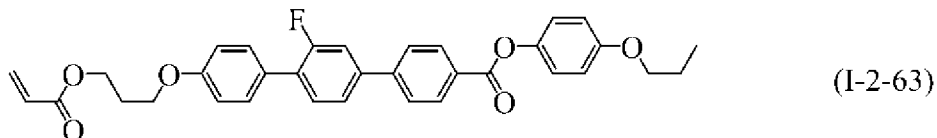
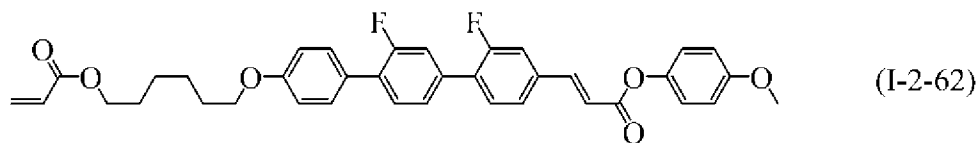
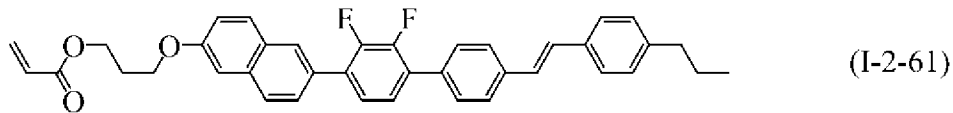


[0053] [化23]

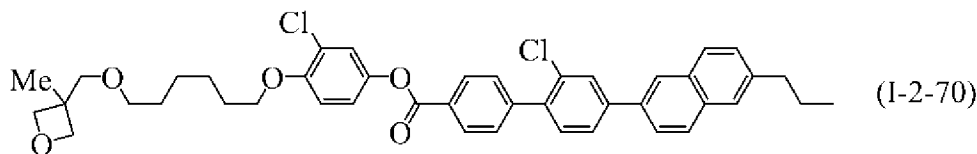
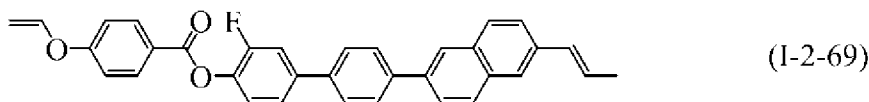
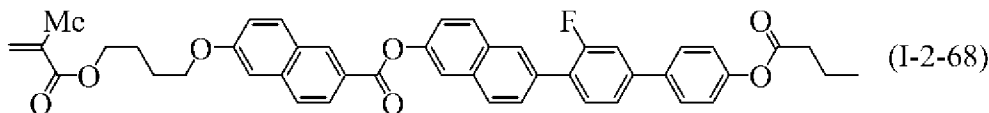
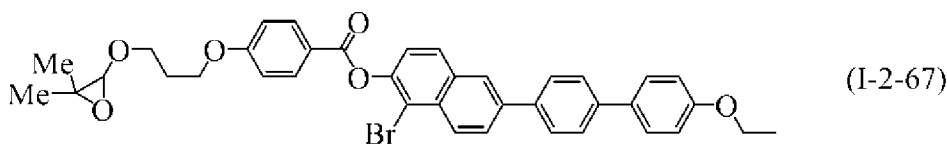
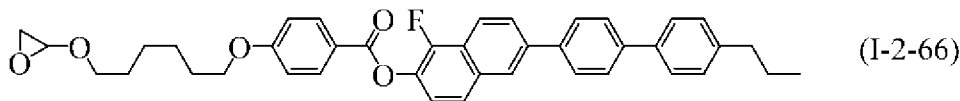


[0054]

[化24]

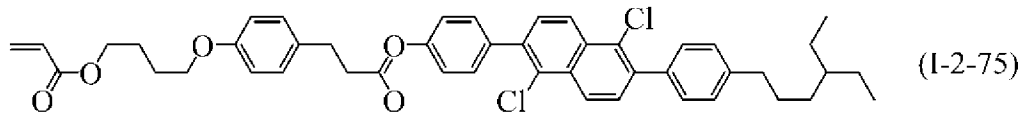
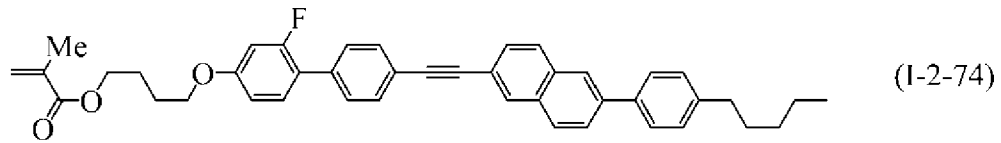
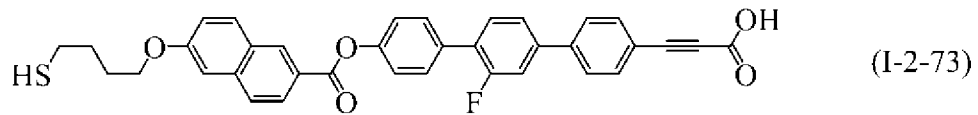
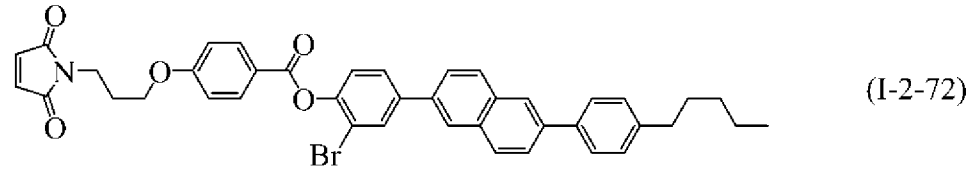
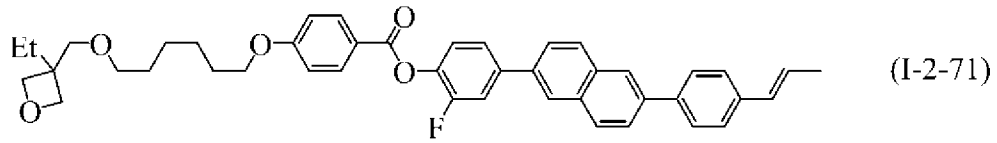


[0055] [化25]

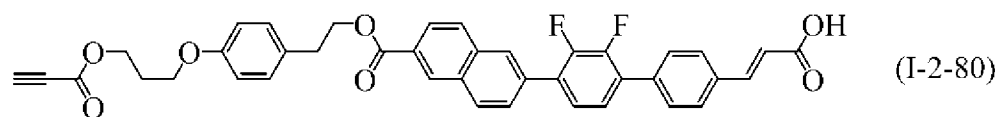
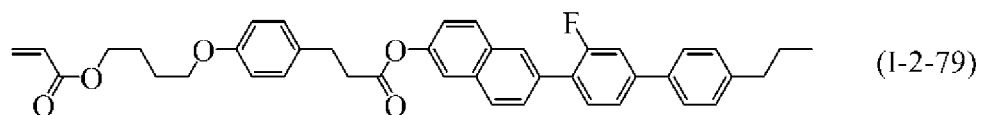
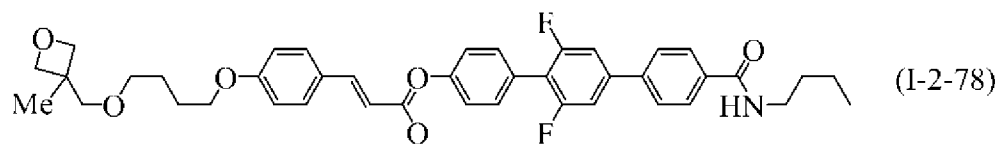
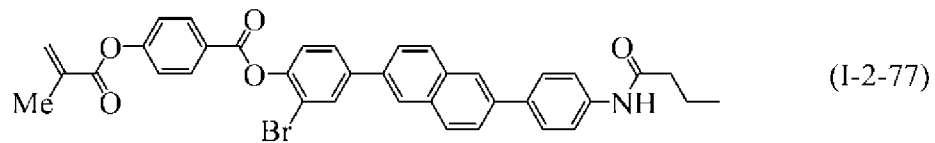
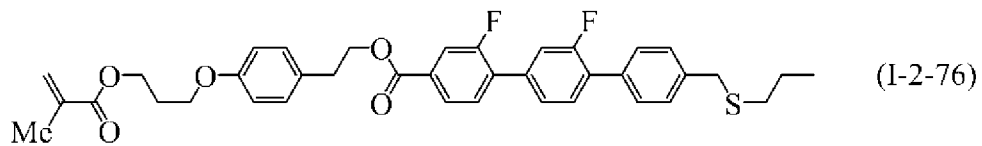


[0056]

[化26]

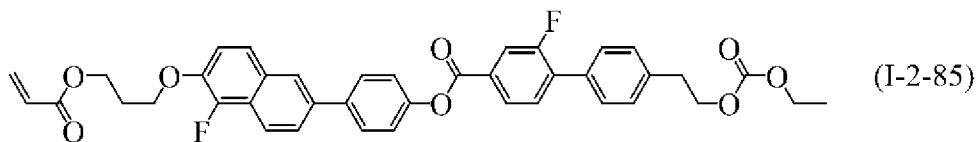
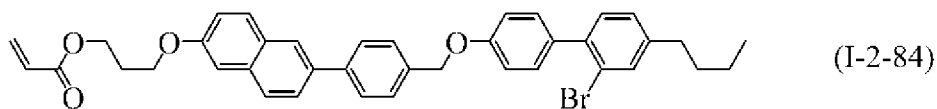
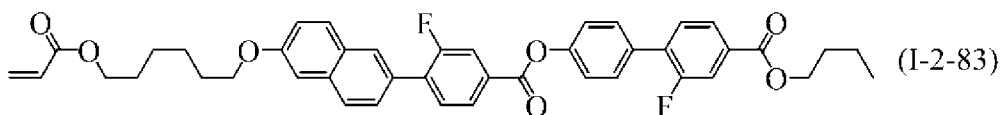
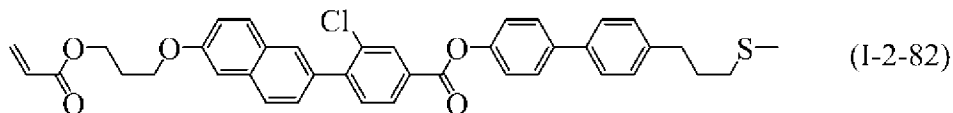
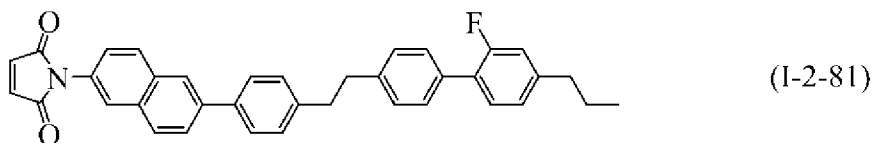


[0057] [化27]

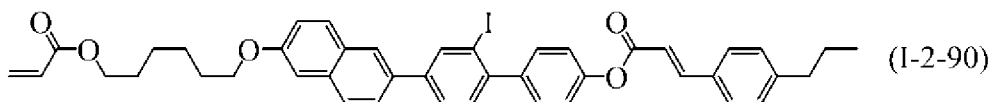
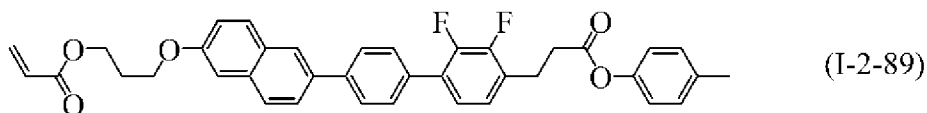
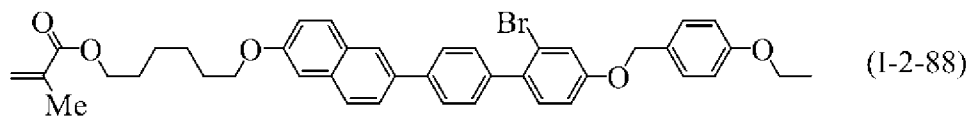
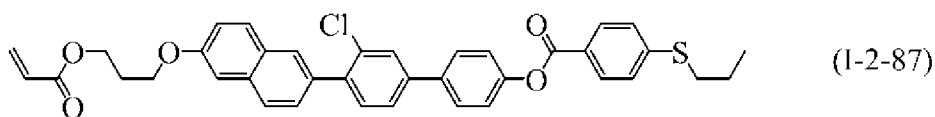
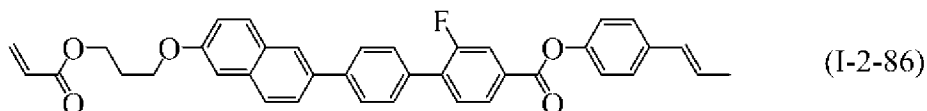


[0058]

[化28]

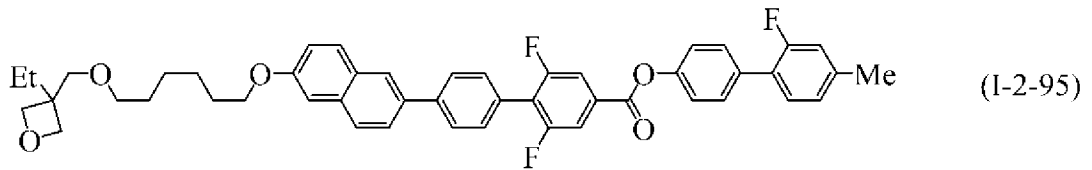
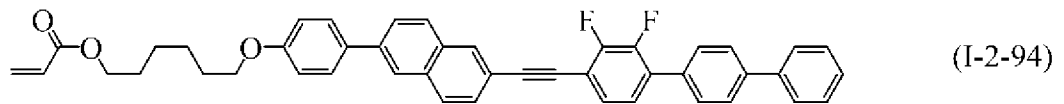
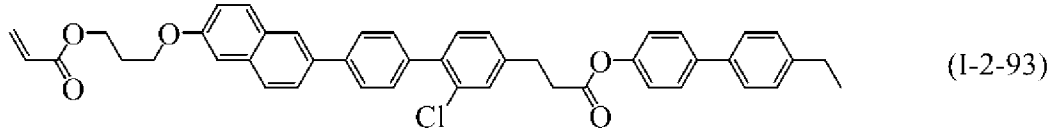
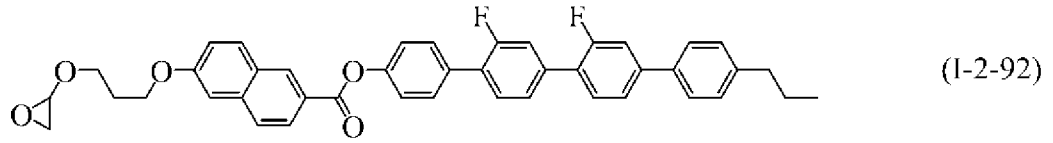
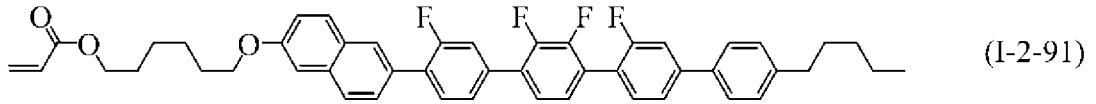


[0059] [化29]



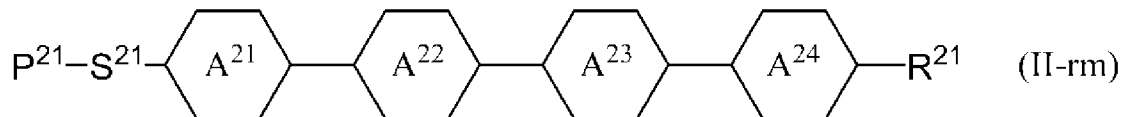
[0060]

[化30]



[0061] 第二成分である一般式 (I-2) として、一般式 (I-1-rm)

[0062] [化31]



[0063] (式中、 P^{21} は一般式 (I-2) の式 (P-1)、式 (P-2) 又は式 (P-3) と同じ意味を表し、 S^{21} は、単結合又はスペーサー基として炭素原子数 1 から 10 のアルキレン基を表すが、基中の 1 個又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-OCO-O-$ に置換されていても良く、環 A^{21} 、環 A^{22} 、環 A^{23} 、環 A^{24} はそれぞれ独立して 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-フェニレン基を表し、 R^{21} は炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコシル基、炭素原子数 2 から 10 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 10 のアルケニルオキシ基を表し、これらの基中の 1 個又は隣接していない 2 個以上

の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ によって置換されていても良い。)で表される化合物がより好ましい。

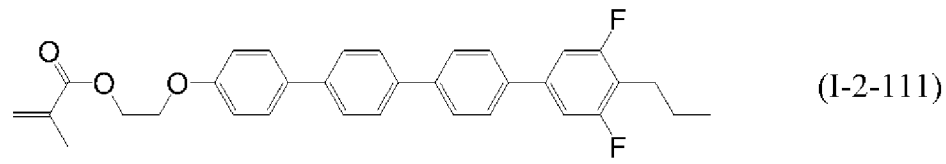
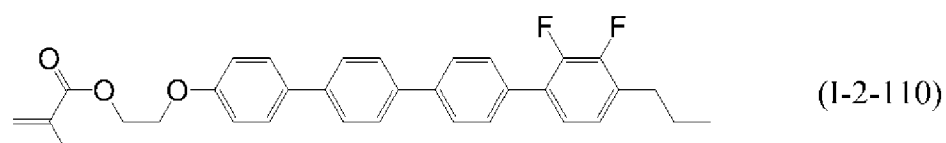
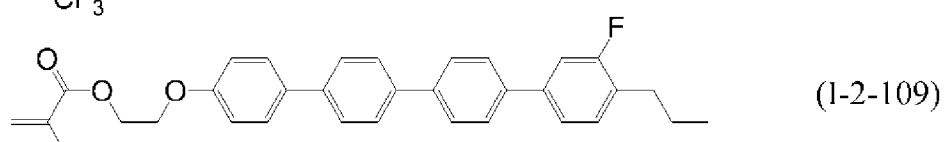
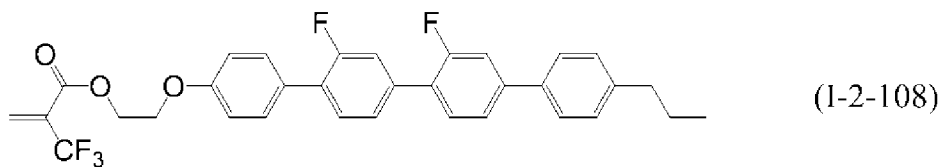
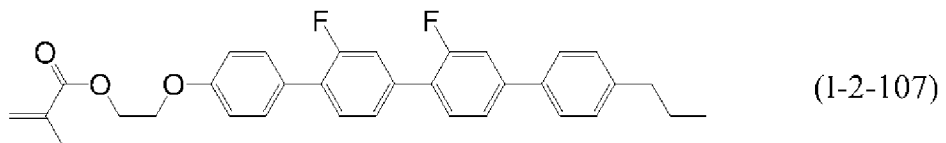
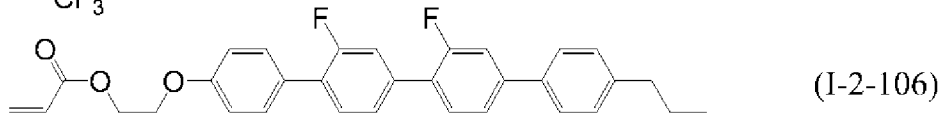
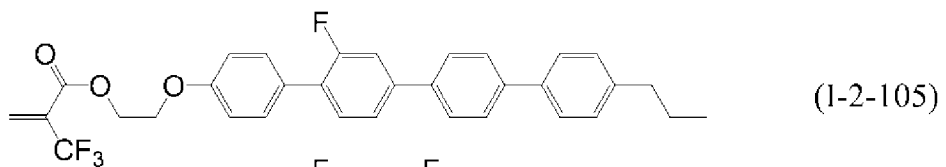
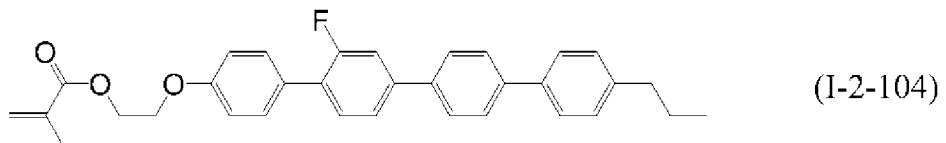
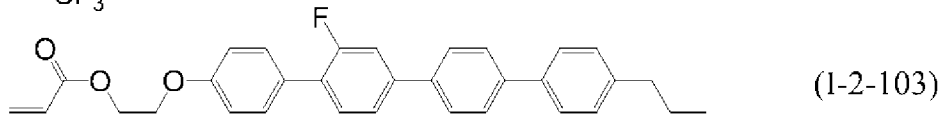
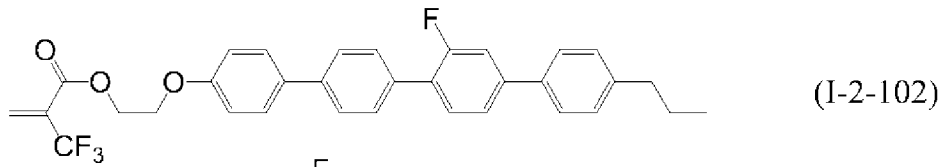
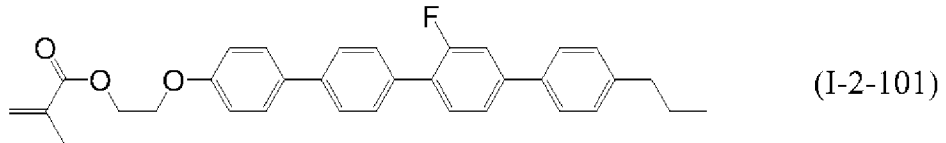
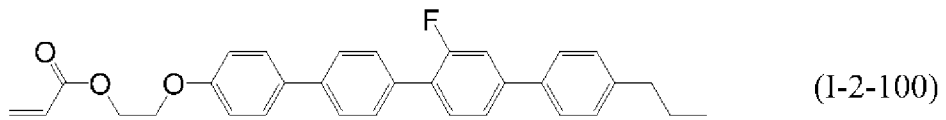
[0064] 一般式(11-rm)中、環A²¹、環A²²、環A²³、環A²⁴は、少なくとも1個は、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表すことが、低温時の溶解安定性の観点から好ましい。

一般式(11-rm)中、R²¹は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基が好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシル基が好ましい。

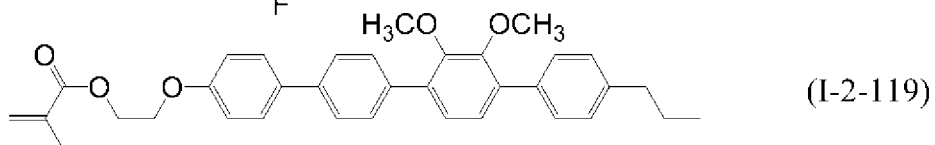
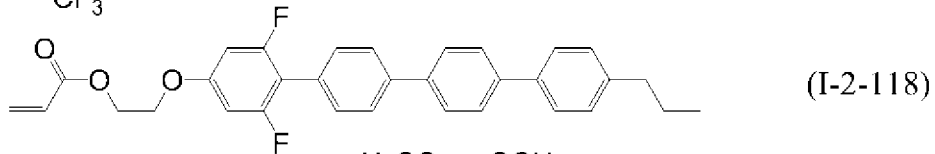
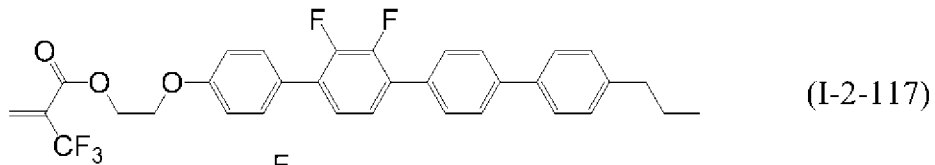
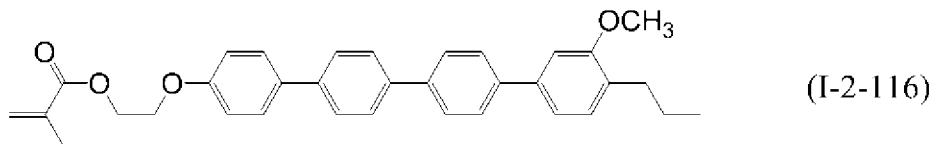
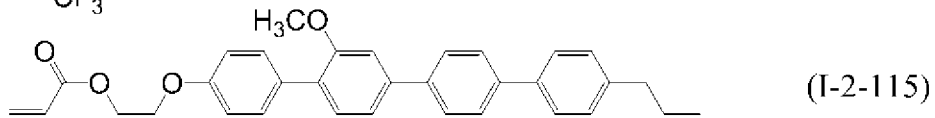
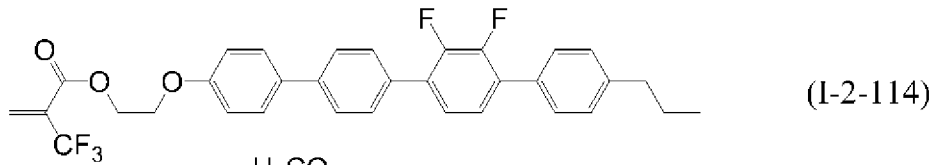
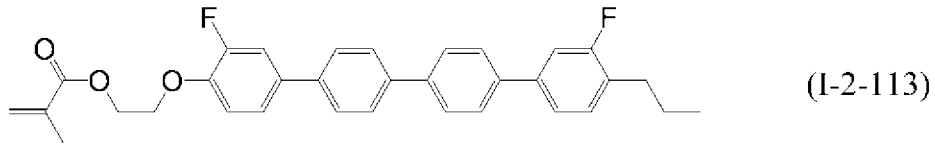
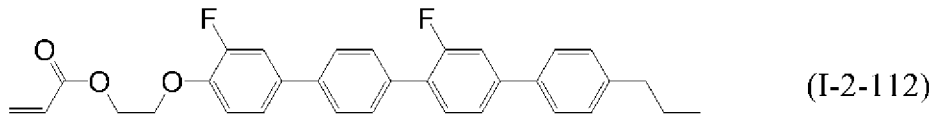
一般式(11-rm)で表される化合物として、更に具体的には、式(1-2-100)から式(1-2-119)で表される化合物が好ましい。

[0065]

[化32]



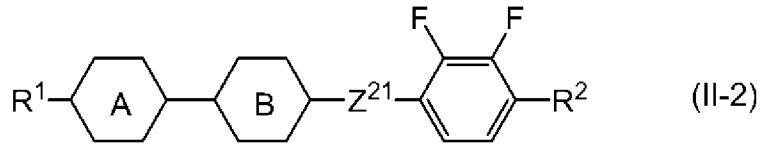
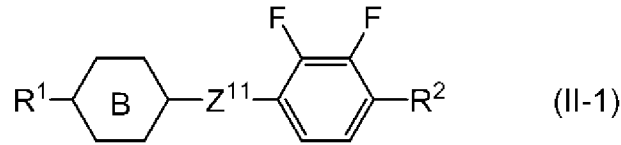
[0066] [化33]



[0067] 第三成分として、誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が負でその絶対値が3よりも大きな化合物を含有する。具体的には、一般式 (I-1) 及び一般式 (I-2) で表される化合物が挙げられる。

[0068]

[化34]



[0069] 式中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立的に炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、 R^1 及び R^2 中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立的に $-O-$ 又は $-S-$ に置換されていても良く、また、 R^1 及び R^2 中に存在する1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されていても良いが、 R^1 は炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシル基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数1から3のアルキル基又は炭素原子数2から3のアルケニル基が更に好ましく、 R^2 は炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシル基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1から5のアルコキシル基が更に好ましい。

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

ージル基を表すが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は1, 4-フェニレン基が好ましい。

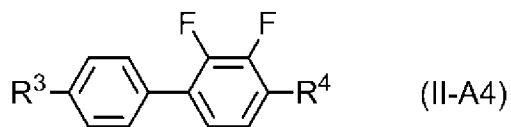
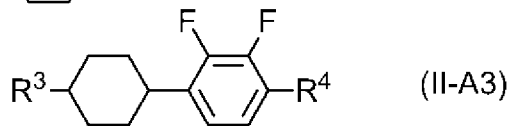
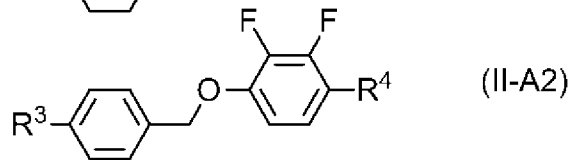
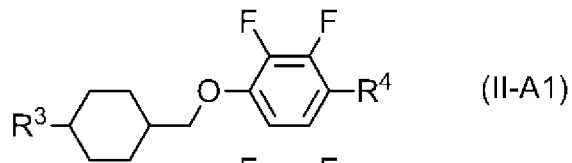
式中、 Z^{11} 及び Z^{21} は、それぞれ独立的に、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すが、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合が好ましく、 $-CH_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合が更に好ましく、 $-CH_2O-$ 又は単結合が特に好ましい。

[0070] 本発明の液晶組成物は、一般式(11-1)及び一般式(11-2)で表される化合物を1種又は2種以上含有するが、2種から10種含有することが好ましい。その含有量は10から90質量%であることが好ましいが、その下限値は15質量%が好ましく、20質量%が好ましく、25質量%が好ましく、30質量%が好ましく、35質量%が好ましく、40質量%が好ましく、45質量%が好ましく、50質量%が好ましく、その上限値は85質量%が好ましく、80質量%が好ましく、75質量%が好ましく、70質量%が好ましく、65質量%が好ましく、60質量%が好ましく、55質量%が好ましく、50質量%が好ましく、45質量%が好ましく、40質量%が好ましい。

一般式(11-1)で表される化合物は、具体的には、一般式(11-A1)から一般式(11-A4)で表される化合物であることが好ましく、一般式(11-A1)で表される化合物であることが好ましく、一般式(11-A3)で表される化合物であることが好ましく、一般式(11-A4)で表される化合物であることが好ましく、一般式(11-A1)で表される化合物であることが更に好ましく、一般式(11-A4)で表される化合物であることが更に好ましい。

[0071]

[化35]

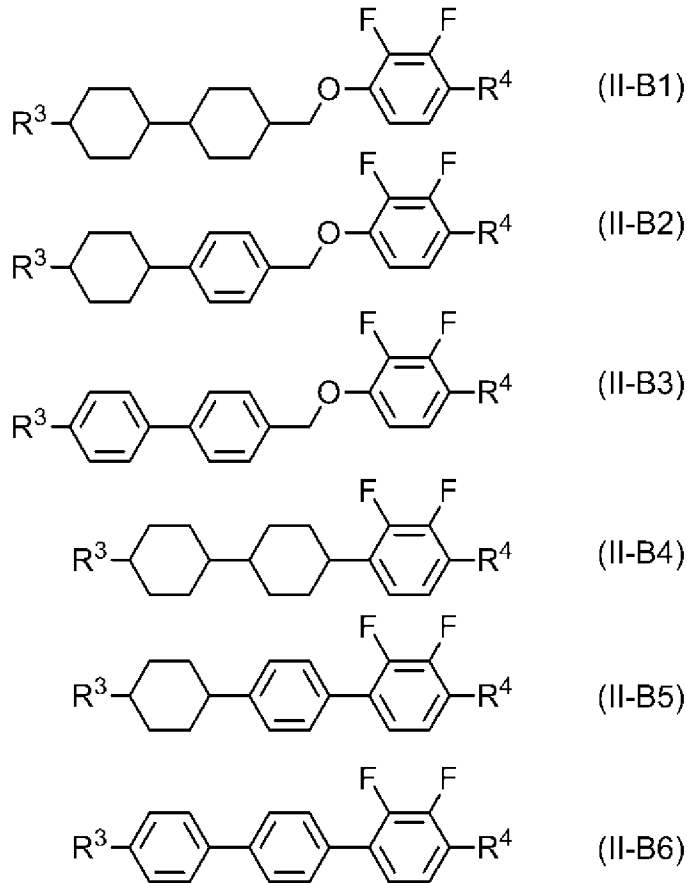


[0072] 式中、 R^3 及び R^4 は、それぞれ独立的に R^1 及び R^2 と同じ意味を表す。

[0073] 一般式(II-2)で表される化合物は、具体的には、一般式(II-B1)から一般式(II-B6)で表される化合物であることが好ましく、一般式(II-B1)で表される化合物であることが好ましく、一般式(II-B3)で表される化合物であることが好ましく、一般式(II-B4)で表される化合物であることが好ましく、一般式(II-B5)で表される化合物であることが好ましく、一般式(II-B6)で表される化合物であることが好ましく、一般式(II-B1)の化合物であることが更に好ましく、一般式(II-B3)の化合物であることが更に好ましく、一般式(II-B5)の化合物であることが更に好ましく、一般式(II-B6)の化合物であることが更に好ましく、一般式(II-B3)で表される化合物であることが特に好ましく、一般式(II-B4)で表される化合物であることが特に好ましい。

[0074]

[化36]



[0075] 式中、 R^3 及び R^4 は、それぞれ独立的に R^1 及び R^2 と同じ意味を表す。

[0076] 更に詳述すると、第三成分は一般式(II-A1)及び一般式(II-B1)の組み合わせであることが好ましく、一般式(II-A1)及び一般式(II-B1)及び一般式(II-A3)の組み合わせであることが更に好ましく、一般式(II-A1)及び一般式(II-B1)及び一般式(II-A4)の組み合わせであることが更に好ましい。

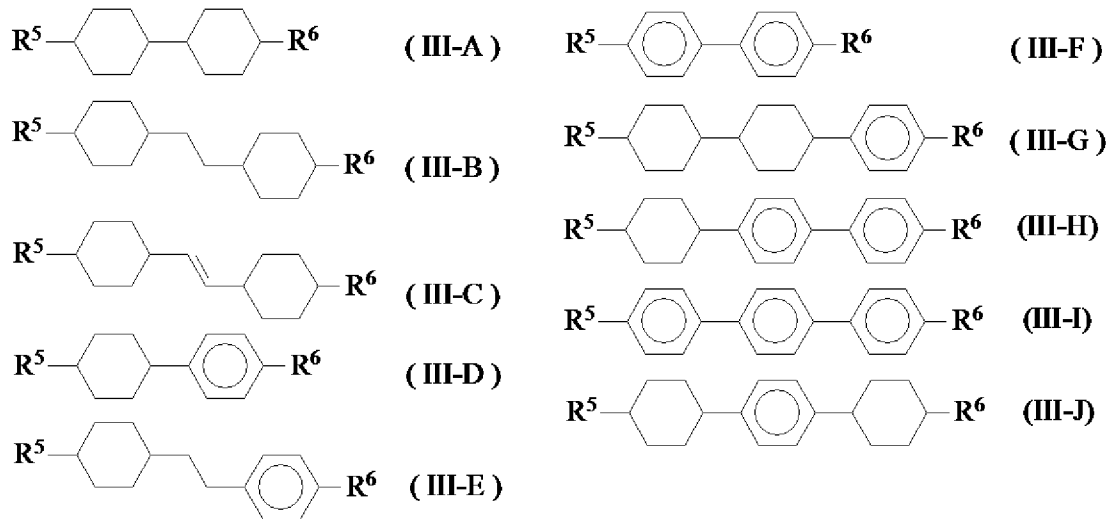
更に詳述すると、第三成分は一般式(II-A3)及び一般式(II-B4)の組み合わせであることが好ましく、一般式(II-A3)及び一般式(II-B4)及び一般式(II-B5)の組み合わせであることが更に好ましく、一般式(II-A3)及び一般式(II-B4)及び一般式(II-B1)の組み合わせであることが更に好ましい。

更に詳述すると、第三成分は一般式(II-A4)及び一般式(II-B4)の組み合わせであることが好ましく、一般式(II-A4)及び一般式(

ⅠⅠ-B 1) の組み合わせであることが好ましく、一般式 (ⅠⅠ-A 4) 及び一般式 (ⅠⅠ-B 1) 及び一般式 (ⅠⅠ-B 5) の組み合わせであることが更に好ましく、一般式 (ⅠⅠ-A 4) 及び一般式 (ⅠⅠ-B 1) 及び一般式 (ⅠⅠ-B 3) の組み合わせであることが更に好ましい。

[0077] 本発明の液晶組成物は、第四成分として、一般式 (ⅠⅠⅠ-A) から一般式 (ⅠⅠⅠ-J) から選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有することが好ましい。但し、一般式 (ⅠⅠⅠ-A) で表される化合物において、式 (Ⅰ-1) で表される化合物と同一の化合物は含まない。

[0078] [化37]



[0079] 式中、R⁵は、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基、R⁶は、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基、炭素原子数 1 から 5 のアルコキシル基、炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニルオキシ基を表す。

第四成分は、一般式 (ⅠⅠⅠ-A)、一般式 (ⅠⅠⅠ-D)、一般式 (ⅠⅠⅠ-F)、一般式 (ⅠⅠⅠ-G) 及び一般式 (ⅠⅠⅠ-H) から選ばれる化合物であることが好ましく、一般式 (ⅠⅠⅠ-A)、一般式 (ⅠⅠⅠ-F)、一般式 (ⅠⅠⅠ-G) 及び一般式 (ⅠⅠⅠ-H) から選ばれる化合物であることが更に好ましく、一般式 (ⅠⅠⅠ-A)、一般式 (ⅠⅠⅠ-G) 及び一般式 (ⅠⅠⅠ-H) から選ばれる化合物であることが更に好ましく、一般

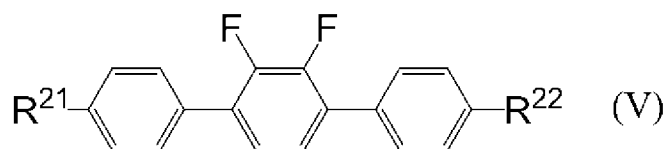
式 (I I I - A)、一般式 (I I I - F) 及び一般式 (I I I - H) から選ばれる化合物であることも好ましい。

また、一般式 (I I I - D)、一般式 (I I I - G) 及び一般式 (I I I - H) で表される化合物においては、R⁵は炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基、R⁶は炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 1 から 5 のアルコキシ基であることが好ましく、R⁵は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基であることが更に好ましく、炭素原子数 2 又は 3 のアルケニル基であることが更に好ましく、一般式 (I I I - F) で表される化合物においては、R⁵及びR⁶はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基であることが好ましい。

第四成分の含有量は、1 質量%から 50 質量%であることが好ましく、この下限値は 3 質量%が好ましく、3 質量%が好ましく、5 質量%が好ましく、10 質量%が好ましく、15 質量%が好ましく、20 質量%が好ましく、25 質量%が好ましく、この上限値は 45 質量%が好ましく、40 質量%が好ましく、35 質量%が好ましく、30 質量%が好ましく、25 質量%が好ましく、20 質量%が好ましく、15 質量%が好ましい。

[0080] 更なる成分として、一般式 (V) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有しても良い。

[0081] [化38]

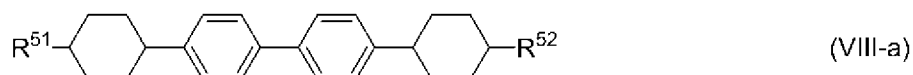


[0082] 式中、R²¹及びR²²はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 8 のアルキル基、炭素原子数 1 から 8 のアルコキシ基、炭素原子数 2 から 8 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 8 のアルケニルオキシ基を表すが、炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基が好ましい。

[0083] 一般式 (V) の含有量は、0 質量%から 20 質量%が好ましい。

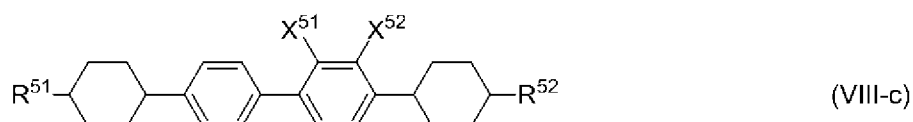
[0084] 更なる成分として、一般式 (V-11-a)、一般式 (V-11-c) 又は一般式 (V-11-d) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有することもでき、これらの含有量はそれぞれ独立して 0 質量%から 10 質量%が好ましい。

[0085] [化39]



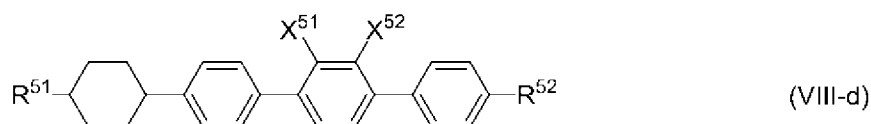
[0086] (式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基を表す。)

[0087] [化40]



[0088] (式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基を表し、 X^{51} および X^{52} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 X^{51} および X^{52} の少なくとも一つはフッ素原子である。)

[0089] [化41]

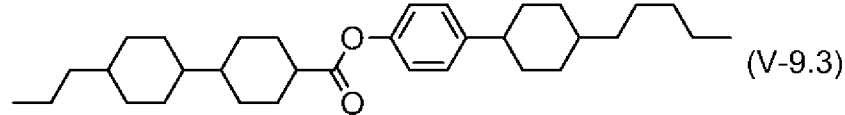
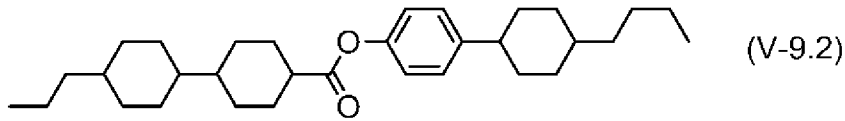
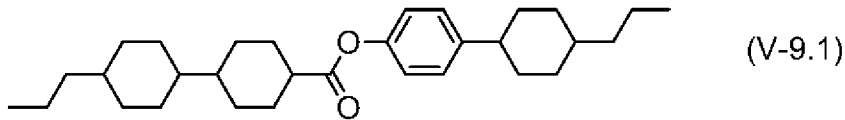


[0090] (式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基を表し、 X^{51} および X^{52} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 X^{51} および X^{52} の少なくとも一つはフッ素原子である。)

更なる成分として、一般式 (V-9.1) から一般式 (V-9.3) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有しても良い。

[0091]

[化42]



[0092] 本発明の液晶組成物は、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A1)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A3)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A4)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-B1)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-B3)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-B4)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-B5)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが好ましい。

[0093] 本発明の液晶組成物は、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A1)、一般式(11-B1)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが更に好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A3)、一般式(11-B5)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが更に好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A1)、一般式(11-B4)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが更に好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A1)、一般式(11-B5)及び一般式(111-A)の化合物を同時に含有することが更に好ましい。

- [0094] 本発明の液晶組成物は、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A4)、一般式(11-B5)及び一般式(111-H)の化合物を同時に含有することが更に好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A1)、一般式(11-B1)及び一般式(111-H)の化合物を同時に含有することが更に好ましく、式(1-1)、式(1-2)、一般式(11-A1)、一般式(11-B1)、一般式(11-B3)及び一般式(111-H)の化合物を同時に含有することが更に好ましい。
- [0095] 本発明の液晶組成物は、第一成分、第二成分、第三成分及び第四成分の合計の含有量が、70~100質量%であることが好ましく、80~100質量%であることが更に好ましく、85~100質量%であることが特に好ましい。
- [0096] 本発明の液晶組成物は、第一成分、第二成分、第三成分、第四成分及び一般式(V)で表される化合物の合計の含有量が、88~100質量%であることが好ましく、93~100質量%であることが更に好ましく、97~100質量%であることが特に好ましい。
- [0097] 本発明の液晶組成物は、25℃における誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が-2.0から-8.0であるが、-2.0から-6.0が好ましく、-2.0から-5.0がより好ましく、-2.5から-4.5が特に好ましい。
- [0098] 本発明の液晶組成物は、25℃における屈折率異方性(Δn)が0.08から0.14であるが、0.09から0.13がより好ましく、0.09から0.12が特に好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は0.10から0.13であることが好ましく、厚いセルギャップに対応する場合は0.08から0.10であることが好ましい。
- [0099] 本発明の液晶組成物は、25℃における回転粘性(γ_1)が60から200 mPa·sであるが、この上限値は190 mPa·s好ましく、180 mPa·s好ましく、170 mPa·s好ましく、160 mPa·s好ましく、150 mPa·s好ましく、140 mPa·s好ましく、130 mPa·s好ましく、125 mPa·s好ましい。

[0100] 本発明の液晶組成物は、固体相－ネマチック相転移温度（ T_{cn} ）が -60°C から -15°C であるが、 -60°C から -20°C がより好ましく、 -60°C から -25°C が特に好ましい。

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

本発明の液晶組成物は、 25°C における弾性定数（ K_{33} ）が 10 pN から 20 pN であるが、 12 pN から 18 pN がより好ましく、 13 pN から 17 pN が特に好ましい。

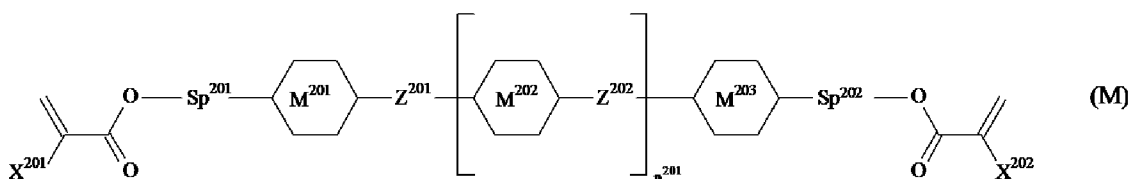
本発明の液晶組成物は、電圧保持率（VHR）が 70% から 100% であるが、 75% から 100% が好ましく、 80% から 100% が好ましく、 85% から 100% が好ましい。但し、測定条件は 1 V 、 3 Hz 、 60°C であって、高圧水銀ランプでUVを 12 (J) 照射後にVHR測定するものとする。

[0101] 本発明の液晶組成物は、上述の化合物以外に、通常ネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤（HALS）、自発配向性化合物又は赤外線吸収剤等を含有しても良い。

[0102] 本発明の液晶組成物は、一般式（1-2）で表される重合性化合物を含有するが、それ以外の重合性化合物を含有することもできる。

[0103] 具体的には、例えば、ビフェニル誘導体、ターフェニル誘導体等の重合性化合物が挙げられ、その場合には 0.01 から 2 質量%含有する。更に詳述すると、一般式（M）

[0104] [化43]



[0105] で表される重合性化合物を一種又は二種以上含有することができる。

[0106] 一般式（M）において、 X^{201} 及び X^{202} は、それぞれ独立的に、水素原子

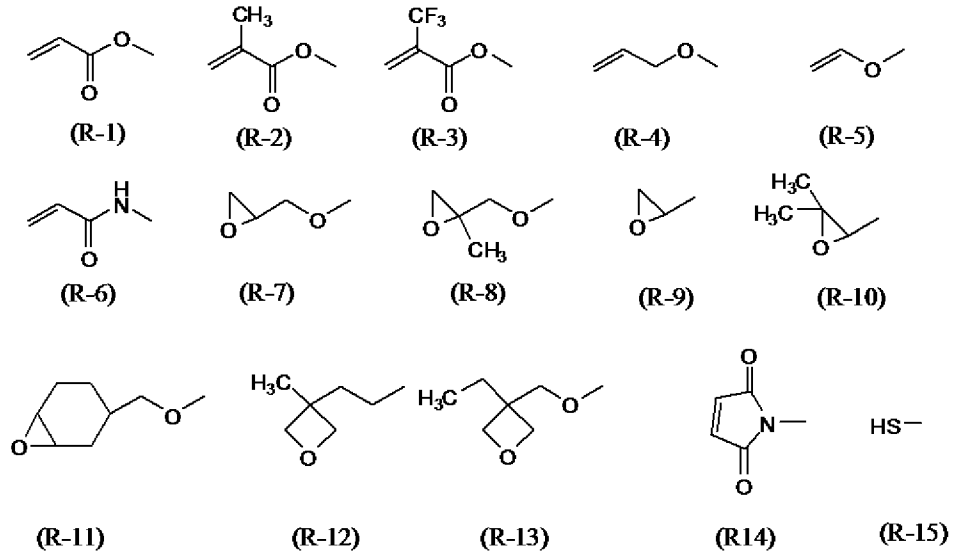
、メチル基又は $-CF_3$ 基を表す。 X^{201} 及び X^{202} は、いずれも水素原子であるジアクリレート誘導体、いずれもメチル基であるジメタクリレート誘導体が好ましく、一方が水素原子でありもう一方がメチル基である化合物も好ましい。用途により好ましい化合物を用いることができるが、PSA表示素子においては、一般式(M)で表される重合性化合物はメタクリレート誘導体を少なくとも1個有することが好ましく、2個有することも好ましい。

[0107] 一般式(M)において、 Sp^{201} 及び Sp^{202} は、それぞれ独立的に、単結合、炭素原子数1~8のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ (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。 Sp^{201} 及び Sp^{202} は、PSAモードの液晶表示素子においては少なくとも一方が単結合であることが好ましく、いずれも単結合である化合物又は一方が単結合でもう一方が炭素原子数1~8のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ であることが好ましく、この場合、炭素原子数1~4のアルキレン基が好ましく、sは1~4が好ましい。

[0108] 一般式(M)において、環 M^{201} 、環 M^{202} 及び環 M^{203} 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個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ 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個又は非隣接の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-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子、 $-CF_3$ 基、炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基又は式(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。

[0109]

[化44]



[0110] 一般式 (M) において、 Z^{201} 及び Z^{202} は、それぞれ独立的に、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CY^1=CY^2-$ (式中、 Y^1 及び Y^2 は、それぞれ独立的に、フッ素原子又は水素原子を表す。)、 $-C\equiv C-$ 又は単結合を表すが、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合が好ましく、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 又は単結合が更に好ましい。

[0111] 一般式 (M) において、 n^{201} は、0、1 又は 2 を表すが、0 又は 1 が好ましい。但し、環 M^{202} 及び Z^{202} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異な

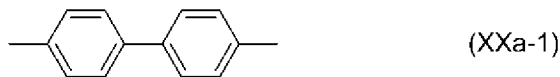
っていても良く、同じでも良い。

[0112] 一般式 (M) で表される重合性化合物を少なくとも 1 種含有していても良く、1 種～5 種含有することが好ましく、1 種～3 種含有することが更に好ましい。

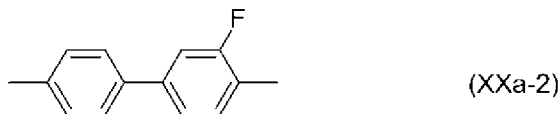
一般式 (M) の含有量は 0.01～2.00 質量%であることが好ましく、0.05～1.00 質量%であることが更に好ましく、0.10～0.50 質量%であることが特に好ましい。

[0113] 更に具体的には、一般式 (M) において n^{201} が 0 の場合、 Sp^{201} 及び Sp^{202} の間の環構造は、式 (XXa-1) から式 (XXa-5) であることが好ましく、式 (XXa-1) から式 (XXa-3) であることが更に好ましく、式 (XXa-1) 又は式 (XXa-2) であることが特に好ましい。但し、式の両端は Sp^{201} 又は Sp^{202} に結合するものとする。

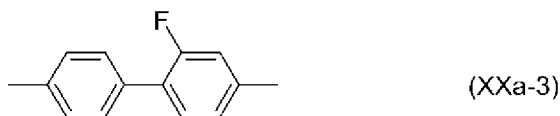
[0114] [化45]



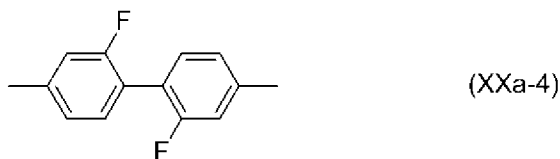
[0115] [化46]



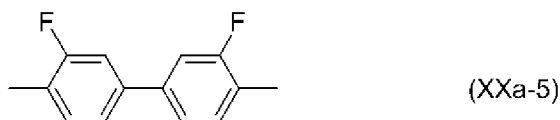
[0116] [化47]



[0117] [化48]



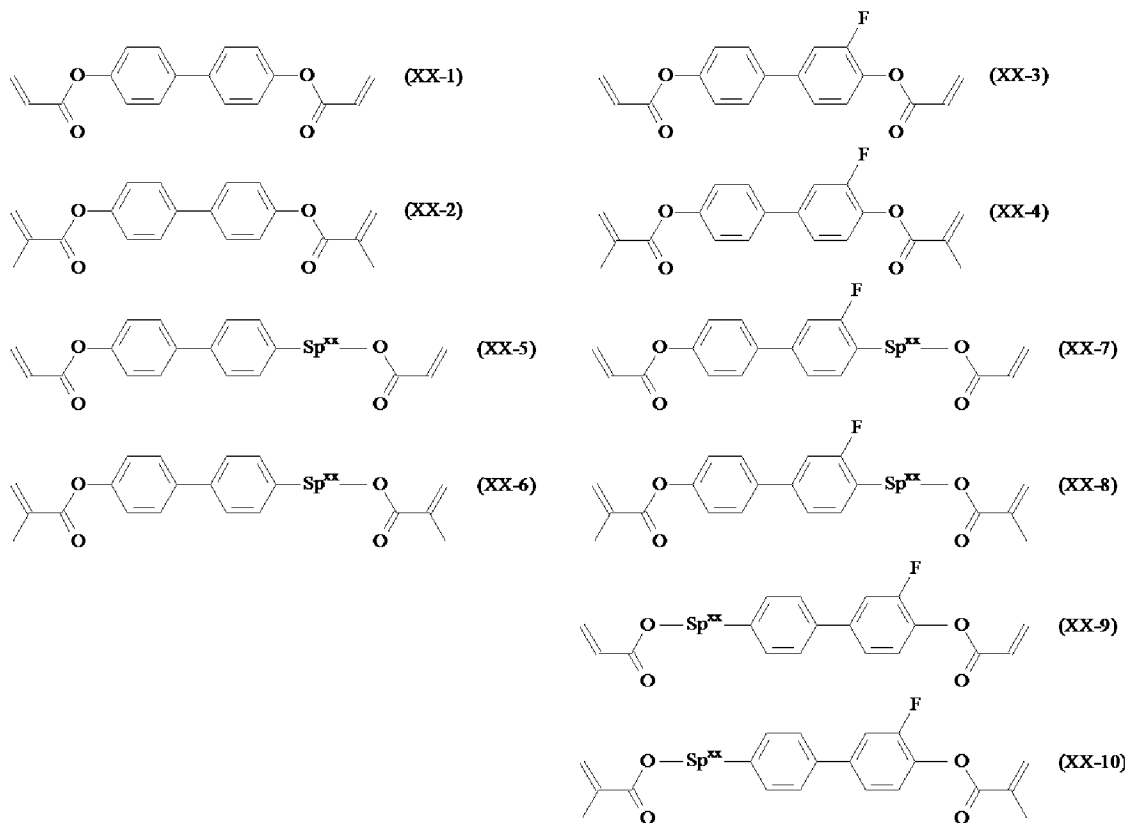
[0118] [化49]



[0119] これらの骨格を含む一般式 (M) で表される重合性化合物は重合後の配向規制力がP S Aモードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある。

[0120] 以上のことから、重合性化合物として、式 (X X-1) から一般式 (X X-10) で表される化合物が好ましく、式 (X X-1) から式 (X X-4) が更に好ましい。

[0121] [化50]



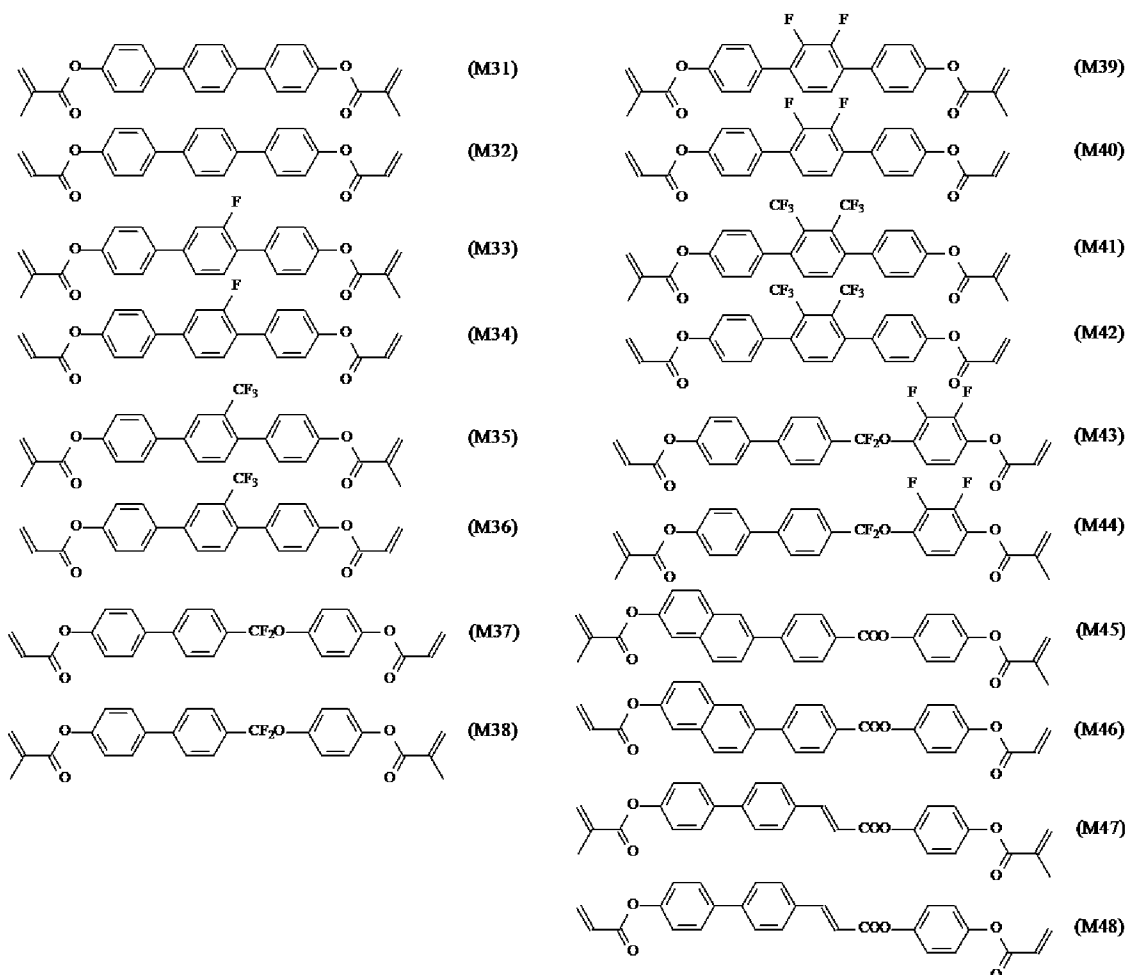
[0122] 式 (X X-1) から一般式 (X X-10) 中、S p^{xx}は炭素原子数1~8のアルキレン基又は-O-(CH₂)_s- (式中、sは2から7の整数を表し、酸素原子は環に結合するものとする。)を表す。

[0123] 式 (X X-1) から一般式 (X X-10) 中、1,4-フェニレン基中の水素原子は、更に、-F、-Cl、-CF₃、-CH₃、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。

[0124] 一般式 (M) においてn²⁰¹が1の場合、例えば、式 (M31) から式 (M

48) のような重合性化合物が好ましい。

[0125] [化51]



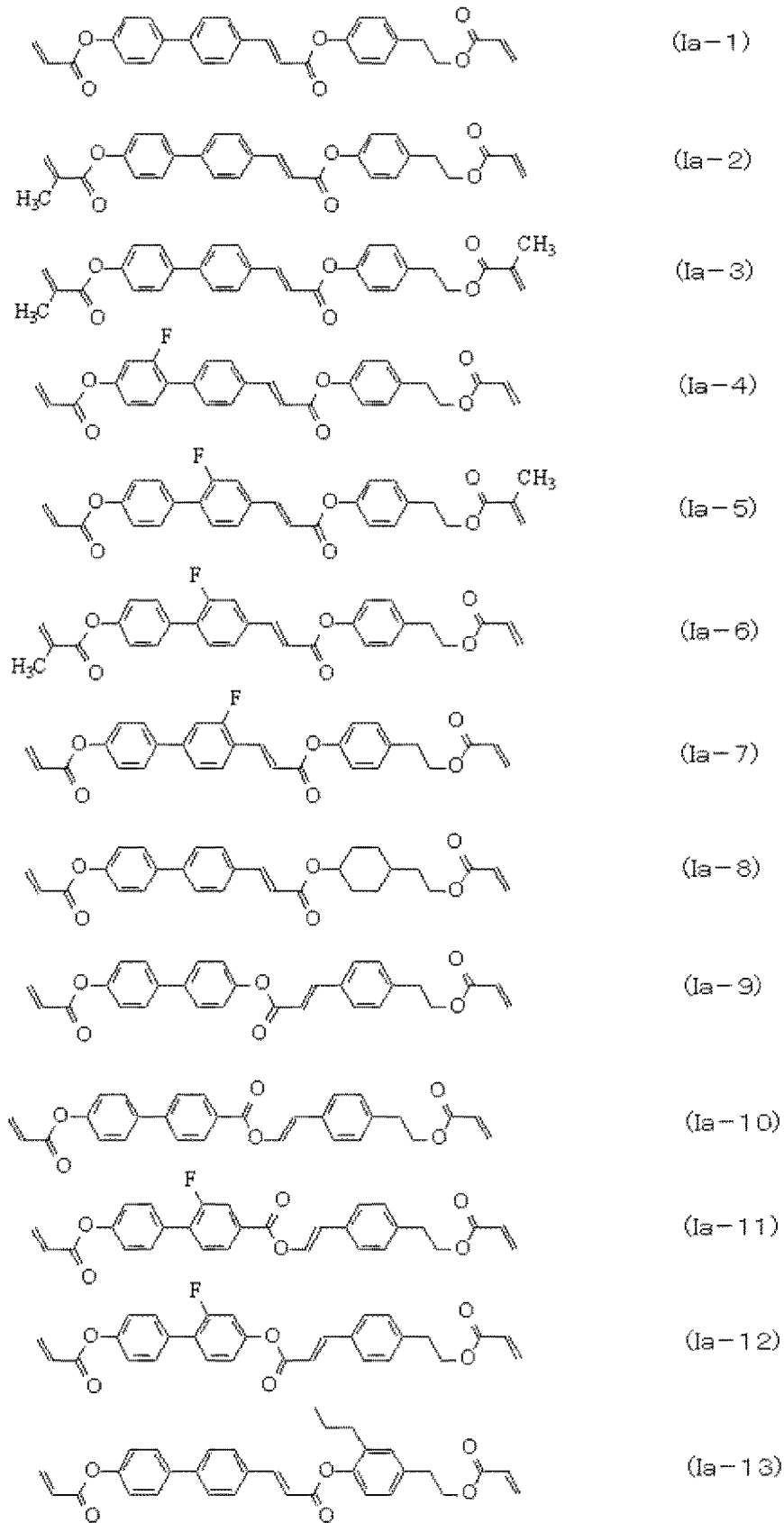
[0126] 式 (M31) から式 (M48) 中の 1,4-フェニレン基及びナフタレン基中の水素原子は、更に、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-CF_3$ 、 $-CH_3$ 、式 (R-1) から式 (R-15) のいずれかによって置換されていても良い。

[0127] これらの骨格を含む一般式 (M) で表される重合性化合物は重合後の配向規制力が P S A モードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある。

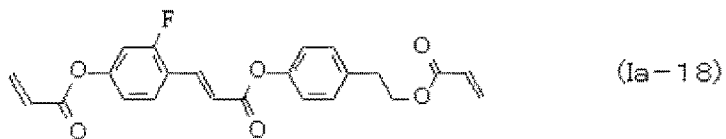
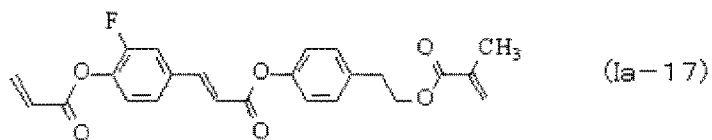
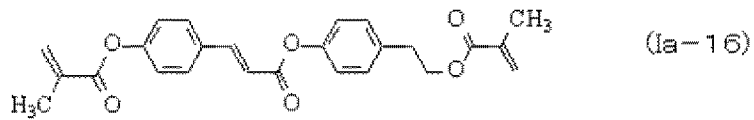
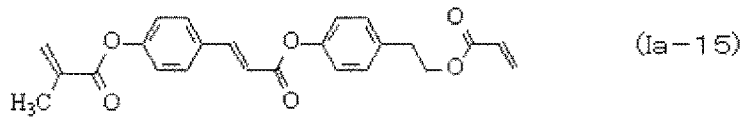
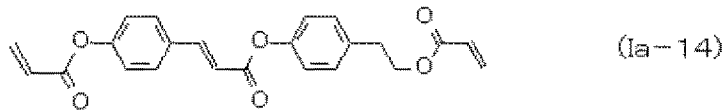
[0128] 一般式 (M) で表される重合性化合物として、例えば、式 (Ia-1) ~ 式 (Ia-31) のような重合性化合物も好ましい。

[0129]

[化52]

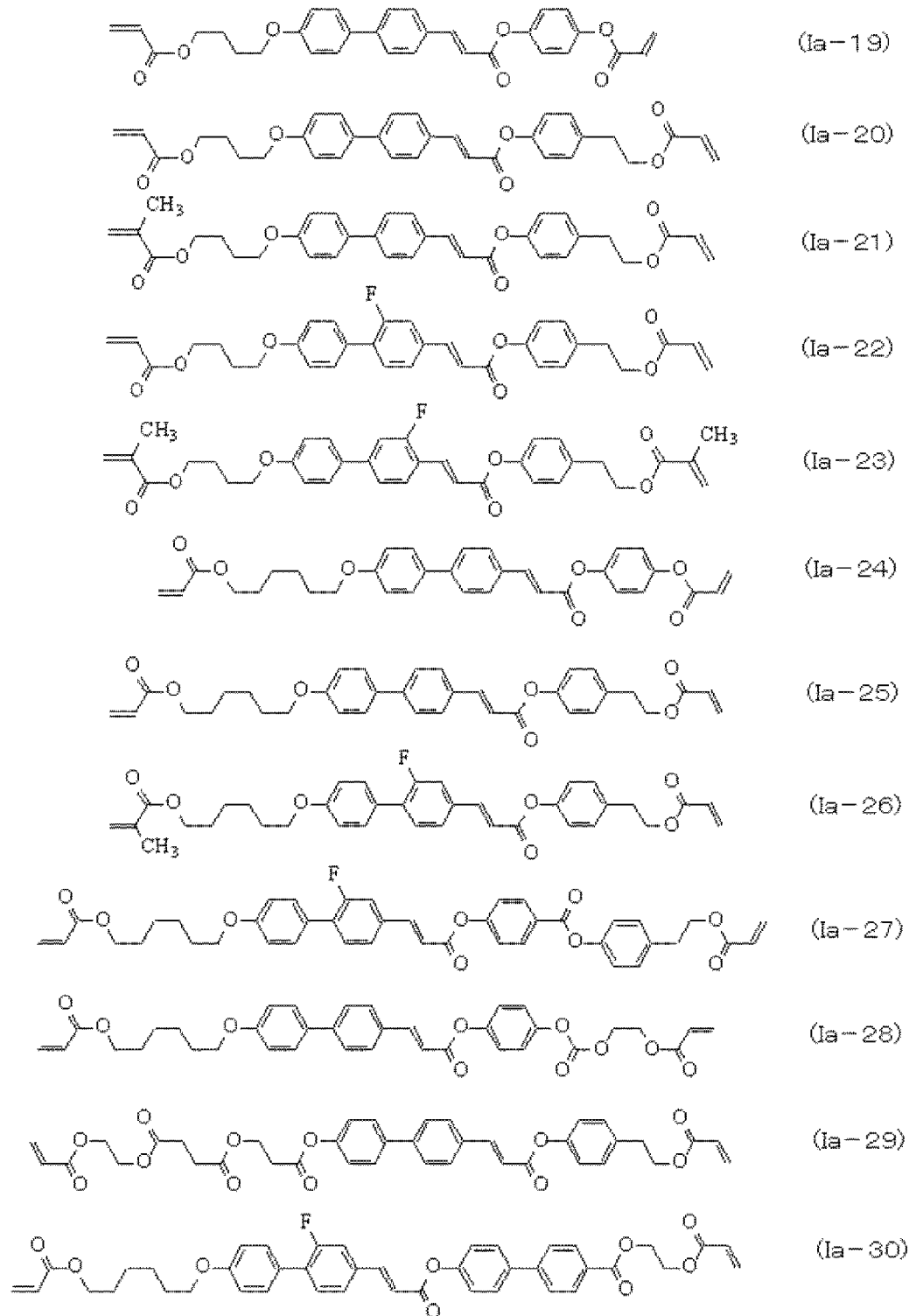


[0130] [化53]

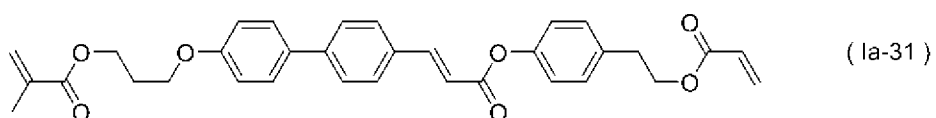


[0131]

[化54]

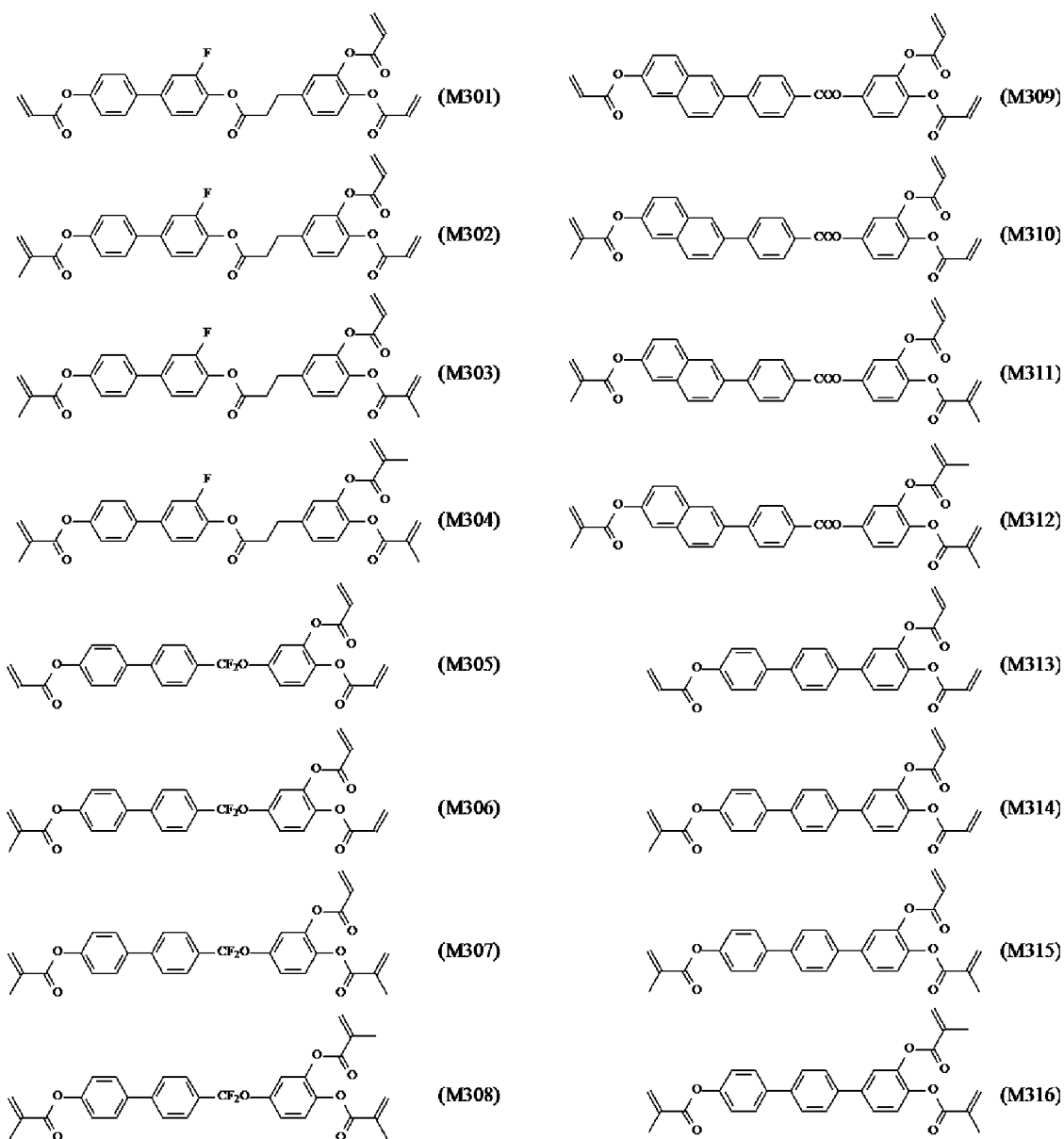


[0132] [化55]



[0133] 更に詳述すると、重合性化合物として、例えば、式 (M301) から式 (M316) のような3官能の重合性化合物も好ましい。

[0134] [化56]

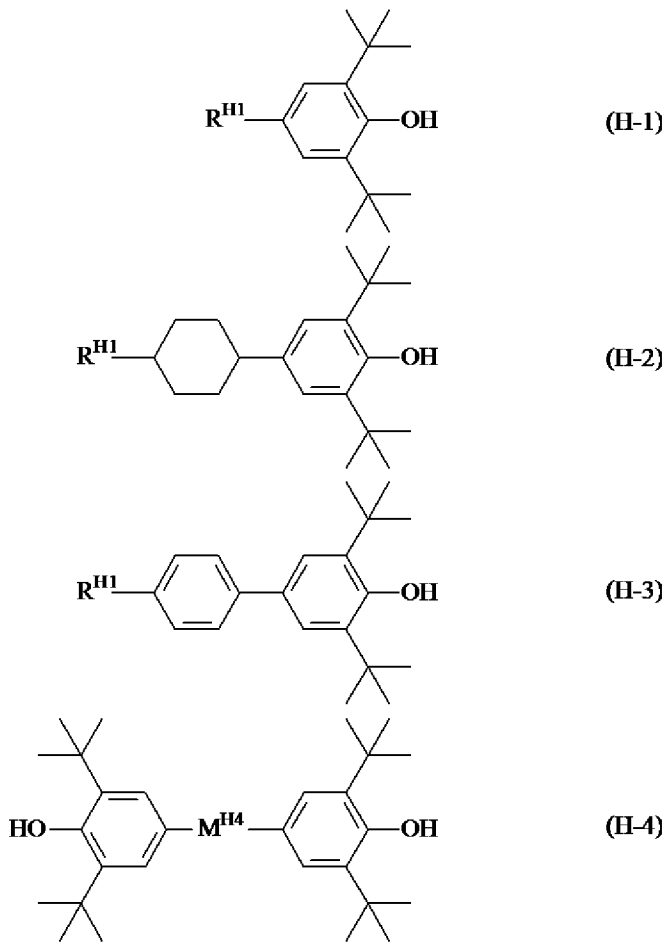


[0135] 式 (M301) から式 (M316) 中の1, 4-フェニレン基及びナフタレン基中の水素原子は、更に、-F、-Cl、-CF₃、-CH₃によって置換されていても良い。

また、本発明の液晶組成物に添加させる酸化防止剤として、一般式 (H-1) から一般式 (H-4) で表されるヒンダードフェノールが好ましい。

[0136]

[化57]



[0137] 一般式 (H-1) から一般式 (H-4) 中、 R^{H1} は炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコキシル基、炭素原子数 2 から 10 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 10 のアルケニルオキシ基を表すが、基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良い。更に具体的には、炭素原子数 2 から 7 のアルキル基、炭素原子数 2 から 7 のアルコキシル基、炭素原子数 2 から 7 のアルケニル基又は炭素原子数 2 から 7 のアルケニルオキシ基であることが好ましく、炭素原子数 3 から 7 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 7 のアルケニル基であることが更に好ましい。

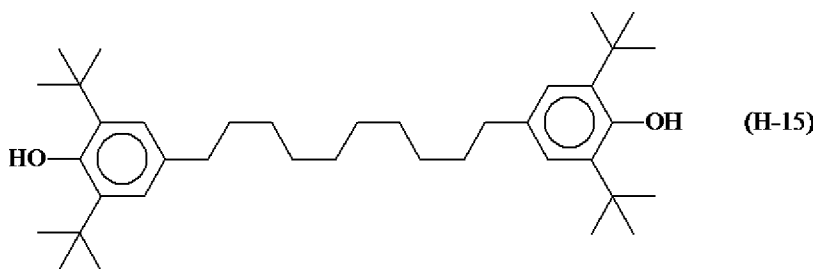
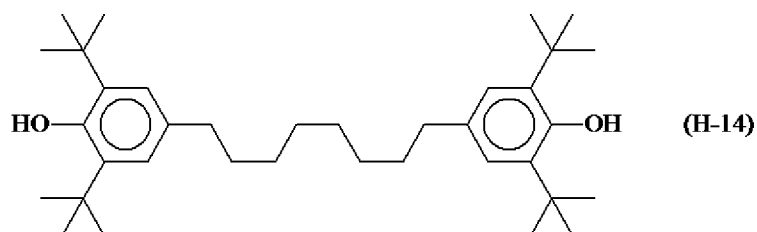
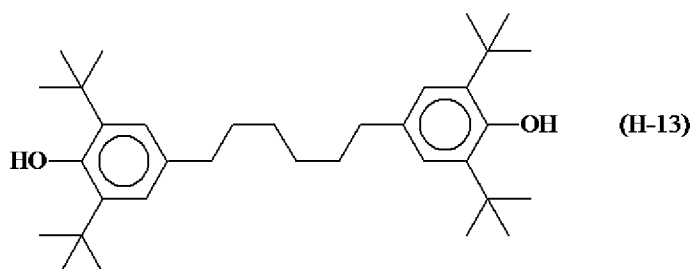
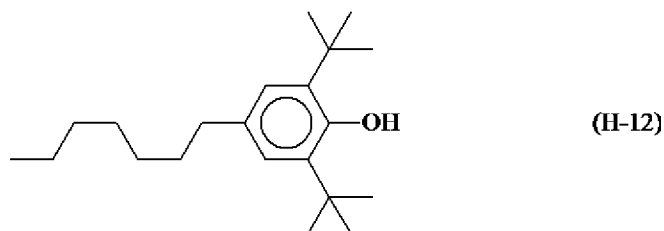
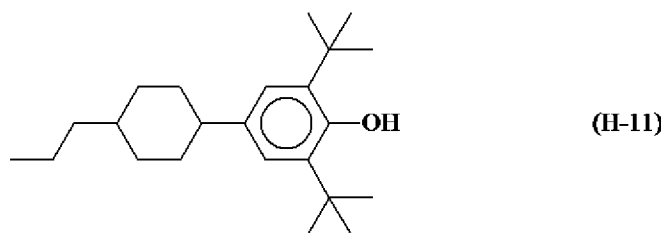
一般式 (H-4) 中、 M^{H4} は炭素原子数 1 から 15 のアルキレン基 (該アル

キレン基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良い。)、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、単結合、1,4-フェニレン基(1,4-フェニレン基中の任意の水素原子はフッ素原子により置換されていても良い。)又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表すが、炭素原子数1から14のアルキレン基であることが好ましく、揮発性を考慮すると炭素原子数は大きい数値が好ましいが、回転粘性(γ_1)を考慮すると炭素原子数は大き過ぎない方が好ましいことから、炭素原子数2から12が更に好ましく、炭素原子数3から10が更に好ましく、炭素原子数4から10が更に好ましく、炭素原子数5から10が更に好ましく、炭素原子数6から10が更に好ましい。

一般式(H-1)から一般式(H-4)中、1,4-フェニレン基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。また、1,4-フェニレン基中の水素原子はそれぞれ独立的に、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良い。

一般式(H-1)から一般式(H-4)中、1,4-シクロヘキシレン基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ によって置換されていても良い。また、1,4-シクロヘキシレン基中の水素原子はそれぞれ独立的に、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良い。

更に具体的には、例えば、式(H-11)から式(H-15)が挙げられる。



[0138] 本発明の液晶組成物は、酸化防止剤を1質量ppm以上含有しても良いが、10質量ppm以上が好ましく、20質量ppm以上が好ましく、50質量ppm以上が好ましい。酸化防止剤の含有量の上限は10000質量ppmであるが、1000質量ppmが好ましく、500質量ppmが好ましく、100質量ppmが好ましい。

[0139] 本発明の液晶組成物は、液晶表示素子に有用であり、特にアクティブマトリクス駆動用液晶表示素子に有用であり、PSAモード、PSVAモード、

V Aモード、IPSモード又はECBモード用液晶表示素子に用いることができる。

[0140] 本発明の液晶組成物は、これに含まれる重合性化合物が紫外線照射により重合することで液晶配向能が付与され、液晶組成物の複屈折を利用して光の透過量を制御する液晶表示素子に使用される。液晶表示素子として、AM-LCD（アクティブマトリックス液晶表示素子）、TN（ネマチック液晶表示素子）、STN-LCD（超ねじれネマチック液晶表示素子）、OCB-LCD及びIPS-LCD（インプレーンスイッチング液晶表示素子）に有用であるが、AM-LCDに特に有用であり、透過型あるいは反射型の液晶表示素子に用いることができる。また、配向膜を有さない液晶表示素子に適用することもできる。

[0141] 液晶表示素子に使用される液晶セルの2枚の基板はガラス又はプラスチックの如き柔軟性をもつ透明な材料を用いることができ、一方はシリコン等の不透明な材料でも良い。透明電極層を有する透明基板は、例えば、ガラス板等の透明基板上にインジウムスズオキド（ITO）をスパッタリングすることにより得ることができる。

[0142] カラーフィルターは、例えば、顔料分散法、印刷法、電着法又は、染色法等によって作成することができる。顔料分散法によるカラーフィルターの作成方法を一例に説明すると、カラーフィルター用の硬化性着色組成物を、該透明基板上に塗布し、パターンニング処理を施し、そして加熱又は光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルター用の画素部を作成することができる。その他、該基板上に、TFT、薄膜ダイオード、金属絶縁体金属比抵抗素子等の能動素子を設けた画素電極を設置してもよい。

[0143] 前記基板を、透明電極層が内側となるように対向させる。その際、スペーサーを介して、基板の間隔を調整してもよい。このときは、得られる調光層の厚さが1～100 μm となるように調整するのが好ましい。1.5から10 μm が更に好ましく、偏光板を使用する場合は、コントラストが最大にな

るように液晶の屈折率異方性 Δn とセル厚 d との積を調整することが好ましい。又、二枚の偏光板がある場合は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することもできる。更に、視野角を広げるための位相差フィルムも使用することもできる。スペーサーとしては、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子、フォトレジスト材料等が挙げられる。その後、エポキシ系熱硬化性組成物等のシール剤を、液晶注入口を設けた形で該基板にスクリーン印刷し、該基板同士を貼り合わせ、加熱しシール剤を熱硬化させる。

[0144] 2枚の基板間に重合性化合物含有液晶組成物を挟持させる方法は、通常の方法真空注入法又はODF法などを用いることができる。

[0145] 重合性化合物を重合させる方法としては、液晶の良好な配向性能を得るためには、適度な重合速度が望ましいので、紫外線又は電子線等の活性エネルギー線を単一又は併用又は順番に照射することによって重合させる方法が好ましい。紫外線を使用する場合、偏光光源を用いても良いし、非偏光光源を用いても良い。また、重合性化合物含有液晶組成物を2枚の基板間に挟持させて状態で重合を行う場合には、少なくとも照射面側の基板は活性エネルギー線に対して適度な透明性が与えられていなければならない。また、光照射時にマスクを用いて特定の部分のみを重合させた後、電場や磁場又は温度等の条件を変化させることにより、未重合部分の配向状態を変化させて、更に活性エネルギー線を照射して重合させるという手段を用いても良い。特に紫外線露光する際には、本発明の液晶組成物に交流電界を印加しながら紫外線露光することが好ましい。印加する交流電界は、周波数10Hzから10kHzの交流が好ましく、周波数60Hzから10kHzがより好ましく、電圧は液晶表示素子の所望のプレチルト角に依存して選ばれる。つまり、印加する電圧により液晶表示素子のプレチルト角を制御すること。MVAモードの液晶表示素子においては、配向安定性及びコントラストの観点からプレチルト角を約80度から約88度に制御することが必要であるが、本発明の液晶組成物を使用することにより、所望のプレチルト角に制御することができ

る。

[0146] 照射時の温度は、本発明の液晶組成物の液晶状態が保持される温度範囲内であることが好ましい。室温に近い温度、即ち、典型的には15～35℃での温度で重合させることが好ましい。紫外線を発生させるランプとしては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ等を用いることができる。また、照射する紫外線の波長としては、液晶組成物の吸収波長域でない波長領域の紫外線を照射することが好ましく、必要に応じて、紫外線をカットして使用することが好ましい。照射する紫外線の強度は、0.1 mW/cm²～100 W/cm²が好ましく、2 mW/cm²～50 W/cm²がより好ましい。照射する紫外線のエネルギー量は、適宜調整することができるが、10 mJ/cm²から500 J/cm²が好ましく、100 mJ/cm²から200 J/cm²がより好ましい。紫外線を照射する際に、強度を変化させても良い。紫外線を照射する時間は照射する紫外線強度により適宜選択されるが、10秒から3600秒が好ましく、10秒から600秒がより好ましい。

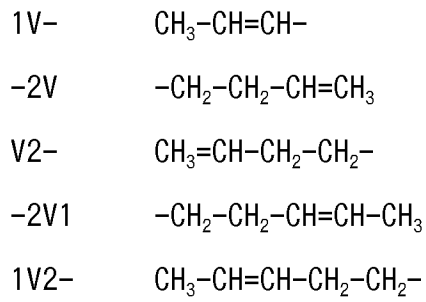
実施例

[0147] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は『質量%』を意味する。

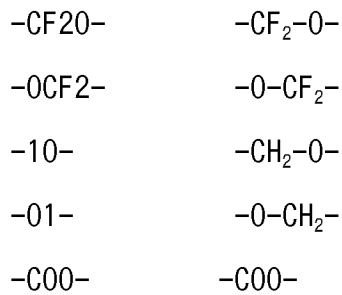
実施例において化合物の記載について以下の略号を用いる。

(側鎖)

-n	-C _n H _{2n+1}	炭素数 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
-0n	-OC _n H _{2n+1}	炭素数 n の直鎖状のアルコキシル基
n0-	C _n H _{2n+1} O-	炭素数 n の直鎖状のアルコキシル基
-V	-CH=CH ₂	
V-	CH ₂ =CH-	
-V1	-CH=CH-CH ₃	

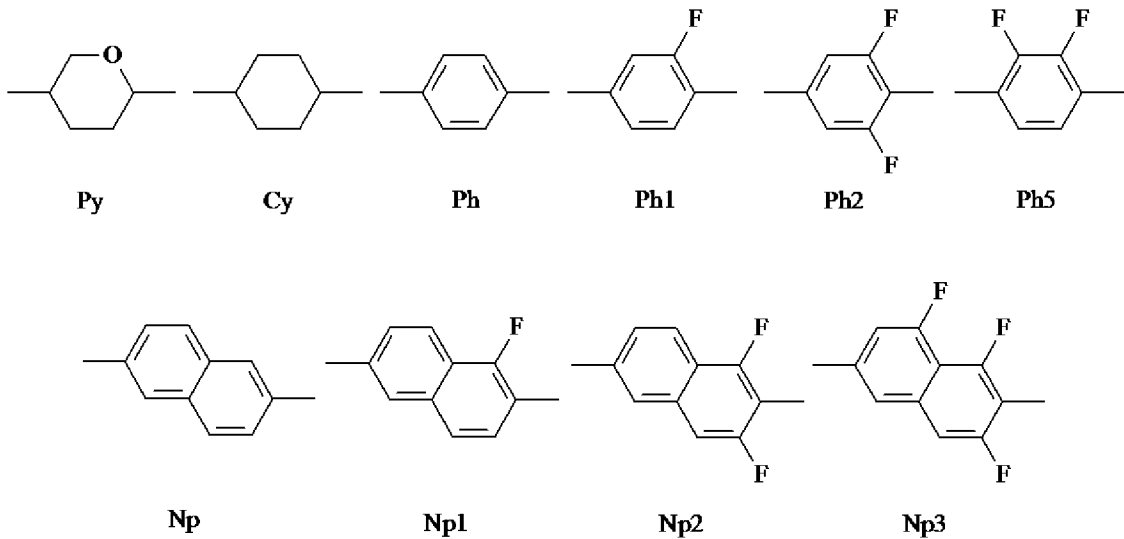


(連結基)



(環構造)

[0148] [化58]



[0149] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0150] T_{ni} : ネマチック相-等方性液体相転移温度 (°C) T_{cn} : 固体相-ネマチック相転移温度 (°C) Δn : 25°Cにおける屈折率異方性 $\Delta \epsilon$: 25°Cにおける誘電率異方性 γ_1 : 25°Cにおける回転粘性 (mPa·s)

K_{33} : 25℃における弾性定数 K_{33} (pN)

VHR : 高圧水銀ランプでUVを12 (J) 照射後の電圧保持率 (%)
(比較例1~5及び実施例1~13)

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

[0151] [表1]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
	LC-A	LC-B	LC-C	LC-D	LC-1	LC-2	LC-3	LC-4
LC-A					99.7			
LC-B						99.7		
LC-C							99.4	
LC-D								99.5
式(I-2-107)の化合物					0.3	0.3	0.3	
式(I-2-110)の化合物							0.3	
式(I-2-115)の化合物								0.5
3-Cy-Cy-VI		6		5		6		5
3-Cy-Cy-V	37	30	37	31	37	30	37	31
3-Cy-Cy-4		6				6		
3-Cy-Cy-Ph-1		4		4		4		4
3-Cy-Ph-Ph-2		4		4		4		4
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	11				11			
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	8		8		8		8	
IV-Cy-Cy-10-Ph5-O2	7		7		7		7	
3-Cy-Ph5-O2		8	9	10		8	9	10
3-Ph-Ph5-O2	9	8	9	8	9	8	9	8
2-Cy-Ph-Ph5-O2	6	6	6	6	6	6	6	6
3-Cy-Ph-Ph5-O2	6	6	6	6	6	6	6	6
3-Cy-Ph-Ph5-O4		6		8		6		8
3-Ph-Ph5-Ph-2	6	6	8	8	6	6	8	8
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2	5	5	5	5	5	5	5	5
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	5	5	5	5	5	5	5	5
T_m (°C)	86	74	70	75	86	74	71	76
T_{cn} (°C)	-27	-30	-25	-32	-29	-33	-26	-35
Δn	0.114	0.113	0.112	0.120	0.115	0.113	0.112	0.121
$\Delta \epsilon$	-3.7	-2.1	-3.3	-2.4	-3.7	-2.1	-3.3	-2.5
γ_1 (mPa·s)	102	65	77	74	102	66	77	76
K_{33} (pN)	16.5	13.5	14.5	13.5	16.5	13.6	14.6	13.7
VHR (%)	66	61	68	64	83	82	87	84

[0152] 本発明の液晶組成物LC-1は、 $\Delta\varepsilon$ が負で絶対値が大きく、低い γ_1 、大きい K_{33} 、低い T_{cn} 、高い T_{ni} および高いVHRであることを確認した。LC-1において、 -25°C で100時間の低温保存試験を行なった結果、ネマチック相を維持していることを確認した。これを使用した液晶表示素子の応答速度を測定したところ、十分に高速応答であった。また、焼き付きや表示ムラ等の表示不良がないことを確認した。なお、セル厚は $3.3\ \mu\text{m}$ 、配向膜はJALS2096であり、応答速度の測定条件は、 V_{on} は6V、 V_{off} は1V、測定温度は 30°C で、AUTRONIC-MELCHERS社のDMS703を用いた。

また、上記のLC-1からLC-4のそれぞれの液晶組成物99.65質量%に対して、重合性化合物として式(XX-2)の化合物を0.35質量%添加した液晶組成物を用いて、PSVAモードの液晶表示素子を作製し、いずれの素子においても表示不良がなく、十分に高速応答であることを確認した。(実施例5~8)

また、LC-1からLC-4のそれぞれの液晶組成物99.7質量%に対して、重合性化合物として式(XX-4)を0.3質量%添加した液晶組成物を用いて、PSVAモードの液晶表示素子を作製し、いずれの素子においても表示不良がなく、十分に高速応答であることを確認した。(実施例9~12)

液晶組成物LC-Aを99.65質量%に対して、重合性化合物として式(XX-2)の化合物を0.35質量%添加した液晶組成物を用いて、PSVAモードの液晶表示素子を作製したところ、焼き付き現象が観察された。(比較例5)

また、実施例1の3-Cy-Cy-Vの化合物をV-Cy-Cy-Vの化合物に置換した液晶組成物LC-5(実施例13)を調製し、その物性値を測定したところ、実施例1よりも優れた γ_1 が得られた。

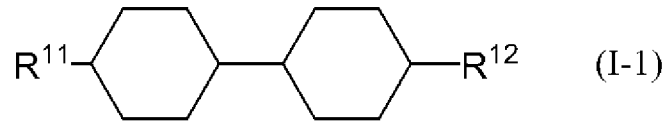
[0153] 以上のことから、本発明の液晶組成物は、 $\Delta\varepsilon$ が負で絶対値が大きく、低い回転粘性(γ_1)、大きい弾性定数(K_{33})、低い固体相-ネマチック相転

移温度 (T_{cn})、高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni})、低温時の溶解安定性および高い電圧保持率 (VHR) であり、これを用いて作製したVA型、PSVA型、PSA型、FFS型等液晶表示素子は、高いVHRを有し、焼き付きや表示ムラ等の表示不良がない又は抑制された、表示品位の優れた高速応答のものであることが認められた。

請求の範囲

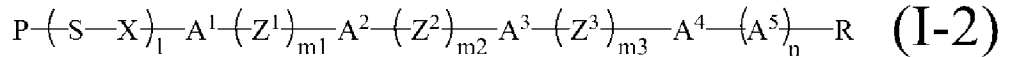
[請求項1] 第一成分として、一般式 (I-1)

[化1]



(式中、 R^{11} は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、 R^{12} は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表す。)で表される化合物を含有し、第二成分として、一般式 (I-2)

[化2]



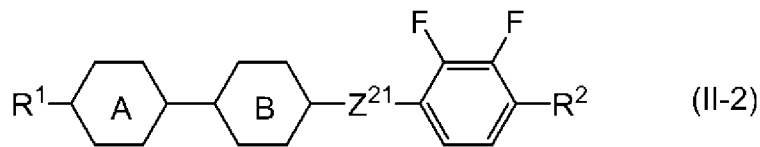
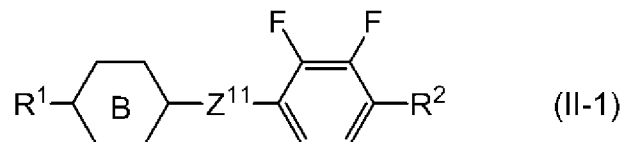
(式中、Pは、重合性基を表し、Sは、単結合又はスペーサー基を表すが、Sが複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良く、Xは-O-、-S-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CO-NH-、-NH-CO-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH=CH-COO-、-CH=CH-OCO-、-COO-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-COO-CH₂CH₂-、-OCO-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-COO-、-CH₂CH₂-OCO-、-COO-CH₂-、-OCO-CH₂-、-CH₂-COO-、-CH₂-OCO-、-CH=CH-、-CF=CF-又は単結合を表すが、Xが複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良く、A¹、A²、A³、A⁴及びA⁵は、それぞれ独立的に、1

, 4-フェニレン、ナフタレン-1, 4-ジイル又はナフタレン-2, 6-ジイルを表すが、これらの基中の水素原子は1つ以上のLによって置換されていても良く、 A^5 が複数存在する場合それらは同一であっても異なっても良く、 Z^1 、 Z^2 、及び、 Z^3 は、それぞれ独立的に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ 又は単結合を表し、Rは、水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、ペンタフルオロスルフラニル基、シアノ基、ニトロ基、イソシアノ基、チオイソシアノ基又は1個の $-CH_2-$ 又は、炭素原子数1から12の直鎖又は分岐アルキル基を表すが、隣接していない2個以上の $-CH_2-$ がそれぞれ独立的に $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ によって置換されていても良く、lは、0から8の整数を表し、 m_1 、 m_2 及び m_3 は0又は1を表し、nは、0、1又は2を表し、Lは、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、メチル基又はメトキシ基を表し、 $m_1 + m_2 + m_3$ は0又は1を表す。)で表される化合物を含有する誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が負の液晶組成物。

[請求項2] 20℃における誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が-2.0から-8.0の範囲であり、20℃における屈折率異方性 (Δn) が0.08から0.14の範囲であり、20℃における回転粘性 ($\gamma 1$) が60から200 mPa・sの範囲であり、ネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が60℃から120℃の範囲である請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項3] 第三成分として、一般式 (II-1) 及び一般式 (II-2)

[化3]



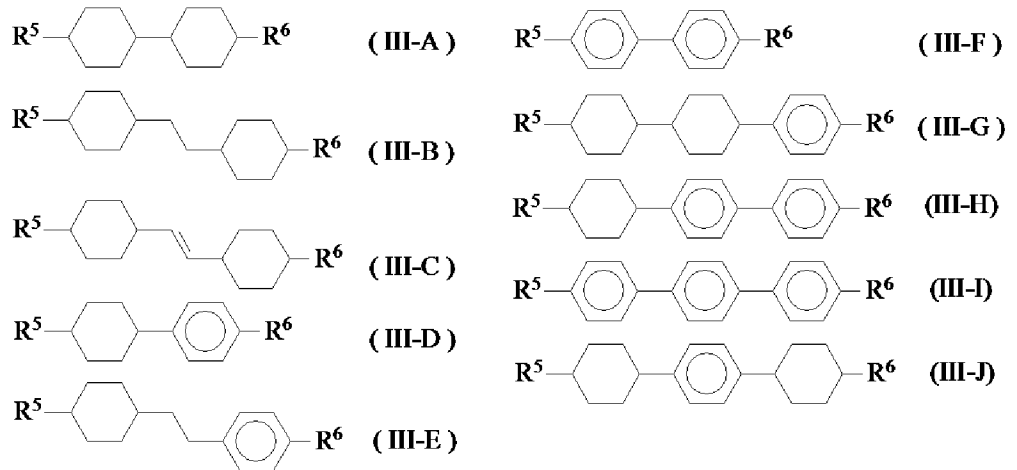
(式中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立的に炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、 R^1 及び R^2 中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に $-O-$ 及び $/$ 又は $-S-$ に置換されても良く、また、 R^1 及び R^2 中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立的にフッ素原子又は塩素原子に置換されても良い。環A及び環Bは、それぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスシクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基

を表す。Z¹¹及びZ²¹は、それぞれ独立的に、-OCH₂-、-CH₂O-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂CH₂-、-CF₂CF₂-又は単結合を表す。)で表される化合物群が選ばれる化合物を1種又は2種以上含有する請求項1又は2に記載の液晶組成物。

[請求項4]

第四成分として、一般式(III-A)から一般式(III-J)

[化4]



(式中、R⁵は、炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基、R⁶は、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシル基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基を表す。ただし、一般式(III-A)で表される化合物において、一般式(I-1)で表される化合物と同一の化合物は含まない。)で表される化合物群から選ばれる化合物を1種又は2種以上含有する請求項1から3のいずれか1項に記載の液晶組成物。

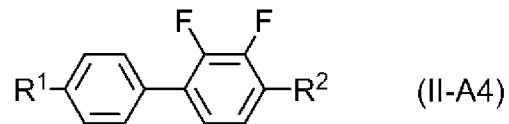
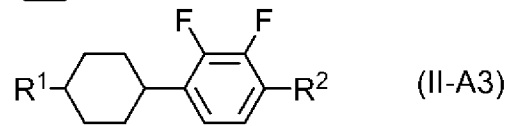
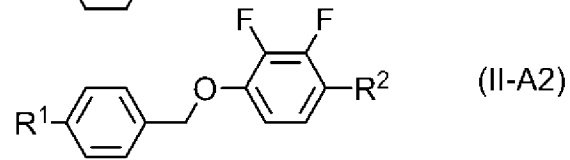
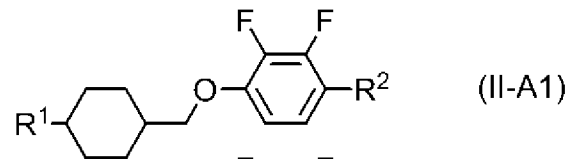
[請求項5]

一般式(I-1)で表される化合物と一般式(I-2)で表される化合物を同時に含有する請求項3又は4に記載の液晶組成物。

[請求項6]

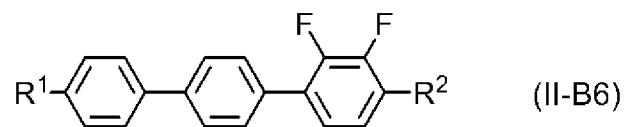
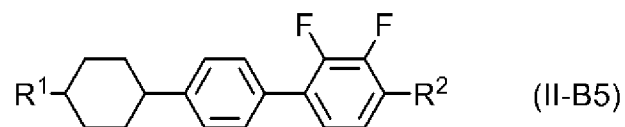
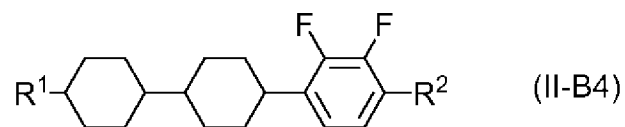
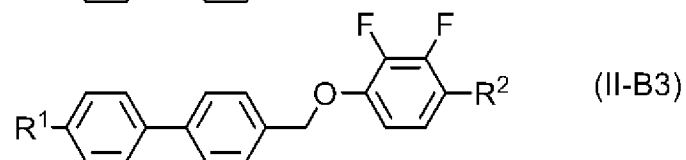
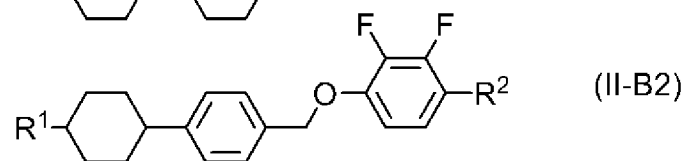
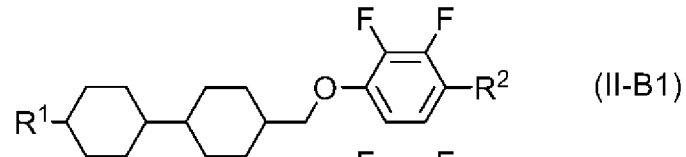
一般式(I-1)が、一般式(III-A1)から一般式(III-A4)

[化5]



であり、一般式 (II-2) が、一般式 (II-B1) から一般式 (II-B6)

[化6]



である請求項3から5のいずれか1項に記載の液晶組成物。

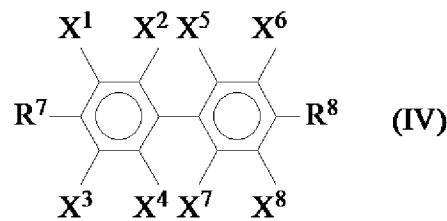
[請求項7]

一般式(11-1)及び一般式(11-2)中のR¹がプロペニル基である化合物の群から選ばれる化合物を1種又は2種以上含有する請求項3に記載の液晶組成物。

[請求項8]

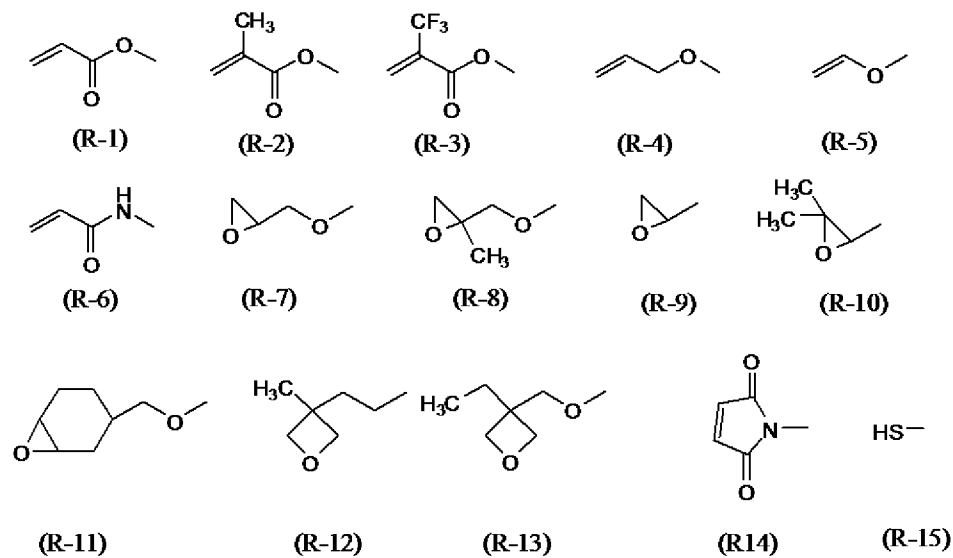
一般式(1V)

[化7]



(式中、R⁷及びR⁸は、それぞれ独立的に式(R-1)から式(R-15)

[化8]



のいずれかを表し、X¹からX⁸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、フッ素原子又は水素原子を表す。)である請求項1から7のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項9]

請求項1から8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10]

請求項1から8のいずれか1項に記載の液晶組成物を用いたアクティ

ブマトリックス駆動用液晶表示素子。

[請求項11] 請求項1から8のいずれか1項に記載の液晶組成物を用いたVA型、FFS型、PSA型、PSVA型の液晶表示素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/42(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)
C09K19/54, C09K19/12, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/42, 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/025604 A1 (JNC Corp., JNC Petrochemical Corp.), 26 February 2015 (26.02.2015), claims 1 to 16; paragraphs [0045], [0050]; examples 5 to 7 & US 2016/0168463 A claims 1 to 20; examples 5 to 7 & TW 201508052 A	1-11
X	JP 2014-181293 A (JNC Corp., JNC Petrochemical Corp.), 29 September 2014 (29.09.2014), claims 1 to 19; paragraphs [0046], [0051]; examples M3, M4, M6, M11 & US 2014/0284523 A1 claims 1 to 20; examples M3, M4, M6, M7	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 11 May 2017 (11.05.17)	Date of mailing of the international search report 23 May 2017 (23.05.17)
---	--

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/JP2017/015106

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-172035 A (JNC Corp., JNC Petrochemical Corp.), 01 October 2015 (01.10.2015), claims 1 to 15; paragraphs [0011], [0185] to [0187]; examples 6 to 14 & US 2015/0232759 A1 claims 1 to 15; pages 69 to 71, 73 to 75; examples 6 to 14	1-7, 9-11
A	JP 2014-019646 A (JNC Corp., JNC Petrochemical Corp.), 03 February 2014 (03.02.2014), claims 1 to 14 & US 8956551 B2 claims 1 to 14	1-11
A	JP 2007-126449 A (Chisso Corp., Chisso Petrochemical Corp.), 24 May 2007 (24.05.2007), claims 1 to 31; paragraph [0259] (Family: none)	1-11
A	JP 2014-040413 A (JNC Corp., JNC Petrochemical Corp.), 06 March 2014 (06.03.2014), claims 1 to 17 & US 2014/0034876 A1 claims 1 to 17 & DE 102013011923 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/42(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. C09K19/54, C09K19/12, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/42, 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)

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 2015/025604 A1 (JNC株式会社, JNC石油化学株式会社) 2015.02.26, 請求項 1-16, [0045], [0050], 実施例 5-7 & US 2016/0168463 A(Claim1-20, Example5-7) & TW 201508052 A	1-11
X	JP 2014-181293 A (JNC株式会社, JNC石油化学株式会社) 2014.09.29, 請求項 1-19, [0046], [0051], 実施例 M3, M4, M6, M11 & US 2014/0284523 A1(Claim1-20, ExampleM3, M4, M6, M7)	1-11

☑ 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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

11.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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)

▲吉▼澤 英一

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

4Z

9543

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	JP 2015-172035 A (JNC株式会社, JNC石油化学株式会社) 2015.10.01, 請求項 1-15, [0011], [0185]-[0187], 実施例 6-14 & US 2015/0232759 A1 (Claim1-15, page69-71, 73-75, Example6-14)	1-7, 9-11
A	JP 2014-019646 A (JNC株式会社, JNC石油化学株式会社) 2014.02.03, 請求項 1-14 & US 8956551 B2 (Claim1-14)	1-11
A	JP 2007-126449 A (チッソ株式会社, チッソ石油化学株式会社) 2007.05.24, 請求項 1-31, [0259] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2014-040413 A (JNC株式会社, JNC石油化学株式会社) 2014.03.06, 請求項 1-17 & US 2014/0034876 A1 (Claim1-17) & DE 102013011923 A1	1-11