

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 9 月 18 日(18.09.2014)

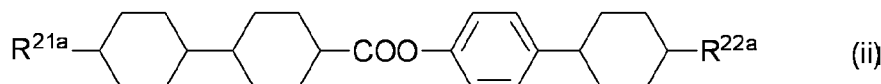
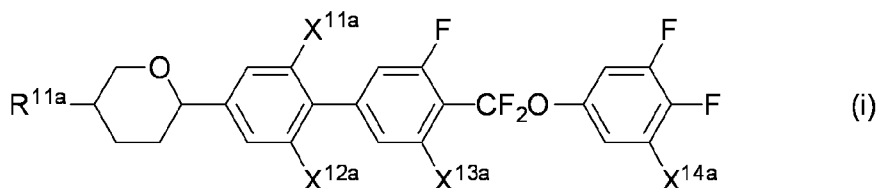


(10) 国際公開番号
WO 2014/141385 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/42 (2006.01) C09K 19/20 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/056803
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 12 日(12.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: D I C 株式会社(DIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下 3 丁目 3 5
番 5 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 河村 丞治(KAWAMURA Joji); 〒3628577
埼玉県北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1
D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 丹羽
雅裕(NIWA Masahiro); 〒3628577 埼玉県北足立郡
伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会
社 埼玉工場内 Saitama (JP). 根岸 真(NEGISHI
Makoto); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小
室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場
内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒
1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号
Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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: LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT, AND LIQUID CRYSTAL DIS-
PLAY

(54) 発明の名称: 液晶組成物、液晶表示素子及び液晶ディスプレイ



(57) Abstract: A liquid crystal composition containing one or more types of compound represented by general formula (i), and one or more types of compound represented by general formula (ii). In the formulas: R^{11a}, R^{21a} and R^{22a} each independently represent a C1-8 alkyl group; one -CH₂- or two or more non-adjacent -CH₂- in the alkyl group may each be independently substituted for -CH=CH-, -C≡C-, -O-, -CO-, -COO-, or -OCO-; one or more hydrogen atoms in the alkyl group may be substituted for a fluorine atom or a chlorine atom; and X^{11a}, X^{12a}, X^{13a} and X^{14a} each independently represent a hydrogen atom or a fluorine atom.

(57) 要約: 下記一般式 (i) で表される化合物のうち、いずれか 1 種又は 2 種以上を含有し、下記一般式 (ii) で表される化合物のうち、いずれか 1 種又は 2 種以上を含有する液晶組成物。下記式中、R^{11a}、R^{21a} 及び R^{22a} はそれぞれ独立して炭素原子数 1~8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の -CH₂- はそれぞれ独立して -CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO- 又は -OCO- によって置換されていてもよく、該アルキル基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子はフッ素原子又は塩素原子によって置換されていてもよく、X^{11a}、X^{12a}、X^{13a} 及び X^{14a} はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。

明 細 書

発明の名称：液晶組成物、液晶表示素子及び液晶ディスプレイ 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 ($\Delta \epsilon$) が正の値を示すネマチック液晶組成物、これを用いた液晶表示素子及び液晶ディスプレイに関する。

背景技術

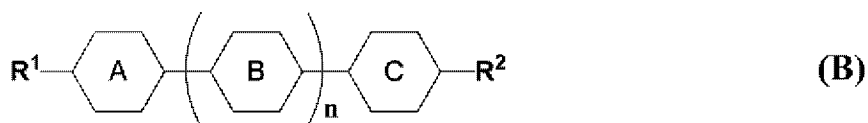
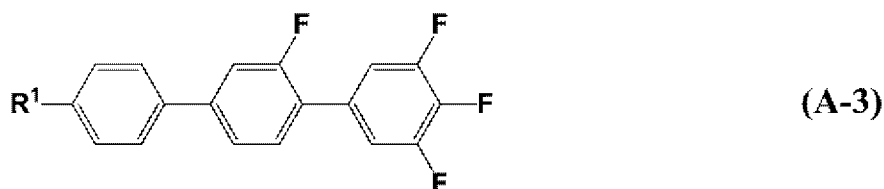
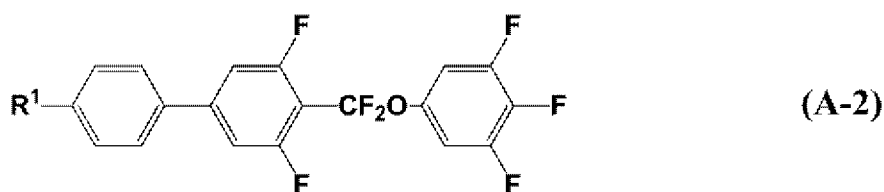
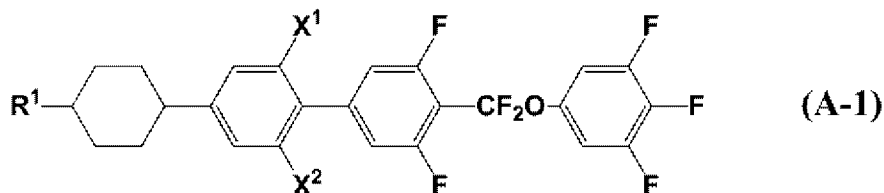
[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いた垂直配向型やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型等がある。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は水分、空気、熱、光などの外的刺激に対して安定であること、また、室温を中心としてできるだけ広い温度範囲で液晶相を示し、低粘性であり、かつ駆動電圧が低いことが求められる。さらに液晶組成物は個々の表示素子にとって誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) 及び／又は屈折率異方性 (Δn) 等を最適な値とするために、数種類から数十種類の化合物から構成されている。

[0003] 垂直配向（VA）型ディスプレイでは $\Delta \epsilon$ が負の液晶組成物が用いられており、TN型、STN型又はIPS（イン・プレーン・スイッチング）型等の水平配向型ディスプレイでは $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物が用いられている。また、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物を電圧無印加時に垂直に配向させ、横電界を印加することにより表示する駆動方式も報告されており、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物の必要性はさらに高まっている。一方、全ての駆動方式において低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲が求められている。すなわち、 $\Delta \epsilon$ が正で絶対値が大きく、粘度 (η) が小さく、高いネマチック相－等方性液体相転移

温度 (T_{ni}) が要求されている。また、 Δn とセルギャップ (d) との積である $\Delta n \times d$ を所定値に設定するために、液晶組成物の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。加えて液晶表示素子をテレビ等へ応用する場合においては高速応答性が重視されるため、回転粘性 (γ_1) の小さい液晶組成物が要求される。

[0004] 高速応答性を志向した液晶組成物の構成として、例えば、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶化合物である下記式 (A-1) 若しくは下記式 (A-2) で表される化合物、および $\Delta \epsilon$ が中性の液晶化合物である下記式 (B) で表される化合物を組み合わせて使用した液晶組成物が開示されている。これらの液晶組成物の特徴は、 $\Delta \epsilon$ が正の液晶化合物が $-CF_2O-$ 構造を有すること、及び $\Delta \epsilon$ が中性の液晶化合物がアルケニル基を有することである。これらの特徴は、この液晶組成物の分野では広く知られている (特許文献 1~4 を参照)。

[0005] [化1]



[0006] 一方で、液晶表示素子の用途が拡大するに至り、その使用方法、製造方法にも大きな変化が見られる。これらの変化に対応するためには、従来知られているような基本的な物性値以外の特性を最適化することが求められるよう

になった。すなわち、液晶組成物を使用する液晶表示素子はVA型やIPS型等が広く使用されるに至り、その大きさも50型以上の超大型サイズの表示素子が、実用化されるに至り、使用されるようになった。基板サイズの大化に伴い、液晶組成物の基板への注入方法も変化し、従来の真空注入法から滴下注入（ODF：One Drop Fill）法が注入方法の主流になった。しかし、液晶組成物を基板に滴下した際の滴下痕が表示品位の低下を招く問題が表面化するに至った。さらに、ODF法による液晶表示素子製造工程においては、液晶表示素子のサイズに応じて最適な量の液晶を滴下する必要がある。滴下量のずれが最適値から大きくなると、あらかじめ設計された液晶表示素子の屈折率や駆動電界のバランスが崩れ、斑発生やコントラスト不良などの表示不良が生じる。特に、最近流行しているスマートフォンに多用される小型液晶表示素子は、最適な液晶滴下量が少量であるために、最適値からのずれを一定範囲内に制御すること自体が難しい。従って、液晶表示素子の製造歩留まりを高く維持するために、液晶組成物には、例えば、液晶滴下時に生じる滴下装置内の急激な圧力変化や衝撃から受ける影響が少なく、長時間にわたって安定的に連続して滴下可能であることが必要である。

[0007] このように、TFT素子等で駆動するアクティブマトリックス駆動液晶表示素子に使用される液晶組成物においては、高速応答性能等の液晶表示素子として求められている特性や性能を維持しつつ、従来から重視されてきた、高い比抵抗値、高い電圧保持率、光や熱等の外部刺激に対する安定性、という特性に加えて、液晶表示素子の製造方法を考慮した開発が求められてきている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2008-037918号公報

特許文献2：特開2008-038018号公報

特許文献3：特開2010-275390号公報

特許文献4：特開2011-052120号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

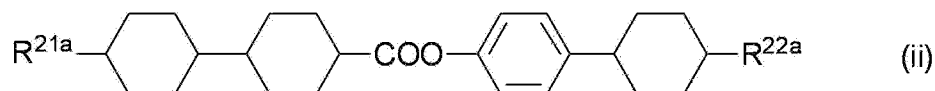
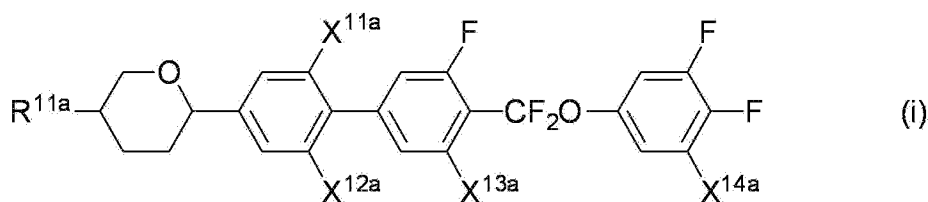
[0009] 本発明が解決しようとする課題は、広い温度範囲の液晶相を有し、粘性が小さく、低温での溶解性が良好であり、比抵抗や電圧保持率が高く、熱や光に対して安定であり、焼き付きや滴下痕等の表示不良が発生し難い、表示品位に優れた液晶表示素子を歩留まり良く製造可能な、 $\Delta\epsilon$ が正の液晶組成物を提供すること、及びこの液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者は、種々の液晶化合物およ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。すなわち、本発明の第一態様は以下の液晶組成物であり、本発明の第二態様は以下の液晶素子であり、本発明の第三態様は以下の液晶ディスプレイである。

[0011] [1] 下記一般式(i)で表される化合物のうち、いずれか1種又は2種以上を含有し、下記一般式(ii)で表される化合物のうち、いずれか1種又は2種以上を含有する液晶組成物。

[0012] [化2]



(式中、 R^{11a} 、 R^{21a} 及び R^{22a} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO$

O—又は—OCO—によって置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子はフッ素原子又は塩素原子によって置換されていてもよく、 X^{11a} 、 X^{12a} 、 X^{13a} 及び X^{14a} はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。）

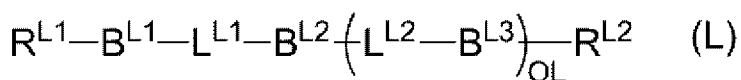
[0013] [2] 前記一般式(i)における X^{11a} 及び X^{12a} が水素原子である前記[1]に記載の液晶組成物。

[3] 前記一般式(i)における X^{13a} がフッ素原子である前記[1]又は[2]に記載の液晶組成物。

[4] 前記一般式(i)における X^{14a} がフッ素原子である前記[1]～[3]のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[5] 下記一般式(L)で表される化合物を含有する前記[1]～[4]のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[0014] [化3]



(式中、 R^{L1} 及び R^{L2} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の—CH₂—はそれぞれ独立して—CH=CH—、—C≡C—、—O—、—CO—、—COO—又は—OCO—によって置換されていてもよく、

OLは0、1、2又は3を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} はそれぞれ独立して

(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の—CH₂—又は隣接していない2個以上の—CH₂—は—O—に置き換えられてもよい。)及び

(b) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個の—CH=又は隣接していない2個以上の—CH=は—N=に置き換えられてもよい。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)中の1個及び／又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩

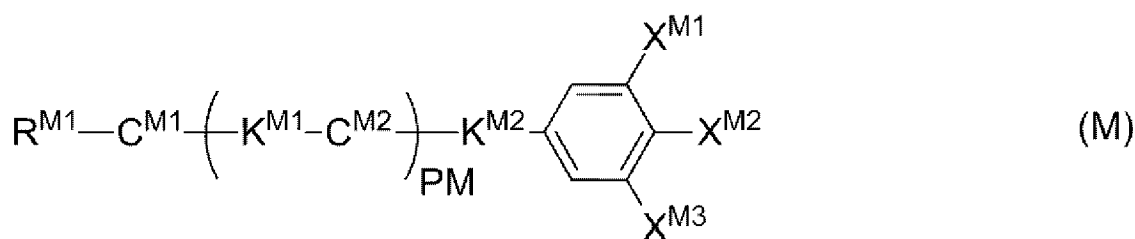
素原子で置換されていても良く、

L^{L1} 及び L^{L2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

OL が 2 又は 3 であって L^{L2} 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く、 OL が 2 又は 3 であって B^{L3} 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、前記一般式 (i) で表される化合物を除く。))

[0015] [6] 下記一般式 (M) で表される化合物を含有する前記 [1] ~ [5] のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[0016] [化4]



(式中、 R^{M1} は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

PM は、0、1、2、3 又は 4 を表し、

C^{M1} 及び C^{M2} はそれぞれ独立して、

(d) 1, 4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ に置き換えられてもよい。) 及び

(e) 1, 4-フェニレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH=$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (d)、基 (e) 中の 1 個及び

／又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

K^{M1} 及び K^{M2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

PM が2、3又は4であって K^{M1} 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く、 PM が2、3又は4であって C^{M2} 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く、

X^{M1} 及び X^{M3} はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表し、

X^{M2} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。ただし、前記一般式(i)で表される化合物を除く。)

[0017] [7] 前記[1]～[6]のいずれか1項に記載の液晶組成物を使用したことを特徴とする液晶表示素子。

[8] 前記[1]～[6]のいずれか1項に記載の液晶組成物を使用したことを特徴とするIPSモード用液晶表示素子。

[9] 前記[1]～[6]のいずれか1項に記載の液晶組成物を使用したことを特徴とするFFSモード用液晶表示素子。

[10] 前記[1]～[6]のいずれか一項に記載の液晶組成物を使用したOCBモード用液晶表示素子。

[11] 前記[1]～[6]のいずれか一項に記載の液晶組成物を使用したECBモード用液晶表示素子。

[12] 前記[1]～[6]のいずれか一項に記載の液晶組成物を使用したVAモード用液晶表示素子。

[13] 前記[1]～[6]のいずれか一項に記載の液晶組成物を使用したVA-IPSモード用液晶表示素子。

[14] 前記[7]～[13]のいずれか一項に記載の液晶表示素子を使用した液晶ディスプレイ。

発明の効果

[0018] 本発明の正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、広い温度範囲の液晶相を有し、従来よりも大幅に低い粘性を有し、低温における溶解性が良好であり、その比抵抗や電圧保持率が熱や光によって変化する程度が極めて小さい。このため、本発明の液晶組成物は液晶製品への実用性（適用性）が高く、前記液晶組成物を用いたIPS型やFFS型等の液晶表示素子は高速応答を達成できる。また、液晶表示素子の製造工程を経た後においても本発明の液晶組成物は安定的にその性能を発揮できるため、製造工程に起因する表示不良が抑制されて、液晶表示素子を歩留まり高く製造できるので、非常に有用である。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の液晶表示素子の断面図である。100～105を備えた基板を「バックプレーン」、200～205を備えた基板を「フロントプレーン」と称している。

[図2]フォトマスクパターンとしてブラックマトリックス上に形成する柱状スペーサー作成用パターンを使用した露光処理工程の図である。

発明を実施するための形態

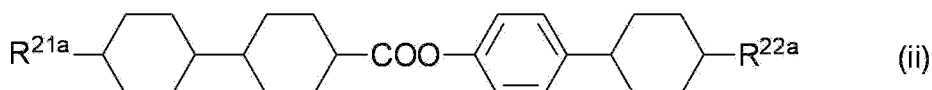
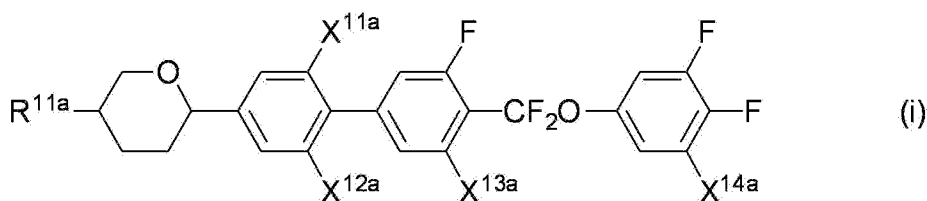
[0020] 本発明の第一実施形態の正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、誘電的に正の成分である成分（A）を含有する。前記成分（A）は誘電率異方性が2以上の化合物で構成される。尚、化合物の誘電率異方性は、25℃において誘電率異方性が約0である液晶組成物に添加して調製した組成物の誘電率異方性の測定値から外挿した値である。

[0021] 以下の組成物における「%」は特に明示しない限り『質量%』を意味する。

[0022] 前記成分（A）は、下記一般式（i）で表される化合物のうち、いずれか1種又は2種以上を含有し、且つ、下記一般式（i i）で表される化合物の

うち、いずれか 1 種又は 2 種以上を含有する。

[0023] [化5]



[0024] <一般式 (i) で表される化合物>

前記一般式 (i) 中、 R^{11a} は炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子又は塩素原子によって置換されていてもよい。

前記アルキル基の炭素原子数は、1 ～ 6 が好ましく、1 ～ 4 がより好ましく、2 ～ 3 が更に好ましい。

[0025] 前記一般式 (i) 中、 X^{11a} 、 X^{12a} 、 X^{13a} 及び X^{14a} はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。

X^{11a} 及び X^{12a} のうち少なくとも一方が水素原子であることが好ましく、 X^{11a} 及び X^{12a} の両方が水素原子であることがより好ましい。

X^{13a} はフッ素原子であることが好ましく、 X^{14a} はフッ素原子であることが好ましく、 X^{13a} 及び X^{14a} がフッ素原子であることがより好ましい。

[0026] 一般式 (i) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。

本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式 (i) で表される化合物の含有量の下限値としては 1 % が好ましく、5 % が好ましく、10 % が好ましく、前記化合物の含有量の上限値としては 30 % が好ましく、25 % が

好ましく、20%が好ましい。

前記液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(i)で表される化合物の含有量は、例えば、5質量%以上25質量%以下であってもよく、5質量%以上20質量%以下であってもよく、5質量%以上17質量%以下であってもよく、10質量%以上25質量%以下であってもよく、10質量%以上20質量%以下であってもよく、10質量%以上17質量%以下であってもよく、12質量%以上25質量%以下であってもよく、12質量%以上20質量%以下であってもよく、12質量%以上17質量%以下であってもよい。

[0027] 一般式(i)で表される化合物のうち1種のみを使用する場合は、前記総質量に対する前記化合物の含有量の下限値としては1%が好ましく、6%が好ましく、12%が好ましく、前記総質量に対する前記化合物の含有量の上限値としては30%が好ましく、24%が好ましく、18%が好ましい。

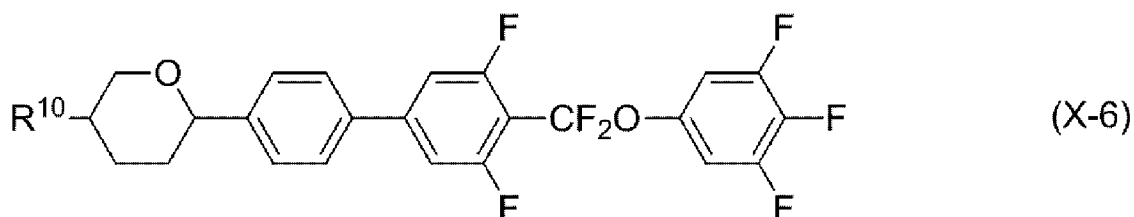
[0028] 一般式(i)で表される化合物のうち2種を使用する場合は、前記総質量に対する前記2種の化合物の合計の含有量の下限値としては1%が好ましく、5%が好ましく、10%が好ましく、前記総質量に対する前記2種の化合物の合計の含有量の上限値としては30%が好ましく、25%が好ましく、20%が好ましい。

この場合、前記一般式(i)で表される化合物の含有量は、例えば、5質量%以上25質量%以下であってもよく、5質量%以上20質量%以下であってもよく、5質量%以上17質量%以下であってもよく、10質量%以上25質量%以下であってもよく、10質量%以上20質量%以下であってもよく、10質量%以上17質量%以下であってもよく、12質量%以上25質量%以下であってもよく、12質量%以上20質量%以下であってもよく、12質量%以上17質量%以下であってもよい。

[0029] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、1種から2種類以上の前記一般式(i)で表される化合物を組み合わせることが好ましく、特に2種組み合わせることが好ましい。

[0030] 前記一般式 (i) で表される化合物は、一般式 (X-6) で表される化合物であることが好ましい。

[0031] [化6]

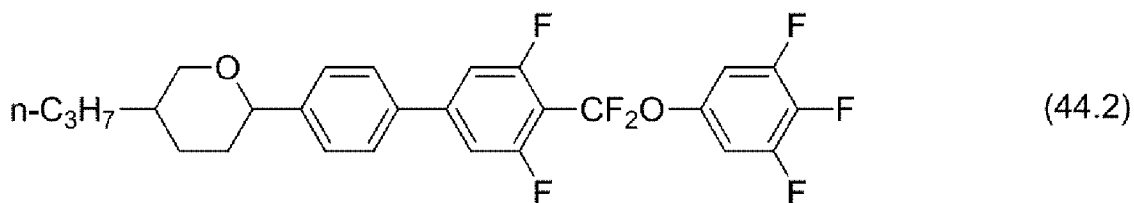
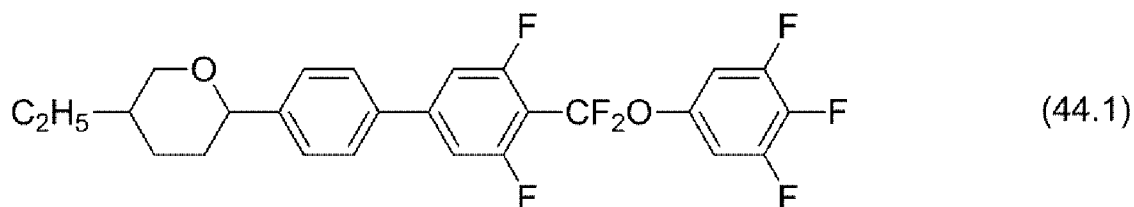


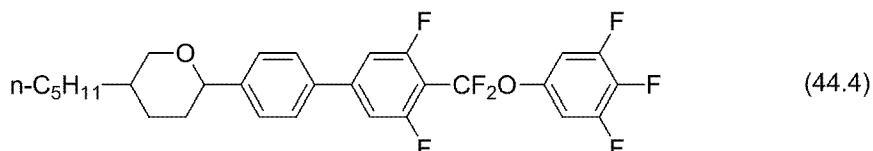
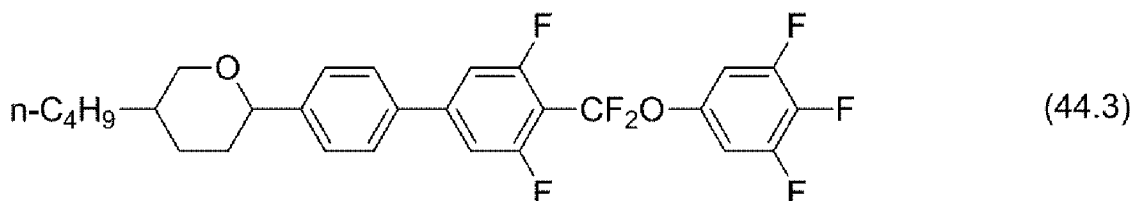
(式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0032] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して1種から2種類以上の前記一般式 (X-6) で表される化合物を組み合わせることが好ましく、特に2種組み合わせることが好ましい。。

[0033] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-6) で表される化合物は、具体的には式 (44.1) から式 (44.4) で表される化合物であることが好ましい。これらの中でも式 (44.1) および／または式 (44.2) で表される化合物を含有することが好ましく、式 (44.1) および式 (44.2) を含有することが好ましい。

[0034] [化7]





[0035] 本発明の液晶組成物において、式（４４．１）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上２５質量％以下であることが好ましく、３質量％以上２０質量％以下がより好ましく、５質量％以上１５質量％以下が更に好ましい。

好ましい範囲のうち、前記含有量は、例えば、３質量％以上１５質量％以下であってもよく、３質量％以上１２質量％以下であってもよく、３質量％以上９質量％以下であってもよく、５質量％以上１５質量％以下であってもよく、６質量％以上１５質量％以下であってもよく、８質量％以上１５質量％以下であってもよく、５質量％以上１２質量％以下であってもよく、５質量％以上９質量％以下であってもよい。

[0036] 本発明の液晶組成物において、式（４４．２）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上２５質量％以下であることが好ましく、３質量％以上２０質量％以下がより好ましく、５質量％以上１５質量％以下が更に好ましい。

好ましい範囲のうち、前記含有量は、例えば、４質量％以上１６質量％以下であってもよく、４質量％以上１４質量％以下であってもよく、４質量％以上１２質量％以下であってもよく、４質量％以上１０質量％以下であってもよく、６質量％以上１５質量％以下であってもよく、６質量％以上１２質量％以下であってもよく、６質量％以上１０質量％以下であってもよい。

[0037] 本発明の液晶組成物において、式（４４．１）で表される化合物と式（４

4. 2) で表される化合物の合計の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して 5 質量%以上 45 質量%以下であることが好ましく、5 質量%以上 35 質量%以下がより好ましく、5 質量%以上 30 質量%以下がさらに好ましく、5 質量%以上 25 質量%以下が特に好ましい。

特に好ましい範囲のうち、前記含有量としては、例えば、5 質量%以上 23 質量%以下、5 質量%以上 20 質量%以下、5 質量%以上 18 質量%以下、5 質量%以上 16 質量%以下、8 質量%以上 23 質量%以下、8 質量%以上 20 質量%以下、8 質量%以上 18 質量%以下、8 質量%以上 16 質量%以下、10 質量%以上 23 質量%以下、10 質量%以上 20 質量%以下、10 質量%以上 18 質量%以下、10 質量%以上 16 質量%以下、13 質量%以上 23 質量%以下、13 質量%以上 20 質量%以下、13 質量%以上 18 質量%以下、13 質量%以上 16 質量%以下が挙げられる。

[0038] <一般式 (i i) で表される化合物>

前記一般式 (i i) 中、 R^{21a} 及び R^{22a} は炭素原子数 1～8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、該アルキル基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子はフッ素原子又は塩素原子によって置換されていてもよい。

R^{21a} のアルキル基の炭素原子数は、1～6 が好ましく、2～5 がより好ましく、3～5 が更に好ましく、3 が特に好ましい。前記アルキル基は直鎖状であることが好ましい。

R^{22a} のアルキル基の炭素原子数は、1～6 が好ましく、2～5 がより好ましく、3～5 が更に好ましく、3 が特に好ましい。前記アルキル基は直鎖状であることが好ましい。

R^{21a} と R^{22a} の組み合わせとして、 R^{21a} が炭素原子数 3 の *n*-プロピル基であり、 R^{22a} が炭素原子数 3 の *n*-プロピル基であることがより好ましい。

[0039] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式 (i i) で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。使用する前記一般式 (i i) で表される化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類である。また本発明の別の実施形態では 2 種類である。また本発明の更に別の実施形態では 3 種類である。

[0040] 一般式 (i i) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、実施形態に応じて好ましい上限値と下限値がある。

本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量の下限値としては 1 質量%が好ましく、2 質量%が好ましく、3 質量%が好ましく、前記化合物の含有量の上限値としては 25 質量%が好ましく、20 質量%が好ましく、15 質量%が好ましく、10 質量%が好ましく、8 質量%が好ましく、6 質量%が好ましい。

[0041] 一般式 (i i) で表される化合物のうち 1 種のみを使用する場合は、前記総質量に対する前記化合物の含有量の下限値としては 1 質量%が好ましく、2 質量%が好ましく、3 質量%が好ましく、前記総質量に対する前記化合物の含有量の上限値としては 20 質量%が好ましく、15 質量%が好ましく、10 質量%が好ましく、8 質量%が好ましく、6 質量%が好ましい。

[0042] 一般式 (i i) で表される化合物のうち 2 種又は 3 種を使用する場合は、前記総質量に対する前記 2 種又は 3 種の化合物の合計の含有量の下限値としては 10%が好ましく、15%が好ましく、18%が好ましく、前記総質量に対する前記 2 種の化合物の合計の含有量の上限値としては 35%が好ましく、30%が好ましく、25%が好ましく、22%が好ましい。

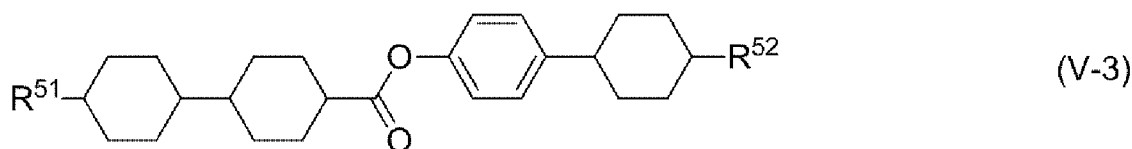
[0043] 前記一般式 (i i) で表される化合物は 1 種を使用することが好ましい。

前記総質量に対する前記一般式 (i i) で表される化合物の含有量は、一つの実施形態では 1～9 質量%、別の実施形態では 1～7 質量%、更に別の実施形態では 1～5 質量%、また更に別の実施形態では 2～9 質量%、また

更に別の実施形態では2～7質量%、また更に別の実施形態では2～5質量%である。

[0044] 一般式 (i i) で表される化合物は、一般式 (V-3) で表される化合物であることが好ましい。

[0045] [化8]



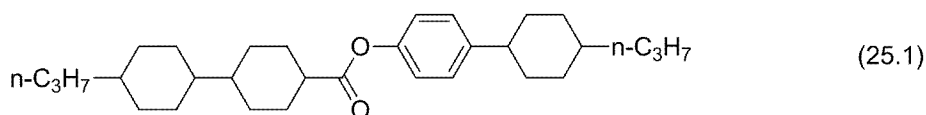
(式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

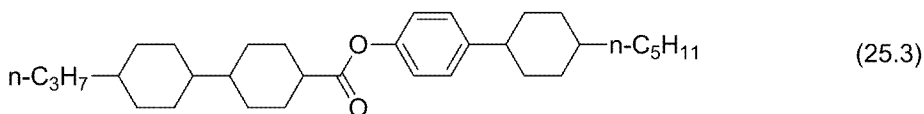
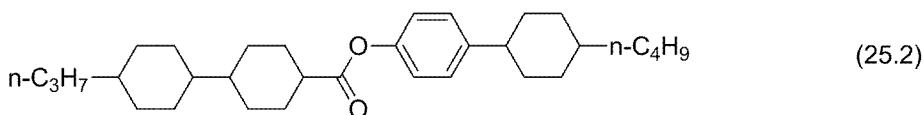
[0046] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて前記一般式 (V-3) で表される複数の化合物を組み合わせることができる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類以上である。この中でも特に、1種類使用することが好ましい。

[0047] 一般式 (V-3) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上25質量%以下含有することが好ましく、1質量%以上20質量%以下含有することが更に好ましく、1質量%以上15質量%以下含有することが更に好ましく、1質量%以上10質量%以下含有することが特に好ましい。

[0048] さらに、一般式 (V-3) で表される化合物は、式 (25.1) から式 (25.3) で表される化合物であることが好ましい。

[0049] [化9]





[0050] また、式（２５．１）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上２０質量％以下であることが好ましく、１質量％以上１５質量％以下であることがより好ましく、１質量％以上１０質量％以下であることが更に好ましく、１質量％以上８質量％以下であることが更に好ましく、１質量％以上５質量％以下であることが特に好ましい。

[0051] また、式（２５．２）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上２０質量％以下であることが好ましく、２質量％以上１５質量％以下であることがより好ましく、３質量％以上１０質量％以下であることが更に好ましく、４質量％以上８質量％以下であることが更に好ましく、５質量％以上７質量％以下であることが特に好ましい。

[0052] また、式（２５．３）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上２０質量％以下であることが好ましく、２質量％以上１５質量％以下であることがより好ましく、３質量％以上１０質量％以下であることが更に好ましく、４質量％以上８質量％以下であることが更に好ましく、５質量％以上７質量％以下であることが特に好ましい。

[0053] 式（２５．１）で表される化合物は、１種のみ単独で含有させても、式（２５．２）で表される化合物及び／又は式（２５．３）で表される化合物と組み合わせて本発明の液晶組成物に含有させてもよいが、単独で含有させるのが好ましい。

[0054] 一般式（ｉ）で表される化合物及び一般式（ｉｉ）で表される化合物はあわせて２～５種使用することが好ましく、３又は５種使用することがより好ましく、３種使用することが更に好ましい。

本発明の液晶組成物の総質量に対して、一般式（ｉ）で表される化合物及び一般式（ｉｉ）で表される化合物の合計の含有量の下限値としては、５％

が好ましく、１０％がより好ましく、１５％が更に好ましい。前記総質量に対する前記合計の含有量の上限値としては、３０％が好ましく、２５％がより好ましく、２３％が更に好ましく、２０％が特に好ましい。

これらの下限値と上限値の組み合わせとして、１０～３０質量％の範囲が好ましい。この好ましい範囲のうち、前記含有量としては、例えば、１０～２５質量％、１０～２３質量％、１０～２０質量％、１３～３０質量％、１３～２５質量％、１３～２３質量％、１３～２０質量％、１５～３０質量％、１５～２５質量％、１５～２３質量％、１５～２０質量％の範囲が挙げられる。

[0055] 前記一般式（ｉ）で表される化合物を１種と前記一般式（ｉｉ）で表される化合物を１種、あわせて２種を使用する場合は、前記総質量に対する前記２種の化合物の合計の含有量の下限値としては、５質量％が好ましく、１０質量％がより好ましく、１５質量％が更に好ましく、１８質量％が特に好ましい。前記総質量に対する前記２種の化合物の合計の含有量の上限値としては３５質量％が好ましく、３０質量％がより好ましく、２５質量％が更に好ましく、２２質量％が特に好ましい。

これらの下限値と上限値の組み合わせとして、１８～２２質量％の範囲が好ましい。この好ましい範囲のうち、前記含有量は、１８～２０質量％であってもよいし、２０～２２質量％であってもよい。

[0056] 前記一般式（ｉ）で表される化合物を２種と前記一般式（ｉｉ）で表される化合物を１種、あわせて３種を使用する場合は、前記総質量に対する前記３種の化合物の合計の含有量の下限値としては、１０質量％が好ましく、１３質量％が好ましく、１５質量％が好ましい。前記総質量に対する前記３種の化合物の合計の含有量の上限値としては３０質量％が好ましく、２５質量％が好ましく、２３質量％が好ましく、２０質量％が好ましい。

これらの下限値と上限値の組み合わせとして、１０～３０質量％の範囲が好ましい。この好ましい範囲のうち、前記含有量としては、例えば、１０～２５質量％、１０～２３質量％、１０～２０質量％、１３～２５質量％、１

3～23質量%、13～20質量%、15～25質量%、15～23質量%、15～20質量%の範囲が挙げられる。

[0057] 前記一般式(i)で表される化合物を2種と前記一般式(ii)で表される化合物を3種、あわせて5種を使用する場合は、前記総質量に対する前記5種の化合物の合計の含有量の下限值としては、10質量%が好ましく、20質量%がより好ましく、30質量%が更に好ましく、35質量%が特に好ましい。前記総質量に対する前記5種の化合物の合計の含有量の上限值としては60質量%が好ましく、55質量%がより好ましく、50質量%が更に好ましく、45質量%が特に好ましい。

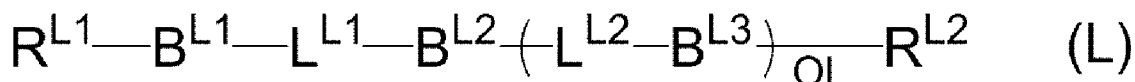
これらの下限値と上限値の組み合わせとして、35～45質量%の範囲が好ましい。この好ましい範囲のうち、前記含有量は、35～40質量%であってもよいし、40～45質量%であってもよい。

[0058] 液晶組成物の溶解性を重視する場合には、前記のあわせて3種又は前記のあわせて5種を使用することが好ましく、前記のあわせて3種を使用することがより好ましく、前記一般式(i)で表される化合物及び前記一般式(ii)で表される化合物の合計の含有量を増加させたい場合には、前記のあわせて3種又は前記のあわせて5種を使用することが好ましく、前記のあわせて3種を使用することがより好ましい。

[0059] 前記一般式(i)で表される化合物と前記一般式(ii)で表される化合物の好ましい組み合わせとしては、例えば、式(44.1)、式(44.2)、式(25.1)、式(25.2)及び式(25.3)で表される5種の化合物の組み合わせ、並びに、式(44.1)、式(44.2)、式(25.1)及び式(25.3)で表される4種の化合物の組み合わせ、式(44.1)、式(44.2)及び式(25.1)で表される3種の化合物の組み合わせが挙げられる。この中でも、特に式(44.1)、式(44.2)及び式(25.1)で表される3種の化合物の組み合わせが好ましい。

[0060] 本発明の第一実施形態の液晶組成物は、下記一般式(L)で表される化合物のうち、いずれか1種類または2種類以上を含有することもできる。

[0061] [化10]



(式中、 R^{L1} 及び R^{L2} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

OL は0、1、2又は3を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} はそれぞれ独立して

(a) 1, 4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。)
)及び

(b) 1, 4-フェニレン基(この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)中の1個及び／又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

L^{L1} 及び L^{L2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

OL が2又は3であって L^{L2} 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く、 OL が2又は3であって B^{L3} 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、前記一般式(i)で表される化合物を除く。)

[0062] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式(L)で表される化合物を複数適宜組み合わせて使用することができ

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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類である。さらに、本発明の別の実施形態では7種類である。さらに、本発明の別の実施形態では8種類である。さらに、本発明の別の実施形態では9種類である。さらに、本発明の別の実施形態では10種類以上である。

[0063] 本発明の液晶組成物において、一般式(L)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0064] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1～95質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は10～95質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は40～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は50～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は55～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は60～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は65～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は70～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は75～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は80～95質量%である。

[0065] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では1～95%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～85%である。さらに、本発明の別の実施形態で

は前記含有量は 1 ～ 75 % である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 65 % である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 55 % である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 45 % である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 35 % である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 25 % である。

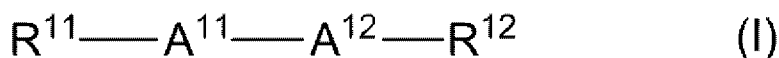
[0066] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限值が低く上限値が低いことが好ましい。

[0067] R^{11} 及び R^{12} 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（またはそれ以上）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（またはそれ以上）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。

[0068] 一般式（L）で表される化合物は液晶組成物の化学的な安定性が求められる場合には塩素原子をその分子内に有さないことが好ましい。

一般式（L）で表される化合物は、例えば、一般式（I）で表される化合物群から選ばれる化合物が好ましい。

[0069] [化11]



（式中、 R^{11} および R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基または炭素原子数 1 ～ 5 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基を表し、 A^{11} および A^{12} はそれぞれ独立して 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-フェニレン基または3-フルオロ-1,4-フェニレン基を表す。)

[0070] 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、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前記一般式(1)で表される複数の化合物を適宜組み合わせて使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類以上である。

[0071] 本発明の液晶組成物において、一般式(1)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0072] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3～75質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は15～75質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は18～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は29～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は42～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は53～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は56～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は60～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は65～75質量%である。

[0073] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記含有量は、例えば本

発明の一つの形態では3～75質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～65質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～55質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。

[0074] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值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、上記の下限值が低く上限値が低いことが好ましい。

[0075] R^{M1} 及は、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。

[0076] さらに、一般式（I）で表される化合物は一般式（I-1）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。

[0077] [化12]



（式中、 R^{11} および R^{12} 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1～5のアルコキシ基又は炭素原子数2～5のアルケニル基を

表す。)

[0078] 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、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前記一般式 (I-1) で表される複数の化合物を適宜組み合わせて使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類以上である。

[0079] 本発明の液晶組成物において、一般式 (I-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0080] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては前記含有量は3～70質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は15～70質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は18～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は25～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は29～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は31～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は43～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は50～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は53～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は56～70質量%である。

[0081] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では前記含有量は3～70質量%である。また、本発明の

別の実施形態では前記含有量は3～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～26質量%である。

[0082] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值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、上記の下限值が低く上限値が低いことが好ましい。

[0083] さらに、一般式(1-1)で表される化合物は一般式(1-1-1)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。

[0084] [化13]



(式中 R^{12} 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1～5のアルコキシ基を表す。)

[0085] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-1-1)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0086] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては2～60質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は4～60質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は7～60質量%である。さらに、本発明の別の実施

形態では前記含有量は 11～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 13～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 15～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 17～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 20～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 25～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 30～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 32～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 35～60 質量%である。

[0087] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では 2～60 質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2～50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2～40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2～35 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2～30 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2～25 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2～20 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2～15 質量%である。

[0088] さらに、一般式 (1-1-1) で表される化合物は、式 (1.1) から式 (1.3) 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 (1.2) または式 (1.3) で表される化合物であることが好ましく、特に、式 (1.3) で表される化合物であることが好ましい。

[0089] [化14]



[0090] 式(1.2)または式(1.3)で表される化合物がそれぞれ単独で使われる場合は、式(1.2)で表される化合物の含有量は高めであることが応答速度の改善に効果があり、式(1.3)で表される化合物の含有量は下記に示す範囲が応答速度の速く電氣的、光学的に信頼性が高い液晶組成物ができるので好ましい。

[0091] 式(1.3)で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して、5質量%以上35質量%以下含有することが好ましく、5質量%以上25質量%以下含有することがより好ましく、5質量%以上20質量%以下含有することが更に好ましい。

[0092] さらに、一般式(1-1)で表される化合物は一般式(1-1-2)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。

[0093] [化15]



(式中 R^{12} 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1～5のアルコキシ基又は炭素原子数2～5のアルケニル基を表す。)

[0094] 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、転移温度、電氣的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて前記一般式(1-1-2)で表される複数の化合物を適宜組み合わせて使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。

[0095] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-1-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電氣的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

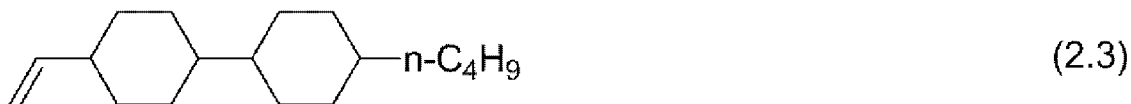
[0096] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては7～60質量%である。あるいは本発明の別

の実施形態では前記含有量は 15～60 質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 18～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 21～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 24～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 27～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 30～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 34～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 37～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 41～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 47～60 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 50～60 質量%である。

[0097] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態では 7～60 質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 7～55 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 7～45 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 7～40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 7～35 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 7～30 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 7～25 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 7～20 質量%である。

[0098] さらに、一般式 (1-1-2) で表される化合物は、式 (2.1) から式 (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 (2.2) から式 (2.4) で表される化合物であることが好ましい。特に、式 (2.2) で表される化合物は本発明の液晶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 (2.3) または式 (2.4) で表される化合物を用いることが好ましい。式 (2.3) および式 (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%以上にすることは好ましくない。

[0099] [化16]



[0100] 本発明の液晶組成物において、式（2. 2）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して5質量%以上55質量%以下であることが好ましい。前記含有量のより好ましい例として、10質量%50質量%以下、20質量%以上50質量%以下、30質量%以上50質量%以下、が挙げられる。

[0101] 本発明の液晶組成物において、式（2. 3）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して5質量%以上55質量%以下であることが好ましく、5質量%45質量%以下であることがより好ましく、5質量%以上35質量%以下であることがより好ましく、5質量%以上30質量%以下であることが更に好ましく、10質量%以上28質量%以下であることが更に好ましく、15質量%以上26質量%以下であることが特に好ましい。

特に好ましい範囲のうち、前記含有量は、15質量%以上23質量%以下であってもよいし、18質量%以上25質量%以下であってもよい。

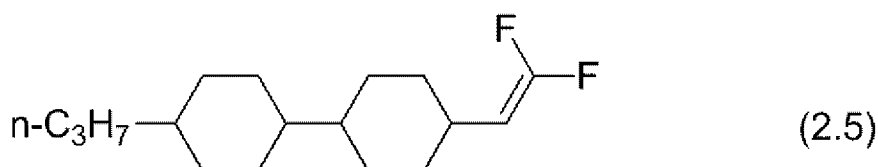
[0102] 本発明の液晶組成物において、式（2. 4）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上55質量%以下であることが好ましく、1質量%40質量%以下であることがより好ましく、1質量%以上25質量%以下であることがより好ましく、1質量%以上15質量%以下であることが更に好ましく、2質量%以上10質量%以下であること

が特に好ましい。

特に好ましい範囲のうち、前記含有量は、2質量%以上8質量%以下であってもよいし、4質量%以上10質量%以下であってもよい。

[0103] 本願発明の液晶組成物は、更に、一般式(1-1-2)で表される化合物と類似した構造を有する式(2.5)で表される化合物を含有することもできる。

[0104] [化17]



[0105] 低温での溶解性、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(2.5)であらわされる化合物の含有量を調整することが好ましく、この化合物を本発明の液晶組成物の総質量に対して11質量%以上含有することが好ましく、15質量%以上含有することがさらに好ましく、23質量%以上含有することがさらに好ましく、26質量%以上含有することが更に好ましく、28質量%以上含有することが特に好ましい。

[0106] さらに、一般式(1)で表される化合物は一般式(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。

[0107] [化18]



(式中、 R^{13} および R^{14} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基を表す。)

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、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前記一般式(1-2)で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の

別の実施形態では3種類である。

[0108] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0109] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3～60質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は4～60質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は25～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は38～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は40～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は42～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は45～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は50～60質量%である。

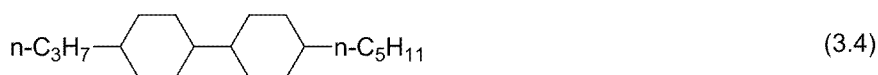
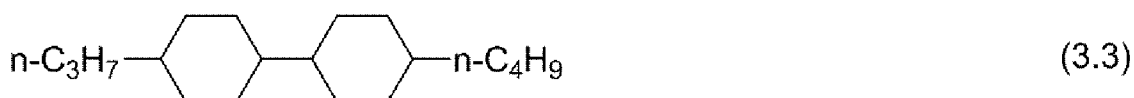
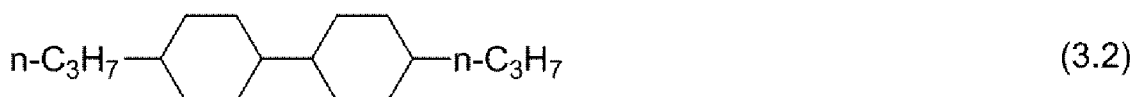
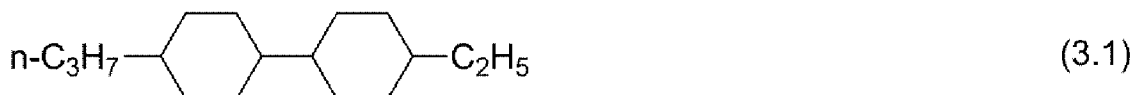
[0110] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では3～60質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～55質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～5質量%である。

[0111] さらに、一般式(1-2)で表される化合物は、式(3.1)から式(3

． 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（3． 1）、式（3． 3）または式（3． 4）で表される化合物であることが好ましい。特に、式（3． 2）で表される化合物は本発明の液晶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（3． 3）または式（3． 4）で表される化合物を用いることが好ましい。式（3． 3）および式（3． 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 20%以上にすることは好ましくない。

[0112] さらに、一般式（1-2）で表される化合物は、式（3． 1）から式（3． 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（3． 1）、式（3． 3）および／または式（3． 4）で表される化合物であることが好ましい。

[0113] [化19]



[0114] 本発明の液晶組成物において、式（3． 3）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 2 質量%以上 40 質量%以下であることが好ましい。

[0115] さらに、一般式（1）で表される化合物は一般式（1-3）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い。

[0116] [化20]



(式中、 R^{13} は炭素原子数1～5のアルキル基を表し、 R^{15} は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0117] 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、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前記一般式(1-3)で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。

[0118] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-3)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0119] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は4～60質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は25～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は38～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は40～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は42～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は45～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は50～60質量%である。

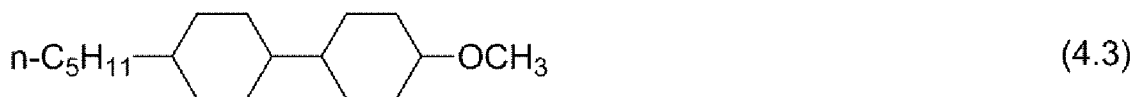
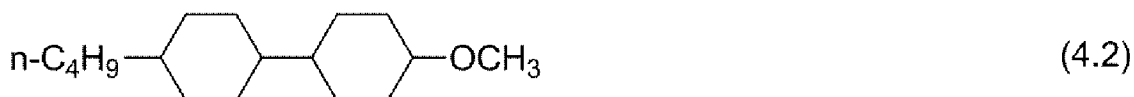
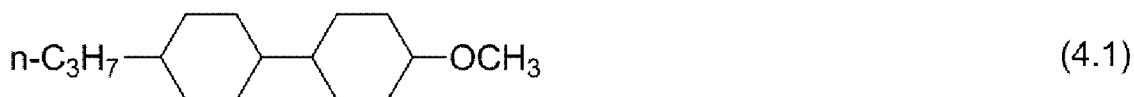
[0120] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では前記含有量は3～60質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～55質量%である。さらに、本

発明の別の実施形態では前記含有量は 3～45 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3～40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3～30 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3～20 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3～15 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3～5 質量%である。

[0121] 低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度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。

[0122] さらに、一般式 (1-3) で表される化合物は、式 (4.1) から式 (4.3) 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 (4.3) で表される化合物であることが好ましい。

[0123] [化21]



[0124] 式 (4.3) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 2 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましい。

[0125] さらに、一般式 (1) で表される化合物は一般式 (1-4) 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い。

[0126] [化22]



(式中、 R^{11} および R^{12} 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 4 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

[0127] 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、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前記一般式 (1-4) で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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 種類である。あるいは本発明の別の実施形態では 2 種類である。

[0128] 本発明の液晶組成物において、一般式 (1-4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0129] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては 3 ～ 50 質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は 5 ～ 50 質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 6 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 8 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 10 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 12 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 15 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 20 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 25 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 30 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 35 ～ 50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 40 ～ 50 質量%である。

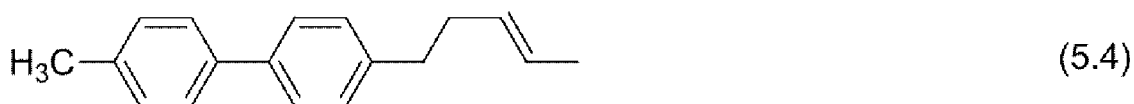
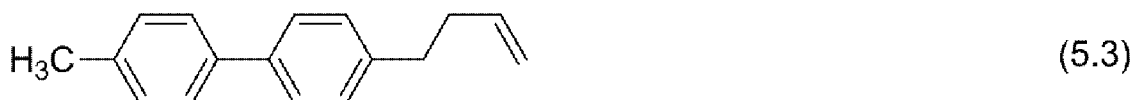
[0130] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では前記含有量は、3 ～ 50 質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3 ～ 40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3 ～ 35 質量%である。さらに

、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3～30質量%である。さらに、
 、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3～20質量%である。さらに、
 、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3～15質量%である。さらに、
 、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3～10質量%である。さらに、
 、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3～5質量%である。

[0131] 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。

[0132] さらに、一般式(1-4)で表される化合物は、式(5.1)から式(5.
 .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(
 5.2)から式(5.4)で表される化合物であることが好ましい。

[0133] [化23]



[0134] 式(5.3)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量
 に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、2質量%以上
 20質量%以下であることがより好ましく、2質量%以上10質量%以下で
 あることが更に好ましい。

[0135] 式(5.4)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量
 に対して2質量%以上30質量%以下であることが好ましい。

[0136] さらに、一般式(1)で表される化合物は一般式(1-5)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。

[0137] [化24]



(式中、 R^{11} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 R^{12} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0138] 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、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前記一般式(1-5)で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。

[0139] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-5)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0140] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1～50質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は5～50質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は11～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は13～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は17～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は25～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～50質量%である。さらに、本発明の別の実施

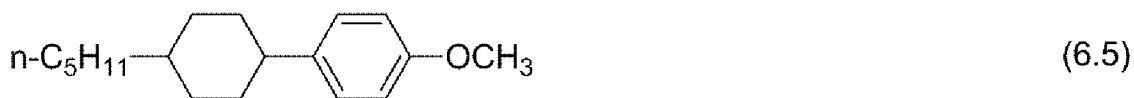
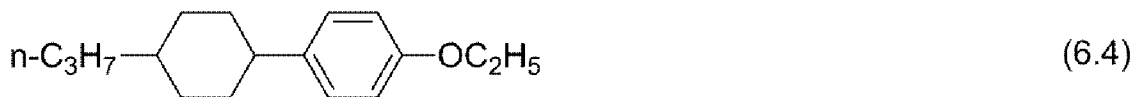
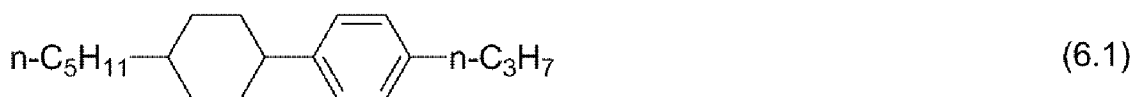
形態では前記含有量は 35～50 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 40～50 質量%である。

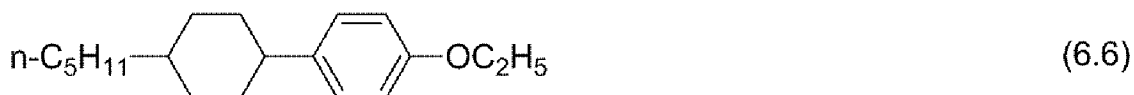
[0141] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では 1～50%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1～40%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1～35%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1～30%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1～20%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1～15%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1～10%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1～5%である。

[0142] 低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度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。

[0143] さらに、一般式（1-5）で表される化合物は、式（6.1）から式（6.6）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（6.3）、式（6.4）および式（6.6）で表される化合物であることが好ましい。

[0144] [化25]





[0145] また、式（６．３）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して２質量％以上３０質量％以下であることが好ましく、４質量％以上２５質量％以下であることがより好ましく、６質量％以上２０質量％以下であることが更に好ましい。

[0146] 本願発明の液晶組成物は、更に、一般式（１－５）で表される化合物として式（６．７）及び式（６．８）で表される化合物を含有することもできる。

[0147] [化26]



[0148] 低温での溶解性、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（６．７）であらわされる化合物の含有量を調整することが好ましく、この化合物を本発明の液晶組成物の総質量に対して２質量％以上含有することが好ましく、３質量％以上含有することがさらに好ましく、５質量％以上含有することがさらに好ましく、７質量％以上含有することが特に好ましい。

[0149] さらに、一般式（１）で表される化合物は一般式（１－６）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い。

[0150] [化27]



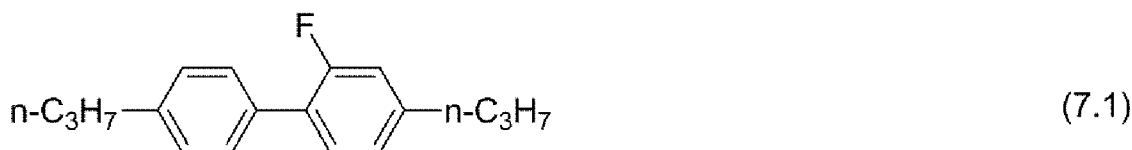
（式中、 R^{11} および R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数１～５のアルキル基

、炭素原子数 4 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表し、 X^{11} および X^{12} 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^{11} または X^{12} のどちらか一方はフッ素原子である。)

[0151] 一般式 (I-6) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 2 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、4 質量%以上 30 質量%以下であることがより好ましく、5 質量%以上 30 質量%以下であることがより好ましく、6 質量%以上 30 質量%以下であることがより好ましく、9 質量%以上 30 質量%以下であることがより好ましく、12 質量%以上 30 質量%以下であることがより好ましく、14 質量%以上 30 質量%以下であることがより好ましく、16 質量%以上 30 質量%以下であることがより好ましく、18 質量%以上 25 質量%以下であることがより好ましく、20 質量%以上 24 質量%以下であることがより好ましく、22 質量%以上 23 質量%以下であることが特に好ましい。

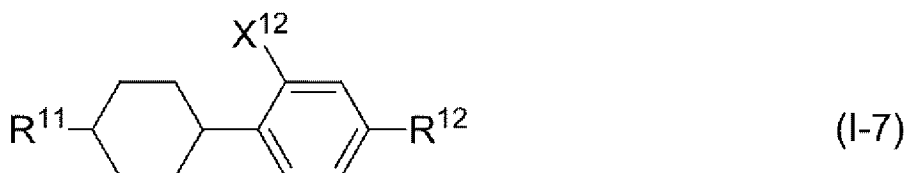
[0152] さらに、一般式 (I-6) で表される化合物は、式 (7.1) で表される化合物であることが好ましい。

[0153] [化28]



[0154] さらに、一般式 (I) で表される化合物は一般式 (I-7) 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。

[0155] [化29]

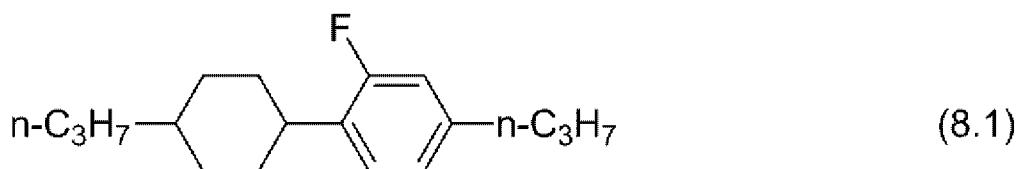


(式中、 R^{11} および R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表し、 X^{12} はそれぞれ独立してフッ素原子または塩素原子を表す。)

[0156] 一般式（１－７）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上３０質量％以下であることが好ましく、２質量％以上３０質量％以下であることがより好ましく、３質量％以上３０質量％以下であることがより好ましく、４質量％以上３０質量％以下であることがより好ましく、６質量％以上３０質量％以下であることがより好ましく、８質量％以上３０質量％以下であることがより好ましく、１０質量％以上３０質量％以下であることがより好ましく、１２質量％以上３０質量％以下であることがより好ましく、１５質量％以上２５質量％以下であることがより好ましく、１８質量％以上２４質量％以下であることがより好ましく、２１質量％以上２２質量％以下であることが特に好ましい。

[0157] さらに、一般式（１－７）で表される化合物は、式（８．１）で表される化合物であることが好ましい。

[0158] [化30]



[0159] さらに、一般式（１）で表される化合物は一般式（１－８）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。

[0160] [化31]



（式中、 R^{16} および R^{17} はそれぞれ独立して炭素原子数２～５のアルケニル基を表す。）

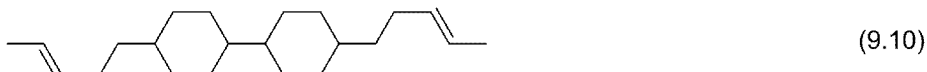
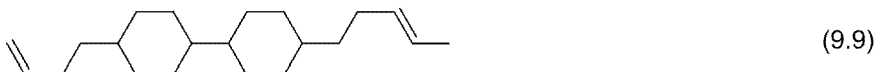
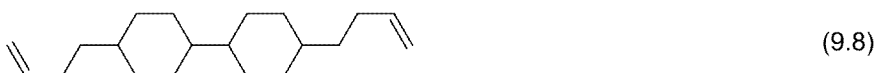
[0161] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、前記一般式（１－８）で表される複数の化合物のうち、１種類から３種類組み合わせることが好ましい。一般式（１－８）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合

性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて、本発明の液晶組成物の総質量に対して５質量％以上６５質量％以下であることが好ましく、１０質量％以上６５質量％以下であることがより好ましく、１５質量％以上６５質量％以下であることがより好ましく、２０質量％以上６５質量％以下であることがより好ましく、２５質量％以上６５質量％以下であることがより好ましく、３０質量％以上６５質量％以下であることがより好ましく、３５質量％以上６５質量％以下であることがより好ましく、４０質量％以上６５質量％以下であることがより好ましく、４５質量％以上６０質量％以下であることがより好ましく、５０質量％以上５８質量％以下であることがより好ましく、５５質量％以上５６質量％以下であることが特に好ましい。

[0162] さらに、一般式（１－８）で表される化合物は、式（９．１）から式（９．１０）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（９．２）、式（９．４）および式（９．７）で表される化合物であることが好ましい。

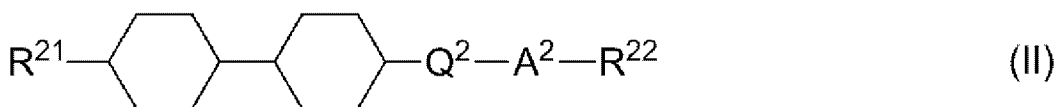
[0163] [化32]





さらに、一般式 (L) で表される化合物は、例えば一般式 (I I) で表される化合物から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0164] [化33]



(R^{21} および R^{22} はそれぞれ独立して炭素原子数2～5のアルケニル基、炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 A^2 は1,4-シクロヘキシレン基または1,4-フェニレン基を表し、 Q^2 は単結合、 $-COO-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ または $-CF_2O-$ を表す。)

[0165] 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、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前記一般式 (I I) で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明のさらに別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類以上である。

[0166] 本発明の液晶組成物において、一般式 (I I) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

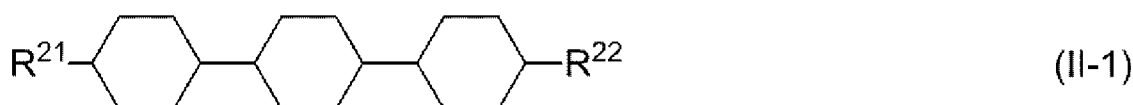
[0167] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本

発明の一つの実施形態としては3～50質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は5～50質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は7～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は14～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は16～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は23～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は26～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は40～50質量%である。

[0168] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では3～50質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～5質量%である。

[0169] さらに、一般式(II)で表される化合物は、例えば一般式(II-1)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。

[0170] [化34]



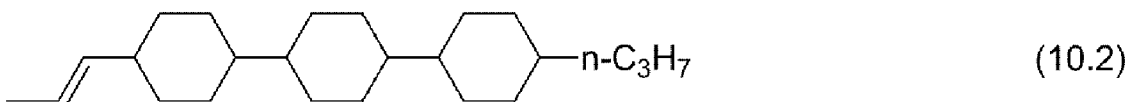
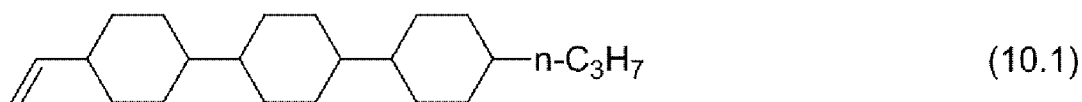
(R^{21} および R^{22} はそれぞれ独立して炭素原子数2～5のアルケニル基をまたは炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基

を表す。)

[0171] 一般式 (I-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、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調整することが好ましく、4質量%以上24質量%以下が好ましく、8質量%以上18質量%以下であることがより好ましく、12質量%以上14質量%以下であることが更に好ましい。

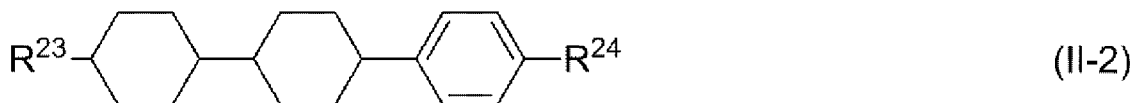
[0172] さらに、一般式 (I-1) で表される化合物は、例えば式 (10.1) 及び式 (10.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0173] [化35]



[0174] さらに、一般式 (I) で表される化合物は、例えば一般式 (I-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。

[0175] [化36]



(R^{23} は炭素原子数2～5のアルケニル基を表し、 R^{24} は炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0176] 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、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前記一般式 (I-2) で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類以上である。

[0177] 本発明の液晶組成物において、一般式 (I-2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適

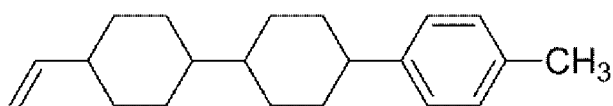
宜調整する必要がある。

[0178] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3～50質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は5～50質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は7～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は14～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は16～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は23～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は26～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は40～50質量%である。

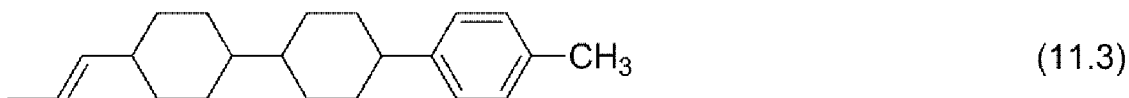
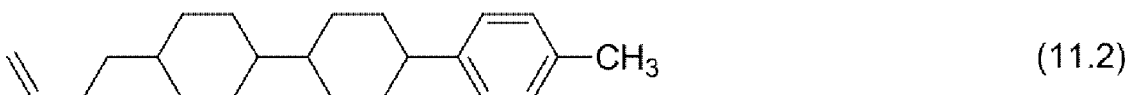
[0179] さらに、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの形態では3～50質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～5質量%である。

[0180] さらに、一般式(11-2)で表される化合物は、例えば式(11.1)から式(11.3)で表される化合物であることが好ましい。

[0181] [化37]



(11.1)



[0182] 低温での溶解性、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（１１．１）で表される化合物を含有していても、式（１１．２）で表される化合物を含有していても、式（１１．１）で表される化合物と式（１１．２）で表される化合物との両方を含有していても良いし、式（１１．１）から式（１１．３）で表される化合物を全て含んでも良い。式（１１．１）または式（１１．２）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して３質量％以上４０質量％以下であることが好ましく、５質量％以上３５質量％以下であることがより好ましく、５質量％以上３０質量％以下であることが更に好ましく、５質量％以上２５質量％以下であることが特に好ましく、５質量％以上２０質量％以下であることが最も好ましい。

[0183] また、式（１１．１）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上４０質量％以下であることが好ましく、１質量％以上２５質量％以下であることがより好ましく、１質量％以上１５質量％以下であることが更に好ましく、５質量％以上１５質量％以下であることが更に好ましく、５質量％以上１２質量％以下であることが特に好ましい。

特に好ましい範囲のうち、例えば、５質量％以上１０質量％以下、７質量％以上１２質量％以下、の含有量が挙げられる。

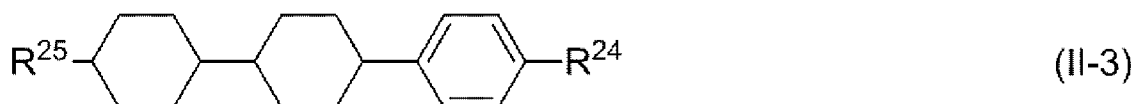
[0184] また、式（１１．２）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して３質量％以上４０質量％以下であることが好ましく、３質量％以上３５質量％以下であることがより好ましく、３質量％以上３０質量％以下であることが更に好ましく、３質量％以上２５質量％以下であることが更に好ましく、３質量％以上２０質量％以下であることが特に好ましい。

[0185] 式（１１．１）で表される化合物と式（１１．２）で表される化合物との

両方を含有する場合は、両方の化合物の合計質量が本発明の液晶組成物の総質量に対して10質量%以上45質量%以下であることが好ましい。

[0186] さらに、一般式(11)で表される化合物は、例えば一般式(11-3)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い。

[0187] [化38]



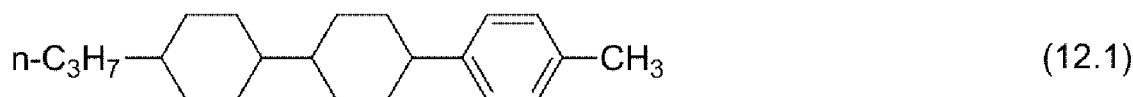
(R^{25} は炭素原子数1～5のアルキル基を表し、 R^{24} は炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

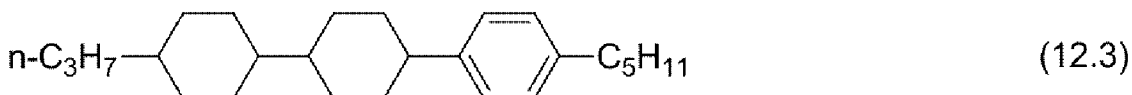
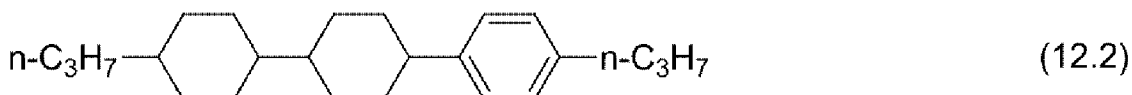
[0188] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、前記一般式(11-3)で表される複数の化合物の中から1種～3種類含有することが好ましい。

[0189] 一般式(11-3)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。好ましい含有量として、例えば、本発明の液晶組成物の総質量に対して前記化合物の含有量が2～45質量%が挙げられる。より好ましい含有量として、例えば、5～45質量%、8～45質量%、11～45質量%、14～45質量%、17～45質量%、20～45質量%、23～45質量%、26～45質量%、29～45質量%、或いは2～45質量%、2～40質量%、2～35質量%、2～30質量%、2～25質量%、2～20質量%、2～15質量%、2～10質量%が挙げられる。

[0190] さらに、一般式(11-3)で表される化合物は、例えば式(12.1)から式(12.3)で表される化合物であることが好ましい。

[0191] [化39]



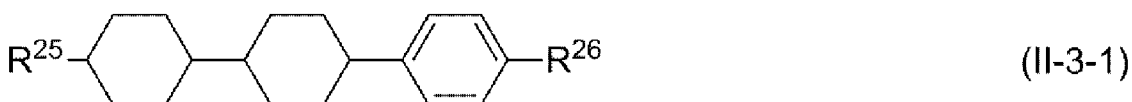


[0192] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式(12.1)で表される化合物を含有していても、式(12.2)で表される化合物を含有していても、式(12.1)で表される化合物と式(12.2)で表される化合物との両方を含有していても良い。式(12.1)または式(12.2)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上40質量%以下であることが好ましい。また、式(12.2)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上40質量%以下であることが好ましい。式(12.1)で表される化合物と式(12.2)で表される化合物との両方を含有する場合は、両方の化合物の合計質量が本発明の液晶組成物の総質量に対して15質量%以上45質量%以下であることが好ましい。

[0193] また、式(12.3)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して0.05質量%以上2質量%以下であることが好ましい。式(12.3)で表される化合物は、光学活性化合物であってもよい。

[0194] さらに、一般式(11-3)で表される化合物は、例えば一般式(11-3-1)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。

[0195] [化40]



(R^{25} は炭素原子数1~5のアルキル基を表し、 R^{26} は炭素原子数1~4のアルコキシ基を表す。)

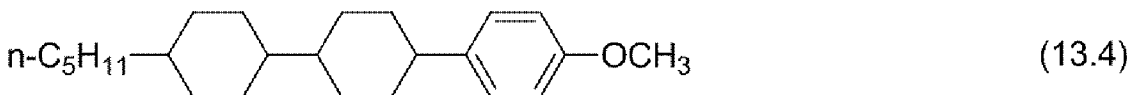
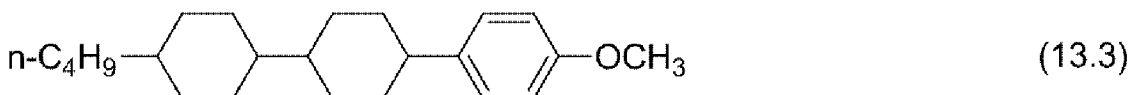
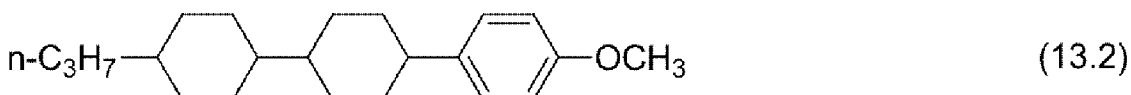
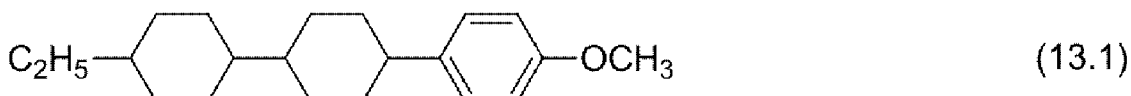
[0196] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、前記一般式(11-3-1)で表される複数の化合物の中から1種~3種

類含有することが好ましい。

[0197] 一般式 (I I - 3 - 1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、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調整することが好ましく、1 質量%以上 24 質量%以下が好ましく、4 質量%以上 18 質量%以下であることがより好ましく、8 質量%以上 14 質量%以下であることが更に好ましい。

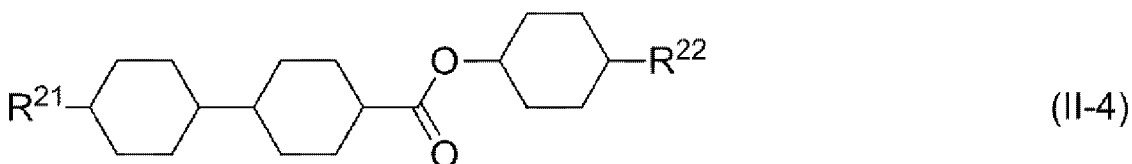
[0198] さらに、一般式 (I I - 3 - 1) で表される化合物は、例えば式 (13.1) から式 (13.4) で表される化合物であることが好ましく、特に、式 (13.3) で表される化合物であることが好ましい。

[0199] [化41]



[0200] さらに、一般式 (I I) で表される化合物は、例えば一般式 (I I - 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い。

[0201] [化42]



(R^{21} および R^{22} はそれぞれ独立して炭素原子数2~5のアルケニル基、炭素原子数1~5のアルキル基又は炭素原子数1~4のアルコキシ基を表す。)

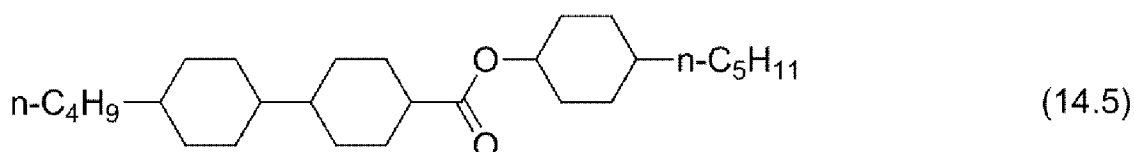
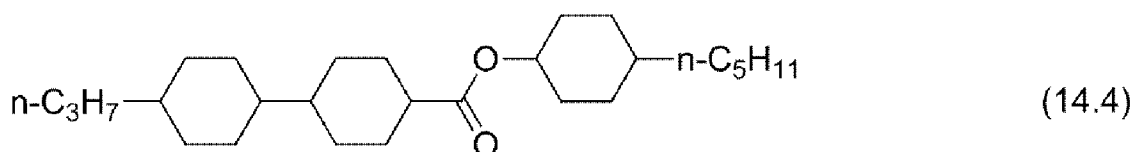
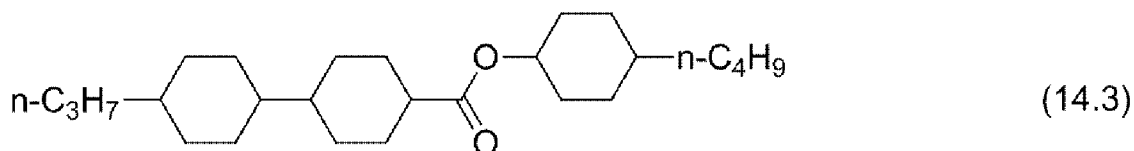
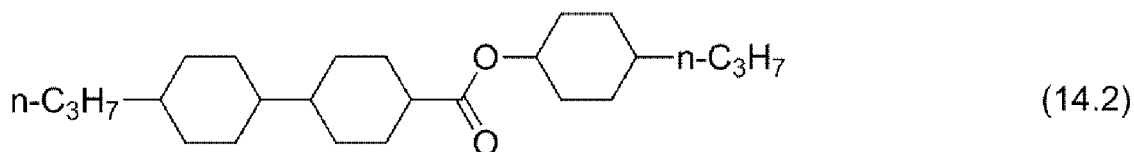
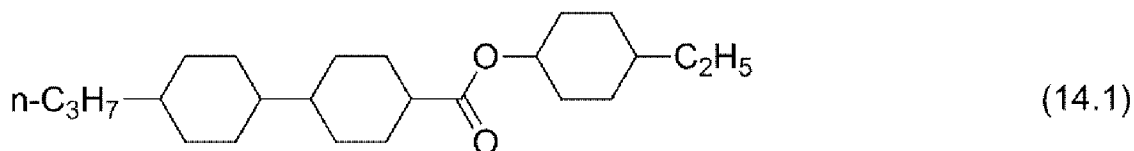
[0202] これらの化合物のうち1種類だけを含有していても2種類以上含有していても良いが、求められる性能に応じて適宜組み合わせることが好ましい。組み

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、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、前記一般式（ⅠⅠ－４）で表される複数の化合物の中から１種～２種類含有することが好ましく、１種～３種類含有することが特に好ましい。

[0203] 一般式（ⅠⅠ－４）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上１５質量％以下であることが好ましく、２質量％以上１５質量％以下であることがより好ましく、３質量％以上１５質量％以下であることがより好ましく、４質量％以上１２質量％以下であることがより好ましく、５質量％以上７質量％以下であることが特に好ましい。

[0204] さらに、一般式（ⅠⅠ－４）で表される化合物は、例えば式（１４．１）から式（１４．５）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（１４．２）または式（１４．５）で表される化合物であることが好ましい。

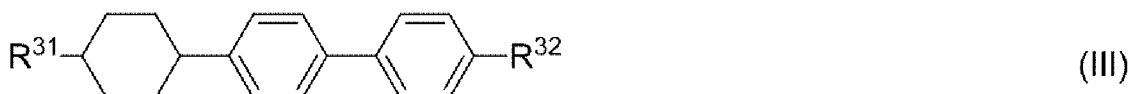
[0205] [化43]



[0206] さらに、一般式（Ⅰ）で表される化合物は、一般式（ⅠⅠⅠ）で表される化

化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0207] [化44]

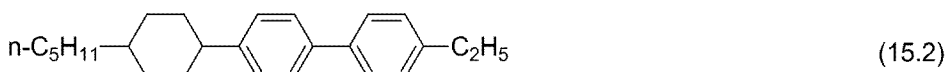
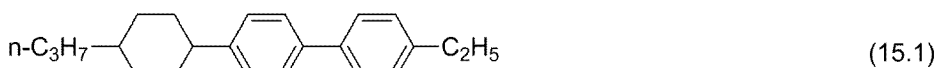


(R^{31} および R^{32} はそれぞれ独立して炭素原子数2～5のアルケニル基をまたは炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0208] 一般式(III)で表される化合物の含有量は、求められる溶解性や複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上25質量%以下含有することが好ましく、6質量%以上20質量%以下含有することがより好ましく、8質量%以上15質量%以下含有することが更に好ましい。

[0209] さらに、一般式(III)で表される化合物は、例えば式(15.1)又は式(15.2)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(15.1)で表される化合物であることが好ましい。

[0210] [化45]



[0211] さらに、一般式(III)で表される化合物は、一般式(III-1)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。

[0212] [化46]



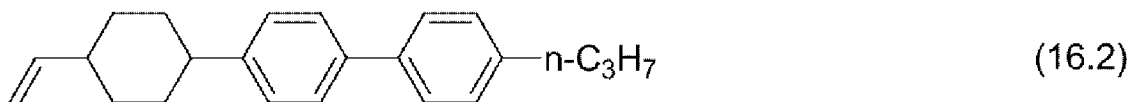
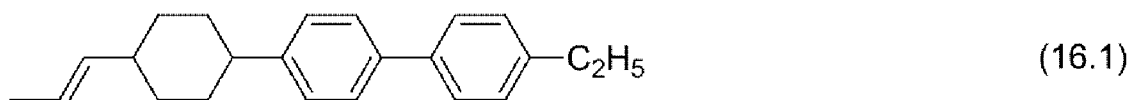
(R^{33} は炭素原子数2～5のアルケニル基を表し。 R^{32} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0213] 一般式(III-1)で表される化合物は、低温での溶解性、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その含有量を調整することが好ましく、4質量%以上23質量%以下が好ましく、6質量%以

上 18 質量%以下であることがより好ましく、10 質量%以上 13 質量%以下であることが更に好ましい。

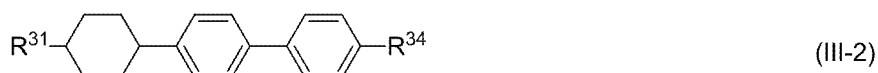
[0214] 一般式 (I I I - 1) で表される化合物は、たとえば式 (16. 1) または式 (16. 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0215] [化47]



[0216] さらに、一般式 (I I I) で表される化合物は、一般式 (I I I - 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。

[0217] [化48]

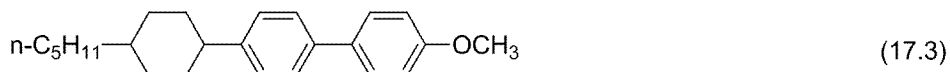
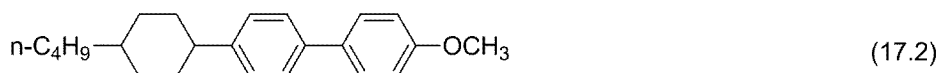
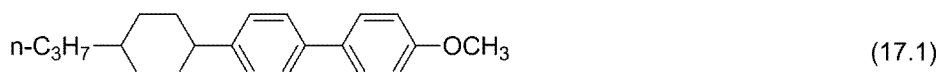


(R³¹は炭素原子数 1～5 のアルキル基を表し、R³⁴は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

[0218] 一般式 (I I I - 2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、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調整することが好ましく、4 質量%以上 23 質量%以下が好ましく、6 質量%以上 18 質量%以下であることがより好ましく、10 質量%以上 13 質量%以下であることが更に好ましい。

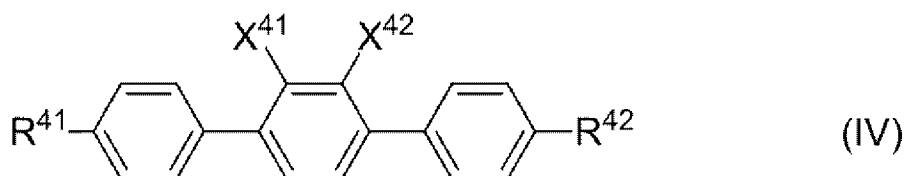
[0219] さらに、一般式 (I I I - 2) で表される化合物は、たとえば式 (17. 1) から式 (17. 3) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、特に式 (17. 3) で表される化合物であることが好ましい。

[0220] [化49]



[0221] 更に、一般式（Ⅰ）で表される化合物は、一般式（ⅠⅤ）で表される群より選ばれるであることが好ましい。

[0222] [化50]

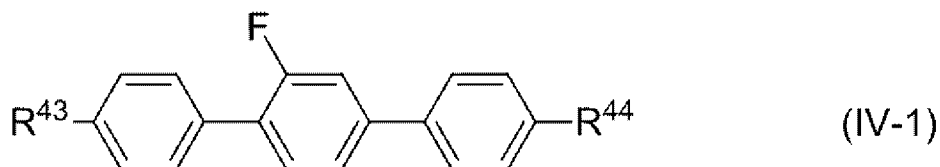


（式中、 R^{41} 及び R^{42} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基を表し、 X^{41} 及び X^{42} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表す。）

[0223] 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、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前記一般式（ⅠⅤ）で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類以上である。

[0224] さらに、一般式（ⅠⅤ）で表される化合物は、例えば一般式（ⅠⅤ-1）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。

[0225] [化51]



（式中、 R^{43} 、 R^{44} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基を表す。）

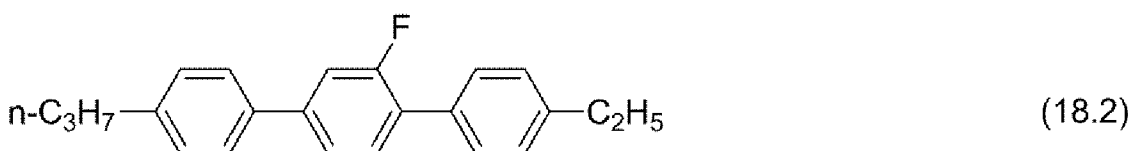
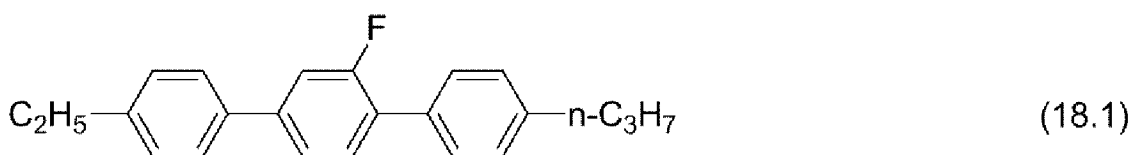
[0226] 一般式（ⅠⅤ-1）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

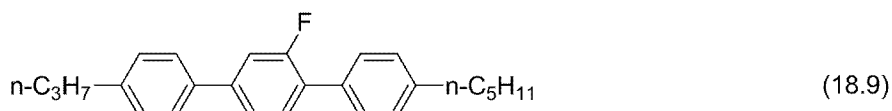
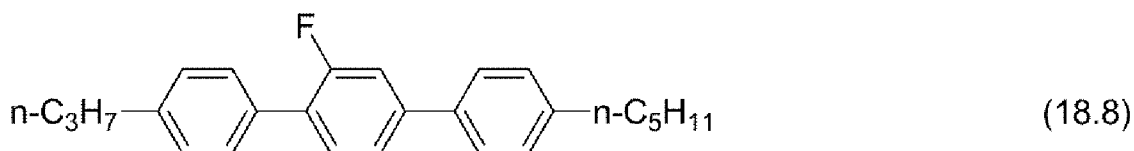
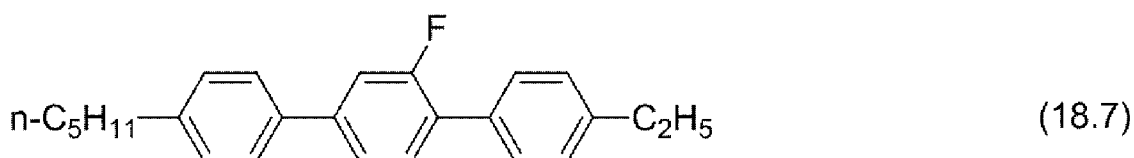
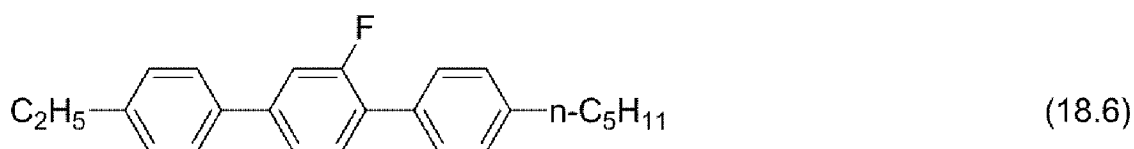
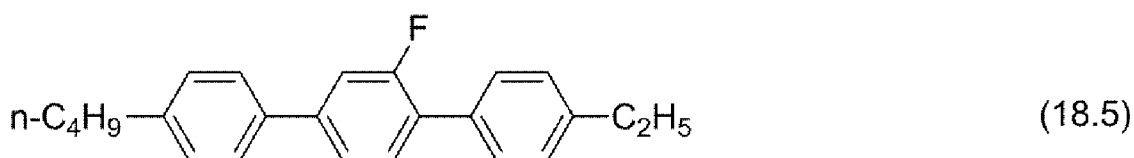
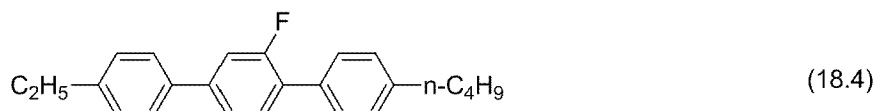
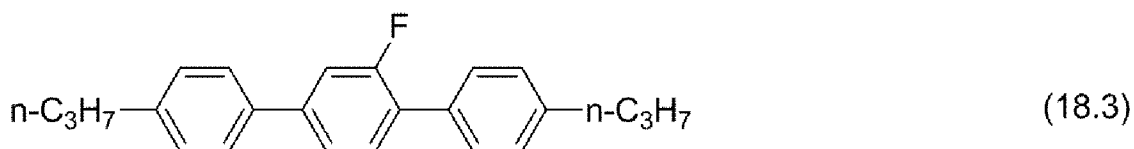
[0227] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば一つの実施形態では1～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は2～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は4～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は6～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は12～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は18～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は21～40質量%である。

[0228] また、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、1～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～5質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～4質量%である。

[0229] さらに、一般式(IV-1)で表される化合物は、例えば式(18.1)から式(18.9)で表される化合物であることが好ましい。

[0230] [化52]

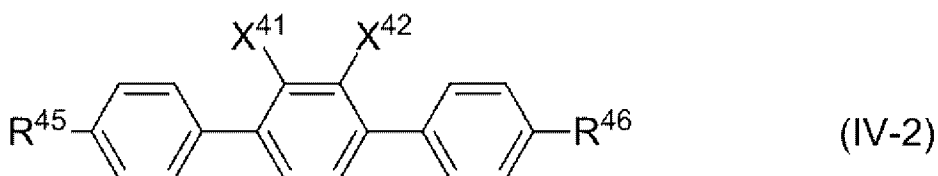




[0231] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から1種～3種類含有することが好ましく、1種～4種類含有することがさらに好ましい。また、選ぶ化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式(18.1)または(18.2)で表される化合物から1種類、式(18.4)または(18.5)で表される化合物から1種類、式(18.6)または式(18.7)で表される化合物から1種類、式(18.8)または(18.9)で表される化合物から1種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも、式(18.1)、式(18.3)式(18.4)、式(18.6)および式(18.9)で表される化合物を含むことが好ましい。

[0232] さらに、一般式（ⅠⅤ）で表される化合物は、例えば一般式（ⅠⅤ－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。

[0233] [化53]



（式中、 R^{45} 及び R^{46} はそれぞれ独立して炭素原子数１～５のアルキル基または炭素原子数２～５のアルケニル基を表すが、少なくとも１つは炭素原子数２～５のアルケニル基を表し、 X^{41} 及び X^{42} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表す。）

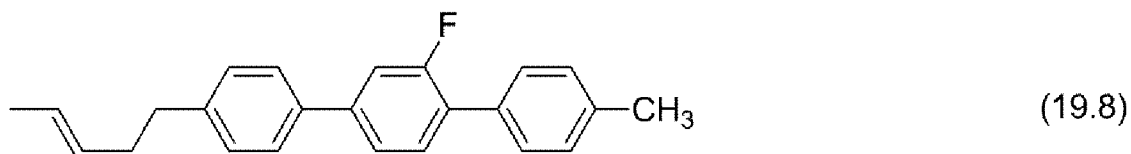
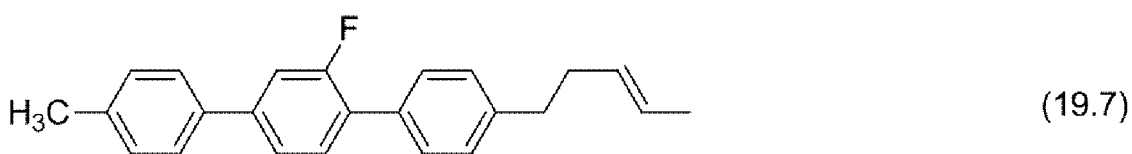
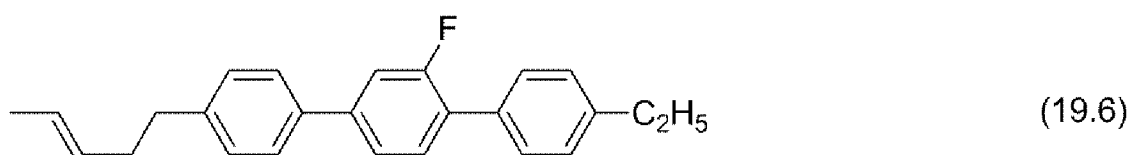
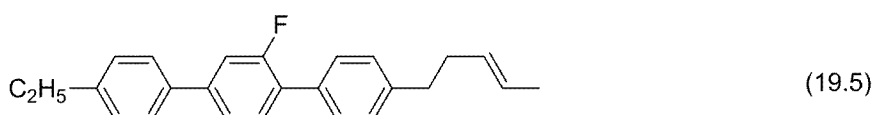
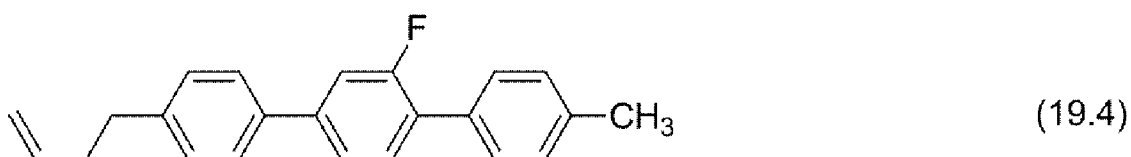
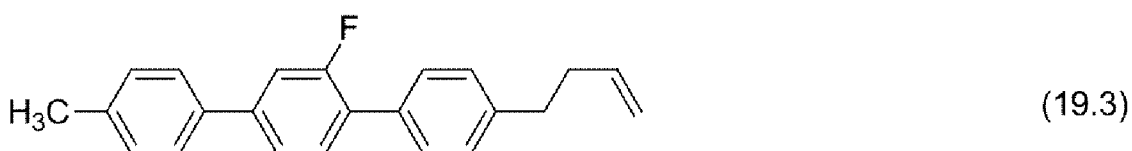
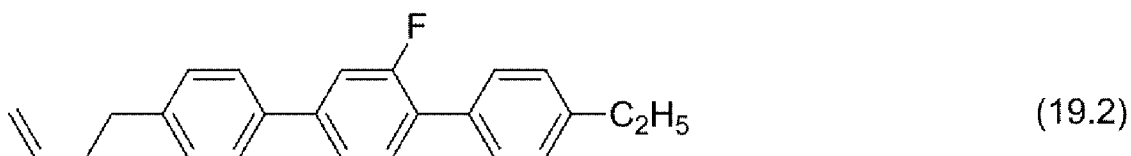
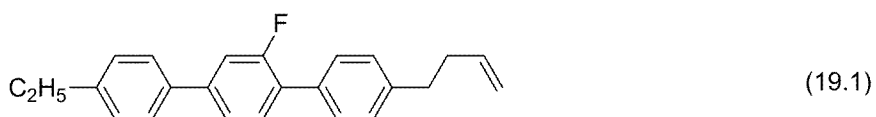
[0234] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて前記一般式（ⅠⅤ－２）で表される複数の化合物を組み合わせることができる。

[0235] 一般式（ⅠⅤ－２）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。例えば、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は０．５～４０質量％であることが好ましい。より好ましい含有量としては、例えば、１～４０質量％、２～４０質量％、３～４０質量％、５～４０質量％、７～４０質量％、９～４０質量％、１２～４０質量％、１５～４０質量％、２０～４０質量％、或いは、１～４０質量％、１～３０質量％、１～２５質量％、１～２０質量％、１～１５質量％、１～１０質量％、１～５質量％、１～４質量％が挙げられる。

[0236] さらに、一般式（ⅠⅤ－２）で表される化合物は、例えば式（１９．１）から式（１９．８）で表される化合物であることが好ましく、その中でも、式（１９．２）で表される化合物であることが好ましい。

[0237]

[化54]



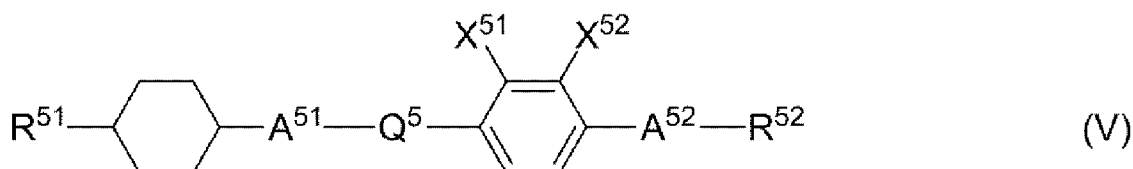
[0238] 液晶組成物の成分として選ばれる化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式(19.1)または(19.2)で表される化合物から1種類、式(19.3)または(19.4)で表される化合物から1種類、式(19.5)または式(19.6)で表される化合物から1種類、式(19.7)または(19.8)で表される化合物から1種類の化合物をそれぞれ選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。

[0239] 本発明の液晶組成物において、式（１９．２）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して０．５質量％以上１５質量％以下であることが好ましい。

[0240] 本発明の液晶組成物において、式（１９．４）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して３質量％以上２５質量％以下であることが好ましい。

[0241] さらに、一般式（Ｌ）で表される化合物は、一般式（Ｖ）で表される群より選ばれる化合物であることが好ましい。

[0242] [化55]



（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、 A^{51} および A^{52} はそれぞれ独立して１，４-シクロヘキシレン基または１，４-フェニレン基を表し、 Q^5 は単結合または $-COO-$ 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す。）

[0243] 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、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前記一般式（Ｖ）で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では２種類である。さらに、本発明の別の実施形態では３種類である。さらに、本発明の別の実施形態では４種類である。

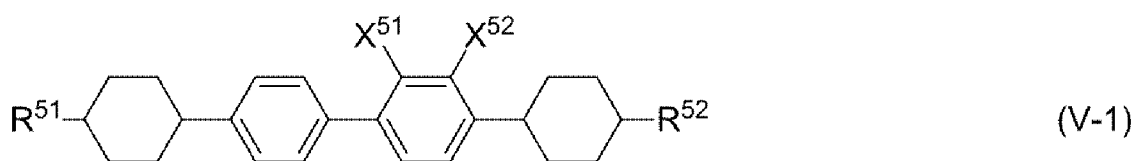
[0244] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば一つの実施形態では２～４０質量％である。さらに、本発明の別の実施形態で

は前記含有量は4～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は7～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は12～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は17～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は18～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は22～40質量%である。

[0245] また、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は2～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～5質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～4質量%である。

[0246] さらに、一般式(V)で表される化合物は一般式(V-1)で表される化合物であることが好ましい。

[0247] [化56]

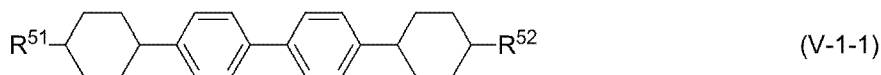


(式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシを表し、 X^{51} および X^{52} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表す。

)

[0248] さらに、一般式 (V-1) で表される化合物は一般式 (V-1-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0249] [化57]

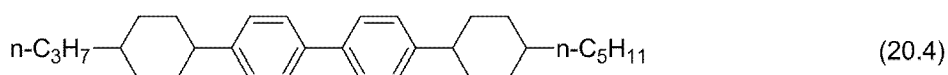
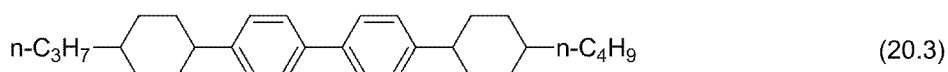
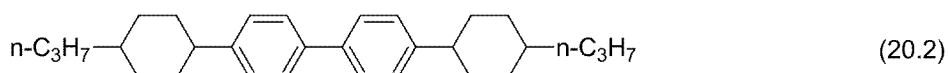
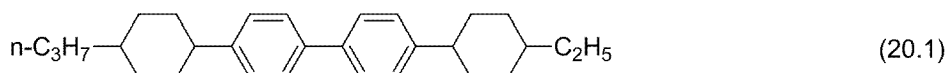


(式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

[0250] 一般式 (V-1-1) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 15 質量%以下含有することが好ましく、2 質量%以上 15 質量%以下含有することが更に好ましく、3 質量%以上 10 質量%以下含有することが更に好ましく、4 質量%以上 8 質量%以下含有することが特に好ましい。

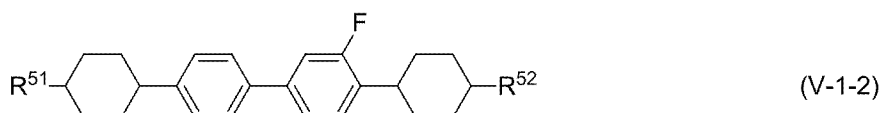
[0251] さらに、一般式 (V-1-1) で表される化合物は、式 (20.1) から式 (20.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (20.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0252] [化58]



[0253] さらに、一般式 (V-1) で表される化合物は一般式 (V-1-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0254] [化59]

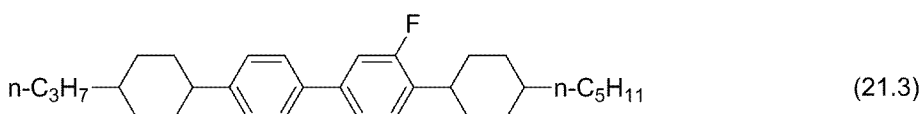
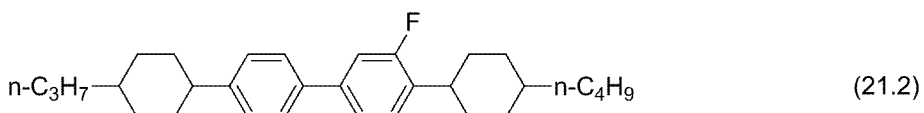
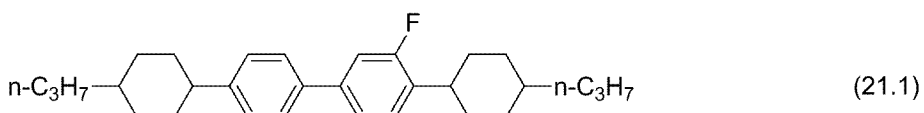


(式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0255] 一般式(V-1-2)で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上15質量%以下含有することが好ましく、2質量%以上15質量%以下含有することが更に好ましく、3質量%以上10質量%以下含有することが更に好ましく、4質量%以上8質量%以下含有することが特に好ましい。

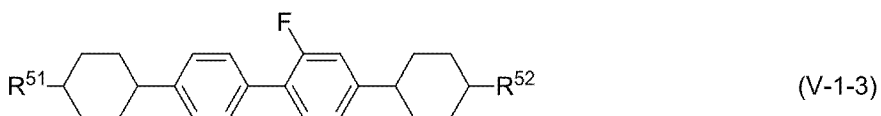
[0256] さらに、一般式(V-1-2)で表される化合物は、式(21.1)から式(21.3)で表される化合物であることが好ましく、式(21.1)で表される化合物であることが好ましい。

[0257] [化60]



[0258] さらに、一般式(V-1)で表される化合物は一般式(V-1-3)で表される化合物であることが好ましい。

[0259] [化61]



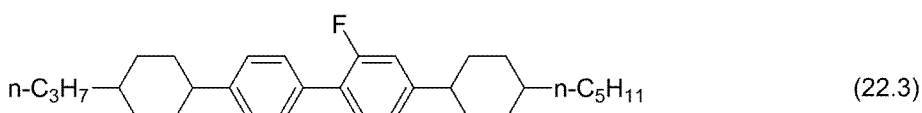
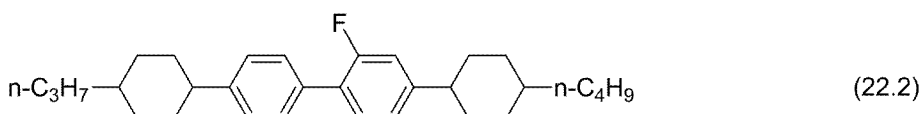
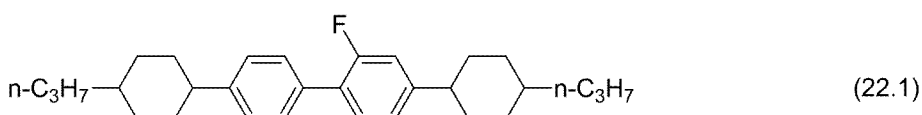
(式中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0260] 一般式(V-1-3)で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量

に対して 1 質量%以上 15 質量%以下含有することが好ましく、2 質量%以上 15 質量%以下含有することが更に好ましく、3 質量%以上 10 質量%以下含有することが更に好ましく、4 質量%以上 8 質量%以下含有することが特に好ましい。

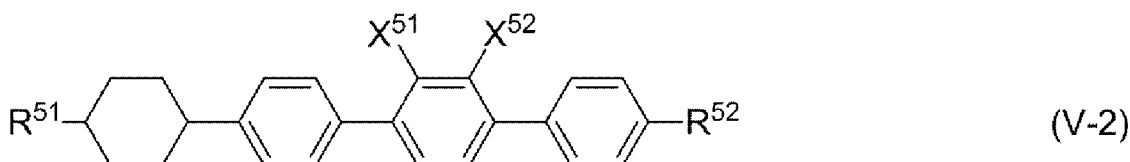
[0261] さらに、一般式 (V-1-3) で表される化合物は、式 (22.1) から式 (22.3) で表される化合物である。式 (22.1) で表される化合物であることが好ましい。

[0262] [化62]



[0263] さらに、一般式 (V) で表される化合物は一般式 (V-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0264] [化63]



(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す。)

[0265] 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、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前記一般式 (V-2) で表される複数の化合物を組み合わせることができる。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

である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類以上である。

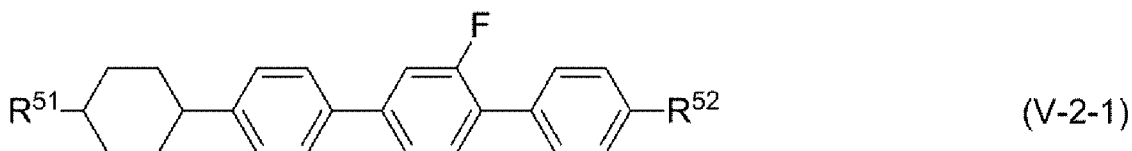
[0266] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば一つの実施形態では2～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は4～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は7～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は10～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は12～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は15～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は17～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は18～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は20～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は22～40質量%である。

[0267] また、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は2～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～5質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～4質量%である。

[0268] 本発明の液晶組成物が高い T_{ni} の実施形態が望まれる場合は式(V-2)で表される化合物の含有量を多めにすることが好ましく、低粘度の実施形態が望まれる場合は含有量を少なめにすることが好ましい。

[0269] さらに、一般式(V-2)で表される化合物は一般式(V-2-1)で表される化合物であることが好ましい。

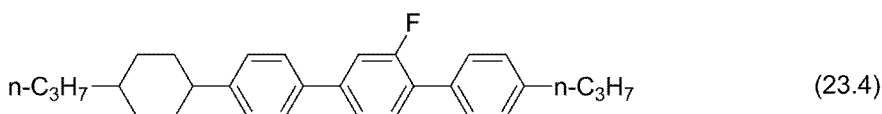
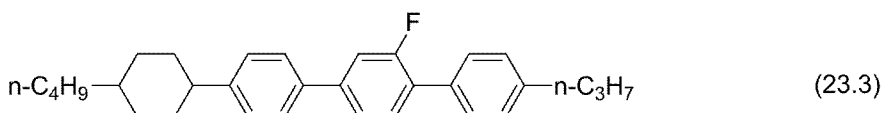
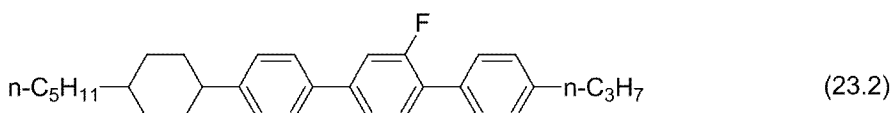
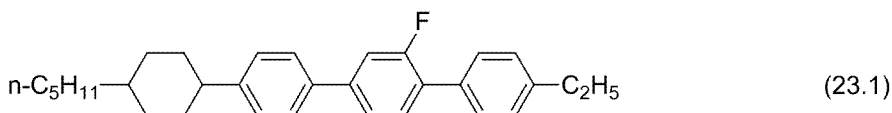
[0270] [化64]



(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。)

[0271] さらに、一般式(V-2-1)で表される化合物は、式(23.1)から式(23.4)で表される化合物であることが好ましく、式(23.1)または式(23.2)で表される化合物であることが好ましい。

[0272] [化65]



[0273] 本発明の液晶組成物において、式(23.1)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上25質量%以下であることが好ましい。

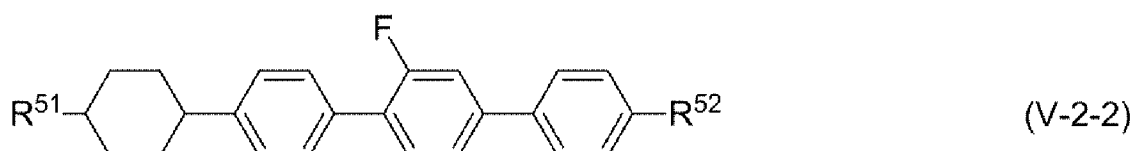
[0274] 本発明の液晶組成物において、式(23.2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上25質量%以下であることが好ましい。

[0275] 本発明の液晶組成物において、式(23.1)で表される化合物及び式(

23. 2) で表される化合物の合計の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上25質量%以下であることが好ましい。

[0276] さらに、一般式 (V-2) で表される化合物は一般式 (V-2-2) で表される化合物であることが好ましい。

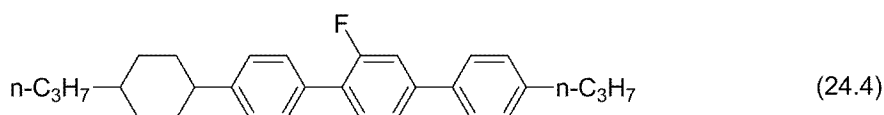
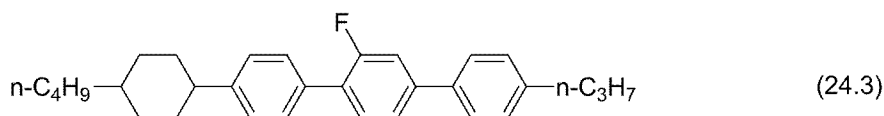
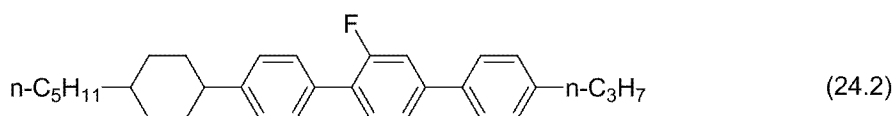
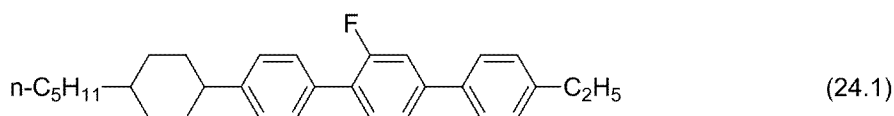
[0277] [化66]



(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。)

[0278] さらに、一般式 (V-2-2) で表される化合物は、式 (24.1) から式 (24.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (24.1) または式 (24.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0279] [化67]



[0280] 本発明の液晶組成物は、更に、一般式 (V1) で表される化合物を1種または2種類以上含有することもできる。

[0281]

[化68]



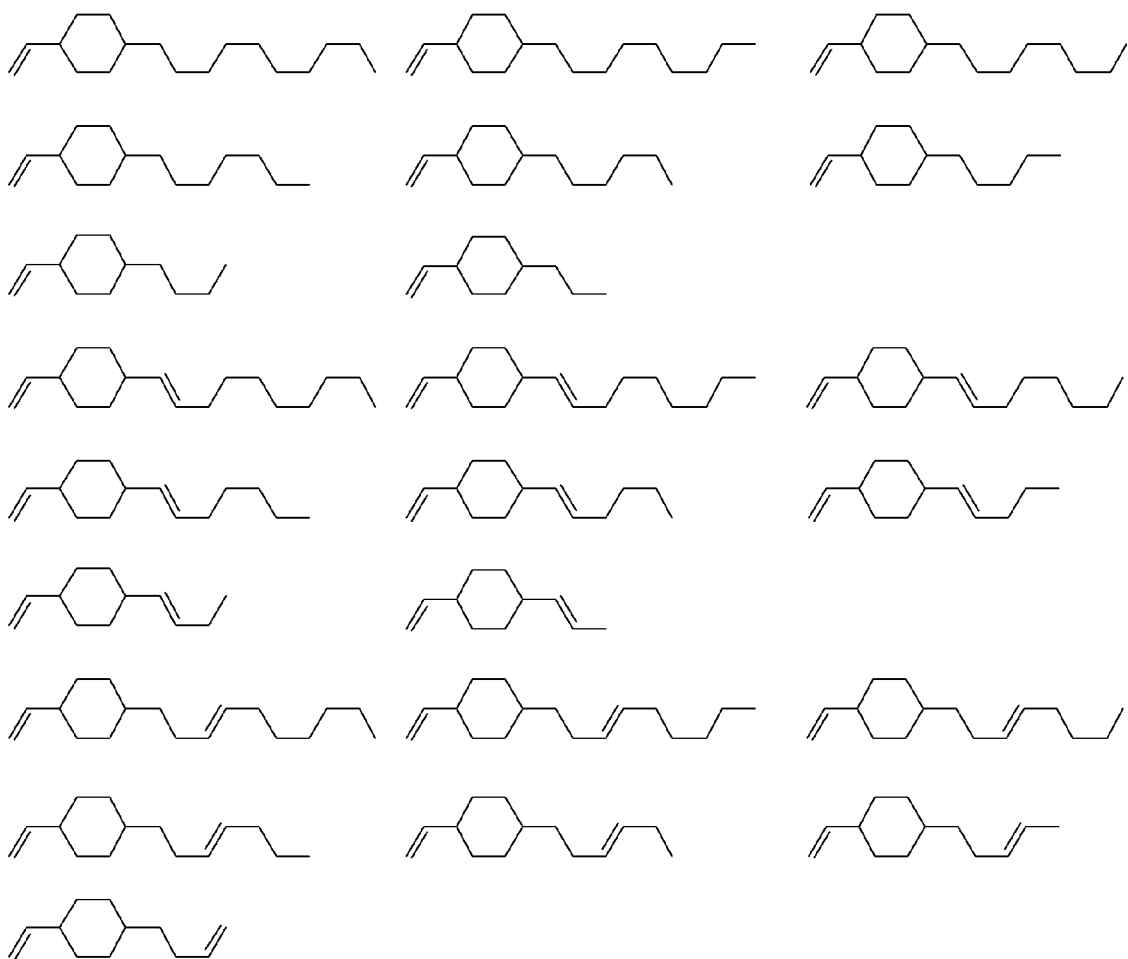
(式中、 R^{61} 及び R^{62} はそれぞれ独立して炭素原子数1から10の直鎖アルキル基、炭素原子数1から10の直鎖アルコキシ基又は炭素原子数2から10の直鎖アルケニル基を表す。)

[0282] 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、転移温度、電氣的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、前記一般式(VI)で表される複数の化合物の中から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く、1種～5種類以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、35質量%以下が好ましく、25質量%以下がより好ましく、15質量%以下がさらに好ましい。

[0283] 一般式(VI)で表される化合物は、具体的には次に挙げる化合物が好適に使用できる。

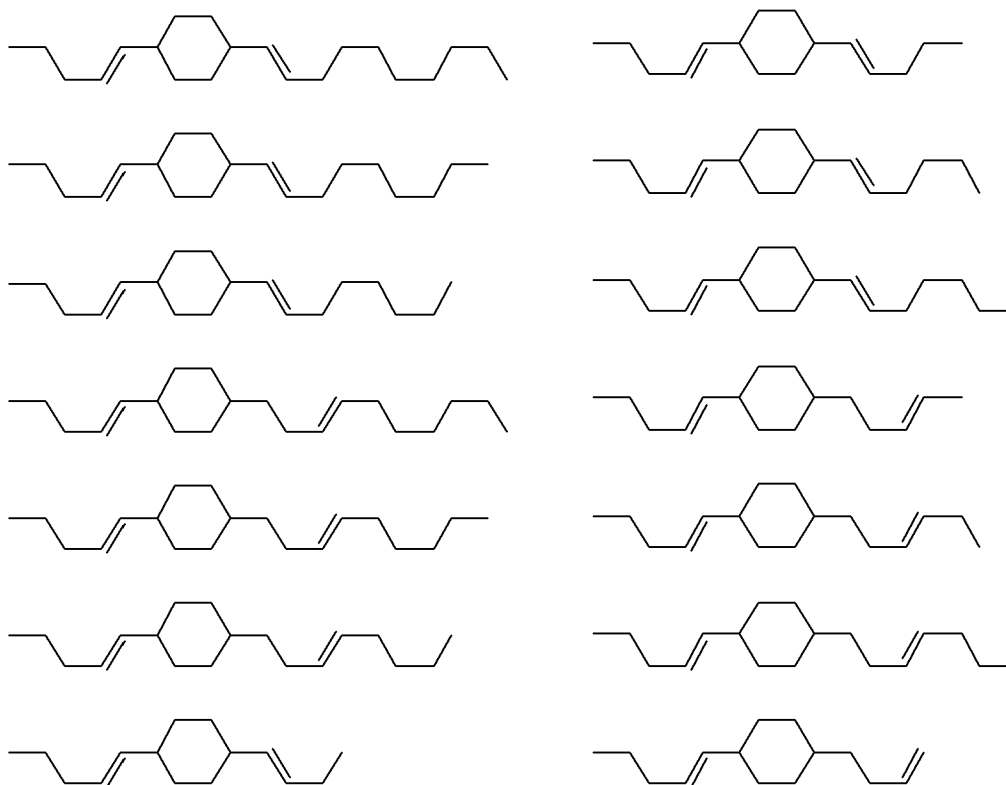
[0284]

[化69]



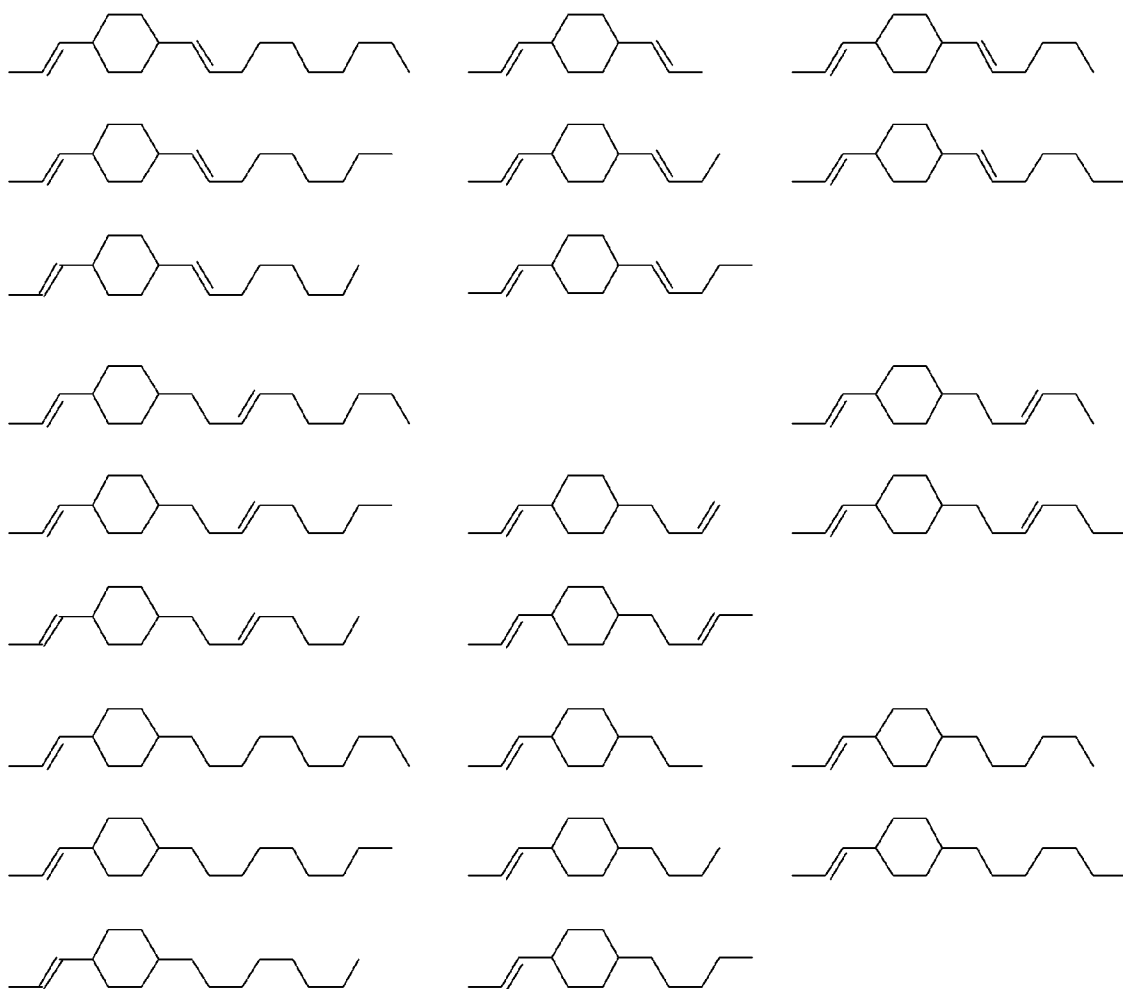
[0285]

[化70]



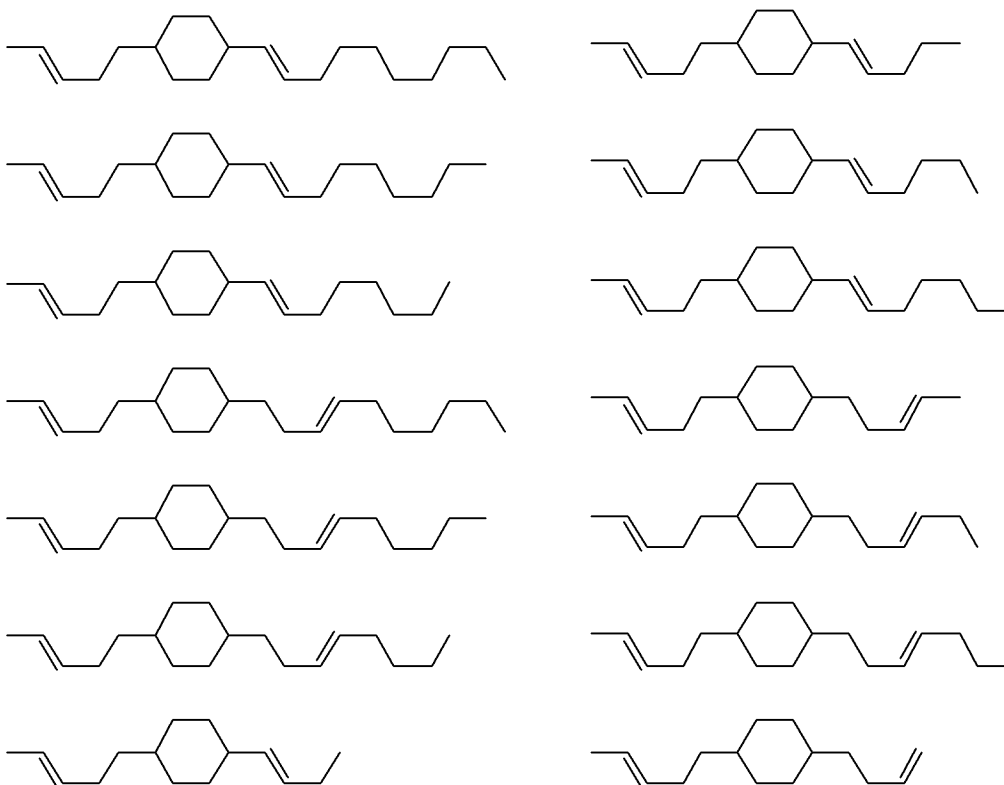
[0286]

[化71]



[0287]

[化72]



[0288] 本願発明の液晶組成物は、更に、一般式（V I I）で表される化合物を1種または2種類以上含有することができる。

[0289] [化73]



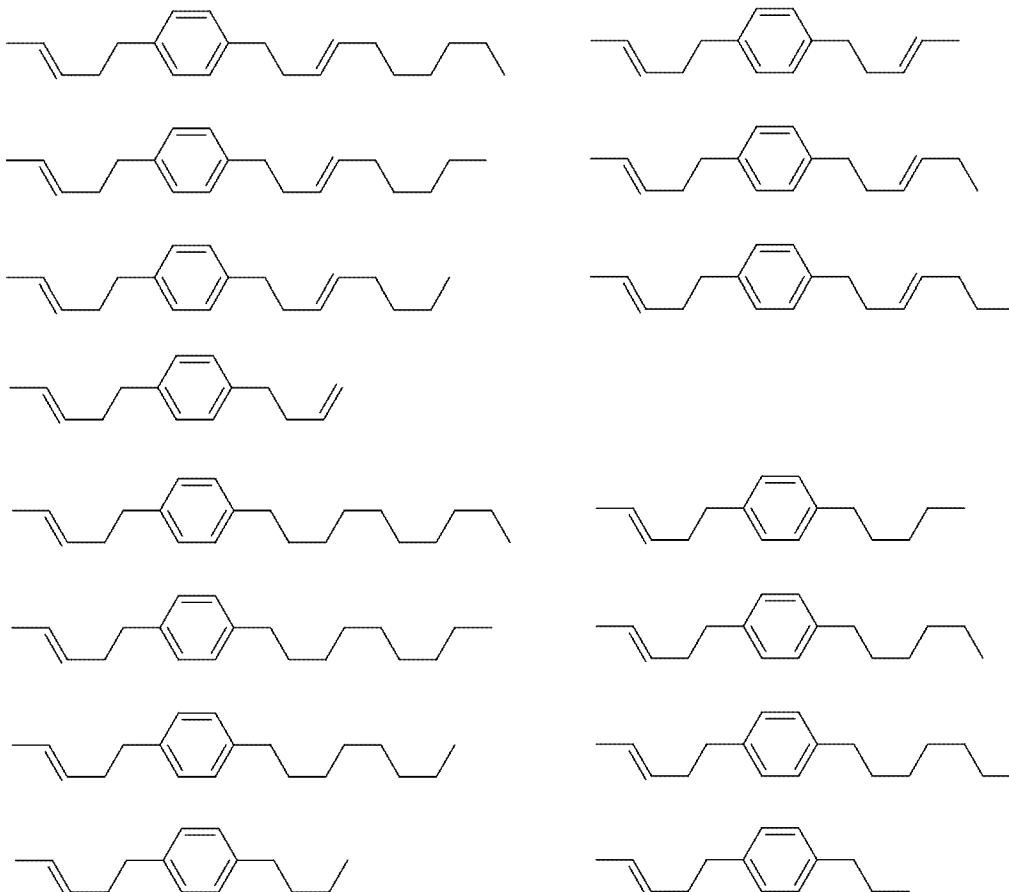
（式中、 R^{71} および R^{72} はそれぞれ独立して炭素原子数1から10の直鎖アルキル基、炭素原子数1から10の直鎖アルコキシ基又は炭素原子数4から10の直鎖アルケニル基を表す。）

[0290] 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、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、前記一般式（V I I）で表される複数の化合物の中から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く、1種～5種類以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、35質量%以下が好ましく、25質量%以下がより好ましく、15質

量％以下がさらに好ましい。

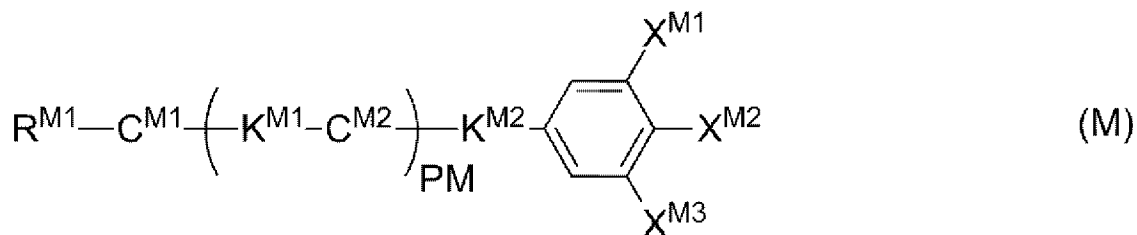
[0291] 一般式 (V I I) で表される化合物は、具体的には次に挙げる化合物が好適に使用できる。

[0292] [化74]



[0293] 本発明の液晶組成物は、下記一般式 (M) で表される化合物のうち、いずれか 1 種以上を含有することも好ましい。

[0294] [化75]



(式中、 R^{M1} は炭素原子数 1～8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換され

ていてもよく、

PMは、0、1、2、3又は4を表し、

C^{M1} 及び C^{M2} はそれぞれ独立して、

(d) 1, 4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ に置き換えられてもよい。）及び

(e) 1, 4-フェニレン基（この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。）

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(d)、基(e)はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

K^{M1} 及び K^{M2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

PMが2、3又は4であって K^{M1} 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く、PMが2、3又は4であって C^{M2} 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く、

X^{M1} 及び X^{M3} はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表し、

X^{M2} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。ただし、一般式(i)で表される化合物を除く。）

[0295] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式(M)で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類である。また、さらに、本発明の別の実施形態で

は4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類である。さらに、本発明の別の実施形態では7種類以上である。

[0296] 本発明の液晶組成物において、一般式(M)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0297] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1～95質量%である。さらに、例えば本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は10～95質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は20～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は30～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は40～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は45～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は50～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は55～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は60～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は65～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は70～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は75～95質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は80～95質量%である。

[0298] また、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は1～85質量%である。本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は1～75質量%で

ある。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 1 ～ 6.5 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 1 ～ 5.5 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 1 ～ 4.5 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 1 ～ 3.5 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 1 ～ 2.5 質量%である。

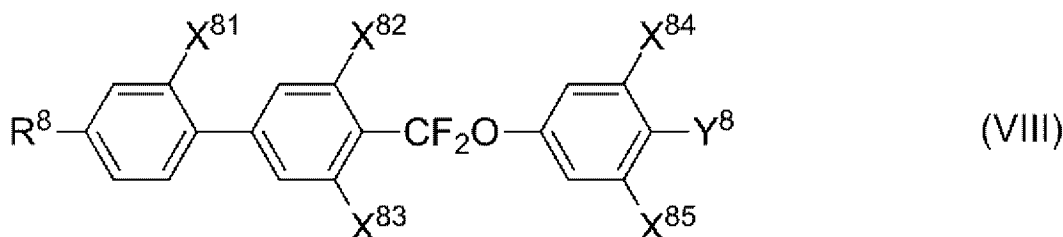
[0299] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高めに、上限値を高めにすることが好ましい。

[0300] R^{M1} 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。

[0301] 一般式 (M) で表される化合物は液晶組成物の化学的な安定性が求められる場合には塩素原子をその分子内に有さないことが好ましい。更に液晶組成物内に塩素原子を有する化合物が 5% 以下であることが好ましく、3% 以下であることが好ましく、1% 以下であることが好ましく、0.5% 以下であることが好ましく、実質的に含有しないことが好ましい。実質的に含有しないとは、化合物製造時の不純物として生成した化合物等の意図せず塩素原子を含む化合物のみが液晶組成物に混入することを意味する。

[0302] 一般式 (M) で表される化合物は、例えば一般式 (VII) 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。

[0303] [化76]



(式中、 R^8 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{81} から X^{85} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表し、 Y^8 はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0304] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式(VIII)で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類以上である。

[0305] 本発明の液晶組成物において、一般式(VIII)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0306] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては2～40質量%である。さらに、例えば本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は4～40質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は5～40質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は6～40質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は7～40質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は8～40質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は9～40質量%である。

。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 10～40 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 11～40 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 12～40 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 14～40 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 15～40 質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 21～40 質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 23～40 質量%である。

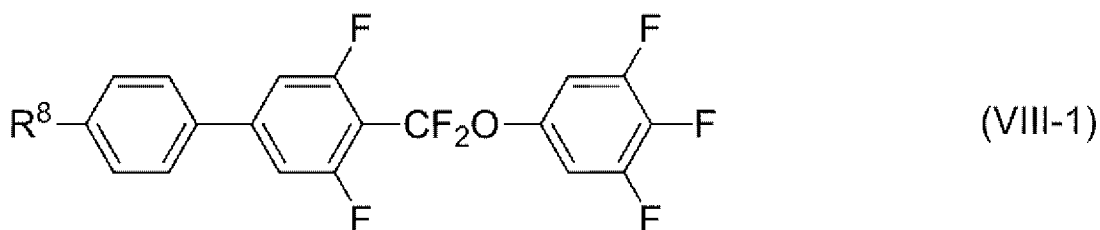
[0307] また、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては 2～40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は 2～30 質量%である。本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 2～25 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 2～21 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 2～16 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 2～12 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 2～8 質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は 2～5 質量%である。

[0308] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。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、上記の下限値を高めに、上限値を高めにするのが好ましい。

[0309] さらに、一般式 (V I I I) で表される化合物は、一般式 (V I I I - 1) で表される化合物であることが好ましい。

[0310]

[化77]

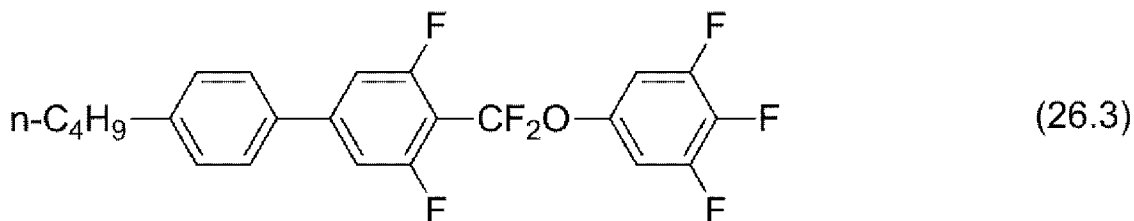
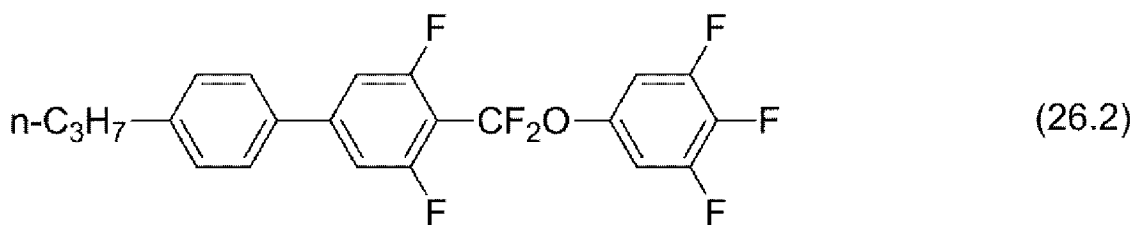
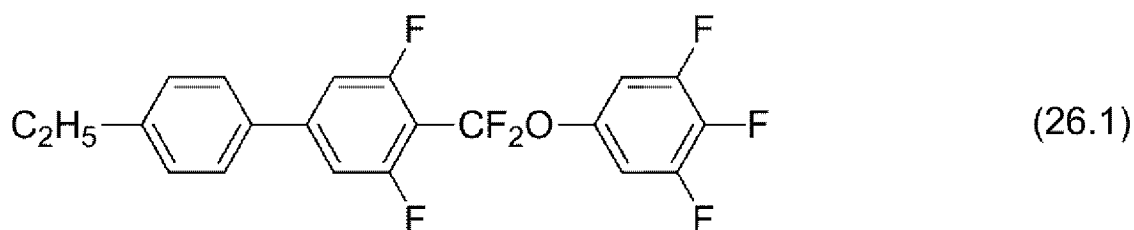


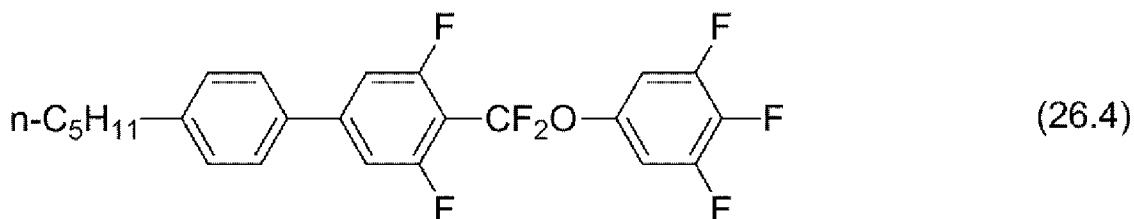
(式中、 R^8 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0311] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式(VIII-1)で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類以上である。

[0312] さらに、一般式(VIII-1)で表される化合物は、具体的には式(26.1)から式(26.4)で表される化合物であることが好ましく、式(26.1)または式(26.2)で表される化合物が好ましく、式(26.2)で表される化合物がさらに好ましい。

[0313] [化78]





[0314] 式(26.1)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上40質量%以下であることが好ましく、1質量%以上30質量%以下がより好ましく、1質量%以上20質量%以下が更に好ましい。

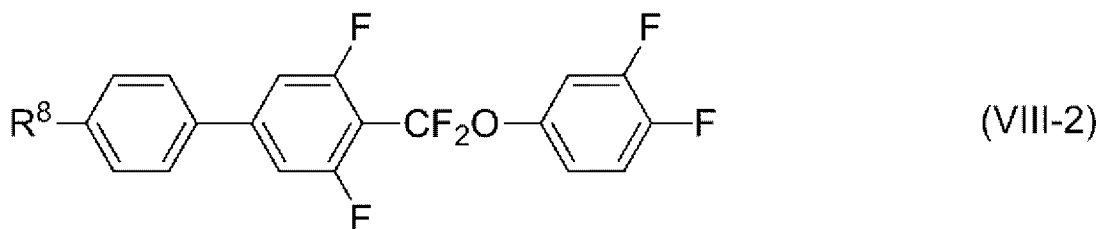
[0315] 式(26.2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して4質量%以上30質量%以下であることが好ましく、6質量%以上25質量%以下がより好ましく、8質量%以上20質量%以下が更に好ましく、10質量%以上17質量%以下が特に好ましい。

特に好ましい範囲のうち、前記含有量は、10質量%以上15質量%以下であってもよいし、12質量%以上17質量%以下であってもよい。

[0316] 式(26.1)で表される化合物及び式(26.2)で表される化合物の合計の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、5～40質量%が好ましい。

[0317] さらに、一般式(VIII-1)で表される化合物は、一般式(VIII-2)で表される化合物であることが好ましい。

[0318] [化79]



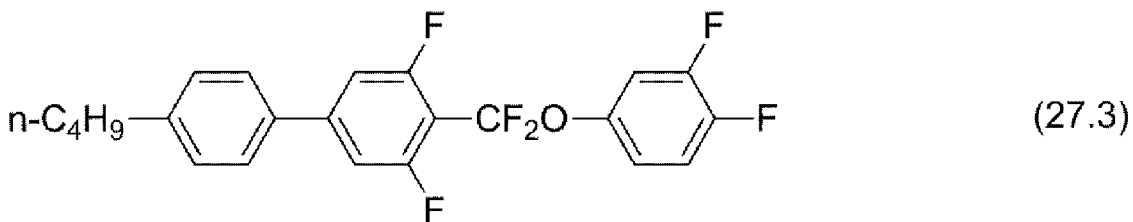
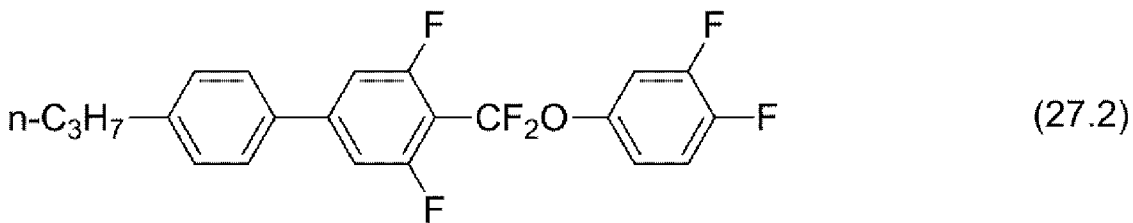
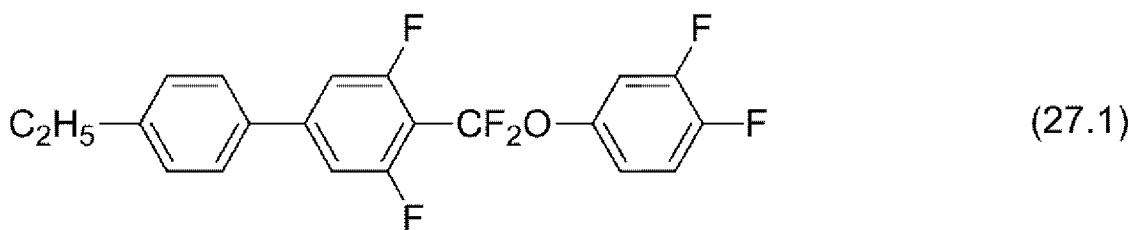
(式中、R⁸は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

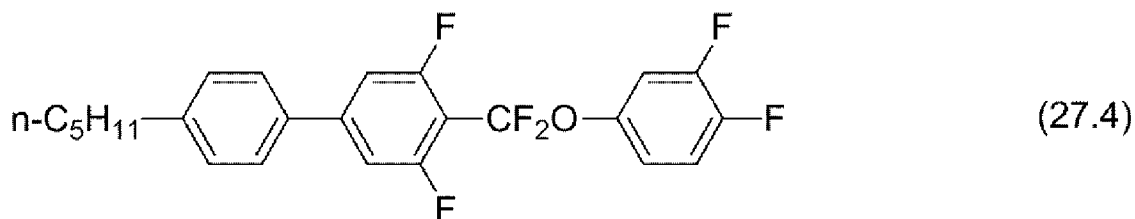
[0319] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式（V I I I - 2）で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では3種類以上である。

[0320] 一般式（V I I I - 2）表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、2.5質量%以上25質量%以下であることが好ましく、8質量%以上25質量%以下であることが好ましく、10質量%20質量%以下であることがより好ましく、12質量%以上15質量%以下であることがさらに好ましい。

[0321] さらに、一般式（V I I I - 2）で表される化合物は、式（27.1）から式（27.4）で表される化合物であることが好ましく、式（27.2）で表される化合物であることが好ましい。

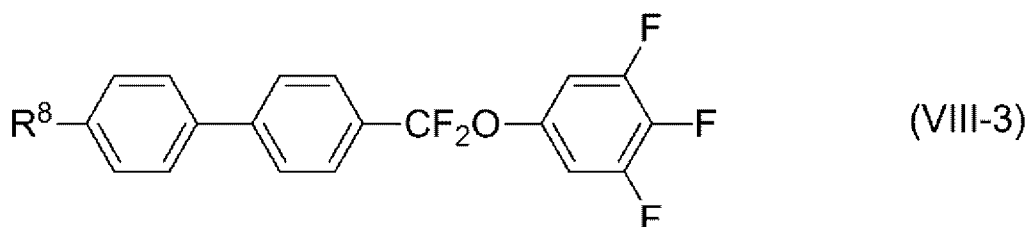
[0322] [化80]





[0323] さらに、一般式 (V I I I) で表される化合物は、一般式 (V I I I - 3) で表される化合物であることが好ましい。

[0324] [化81]

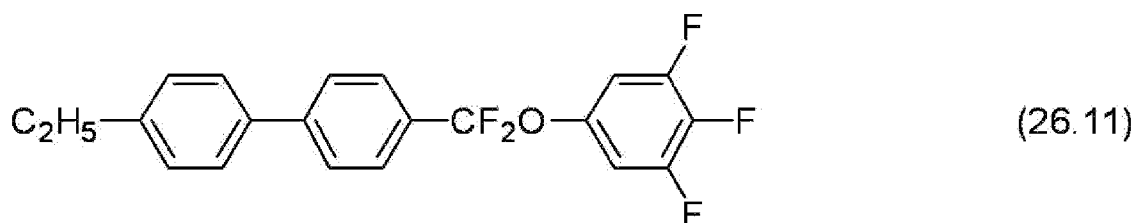


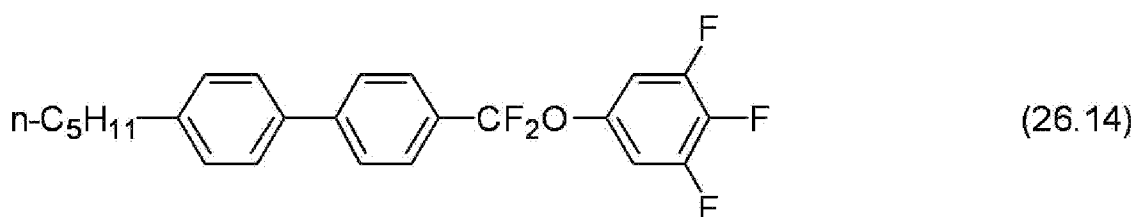
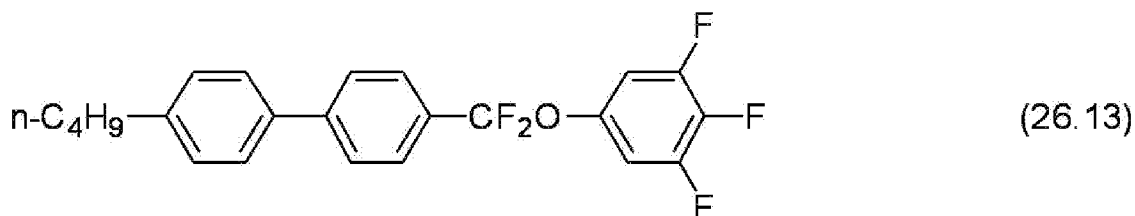
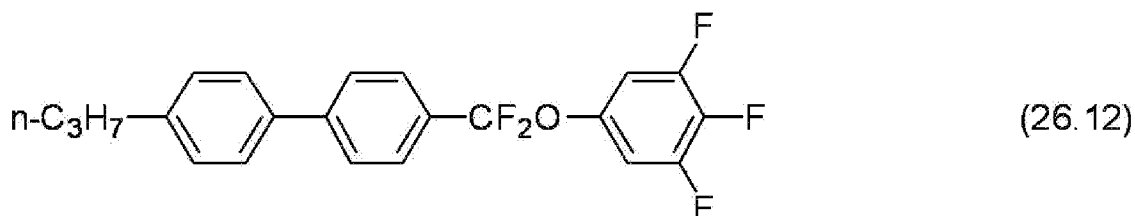
(式中、R⁸は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0325] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式 (V I I I - 3) で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類以上である。

[0326] さらに、一般式 (V I I I - 3) で表される化合物は、具体的には式 (26. 11) から式 (26. 14) で表される化合物であることが好ましく、式 (26. 11) または式 (26. 12) で表される化合物が好ましく、式 (26. 12) で表される化合物がさらに好ましい。

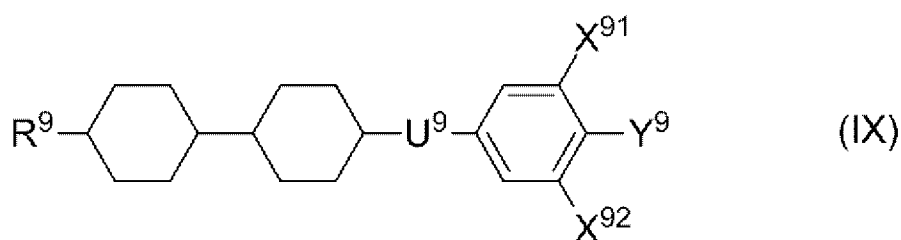
[0327] [化82]





[0328] さらに、一般式 (M) で表される化合物は、例えば一般式 (IX) 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。ただし、前記一般式 (i) で表される化合物は除く。

[0329] [化83]



(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{91} 及び X^{92} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表し、 Y^9 はフッ素原子、塩素原子または ---OCF_3 を表し、 U^9 は単結合、 ---COO--- または $\text{---CF}_2\text{O---}$ を表す。)

[0330] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式 (IX) で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。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

類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類である。またさらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類以上である。

[0331] 本発明の液晶組成物において、一般式(IX)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0332] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3～70質量%である。さらに、例えば本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は5～70質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は8～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は10～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は12～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は15～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は17～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は20～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は24～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は28～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は30～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は34～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は39～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は40～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は42～70質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は45～

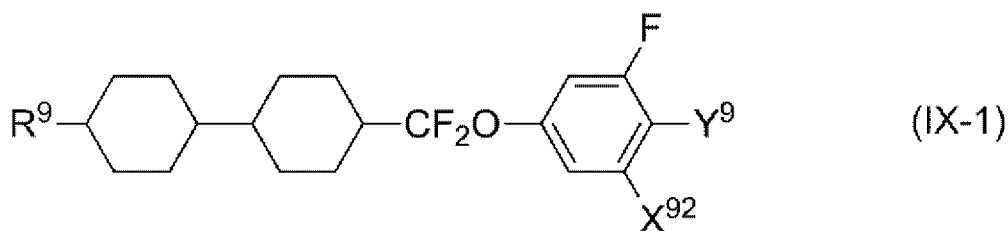
70質量%である。

[0333] また、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は3～60質量%である。本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は3～55質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～50質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～45質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～40質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～35質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～30質量%である。本発明のさらに別の実施形態として25質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～20質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～15質量%である。本発明のさらに別の実施形態として前記化合物の含有量は3～10質量%である。

[0334] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、焼き付きの発生しにくい液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。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、上記の下限値を高めに、上限値を高めにすることが好ましい。

[0335] さらに、一般式(IX)で表される化合物は、一般式(IX-1)で表される化合物であることが好ましい。

[0336] [化84]

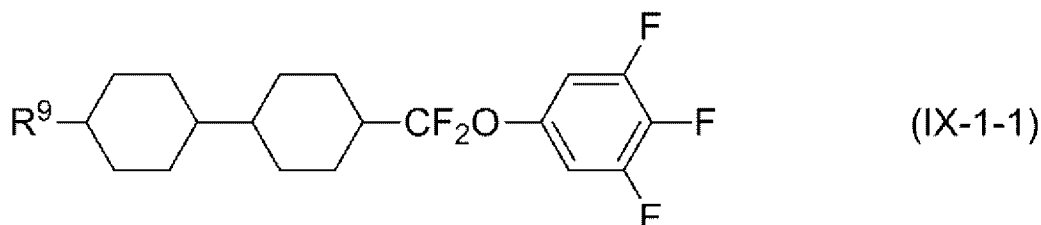


(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{92} は水素原子またはフッ素原子を表し、 Y^9 はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0337] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式(IX-1)で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類である。またさらに、本発明の別の実施形態では4種類以上である。

[0338] さらに、一般式(IX-1)で表される化合物は、一般式(IX-1-1)で表される化合物であることが好ましい。

[0339] [化85]



(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0340] 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、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて前記一般式(IX-1-1)で表される複数の化合物を組み合わせ使用することができる。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では1種類である。あるいは本発明の別の実施形態で2種類である。

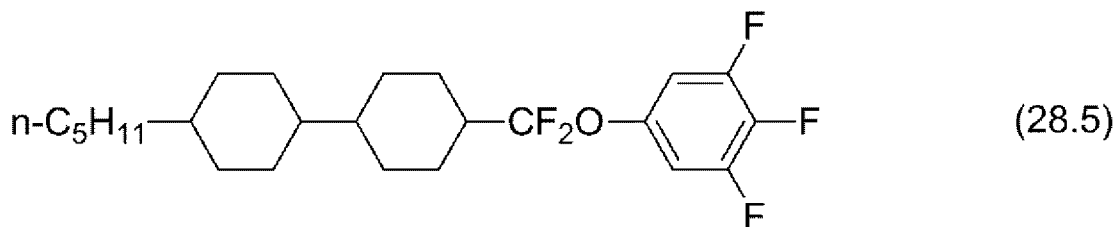
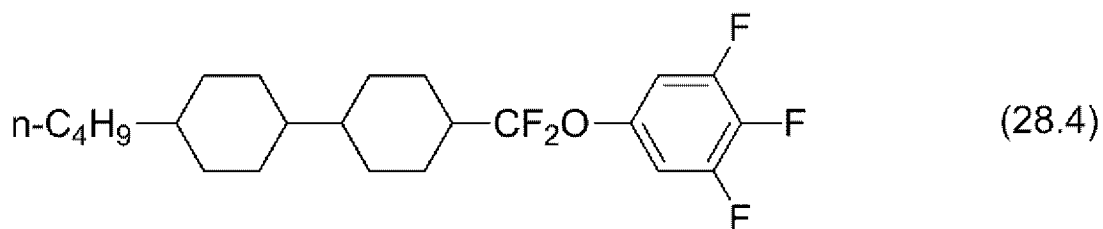
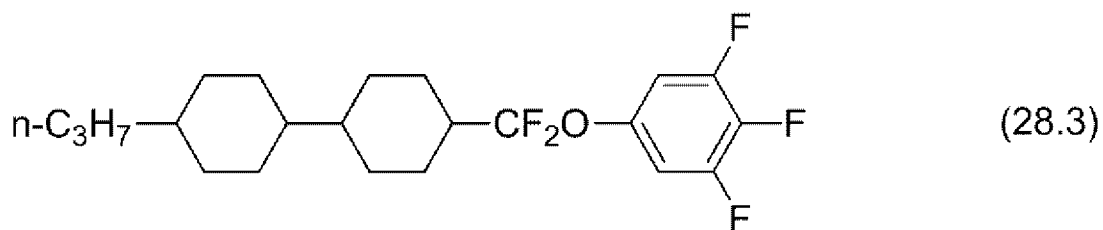
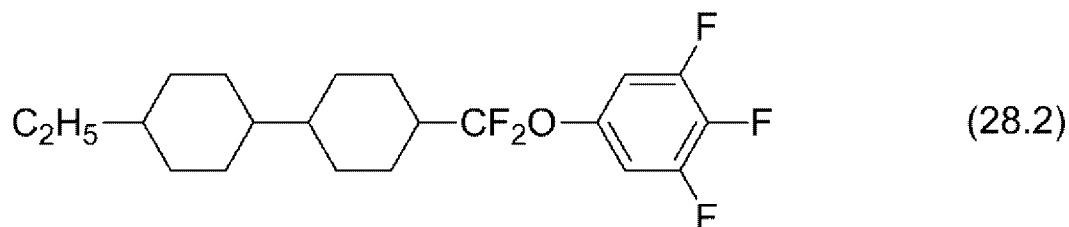
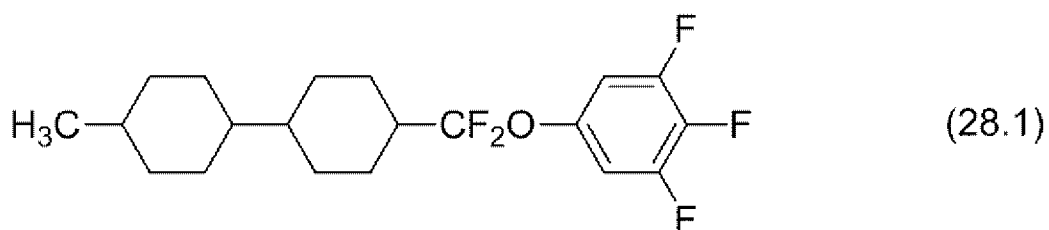
[0341] 本発明の液晶組成物の総質量に対する前記一般式(IX-1-1)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、実施形態に応じて好ましい上限値と下限値がある。

前記総質量に対する前記化合物の含有量は、一つの実施形態では1～40

質量%、別の実施形態では1～35質量%、更に別の実施形態では1～30質量%、また更に別の実施形態では1～25質量%、また更に別の実施形態では1～10質量%、また更に別の実施形態では1～7質量%、また更に別の実施形態では1～5質量%である。

[0342] さらに、前記一般式(IX-1-1)で表される化合物は、式(28.1)から式(28.5)で表される化合物であることが好ましい。前記液晶組成物は、式(28.3)及び式(28.5)で表される化合物のうち何れか1種又は2種を含有することが好ましい。

[0343] [化86]



[0344] 本発明の液晶組成物において、式（28.3）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、前記液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下が好ましく、2質量%以上20質量%以下がより好ましく、3質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、4質量%以上12質量%以下が特に好ましく、5質量%以上10質量%以下が最も好ましい。

最も好ましい範囲のうち、例えば、5質量%以上9質量%以下、5質量%以上8質量%以下、6質量%以上9質量%以下、6質量%以上8質量%以下、の含有量が挙げられる。

[0345] 本発明の液晶組成物において、式（28.5）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、前記液晶組成物の総質量に対して3質量%以上25質量%以下であることが好ましく、5質量%以上20質量%以下がより好ましく、5質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、5質量%以上12質量%以下が特に好ましい。

特に好ましい範囲のうち、例えば、5質量%以上10質量%以下、5質量%以上9質量%以下、6質量%以上11質量%以下、7質量%以上11質量%以下、の含有量が挙げられる。

[0346] 本発明の液晶組成物において、式（28.3）で表される化合物と式（28.5）で表される化合物の合計の含有量は、前記液晶組成物の総質量に対して、5質量%以上30質量%以下が好ましく、7質量%以上25質量%以下がより好ましく、10質量%以上20質量%以下が更に好ましい。

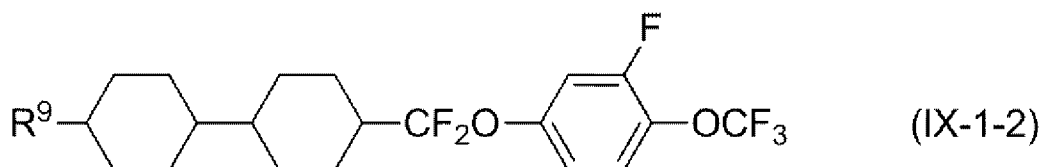
更に好ましい範囲のうち、例えば、10質量%以上18質量%以下、10質量%以上17質量%以下、10質量%以上16質量%以下、12質量%以上20質量%以下、14質量%以上20質量%以下、13質量%以上17質量%以下、の含有量が挙げられる。

[0347] 前記液晶組成物が、前記式（28.3）で表される化合物及び前記式（28.5）で表される化合物を含有する場合、その相対的な含有量は、前記式（28.3）で表される化合物の含有量の方が多くてもよいし、前記式（2

8. 5) で表される化合物の含有量の方が多くてもよいが、前記液晶組成物の T_{ni} を高める観点から、前記式 (28. 5) で表される化合物の含有量の方が多いことが好ましい。

[0348] さらに、一般式 (IX-1) で表される化合物は、一般式 (IX-1-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0349] [化87]



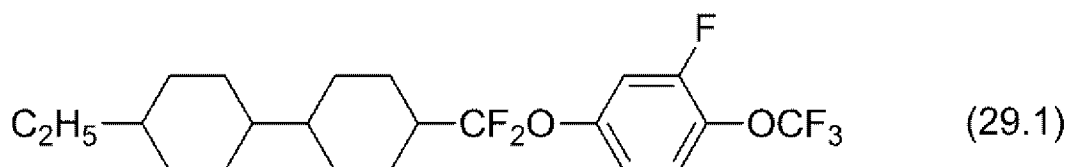
(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

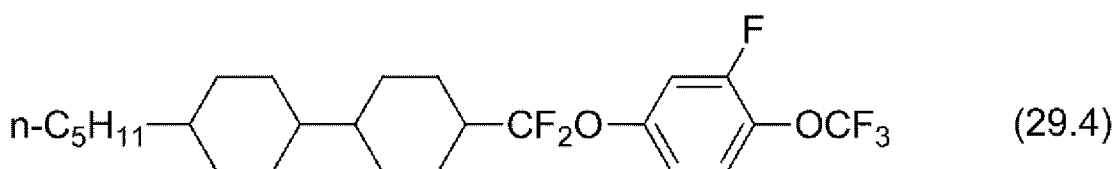
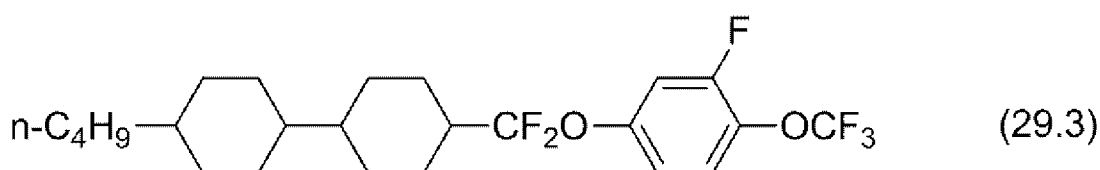
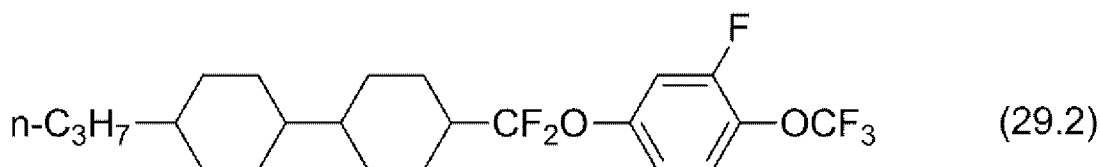
[0350] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (IX-1-2) で表される複数の化合物のうち、1種から3種類組み合わせることが好ましく、1種から4種類組み合わせることがより好ましい。

[0351] 一般式 (IX-1-2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、5質量%以上30質量%以下がより好ましく、8質量%以上30質量%以下がさらに好ましく、10質量%以上25質量%以下がさらに好ましく、14質量%以上22質量%以下がさらに好ましく、16質量%以上20質量%以下が特に好ましい。

[0352] さらに、一般式 (IX-1-2) で表される化合物は、式 (29. 1) から式 (29. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (29. 2) または式 (29. 4) で表される化合物であることが好ましい。

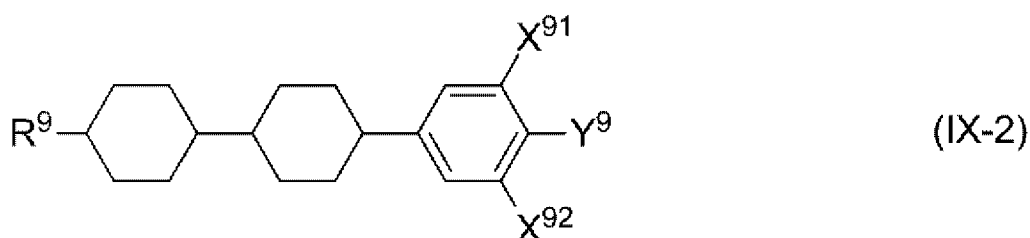
[0353] [化88]





[0354] さらに、一般式 (IX) で表される化合物は、一般式 (IX-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0355] [化89]



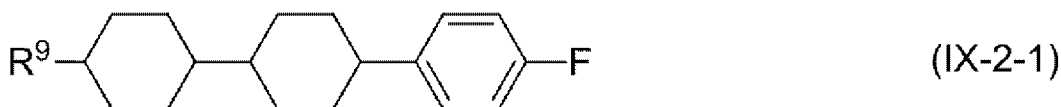
(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{91} および X^{92} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表し、 Y^9 はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表す。)

[0356] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、前記一般式 (IX-2) で表される複数の化合物を実施形態ごとに適宜組み合わせて使用することができる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種類、別の実施形態では2種類、さらに別の実施形態では3種類、またさらに別の実施形態では4種類、またさらに別の実施形態では5種類、またさらに別の実施形態では6種類以上組み合わせる。

[0357] さらに、一般式 (IX-2) で表される化合物は、一般式 (IX-2-1

) で表される化合物であることが好ましい。

[0358] [化90]



(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0359] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式(IX-2-1)で表される複数の化合物のうち、1種から3種類組み合わせることが好ましい。

[0360] 一般式(IX-2-1)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに好ましい上限値と下限値がある。

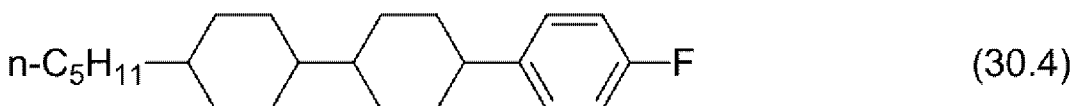
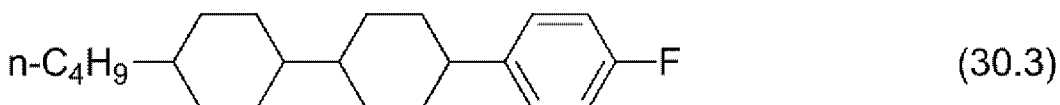
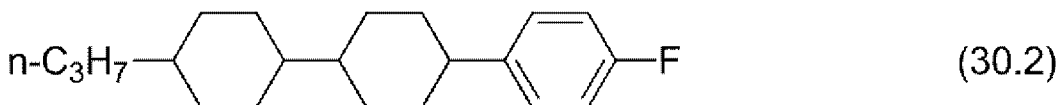
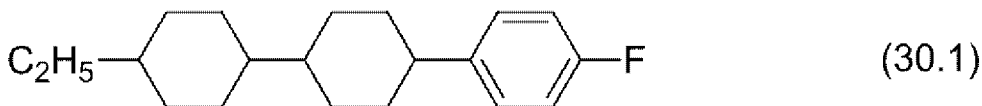
[0361] 例えば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は1～40質量%。別の実施形態では前記化合物の含有量は2～40質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～40質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は10～40質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は14～40質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は16～40質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は21～40質量%である。

[0362] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は1～40質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は1～35質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～30質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～25質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～22質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～20質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～10質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～7質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有

量は 1 ～ 5 質量％である。

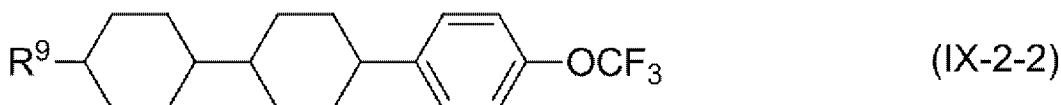
[0363] さらに、一般式 (IX-2-1) で表される化合物は、式 (30.1) から式 (30.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (30.1) から式 (30.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0364] [化91]



[0365] さらに、一般式 (IX-2) で表される化合物は、一般式 (IX-2-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0366] [化92]



(式中、 R^9 は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

[0367] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (IX-2-2) で表される複数の化合物を 1 種から 3 種類組み合わせることが好ましく、1 種から 4 種類組み合わせることがより好ましい。

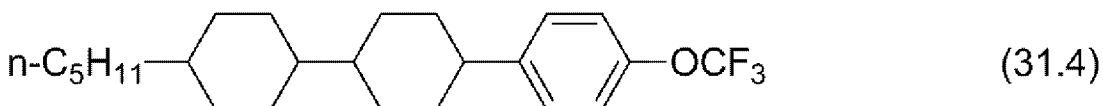
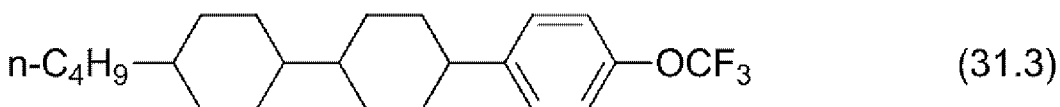
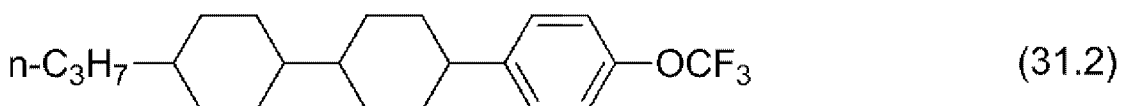
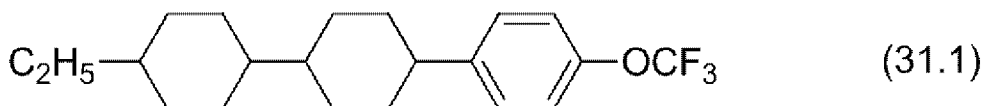
[0368] 一般式 (IX-2-2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は 1 ～ 40 質量％、別の実

施形態では前記化合物の含有量は2～40質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は4～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は10～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は14～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は16～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は21～40質量%である。

また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は1～40質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は1～35質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～30質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～25質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～22質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～15質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～12質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～8質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～4質量%である。

[0369] さらに、一般式(1X-2-2)で表される化合物は、式(31.1)から式(31.4)で表される化合物であることが好ましく、式(31.2)から式(31.4)で表される化合物であることがより好ましく、式(31.2)で表される化合物であることが更に好ましい。

[0370] [化93]

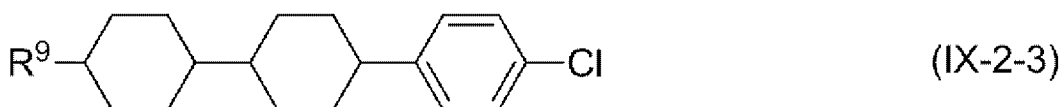


[0371] 本発明の液晶組成物において、式（31.2）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上35質量%以下であることが好ましく、2質量%以上25質量%以下であることがより好ましく、3質量%以上15質量%以下であることが更に好ましい。

[0372] 本発明の液晶組成物において、式（31.4）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上35質量%以下であることが好ましく、1質量%以上25質量%以下であることがより好ましく、1質量%以上15質量%以下であることが更に好ましい。

[0373] さらに、一般式（IX-2）で表される化合物は、一般式（IX-2-3）で表される化合物であることが好ましい。

[0374] [化94]



（式中、R⁹は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

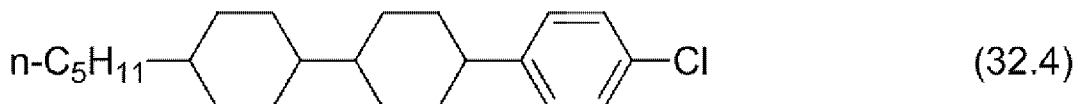
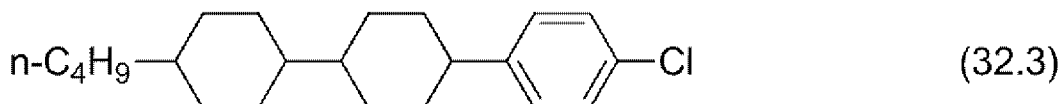
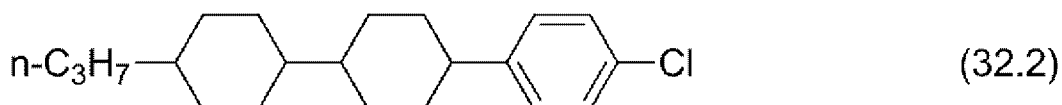
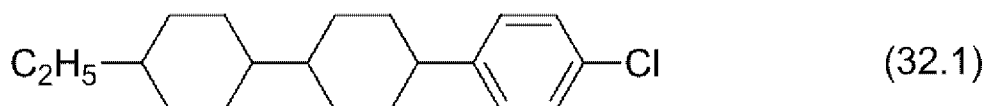
[0375] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（IX-2-3）で表される複数の化合物のうち、1種から2種類組み合わせることが好ましい。

[0376] 一般式（IX-2-3）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、3質量%以上20質量%以下がより好ましく、6質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、8質量%以上10質量%以下がさらに好ましい。

[0377] さらに、一般式（IX-2-3）で表される化合物は、式（32.1）から式（32.4）で表される化合物であることが好ましく、式（32.2）および／または式（32.4）で表される化合物であることが好ましい。

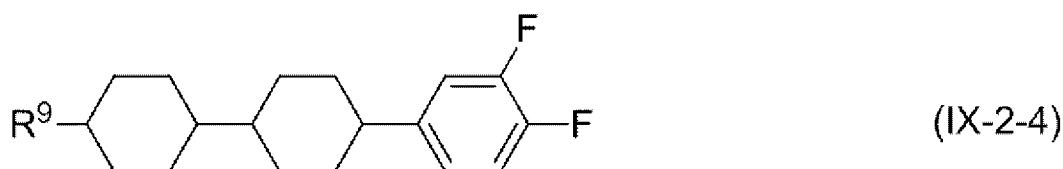
[0378]

[化95]



[0379] さらに、一般式 (I X-2) で表される化合物は、一般式 (I X-2-4) で表される化合物であることが好ましい。

[0380] [化96]



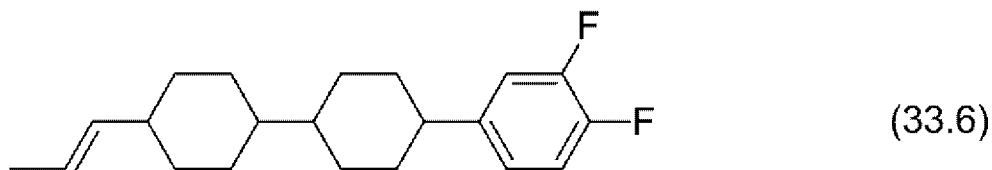
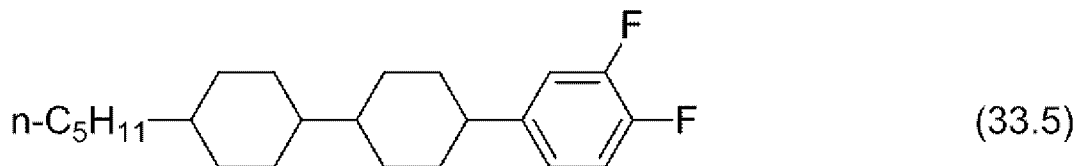
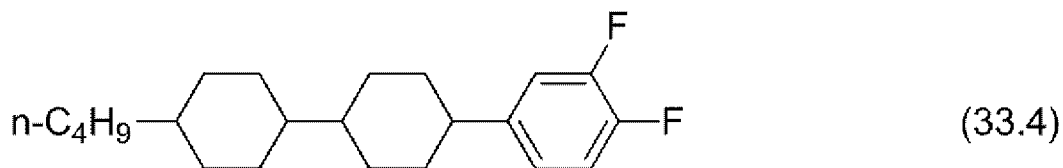
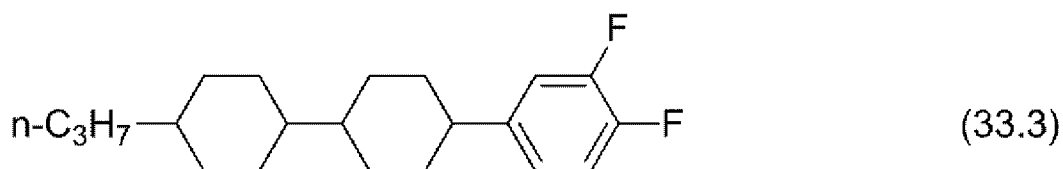
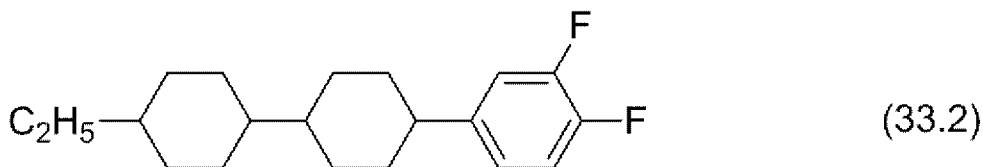
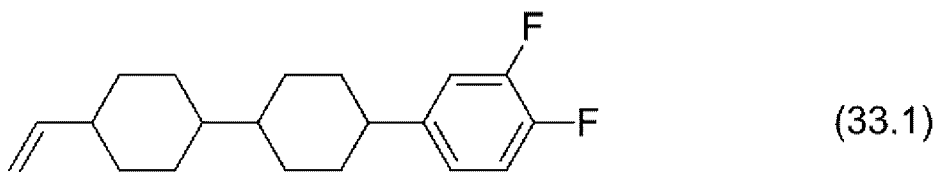
(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0381] 一般式 (I X-2-4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、3質量%以上20質量%以下がより好ましく、6質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、8質量%以上10質量%以下が特に好ましい。

[0382] さらに、一般式 (I X-2-4) で表される化合物は、式 (33.1) から式 (33.5) で表される化合物であることが好ましく、式 (33.1) および／または式 (33.3) で表される化合物であることが好ましい。

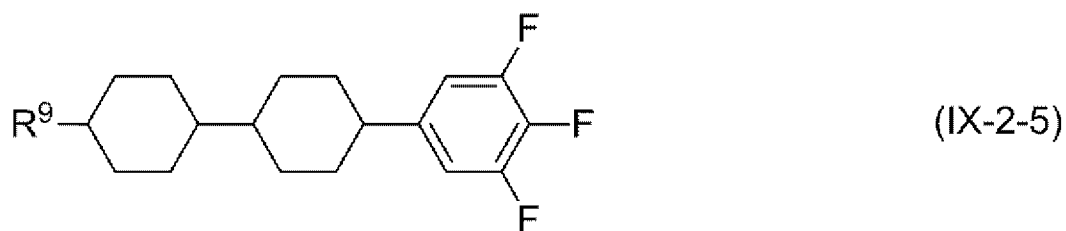
[0383]

[化97]



[0384] さらに、一般式 (IX-2) で表される化合物は、一般式 (IX-2-5) で表される化合物であることが好ましい。

[0385] [化98]



(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0386] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、前記一般式（ⅠX-2-5）で表される複数の化合物を実施形態ごとに適宜組み合わせて使用することができる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種類、別の実施形態では2種類、さらに別の実施形態では3種類、またさらに別の実施形態では4種類以上である。

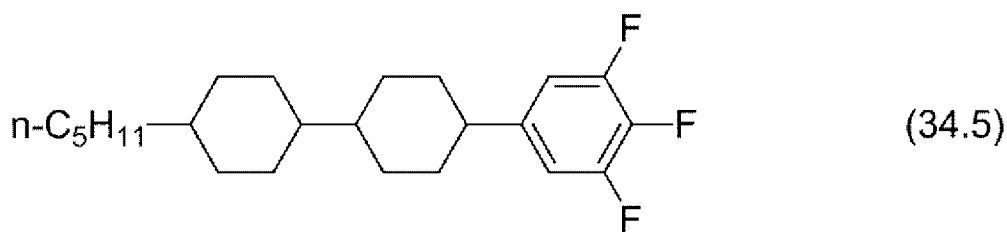
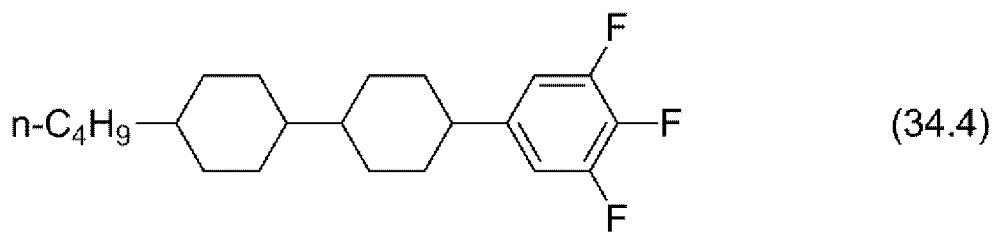
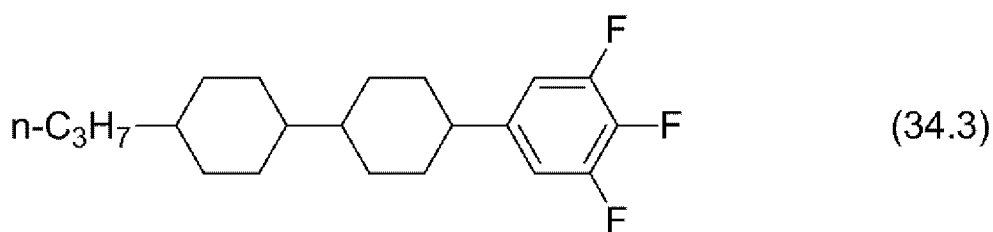
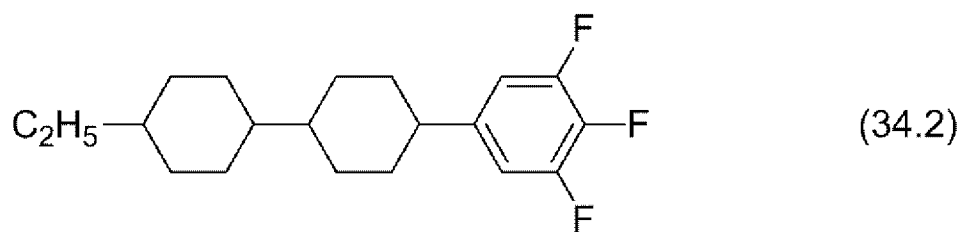
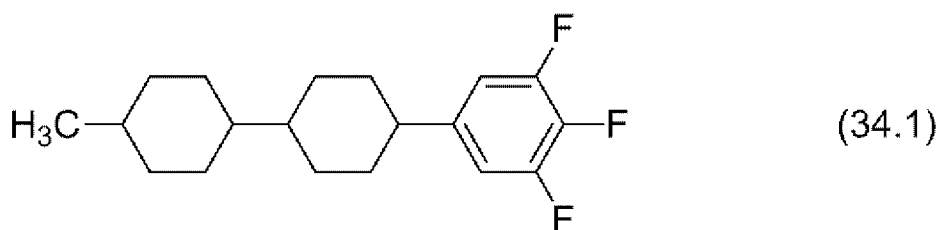
[0387] 一般式（ⅠX-2-5）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は4～45質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は8～45質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は12～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は21～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は30～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は31～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は34～45質量%である。また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は4～45質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は4～40質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～35質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～32質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～22質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～13質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～9質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～8質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～5質量%である。

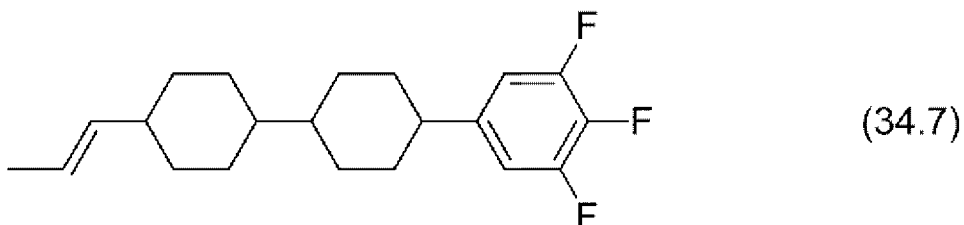
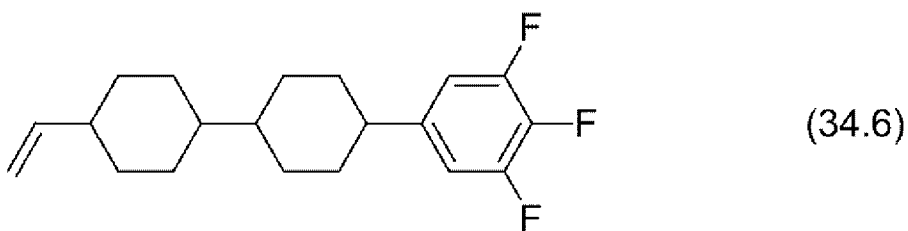
[0388] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、焼き付きの発生しにくい液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好

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、上記の下限値を高め、上限値を高めにするのが好ましい。

[0389] さらに、一般式(1X-2-5)で表される化合物は、式(34.1)から式(34.5)で表される化合物であることが好ましく、式(34.1)、式(34.2)、式(34.3)および／または式(34.5)で表される化合物であることがより好ましい。

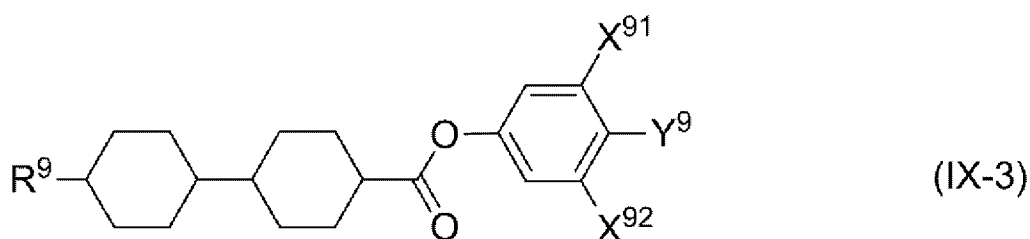
[0390] [化99]





[0391] さらに、一般式 (IX) で表される化合物は、一般式 (IX-3) で表される化合物であることが好ましい。

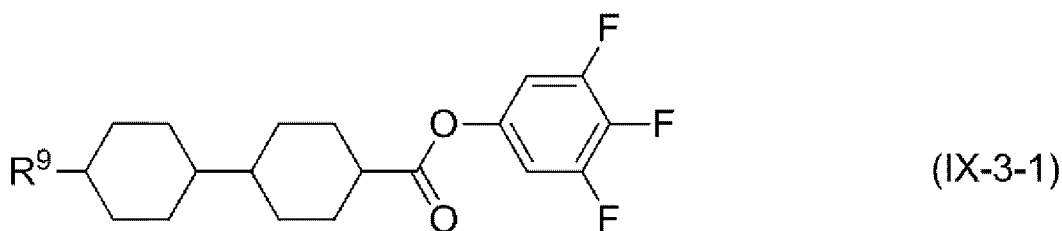
[0392] [化100]



(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{91} および X^{92} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表し、 Y^9 はフッ素原子、塩素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0393] さらに、一般式 (IX-3) で表される化合物は、一般式 (IX-3-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0394] [化101]



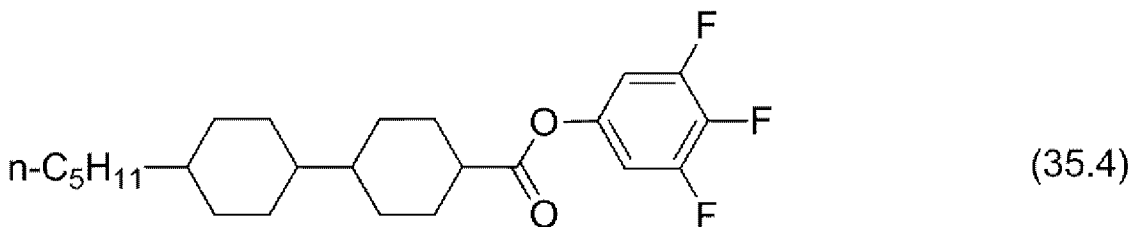
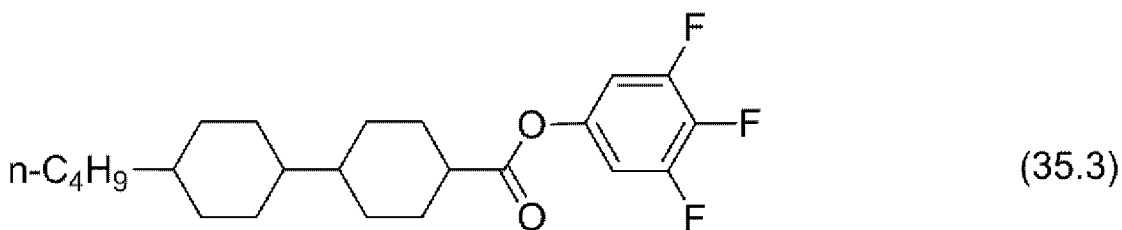
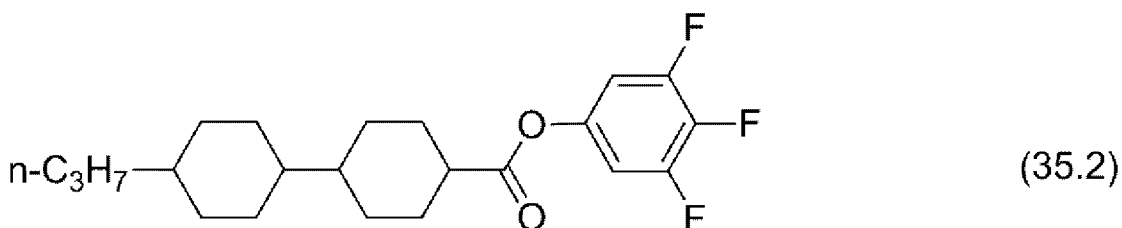
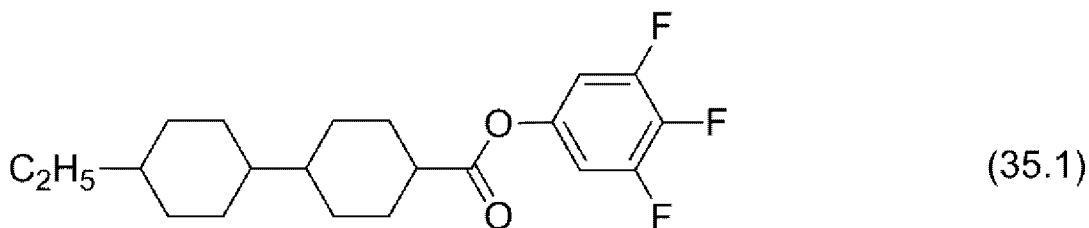
(式中、 R^9 は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0395] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（ⅠX-3-1）で表される複数の化合物のうち、1種から2種類組み合わせることが好ましい。

[0396] 一般式（ⅠX-3-1）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上30質量%以下であることが好ましく、7質量%以上30質量%以下がより好ましく、13質量%以上20質量%以下がさらに好ましく、15質量%以上18質量%以下が特に好ましい。

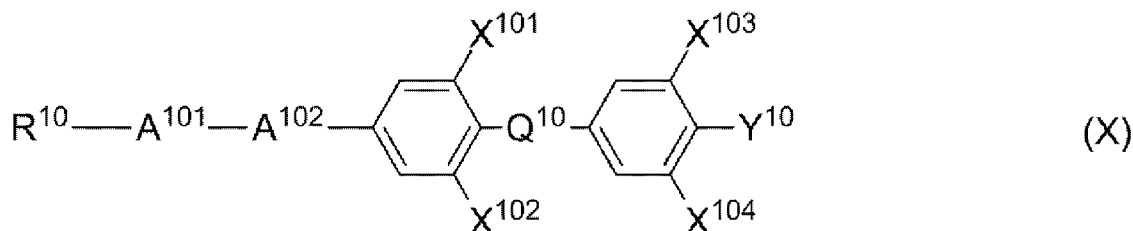
[0397] さらに、一般式（ⅠX-3-1）で表される化合物は、式（35.1）から式（35.4）で表される化合物であることが好ましく、式（35.1）および／または式（35.2）で表される化合物であることが好ましい。

[0398] [化102]



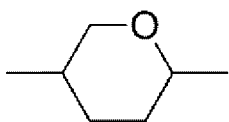
[0399] さらに、一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (X) で表される化合物であることが好ましい。ただし、前記一般式 (i) で表される化合物及び一般式 (i i) で表される化合物は除く。

[0400] [化103]

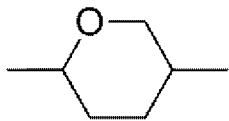


(式中、 X^{101} から X^{104} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{10} はフッ素原子、塩素原子、 $-OCF_3$ を表し、 Q^{10} は単結合または $-CF_2O-$ を表し、 R^{10} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表し、 A^{101} および A^{102} はそれぞれ独立して、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基または

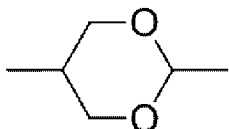
[0401] [化104]



、



、若しくは、



を表すが、1,4-フェニレン基上の水素原子はフッ素原子によって置換されていてもよい。)

[0402] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X) で表

される複数の化合物を実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。また、本発明の別の実施形態では2種類である。さらに別の実施形態では3種類である。さらにまた別の実施形態では4種類である。さらにまた別の実施形態では5種類以上である。

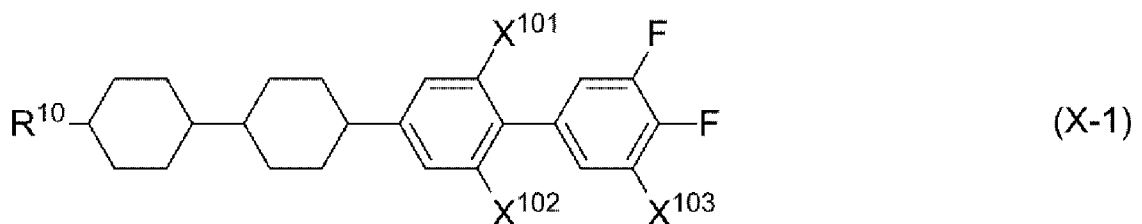
[0403] 一般式(X)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は2～45質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は3～45質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は6～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は8～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は9～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は11～45質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は12～45質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は18～45質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は19～45質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は23～45質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は25～45質量%である。また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は2～45質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は2～35質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～30質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～25質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～20質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～13質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～9質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～6質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～3質量%である。

[0404] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要

な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。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、上記の下限値を高めに、上限値を高めにするのが好ましい。

[0405] 本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0406] [化105]



(式中、 X^{101} から X^{103} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 R^{10} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

[0407] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X-1) で表される複数の化合物を実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では 1 種である。また、本発明の別の実施形態では 2 種類である。さらに別の実施形態では 3 種類である。さらにまた別の実施形態では 4 種類である。さらにまた別の実施形態では 5 種類以上である。

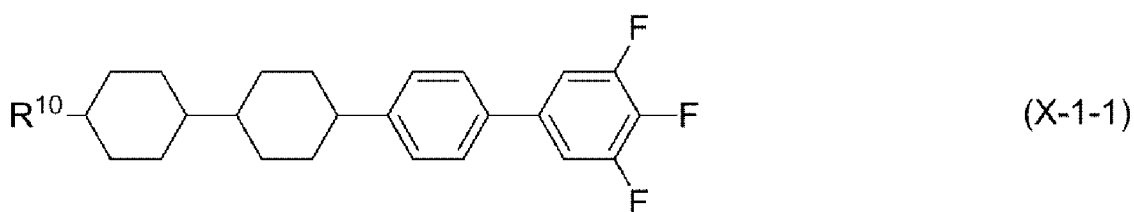
[0408] 一般式 (X-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は 2 ～ 40 質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は 3 ～ 40 質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 5 ～ 40 質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の

含有量は6～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は7～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は8～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は9～40質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は13～40質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は18～40質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は23～40質量%である。

[0409] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は2～40質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は2～30質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～25質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～20質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～15質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～10質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～6質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～4質量%である。

[0410] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-1)で表される化合物は、一般式(X-1-1)で表される化合物であることが好ましい。

[0411] [化106]



(式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0412] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式(X-1-1)で表される複数の化合物を実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。また、本発明の別の

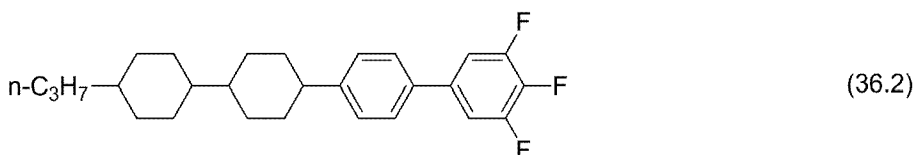
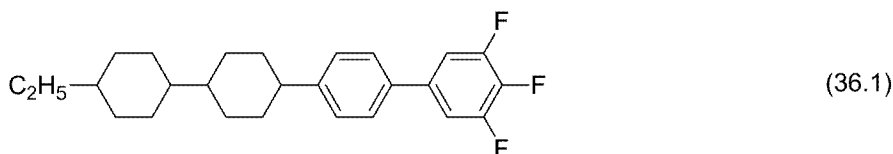
実施形態では2種類である。さらに別の実施形態では3種類である。さらにまた別の実施形態では4種類以上である。

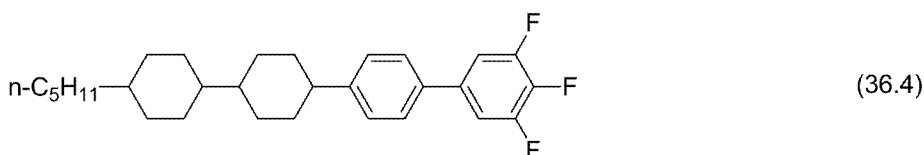
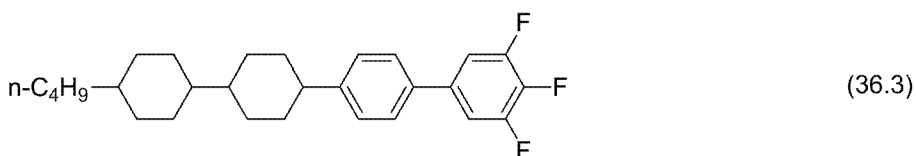
[0413] 一般式(X-1-1)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は3～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は4～30質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は6～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は9～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は12～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は15～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は18～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は21～30質量%である。

[0414] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は3～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は3～20質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は3～13質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は3～10質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は3～7質量%である。

[0415] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-1-1)で表される化合物は、具体的には式(36.1)から式(36.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(36.1)および/または式(36.2)で表される化合物を含有することが好ましい。

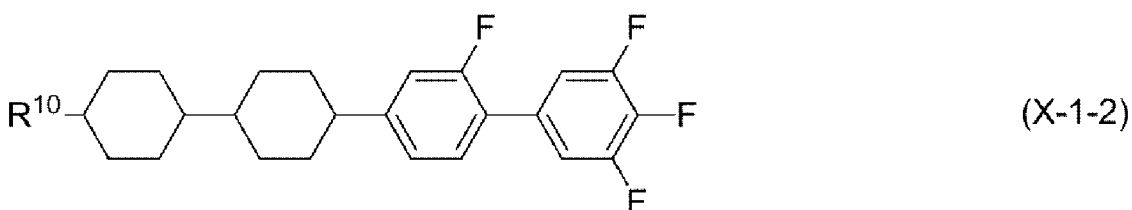
[0416] [化107]





[0417] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-1）で表される化合物は、一般式（X-1-2）で表される化合物であることが好ましい。

[0418] [化108]



（式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

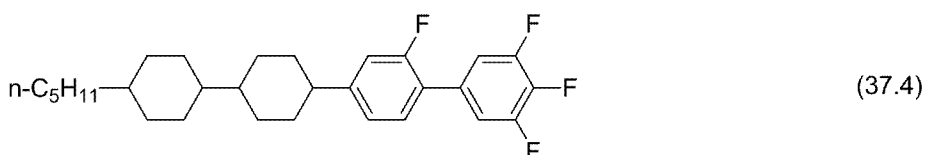
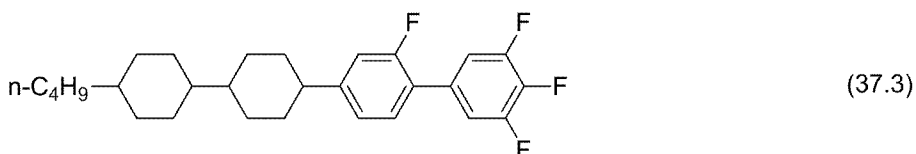
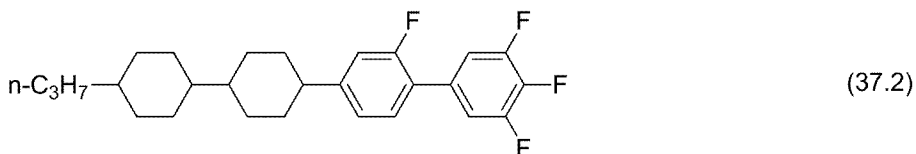
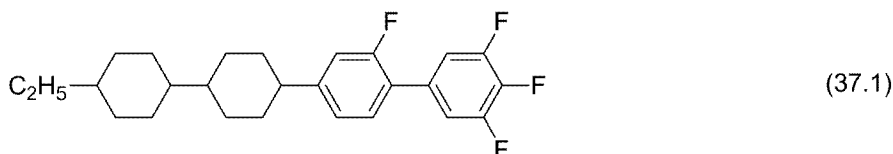
[0419] 一般式（X-1-2）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上であることが好ましく、2質量%以上がより好ましく、6質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を20質量%以下にとどめることが好ましく、16質量%以下がさらに好ましく、12質量%以下がより好ましく、10質量%以下が特に好ましい。

より具体的な好ましい実施形態として、前記含有量が、1～10質量%、2～8質量%、2～7質量%、2～5質量%、4～8質量%、及び5～8質量%、である実施形態が例示できる。

[0420] 前記一般式（X-1-2）で表される化合物は、具体的には式（37.1）から式（37.4）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（37.2）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0421]

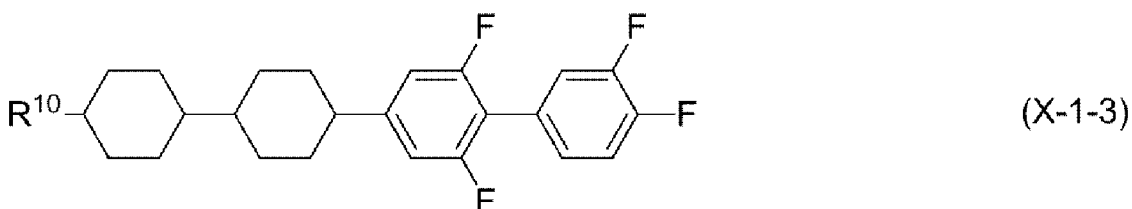
[化109]



[0422] 本発明の液晶組成物において、式（37.2）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上20質量%以下であることが好ましく、1～10質量%がより好ましく、1～8質量%が更に好ましく、2～6質量%が特に好ましい。更に好ましい範囲のうち、前記含有量は、2～5質量%であってもよいし、3～7質量%であってもよい。

[0423] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-1）で表される化合物は、一般式（X-1-3）で表される化合物であることが好ましい。

[0424] [化110]



（式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

[0425] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、

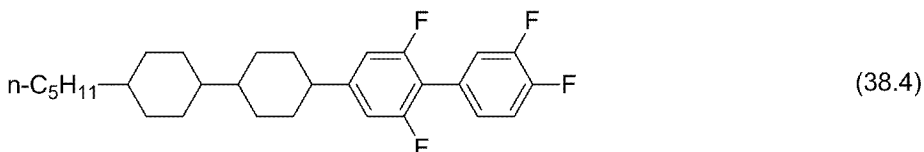
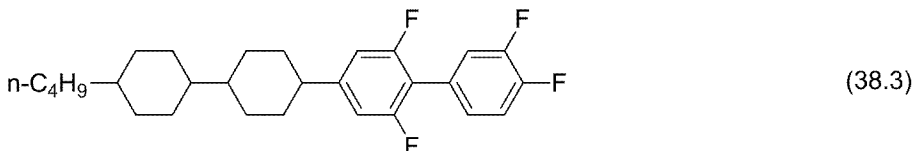
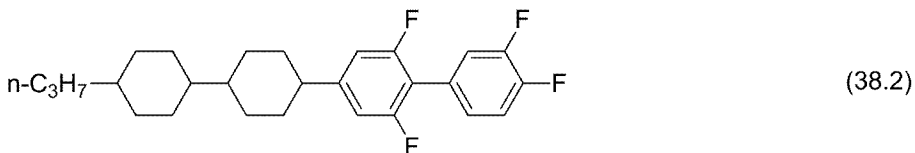
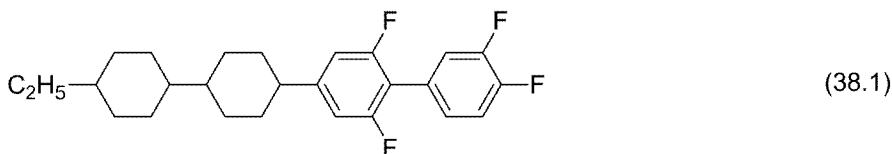
転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して１種から２種類以上の前記一般式（X－１－３）で表される化合物を組み合わせることが好ましい。

[0426] 一般式（X－１－３）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上であることが好ましく、２質量％以上がより好ましく、６質量％以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を２０質量％以下にとどめることが好ましく、１６質量％以下がさらに好ましく、１２質量％以下がより好ましく、１０質量％以下が特に好ましい。

より具体的な好ましい実施形態として、前記含有量が、１～１０質量％、３～８質量％、２～６質量％、２～５質量％、２～４質量％、３～６質量％、４～６質量％、及び５～６質量％である実施形態が例示できる。

[0427] 前記一般式（X－１－３）で表される化合物は、具体的には式（３８．１）から式（３８．４）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（３８．２）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0428] [化111]

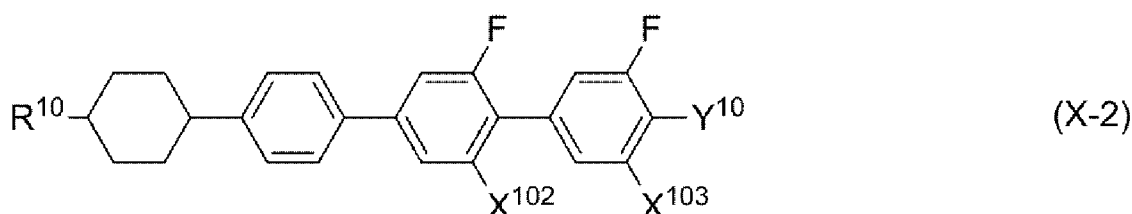


[0429] 本発明の液晶組成物において、式（３８．２）で表される化合物の含有量

は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 35 質量%以下であることが好ましく、2 質量%25 質量%以下であることがより好ましく、3 質量%以上 20 質量%以下であることがより好ましい。

[0430] 本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0431] [化112]

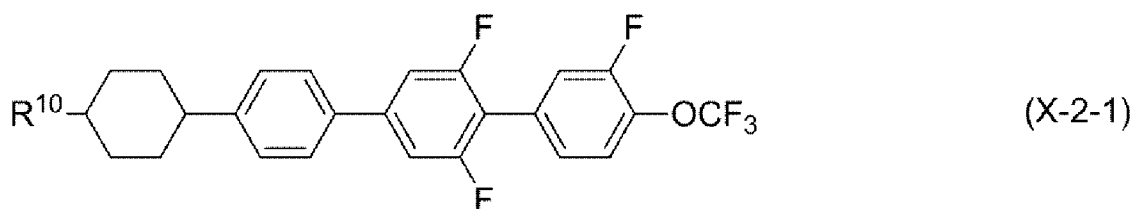


(式中、 X^{102} から X^{103} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{10} はフッ素原子、塩素原子、 $-OCF_3$ を表し、 R^{10} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

[0432] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X-2) で表される複数の化合物のうち、1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましい。

[0433] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-2) で表される化合物は、一般式 (X-2-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0434] [化113]



(式中、 R^{10} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

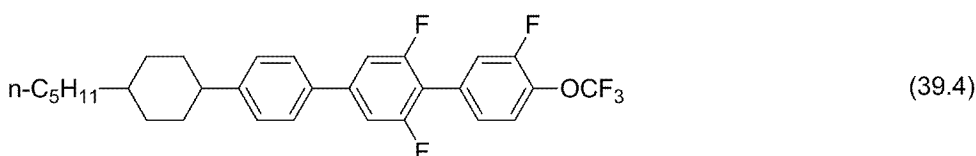
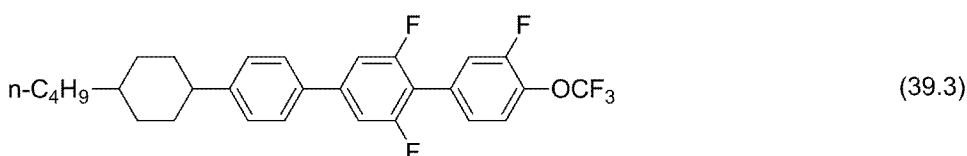
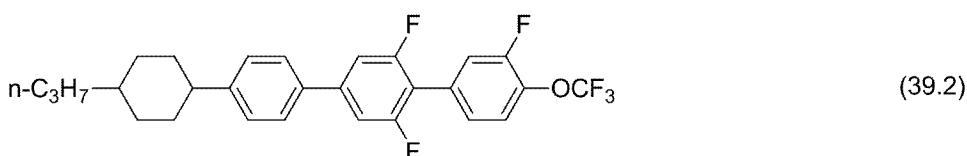
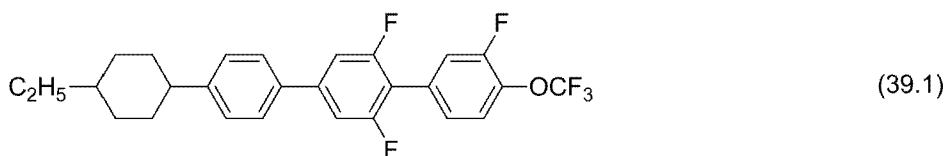
[0435] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X-2-

1) で表される複数の化合物のうち、1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましく、1 種から 3 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0436] 一般式 (X-2-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、1 質量%以上 20 質量%以下がより好ましく、1 質量%以上 10 質量%以下がさらに好ましい。

[0437] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-2-1) で表される化合物は、具体的には式 (39.1) から式 (39.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (39.2) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0438] [化114]

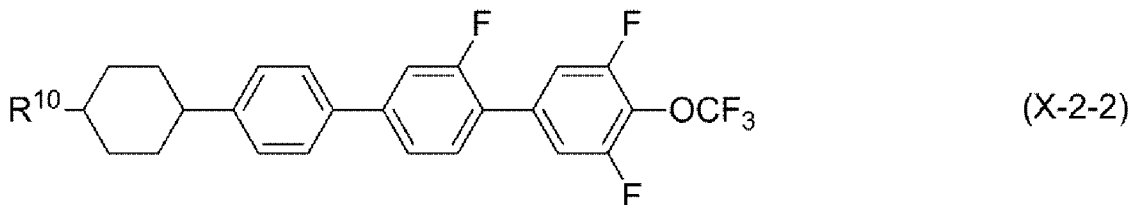


[0439] 本発明の液晶組成物において、式 (39.2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、1 質量% 20 質量%以下であることがより好ましく、1 質量%以上 15 質量%以下であることが更に好ましく、3 質量%以上 10 質量%以下であることがより好ましく、4 質量%以上 8 質量%以下であること

が更に好ましい。

[0440] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-2）で表される化合物は、一般式（X-2-2）で表される化合物であることが好ましい。

[0441] [化115]



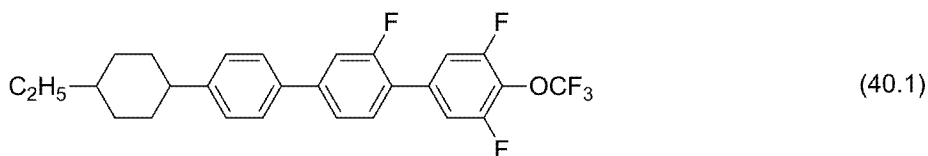
（式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

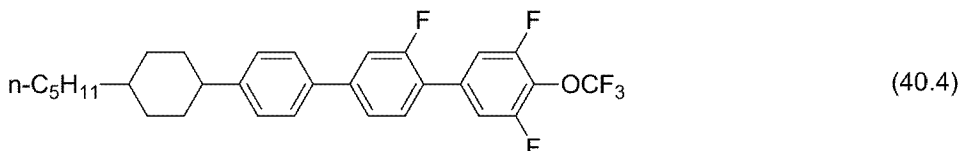
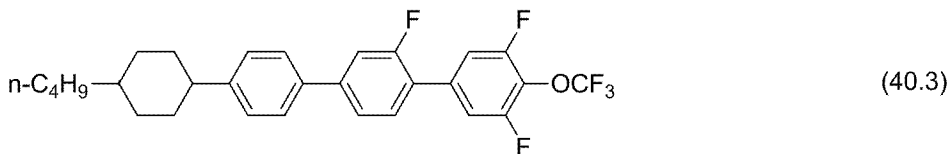
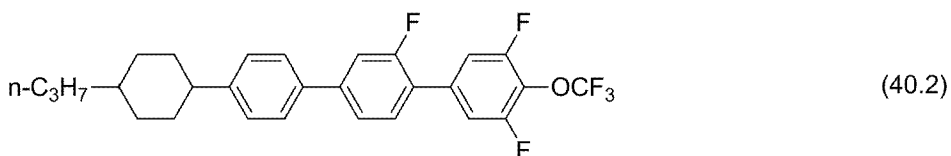
[0442] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（X-2-2）で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましい。

一般式（X-2-2）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上20質量%以下であることが好ましく、6質量%以上16質量%以下がより好ましく、9質量%以上12質量%以下がさらに好ましく、9質量%以上10質量%以下が特に好ましい。

[0443] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-2-2）で表される化合物は、具体的には式（40.1）から式（40.4）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（40.2）で表される化合物を含有することが好ましい。

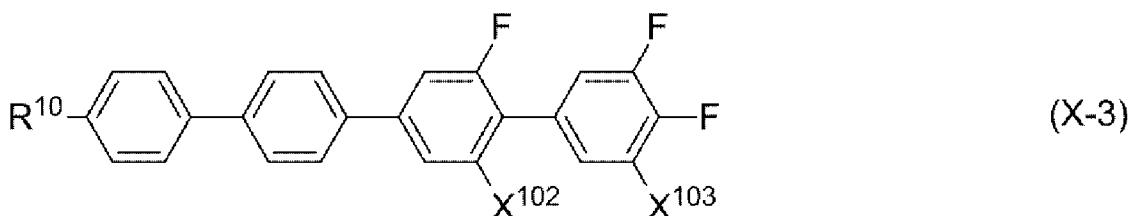
[0444] [化116]





[0445] さらに、一般式 (X) で表される化合物は一般式 (X-3) で表される化合物であることが好ましい。

[0446] [化117]

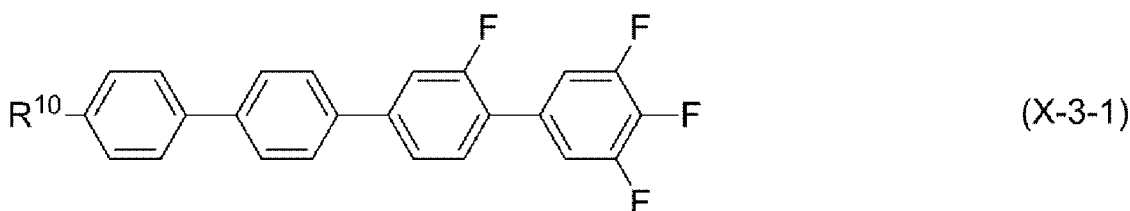


(式中、 X^{102} から X^{103} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 R^{10} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

[0447] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X-3) で表される複数の化合物のうち、1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましい。

[0448] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-3) で表される化合物は、一般式 (X-3-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0449] [化118]



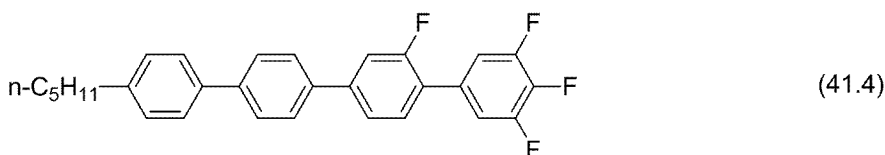
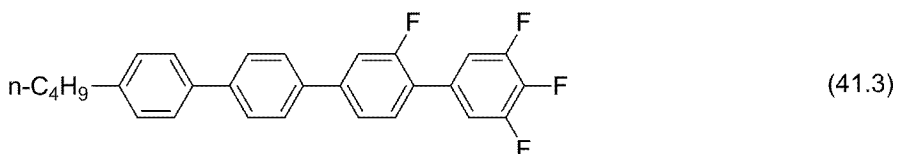
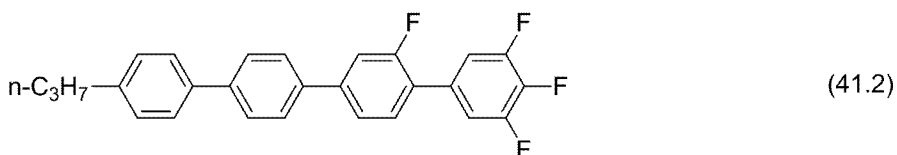
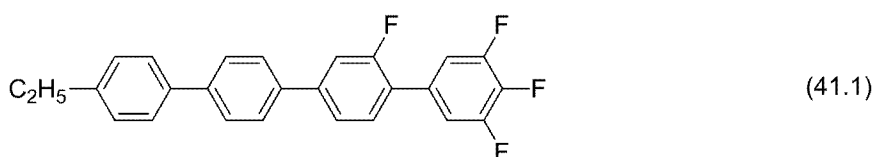
(式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0450] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式(X-3-1)で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましい。

[0451] 一般式(X-3-1)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上であることが好ましく、2質量%以上がより好ましく、3質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を10質量%以下にとどめることが好ましく、8質量%以下がさらに好ましく、6質量%以下がより好ましく、4質量%以下が特に好ましい。

[0452] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-3-1)で表される化合物は、具体的には式(41.1)から式(41.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(41.2)で表される化合物を含有することが好ましい。

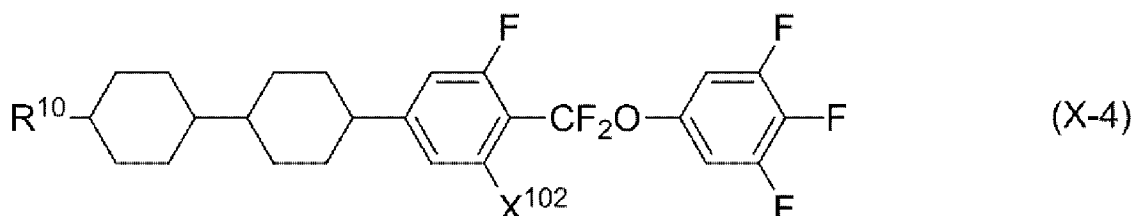
[0453] [化119]



[0454] 本発明の液晶組成物において、式（４１．２）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して０．５質量％以上１５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上１０質量％以下であることがより好ましい。

[0455] 更に、一般式（Ｘ）で表される化合物は、一般式（Ｘ－４）で表される化合物であることが好ましい。

[0456] [化120]

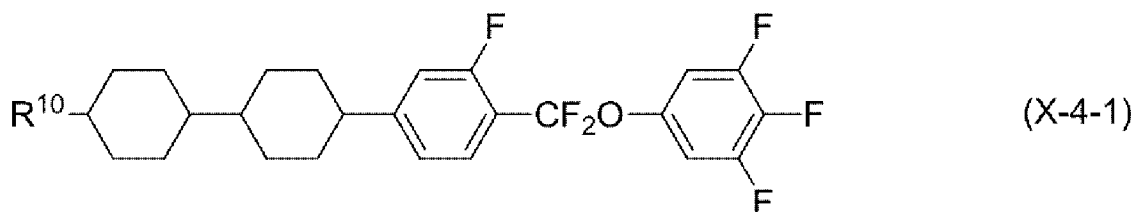


（式中、 X^{102} はフッ素原子または水素原子を表し、 R^{10} は炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数２～５のアルケニル基または炭素原子数１～４のアルコキシ基を表す。）

[0457] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（Ｘ－４）で表される複数の化合物のうち、１種から２種類以上組み合わせることが好ましく、１種から３種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0458] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（Ｘ－４）で表される化合物は、一般式（Ｘ－４－１）で表される化合物であることが好ましい。

[0459] [化121]



（式中、 R^{10} は炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数２～５のアルケニル基または炭素原子数１～４のアルコキシ基を表す。）

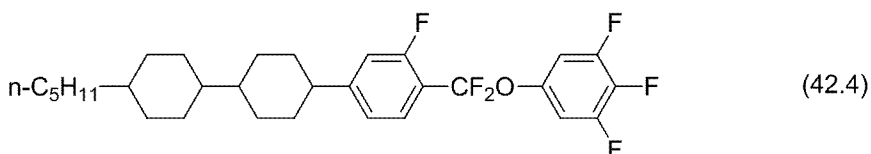
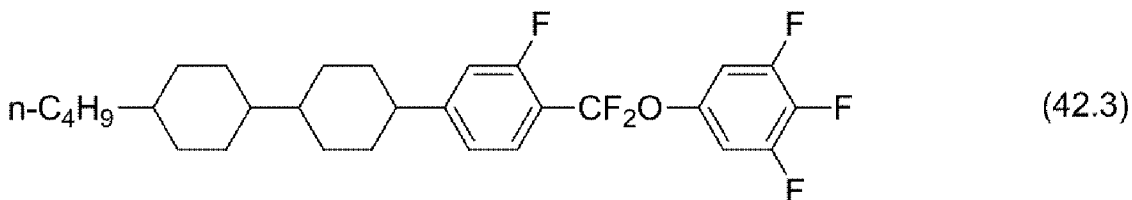
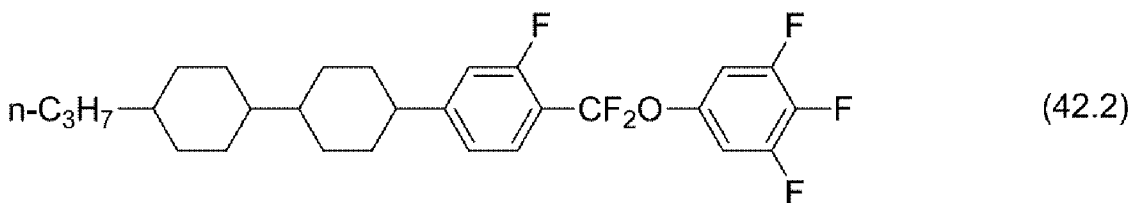
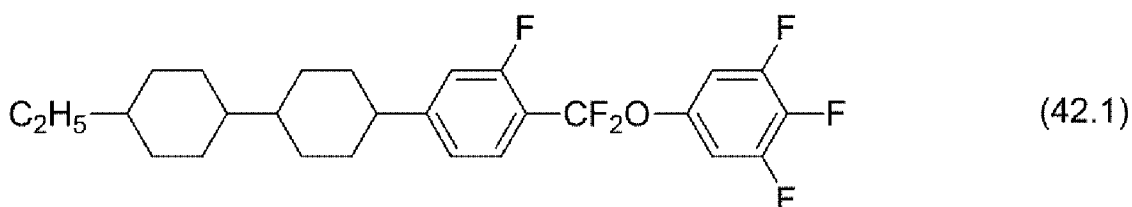
[0460] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（Ｘ－４－

1) で表される複数の化合物のうち、1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましく、1 種から 3 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0461] 一般式 (X-4-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して 2 質量%以上 20 質量%以下であることが好ましく、5 質量%以上 17 質量%以下がより好ましく、10 質量%以上 15 質量%以下がさらに好ましく、10 質量%以上 13 質量%以下が特に好ましい。

[0462] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-4-1) で表される化合物は、具体的には式 (42.1) から式 (42.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (42.3) で表される化合物を含有することが好ましい。

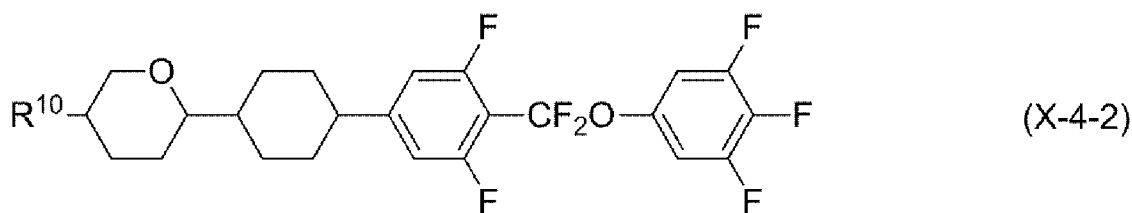
[0463] [化122]



[0464] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X-4-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0465]

[化123]



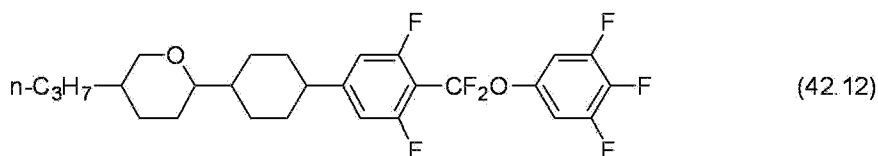
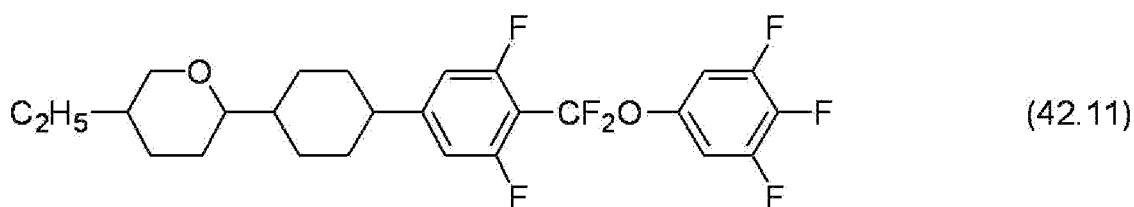
(式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

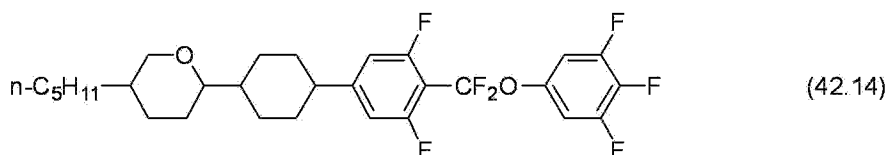
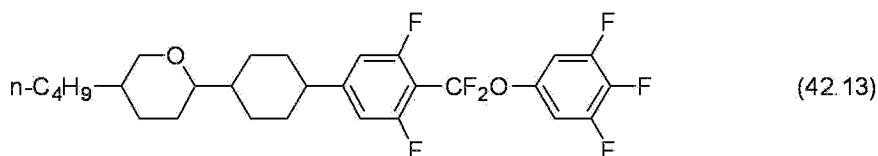
[0466] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式(X-4-2)で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましく、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0467] 一般式(X-4-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上20質量%以下であることが好ましく、5質量%以上17質量%以下がより好ましく、10質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、10質量%以上13質量%以下が特に好ましい。

[0468] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-4-2)で表される化合物は、具体的には式(42.11)から式(42.14)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(42.13)又は式(42.14)で表される化合物を含有することがより好ましい。

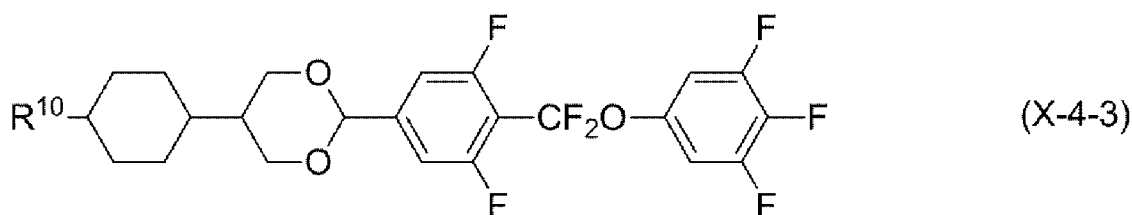
[0469] [化124]





[0470] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X）で表される化合物は、一般式（X-4-3）で表される化合物であることが好ましい。

[0471] [化125]



（式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

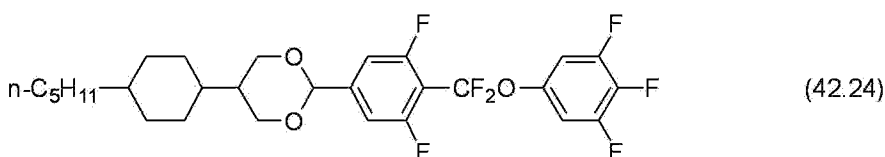
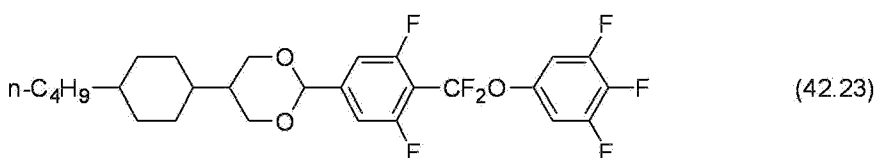
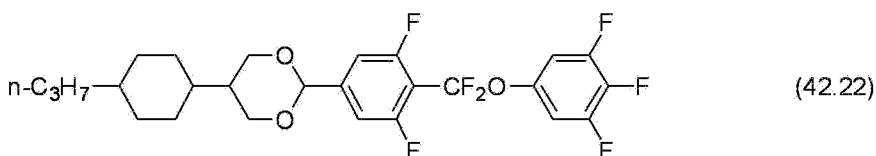
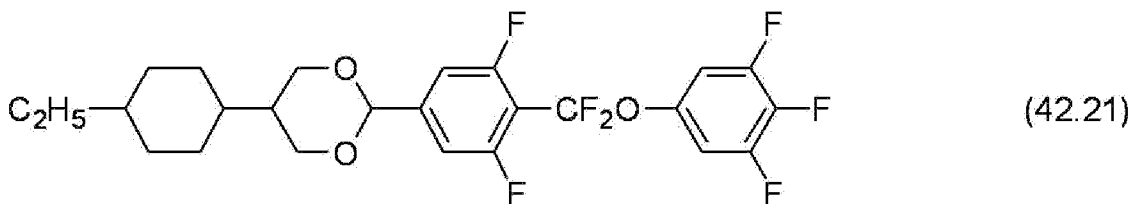
[0472] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（X-4-3）で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましく、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0473] 一般式（X-4-3）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上20質量%以下であることが好ましく、5質量%以上17質量%以下がより好ましく、10質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、10質量%以上13質量%以下が特に好ましい。

[0474] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-4-3）で表される化合物は、具体的には式（42.21）から式（42.24）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（42.22）で表される化合物を含有することがより好ましい。

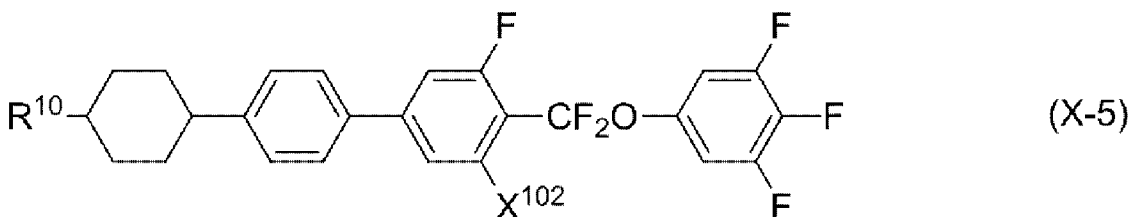
[0475]

[化126]



[0476] 更に、一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X-5) で表される化合物であることが好ましい。

[0477] [化127]



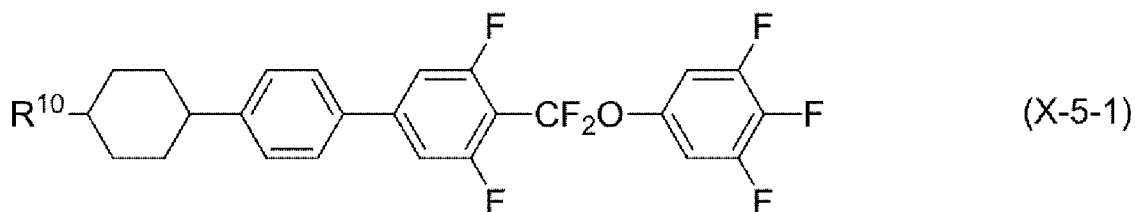
(式中、 X^{102} はフッ素原子または水素原子を表し、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0478] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X-5) で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましく、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0479] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-5) で表される化

化合物は、一般式（X-5-1）で表される化合物であることが好ましい。

[0480] [化128]

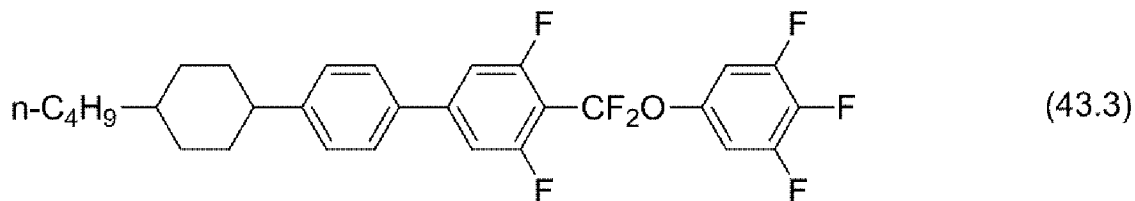
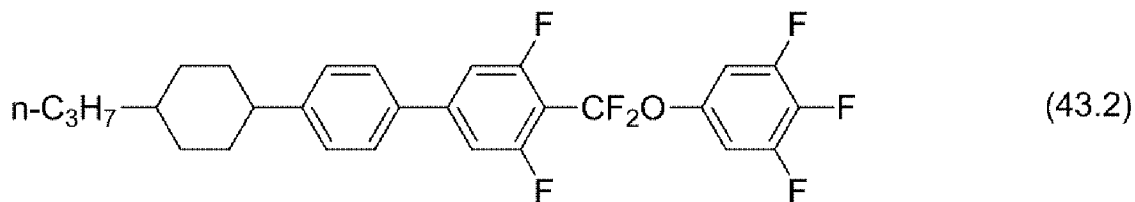
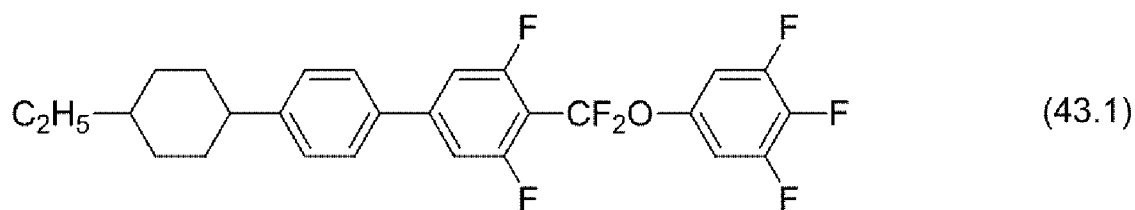


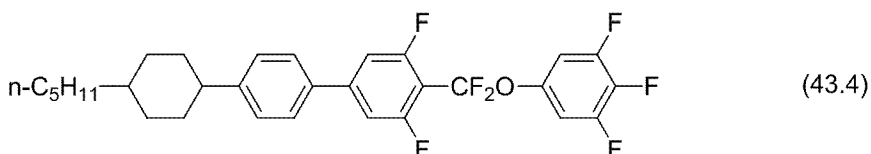
（式中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

[0481] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（X-5-1）で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましく、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0482] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-5-1）で表される化合物は、具体的には式（43.1）から式（43.4）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（43.2）で表される化合物を含有することが好ましい。

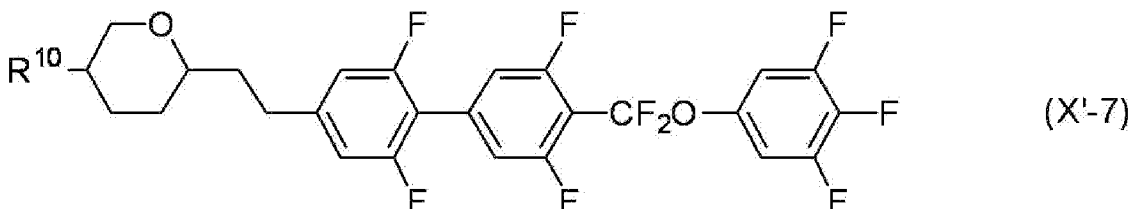
[0483] [化129]





[0484] また、前記一般式 (X) で表される化合物に類似する、一般式 (X' - 7) で表される化合物を、本発明の液晶化合物に含有させてもよい。

[0485] [化130]



(式中、R¹⁰は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0486] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X' - 7) で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましい。

[0487] 一般式 (X' - 7) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。

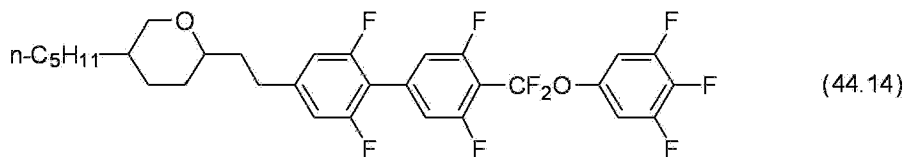
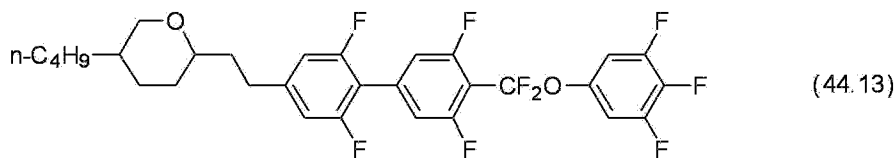
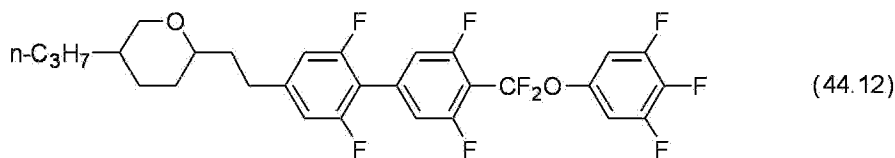
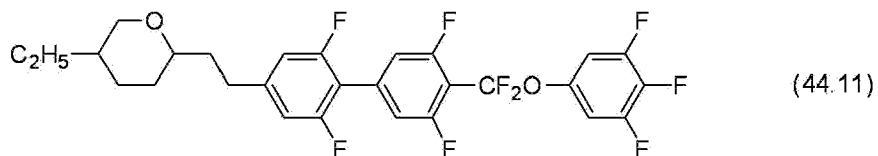
[0488] たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は4～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は5～30質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は6～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は8～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は9～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は11～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は14～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は18～30質量%である。

[0489] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化

化合物の含有量は4～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は4～20質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～13質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～10質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は4～7質量%である。

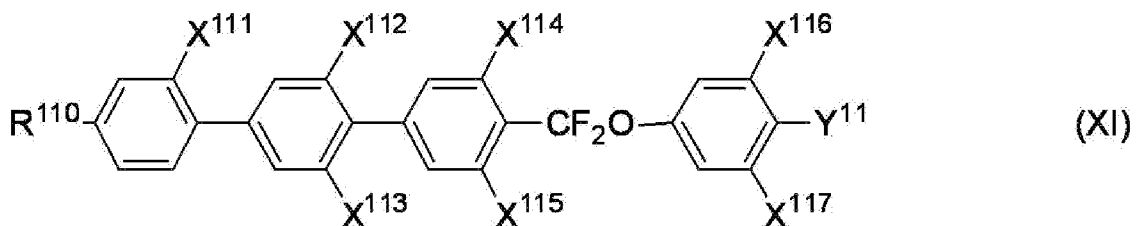
[0490] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X' - 7)で表される化合物は、具体的には式(44.11)から式(44.14)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(44.13)で表される化合物を含有することがより好ましい。

[0491] [化131]



[0492] さらに、一般式(X)で表される化合物は、一般式(XI)で表される群より選ばれる化合物であることが好ましい。

[0493] [化132]



(式中、 X^{111} から X^{117} 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^{111} から X^{117} の少なくとも一つはフッ素原子を表し、 R^{110} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 Y^{11} はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0494] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式(X I)で表される複数の化合物のうち、1種から3種類以上組み合わせることが好ましい。

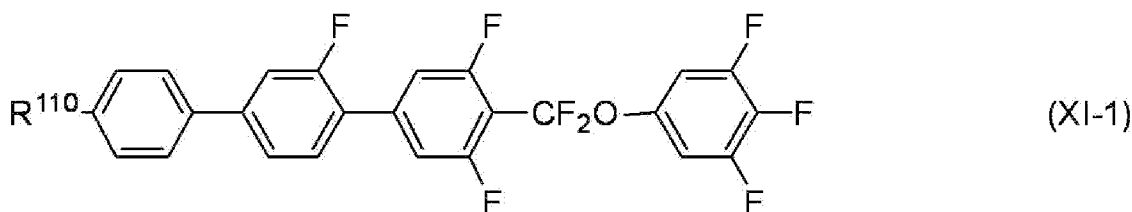
[0495] 一般式(X I)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は2～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は4～30質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は5～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は7～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は9～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は10～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は12～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は13～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は15～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は18～30質量%である。

[0496] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は2～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は2～25質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～20質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～15質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～10質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～5質量%である。

[0497] 本発明の液晶組成物が、セルギャップの小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式（X I）で表される化合物の含有量を多めにするのが適している。駆動電圧の小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式（X I）で表される化合物の含有量を多めにするのが適している。また、低温の環境で用いられる液晶表示素子用に用いられる場合は一般式（X I）で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物である場合は、一般式（X I）で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。

[0498] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X I）で表される化合物は、一般式（X I-1）で表される化合物であることが好ましい。

[0499] [化133]



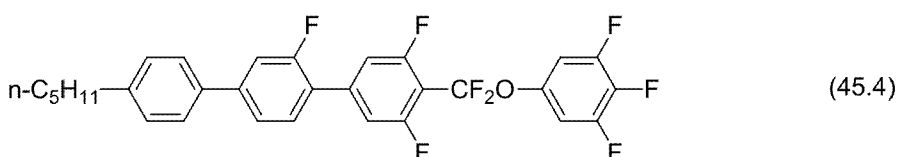
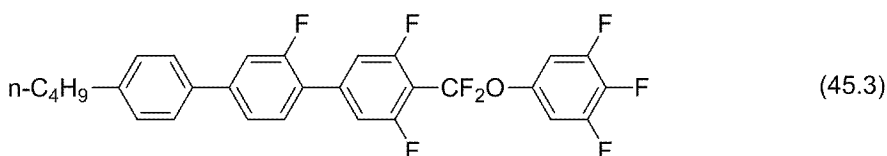
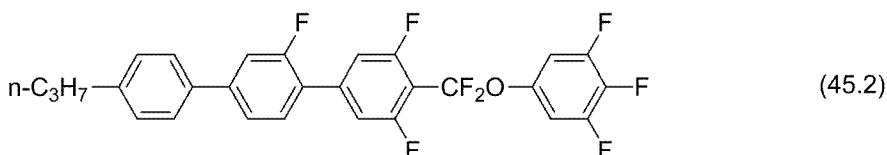
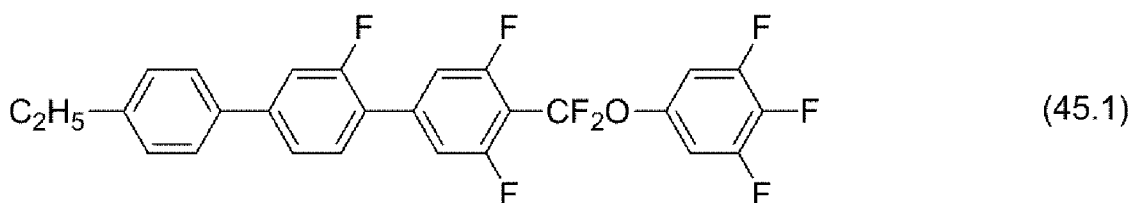
（式中、R¹¹⁰は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

[0500] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、前記一般式（X I-1）で表される複数の化合物を、実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種類、別の実施形態では2種類、更に別の実施形態では3種類以上組み合わせる。

[0501] 一般式（X I-1）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上20質量%以下であることが好ましく、3質量%以上20質量%以下がより好ましく、4質量%以上20質量%以下がさらに好ましく、6質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、9質量%以上12質量%以下が特に好ましい。

[0502] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X I - 1）で表される化合物は、具体的には式（45. 1）から式（45. 4）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（45. 2）から式（45. 4）で表される化合物を含有することが好ましく、式（45. 2）で表される化合物を含有することがより好ましい。

[0503] [化134]



[0504] 本発明の液晶組成物において、式（45. 2）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、3質量%以上20質量%以下がより好ましく、5質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、5質量%以上10質量%以下が特に好ましい。

特に好ましい範囲のうち、前記含有量として、例えば、5質量%以上9質量%以下、5質量%以上8質量%以下、6質量%以上9質量%以下、6質量%以上8質量%以下、が挙げられる。

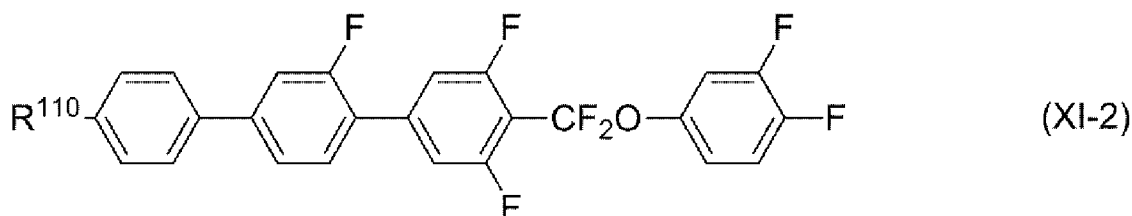
[0505] 本発明の液晶組成物において、式（45. 3）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の

液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 25 質量%以下であることが好ましく、2 質量%以上 20 質量%以下がより好ましく、3 質量%以上 15 質量%以下がさらに好ましい。

[0506] 本発明の液晶組成物において、式 (45.4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 25 質量%以下であることが好ましく、2 質量%以上 20 質量%以下がより好ましく、3 質量%以上 15 質量%以下がさらに好ましい。

[0507] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X1) で表される化合物は、一般式 (X1-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0508] [化135]



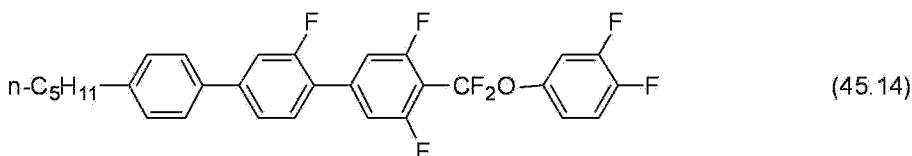
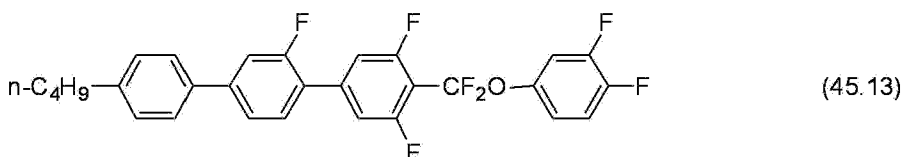
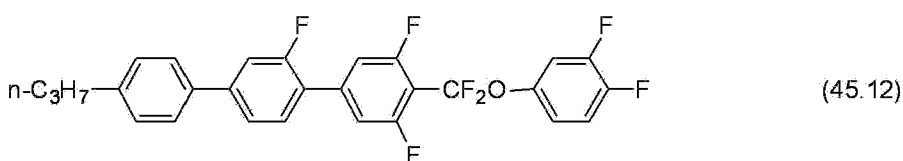
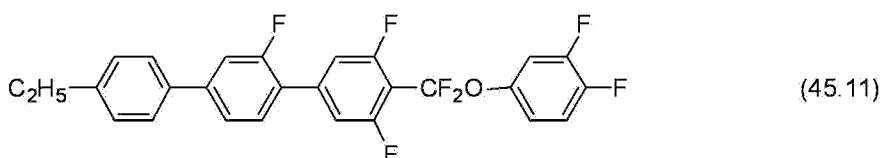
(式中、 R^{110} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

[0509] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、前記一般式 (X1-2) で表される複数の化合物を、実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では 1 種類、別の実施形態では 2 種類、更に別の実施形態では 3 種類以上組み合わせる。

[0510] 一般式 (X1-2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 20 質量%以下であることが好ましく、3 質量%以上 20 質量%以下がより好ましく、4 質量%以上 20 質量%以下がさらに好ましく、6 質量%以上 15 質量%以下がさらに好ましく、9 質量%以上 12 質量%以下が特に好ましい。

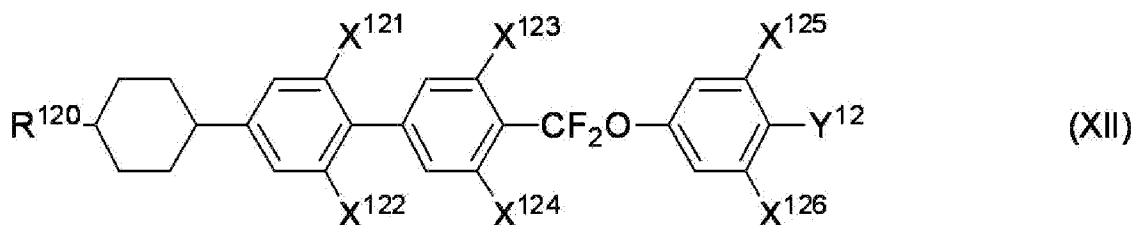
[0511] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X I - 2) で表される化合物は、具体的には式 (45. 11) から式 (45. 14) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (45. 12) から式 (45. 14) で表される化合物を含有することが好ましく、式 (45. 12) で表される化合物を含有することがより好ましい。

[0512] [化136]



[0513] さらに、一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X I I) で表される群より選ばれる化合物であることが好ましい。

[0514] [化137]

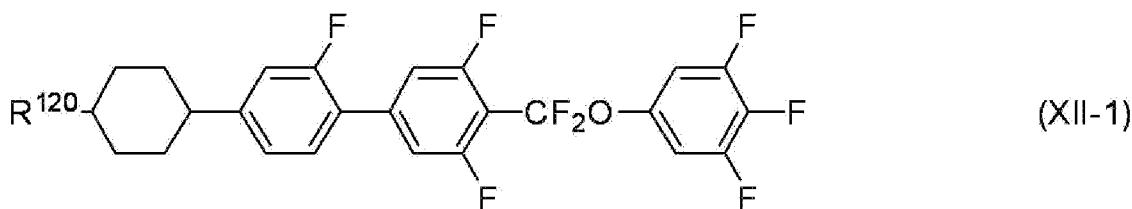


(式中、 X^{121} から X^{126} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 R^{120} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表し、 Y^{12} はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0515] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X I I) で表される複数の化合物のうち、1 種から 3 種類以上組み合わせることが好ましく、1 種から 4 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0516] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X I I) で表される化合物は、一般式 (X I I - 1) で表される化合物であることが好ましい。

[0517] [化138]



(式中、 R^{120} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

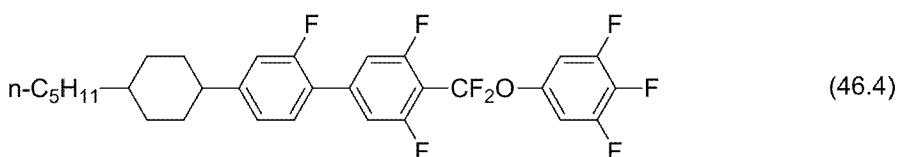
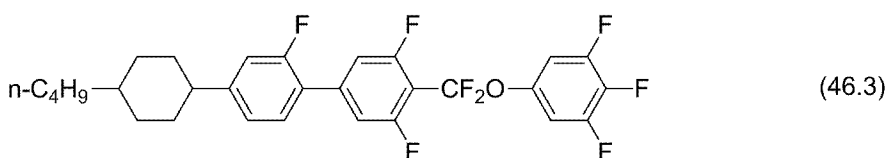
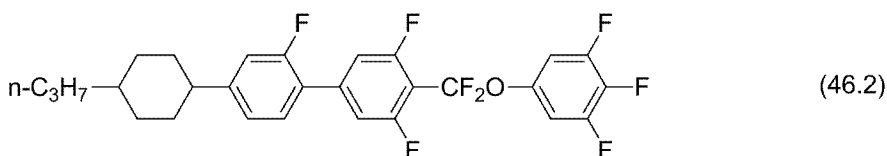
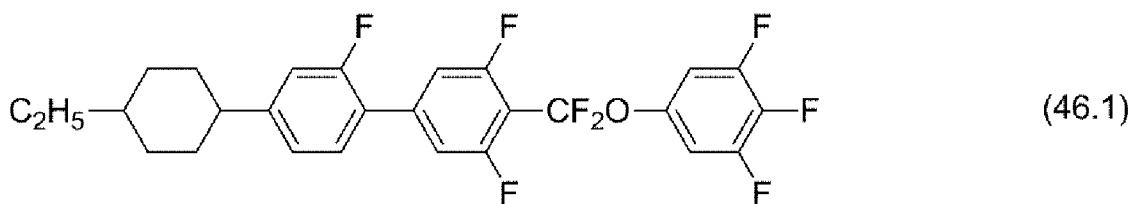
[0518] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X I I - 1) で表される複数の化合物のうち、1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましく、1 種から 3 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0519] 一般式 (X I I - 1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 15 質量%以下であることが好ましく、2 質量%以上 10 質量%以下がより好ましく、3 質量%以上 8 質量%以下がさらに好ましく、4 質量%以上 6 質量%以下が特に好ましい。

[0520] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X I I - 1) で表される化合物は、具体的には式 (46. 1) から式 (46. 4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (46. 2) から式 (46. 4) で表される化合物を含有することが好ましい。

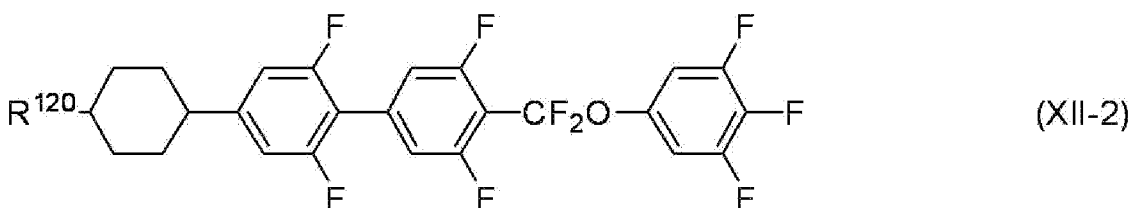
[0521]

[化139]



[0522] さらに、一般式 (X I I) で表される化合物は、一般式 (X I I - 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0523] [化140]



(式中、 R^{120} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

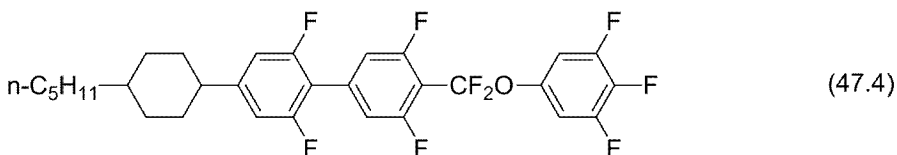
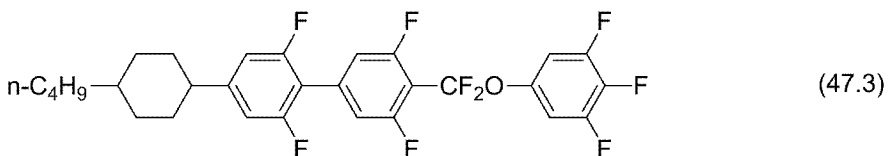
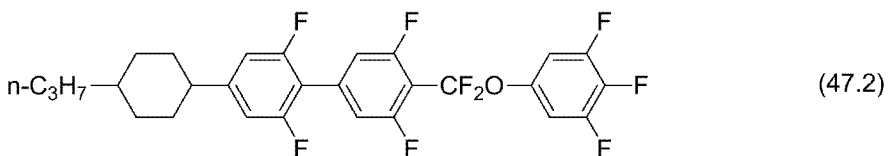
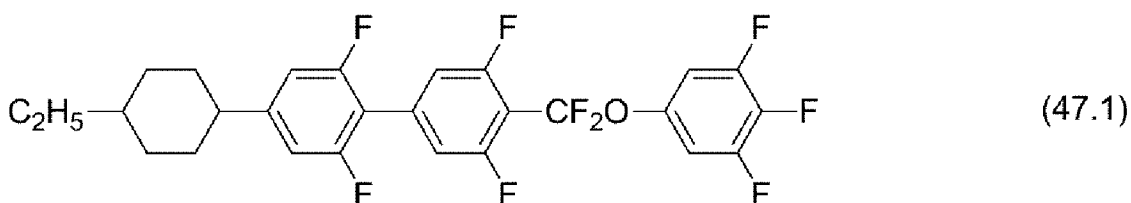
[0524] 組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X I I - 2) で表される複数の化合物のうち、1種から2種類以上組み合わせることが好ましく、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0525] 一般式 (X I I - 2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上20質量%以下であることが好ましく、3質量%以上20

質量%以下がより好ましく、4質量%以上17質量%以下がさらに好ましく、6質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、9質量%以上13質量%以下が特に好ましい。

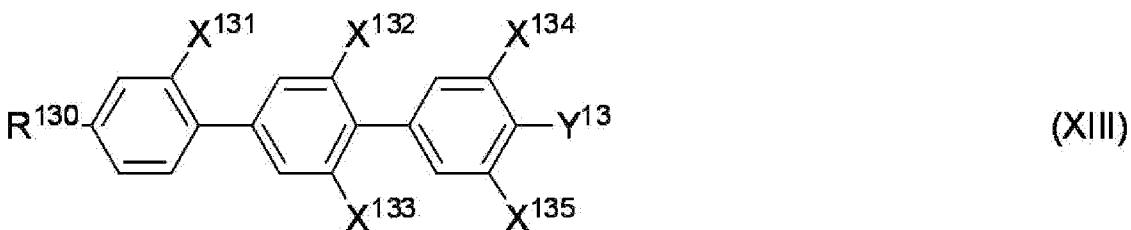
[0526] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(XII-2)で表される化合物は、具体的には式(47.1)から式(47.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(47.2)から式(47.4)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0527] [化141]



[0528] 更に、一般式(M)で表される化合物は、一般式(XIII)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。

[0529] [化142]



(式中、 X^{131} から X^{135} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表

し、 R^{130} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 Y^{13} はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0530] 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、前記一般式(X I I I)で表される複数の化合物の中から1種～2種類含有することが好ましく、1種～3種類含有することがより好ましく、1種～4種類含有することが更に好ましい。

[0531] 一般式(X I I I)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。

[0532] 例えば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は2～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は4～30質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は5～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は7～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は9～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は11～30質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は13～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は14～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は16～30質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は20～30質量%である。

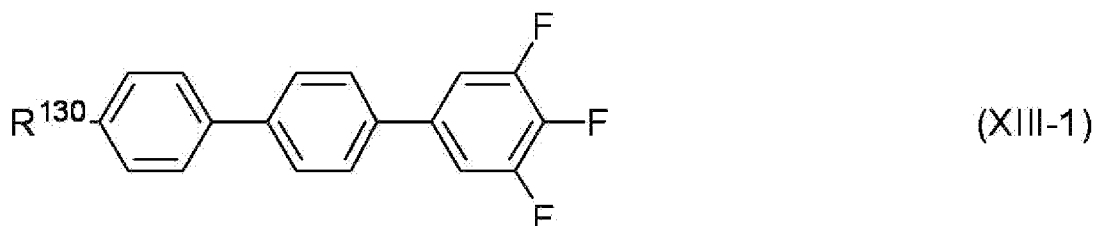
[0533] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は2～30質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は2～25質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～20質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～15質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～10質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は2～5質量%である。

[0534] 本発明の液晶組成物が、セルギャップの小さい液晶表示素子用に用いられ

る場合は、一般式 (X I I I) で表される化合物の含有量を多めにするのが適している。駆動電圧の小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式 (X I I I) で表される化合物の含有量を多めにするのが適している。また、低温の環境で用いられる液晶表示素子用に用いられる場合は一般式 (X I I I) で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物である場合は、一般式 (X I I I) で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。

[0535] さらに、一般式 (X I I I) で表される化合物は一般式 (X I I I - 1) で表される化合物であることが好ましい。

[0536] [化143]

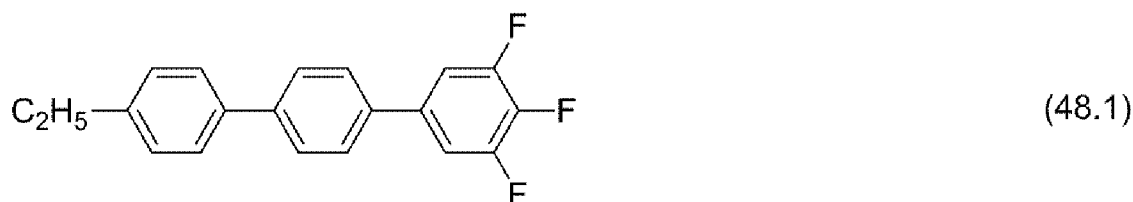


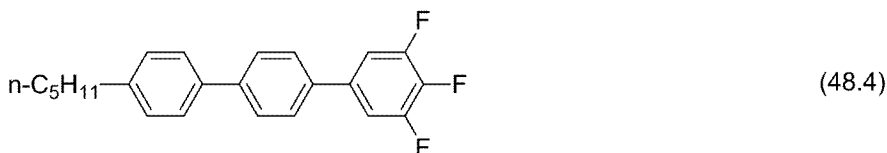
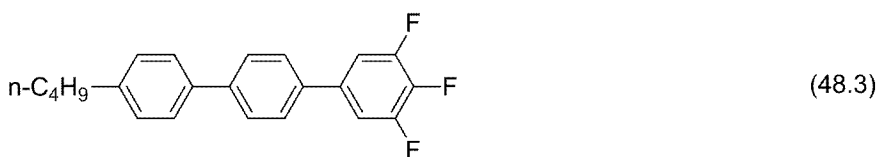
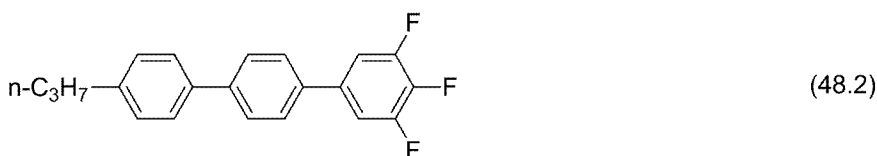
(式中、R¹³⁰は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0537] 一般式 (X I I I - 1) で表される化合物を本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上25質量%以下含有することが好ましく、3質量%以上25質量%以下含有することがさらに好ましく、5質量%以上20質量%以下含有することがさらに好ましく、10質量%以上15質量%以下含有することが特に好ましい。

[0538] さらに、一般式 (X I I I - 1) で表される化合物は、式 (48. 1) から式 (48. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (48. 2) で表される化合物であることが好ましい。

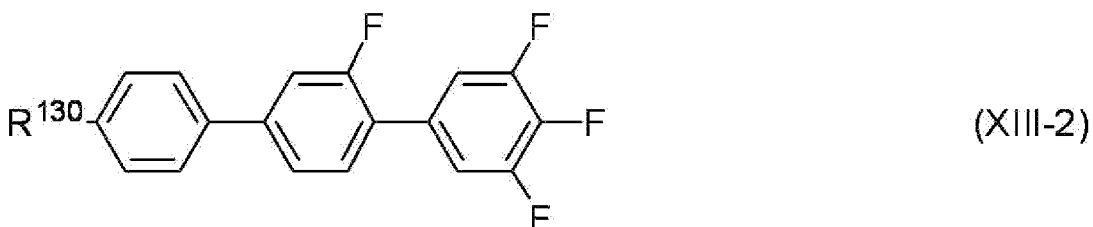
[0539] [化144]





[0540] さらに、一般式 (X I I I) で表される化合物は一般式 (X I I I - 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0541] [化145]



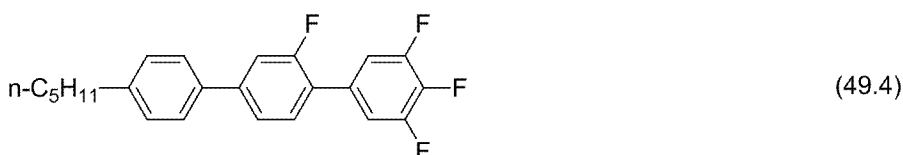
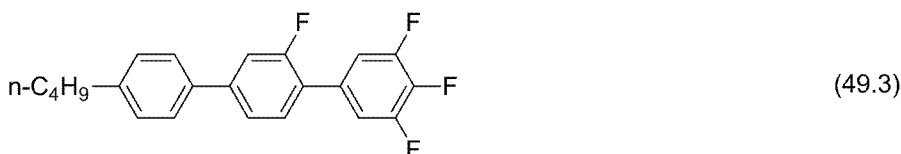
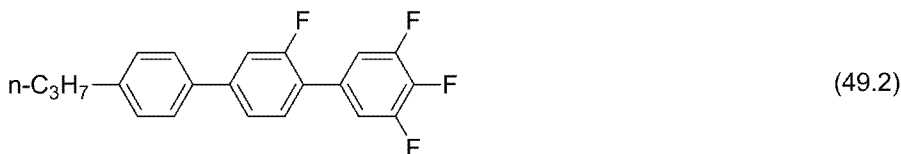
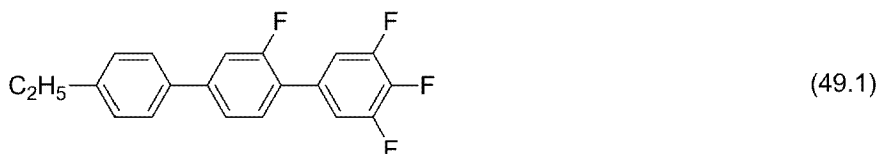
(式中、 R^{130} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0542] 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、前記一般式 (X I I I - 2) で表される複数の化合物の中から1種～2種類以上含有することが好ましい。

[0543] 一般式 (X I I I - 2) で表される化合物を本発明の液晶組成物の総質量に対して5質量%以上25質量%以下含有することが好ましく、6質量%以上25質量%以下含有することがさらに好ましく、8質量%以上20質量%以下含有することがさらに好ましく、10質量%以上15質量%以下含有することが特に好ましい。

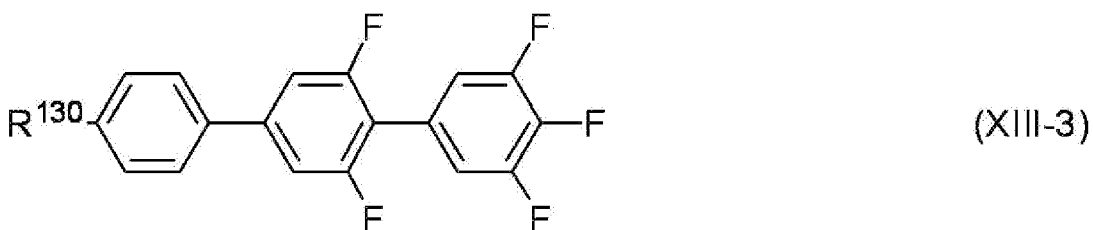
[0544] さらに、一般式 (X I I I - 2) で表される化合物は、式 (49. 1) から式 (49. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (49. 1) または式 (49. 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0545] [化146]



[0546] さらに、一般式 (X I I I) で表される化合物は一般式 (X I I I - 3) で表される化合物であることが好ましい。

[0547] [化147]



(式中、 R^{130} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

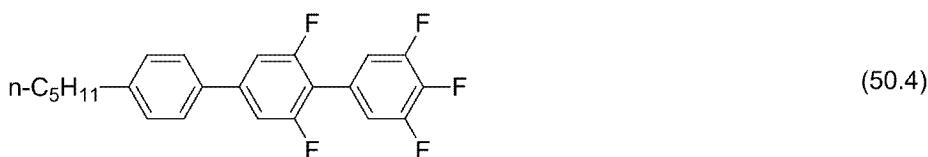
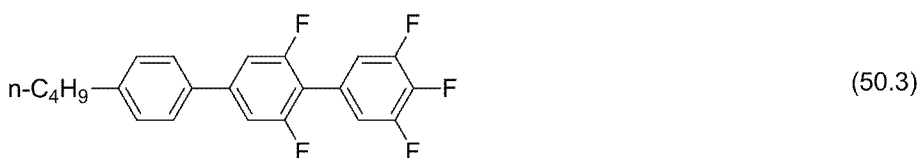
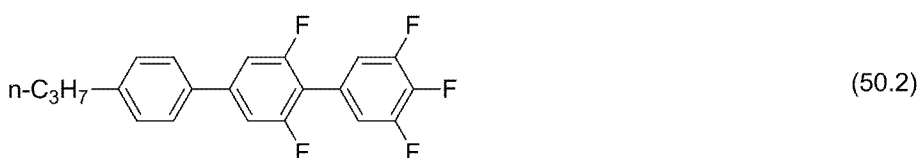
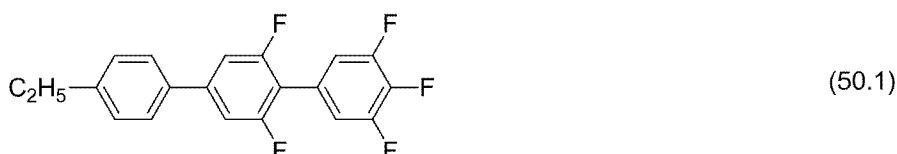
[0548] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、前記一般式 (X I I I - 3) で表される複数の化合物の中から1種～2種類含有することが好ましい。

[0549] 一般式 (X I I I - 3) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上20質量%以下含有することが好ましく、4質量%以上20質量%以下含有することが更に好ましく、9質量%以上17質量%以下含有することが更に好ましく、11質量%以上14質量%以下含有するこ

とが特に好ましい。

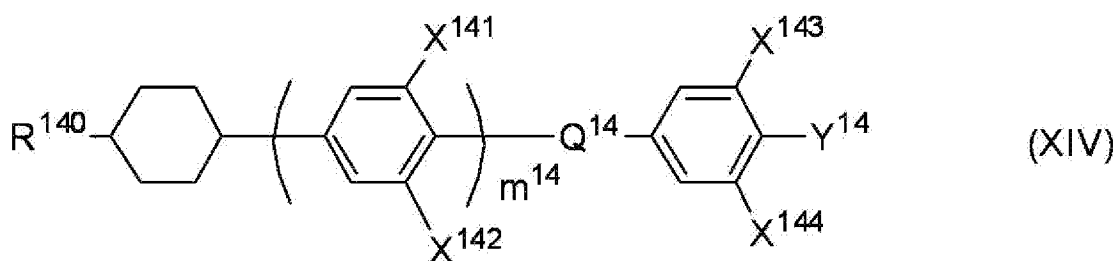
[0550] さらに、一般式 (X I I I - 3) で表される化合物は、式 (50. 1) から式 (50. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (50. 1) または式 (50. 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0551] [化148]



[0552] さらに、一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (X I V) 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。

[0553] [化149]



(式中、 R^{140} は炭素原子数1～7のアルキル基、炭素原子数2～7のアルケニル基または炭素原子数1～7のアルコキシ基を表し、 X^{141} から X^{144} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{14} はフッ素原子、塩素原子または $-OCF_3$ を表し、 Q^{14} は単結合、 $-COO-$ または $-CF_2O-$ を表し、 m^{14} は0または1である。)

[0554] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式（X I V）で表される複数の化合物を、実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。さらに、本発明の別の実施形態では2種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では3種類である。また、本発明のさらに別の実施形態では4種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では5種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では6種類以上である。

[0555] 一般式（X I V）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。

[0556] 例えば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は3～40質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は7～40質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は8～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は11～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は12～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は16～40質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は18～40質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は19～40質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は22～40質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は25～40質量%である。

[0557] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は3～40質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は3～35質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は3～30質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は3～25質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は3～20質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は3～15質量%である。

[0558] 本発明の液晶組成物が、駆動電圧の小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式 (X I V) で表される化合物の含有量を多めにすることが適している。また応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物である場合は、一般式 (X I V) で表される化合物の含有量を少なめにすることが適している。

[0559] さらに、一般式 (X I V) で表される化合物は、一般式 (X I V-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0560] [化150]



(式中、 R^{140} は炭素原子数1～7のアルキル基、炭素原子数2～7のアルケニル基または炭素原子数1～7のアルコキシ基を表し、 Y^{14} はフッ素原子、塩素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0561] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X I V-1) で表される複数の化合物のうち、1種から3種類組み合わせることが好ましい。

[0562] さらに、一般式 (X I V-1) で表される化合物は、一般式 (X I V-1-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0563] [化151]



(式中、 R^{140} は炭素原子数1～7のアルキル基、炭素原子数2～7のアルケニル基または炭素原子数1～7のアルコキシ基を表す。)

[0564] 一般式 (X I V-1) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上であることが好ましく、4質量%以上がより好ましく、7質量%以上がさらに好ましく、10質量%以上がさらに好ましく、18質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電

氣的な信頼性などを考慮して、最大比率を30質量%以下にとどめることが好ましく、27質量%以下がさらに好ましく、24質量%以下がより好ましく、21質量%未満が特に好ましい。

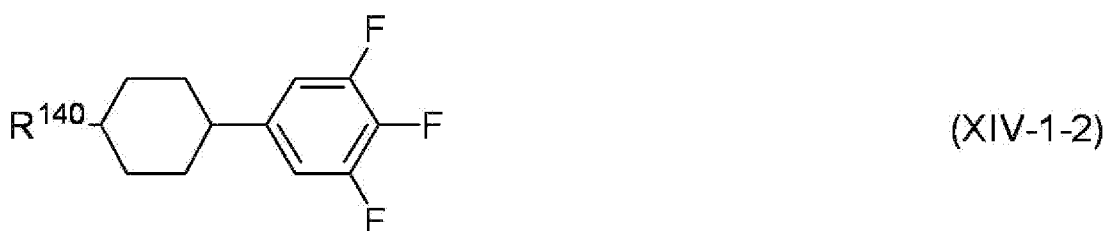
[0565] さらに、一般式(XIV-1-1)で表される化合物は具体的には式(51.1)から式(51.4)で表される化合物であることが好ましく、式(51.1)で表される化合物を含有することがより好ましい。

[0566] [化152]



[0567] さらに、一般式(XIV-1)で表される化合物は、一般式(XIV-1-2)で表される化合物であることが好ましい。

[0568] [化153]



(式中、 R^{140} は炭素原子数1~7のアルキル基、炭素原子数2~7のアルケニル基または炭素原子数1~7のアルコキシ基を表す。)

[0569] 一般式(XIV-1-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電氣的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上15質量%以下であることが好ましく、3質量%以上13質量%以下がより好ましく、5質量%以上11質量%以下がさらに好ましく、7質量%以上9質量%以下が特に好ましい。

[0570] さらに、一般式(XIV-1-2)で表される化合物は具体的には式(5

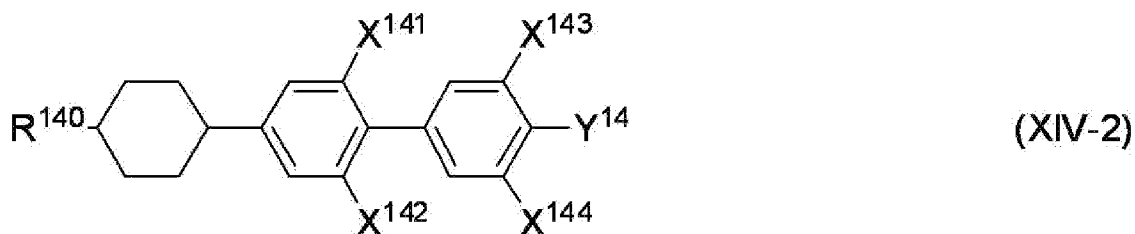
2. 1) から式 (52. 4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (52. 4) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0571] [化154]



[0572] さらに、一般式 (XIV) で表される化合物は、一般式 (XIV-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0573] [化155]



(式中、 R^{140} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{141} から X^{144} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{14} はフッ素原子、塩素原子または $-OCF_3$ を表す。)

[0574] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (XIV

－ 2) で表される複数の化合物を、実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では 1 種である。さらに、本発明の別の実施形態では 2 種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では 3 種類である。また、本発明のさらに別の実施形態では 4 種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では 5 種類以上である。

[0575] 一般式 (X I V - 2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。

[0576] 例えば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は 3 ～ 40 質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は 7 ～ 40 質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 8 ～ 40 質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 10 ～ 40 質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 11 ～ 40 質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 12 ～ 40 質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 18 ～ 40 質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 19 ～ 40 質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 21 ～ 40 質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 22 ～ 40 質量%である。

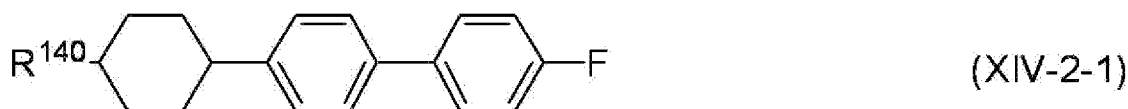
[0577] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は 3 ～ 40 質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は 3 ～ 35 質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 3 ～ 25 質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 3 ～ 20 質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 3 ～ 15 質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 3 ～ 10 質量%である。

[0578] 本発明の液晶組成物が、駆動電圧の小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式 (X I V - 2) で表される化合物の含有量を多めにすることが適している。また応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物であ

る場合は、一般式 (X I V - 2) で表される化合物の含有量を少なめにする
ことが適している。

[0579] さらに、一般式 (X I V - 2) で表される化合物は、一般式 (X I V - 2
- 1) で表される化合物であることが好ましい。

[0580] [化156]

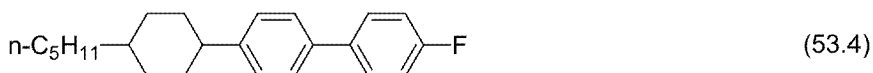
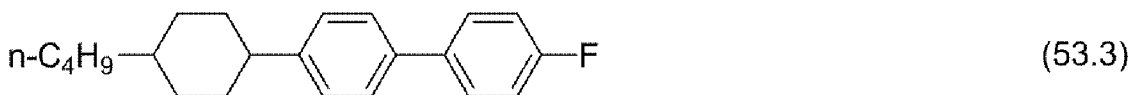
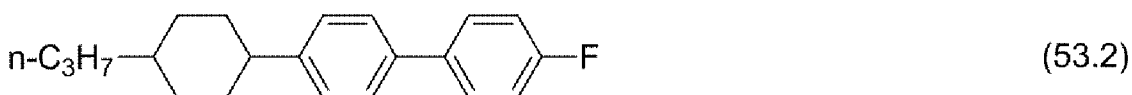
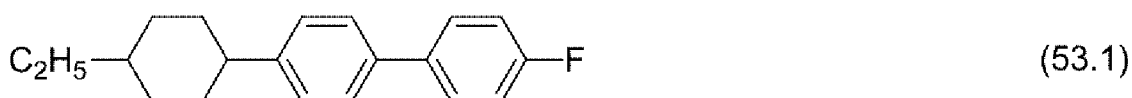


(式中、 R^{140} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケ
ニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0581] 一般式 (X I V - 2 - 1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性
、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量
に対して1質量%以上15質量%以下であることが好ましく、3質量%以上
13質量%以下がより好ましく、5質量%以上11質量%以下がさらに好ま
しく、7質量%以上9質量%以下が特に好ましい。

[0582] さらに、一般式 (X I V - 2 - 1) で表される化合物は具体的には式 (5
3. 1) から式 (53. 4) で表される化合物であることが好ましく、中
でも式 (53. 4) で表される化合物を含有することが好ましい。

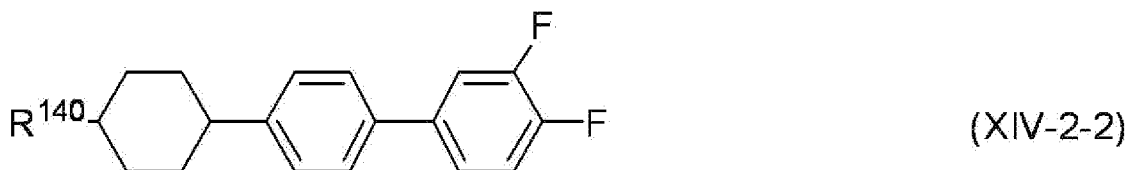
[0583] [化157]



[0584] さらに、一般式 (X I V - 2) で表される化合物は、一般式 (X I V - 2
- 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0585]

[化158]

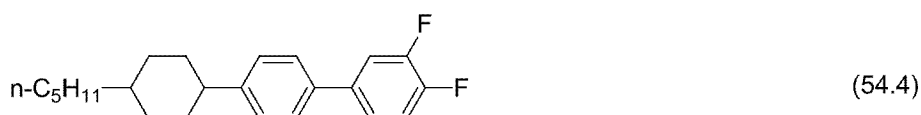
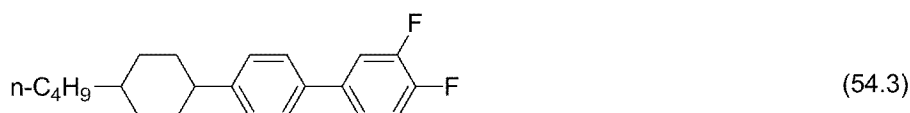
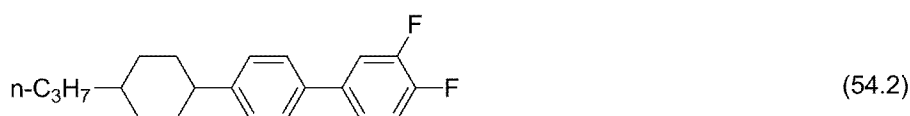
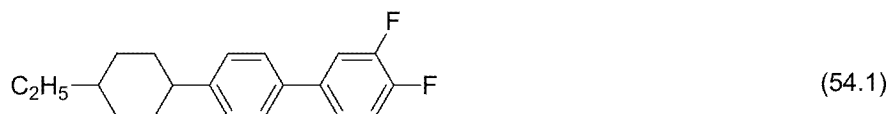


(式中、 R^{140} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0586] 一般式(XIV-2-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上20質量%以下であることが好ましく、6質量%以上17質量%以下がより好ましく、9質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、12質量%以上14質量%以下が特に好ましい。

[0587] さらに、一般式(XIV-2-2)で表される化合物は具体的には式(54.1)から式(54.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(54.2)および／または式(54.4)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0588] [化159]

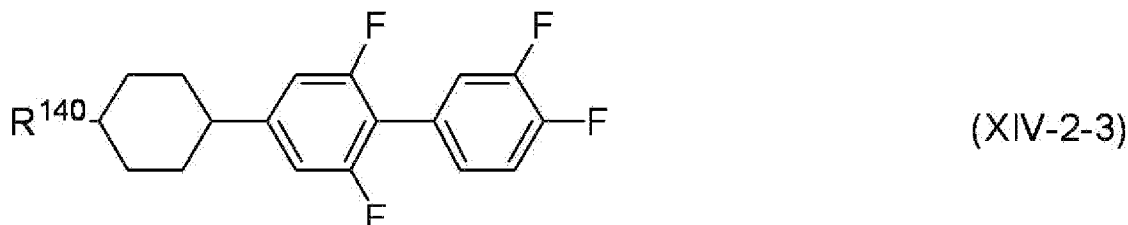


[0589] 本発明の液晶組成物において、式(54.2)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して5質量%以上35質量%以下であることが好ましく、5質量%25質量%以下であることがより好ましく、5

質量%以上20質量%以下であることが更に好ましい。

[0590] さらに、一般式(XIV-2)で表される化合物は、一般式(XIV-2-3)で表される化合物であることが好ましい。

[0591] [化160]

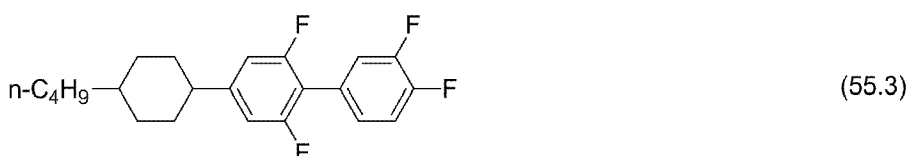
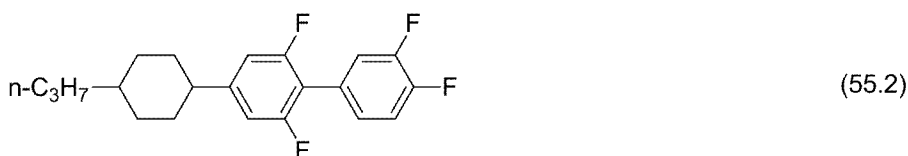
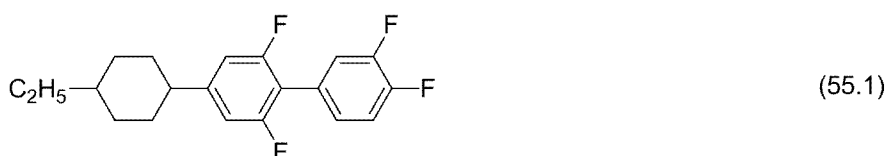


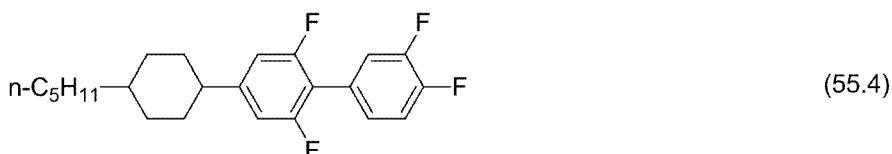
(式中、 R^{140} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0592] 一般式(XIV-2-3)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して5質量%以上30質量%以下であることが好ましく、9質量%以上27質量%以下がより好ましく、12質量%以上24質量%以下がさらに好ましく、12質量%以上20質量%以下が特に好ましい。

[0593] さらに、一般式(XIV-2-3)で表される化合物は具体的には式(55.1)から式(55.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(55.2)および／または式(55.4)で表される化合物を含有することが好ましい。

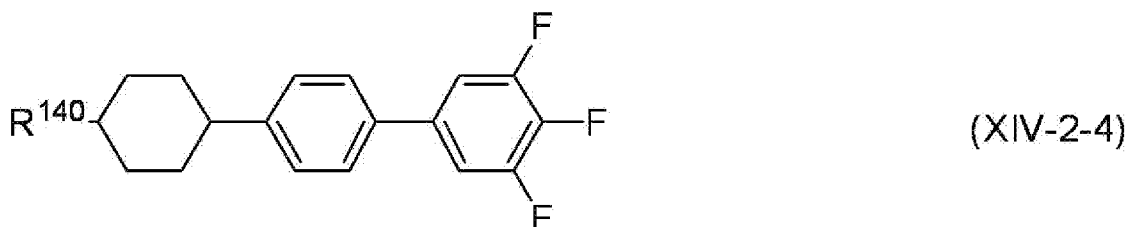
[0594] [化161]





[0595] さらに、一般式 (X I V - 2) で表される化合物は、一般式 (X I V - 2 - 4) で表される化合物であることが好ましい。

[化162]



(式中、 R^{140} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0596] 組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して前記一般式 (X I V - 2 - 4) で表される複数の化合物を、実施形態ごとに適宜組み合わせることができる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。さらに、本発明の別の実施形態では2種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では3種類以上である。

[0597] 一般式 (X I V - 2 - 4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。

[0598] 例えば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記化合物の含有量は2～35質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は5～35質量%、さらに別の実施形態では前記化合物の含有量は8～35質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は9～35質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は10～35質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は18～35質量%、またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は21～35質量%であ

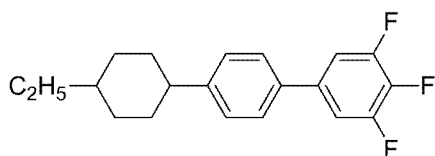
る。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 2.2 ～ 3.5 質量%である。またさらに別の実施形態では前記化合物の含有量は 2.4 ～ 3.5 質量%である。

[0599] また、例えば、前記総質量に対して、本発明の一つの実施形態では前記化合物の含有量は 2 ～ 3.5 質量%、別の実施形態では前記化合物の含有量は 2 ～ 3.0 質量%、更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 2 ～ 2.5 質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 2 ～ 2.0 質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 2 ～ 1.5 質量%、また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は 2 ～ 1.0 質量%である。

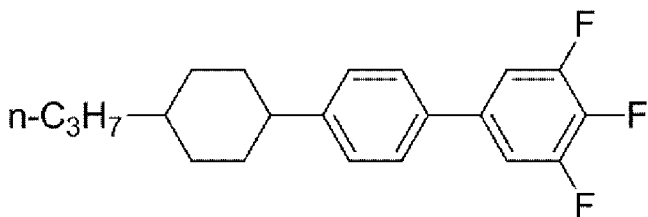
[0600] 本発明の液晶組成物が、駆動電圧の小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式 (X I V-2-4) で表される化合物の含有量を多めにするのが適している。また応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物である場合は、一般式 (X I V-2-4) で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。

[0601] さらに、一般式 (X I V-2-4) で表される化合物は具体的には式 (56.1) から式 (56.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (56.1)、式 (56.2) および／又は式 (56.4) で表される化合物を含有することが好ましい。

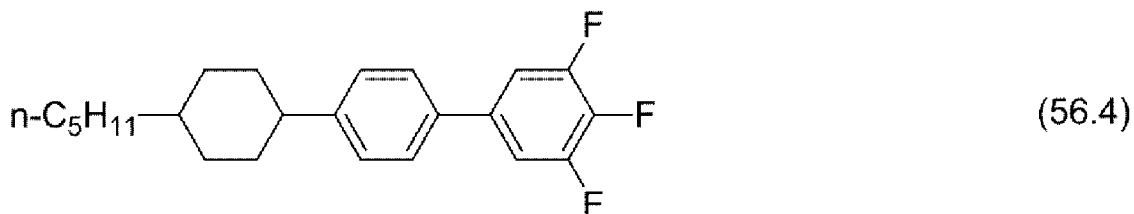
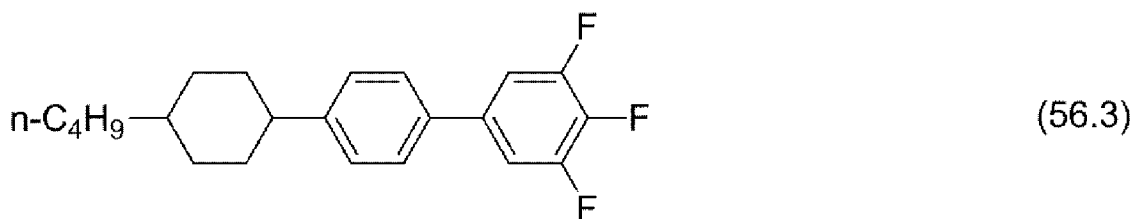
[0602] [化163]



(56.1)

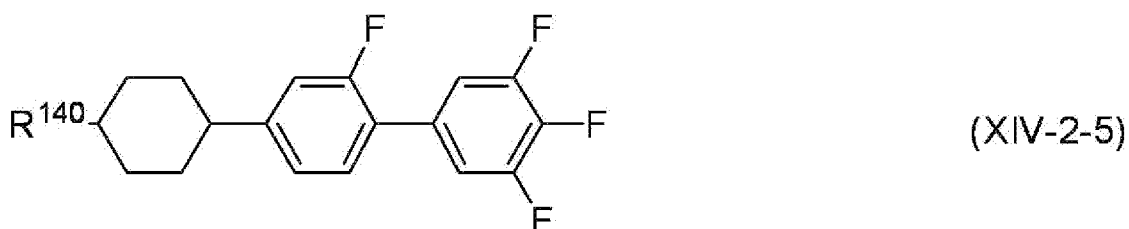


(56.2)



[0603] さらに、一般式 (XIV-2) で表される化合物は、一般式 (XIV-2-5) で表される化合物であることが好ましい。

[0604] [化164]

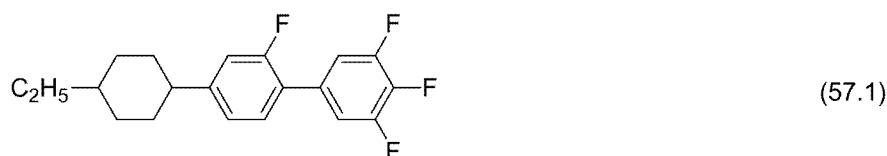


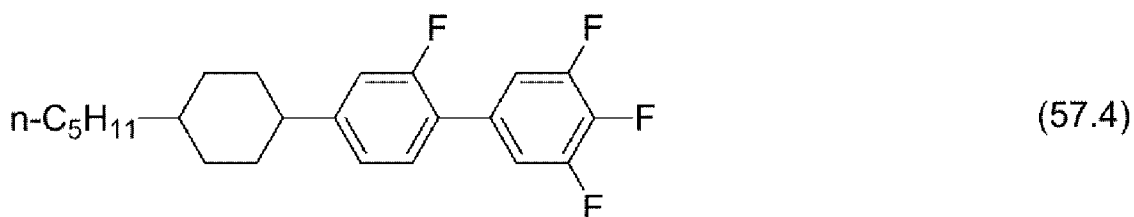
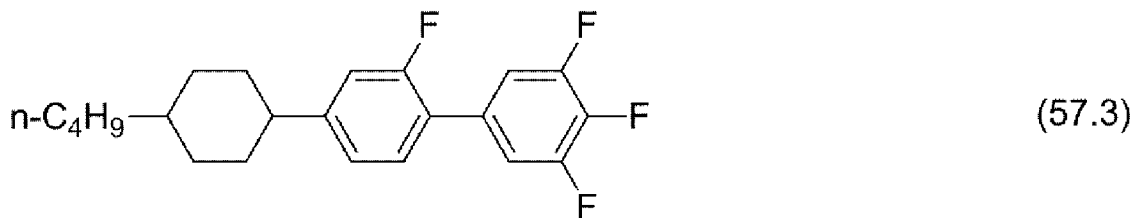
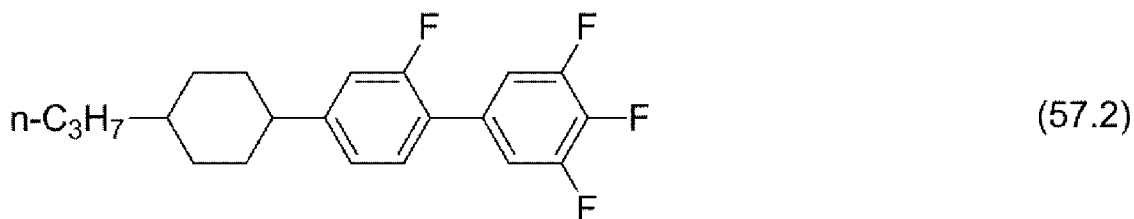
(式中、 R^{140} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0605] 一般式 (XIV-2-5) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して5質量%以上25質量%以下であることが好ましく、10質量%以上22質量%以下がより好ましく、13質量%以上18質量%以下がさらに好ましく、13質量%以上15質量%以下が特に好ましい。

[0606] さらに、一般式 (XIV-2-5) で表される化合物は具体的には式 (57.1) から式 (57.4) で表される化合物である。中でも式 (57.1) で表される化合物を含有することが好ましい。

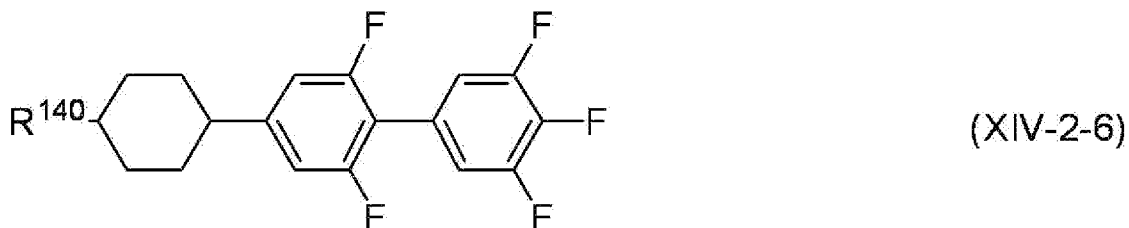
[0607] [化165]





[0608] さらに、一般式 (XIV-2) で表される化合物は、一般式 (XIV-2-6) で表される化合物であることが好ましい。

[0609] [化166]

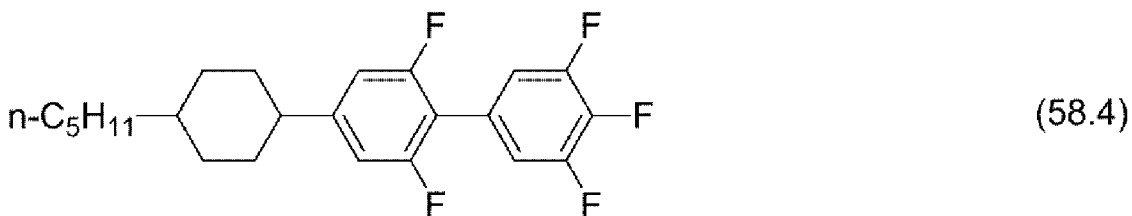
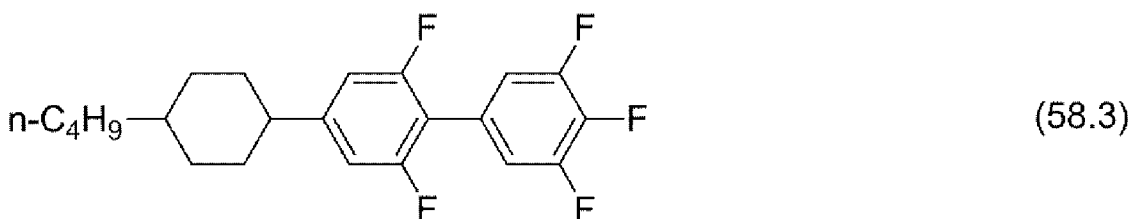
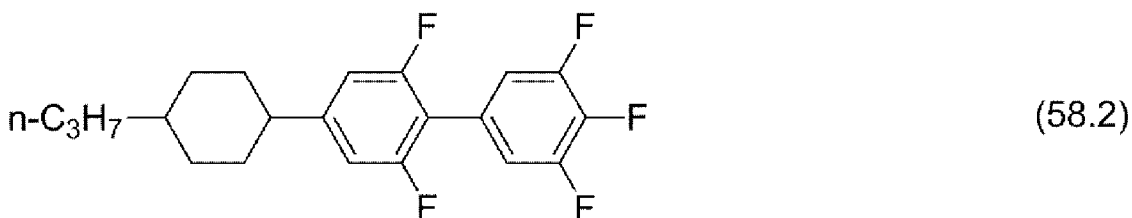
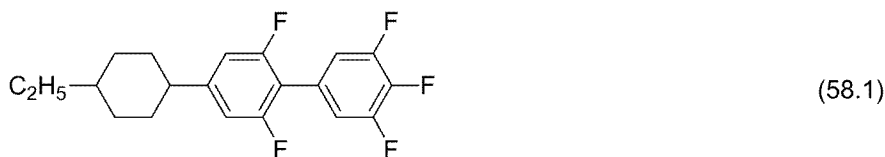


(式中、 R^{140} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

[0610] 一般式 (XIV-2-6) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して5質量%以上25質量%以下であることが好ましく、10質量%以上22質量%以下がより好ましく、15質量%以上20質量%以下がさらに好ましく、15質量%以上17質量%以下が特に好ましい。

[0611] さらに、一般式 (XIV-2-6) で表される化合物は具体的には式 (58.1) から式 (58.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (58.2) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0612] [化167]



[0613] 本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式 (i)、一般式 (ii)、及び一般式 (I-1-2) で表される各化合物の合計含有量は、30～60%が好ましく、35～55%がより好ましく、40～50%が更に好ましく、45～50%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式 (i)、一般式 (ii)、及び一般式 (I-1-2) で表される各化合物の合計含有量は、15～35%が好ましく、20～35%がより好ましく、20～30%が更に好ましく、23～28%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式 (i)、一般式 (ii)、及び一般式 (IX-1-2) で表される各化合物の合計含有量は、20～40%が好ましく、25～40%がより好ましく、30～40%が更に好ましく、30～35%が特に好ましい。

[0614] 本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式 (i)、一般式 (ii)

）、及び一般式（V I I I - 2）で表される各化合物の合計含有量は、20～40%が好ましく、25～40%がより好ましく、30～40%が更に好ましく、30～35%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式（i）、一般式（i i）、及び一般式（X - 1 - 2）で表される各化合物の合計含有量は、10～30%が好ましく、10～25%がより好ましく、15～25%が更に好ましく、18～22%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式（i）、一般式（i i）、及び一般式（X - 2 - 1）で表される各化合物の合計含有量は、15～35%が好ましく、15～30%がより好ましく、20～30%が更に好ましく、22～26%が特に好ましい。

[0615] 本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式（i）、一般式（i i）、及び一般式（X I - 1）で表される各化合物の合計含有量は、15～35%が好ましく、15～30%がより好ましく、20～30%が更に好ましく、24～28%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式（i）、一般式（i i）、一般式（I - 1 - 2）、及び一般式（I I - 2）で表される各化合物の合計含有量は、35～70%が好ましく、40～65%がより好ましく、45～60%が更に好ましく、52～57%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式（i）、一般式（i i）、一般式（I - 1 - 2）、一般式（I I - 2）、及び一般式（I X - 1 - 1）で表される各化合物の合計含有量は、50～80%が好ましく、55～75%がより好ましく、60～75%が更に好ましく、67～72%が特に好ましい。

[0616] 本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式（i）、一般式（i i）、一般式（I - 1 - 2）、一般式（I I - 2）、一般式（I X - 1 - 1）、及び一般式（V I I I - 2）で表される各化合物の合計含有量は、60～95%が好ましく、70～90%がより好ましく、80～90%が更に好ま

しく、82～87%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式(i)、一般式(ii)、一般式(I-1-2)、一般式(II-2)、一般式(IX-1-1)、一般式(VIII-2)、及び一般式(X-2-1)で表される各化合物の合計含有量は、70～99%が好ましく、80～99%がより好ましく、85～95%が更に好ましく、88～92%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式(i)、一般式(ii)、一般式(I-1-2)、一般式(II-2)、一般式(IX-1-1)、一般式(VIII-2)、一般式(X-2-1)、及び一般式(XI-1)で表される各化合物の合計含有量は、80～100%が好ましく、90～100%がより好ましく、90～99%が更に好ましく、95～99%が特に好ましい。

[0617] 本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式(i)、一般式(ii)、一般式(I-1-2)、一般式(II-2)、一般式(IX-1-1)、一般式(VIII-2)、一般式(X-2-1)、一般式(XI-1)、及び一般式(X-1-2)で表される各化合物の合計含有量は、85～100%が好ましく、95～100%がより好ましく、96～100%が更に好ましく、98～100%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式(i)、一般式(ii)、一般式(I-1-2)、一般式(X-2-1)、一般式(X-3-1)、及び一般式(XI-1)で表される各化合物の合計含有量は、20～45%が好ましく、25～40%がより好ましく、30～40%が更に好ましく、30～35%が特に好ましい。

[0618] 本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式(i)、一般式(ii)、一般式(IX-1-1)、及び一般式(VIII-2)で表される各化合物の合計含有量は、30～70%が好ましく、40～60%がより好ましく、45～55%が更に好ましく、45～50%が特に好ましい。

本発明にかかる液晶組成物の総質量に対して、一般式(i)、一般式(ii)

）、一般式（Ⅰ－１－２）、及び一般式（ⅠⅠ－２）で表される各化合物の合計含有量は、３５～７５％が好ましく、４５～６５％がより好ましく、５０～６０％が更に好ましく、５３～５６％が特に好ましい。

[0619] 本願発明に使用する化合物は、分子内に過酸（－ＣＯ－ＯＯ－）構造を持たない。また、液晶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を使用しないことが好ましい。また、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を使用しないことが望ましい。分子内の環構造がすべて６員環である化合物のみであることも好ましい。

[0620] 本願発明の液晶組成物は、分子内に過酸（－ＣＯ－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。

[0621] 液晶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質量％以下とすることが好ましく、３質量％以下とすることがより好ましく、１質量％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。

[0622] 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質量％以下とすることが好ましく、１０質量％以下とすることがより好ましく、５質量％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。

[0623] 分子内の環構造がすべて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、分子内の環構造がすべて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質量％以上とすることが好ましく、９０質量％以上とすることがより好ましく、９５質量％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すべて６員環である化合物のみで液晶組成物を構成することが最も好ましい。

[0624] 液晶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質

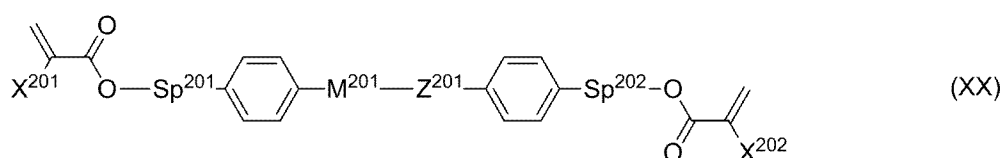
量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0625] 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質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0626] 本発明の第一実施形態の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。

[0627] 本発明の液晶組成物には、PSモード、横電界型PSAモード又は横電界型PSVAモードなどの液晶表示素子を作製するために、重合性化合物を含有することができる。使用できる重合性化合物として、光などのエネルギー線により重合が進行する光重合性モノマーなどが挙げられ、構造として、例えば、ビフェニル誘導体、ターフェニル誘導体などの六員環が複数連結した液晶骨格を有する重合性化合物などが挙げられる。更に具体的には、一般式(X_X)

[0628] [化168]



(式中、X²⁰¹及びX²⁰²はそれぞれ独立して、水素原子又はメチル基を表し、

、

Sp²⁰¹及びSp²⁰²はそれぞれ独立して、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、酸素原子は芳香環に結合するものとする。）を表し、

Z^{201} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CY^1=C Y^2-$ （式中、 Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して、フッ素原子又は水素原子を表す。））、 $-C\equiv C-$ 又は単結合を表し、

M^{201} は1, 4-フェニレン基、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は単結合を表し、式中の全ての1, 4-フェニレン基は、任意の水素原子がフッ素原子により置換されていても良い。）で表される二官能モノマーが好ましい。

[0629] X^{201} 及び X^{202} は、何れも水素原子を表すジアクリレート誘導体、何れもメチル基を有するジメタクリレート誘導体の何れも好ましく、一方が水素原子を表しもう一方がメチル基を表す化合物も好ましい。これらの化合物の重合速度は、ジアクリレート誘導体が最も早く、ジメタクリレート誘導体が遅く、非対称化合物がその中間であり、その用途により好ましい態様を用いることができる。PSA表示素子においては、ジメタクリレート誘導体が特に好ましい。

[0630] $S p^{201}$ 及び $S p^{202}$ はそれぞれ独立して、単結合、炭素原子数1～8のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ を表すが、PSA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、共に単結合を表す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 $-O-(CH_2)_s-$ を表す態様が好ましい。この場合1～4のアルキル基が好ましく、 s は1～4が好ましい。

[0631] Z^{201} は、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2$

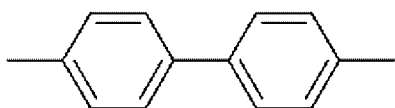
O—、—OCF₂—、—CH₂CH₂—、—CF₂CF₂—又は単結合が好ましく、—COO—、—OCO—又は単結合がより好ましく、単結合が特に好ましい。

[0632] M²⁰¹は任意の水素原子がフッ素原子により置換されていても良い1, 4-フェニレン基、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は単結合を表すが、1, 4-フェニレン基又は単結合が好ましい。M²⁰¹が単結合以外の環構造を表す場合、Z²⁰¹は単結合以外の連結基も好ましく、M²⁰¹が単結合の場合、Z²⁰¹は単結合が好ましい。

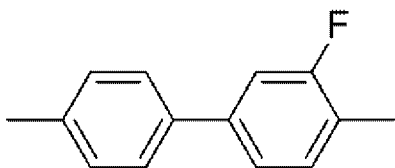
[0633] これらの点から、一般式(X X)において、Sp²⁰¹及びSp²⁰²の間の環構造は、具体的には次に記載する構造が好ましい。

[0634] 一般式(X X)において、M²⁰¹が単結合を表し、環構造が二つの環で形成される場合において、次の式(X X a-1)から式(X X a-5)を表すことが好ましく、式(X X a-1)から式(X X a-3)を表すことがより好ましく、式(X X a-1)を表すことが特に好ましい。

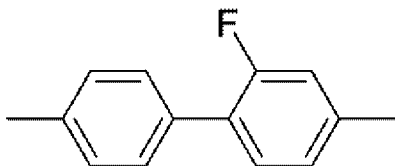
[0635] [化169]



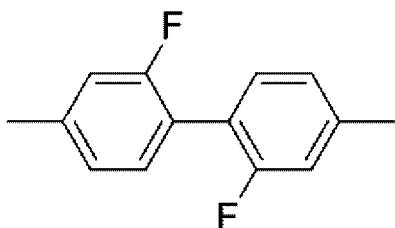
(XXa-1)



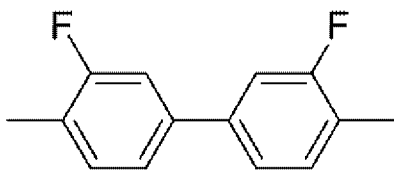
(XXa-2)



(XXa-3)



(XXa-4)



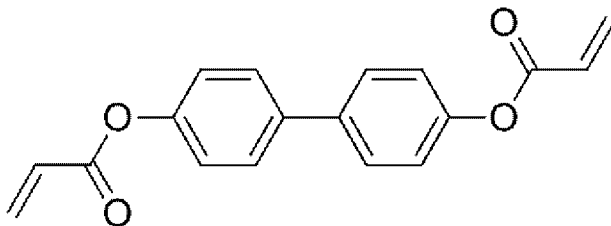
(XXa-5)

(式中、両端は $S p^{201}$ 又は $S p^{202}$ に結合するものとする。)

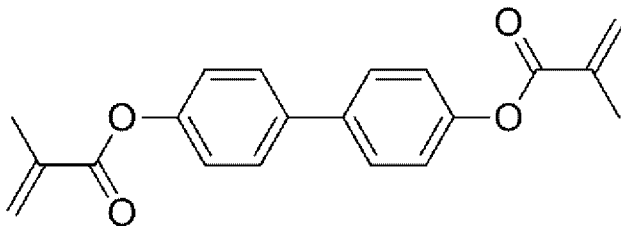
[0636] これらの骨格を含む重合性化合物は重合後の配向規制力がP S A型液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない。

[0637] 以上のことから、重合性モノマーとしては、一般式(X X-1)~一般式(X X-4)が特に好ましく、中でも一般式(X X-2)が最も好ましい。

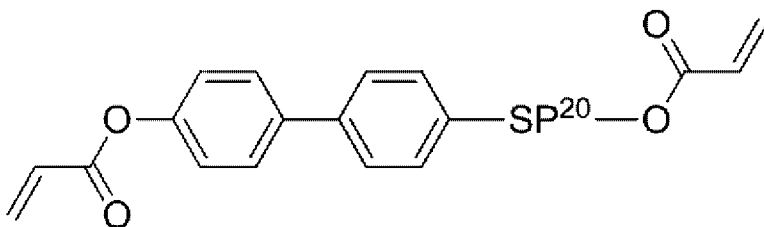
[0638] [化170]



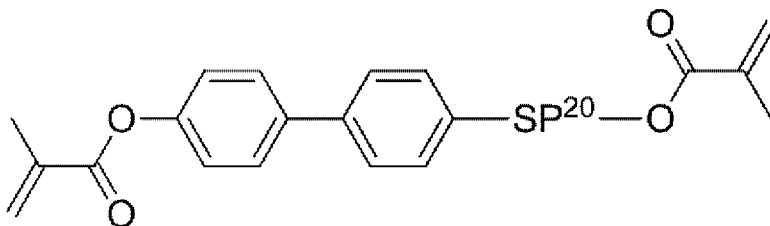
(XX-1)



(XX-2)



(XX-3)



(XX-4)

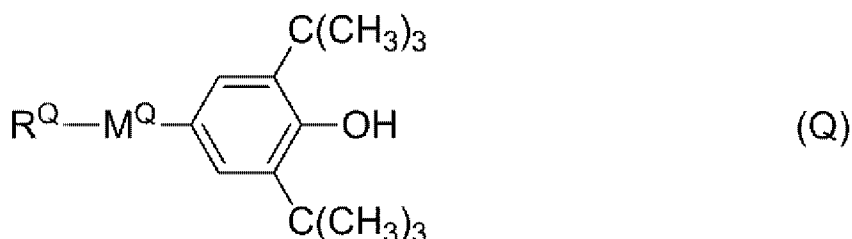
(式中、 $S p^{20}$ は炭素原子数2から5のアルキレン基を表す。)

[0639] 本発明の液晶組成物にモノマーを添加する場合において、重合開始剤が存

在しない場合でも重合は進行するが、重合を促進するために重合開始剤を含有していてもよい。重合開始剤としては、ベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン類、アセトフェノン類、ベンジルケタール類、アシルフォスフィンオキサイド類等が挙げられる。

[0640] 本発明における液晶組成物は、さらに、一般式 (Q) で表される化合物を含有することができる。

[0641] [化171]



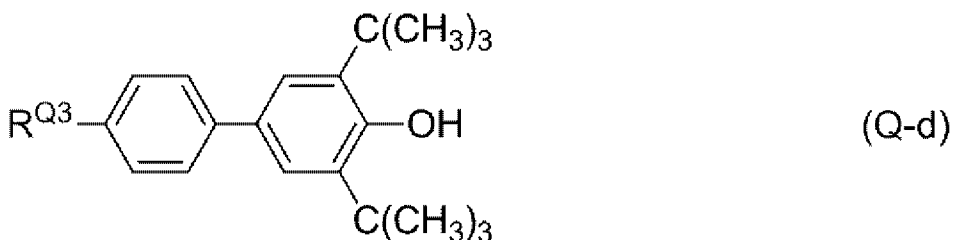
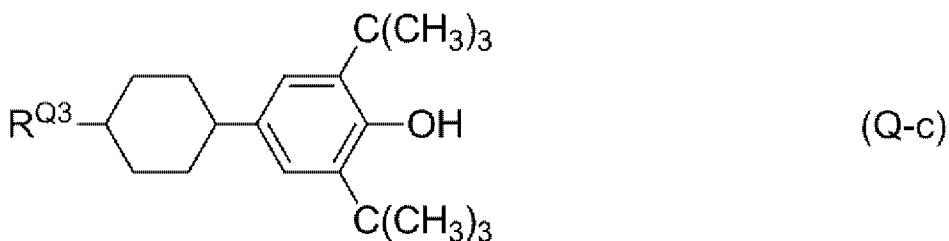
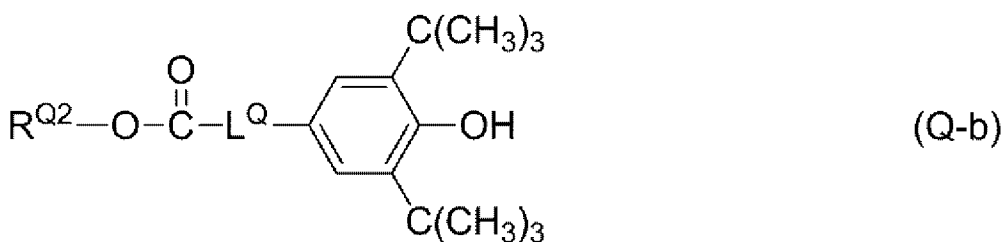
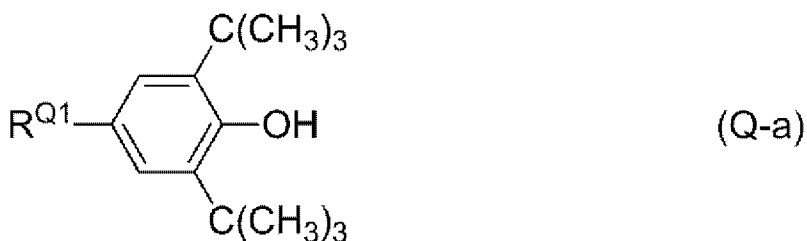
(式中、 R^{Q} は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ で置換されてよく、 M^{Q} はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表す。)

[0642] R^{Q} は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ で置換されてよいが、炭素原子数1から10の直鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基、1つの CH_2 基が $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{COO}-$ に置換された直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、分岐アルコキシ基、1つの CH_2 基が $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{COO}-$ に置換された分岐鎖アルキル基が好ましく、炭素原子数1から20の直鎖アルキル基、1つの CH_2 基が $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{COO}-$ に置換された直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、分岐アルコキシ基、1つの CH_2 基が $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{COO}-$ に置換された分岐鎖アルキル基が更に好ましい。 M^{Q} はトランス-1,4-シクロヘ

キシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表すが、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。

[0643] 一般式(Q)で表される化合物は、より具体的には、下記の一般式(Q-a)から一般式(Q-d)で表される化合物が好ましい。

[0644] [化172]



[0645] 式中、 R^{Q1} は炭素原子数1から10の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q2} は炭素原子数1から20の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q3} は炭素原子数1から8の直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基又は分岐鎖アルコキシ基が好ましく、 L^Q は炭素原子数1から8の直鎖アルキレン基又は分岐鎖アルキレン基が好ましい。一般式(Q-a)から一般式(Q-d)で表される化合物中、一般式(Q-c)及び一般式(Q-d)で表される化合物が更に好ましい。

[0646] 本願発明の液晶組成物において、一般式（Q）で表される化合物を1種又は2種を含有することが好ましく、1種から5種含有することが更に好ましく、その含有量は0.001から1質量%であることが好ましく、0.001から0.1質量%が更に好ましく、0.001から0.05質量%が特に好ましい。

[0647] <液晶表示素子>

本発明の重合性化合物を含有した液晶組成物は、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、ECB-LCD、VA-LCD、FFS-LCD、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。

[0648] 液晶表示素子に使用される液晶セルの2枚の基板はガラス又はプラスチックの如き柔軟性をもつ透明な材料を用いることができ、一方はシリコン等の不透明な材料でも良い。透明電極層を有する透明基板は、例えば、ガラス板等の透明基板上にインジウムスズオキシド（ITO）をスパッタリングすることにより得ることができる。

[0649] 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、薄膜ダイオード等の能動素子を設けた画素電極を設置してもよい。

[0650] 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 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ となるように調整するのが好ましい。 1.5 から $10 \mu\text{m}$ 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などからなる柱状スペーサー等が挙げられる。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。

[0651] 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、通常の実真空注入法又はODF法などを用いることができる。しかし真空注入法においては滴下痕が発生しない代わりに、注入の跡が残るという課題がある。本願発明においては、ODF法を用いて製造する表示素子に、より好適に使用することができる。ODF法の液晶表示素子製造工程においては、バックプレーンまたはフロントプレーンのどちらか一方の基板にエポキシ系光熱併用硬化性などのシール剤を、ディスペンサーを用いて閉ループ土手状に描画し、その中に脱気下で所定量の液晶組成物を滴下後、フロントプレーンとバックプレーンを接合することによって液晶表示素子を製造することができる。本発明の液晶組成物は、ODF工程における液晶組成物の滴下が安定的に行えるため、好適に使用することができる。

[0652] 重合性化合物を重合させる方法としては、液晶の良好な配向性能を得るためには、適度な重合速度が望ましいので、紫外線又は電子線等の活性エネルギー線を単一又は併用又は順番に照射することによって重合させる方法が好ましい。紫外線を使用する場合、偏光光源を用いても良いし、非偏光光源を用いても良い。また、重合性化合物含有液晶組成物を2枚の基板間に挟持さ

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

[0653] 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、0.1mW/cm²～100W/cm²が好ましく、2mW/cm²～50W/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、10mJ/cm²から500J/cm²が好ましく、100mJ/cm²から200J/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。

[0654] 本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子は高速応答と表示不良の抑制を

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（イン・プレーン・スイッチング）モード、FSS（フリンジ・フィールド・スイッチング）モード又はECBモード用液晶表示素子に適用できる。

[0655] 以下、図面を参照しつつ、本発明に係る液晶表示装置（液晶ディスプレイ）の好適な実施の形態について詳細に説明する。

[0656] 図1は、互いに対向する二つの基板と、前記基板間に設けられたシール材と、前記シール材に囲まれた封止領域に封入された液晶とを備えている液晶表示素子を示す断面図である。

[0657] 具体的には、第1基板100上に、TFT層102、画素電極103を設け、その上からパッシベーション膜104及び第1配向膜105を設けたバックプレーンと、第2基板200上に、ブラックマトリックス202、カラーフィルター203、平坦化膜（オーバーコート層）201、透明電極204を設け、その上から第2配向膜205を設け、前記バックプレーンと対向させたフロントプレーンと、前記基板間に設けられたシール材301と、前記シール材に囲まれた封止領域に封入された液晶層303とを備え、前記シール材301が接する基板面には突起（柱状スペーサー）302、304が設けられている液晶表示素子の具体的態様を示している。

[0658] 前記第1基板又は前記第2基板は、実質的に透明であれば材質に特に限定はなく、ガラス、セラミックス、プラスチック等を使用することができる。プラスチック基板としてはセルロース、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース等のセルロース誘導体、ポリシクロオレフィン誘導体、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアミド、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリスチレン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルサルホン、ポリアリレート、さらにガラス繊維－エポキシ樹脂、ガラス繊維－アクリル樹脂などの無機－有機複合材料な

どを用いることができる。

[0659] なおプラスチック基板を使用する際には、バリア膜を設けることが好ましい。バリア膜の機能は、プラスチック基板が有する透湿性を低下させ、液晶表示素子の電気特性の信頼性を向上することにある。バリア膜としては、それぞれ、透明性が高く水蒸気透過性が小さいものであれば特に限定されず、一般的には酸化ケイ素などの無機材料を用いて蒸着やスパッタリング、ケミカルベーパーデポジション法（CVD法）によって形成した薄膜を使用する。

[0660] 本発明においては、前記第1基板又は前記第2基板として同素材を使用しても異素材を使用してもよく、特に限定はない。ガラス基板を用いれば耐熱性や寸法安定性の優れた液晶表示素子を作製することができるので好ましい。またプラスチック基板であれば、ロールツウロール法による製造方法に適し且つ軽量化あるいはフレキシブル化に適しており好ましい。また、平坦性及び耐熱性付与を目的とするならば、プラスチック基板とガラス基板とを組み合わせると良い結果を得ることができる。

なお後述の実施例においては、第1基板100又は第2基板200の材質として基板を使用している。

[0661] バックプレーンには、第1基板100上に、TFT層102及び画素電極103を設けている。これらは通常のアレイ工程にて製造される。この上にパッシベーション膜104及び第1配向膜105を設けてバックプレーンが得られる。

[0662] パッシベーション膜104（無機保護膜ともいう）はTFT層を保護するための膜で、通常は窒化膜（SiNx）、酸化膜（SiOx）等を化学的気相成長（CVD）技術等により形成する。

[0663] また、第1配向膜105は、液晶を配向させる機能を有する膜であり、通常ポリイミドのような高分子材料が用いられることが多い。塗布液には、高分子材料と溶剤からなる配向剤溶液が使われる。配向膜はシール材との接着力を阻害する可能性があるため、封止領域内にパターン塗布する。塗布には

フレキシソ印刷法のような印刷法、インクジェットのような液滴吐出法が用いられる。塗布された配向剤溶液は仮乾燥により溶剤が蒸発した後、ベーキングにより架橋硬化される。この後、配向機能を出すために、配向処理を行う。

[0664] 配向処理は通常ラビング法にて行われる。前述のように形成された高分子膜上を、レーヨンのような繊維から成るラビング布を用いて一方向にこすることにより液晶配向能が生じる。

[0665] また、光配向法を用いることもある。光配向法は、光感受性を有する有機材料を含む配向膜上に偏光を照射することにより配向能を発生させる方法であり、ラビング法による基板の傷や埃の発生が生じない。光配向法における有機材料の例としては二色性染料を含有する材料がある。二色性染料としては、光二色性に起因するワイゲルト効果による分子の配向誘起もしくは異性化反応（例：アゾベンゼン基）、二量化反応（例：シンナモイル基）、光架橋反応（例：ベンゾフェノン基）、あるいは光分解反応（例：ポリイミド基）のような、液晶配向能の起源となる光反応を生じる基（以下、光配向性基と略す）を有するものを用いることができる。塗布された配向剤溶液は仮乾燥により溶剤が蒸発した後、任意の偏向を有する光（偏光）を照射することで、任意の方向に配向能を有する配向膜を得ることができる。

[0666] 一方のフロントプレーンは、第2基板200上に、ブラックマトリックス202、カラーフィルター203、平坦化膜201、透明電極204、第2配向膜205を設けている。

[0667] ブラックマトリックス202は、例えば、顔料分散法にて作製する。具体的にはバリア膜201を設けた第2基板200上に、ブラックマトリックス形成用に黒色の着色剤を均一分散させたカラーレジンを塗布し、着色層を形成する。続いて、着色層をベーキングして硬化する。この上にフォトレジストを塗布し、これをプリベークする。フォトレジストにマスクパターンを通して露光した後に、現像を行って着色層をパターンニングする。この後、フォトレジスト層を剥離し、着色層をベーキングしてブラックマトリックス2

02が完成する。

[0668] あるいは、フォトレジスト型の顔料分散液を使用してもよい。この場合は、フォトレジスト型の顔料分散液を塗布し、プリベークしたのち、マスクパターンを通して露光した後に、現像を行って着色層をパターンニングする。この後、フォトレジスト層を剥離し、着色層をベーキングしてブラックマトリックス202が完成する。

[0669] カラーフィルター203は、顔料分散法、電着法、印刷法あるいは染色法等にて作成する。顔料分散法を例にとると、（例えば赤色の）顔料を均一分散させたカラーレジンを第2基板200上に塗布し、ベーキング硬化後、該上にフォトレジストを塗布しプリベークする。フォトレジストにマスクパターンを通して露光した後に現像を行い、パターンニングする。この後フォトレジスト層を剥離し、再度ベーキングすることで、（赤色の）カラーフィルター203が完成する。作成する色順序に特に限定はない。同様にして、緑カラーフィルター203、青カラーフィルター203を形成する。

[0670] 透明電極204は、前記カラーフィルター203上に（必要に応じて前記カラーフィルター203上に表面平坦化のためにオーバーコート層（201）を設け）を設ける。透明電極204は透過率が高い方が好ましく、電気抵抗が小さいほうが好ましい。透明電極204はITOなどの酸化膜をスパッタリング法などによって形成する。

[0671] また、前記透明電極204を保護する目的で、透明電極204の上にパッシベーション膜を設ける場合もある。

[0672] 第2配向膜205は、前述の第1配向膜105と同じものである。

[0673] 以上、本発明で使用する前記バックプレーン及び前記フロントプレーンについての具体的態様を述べたが、本願においては該具体的態様に限定されることはなく、所望される液晶表示素子に応じた態様の変更は自由である。

[0674] 前記柱状スペーサーの形状は特に限定されず、その水平断面を円形、四角形などの多角形など様々な形状にすることができるが、工程時のミスアラインマージンを考慮して、水平断面を円形または正多角形にすることが特に好

ましい。また該突起形状は、円錐台または角錐台であることが好ましい。

[0675] 前記柱状スペーサーの材質は、シール材もしくはシール材に使用する有機溶剤、あるいは液晶に溶解しない材質であれば特に限定されないが、加工及び軽量化の面から合成樹脂（硬化性樹脂）であることが好ましい。一方、前記突起は、フォトリソグラフィによる方法や液滴吐出法により、第一の基板上のシール材が接する面に設けることが可能である。このような理由から、フォトリソグラフィによる方法や液滴吐出法に適した、光硬化性樹脂を使用することが好ましい。

[0676] 例として、前記柱状スペーサーをフォトリソグラフィ法によって得る場合について説明する。図2は、フォトマスクパターンとしてブラックマトリックス上に形成する柱状スペーサー作成用パターンを使用した露光処理工程の図である。

[0677] 前記フロントプレーンの透明電極204上に、柱状スペーサー形成用の（着色剤を含まない）レジンを塗布する。続いて、このレジンを層402をベーキングして硬化する。この上にフォトレジストを塗布し、これをプリベークする。フォトレジストにマスクパターン401を通して露光した後に、現像を行ってレジンをパターンニングする。その後、フォトレジスト層を剥離し、レジンをベーキングして柱状スペーサー（図1の302, 0304）が完成する。

[0678] 柱状スペーサーの形成位置はマスクパターンによって所望の位置に決めることができる。従って、液晶表示素子の封止領域内と封止領域外（シール材塗布部分）との両方を同時に作成することができる。また柱状スペーサーは封止領域の品質が低下することがないように、ブラックマトリックスの上に位置するように形成させることが好ましい。このようにフォトリソグラフィ法によって作製された柱状スペーサーのことを、カラムスペーサー又はフォトスペーサーと呼ぶことがある。

[0679] 前記スペーサーの材質は、PVAースチルバゾ感光性樹脂などのネガ型水溶性樹脂や多官能アクリル系モノマー、アクリル酸共重合体、トリアゾール

系開始剤などの混合物が使用される。あるいはポリイミド樹脂に着色剤を分散させたカラーレジンを使う方法もある。本発明においては特に限定はなく、使用する液晶やシール材との相性に従い公知の材質でスペーサーを得ることができる。

[0680] このようにして、フロントプレーン上の封止領域となる面に柱状スペーサーを設けた後、該バックプレーンのシール材が接する面にシール材（図1における301）を塗布する。

[0681] シール材の材質は特に限定はなく、エポキシ系やアクリル系の光硬化性、熱硬化性、光熱併用硬化性の樹脂に重合開始剤を添加した硬化性樹脂組成物が使用される。また、透湿性や弾性率、粘度などを制御するために、無機物や有機物よりなるフィラー類を添加することがある。これらフィラー類の形状は特に限定されず、球形、繊維状、無定形などがある。さらに、セルギャップを良好に制御するために単分散径を有する球形や繊維状のギャップ材を混合したり、基板との接着力をより強化するために、基板上突起と絡まりやすい繊維状物質を混合しても良い。このとき使用する繊維状物質の直径はセルギャップの $1/5 \sim 1/10$ 以下程度が望ましく、繊維状物質の長さはシール塗布幅よりも短いことが望ましい。

[0682] また、繊維状物質の材質は所定の形状が得られるものであれば特に限定されず、セルロース、ポリアミド、ポリエステルなどの合成繊維やガラス、炭素などの無機材料を適宜選ぶことが可能である。

[0683] シール材を塗布する方法としては、印刷法やディスペンス法があるが、シール材の使用量が少ないディスペンス法が望ましい。シール材の塗布位置は封止領域に悪影響を及ぼさないように通常ブラックマトリックス上とする。次工程の液晶滴下領域を形成するため（液晶が漏れないように）、シール材塗布形状は閉ループ形状とする。

[0684] 前記シール材を塗布したフロントプレーンの閉ループ形状（封止領域）に液晶を滴下する。通常はディスペンサーを使用する。滴下する液晶量は液晶セル容積と一致させるため、柱状スペーサーの高さとシール塗布面積とを掛

け合わせた体積と同量を基本とする。しかし、セル貼り合わせ工程における液晶漏れや表示特性の最適化のために、滴下する液晶量を適宜調整することもある。液晶滴下位置を分散させることもある。

[0685] 次に、前記シール材を塗布し液晶を滴下したフロントプレーンに、バックプレーンを貼り合わせる。具体的には、静電チャックのような基板を吸着させる機構を有するステージに前記フロントプレーンと前記バックプレーンとを吸着させ、フロントプレーンの第2配向膜とバックプレーンの第1配向膜とが向きあい、シール材ともう一方の基板が接しない位置（距離）に配置する。この状態で系内を減圧する。減圧終了後、フロントプレーンとバックプレーンとの貼り合せ位置を確認しながら両基板位置を調整する（アライメント操作）。貼り合せ位置の調整が終了したら、フロントプレーン上のシール材とバックプレーンとが接する位置まで基板を接近させる。この状態で系内に不活性ガスを充填させ、徐々に減圧を開放しながら常圧に戻す。このとき、大気圧によりフロントプレーンとバックプレーンが貼り合わされ、柱状スペーサーの高さ位置でセルギャップが形成される。この状態でシール材に紫外線を照射してシール材を硬化することによって液晶セルを形成する。この後、場合によって加熱工程を加え、シール材硬化を促進する。シール材の接着力強化や電気特性信頼性の向上のために、加熱工程を加えることが多い。

実施例

[0686] 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。

[0687] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度（℃）

Δn : 295 Kにおける屈折率異方性（別名：複屈折率）

$\Delta \epsilon$: 295 Kにおける誘電率異方性

η : 295 Kにおける粘度（mPa・s）

γ_1 : 295 Kにおける回転粘性（mPa・s）

初期電圧保持率（初期VHR）：周波数60Hz，印加電圧4Vの条件下で50℃における電圧保持率（%）

加熱後電圧保持率（加熱後のVHR）：150℃の雰囲気下に1時間保持した後、初期VHRと同一条件で測定した電圧保持率（%）

[0688] <焼き付き評価>

液晶表示素子の焼き付き評価は、表示エリア内に所定の固定パターンを1440時間表示させた後に、全画面均一な表示を行ったときの固定パターンの残像のレベルを目視にて以下の4段階評価で行った。

[0689] ◎：残像無し。

○：残像ごく僅かに有るも、許容できるレベルであった。

△：残像有り、許容できないレベルであった。

×：残像有り、かなり劣悪であった。

[0690] <揮発性（製造装置汚染性）の評価>

液晶材料の揮発性評価は、真空攪拌脱泡ミキサーの運転状態をストロボスコープで照らしながら観察し、液晶材料の発泡を目視により観察することによって行った。具体的には、容量2.0Lの真空攪拌脱泡ミキサーの専用容器に液晶組成物を0.8kg入れ、4kPaの脱気下、公転速度15S⁻¹、自転速度7.5S⁻¹で真空攪拌脱泡ミキサーを運転し、発泡が始まるまでの時間によって、以下の4段階評価で行った。

[0691] ◎：発泡するまで3分以上を要した。揮発による装置汚染の可能性が低い。

○：発泡するまで1分以上かつ3分未満であった。揮発による軽微な装置汚染の懸念あり。

△：発泡するまで30秒以上かつ1分未満であった。揮発による装置汚染が起きる。

×：発泡するまで30秒以内であった。揮発による重大な装置汚染の懸念がある。

[0692] <プロセス適合性の評価>

プロセス適合性は、ODFプロセスにおいて、定積計量ポンプを用いて1回に40 μ Lずつ液晶を滴下することを100000回行い、次の「0~200回、201~400回、401~600回、・・・99801~100000回」の各200回ずつ滴下された液晶量の変化を以下の4段階で評価した。

- [0693] ◎：変化が極めて小さい（安定的に液晶表示素子を製造できる）
 ○：変化が僅かに有るも許容できるレベル
 △：変化が有り許容できないレベル（斑発生により歩留まりが悪化）
 ×：変化が有りかなり劣悪（液晶漏れや真空気泡が発生）

[0694] <低温における溶解性の評価>

低温での溶解性評価は、液晶組成物を調製後、1 mLのサンプル瓶に液晶組成物を0.5 g 秤量し、これに温度制御式試験槽の中で、次を1サイクル「-20℃（1時間保持）→昇温（0.2℃/毎分）→0℃（1時間保持）→昇温（0.2℃/毎分）→20℃（1時間保持）→降温（-0.2℃/毎分）→0℃（1時間保持）→降温（-0.2℃/毎分）→-20℃」として温度変化を与え続け、目視にて液晶組成物からの析出物の発生を観察し、以下の4段階評価を行った。

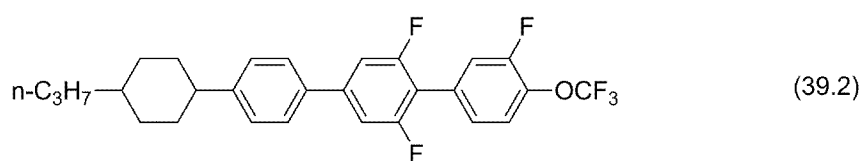
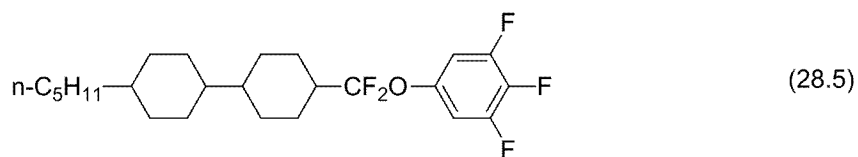
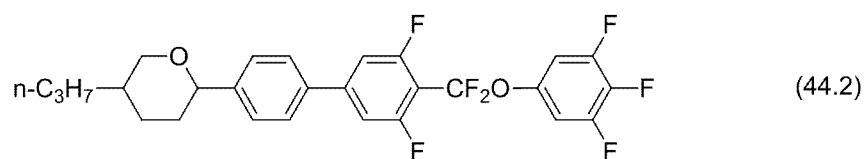
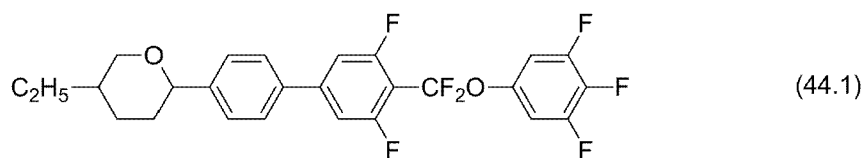
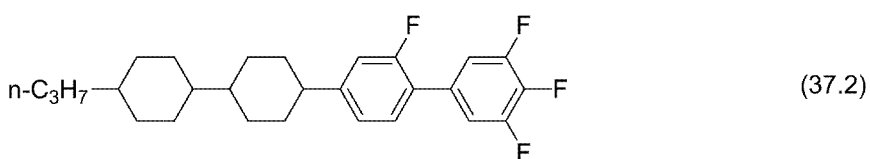
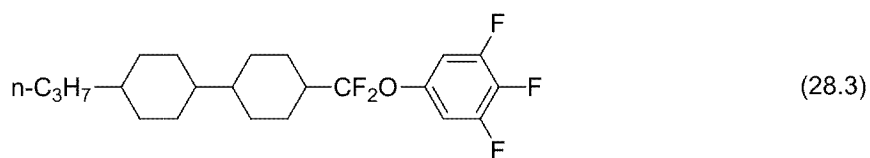
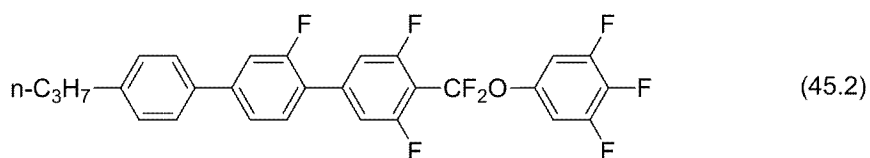
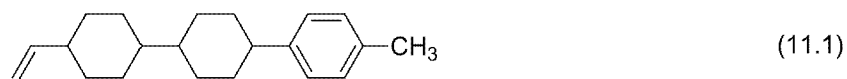
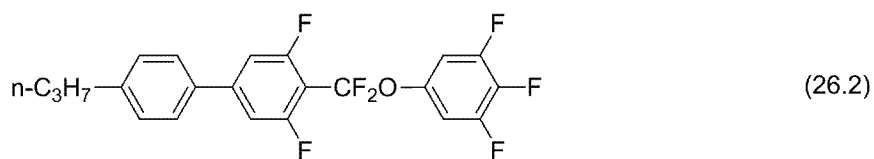
- [0695] ◎：600時間以上析出物が観察されなかった。
 ○：300時間以上析出物が観察されなかった。
 △：150時間以内に析出物が観察された。
 ×：75時間以内に析出物が観察された。

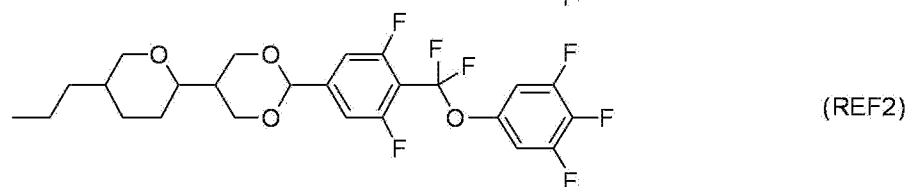
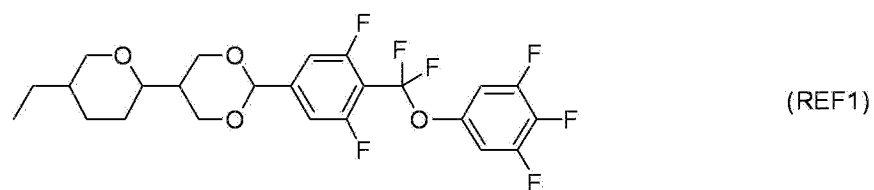
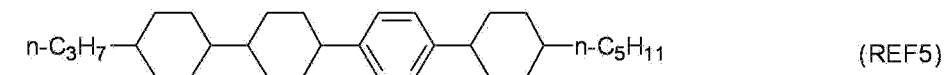
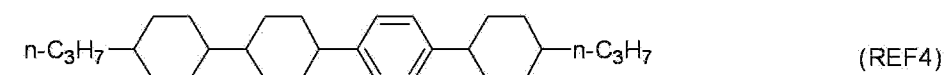
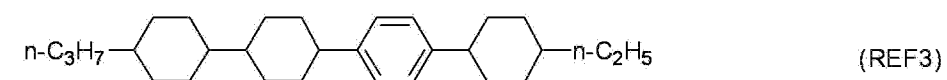
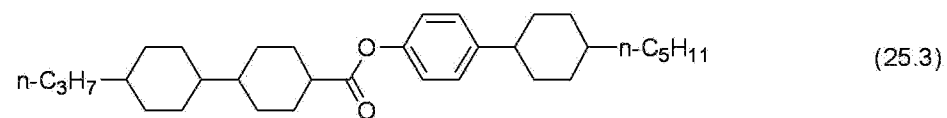
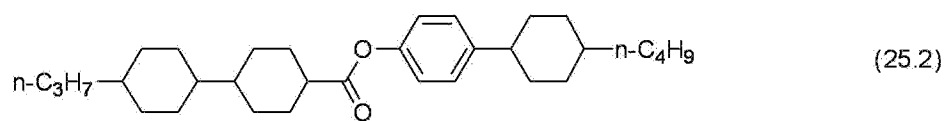
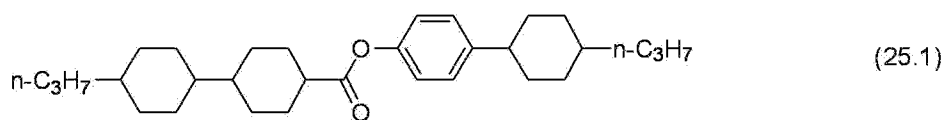
[0696] [実施例1、比較例1~2]

以下に示す化学式で表される化合物を用いた組成物を調製し、その物性を測定した。その結果を表1に示す。

[0697]

[化173]





[0698]

[表1]

	実施例1	比較例1	比較例2
T _{ni} (°C)	155.2	140.8	160.6
Δn	0.133	0.132	0.131
Δε	14.4	13.9	19.1
η (mPa·s)	56	43	71
式(26.2)	10	10	10
式(11.1)	5	5	5
式(45.2)	5	5	12
式(28.3)	5	5	5
式(37.2)	5	5	5
式(44.1)	10	10	0
式(44.2)	10	10	0
式(2.4)	5	5	5
式(28.5)	5	5	5
式(2.3)	15	15	8
式(39.2)	5	5	5
式(25.1)	7	0	7
式(25.2)	6	0	6
式(25.3)	7	0	7
式(REF3)	0	7	0
式(REF4)	0	6	0
式(REF5)	0	7	0
式(REF1)	0	0	10
式(REF2)	0	0	10

[0699] 表1の各式の数値は、各組成物に含まれる各化合物の比率（単位：質量％

)を示す。

[0700] 比較例1は実施例1の液晶組成物に含まれる一般式(i i)で表される化合物(式(25.1)、式(25.2)及び式(25.3)で表される化合物)を式(REF3)、式(REF4)及び式(REF5)で表される化合物に置き換えた液晶組成物である。

実施例1と比較例1の物性値を比較すると、同等の Δn を有するものの、一般式(i i)で表される化合物を除くと T_{ni} が低下する。したがって、実施例1の方が T_{ni} の温度が高く、広い温度範囲で 사용할 ことができる。また、 $\Delta \varepsilon$ についても実施例1の方が高い。よって、実施例1の組成物を液晶素子に適用した場合に、比較例1より低い駆動電圧で使用する ことができる。

[0701] 比較例2は実施例1の液晶組成物に含まれる一般式(i)で表される化合物(式(44.1)及び式(44.2)で表される化合物)を式(REF1)及び式(REF2)で表される化合物に置き換えた液晶組成物である。

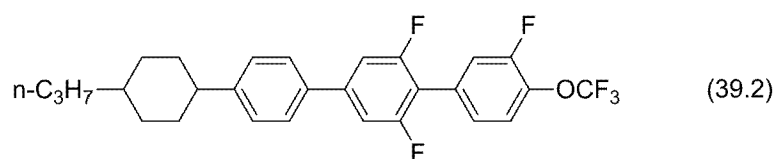
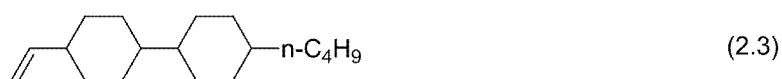
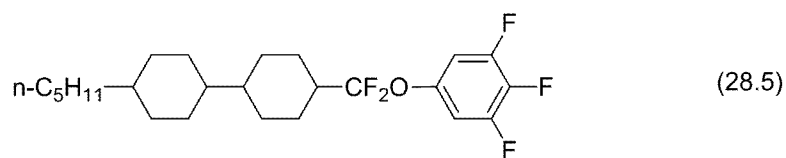
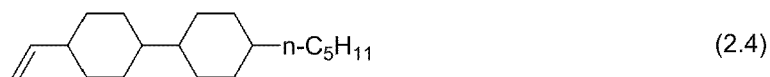
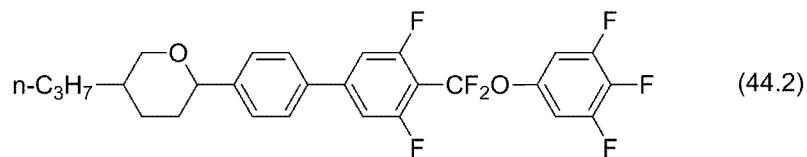
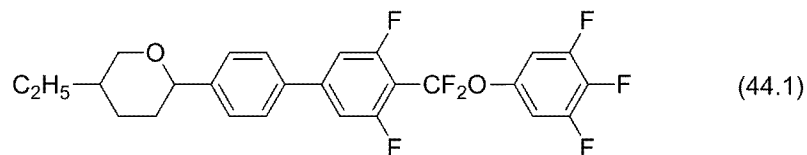
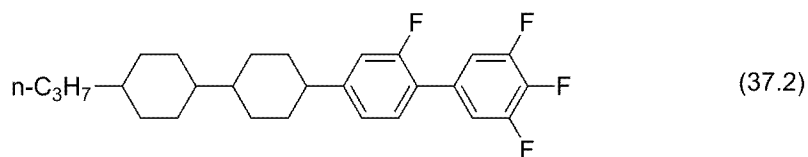
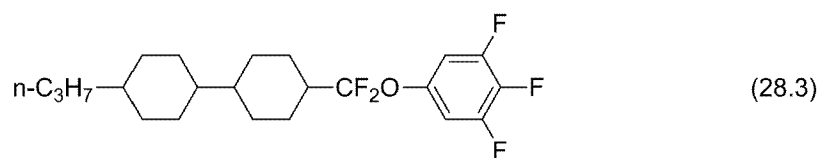
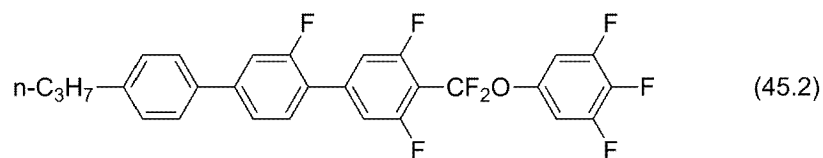
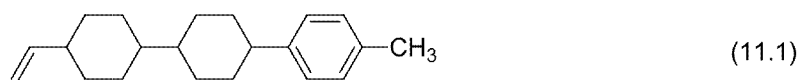
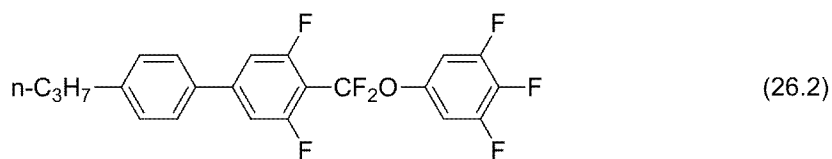
実施例1と比較例2の物性値を比較すると、一般式(i)で表される化合物を除くと、同等の Δn を有し、 T_{ni} の温度は上昇するが、粘度 η が大幅に上昇してしまう。したがって、実施例1の方が粘度 η が低く、液晶素子に用いた場合に高速応答性が得られる。

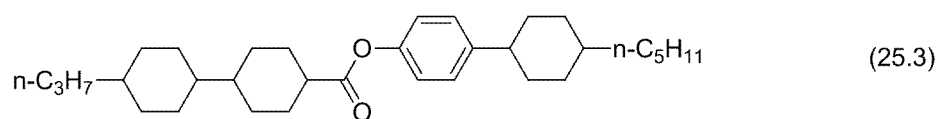
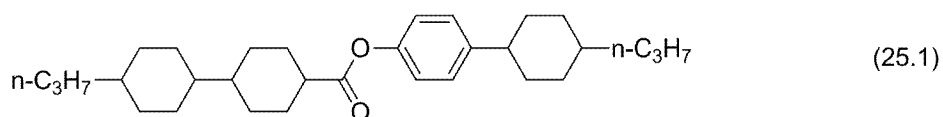
[0702] [実施例2～6]

以下に示す化学式で表される化合物を用いた組成物を調製し、その物性を測定した。その結果を表2に示す。

[0703]

[化174]





[0704] [表2]

	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
T _{ni} (°C)	94.8	104.8	109.4	106.9	103.9
Δn	0.121	0.121	0.127	0.122	0.122
Δε	17.1	15.8	16.9	15.9	15.7
η (mPa·s)	35	34	42	36	35
γ ₁ (mPa·s)	190	179	230	188	184
式(26.2)	15	15	15	15	15
式(11.1)	8	10	10	10	10
式(45.2)	7	8	5	5	5
式(28.3)	7	8	5	5	5
式(37.2)	3	6	5	5	5
式(44.1)	7	5	10	0	15
式(44.2)	8	5	10	15	0
式(2.4)	6	5	5	5	5
式(28.5)	8	8	5	10	10
式(2.3)	22	20	20	20	20
式(39.2)	6	5	5	5	5
式(25.1)	3	5	0	5	5
式(25.3)	0	0	5	0	0

[0705] 表2の各式の数値は、各組成物に含まれる各化合物の比率（単位：質量％

)を示す。

[0706] 実施例2～6の液晶組成物の初期VHR、加熱後（150℃、1時間）のVHR、焼き付き評価、揮発性の評価、プロセス適合性の評価及び低温における溶解性の評価を表3に記載する。

[0707] [表3]

	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
初期VHR(%)	99.2	99.2	99.0	99.1	99.3
加熱後のVHR(%)	98.3	98.2	98.1	98.1	98.2
焼き付き	◎	◎	○	◎	◎
揮発性	◎	◎	◎	◎	◎
プロセス適合性	◎	○	◎	◎	◎
低温における溶解性	◎	◎	◎	○	○

[0708] なお、上記表に示した実施例2～6以外の他の実施例の液晶組成物についても同様の評価を行い、良好な結果を得た。

[0709] 以上で説明した各実施態様における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。また、本発明は各実施態様によって限定されることはなく、請求項（クレーム）の範囲によってのみ限定される。

産業上の利用可能性

[0710] 本発明にかかる液晶組成物は、液晶表示素子及び液晶ディスプレイの分野に広く適用可能である。

符号の説明

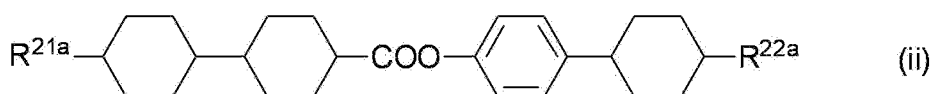
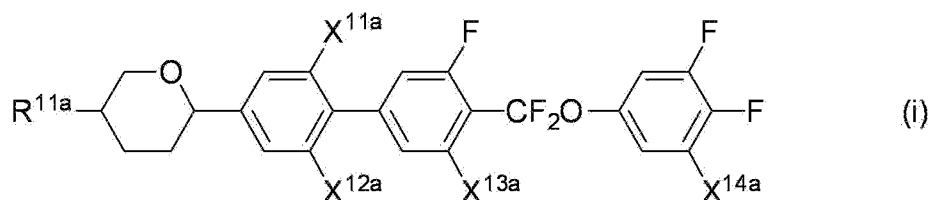
[0711] 100…第1基板、102…TF T層、103…画素電極、104…パッシベーション膜、105…第1配向膜、200…第2基板、201…平坦化膜（オーバーコート層）、202…ブラックマトリックス、203…カラーフィルター、204…透明電極、205…第2配向膜、301…シール材、3

02…突起（柱状スペーサー）、303…液晶層、304…突起（柱状スペーサー）、401…マスクパターン、402…レジン層、L…光

請求の範囲

[請求項1] 下記一般式（i）で表される化合物のうち、いずれか1種又は2種以上を含有し、下記一般式（ii）で表される化合物のうち、いずれか1種又は2種以上を含有する液晶組成物。

[化1]



（式中、 R^{11a} 、 R^{21a} 及び R^{22a} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子はフッ素原子又は塩素原子によって置換されていてもよく、 X^{11a} 、 X^{12a} 、 X^{13a} 及び X^{14a} はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。）

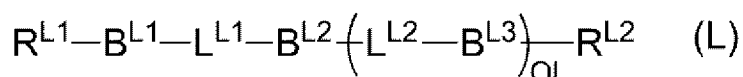
[請求項2] 前記一般式（i）における X^{11a} 及び X^{12a} が水素原子である請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項3] 前記一般式（i）における X^{13a} がフッ素原子である請求項1に記載の液晶組成物。。

[請求項4] 前記一般式（i）における X^{14a} がフッ素原子である請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項5] 下記一般式（L）で表される化合物を含有する請求項1に記載の組成物。

[化2]



(式中、 R^{L1} 及び R^{L2} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

OL は0、1、2又は3を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} はそれぞれ独立して

(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。)及び

(b) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)中の1個及び／又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

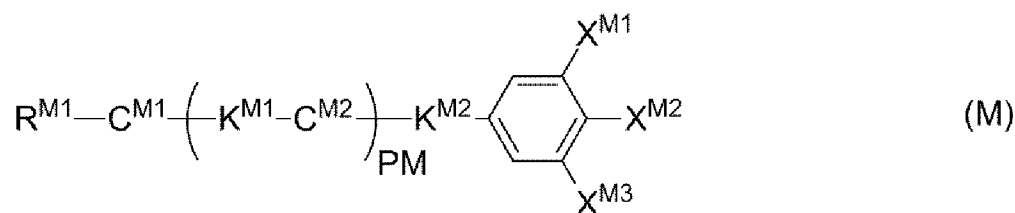
L^{L1} 及び L^{L2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

OL が2又は3であって L^{L2} 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く、 OL が2又は3であって B^{L3} 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、前記一般式(i i)で表される化合物を除く。)

[請求項6]

下記一般式(M)で表される化合物を含有する請求項1に記載の組成物。

[化3]



(式中、 R^{M1} は炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

PM は、0、1、2、3又は4を表し、

C^{M1} 及び C^{M2} はそれぞれ独立して、

(d) 1, 4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ に置き換えられてもよい。)及び

(e) 1, 4-フェニレン基(この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(d)、基(e)中の1個及び／又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

K^{M1} 及び K^{M2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

PM が2、3又は4であって K^{M1} 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く、 PM が2、3又は4であって C^{M2} 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く、

X^{M1} 及び X^{M3} はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子又はフッ素

原子を表し、

X^{M2} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。ただし、前記一般式 (i) で表される化合物を除く。)

[請求項7] 請求項1に記載の液晶組成物を使用した液晶表示素子。

[請求項8] 請求項1に記載の液晶組成物を使用したIPSモード、OCBモード、ECBモード、VAモード、VA-IPSモード又はFFSモード用液晶表示素子。

202 203 (203b) 203 (203a) 203 (203c) 202 203 (203a) 203 (203b) 203 (203c) 202

200 201 204 402 401

L L L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/20, C09K19/30, G02F1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

CA/REGISTRY (STN), CAplus (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/0141694 A1 (Matsumoto et al.), 07 June 2012 (07.06.2012), claims 1 to 17 & US 8178173 B1	1-8
X	JP 2009-185285 A (Merck Patent GmbH), 20 August 2009 (20.08.2009), claims 1 to 10; paragraphs [0001], [0009], [0010], [0056], [0058], [0130], [0131] & US 2009/0194739 A1 & EP 2085454 A1 & DE 102009006322 A & KR 10-2009-0084760 A & CN 101508896 A & AT 519830 T & TW 200946648 A	1-8

☒ 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
04 April, 2013 (04.04.13)

Date of mailing of the international search report
16 April, 2013 (16.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056803

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-156642 A (Merck Patent GmbH), 10 July 2008 (10.07.2008), entire text & US 2009/0101869 A1 & EP 1935960 A1 & DE 602007010230 D & KR 10-2008-0058210 A & CN 101205468 A & AT 486918 T & TW 200840859 A	1-8
A	JP 2005-179676 A (Merck Patent GmbH), 07 July 2005 (07.07.2005), entire text & US 2005/0179007 A1 & DE 102004058002 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09K19/42 (2006.01)i, C09K19/12 (2006.01)i, C09K19/14 (2006.01)i, C09K19/20 (2006.01)i, C09K19/30 (2006.01)i, G02F1/13 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/20, C09K19/30, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA/REGISTRY (STN), CAplus (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	US 2012/0141694 A1 (Matsumoto et al.) 2012.06.07, claims 1-17 & US 8178173 B1	1-8
X	JP 2009-185285 A (メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフツング) 2009.08.20, 【請求項 1】 - 【請求項 1 0】, 【0 0 0 1】, 【0 0 0 9】, 【0 0 1 0】, 【0 0 5 6】, 【0 0 5 8】, 【0 1 3 0】, 【0 1 3 1】 & US 2009/0194739 A1 & EP 2085454 A1 & DE 102009006322 A & KR 10-2009-0084760 A & CN 101508896 A & AT 519830 T & TW 200946648 A	1-8

☒ 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

0 4 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉田 邦久

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 0

4 Z

4 7 5 0

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
A	JP 2008-156642 A (メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフティング) 2008. 07. 10, 全文 & US 2009/0101869 A1 & EP 1935960 A1 & DE 602007010230 D & KR 10-2008-0058210 A & CN 101205468 A & AT 486918 T & TW 200840859 A	1-8
A	JP 2005-179676 A (メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフティング) 2005. 07. 07, 全文 & US 2005/0179007 A1 & DE 102004058002 A	1-8