

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/002701 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/42 (2006.01) C09K 19/24 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068663
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 23 日(23.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-132702 2015 年 7 月 1 日(01.07.2015) JP
- (71) 出願人: D I C 株式会社 (DIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目 3 5
番 5 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 谷口 士朗 (TANIGUCHI Shirou); 〒
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). 大石 晴己 (OHISHI Haruki); 〒3628577 埼玉
県北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D
I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 河野 通洋 (KONO Michihiro); 〒1038233
東京都中央区日本橋三丁目 7 番 2 0 号 D I C
株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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

(54) 発明の名称: 液晶組成物およびそれを使用した液晶表示素子

(57) Abstract: [Problem] The present invention addresses the problem of providing a liquid crystal display element using a liquid crystal composition having a positive dielectric anisotropy and capable of achieving excellent display properties when being used in the liquid crystal display element, without causing deterioration in burn-in property of the display element and without causing deterioration in various liquid crystal display element properties, such as dielectric anisotropy, viscosity, upper limit temperature of a nematic phase, nematic phase stability at low temperature, and γ_1 . [Solution] A liquid crystal composition characterized by containing at least one selected from the group of compounds represented by general formula (i) as a first component, and at least one selected from the group of compounds represented by general formula (ii) and general formula (iii) as a second component.

(57) 要約: 「課題」 本発明が解決しようとする課題は、誘電率異方性、粘度、ネマチック相上限温度、低温でのネマチック相安定性、 γ_1 等の液晶表示素子としての諸特性および表示素子の焼き付き特性を悪化させることなく、液晶表示素子に用いることにより優れた表示特性を実現可能な、誘電率異方性が正の液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供する。「解決手段」 第一成分として一般式 (i) で表される化合物の群から少なくとも一つと、第二成分として一般式 (i i) および一般式 (i i i) で表される化合物の群から少なくとも一つと、を含有することを特徴とする液晶組成物。



WO 2017/002701 A1

明 細 書

発明の名称： 液晶組成物およびそれを使用した液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が正の値を示す組成物およびこれを用いた液晶表示素子に関する。

背景技術

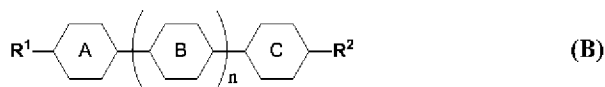
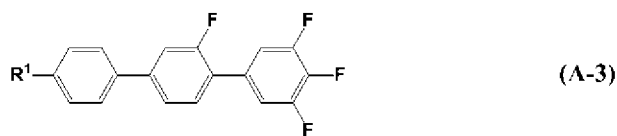
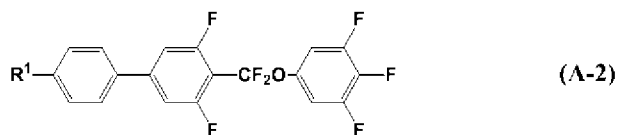
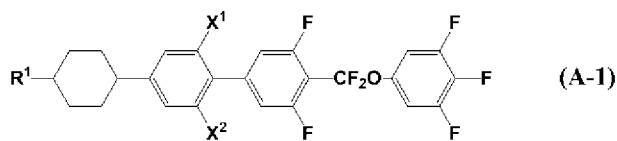
[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられている。液晶表示素子としては、その代表的なものに TN (ツイステッド・ネマチック) 型、STN (スーパー・ツイステッド・ネマチック) 型、TFT (薄膜トランジスタ) を用いた垂直配向型や IPS (イン・プレーン・スイッチング) 型等がある。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は水分、空気、熱、光などの外的刺激に対して安定であること、また、室温を中心としてできるだけ広い温度範囲で液晶相を示し、低粘性であり、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 ($\Delta \epsilon$) またはおよび屈折率異方性 (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を選択し、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 型または 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、横電界を印加する事で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 $\Delta n \times d$ の設定から、液晶組成物の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。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 ($\gamma 1$) 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式 (A-1) や (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 (B) を組み合わせて使用した液晶組成物の開示がされている (特許文献 1 から 4)。

[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。基板サイズの大型化に伴い、液晶組成物の基板への注入方法も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となったが、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。

[0007] 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液晶注入量を滴下する必要がある。注入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、最適な液晶注入量が少ない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、液晶表示素子の歩留まり高く保持するために、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に対する影響が少なく、長時間にわたって安定的に液晶を滴下し続けることが可能な性能も必要である。

[0008] 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あるいは高い電圧保持率を有することや光や熱等の外部刺激に対して安定である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

[0009] 特許文献1：特開2008-037918号

特許文献2：特開2008-038018号

特許文献3：特開2011-052120号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上記特許文献1～3の実施例に記載の液晶組成物で使用されている $\Delta\epsilon$ が中性の液晶化合物(B)は、少なくとも一方の端部の基(R^1 または R^2)がアルキル基を有している構造であり、ある程度の低い粘度の液晶組成物を調製することができるが、液晶ディスプレイに要求される高速応答性の潮流に対応する低粘度の液晶組成物を提供しきれていないのが現状である。

[0011] また、高速応答性と同様に重視される液晶組成物の信頼性の特性として、光や熱等の外部刺激に対して安定であることが要求され、長期間にわたって安定的に液晶状態を維持する指標の一つとして低温安定性が挙げられる。上記の高速応答性を確保するために、比較的分子量の低い中性の液晶化合物を液晶組成物に多く含有していると、 $\Delta \varepsilon$ が低下するため、 $\Delta \varepsilon$ を維持するために上記特許文献1～3のような式(A-1)や(A-2)で表される $\Delta \varepsilon$ が正の液晶化合物と組み合わせると、液晶相の温度範囲や低温安定性が損なわれることになる。そのため、高速応答性と $\Delta \varepsilon$ とを維持しつつ、液晶相の温度範囲や低温安定性に優れた液晶組成物が求められている。

[0012] そこで、これらの課題を解決するために、両端をアルケニル基にした中性の液晶化合物と、特定の構造の正の液晶化合物とを組み合わせることで低温安定性や液晶相の温度範囲が著しく向上し、かつ低粘度の液晶組成物を提供できることが確認された。

[0013] 本発明が解決しようとする課題は、 $\Delta \varepsilon$ が正の液晶組成物であって、広い温度範囲の液晶相を有し、低粘度であり、かつ低温での溶解性が良好である液晶組成物を提供することである。さらに、本発明が解決しようとする別の課題としては、広い温度範囲の液晶相を有し、比抵抗や電圧保持率が高く、熱や光に対して安定な液晶組成物を提供し、更にこれを用いることで、透過率や表示品位に優れ、焼き付きや滴下痕等の表示不良の発生し難いIPSまたはFFS型やTN型等の液晶表示素子を歩留まりよく提供することにある。

[0014] また、本発明が解決しようとする別の課題としては、高速応答性に関係する弾性定数K値を向上する液晶組成物を提供することである。

課題を解決するための手段

[0015] 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。

[0016] 一般式(i)で表される化合物と、一般式(ii)および一般式(iii)

）で表される化合物群から選択される１種または２種以上を含有する液晶組成物、当該液晶組成物を使用した液晶表示素子および当該液晶組成物を使用した液晶表示素子を提供する。

発明の効果

[0017] 本発明の正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、大幅に低い粘性を得ることができ、低温での溶解性が良好で、比抵抗や電圧保持率が熱や光によって受ける変化が極めて小さい。

[0018] 本発明の正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、当該液晶組成物に含まれる一般式（ⅰ）で表される化合物と、一般式（ⅱ）および一般式（ⅲ）で表される化合物群から選択される少なくとも１種または２種以上の化合物との組み合わせにより、大幅に低い粘性や高い弾性定数 K_{avg} を得ることができ、低温での溶解性が良好である。

[0019] 本発明の液晶組成物は、片側の基がアルケニル基の化合物を含む液晶組成物より低粘度でかつ低温安定性が顕著に向上する相乗効果を示す。

[0020] 本発明の正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、大幅に低い粘性を得ることができ、低温での溶解性が良好で、比抵抗や電圧保持率が熱や光によって受ける変化が極めて小さいため製品の実用性が高く、これを用いたIPS型やFFS型等の液晶表示素子は高速応答を達成できる。

[0021] 本発明は、液晶表示素子製造工程において安定的に性能を発揮できるため、工程起因の表示不良が抑制されて歩留まり高く製造できるので、非常に有用である。

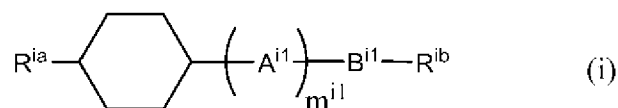
発明を実施するための形態

[0022] 本発明の液晶組成物は、室温（25℃）において液晶相を呈することが好ましく、ネマチック相を呈することが更に好ましい。また、本発明の液晶組成物は誘電的にほぼ中性の化合物（ $\Delta\epsilon$ の値が $-2 \sim 2$ ）および正の化合物（ $\Delta\epsilon$ の値が2より大きい）を含有する。尚、化合物の誘電率異方性は、25℃において誘電的にほぼ中性の液晶組成物に添加して調製した液晶組成物の誘電率異方性の測定値から外挿した値である。なお、以下含有量を％で記

載するが、これは重量％を意味する。

[0023] 本発明の第一は、一般式 (i) :

[0024] [化2]



[0025] (上記一般式 (i) 中、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、炭素原子数 2 ～ 8 個のアルケニル基であり、

A^{i1} および B^{i1} は以下の基 (a) および基 (b) :

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

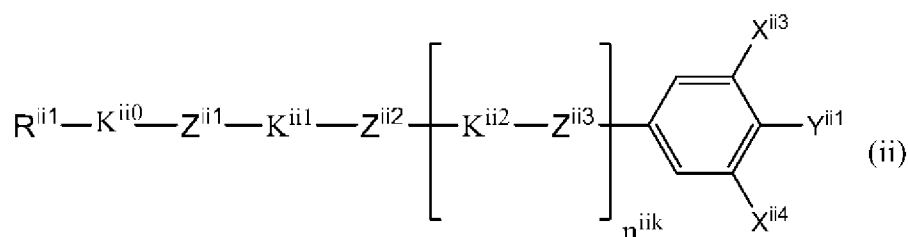
(b) 1, 4-フェニレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH=$ または隣接していない 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

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

m^{i1} は 0 から 3 の整数である。) で表される化合物を 1 種または 2 種以上と、

一般式 (ii) :

[0026] [化3]



[0027] (上記一般式 (ii) 中、 R^{ii1} は、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基または炭素原子数 2 ～ 10 のアルケニル基を表し、基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $-OCO-$ によって置換されていても良く、基中の 1 個または非

隣接の2個以上の水素原子はそれぞれ独立して、フッ素原子で置換されていても良く、

K^{iii0} 、 K^{iii1} および K^{iii2} はそれぞれ独立して、以下の基(a)および基(b)：

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

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

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

Z^{iii1} 、 Z^{iii2} および Z^{iii3} はそれぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ または $C\equiv C-$ を表し、 n^{iiik} が0の場合は、 Z^{iii1} および Z^{iii2} のうちいずれか一つは、 $-OCH_2-$ または $-CH_2O-$ を表し、 n^{iiik} が1以上の場合、 Z^{iii1} 、 Z^{iii2} および Z^{iii3} のうちいずれか一つは、 $-OCH_2-$ または $-CH_2O-$ を表し、

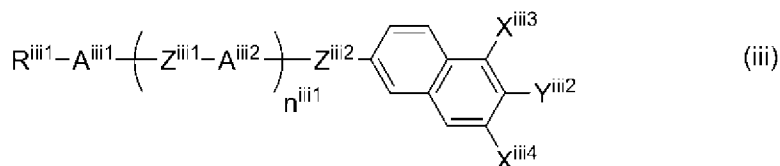
n^{iiik} はそれぞれ独立して、0、1、2、3または4を表し、 n^{iiik} が2以上場合、 K^{iii2} はそれぞれ同一でも良く、異なっても良く、 n^{iiik} が2以上場合、 Z^{iii3} はそれぞれ同一でも良く、異なっても良く、

X^{iii1} 、 X^{iii2} 、 X^{iii3} および X^{iii4} 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^{iii1} はそれぞれ独立して、フッ素原子、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、2,2,2-トリフルオロエチル基で表される化合物および一般式(iii i)：

[0028]

[化4]



[0029] (上記一般式 (iii) 中、 R^{iii1} 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 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $OCO-$ によって置換されていてもよく、

n^{iii1} は、0、1、2、3 または 4 を表し、

A^{iii1} および A^{iii2} 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 $-CH_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $S-$ に置き換えられてもよい。) および

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

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (a) および基 (b) はそれぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていてもよく、

Z^{iii1} および Z^{iii2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ または $C\equiv C-$ を表し、

n^{iii1} が 2、3 または 4 であって A^{iii2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なってもよく、 n^{iii1} が 2、3 または 4 であって Z^{iii1} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なってもよく、

X^{iii3} および X^{iii4} はそれぞれ独立して、水素原子、塩素原子またはフッ素原子を表し、

Y^{iii2} 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

シ基または2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。)で表される化合物からなる群から選択される少なくとも1種または2種以上を含む液晶組成物である。

[0030] 本発明に係る液晶組成物は、一般式 (i) で表される化合物と、一般式 (i i) または一般式 (i i i) で表される化合物とを含む液晶組成物により、片側の基がアルケニル基の化合物だけを含む液晶組成物と比較して、より低粘度でかつ低温安定性が顕著に向上する。より詳細には、片側がアルケニル基の化合物を複数種混合する液晶組成物と比べて、本願発明が、低粘度でかつ低温安定性に優れ、弾性定数 (特に K_{33}) を向上することができる。

[0031] 本発明の液晶組成物は、25℃における屈折率異方性 (Δn) が0.06から0.20であるが、0.07から0.18が更に好ましく、0.08から0.16が特に好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は0.11から0.14であることが好ましく、厚いセルギャップに対応する場合は0.08から0.11であることが好ましい。

[0032] 本発明の液晶組成物は、25℃における誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が+1から+1.5である事が好ましく、+1.5から+1.2がより好ましく、+2から+1.0がさらに好ましい。

[0033] 本発明の液晶組成物は、ネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が60℃から120℃であるが、70℃から110℃がより好ましく、70℃から100℃が特に好ましい。

[0034] 本発明の液晶組成物は、25℃における粘度 (η) が5からmPa·sであるが、18mPa·s以下であることが更に好ましく、15mPa·s以下であることが特に好ましい。

[0035] 本発明の液晶組成物は、25℃における回転粘性 (γ_1) が20から120mPa·sであるが、100mPa·s以下であることが更に好ましく、80mPa·s以下であることがより更に好ましく、60mPa·s以下であることが特に好ましい。

[0036] 本発明に係る $K_{average}$ (K_{avg} とも称する。) は、10pN以

上であることが好ましく、10～20の範囲であることがより好ましく、10～19の範囲であることがさらに好ましく、11～18の範囲であることがよりさらに好ましく、11～17の範囲であることがさらにより好ましく、12～16の範囲であることが特に好ましい。K11、K22、K33は液晶を封入した状態のセルの印加電圧－静電容量カーブ特性から求めることができ、Kaverageはその平均値として算出することができる。

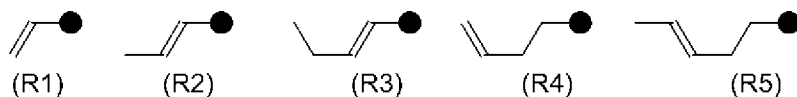
[0037] 以下、本発明に係る液晶組成物の必須成分である一般式(i)、(ii)および(iii)で表される化合物を順に詳説した後、本発明の液晶組成物に使用できる好適な他の液晶化合物について説明する。

[0038] 本発明に係る一般式(i)で表される化合物は、誘電的にほぼ中性の化合物($\Delta\epsilon$ の値が-2～2)であることが好ましい。

[0039] 一般式(i)において、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、炭素原子数2～8個のアルケニル基であり、直鎖状または分岐状が好ましく、直鎖状がより好ましい。直鎖状の炭素原子数2～6個のアルケニル基であることがさらに好ましく、直鎖状の炭素原子数2～3個のアルケニル基であることが特に好ましい。

[0040] 本発明に係るより好ましいアルケニル基としては、式(R1)から式(R5)のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。(各式中の黒点は環構造中の炭素原子を表す。)

[0041] [化5]



[0042] で表される。なお、本明細書中において、アルケニル基の例は共通であり、各々のアルキル基の炭素原子数の数によって適宜上記例示から選択される。

[0043] 本発明に係る一般式(i)における R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、式(R1)、式(R2)、式(R4)が好ましく、式(R1)、式(R2)がより好ましい。

[0044] また、本発明に係る一般式(i)で表される化合物は、両側の基にアルケ

ニル基を備えていることから、片側にアルルケニル基を有する化合物を2種以上混合した液晶組成物に対して粘度の低下と、弾性定数 K_{33} の向上との効果にシナジーを示す。

[0045] 一般式 (i) において、 A^{i1} および B^{i1} はそれぞれ独立して、1, 4-シクロヘキシレン基および1, 4-フェニレン基からなる群より選ばれる基であることが好ましく、当該基はそれぞれ独立して、フッ素原子で置換されていても良い。

[0046] 本発明に係る一般式 (i) において、 B^{i1} が1, 4-フェニレン基を表す場合、 R^{i2} は (R4) および (R5) から選ばれる基であることが更に好ましい。

[0047] 上記一般式 (i) において、 m^{i1} は0から2の整数であることが好ましく、 m^{i1} は0または1の整数であることがより好ましく、 m^{i1} は0であることが特に好ましい。すなわち、上記式 (i) で表される化合物は、2～4環の化合物が好ましく、2～3環の化合物が好ましく、2環の化合物が特に好ましい。

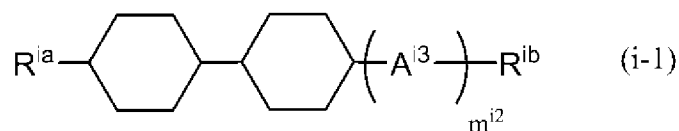
[0048] また、上記一般式 (i) で表される化合物は、分子内にシクロヘキサン環を2つ備えることが好ましい。したがって、上記一般式 (i) において、 m^{i1} 個の A^{i1} および B^{i1} からなる群から選択される1つの基が、1, 4-シクロヘキシレン基であることが好ましく、 B^{i1} が1, 4-シクロヘキシレン基であることが特に好ましい。

[0049] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (i) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%であり、31%であり、32%であり、33%であり、34%であり、36%であり、38%であり、39%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、65%であり、63%であり、60%であり、58%であり、57%であり、55%であり、53%であり、52%であり、50%であり、48%であり、40%であり、37%で

あり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0050] 上記一般式 (i) で表される化合物は、以下の一般式 (i-a) であることが好ましい。

[0051] [化6]



[0052] (上記一般式 (i-a) 中、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、炭素原子数 2～5 個のアルケニル基であり、

A^{i3} は、以下の基 (a) および基 (b) :

(a) 1,4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する 1 個の $-\text{CH}_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ に置き換えられてもよい。)

(b) 1,4-フェニレン基 (この基中に存在する 1 個の $-\text{CH}=\text{CH}-$ または隣接していない 2 個以上の $-\text{CH}=\text{CH}-$ は $-\text{N}=\text{N}-$ 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) および基 (b) はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、 m^{i2} は 0～1 の整数を表す。)

m^{i2} が 1 の場合は、 A^{i3} は 1,4-フェニレン基であることが好ましく、上記一般式 (i-a) において、 m^{i2} が 0 であることが特に好ましい。シクロヘキサン環が直接連結し、かつ両端の基がアルケニル基の構造であると、弾性定数を向上させ、低粘度の液晶組成物を実現することができる。これにより一般式 (ii) または (iii) との組み合わせた液晶組成物は、低粘度で高速応答性を実現することができる。

[0053] 本発明の組成物の総量に対しての一般式 (i-a) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であ

り、7%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%であり、31%であり、32%であり、33%である。34%であり、36%であり、38%であり、39%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、65%であり、63%であり、60%であり、58%であり、57%であり、55%であり、53%であり、52%であり、50%であり、48%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、12%であり、10%である。

[0054] 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。

[0055] [化7]



[0056] (式中 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、炭素原子数 2～8 個のアルケニル基を表す。)

上記式 (i-1) において、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数 2～6 のアルケニル基が好ましい。

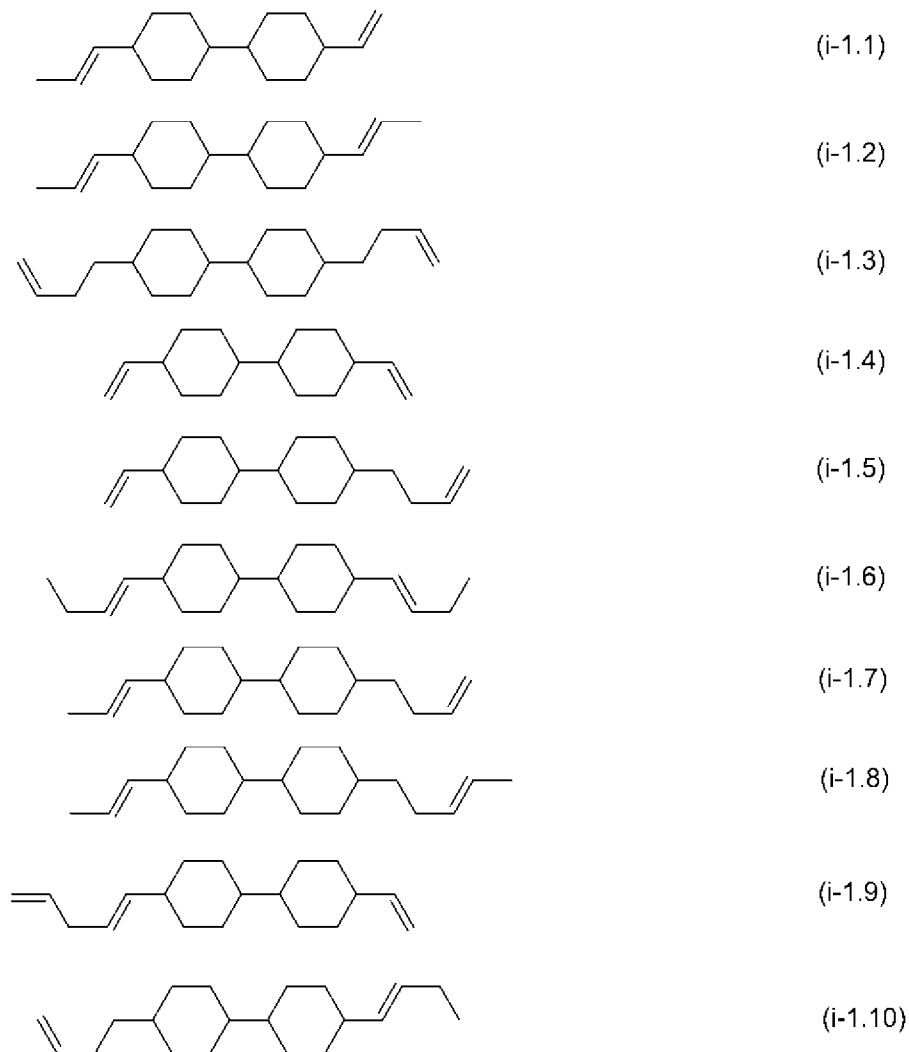
[0057] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (i-1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%であり、31%であり、32%であり、33%である。34%であり、36%であり、38%であり、39%である。

好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、65%であり、63%であり、60%であり、58%であり、57%であり、55%であり、53%であり、52%であり、50%であり、48%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、2

7%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

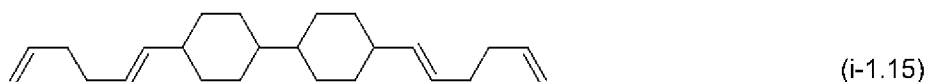
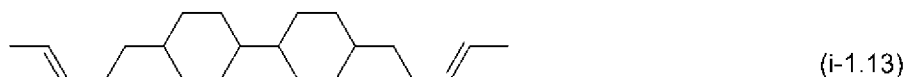
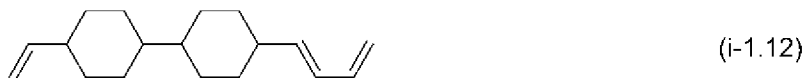
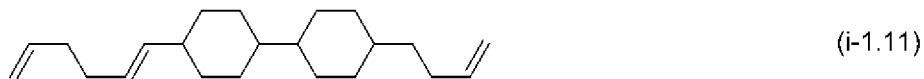
[0058] さらに、一般式 (i-1) で表される化合物は、式 (i-1.1) から式 (i-1.15) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (i-1.1) ~ 式 (i-1.5)、式 (i-1.7)、式 (i-1.8)、式 (i-1.14) で表される化合物群から選ばれる化合物であること更に好ましく、式 (i-1.1)、式 (i-1.2)、式 (i-1.4) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが特に好ましい。

[0059] [化8]



[0060]

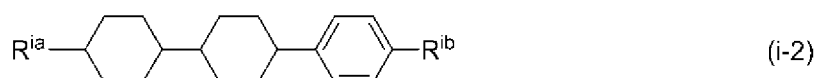
[化9]



[0061] 特に、式 (i-1. 1)、式 (i-1. 4) 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 (i-1. 2)、式 (i-1. 3)、式 (i-1. 7) および式 (i-1. 8) で表される化合物を用いることが好ましい。また、低温での溶解度を良くするためには、式 (i-1. 1)、式 (i-1. 3)、式 (i-1. 4) および式 (i-1. 5) で表される化合物が好ましい。さらに、低粘度、かつ弾性定数 K_{33} の値を向上するには式 (i-1. 1)、式 (i-1. 2) および式 (i-1. 4) で表される化合物が好ましく、低粘度の化合物と、弾性定数 K_{33} の値を向上する化合物とを別々に混合した液晶組成物より、式 (i-1. 1)、式 (i-1. 2) および式 (i-1. 4) で表される化合物を使用した方が前者よりシナジーを示す。

[0062] 一般式 (i) で表される化合物は一般式 (i-2) で表される下記の化合物である。

[0063] [化10]



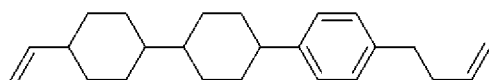
[0064] (式中 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して炭素原子数 2 ~ 8 個のアルケニル基を表す。)

一般式 (i-2) において、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましい。

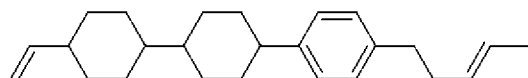
[0065] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (i-2) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0066] さらに、一般式 (i-2) で表される化合物は、式 (i-2.1) から式 (i-2.8) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (i-2.1)、式 (i-2.2)、式 (i-2.5)、式 (i-2.6) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが更に好ましい。

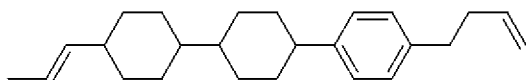
[0067] [化11]



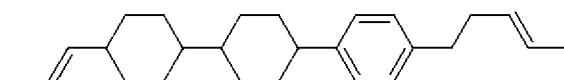
(i-2.1)



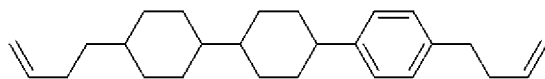
(i-2.2)



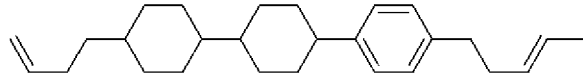
(i-2.3)



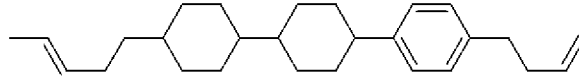
(i-2.4)



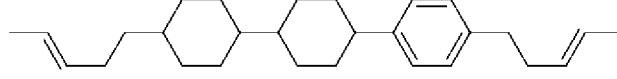
(i-2.5)



(i-2.6)



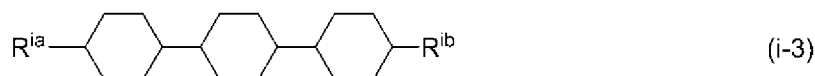
(i-2.7)



(i-2.8)

[0068] 一般式 (i) で表される化合物は、以下の一般式 (i-3) で表される化合物が好ましい。

[0069] [化12]



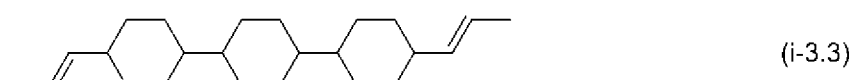
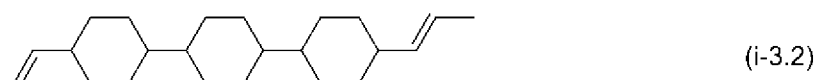
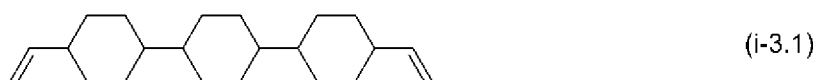
[0070] (式中 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して炭素原子数 2 ～ 8 個のアルケニル基を表す。)

一般式 (i-3) において、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましい。

[0071] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (i-3) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0072] さらに、一般式 (i-3) で表される化合物は、式 (i-3.1) から式 (i-3.3) 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。

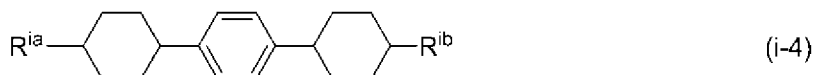
[0073] [化13]



[0074] 一般式 (i) で表される化合物は、以下の一般式 (i-4) で表される化合物が好ましい。

[0075]

[化14]



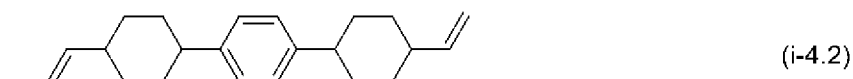
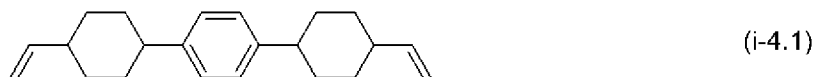
[0076] (式中 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して炭素原子数 2 ～ 8 個のアルケニル基を表す。)

一般式 (i-4) において、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましい。

[0077] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (i-4) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

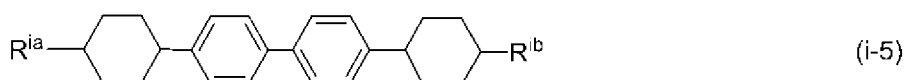
[0078] さらに、一般式 (i-4) で表される化合物は、式 (i-4.1) から式 (i-4.2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (i-4.1) で表される化合物がより好ましい。

[0079] [化15]



[0080] 一般式 (i) で表される化合物は、以下の一般式 (i-5) で表される化合物が好ましい。

[0081] [化16]



[0082] (式中 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して炭素原子数 2 ～ 8 個のアルケニル

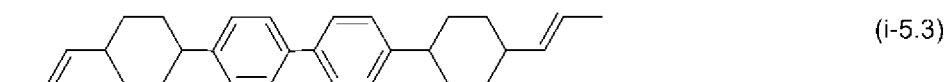
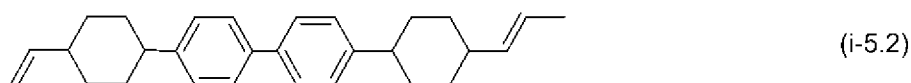
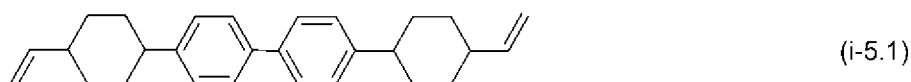
基を表す。)

一般式 (i-5) において、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましい。

[0083] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (i-5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0084] さらに、一般式 (i-5) で表される化合物は、式 (i-5.1) から式 (i-5.3) 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。

[0085] [化17]



[0086] 本発明に係る一般式 (i-i) で表される化合物は、正の化合物 ($\Delta \epsilon$ の値が 2 より大きい) であることが好ましい。

[0087] 一般式 (i-i) において、 R^{i1} は、炭素原子数 1～8 のアルキル基または炭素原子数 2～8 のアルケニル基を表すことが好ましい。

[0088] 一般式 (i-i) において、 K^{i1} および K^{i2} はそれぞれ独立して、1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ によって置換されていても良い。) または 1, 4-フェニレン基を表すことが好ましく、当該基中の水素原子はそれぞれ独立して、フッ素原子で置

換されていても良い。

[0089] 一般式 (i i) において、 $K^{i i 0}$ は、1, 4-シクロヘキシレン基（基中の1個または非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ によって置換されていても良い。）または1, 4-フェニレン基を表すことが好ましい。

[0090] 一般式 (i i) において、 $Z^{i i 1}$ 、 $Z^{i i 2}$ または $Z^{i i 3}$ のいずれか一つが、単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ または $-CH_2CH_2CF_2O-$ を表し、 $n^{i i k}$ が0の場合は、 $Z^{i i 1}$ および $Z^{i i 2}$ のうちいずれか一つは、 $-OCH_2-$ または $-CH_2O-$ を表し、 $n^{i i k}$ が1以上の場合は、 $Z^{i i 1}$ 、 $Z^{i i 2}$ および $Z^{i i 3}$ のうちいずれか一つは、 $-OCH_2-$ または $-CH_2O-$ を表し、 $Z^{i i 1}$ 、 $Z^{i i 2}$ または $Z^{i i 3}$ のいずれか一つが、単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ または $-CH_2CH_2CF_2O-$ を表し、かつ $Z^{i i 1}$ 、 $Z^{i i 2}$ または $Z^{i i 3}$ のうちいずれか一つは、 $-OCH_2-$ または $-CH_2O-$ を表すことがより好ましい。

[0091] 一般式 (i i) において、 $n^{i i k}$ は、0、1 または 2 を表すことが好ましく、かつ $n^{i i k}$ が2以上場合、 $K^{i i 2}$ は同一でも良く、異なっても良く、 $n^{i i k}$ が0または1を表すことがより好ましい。誘電率、 Δn の観点からベンゼン環が3つ（以上）含まれていることが好ましい。

[0092] 一般式 (i i) において、 $X^{i i 3}$ または $X^{i i 4}$ のいずれか2つ以上がフッ素原子を表すことがより好ましい。

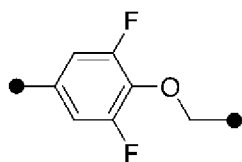
[0093] 一般式 (i i) において、 $Y^{i i 1}$ は、フッ素原子、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、2, 2, 2-トリフルオロエチル基または炭素原子数1~5個のアルコキシ基（基中の1個以上の $-CH_2-CH_2-$ は $-CH=CH-$ によって置換されていても良い）であることが好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基またはトリフルオロメトキシ基であることがより好ましい。

[0094] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (i i) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%で

あり、20%である。好ましい含有量の上限値は、40%であり、37%であり、35%であり、32%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0095] 本発明に係る一般式 (ii) で表される化合物は、その構造中に下記の部分構造を有していることが好ましい。

[0096] [化18]

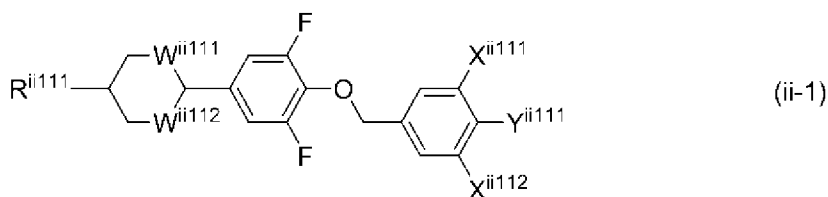


[0097] (式中の黒点は上記部分構造が結合している環構造中の炭素原子を表す。)

上記部分構造を有する化合物として、一般式 (ii-1) ~ (ii-9) で表される化合物群から選択される少なくとも一種であることが好ましい。

[0098] 一般式 (ii-1) で表される化合物は下記のものである。

[0099] [化19]



[0100] (式中、 X^{ii11} および X^{ii12} 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^{ii11} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii11} 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、 W^{ii11} および W^{ii12} はそれぞれ独立して、 $-CH_2-$ または $-O-$ を表す。)

一般式 (ii-1) において、 W^{ii11} または W^{ii12} の少なくとも一つ以上が $-O-$ の場合、 X^{ii11} 及び X^{ii12} が、フッ素原子であることが好ましい。

[0101] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (ii-1) で表される化合

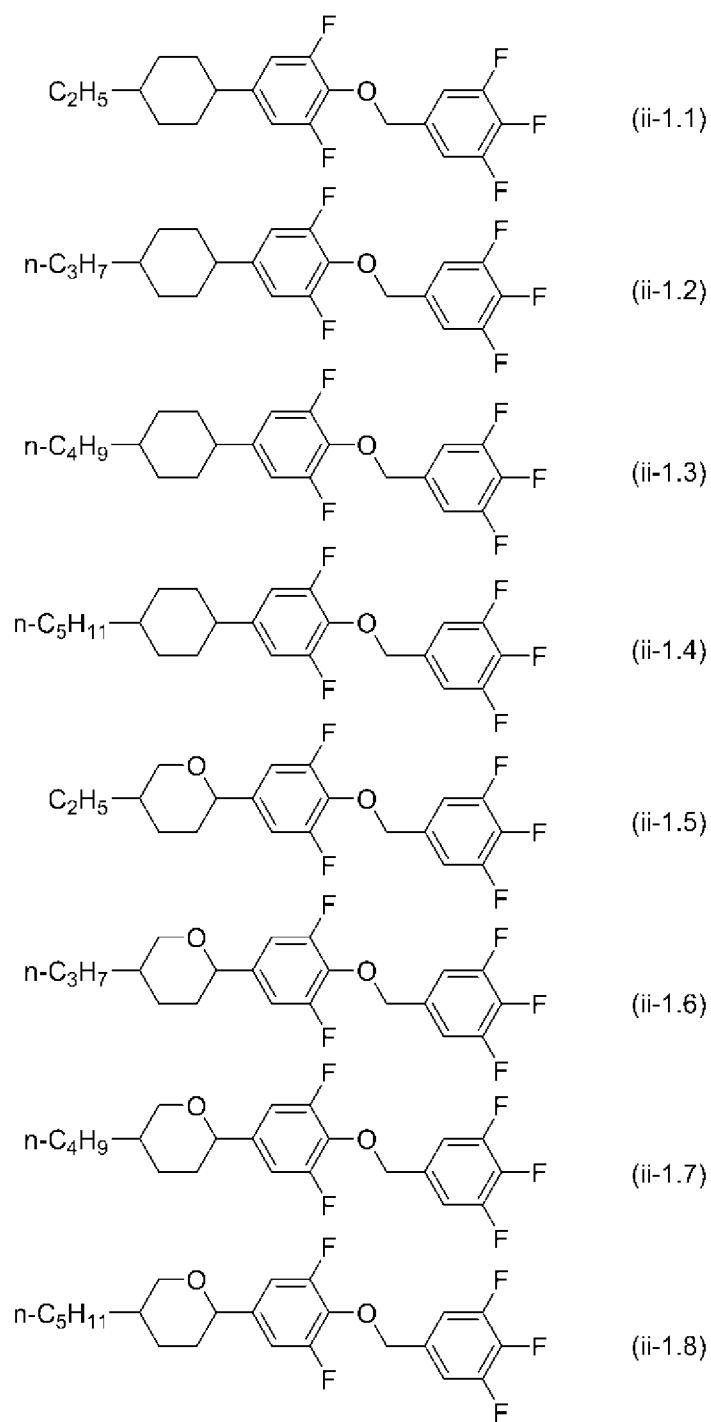
物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、４％であり、５％であり、８％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１８％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、５％である。

[0102] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい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。

[0103] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（ $i-i-1$ ）で表される化合物は、具体的には式（ $i-i-1.1$ ）から式（ $i-i-1.12$ ）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（ $i-i-1.5$ ）から式（ $i-i-1.12$ ）で表される化合物を含有することが好ましい。

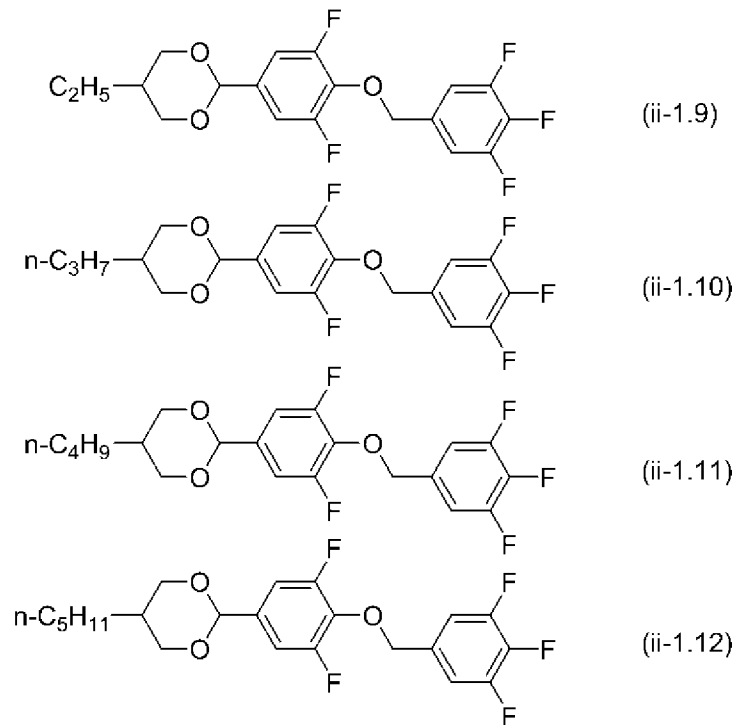
[0104]

[化20]



[0105]

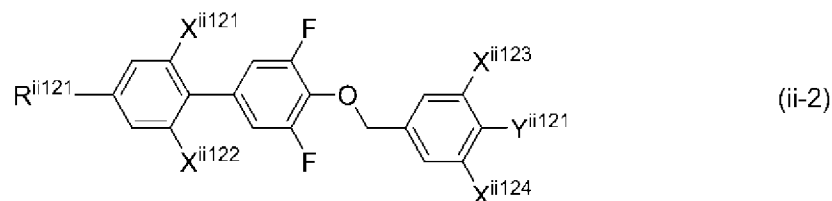
[化21]



[0106] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0107] 一般式 (ii-2) で表される化合物は下記のものである。

[0108] [化22]



[0109] (式中、 $X^{ii121} \sim X^{ii124}$ 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^{ii121} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii121} 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。)

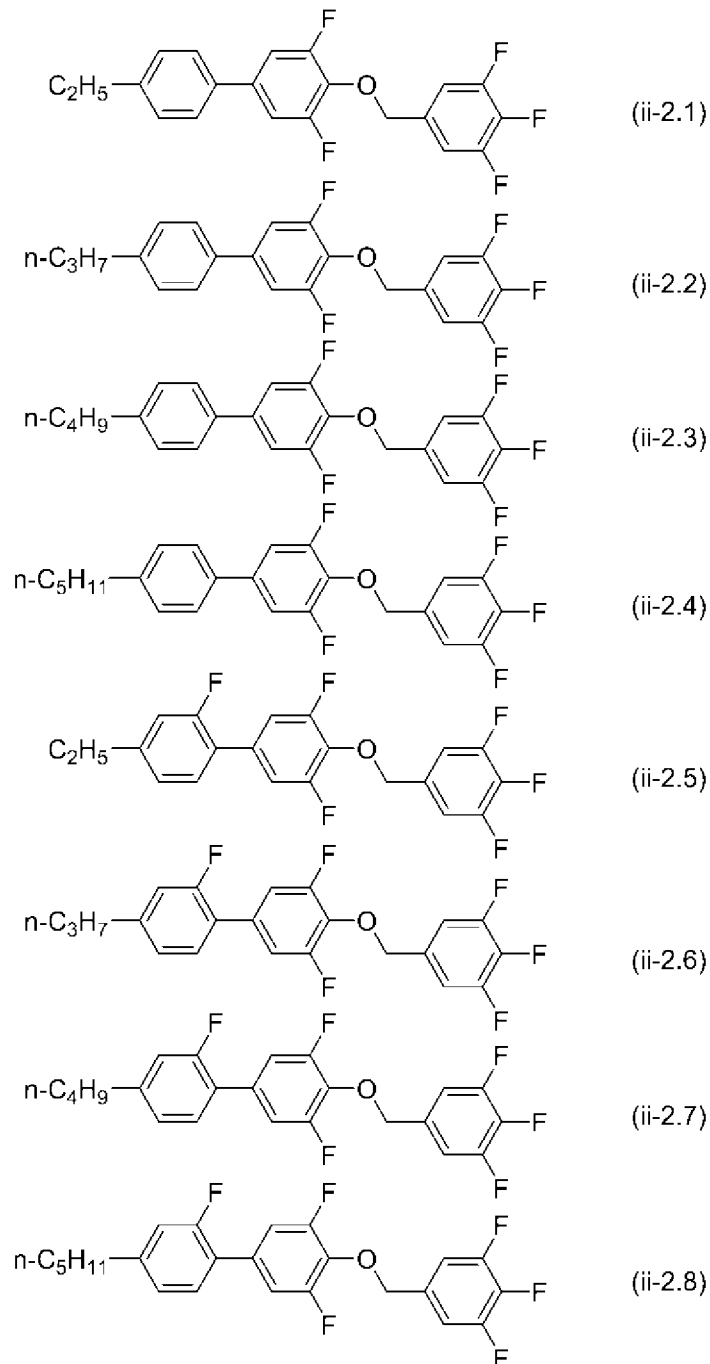
本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (i i - 2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1 % であり、2 % であり、4 % であり、5 % であり、8 % であり、10 % であり、13 % であり、15 % であり、18 % であり、20 % である。好ましい含有量の上限値は、30 % であり、28 % であり、25 % であり、23 % であり、20 % であり、18 % であり、15 % であり、13 % であり、10 % であり、8 % であり、5 % である。

[0110] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい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。

[0111] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (i i - 2) で表される化合物は、具体的には式 (i i - 2. 1) から式 (i i - 2. 8) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (i i - 2. 1) から式 (i i - 2. 4) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0112]

[化23]

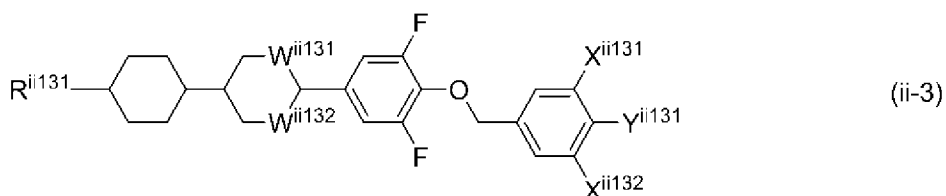


[0113] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であ

り、10%であり、8%であり、5%である。

[0114] 一般式 (ii-3) で表される化合物は下記のものである。

[0115] [化24]



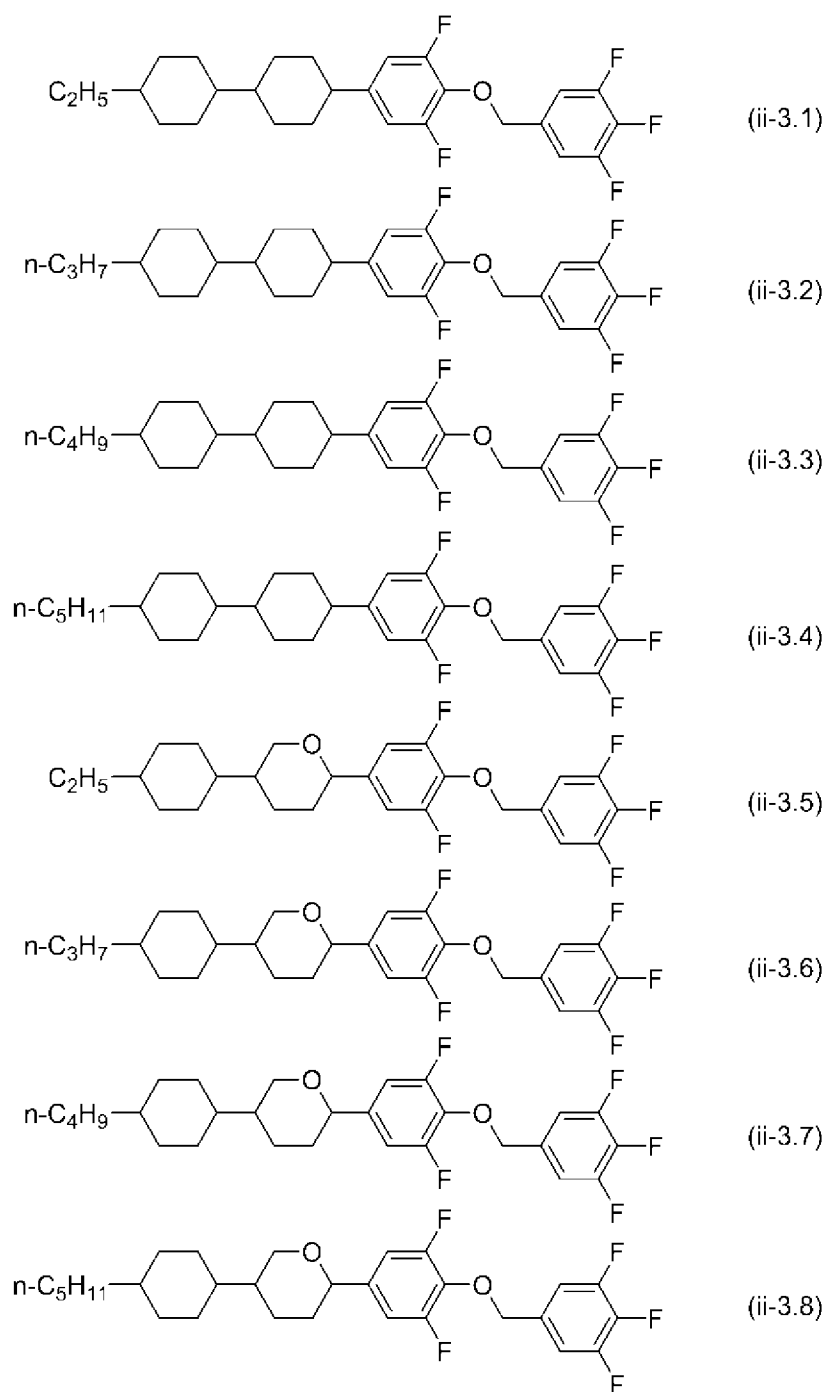
[0116] (式中、 X^{ii131} および X^{ii132} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{ii131} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii131} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表し、 W^{ii131} および W^{ii132} はそれぞれ独立して、 $-CH_2-$ または $O-$ を表す。)

本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (ii-3) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0117] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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、上限値を高めにするのが好ましい。

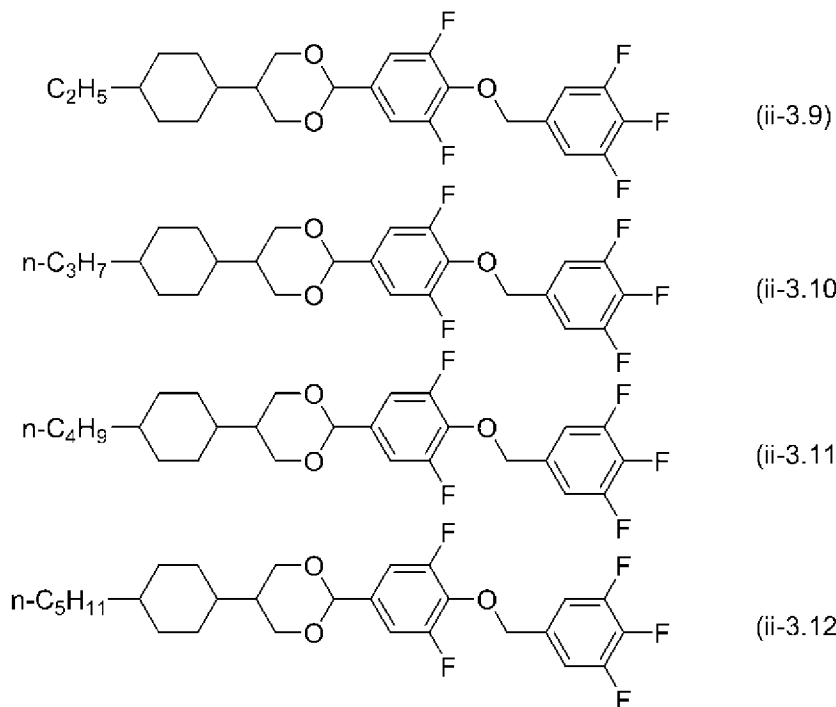
[0118] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (ii-3) で表される化合物は、具体的には式 (ii-3.1) から式 (ii-3.12) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (ii-3.5) から式 (ii-3.8) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0119] [化25]



[0120]

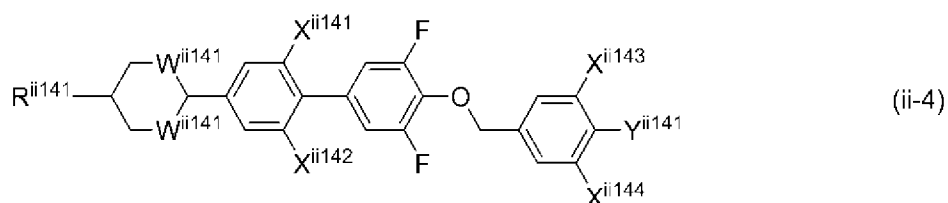
[化26]



[0121] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0122] 一般式(ii-4)で表される化合物は下記のものである。

[0123] [化27]



[0124] (式中、 $X^{ii141} \sim X^{ii144}$ 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^{ii141} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii141} 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、 W^{ii141} および W^{ii142} はそれぞれ独立

して、 $-CH_2-$ または $-O-$ を表す。)

一般式 (i i - 4) において、 $W^{i i 141}$ または $W^{i i 142}$ の少なくとも一つ以上が $-O-$ の場合、 $X^{i i 143}$ 及び $X^{i i 144}$ が、フッ素原子であることが好ましい。

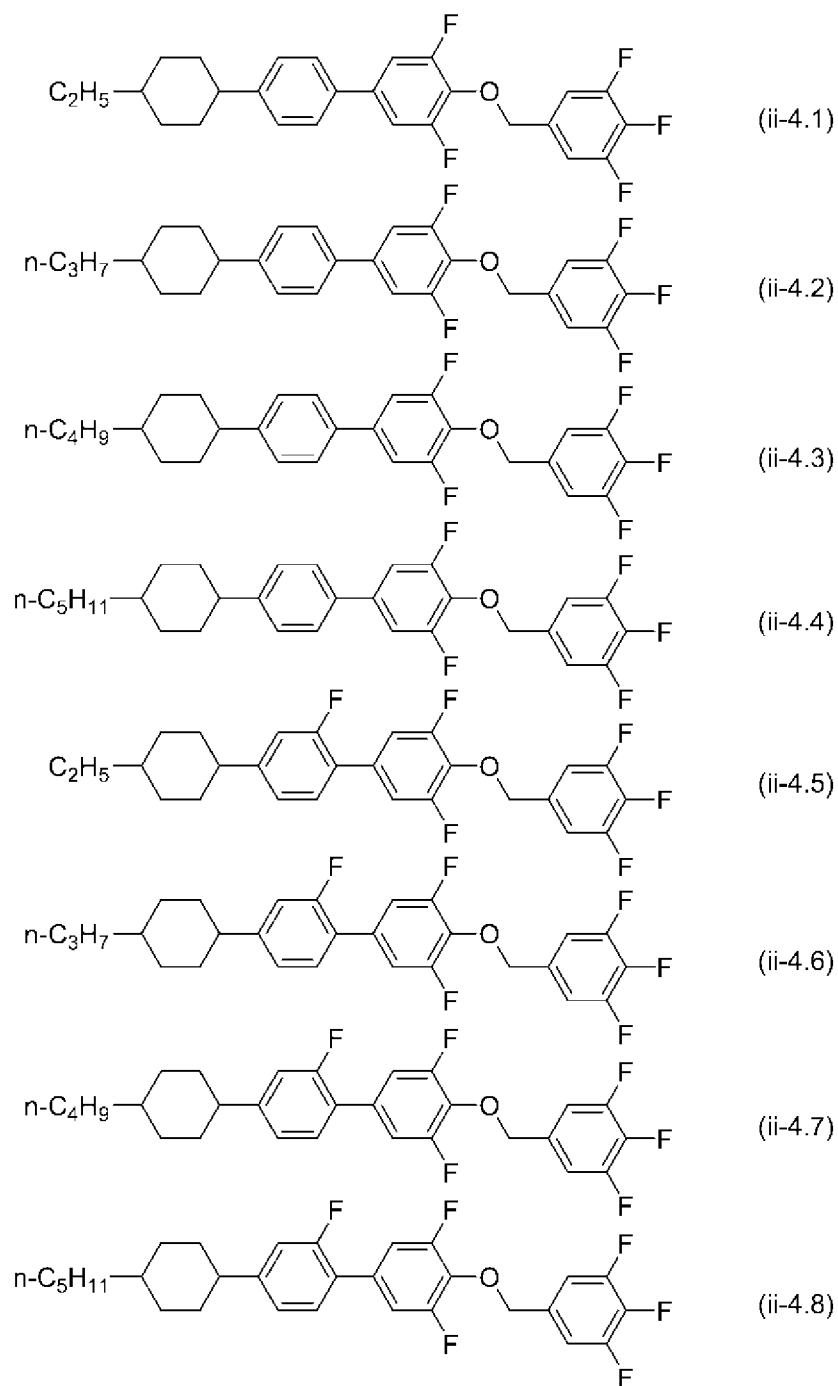
[0125] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (i i - 4) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0126] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい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。

[0127] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (i i - 4) で表される化合物は、具体的には式 (i i - 4. 1) から式 (i i - 4. 28) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (i i - 4. 1) から (i i - 4. 4)、(i i - 4. 11) から (i i - 4. 18)、(i i - 4. 21) から (i i - 4. 28) で表される化合物を含有することが好ましく、式 (i i - 4. 1) から (i i - 4. 4)、(i i - 4. 11) から (i i - 4. 14)、(i i - 4. 25) から (i i - 4. 28) で表される化合物を含有することがより好ましい。

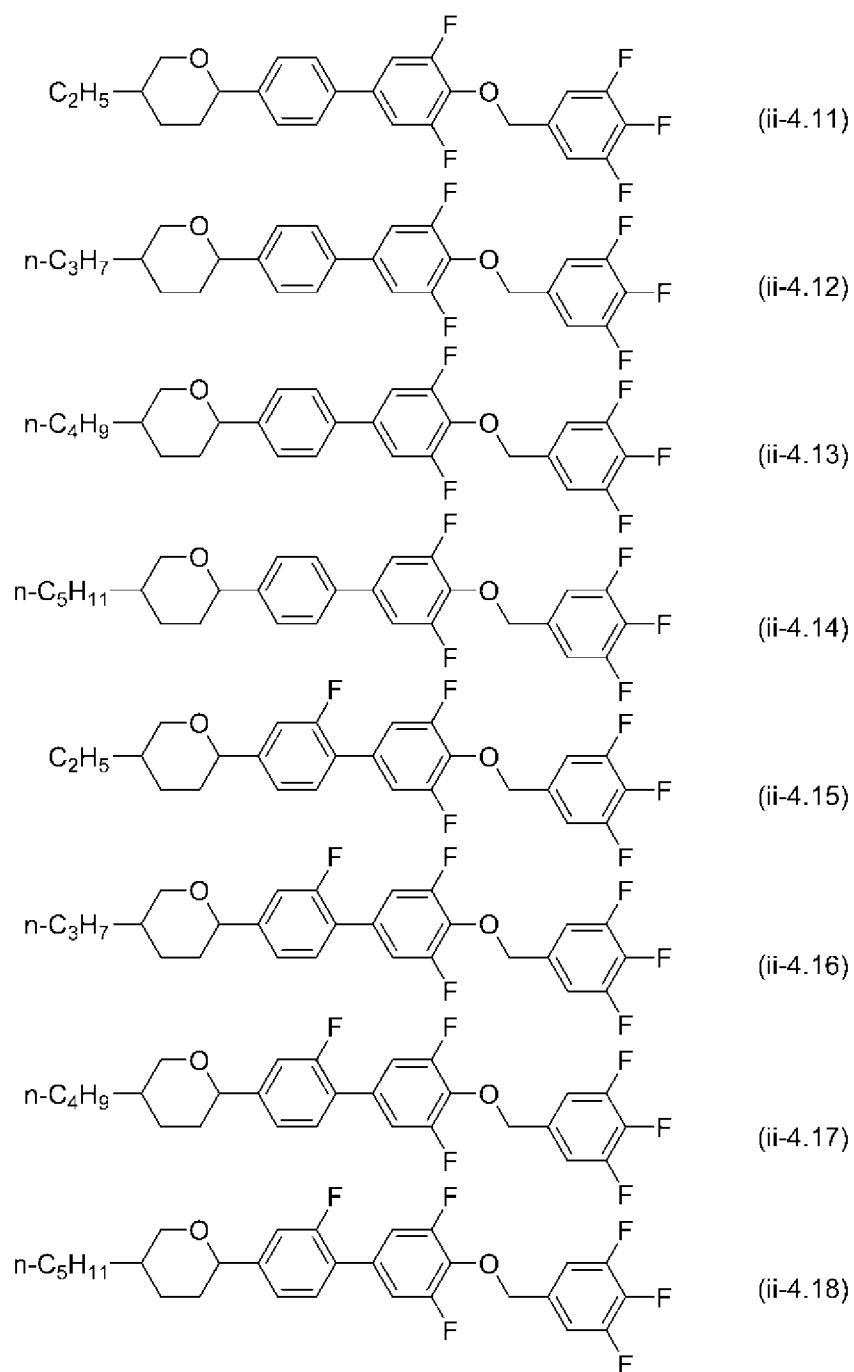
[0128]

[化28]



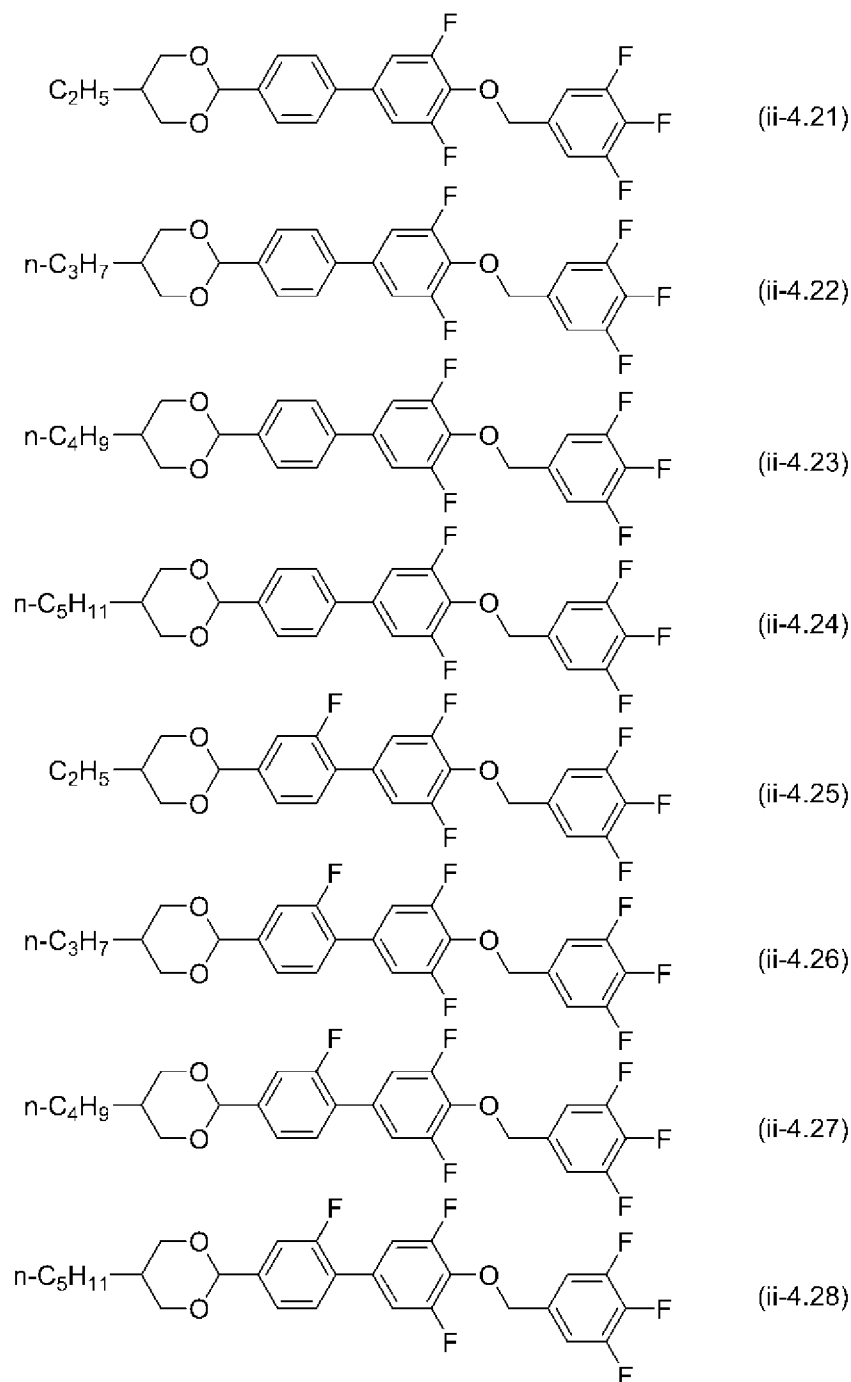
[0129]

[化29]



[0130]

[化30]

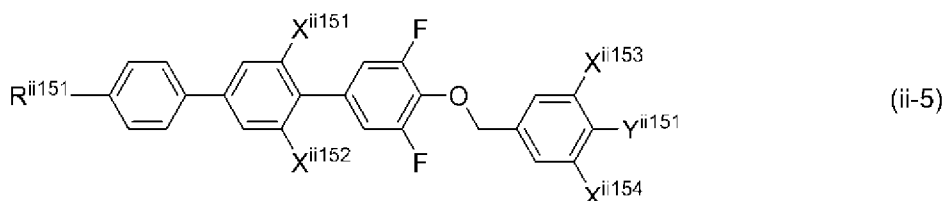


[0131] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であ

り、10%であり、8%であり、5%である。

[0132] 一般式 (ii-5) で表される化合物は下記のものである。

[0133] [化31]



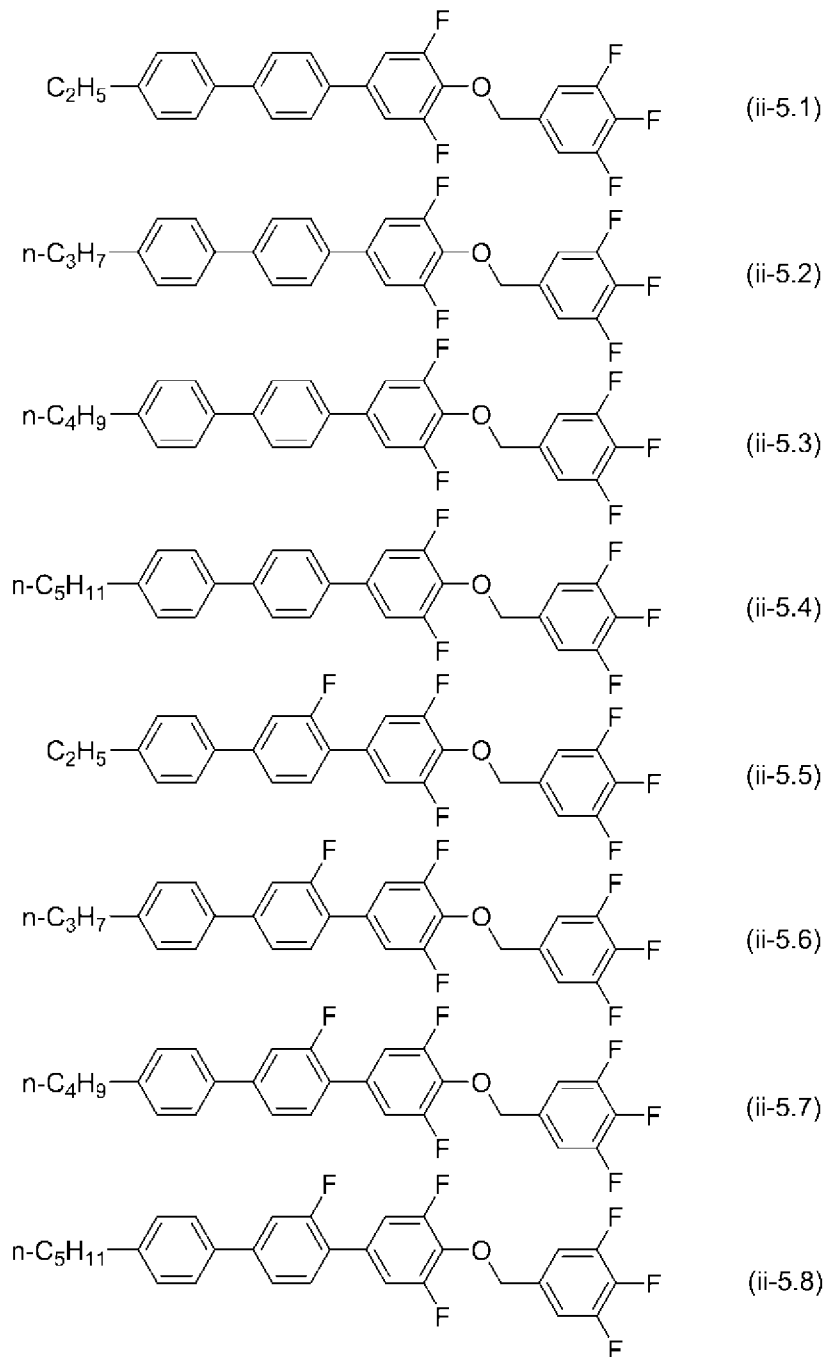
[0134] (式中、 $X^{ii151} \sim X^{ii154}$ はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{ii151} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii151} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 W^{ii151} および W^{ii152} はそれぞれ独立して、 $-CH_2-$ または $O-$ を表す。)

本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (ii-5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0135] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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、上限値を高めにするのが好ましい。

[0136] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (ii-5) で表される化合物は、具体的には式 (ii-5.1) から式 (ii-5.8) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (ii-5.5) および式 (ii-5.8) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0137] [化32]

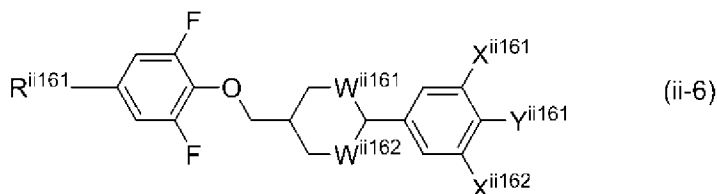


[0138] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下
 限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、
 10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である
 。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり
 、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であ

り、10%であり、8%であり、5%である。

[0139] 一般式 (ii-6) で表される化合物は下記のものである。

[0140] [化33]



[0141] (式中、 X^{ii161} および X^{ii162} 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^{ii161} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii161} 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、 W^{ii161} および W^{ii162} はそれぞれ独立して、 $-CH_2-$ または $O-$ を表す。)

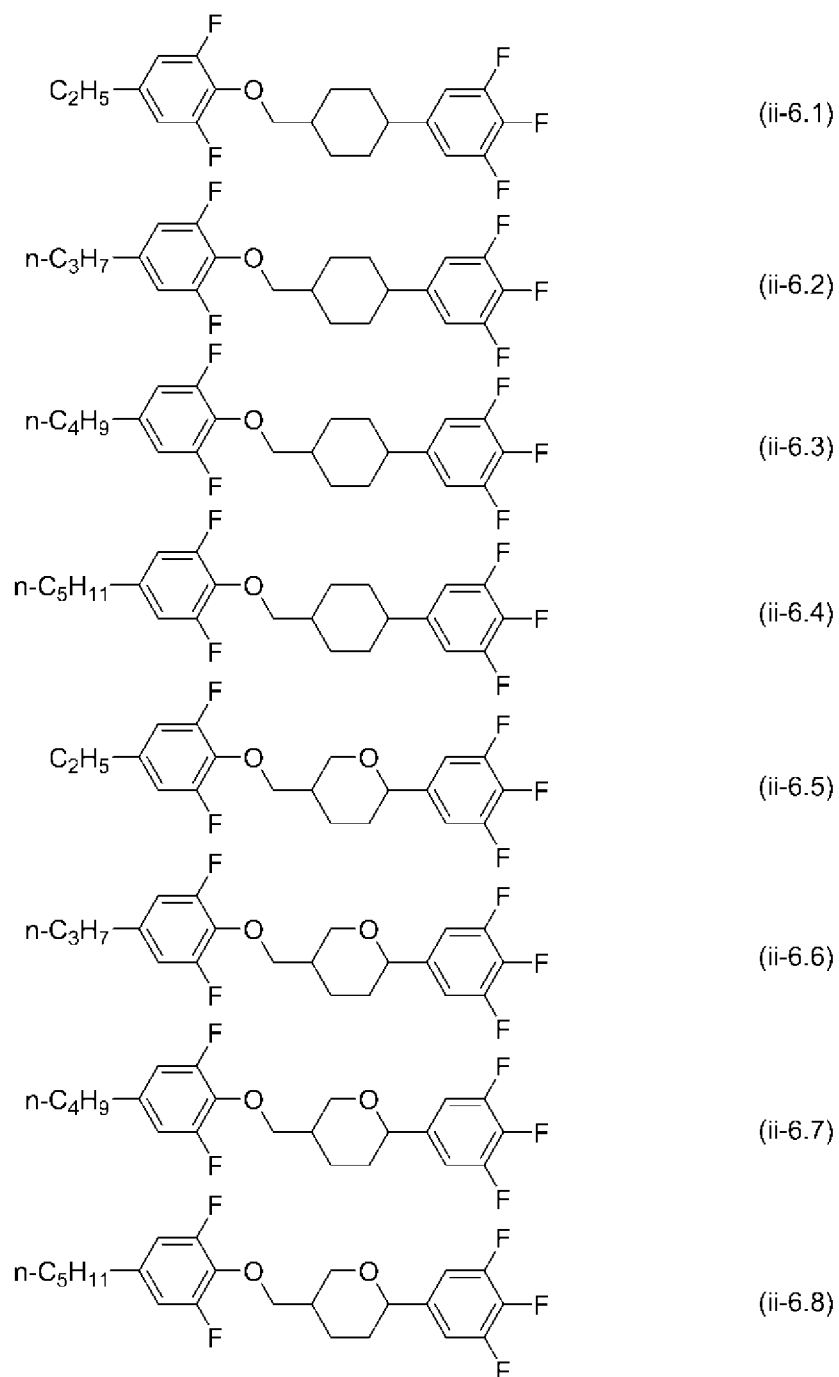
本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (ii-6) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0142] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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、上限値を高めにするのが好ましい。

[0143] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (ii-6) で表される化合物は、具体的には式 (ii-6.1) から式 (ii-6.14) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (ii-6.5) から式 (ii-6.8)、式 (ii-6.11) から式 (ii-6.14) で表される化

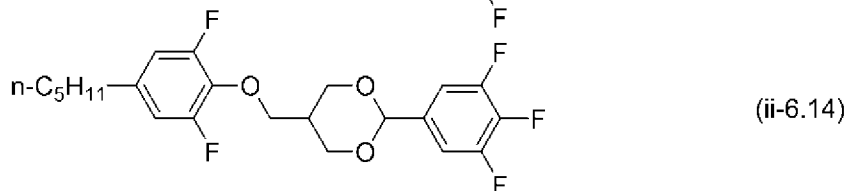
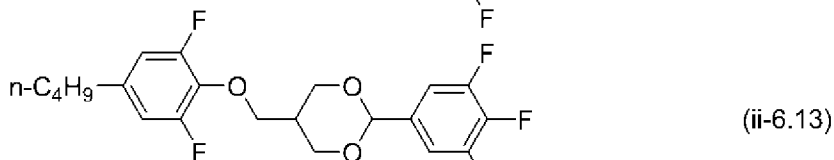
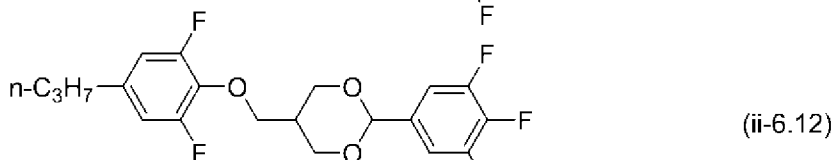
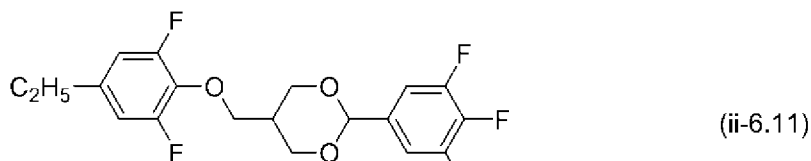
化合物を含有することが好ましい。

[0144] [化34]



[0145]

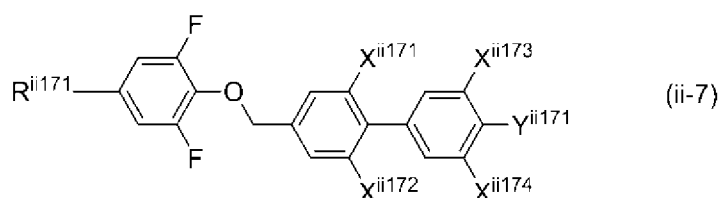
[化35]



[0146] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、4％であり、5％であり、8％であり、10％であり、13％であり、15％であり、18％であり、20％である。好ましい含有量の上限値は、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％であり、10％であり、8％であり、5％である。

[0147] 一般式 (ii-7) で表される化合物は下記のものである。

[0148] [化36]



[0149] (式中、 $X^{ii171} \sim X^{ii174}$ 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^{ii171} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii171} 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。)

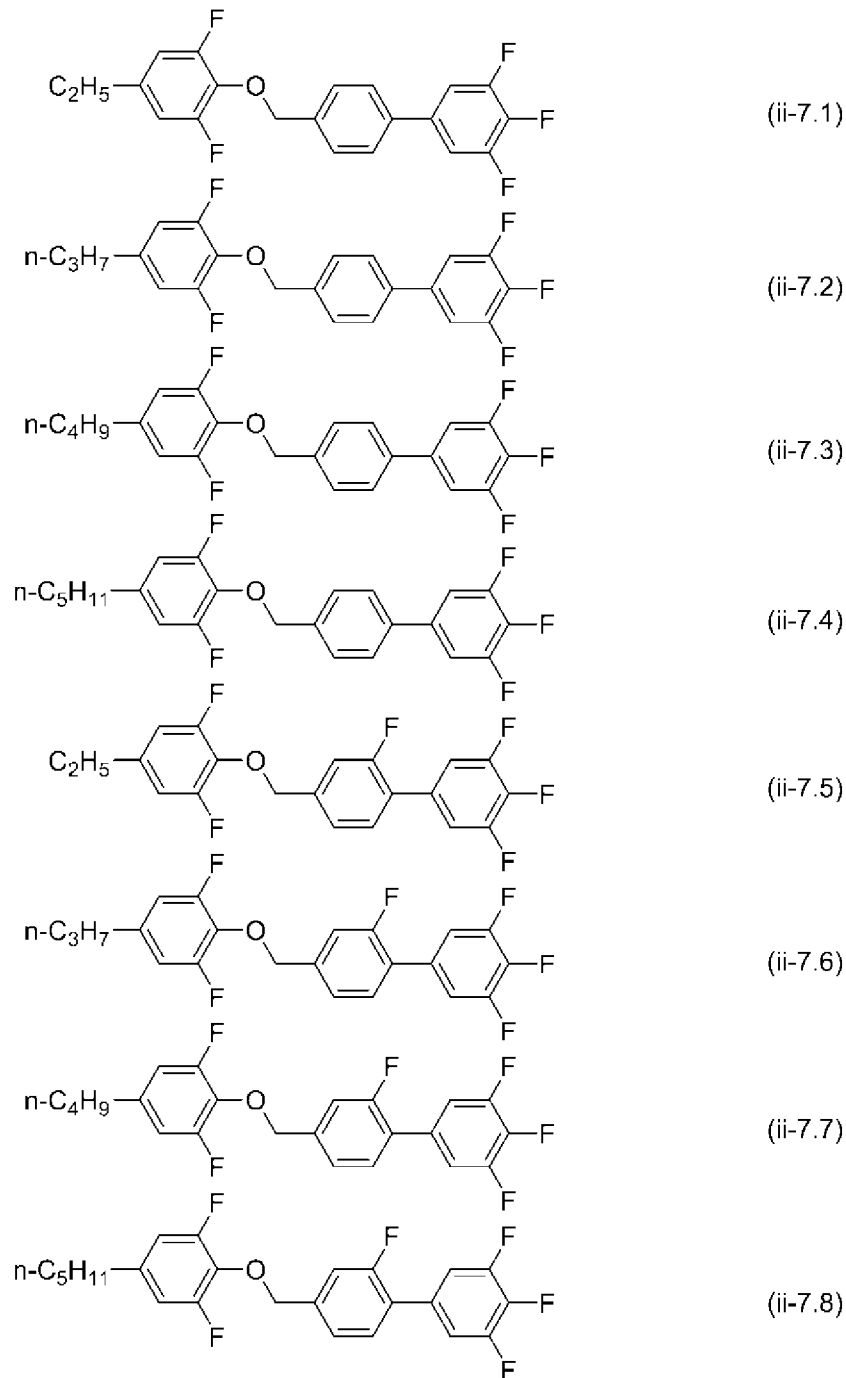
本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (i i - 7) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1 %であり、2 %であり、4 %であり、5 %であり、8 %であり、10 %であり、13 %であり、15 %であり、18 %であり、20 %である。好ましい含有量の上限値は、30 %であり、28 %であり、25 %であり、23 %であり、20 %であり、18 %であり、15 %であり、13 %であり、10 %であり、8 %であり、5 %である。

[0150] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい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。

[0151] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (i i - 7) で表される化合物は、具体的には式 (i i - 7. 1) から式 (i i - 7. 8) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (i i - 7. 1) から式 (i i - 7. 4) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0152]

[化37]

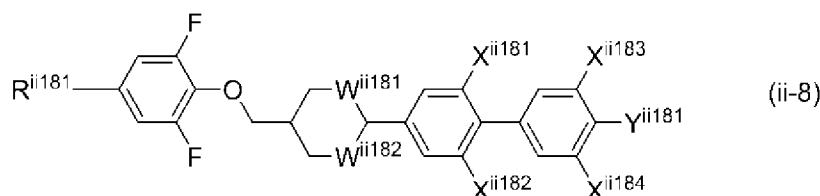


[0153] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であ

り、10%であり、8%であり、5%である。

[0154] 一般式 (ii-8) で表される化合物は下記のものである。

[0155] [化38]



[0156] (式中、 $X^{ii181} \sim X^{ii184}$ 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^{ii181} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii181} 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、 W^{ii181} および W^{ii182} はそれぞれ独立して、 $-CH_2-$ または $-O-$ を表す。)

一般式 (ii-8) において、 W^{ii181} および W^{ii182} の少なくとも一方が $-O-$ であることが好ましい。 W^{ii181} および W^{ii182} の少なくとも一方に $-O-$ を導入すると、誘電率異方性および弾性定数 K_{11} を上昇させることができる。溶解性を重視する場合は W^{ii181} および W^{ii182} の一方のみが $-O-$ である事が好ましく、誘電率異方性を重視する場合は W^{ii181} および W^{ii182} の両方が $-O-$ である事が好ましく、いずれの場合も、 X^{ii181} もしくは X^{ii182} のいずれか、または X^{ii181} および X^{ii182} 両方をフッ素に置換することで、更に高い誘電率異方性と高い溶解性を得ることができるが、両方をフッ素原子に置換した場合、弾性定数 K_{11} の上昇効果はいくらか減殺される。

[0157] 一般式 (ii-8) において、 X^{ii183} および X^{ii184} の少なくとも一方はフッ素原子であることが好ましく、両方がフッ素原子であることが更に好ましい。 W^{ii181} および W^{ii182} の両方が $-CH_2-$ であっても、 X^{ii181} および X^{ii182} のいずれかまたは両方をフッ素に置換することで、高い誘電率異方性と高い溶解性を得ることができるが、その場合、弾性定数 K_{11} は $-O-$ を導入した化合物よりも有意に低下する。この弾性定数の低下は、TNディ

スプレイにおいては閾値電圧の低下、IPSディスプレイおよびFFSディスプレイにおいては駆動電圧の低下に加えて、透過率の低下、戻りの応答速度の悪化をもたらす場合があるため、 W^{i181} および W^{i182} 、並びに、 X^{i181} および X^{i182} は目的に応じて適宜選択される。 Y^{i181} はフッ素原子、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、炭素原子数2以上のフッ化アルキル基であることが好ましく、フッ素である事が特に好ましい。

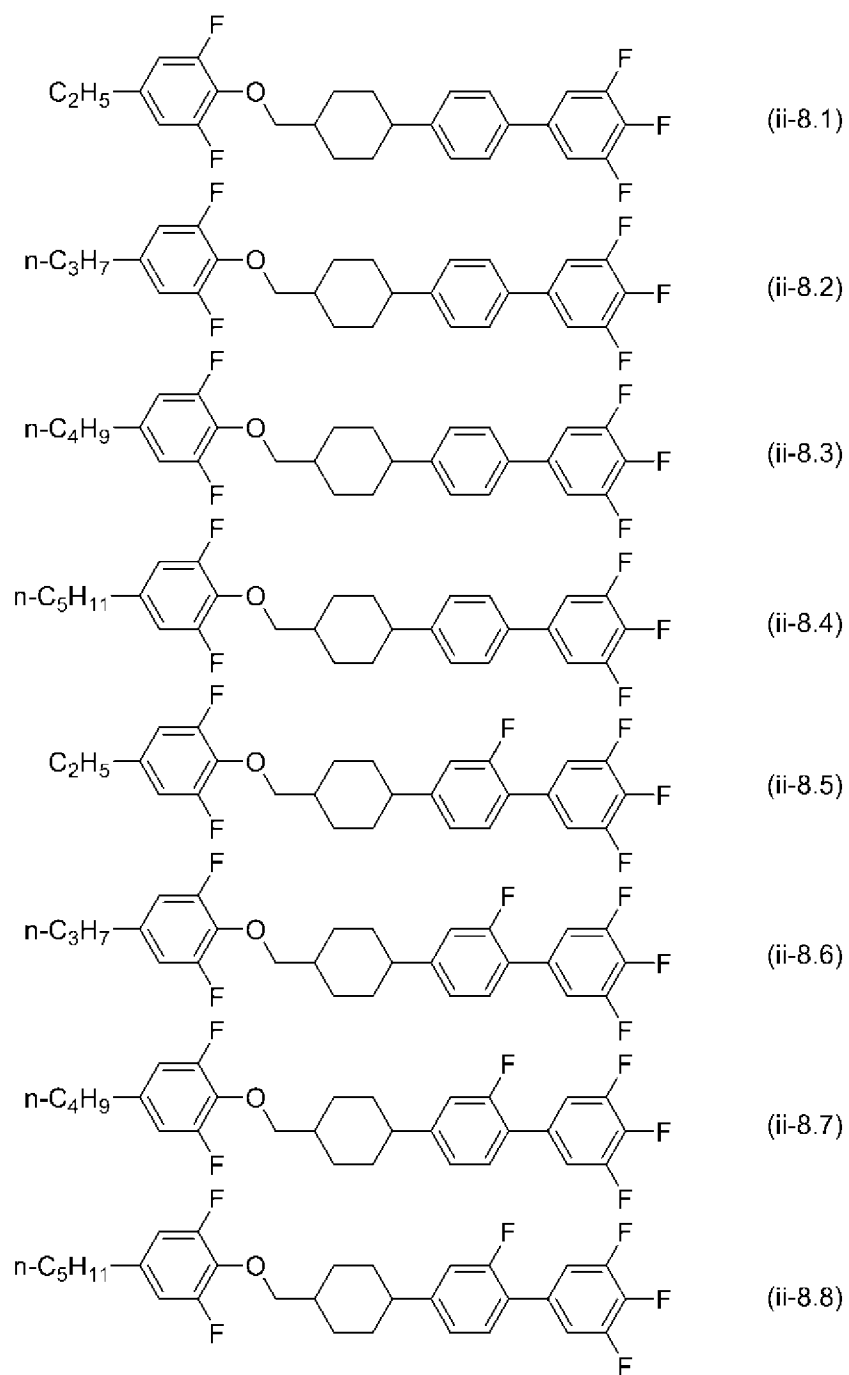
[0158] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式(i i - 8)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、12%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0159] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい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。

[0160] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(i i - 8)で表される化合物は、具体的には式(i i - 8. 1)から式(i i - 8. 52)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(i i - 8. 21)から式(i i - 8. 32)、式(i i - 8. 41)から式(i i - 8. 48)で表される化合物を含有することが好ましい。

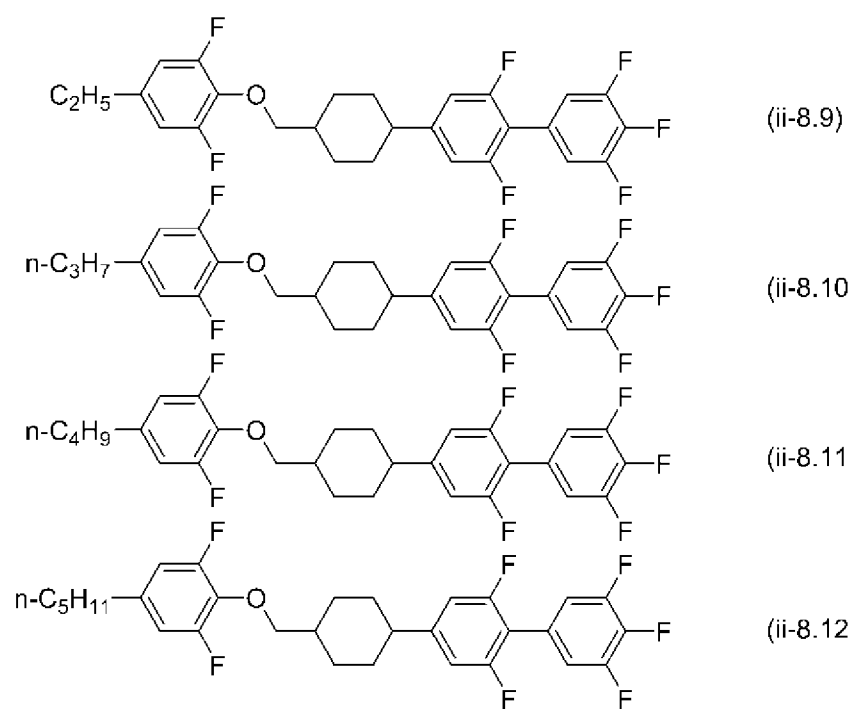
[0161]

[化39]



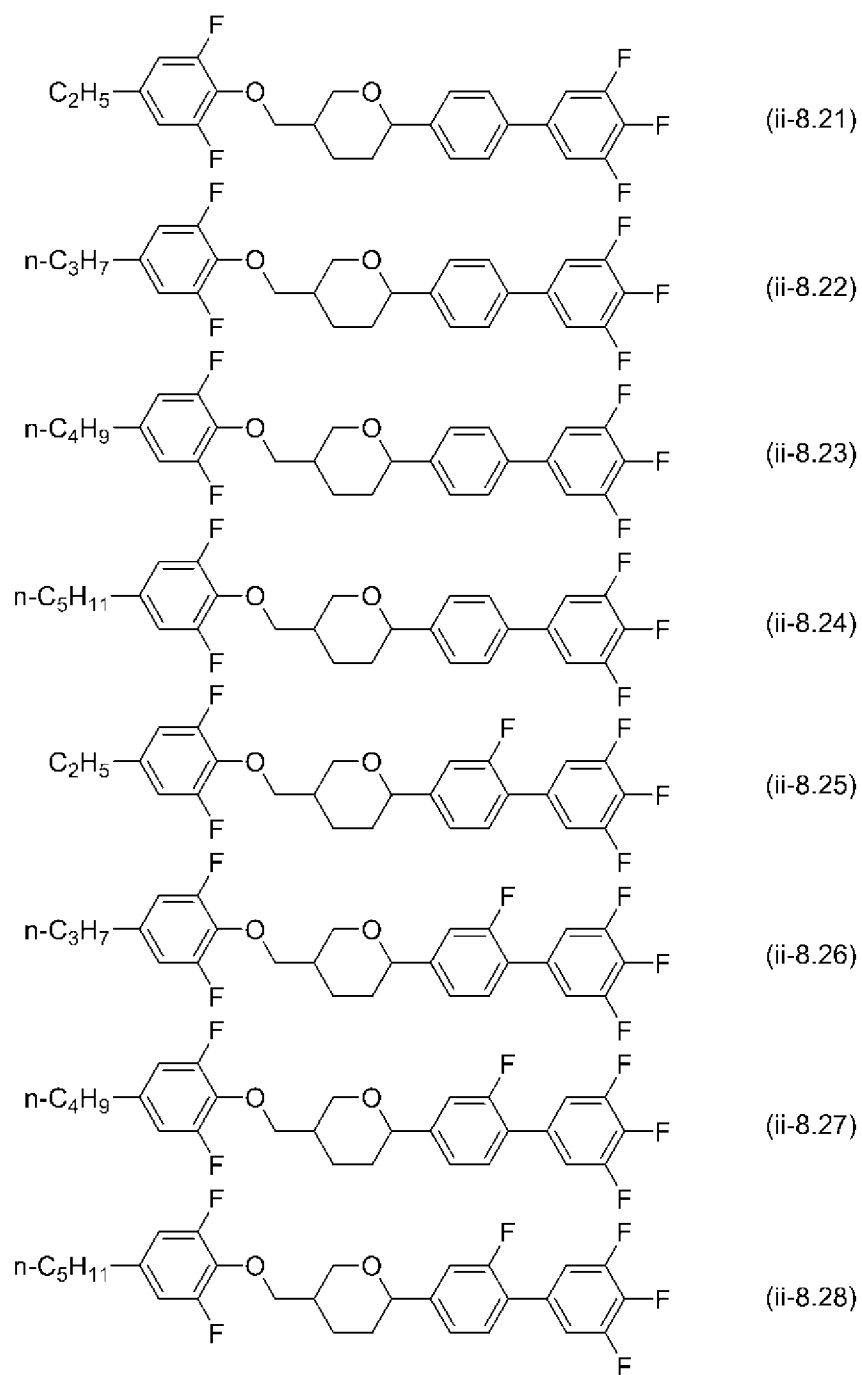
[0162]

[化40]



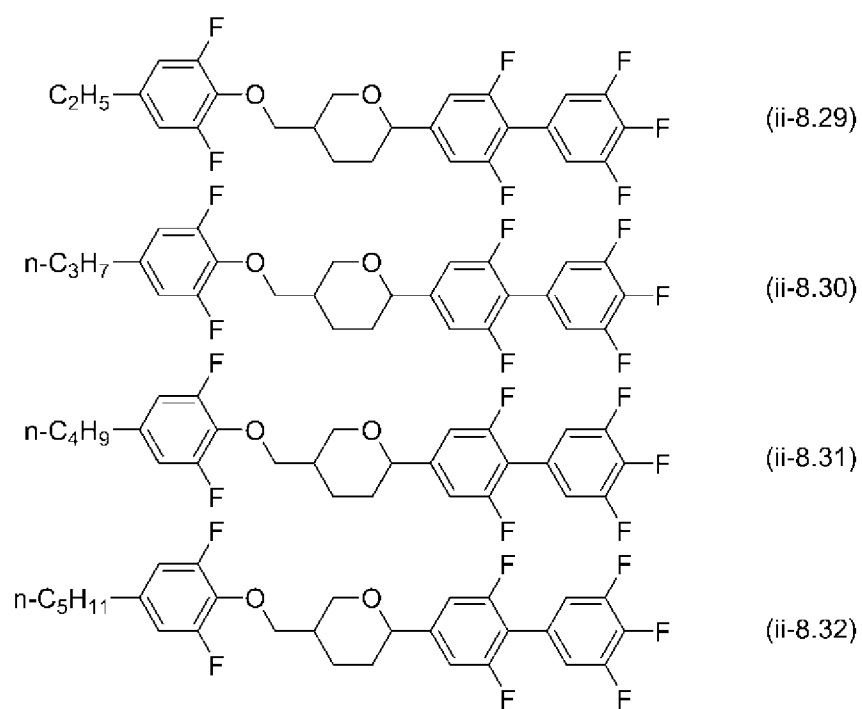
[0163]

[化41]



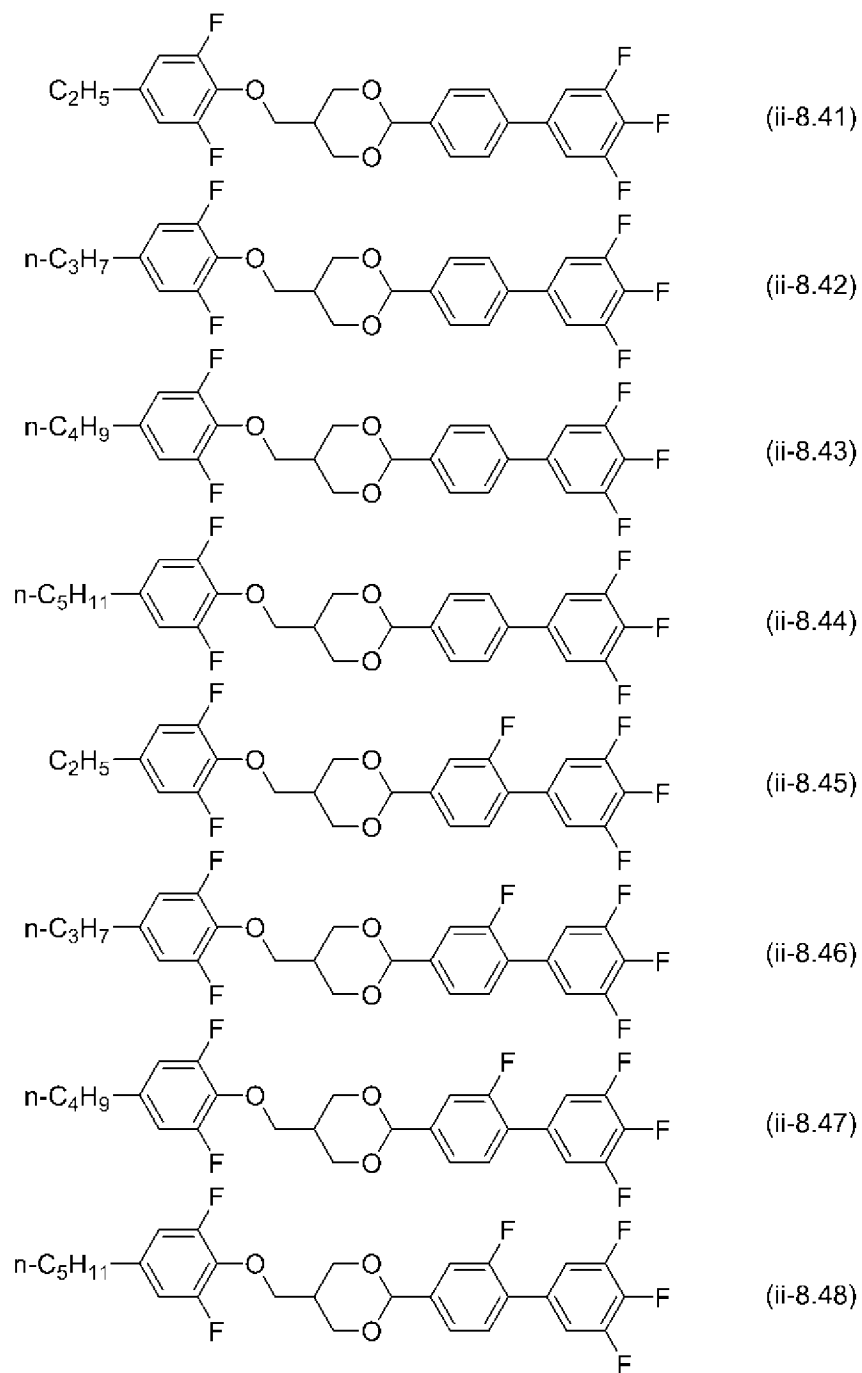
[0164]

[化42]



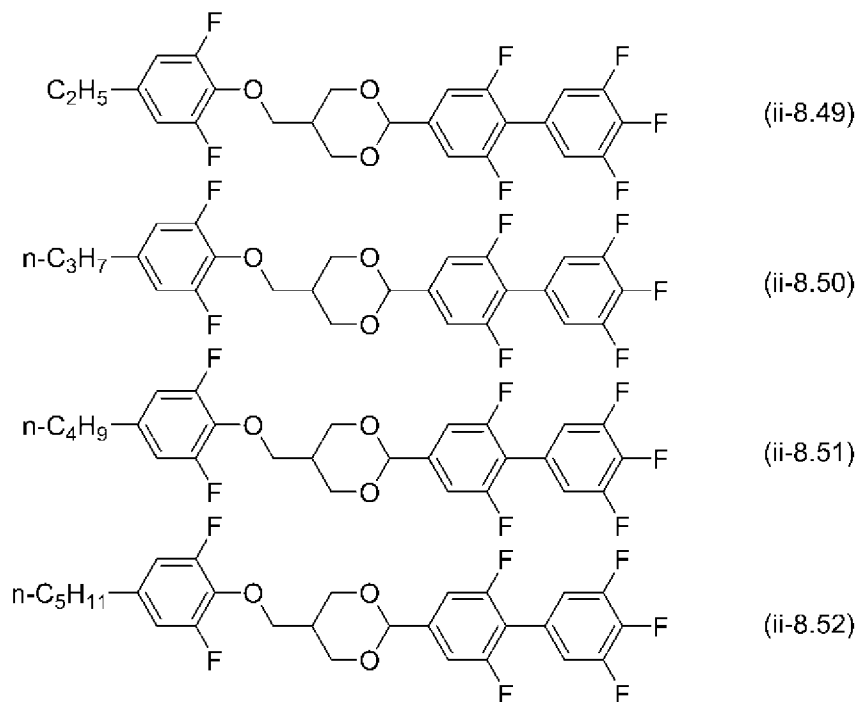
[0165]

[化43]



[0166]

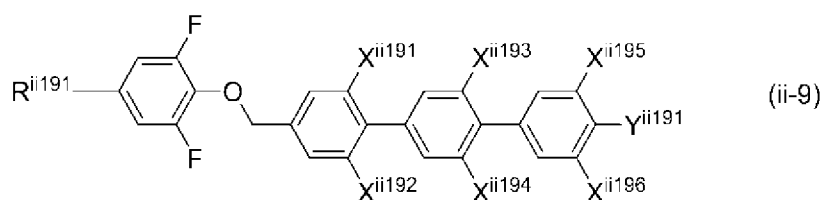
[化44]



[0167] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0168] 一般式 (ii-9) で表される化合物は下記のものである。

[0169] [化45]



[0170] (式中、 $X^{ii191} \sim X^{ii196}$ 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^{ii191} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{ii191} 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。)

上記一般式 (i i - 9) において、 $X^{i i 191}$ または $X^{i i 192}$ が水素原子であることが好ましい。

[0171] 上記一般式 (i i - 9) において、 $X^{i i 193}$ または $X^{i i 194}$ のいずれか一方がフッ素原子であることが好ましい。

[0172] 上記一般式 (i i - 9) において、 $X^{i i 195}$ および $X^{i i 196}$ がフッ素原子であることが好ましい。

[0173] 上記一般式 (i i - 9) において、 $Y^{i i 191}$ はフッ素原子であることが好ましい。

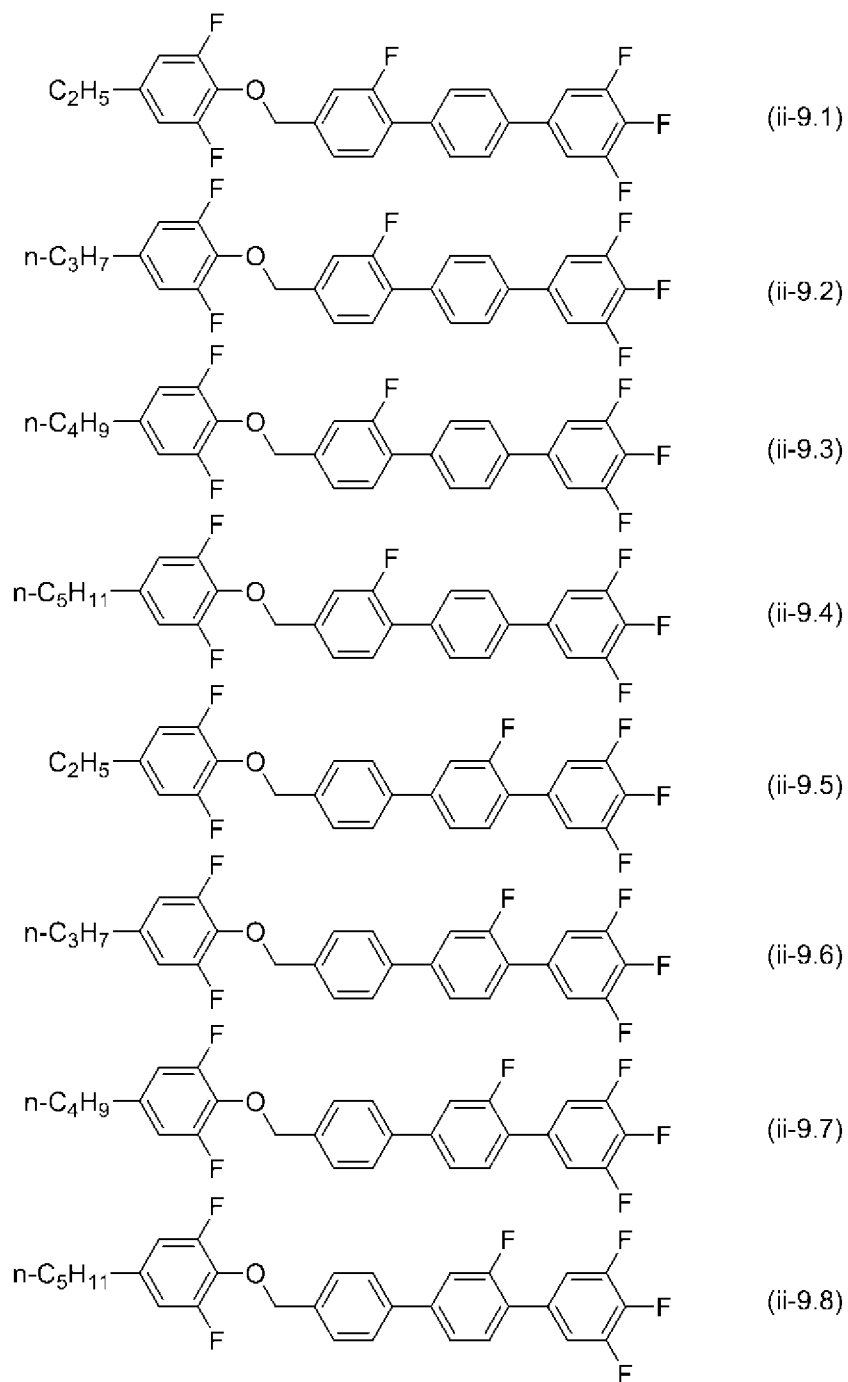
[0174] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (i i - 9) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0175] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい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。

[0176] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (i i - 9) で表される化合物は、具体的には式 (i i - 9. 1) から式 (i i - 9. 12) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (i i - 9. 5) から式 (i i - 9. 8) で表される化合物を含有することが好ましい。

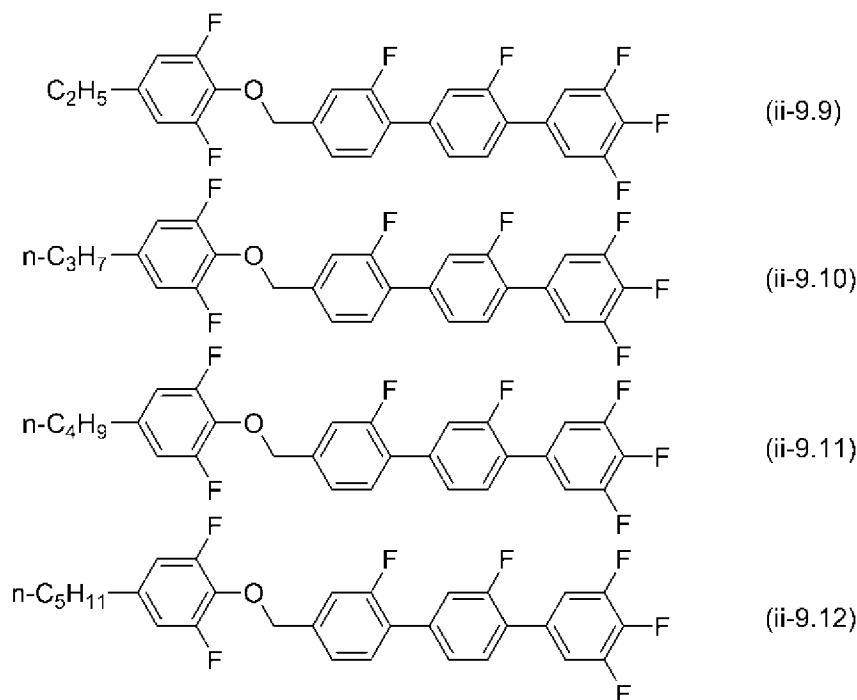
[0177]

[化46]



[0178]

[化47]



[0179] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0180] 本発明に係る一般式 (iii) で表される化合物は、正の化合物 ($\Delta \epsilon$ の値が2より大きい) であることが好ましい。

[0181] 一般式 (iii) において、 R^{iii1} は、直鎖状または分岐状が好ましく、直鎖状がより好ましい。また前記 R^{iii1} は、炭素原子数1~8個のアルキル基、炭素原子数2~8個のアルケニル基または炭素原子数1~8のアルコキシ基が好ましく、炭素原子数1~6個のアルキル基、炭素原子数2~6個のアルケニル基または炭素原子数1~6のアルコキシ基がより好ましい。

[0182] 一般式 (iii) において、 n^{iii1} は、0、1、2または3を表すことが好ましく、 n^{iii1} は、0、1または2を表すことがより好ましい。 n^{iii1} が2以上の整数の場合であって A^{iii2} 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、 n^{iii1} が2以上の整数あって Z^{iii1} 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。

[0183] 一般式 (iii) において、 A^{K1} および A^{K2} はそれぞれ独立して、1, 4-フェニレン基を表すことが好ましく、上記のフェニレン基上の水素原子はそれぞれ独立して、フッ素原子で置換されていても良い。これにより、組成物全体の Δn を大幅に向上することができる。

[0184] 一般式 (iii) において、 Z^{K1} および Z^{K2} はそれぞれ独立して単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ または $C\equiv C-$ を表すことが好ましい。

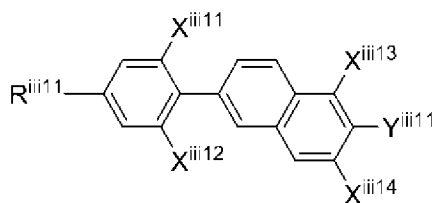
[0185] 一般式 (iii) において、 X^{K1} および X^{K3} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表すことが好ましい。

[0186] 一般式 (iii) において、 Y^{K2} は、水素原子、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基または2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すことが好ましい。

[0187] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (iii) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、40%であり、37%であり、35%であり、32%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0188] 一般式 (iii) で表される化合物は、例えば一般式 (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。

[0189] [化48]



(iii-1)

[0190] (式中、 R^{i11} 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、 $X^{i11} \sim X^{i14}$ 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^{i11} はフッ素原子または OCF_3 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、複屈折率などの所望の性能に応じて組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類以上である。

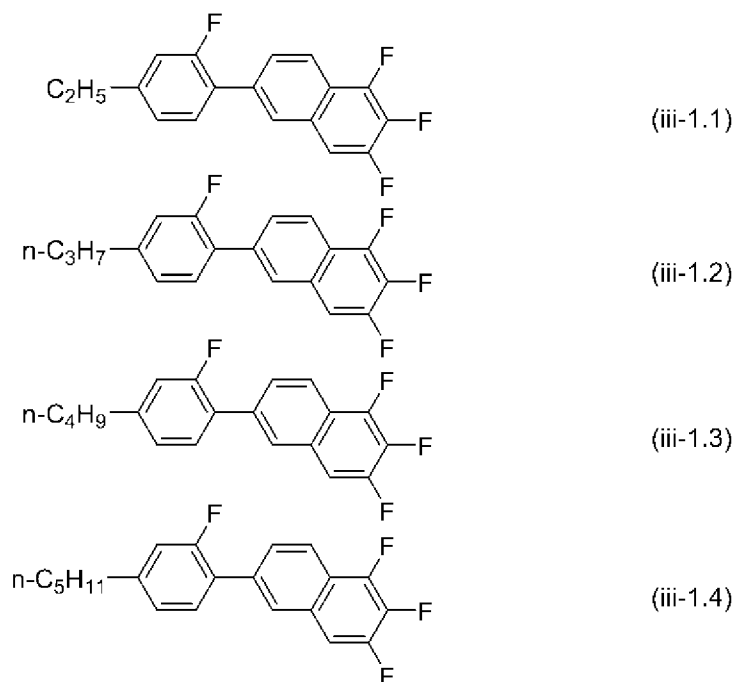
[0191] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(i i i - 1)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0192] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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。

[0193] さらに、一般式(i i i - 1)で表される化合物は、具体的には式(i i i - 1. 1)から式(i i i - 1. 4)で表される化合物であることが好ましく、式(i i i - 1. 1)または式(i i i - 1. 2)で表される化合物が好ましく、式(i i i - 1. 2)で表される化合物がさらに好ましい。また、式(i i i - 1. 1)または式(i i i - 1. 2)で表される化合物を同時に使用することも好ましい。

[0194]

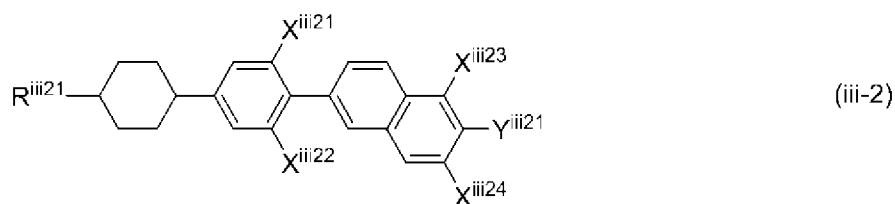
[化49]



[0195] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0196] 一般式 (iii) で表される化合物は、例えば一般式 (iii-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。

[0197] [化50]



[0198] (式中、 R^{iii21} 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、 $X^{iii21} \sim X^{iii24}$ 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^{iii21} はフッ素原子

または OCF_3 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、複屈折率などの所望の性能に応じて組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類以上である。

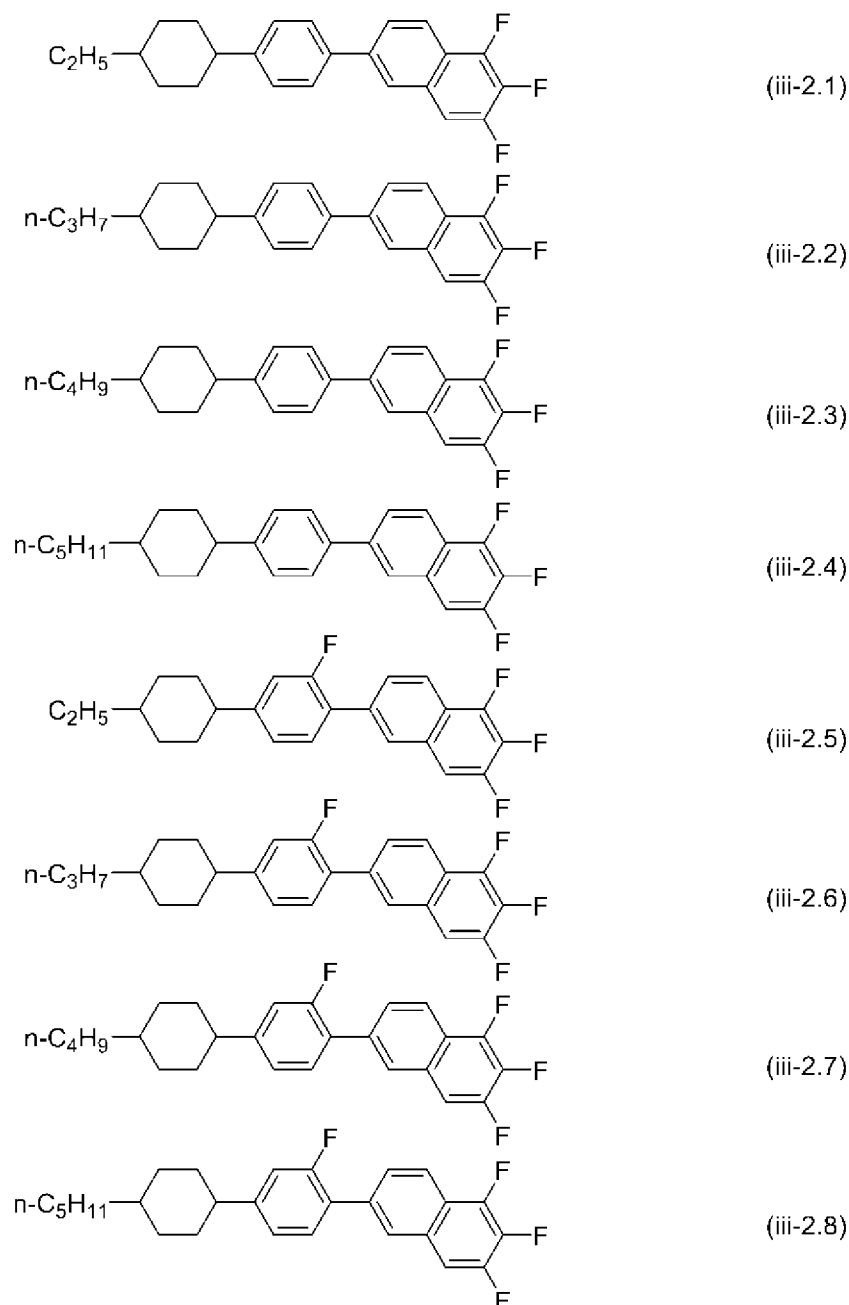
[0199] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(iii-2)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0200] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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。

[0201] さらに、一般式(iii-2)で表される化合物は、具体的には式(iii-2.1)から式(iii-2.6)で表される化合物であることが好ましく、式(iii-2.5)または式(iii-2.6)で表される化合物が好ましく、式(iii-2.6)で表される化合物がさらに好ましい。また、式(iii-2.5)または式(iii-2.6)で表される化合物を同時に使用することも好ましい。

[0202]

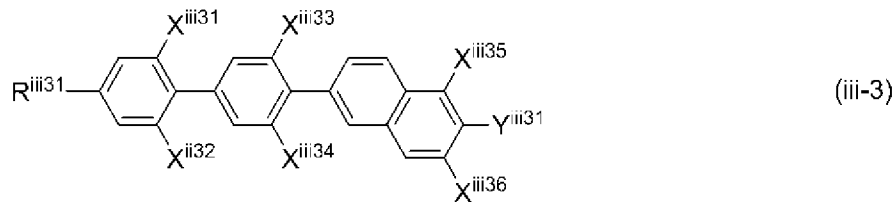
[化51]



[0203] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0204] 一般式 (iii) で表される化合物は、例えば一般式 (iii-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。

[0205] [化52]



[0206] (式中、 R^{iii31} 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、 $X^{iii31} \sim X^{iii36}$ 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^{iii31} はフッ素原子または OCF_3 を表す。)

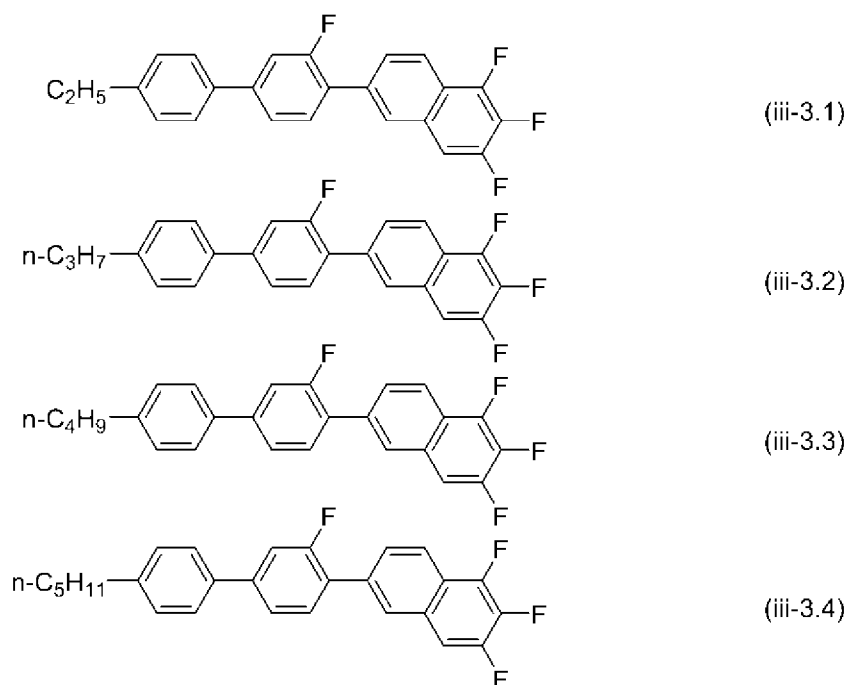
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類以上である。

[0207] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (iii-3) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0208] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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。

[0209] さらに、一般式 (iii-3) で表される化合物は、具体的には式 (iii-3.1) から式 (iii-3.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (iii-3.1) または式 (iii-3.2) で表される化合物であることがより好ましい。また、式 (iii-3.1) および式 (iii-3.2) で表される化合物を同時に使用することも好ましい。

[0210] [化53]

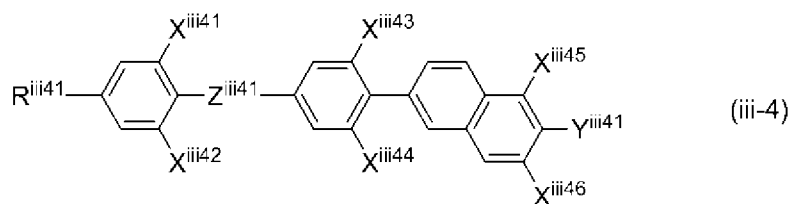


[0211] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0212] 一般式 (iii) で表される化合物は、例えば一般式 (iii-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。

[0213]

[化54]



[0214] (式中、 R^{iii41} 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、 $X^{iii41} \sim X^{iii46}$ 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^{iii41} はフッ素原子または OCF_3 を表し、 Z^{iii41} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ または CF_2O- 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、複屈折率などの所望の性能に応じて組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類以上である。

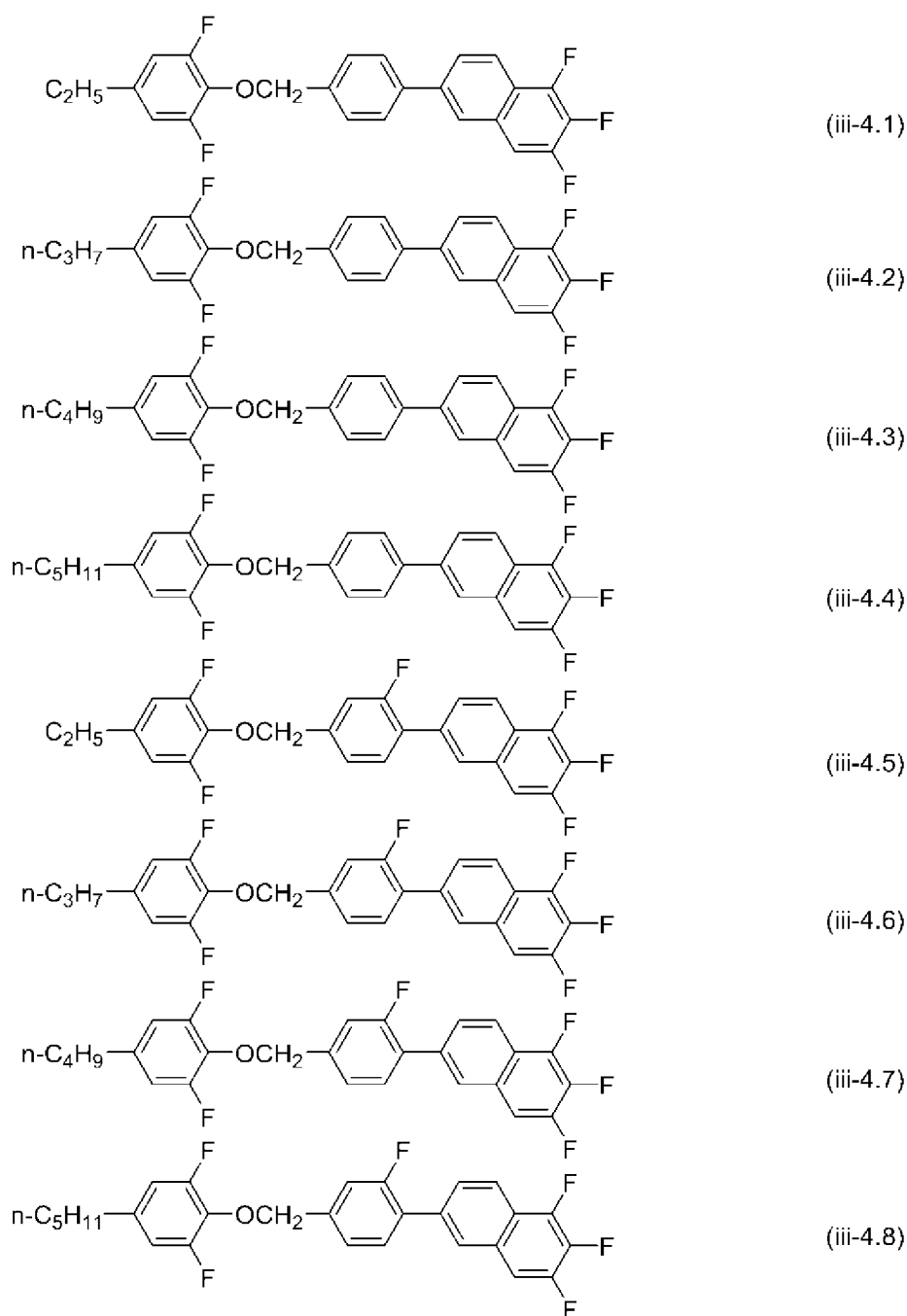
[0215] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(iii-4)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、9%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、12%であり、8%であり、5%である。

[0216] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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。

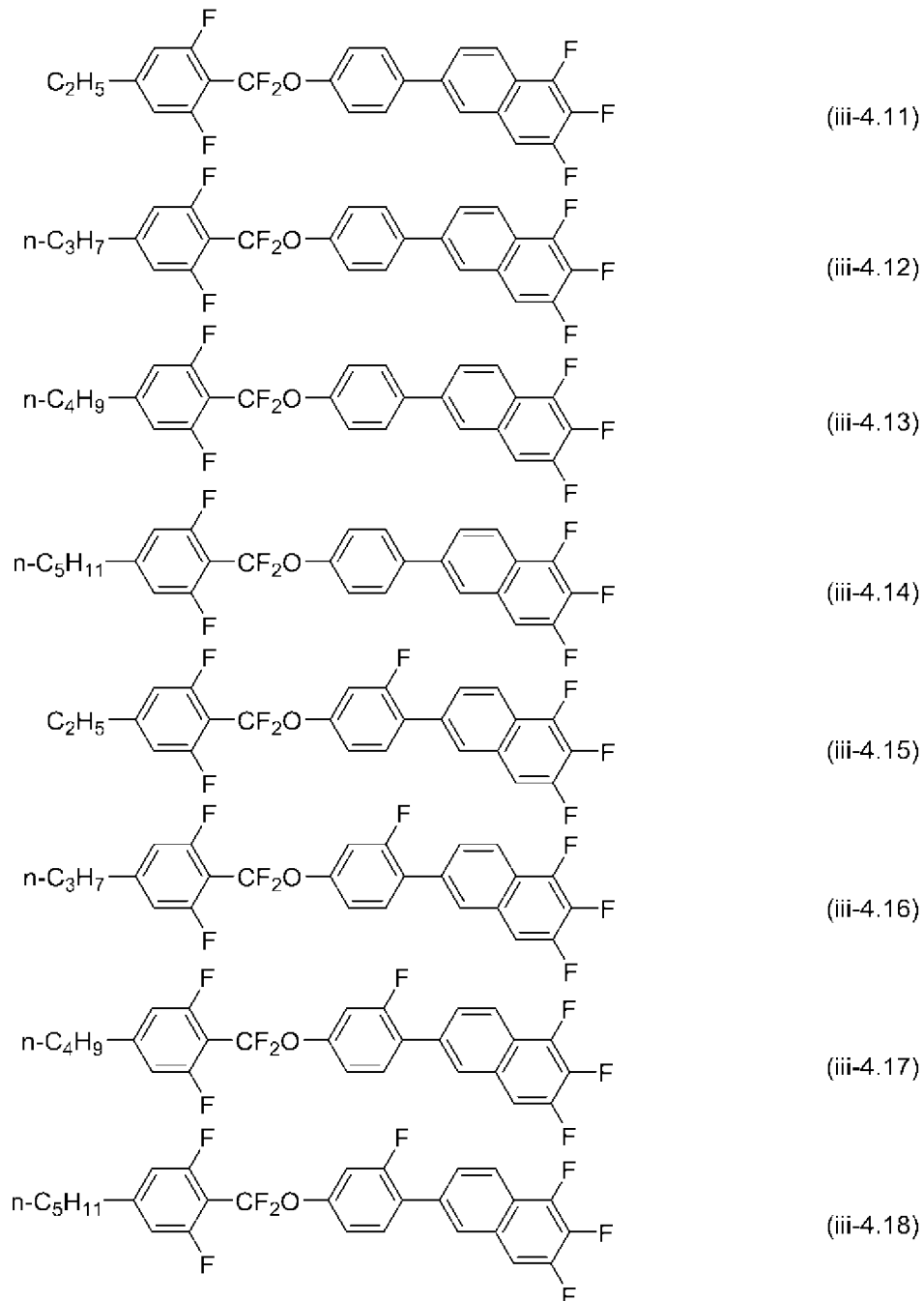
[0217] さらに、一般式(iii-4)で表される化合物は、具体的には式(iii

i-4. 1) から式 (iii-4. 18) で表される化合物であることが好ましく、式 (iii-4. 1)、式 (iii-4. 2)、式 (iii-4. 11)、(iii-4. 12) で表される化合物がより好ましい。また、式 (iii-4. 1)、式 (iii-4. 2)、式 (iii-4. 11)、(iii-4. 12) で表される化合物を同時に使用することも好ましい。

[0218] [化55]



[0219] [化56]

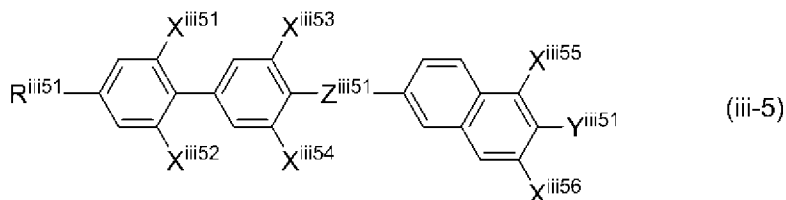


[0220] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、9%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり

、 13%であり、12%であり、8%であり、5%である。

[0221] 一般式 (iii) で表される化合物は、例えば一般式 (iii-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。

[0222] [化57]



[0223] (式中、 R^{iii51} 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、 $X^{iii51} \sim X^{iii56}$ 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^{iii51} はフッ素原子または OCF_3 を表し、 Z^{iii51} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ または CF_2O- 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、複屈折率などの所望の性能に応じて組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類以上である。

[0224] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (iii-5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

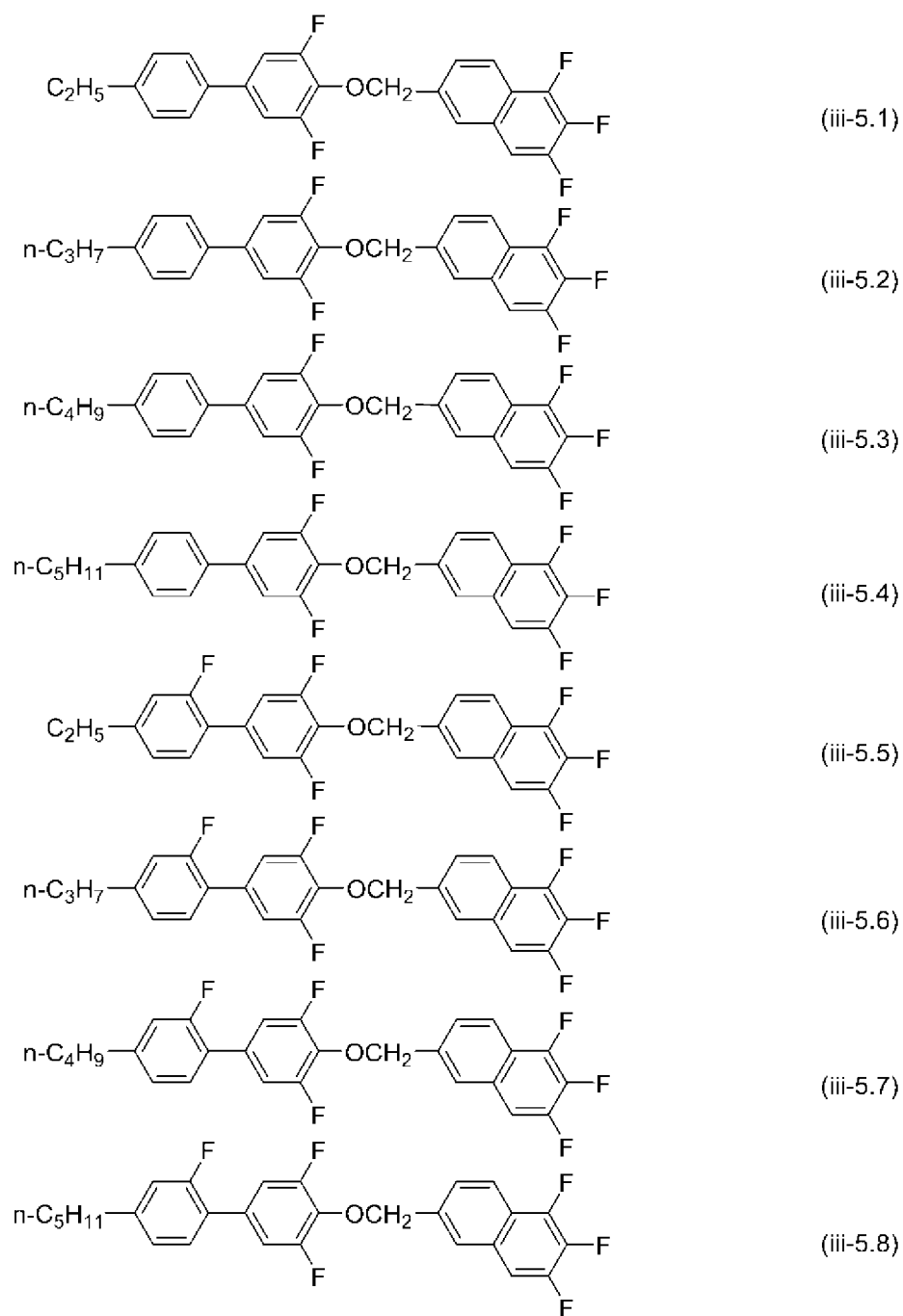
[0225] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。また、

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、上記の下限值を高め、上限値を高めにするのが好ましい。

[0226] さらに、一般式 (i i i - 5) で表される化合物は、具体的には式 (i i i - 5. 1) から式 (i i i - 5. 18) で表される化合物であることが好ましく、式 (i i i - 5. 11) から式 (i i i - 5. 14) で表される化合物が好ましく、式 (i i i - 5. 12) で表される化合物がさらに好ましい。

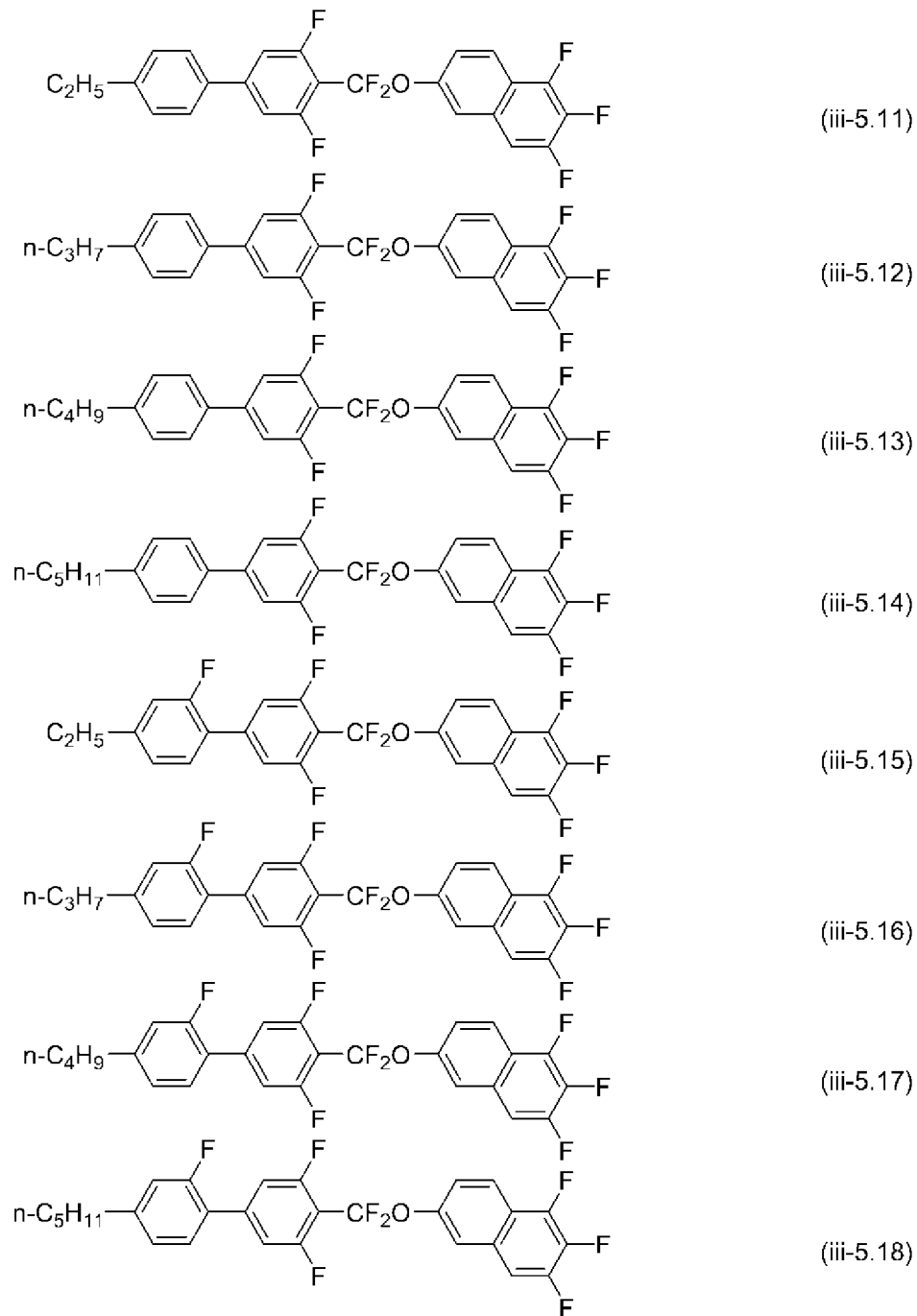
[0227]

[化58]



[0228]

[化59]

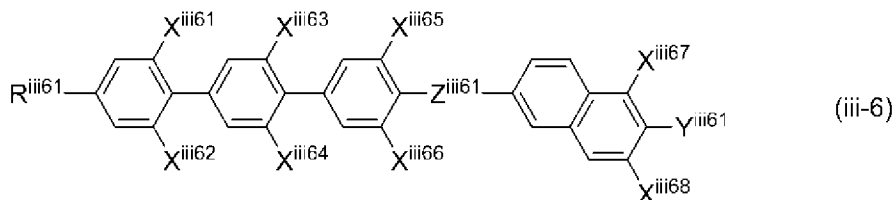


[0229] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、6%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり

、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0230] 一般式 (iii) で表される化合物は、例えば一般式 (iii-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。

[0231] [化60]



[0232] (式中、 R^{iii61} 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、 $X^{iii61} \sim X^{iii68}$ 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^{iii61} はフッ素原子または OCF_3 を表し、 Z^{iii61} は単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ または CF_2O- 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、複屈折率などの所望の性能に応じて組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類以上である。

[0233] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (iii-6) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

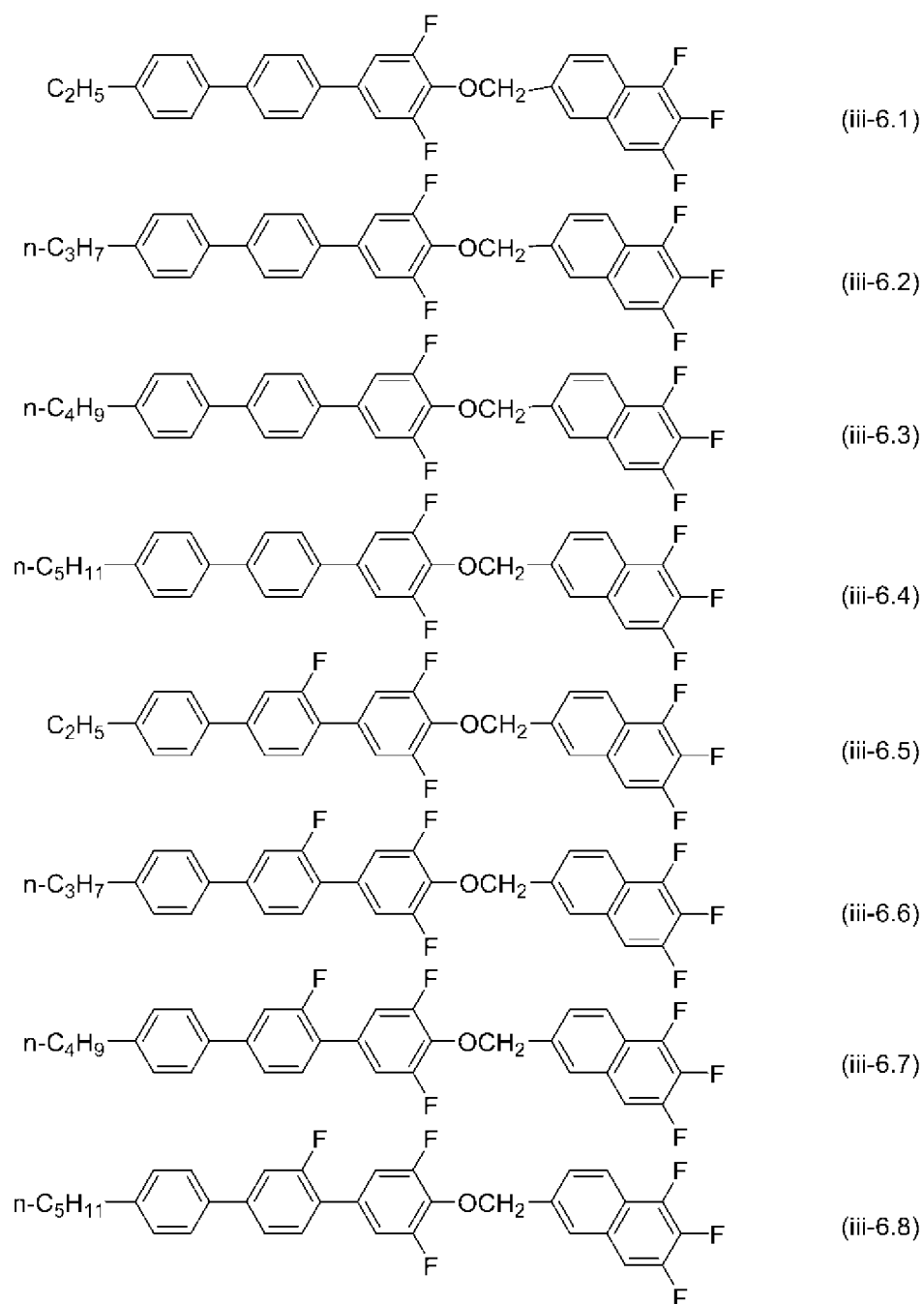
[0234] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。また、

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、上記の下限值を高め、上限値を高めにするのが好ましい。

[0235] さらに、一般式 (iii-6) で表される化合物は、具体的には式 (iii-6.1) から式 (iii-6.18) で表される化合物であることが好ましく、式 (iii-6.15) から式 (iii-6.18) で表される化合物が好ましく、式 (iii-6.16) および式 (iii-6.17) で表される化合物がさらに好ましい。また、式 (iii-6.16) と式 (iii-6.17) で表される化合物を同時に使用することも好ましい。

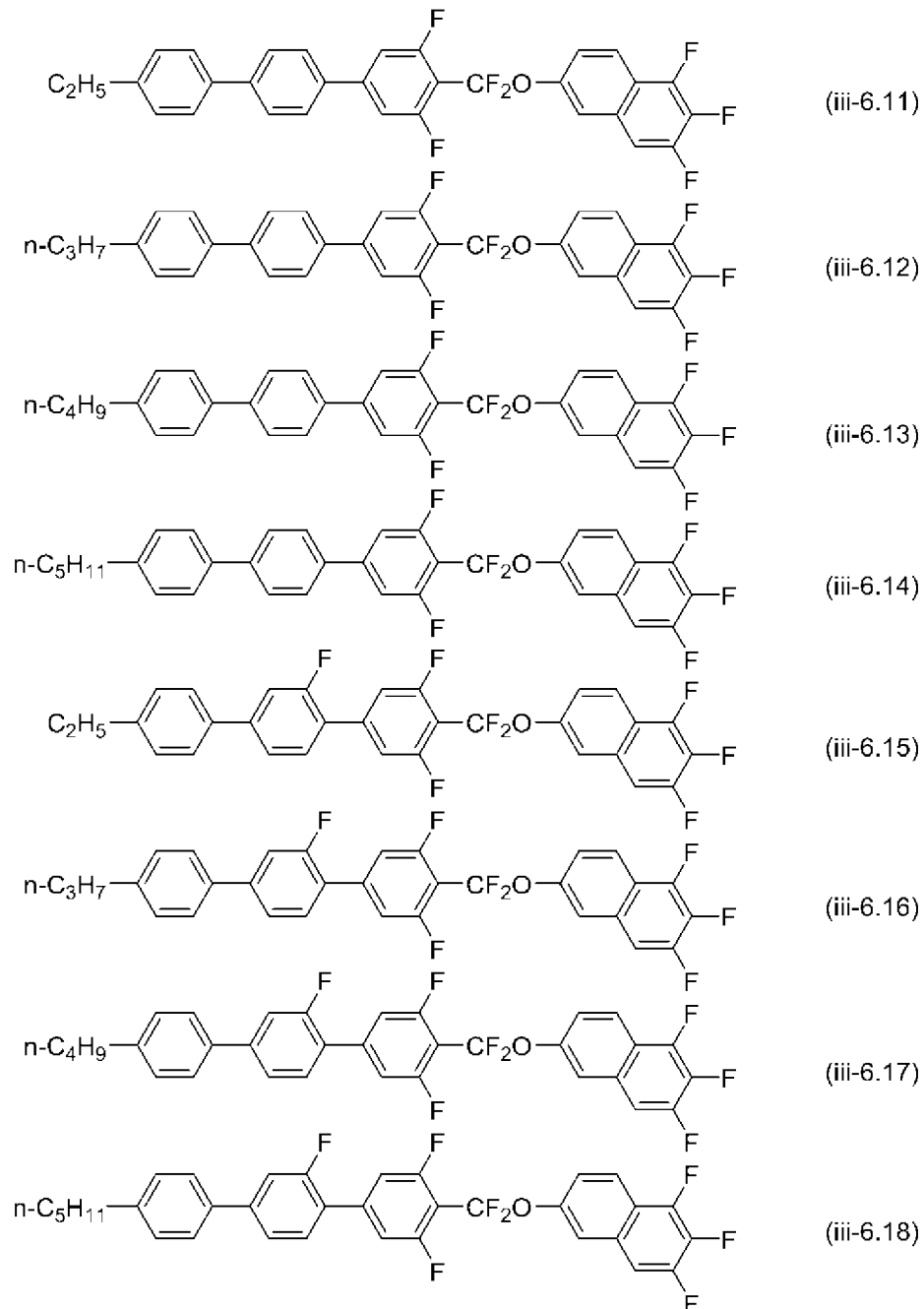
[0236]

[化61]



[0237]

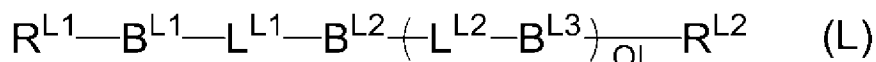
[化62]



[0238] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0239] 本発明に係る液晶組成物は、必要に応じて一般式 (L) で表される化合物を 1 種類または 2 種類以上含有することもできる。一般式 (L) で表される化合物は誘電的にほぼ中性の化合物 ($\Delta \epsilon$ の値が $-2 \sim 5$ 、好ましくは $-2 \sim 2$) に該当する。

[0240] [化63]



[0241] (式中、 R^{L1} および 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 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $OCO-$ によって置換されていてもよく、

OL は 0、1、2 または 3 を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} および 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 $-CH_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。) および

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

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

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

OL が 2 または 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 または 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が、ただし、一般式 (i) で表される化合物、一般式 (ii) で表される化合物および一般式 (i

i i) で表される化合物を除く。)

一般式 (L) で表される化合物は単独で用いてもよいが、組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、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適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類である。あるいは本発明の別の実施形態では 2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類であり、6 種類であり、7 種類であり、8 種類であり、9 種類であり、10 種類以上である。

[0242] 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。

[0243] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (L) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1 % であり、10 % であり、20 % であり、30 % であり、40 % であり、50 % であり、55 % であり、60 % であり、65 % であり、70 % であり、75 % であり、80 % である。好ましい含有量の上限値は、95 % であり、85 % であり、75 % であり、65 % であり、55 % であり、45 % であり、35 % であり、25 % である。

[0244] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限値が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、上記の下限値を低く上限値が低いことが好ましい。

[0245] 信頼性を重視する場合には R^{L1} および R^{L2} はともにアルキル基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合には少なくとも一方はアルケニル基であることが好ましい。

[0246] R^{L1} および R^{L2} 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のアルコキシ基および炭素原子数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、ピランおよ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のアルコキシ基および直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

[0247] 本発明に係る一般式（L）で表される化合物は、下記の一般式（L-1）～一般式（L-9）で表される化合物群より少なくとも1種または2種以上選ばれることが好ましい。

[0248] 一般式（L）で表される化合物は一般式（L-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。

[0249] [化64]



[0250] （式中、 R^{L11} および R^{L12} はそれぞれ独立して、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のアルコキシ基および直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基を表す。但し、一般式（i）で表される化合物を除く。）

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適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0251] 好ましい含有量の下限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、1％であり、2％であり、3％であり、5％であり、7％であり、10％であり、15％であり、20％であり、25％であり、30％であり、35％であり、40％であり、45％であり、50％であり、55％である。好ましい含

有量の上限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、95%であり、90%であり、85%であり、80%であり、75%であり、70%であり、65%であり、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%である。

[0252] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限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、上記の下限値を低く上限値が低いことが好ましい。

[0253] さらに、一般式 (L-1) で表される化合物は一般式 (L-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。

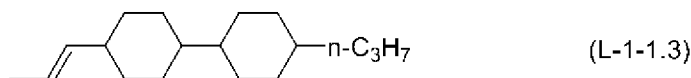
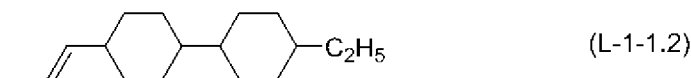
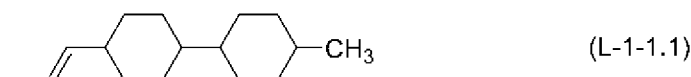
[0254] [化65]



[0255] (式中 R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す。)

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

[0256] [化66]



[0257] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-1.3) で表される化

合物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％であり、１０％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、２０％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、７％であり、６％であり、５％であり、３％である。

[0258] さらに、一般式（Ｌ－１）で表される化合物は一般式（Ｌ－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。

[0259] [化67]



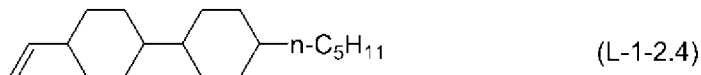
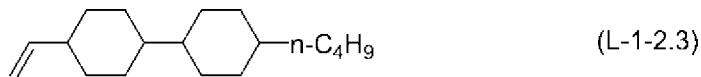
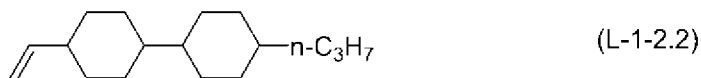
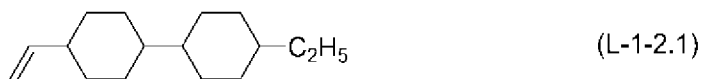
[0260] （式中 R^{L12} は一般式（Ｌ－１）における意味と同じ意味を表す。）

本発明の液晶組成物の総量に対しての式（Ｌ－１－２）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、５％であり、１０％であり、１５％であり、２０％であり、３０％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、６０％であり、５５％であり、５０％であり、４５％であり、４０％であり、３５％であり、３３％であり、３０％である。

[0261] さらに、一般式（Ｌ－１－２）で表される化合物は、式（Ｌ－１－２．１）から式（Ｌ－１－２．４）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（Ｌ－１－２．２）から式（Ｌ－１－２．４）で表される化合物であることが好ましい。特に、式（Ｌ－１－２．２）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（Ｌ－１－２．３）または式（Ｌ－１－２．４）で表される化合物を用いることが好ましい。式（Ｌ－１－２．３）および式（Ｌ－１－２．４）で表される化合物の含有量は、低温での溶解度を良くするために３０％以上にするのは好ましくない。

[0262]

[化68]



[0263] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-2. 2) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、10%であり、15%であり、20%であり、25%であり、27%であり、30%であり、35%であり、40%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、43%であり、40%であり、38%であり、35%であり、32%であり、30%であり、27%であり、25%であり、22%である。

[0264] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-1. 3) で表される化合物および式 (L-1-2. 2) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限值は、10%であり、15%であり、20%であり、25%であり、27%であり、30%であり、35%であり、40%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、43%であり、40%であり、38%であり、35%であり、32%であり、30%であり、27%であり、25%であり、22%である。

[0265] さらに、一般式 (L-1) で表される化合物は一般式 (L-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。

[0266] [化69]



[0267] (式中 R^{L11} および R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す

。)

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組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類である。

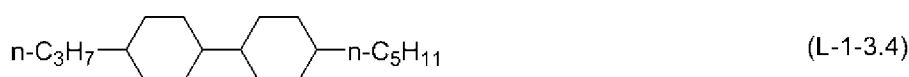
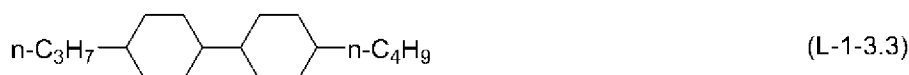
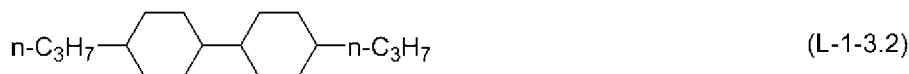
[0268] 本発明の液晶組成物において、一般式(L-1-3)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0269] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-1-3)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、20%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、35%であり、33%であり、30%である。

[0270] さらに、一般式(L-1-3)で表される化合物は、式(L-1-3. 1)から式(L-1-3. 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(L-1-3. 1)、式(L-1-3. 3)または式(L-1-3. 4)で表される化合物であることが好ましい。特に、式(L-1-3. 1)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(L-1-3. 3)または式(L-1-3. 4)で表される化合物を用いることが好ましい。式(L-1-3. 3)および式(L-1-3. 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%以上にするとは好ましくない。

[0271]

[化70]



[0272] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式（L-1-3.1）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0273] さらに、一般式（L）で表される化合物は一般式（L-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。

[0274] [化71]



[0275] （式中、 $\text{R}^{\text{L}21}$ は炭素原子数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、 $\text{R}^{\text{L}22}$ 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。）

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組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類である。

[0276] 本発明の液晶組成物において、一般式（L-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

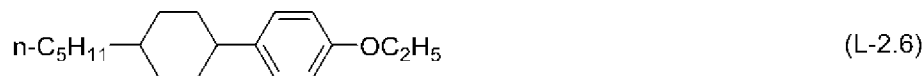
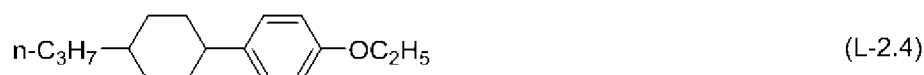
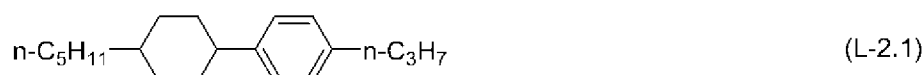
調整する必要がある。

[0277] 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。

[0278] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式（L-2）で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0279] さらに、一般式（L-2）で表される化合物は、式（L-2.1）から式（L-2.6）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（L-2.3）、式（L-2.4）および式（L-2.6）で表される化合物であることが好ましい。

[0280] [化72]



[0281] さらに、一般式（L）で表される化合物は一般式（L-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。

[0282]

[化73]



[0283] (式中、 $\text{R}^{\text{L}31}$ および $\text{R}^{\text{L}32}$ 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。)

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組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類である。

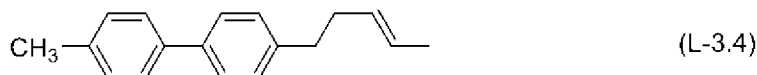
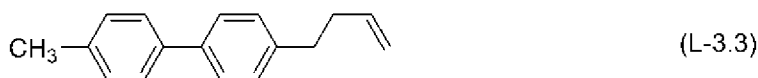
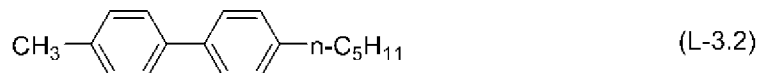
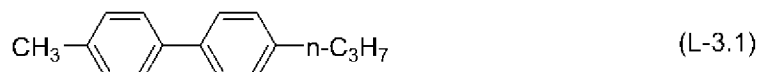
[0284] 本発明の液晶組成物において、一般式(L-3)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0285] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-3)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、25%であり、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0286] 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。

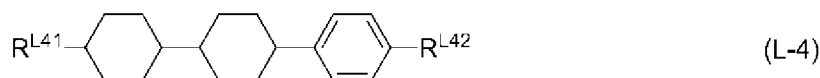
[0287] さらに、一般式(L-3)で表される化合物は、式(L-3.1)から式(L-3.4)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-3.2)から式(L-3.4)で表される化合物であることが好ましい。

[0288] [化74]



[0289] さらに、一般式 (L) で表される化合物は、例えば一般式 (L-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。

[0290] [化75]



[0291] (R^{L41} は炭素原子数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、 R^{L42} 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。但し、一般式 (i) で表される化合物を除く。)

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組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類以上である。

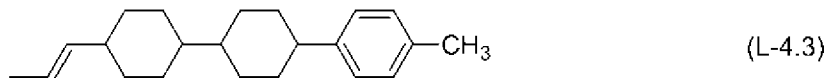
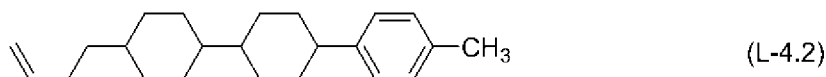
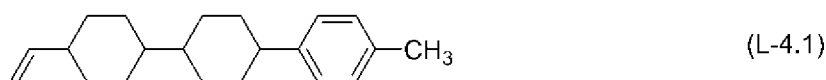
[0292] 本発明の液晶組成物において、一般式 (L-4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0293] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (L-4) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%であり、23%であり、26%であり、30%であり、35%であり、40%で

ある。本発明の液晶組成物の総量に対しての式（L-4）で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、50%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、20%であり、15%であり、10%であり、5%である。

[0294] さらに、一般式（L-4）で表される化合物は、例えば式（L-4.1）から式（L-4.3）で表される化合物であることが好ましい。

[0295] [化76]



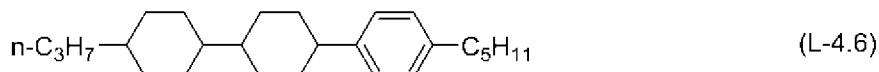
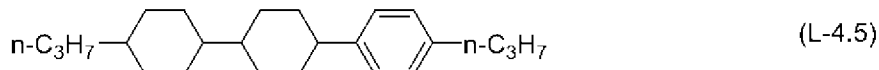
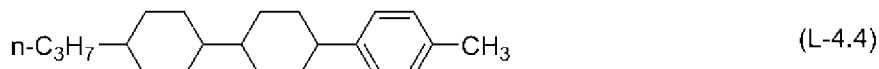
[0296] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式（L-4.1）で表される化合物を含有していても、式（L-4.2）で表される化合物を含有していても、式（L-4.1）で表される化合物と式（L-4.2）で表される化合物との両方を含有していても良いし、式（L-4.1）から式（L-4.3）で表される化合物を全て含んでいても良い。本発明の液晶組成物の総量に対しての式（L-4.1）または式（L-4.2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%である。好ましい上限値は、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0297] 式（L-4.1）で表される化合物と式（L-4.2）で表される化合物との両方を含有する場合、本発明の液晶組成物の総量に対しての両化合物の好ましい含有量の下限値は、15%であり、19%であり、24%であり、30%である。好ましい上限値は、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%

であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0298] さらに、一般式(L-4)で表される化合物は、例えば式(L-4.4)から式(L-4.6)で表される化合物であることが好ましい。

[0299] [化77]



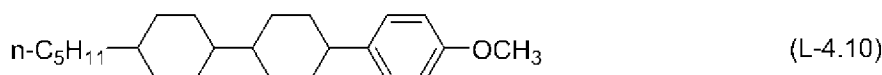
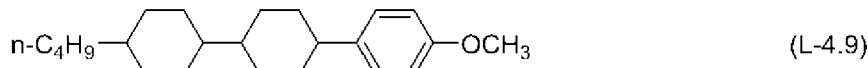
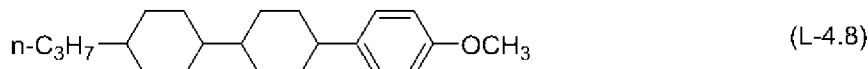
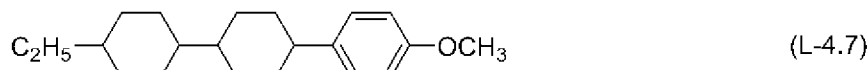
[0300] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式(L-4.4)で表される化合物を含有していても、式(L-4.5)で表される化合物を含有していても、式(L-4.4)で表される化合物と式(L-4.5)で表される化合物との両方を含有していても良い。

[0301] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-4.4)または式(L-4.5)で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%である。好ましい上限値は、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0302] さらに、一般式(L-4)で表される化合物は、例えば式(L-4.7)から式(L-4.10)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(L-4.9)で表される化合物が好ましい。

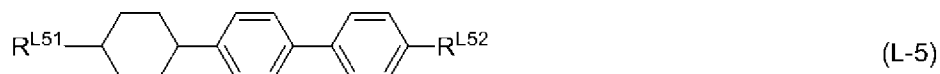
[0303]

[化78]



[0304] さらに、一般式 (L) で表される化合物は、一般式 (L-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。

[0305] [化79]



[0306] (R^{L51} は炭素原子数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、 R^{L52} 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。但し、一般式 (i) で表される化合物を除く。)

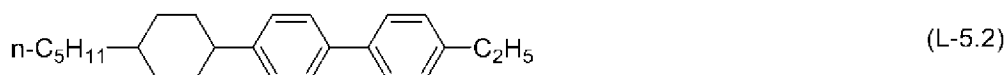
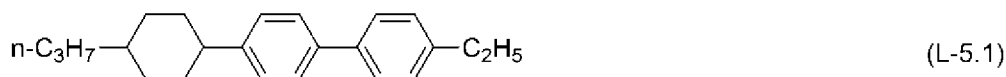
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類以上である。

[0307] 本発明の液晶組成物において、一般式 (L-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。

[0308] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (L-5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%であり、23%であり、26%であり、30%であり、35%であり、40%で

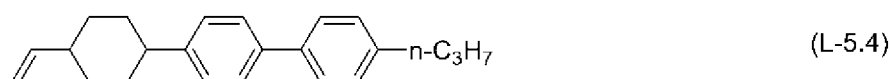
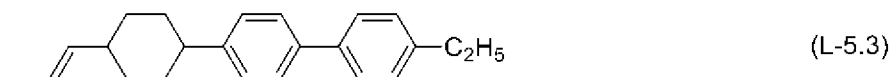
ある。本発明の液晶組成物の総量に対しての式（L-5）で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、50%であり、40%であり、35%であり、30%であり、20%であり、15%であり、10%であり、5%である。さらに、一般式（L-5）で表される化合物は、例えば式（L-5.1）または式（L-5.2）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（L-5.1）で表される化合物であることが好ましい。本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、9%であり、8%である。

[0309] [化80]



[0310] さらに、一般式（L-5）で表される化合物は、たとえば式（L-5.3）または式（L-5.4）で表される化合物であることが好ましい。本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、9%であり、6%である。

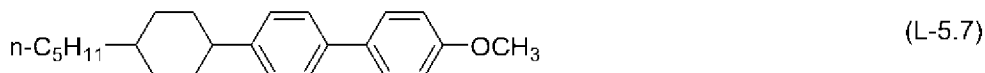
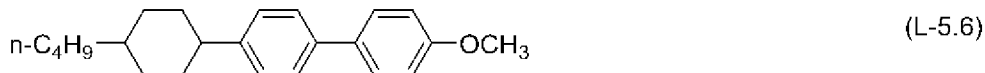
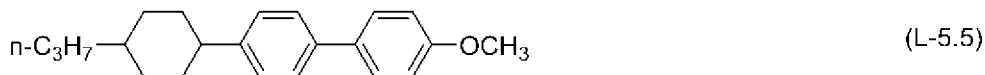
[0311] [化81]



[0312] さらに、一般式（L-5）で表される化合物は、たとえば式（L-5.5）から式（L-5.7）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く、特に式（L-5.7）で表される化合物であることが好ましい。本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下

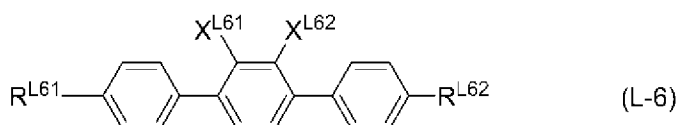
限値は、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％である。
 これら化合物の好ましい含有量の上限値は、２０％であり、１５％であり、
 １３％であり、１０％であり、９％である。

[0313] [化82]



[0314] 更に、一般式（Ｌ）で表される化合物は、一般式（Ｌ－６）で表される群より選ばれるであることが好ましい。

[0315] [化83]



[0316] （式中、 R^{L61} および R^{L62} 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^{L61} および X^{L62} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表す。）

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組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては１種類であり、２種類以上である。

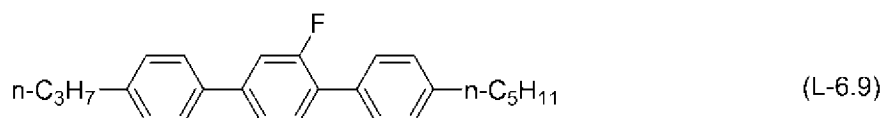
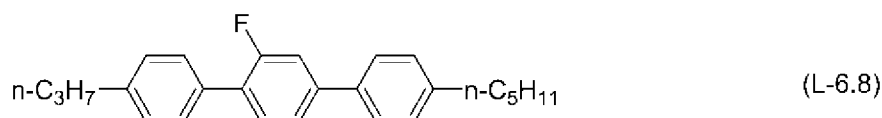
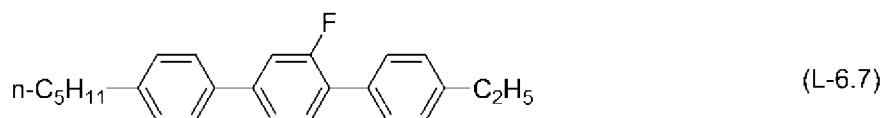
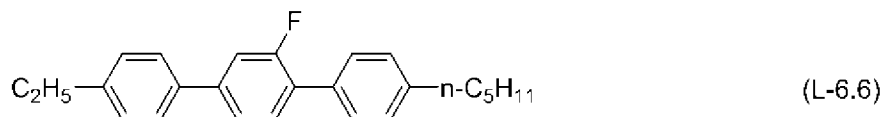
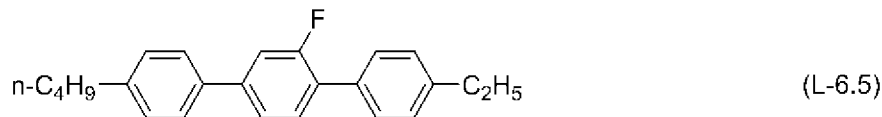
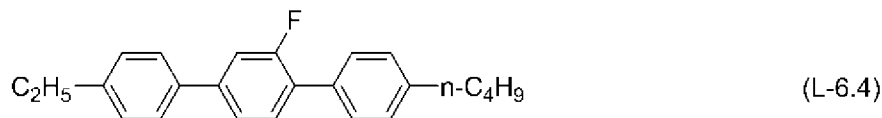
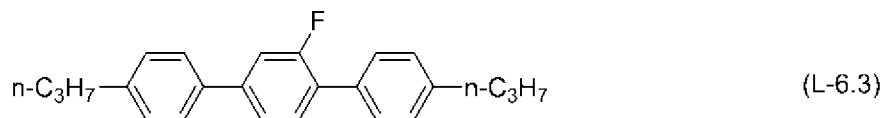
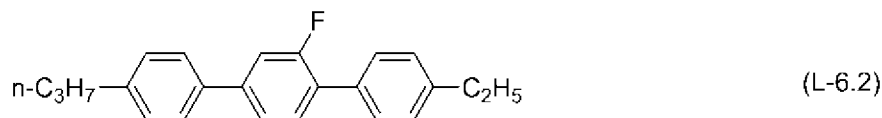
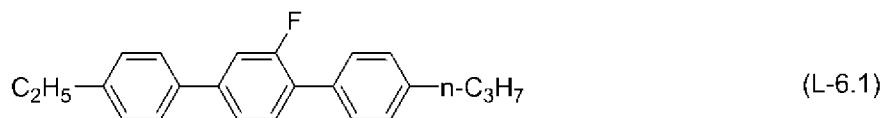
[0317] 本発明の液晶組成物において、一般式（Ｌ－６）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0318] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式（Ｌ－６）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％であり、１０％であり、１４％であり、１６％であり、２０％であ

り、23%であり、26%であり、30%であり、35%であり、40%である。本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-6)で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、50%であり、45%であり、40%であり、38%であり、35%であり、32%であり、30%であり、28%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%であり、5%である。

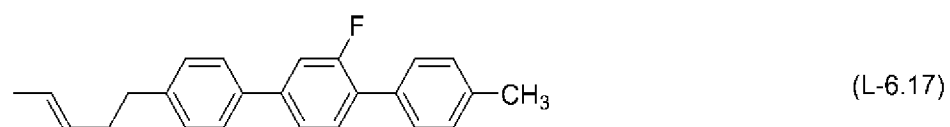
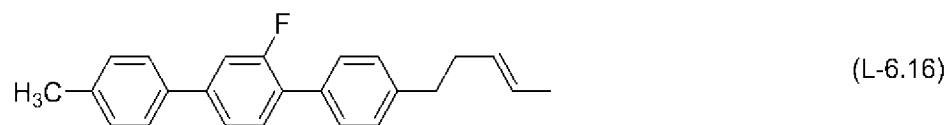
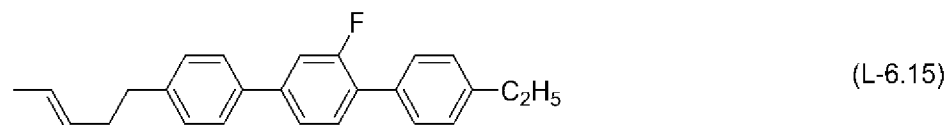
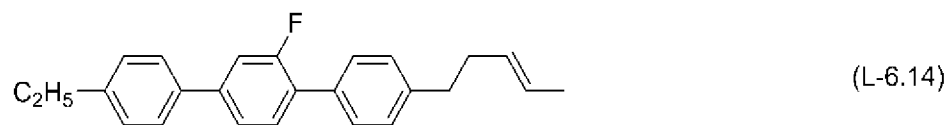
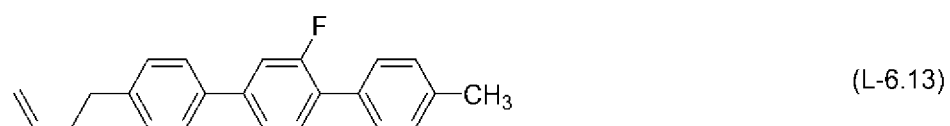
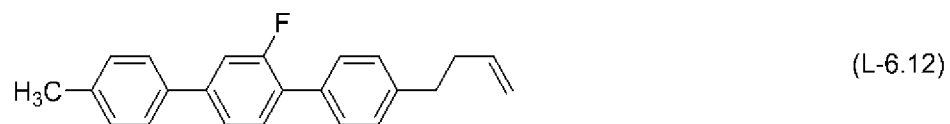
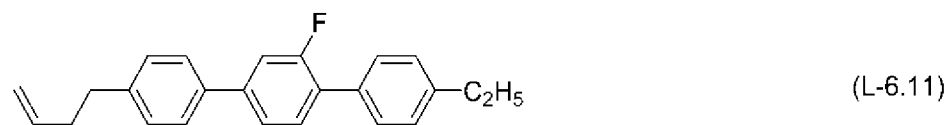
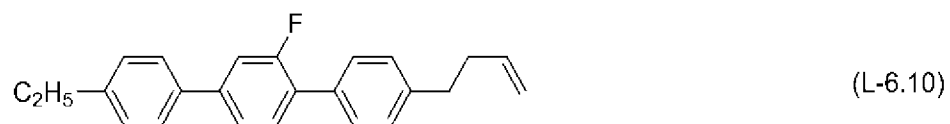
[0319] さらに、一般式(L-6)で表される化合物は、例えば式(L-6.1)から式(L-6.9)で表される化合物であることが好ましい。

[0320] [化84]



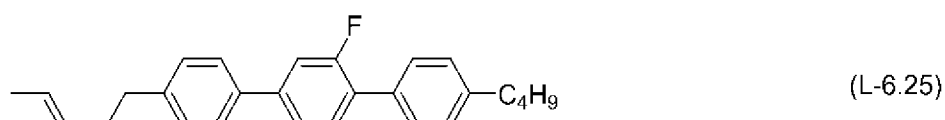
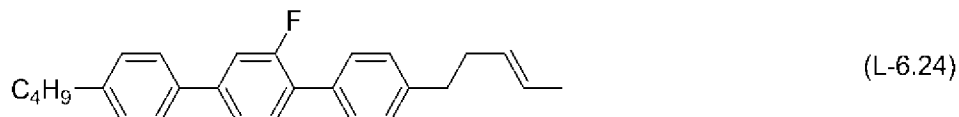
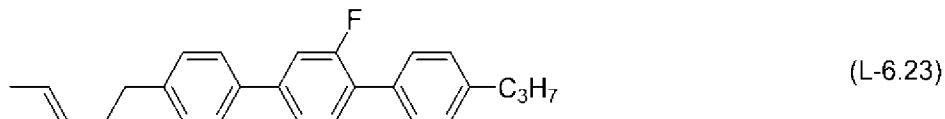
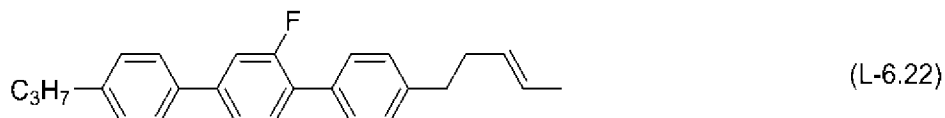
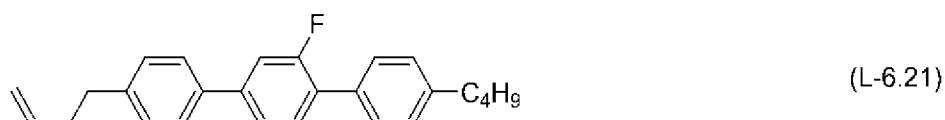
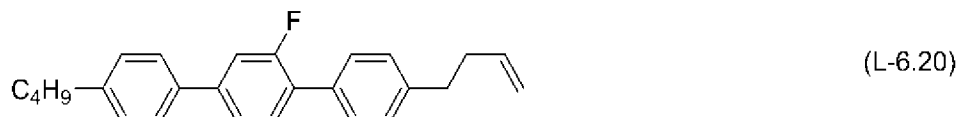
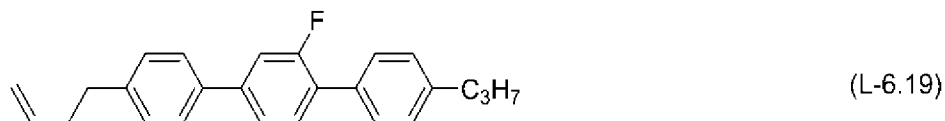
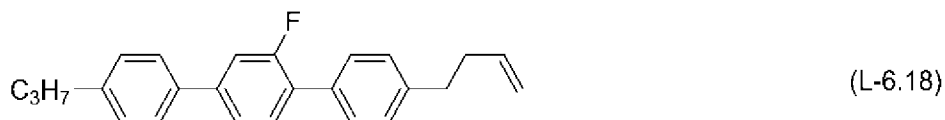
- [0321] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から1種～3種類含有することが好ましく、1種～4種類含有することがさらに好ましい。また、選ぶ化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式(L-6. 1)または(L-6. 2)で表される化合物から1種類、式(L-6. 4)または(L-6. 5)で表される化合物から1種類、式(L-6. 6)または式(L-6. 7)で表される化合物から1種類、式(L-6. 8)または(L-6. 9)で表される化合物から1種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも、式(L-6. 1)、式(L-6. 3)式(L-6. 4)、式(L-6. 6)および式(L-6. 9)で表される化合物を含むことが好ましい。
- [0322] さらに、一般式(L-6)で表される化合物は、例えば式(L-6. 10)から式(L-6. 25)で表される化合物であることが好ましく、その中でも、式(L-6. 10)、式(L-6. 11)、式(L-6. 12)、式(L-6. 13)、式(L-6. 18)および式(L-6. 19)で表される化合物であることが好ましい。
- [0323]

[化85]



[0324]

[化86]

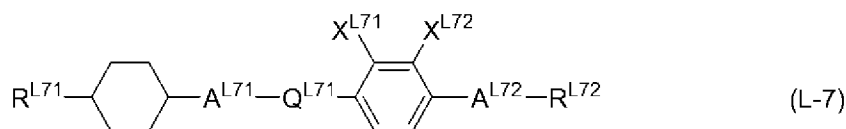


[0325] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物（式（L－6．１）～式（L－6．２５））の好ましい含有量の下限值は、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％であり、１０％であり、１２％である。これら化合物の好ましい含有量の上限值は、３０％であり、２５％であり、２０％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、９％である。

[0326] さらに、一般式（L）で表される化合物は、一般式（L－７）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。

[0327]

[化87]



[0328] (式中、 R^{L71} および R^{L72} 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、 A^{L71} および A^{L72} 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-フェニレン基を表すが、 A^{L71} および A^{L72} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、 Q^{L71} は単結合または $COO-$ を表し、 X^{L71} および X^{L72} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表す。但し、一般式(i)で表される化合物を除く。)

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組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類である。

[0329] 本発明の液晶組成物において、一般式(L-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、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。

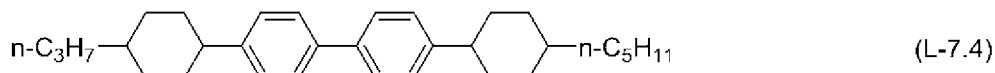
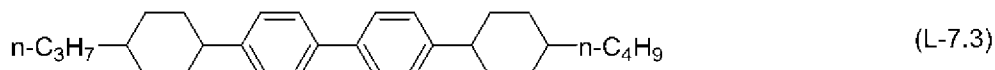
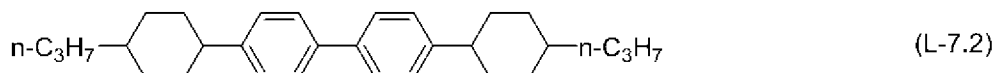
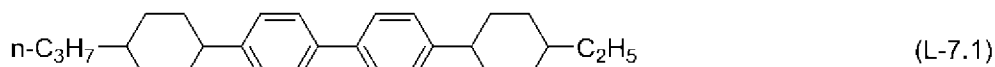
[0330] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-7)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%である。本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-7)で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、10%であり、5%である。

[0331] 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(L-7)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。

[0332] さらに、一般式(L-7)で表される化合物は、式(L-7.1)から式

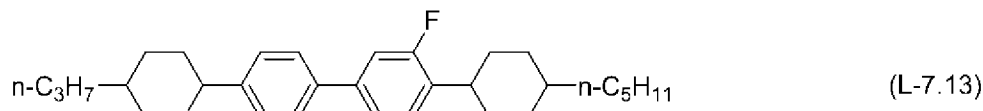
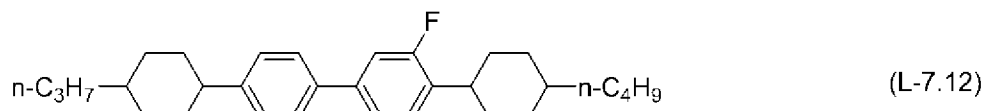
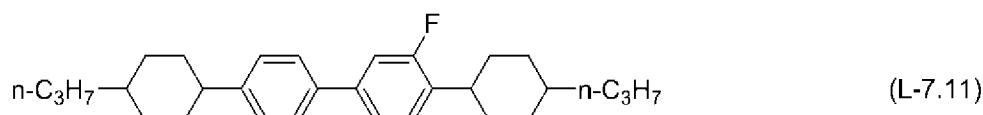
(L-7. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-7. 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0333] [化88]



[0334] さらに、一般式 (L-7) で表される化合物は、式 (L-7. 11) から式 (L-7. 13) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-7. 11) で表される化合物であることが好ましい。

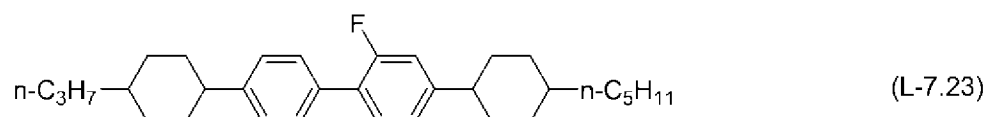
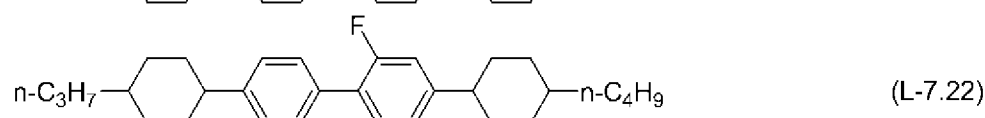
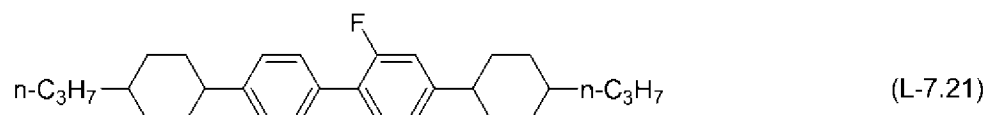
[0335] [化89]



[0336] さらに、一般式 (L-7) で表される化合物は、式 (L-7. 21) から式 (L-7. 23) で表される化合物である。式 (L-7. 21) で表される化合物であることが好ましい。

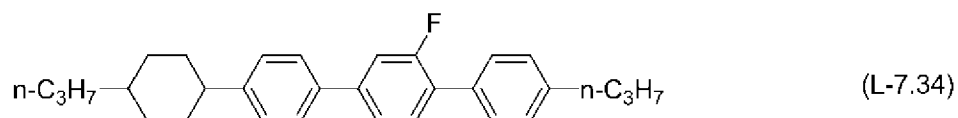
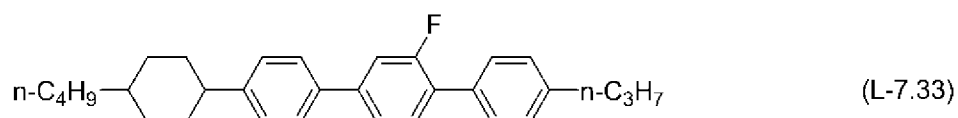
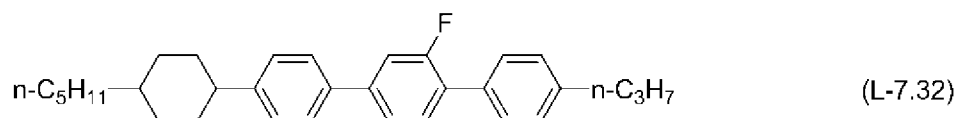
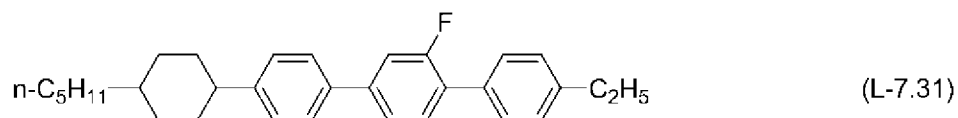
[0337]

[化90]



[0338] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7.31）から式（L-7.34）で表される化合物であることが好ましく、式（L-7.31）または／および式（L-7.32）で表される化合物であることが好ましい。

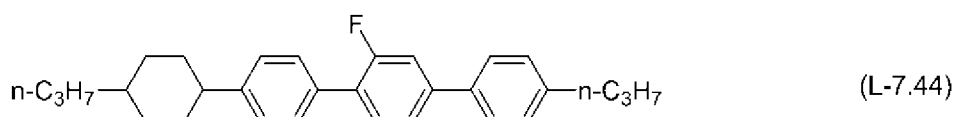
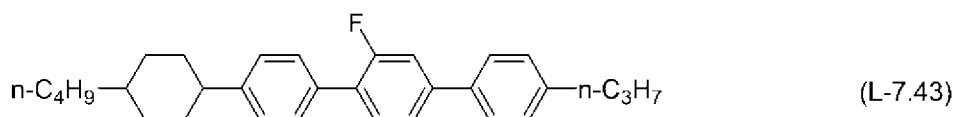
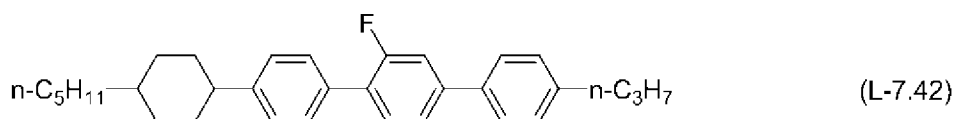
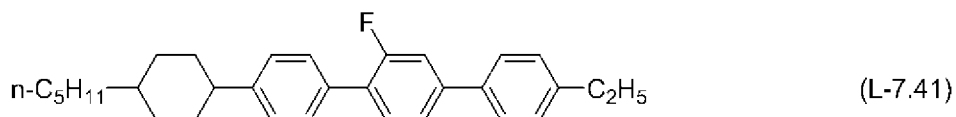
[0339] [化91]



[0340] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7.41）から式（L-7.44）で表される化合物であることが好ましく、式（L-7.41）または／および式（L-7.42）で表される化合物であることが好ましい。

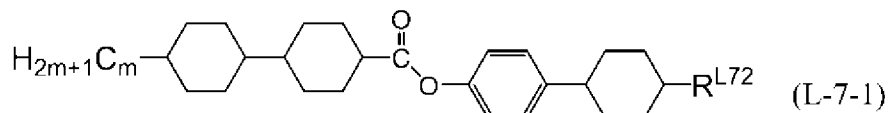
[0341]

[化92]



[0342] また、当該第一成分としての一般式（L-7）で表される化合物は、以下の一般式（L-7-1）で表される化合物を少なくとも1種類または2種以上含むことが好ましい。

[0343] [化93]



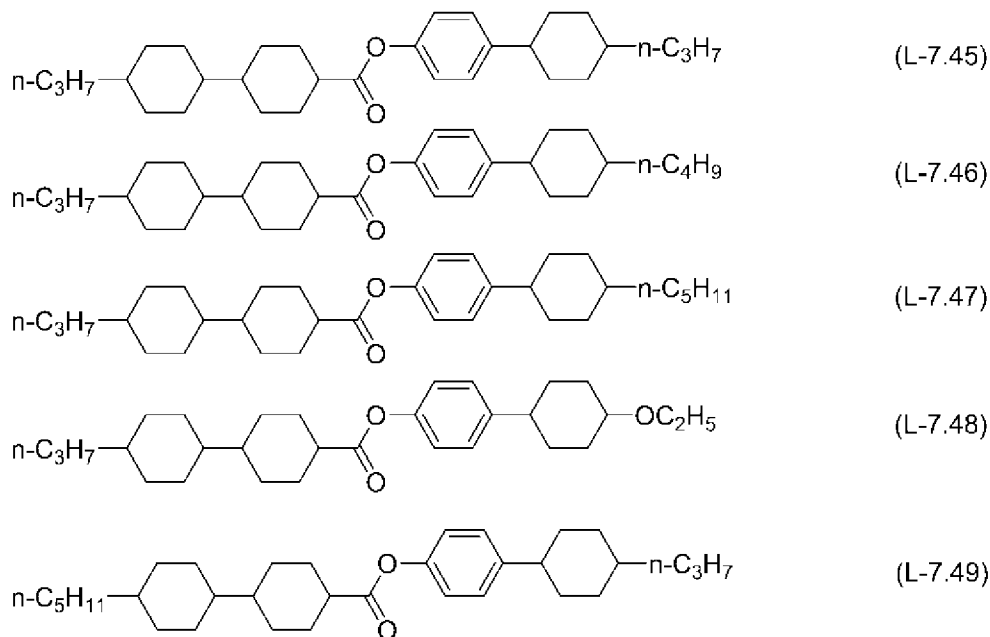
[0344] （上記一般式（L-7-1）中、 R^{L72} はそれぞれ独立して、炭素原子数1～10個のアルキル基、炭素原子数2～10個のアルケニル基および炭素原子数1～10個のアルコキシ基からなる群から選択される一つの基である。）

液晶組成物の耐光性、耐熱性または焼き付きといった信頼性の向上の観点から一般式（L-7-1）で表される化合物を含むことが好ましい。

[0345] さらに、前記一般式（1）で表される化合物は、式（L-7.45）～式（L-7.49）で表される化合物であることが特に好ましい。

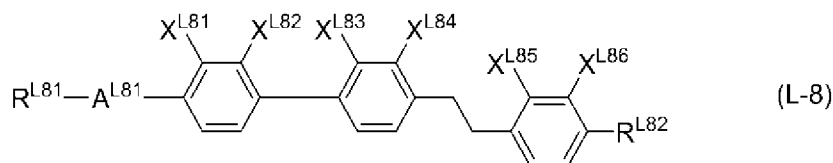
[0346]

[化94]



[0347] 一般式 (L) で表される化合物は、下記の一般式 (L-8) で表される群より選ばれるであることが好ましい。

[0348] [化95]



[0349] (式中、 R^{L81} および R^{L82} はそれぞれ独立して一般式 (L) における R^{L1} および R^{L2} と同じ意味を表し、 A^{L81} は一般式 (L) における A^{L1} と同じ意味または単結合を表すが、 A^{L81} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、 $X^{L81} \sim X^{L86}$ はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表す。)

式中、 R^{L81} および R^{L82} 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 のアルコキシ基が好ましく、 A^{L81} は 1, 4-シクロヘキシレン基または 1, 4-フェニレン基が好ましく、 A^{L71} および A^{L72} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、一般式 (L-8) 中の同一の環構造上にフ

ッ素原子は0個または1個が好ましく、分子内にフッ素原子は0個または1個であることが好ましい。

[0350] 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組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類である。

[0351] 本発明の液晶組成物において、一般式(L-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適宜調整する必要がある。

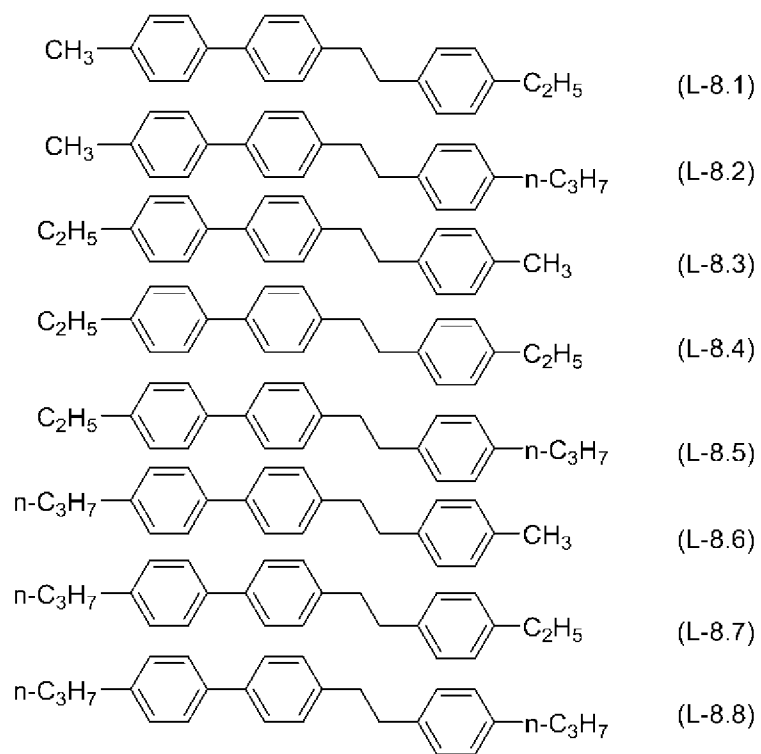
[0352] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-8)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%である。本発明の液晶組成物の総量に対しての式(L-8)で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、10%であり、5%である。

[0353] 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(L-8)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。

[0354] さらに、一般式(L-8)で表される化合物は、式(L-8.1)から式(L-8.4)で表される化合物であることが好ましく、式(L-8.3)、式(L-8.5)、式(L-8.6)、式(L-8.13)、式(L-8.16)から式(L-8.18)、式(L-8.23)から式(L-8.28)で表される化合物であることがより好ましい。

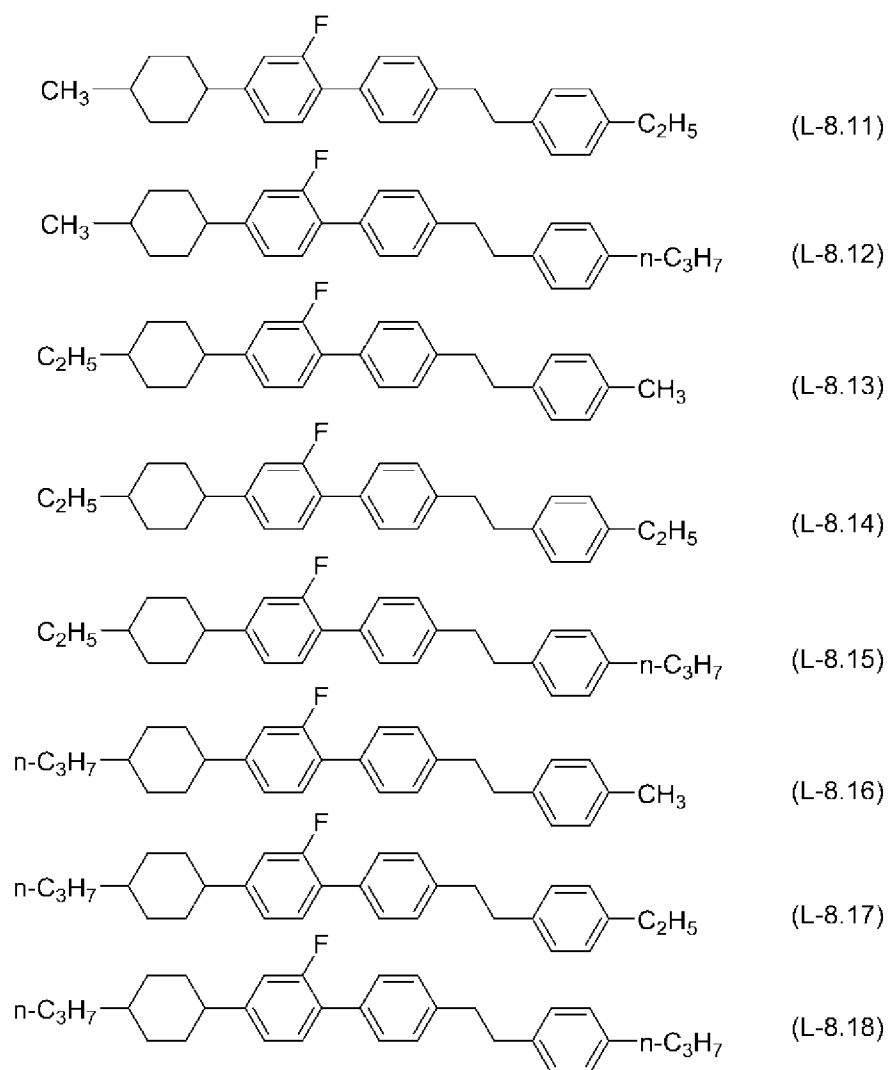
[0355]

[化96]



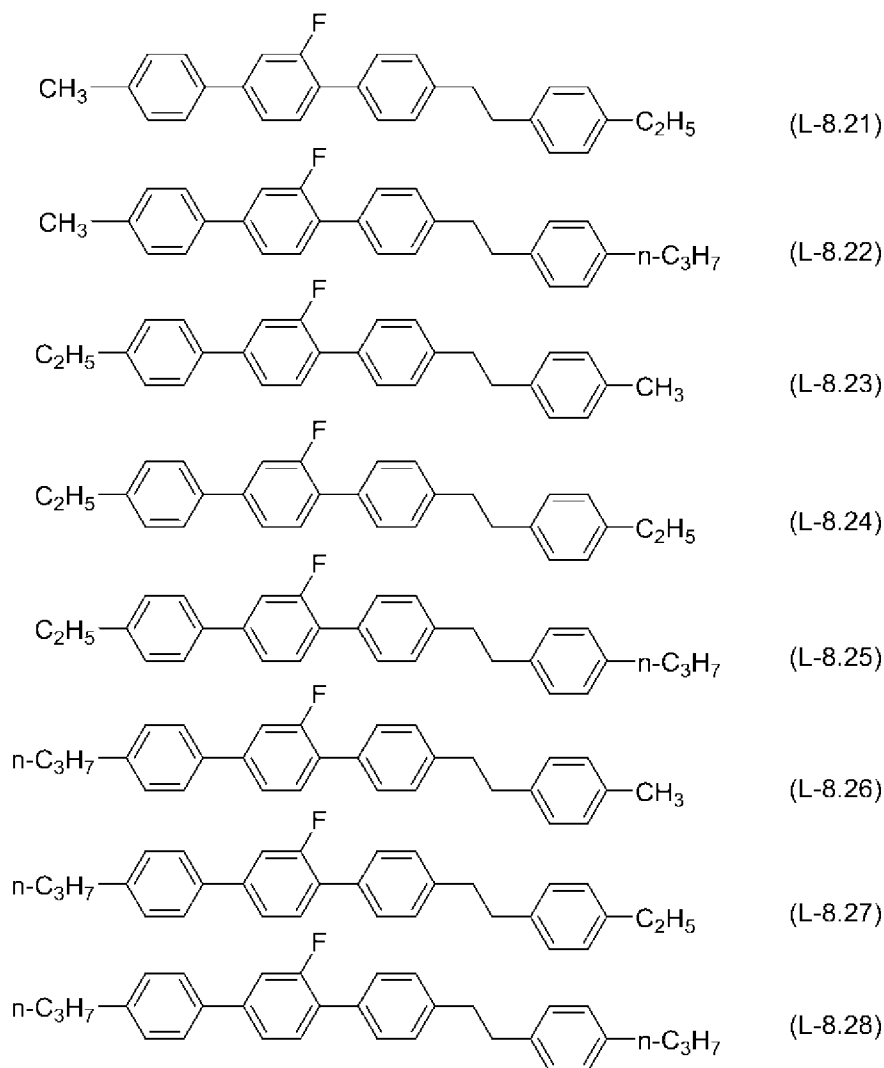
[0356]

[化97]



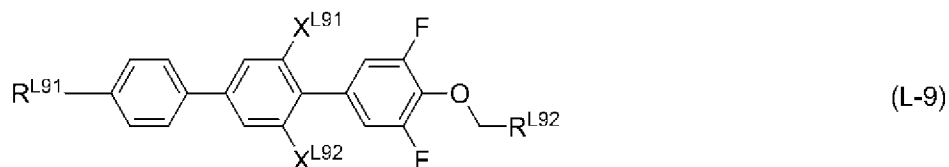
[0357]

[化98]



[0358] 一般式 (L) で表される化合物は、下記の一般式 (L-9) で表される群より選ばれることが好ましい。

[0359] [化99]



[0360] (式中、 R^{L91} および R^{L92} 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す。)

本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (L-9) で表される化合物

の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、４％であり、５％であり、７％であり、９％であり、１０％であり、１２％であり、１５％であり、１７％である。好ましい含有量の上限値は、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、５％である。

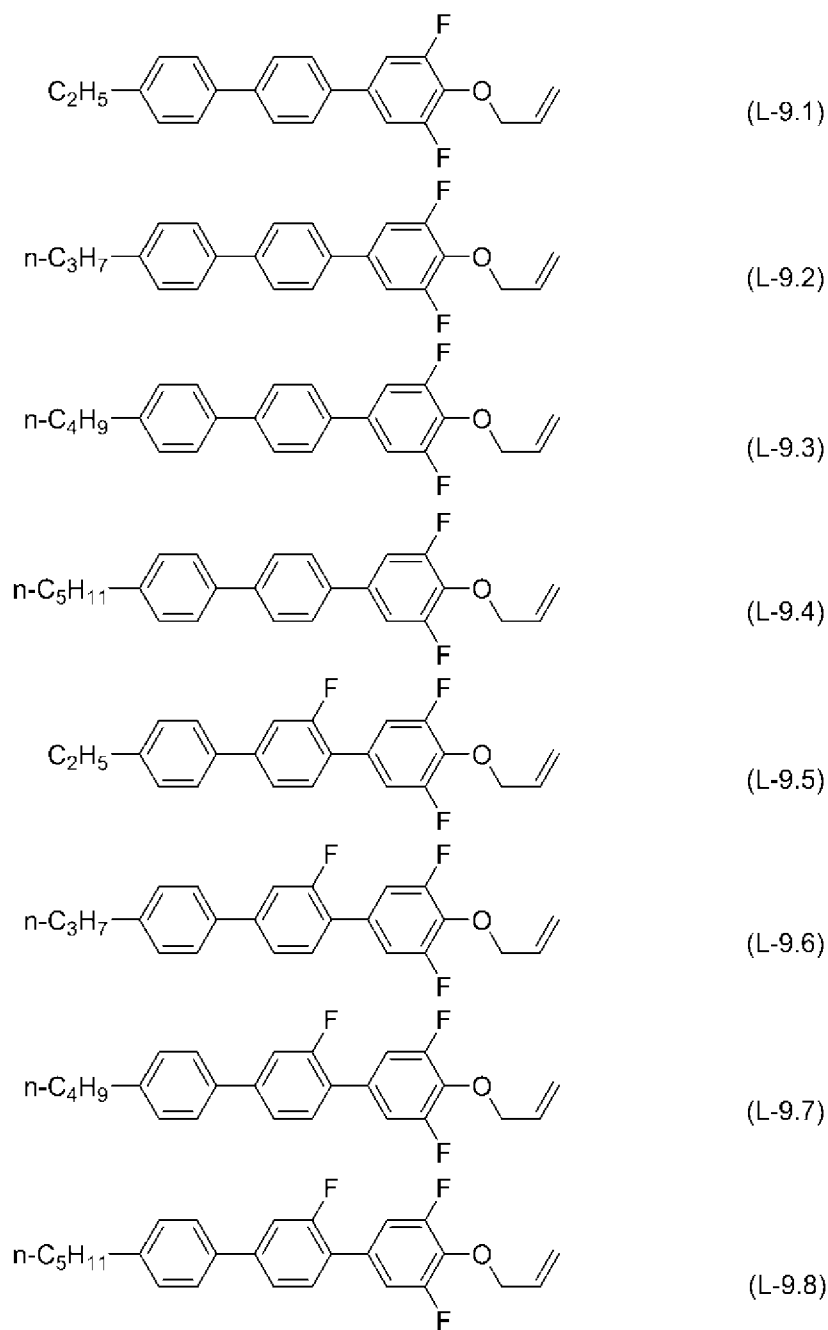
[0361] 末端にアリルエーテル基を有する液晶化合物は、液晶組成物の構成成分として良好な特性を有するが、信頼性に問題があった。しかしながら、一般式（Ｌ－９）で表される化合物は、アリルエーテル基を有するベンゼン環の特定の位置をジフッ素化することにより、骨格本来の優れた特性を損なわずに、信頼性を著しく向上させ、さらに相溶性を改善し、粘性を低下させる。さらに、誘電率異方性としては、側鎖の基の種類により、若干の正の誘電率異方性（５以下）を帯びる場合があるが、本明細書では中性の液晶化合物の構成成分として分類している。

[0362] また、一般式（Ｌ－９）中の R^{L92} においてフッ素原子に置換したアルキル基やアルケニル基（例えばビニル基）を選択する場合等は、正の誘電率異方性を付与することが可能である。例えば一般式（Ｌ－９）で表される化合物は、単独で４０～１１０℃の範囲で液晶相を示し、 Δn が０．２６程度であり、フロー粘度が２５ｍＰａ・ｓ程度と低く、誘電率異方性が＋４～５程度であり、さらに液晶組成物の成分として用いた場合に極めて良好な相溶性を有する。

[0363] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（Ｌ－９）で表される化合物は、具体的には式（Ｌ－９．１）から式（Ｌ－９．２４）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（Ｌ－９．５）、式（Ｌ－９．６）、式（Ｌ－９．１３）及び式（Ｌ－９．１４）で表される化合物を含有することが好ましい。

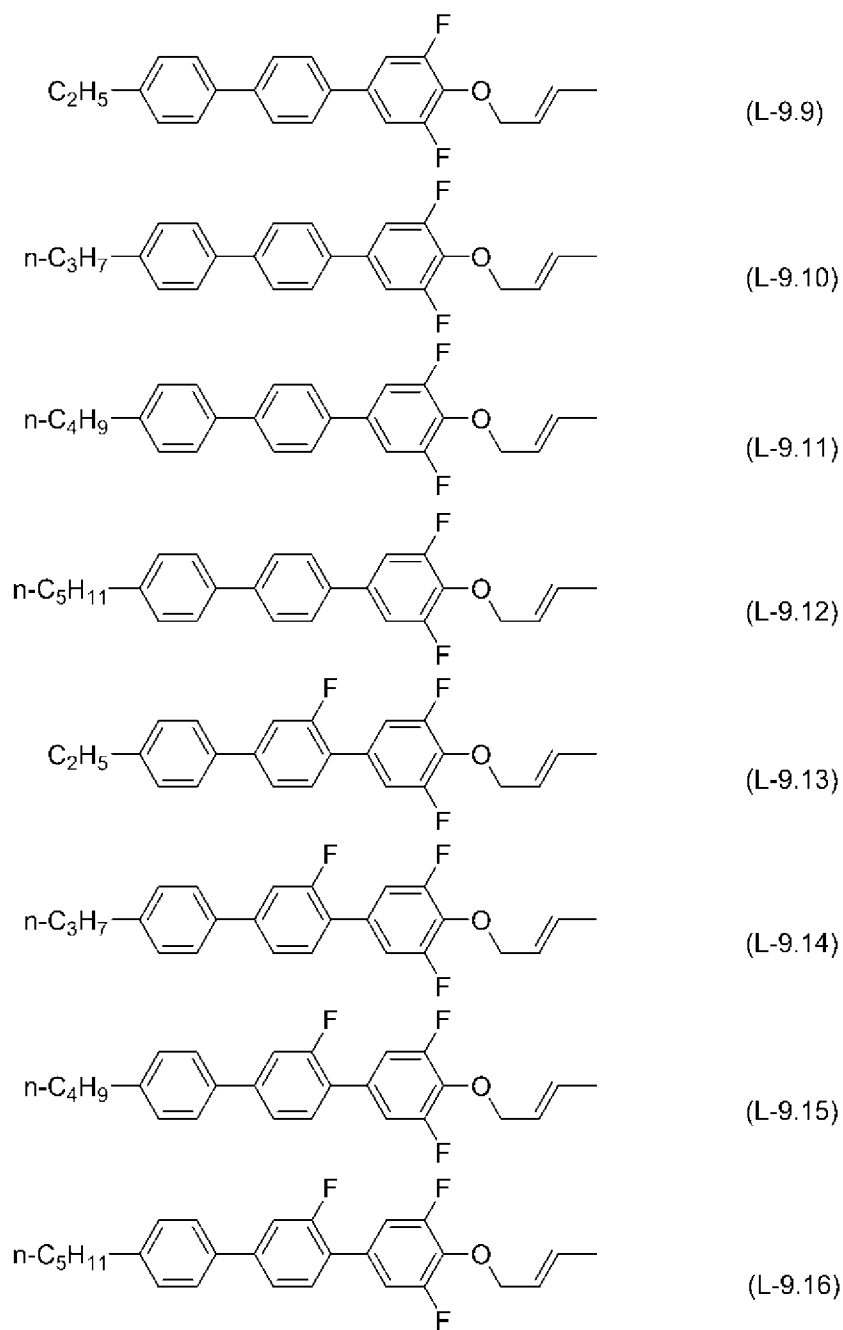
[0364]

[化100]



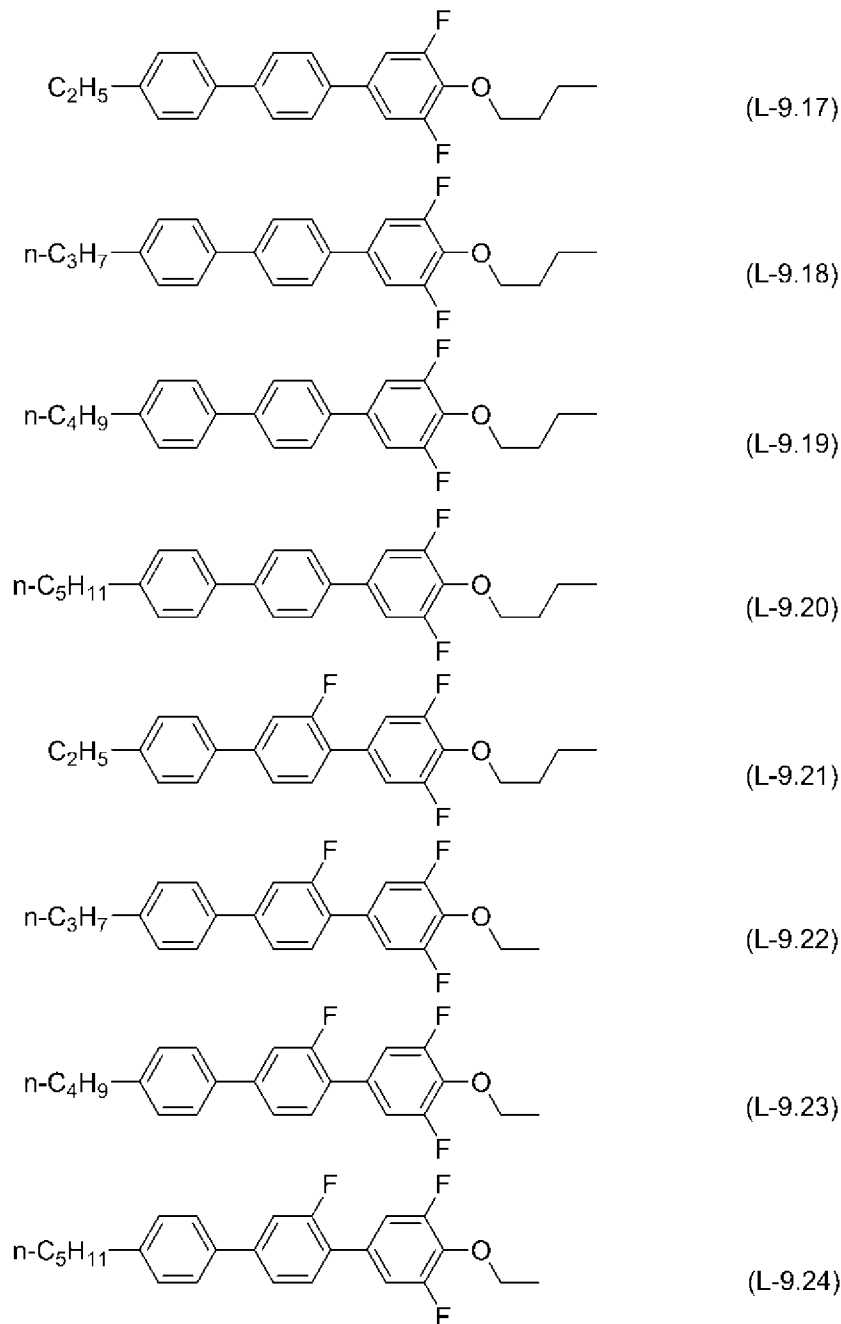
[0365]

[化101]



[0366]

[化102]

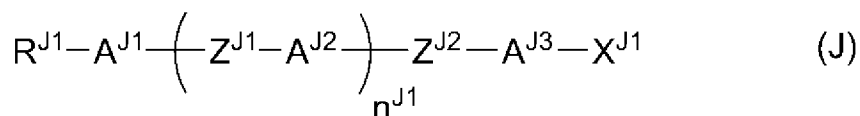


[0367] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、4％であり、5％であり、6％であり、7％であり、8％であり、9％であり、10％であり、13％であり、15％であり、18％であり、20％である。好ましい含有量の上限値は、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％であり、10％であり、8％であり、5

%である。

[0368] 本発明に係る液晶組成物は、必要に応じて一般式 (J) で表される化合物を 1 種類または 2 種類以上含有することが好ましい。これら化合物は誘電的に正の化合物 ($\Delta \epsilon$ が 2 より大きい。) に該当する。

[0369] [化103]



[0370] (式中、 R^{J1} 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 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $OCO-$ によって置換されていてもよく、

n^{J1} は、0、1、2、3 または 4 を表し、

A^{J1} 、 A^{J2} および A^{J3} 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 $-CH_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。)

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

(c) (c) ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基またはデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基 (ナフタレン-2, 6-ジイル基または 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する 1 個の $-CH=$ または隣接していない 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (a)、基 (b) および基 (c) はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基またはトリフルオロメトキシ基で置換されていても良く、

Z^{J1} および Z^{J2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2$

)₄—、—OCH₂—、—CH₂O—、—OCF₂—、—CF₂O—、—COO—、—OCO—またはC≡C—を表し、

n^{J1}が2、3または4であってA^{J2}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、n^{J1}が2、3または4であってZ^{J1}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^{J1}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または2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、一般式(i)、(ii)、(iii)および一般式(L)で表される化合物を除く。))

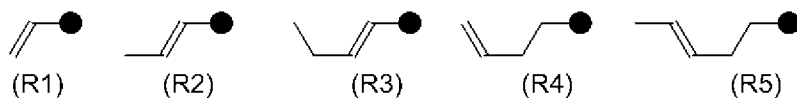
一般式(J)中、R^{J1}は、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基または炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数1～5のアルコキシ基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数2～5のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数2～5のアルキル基または炭素原子数2～3のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数3のアルケニル基(プロペニル基)が特に好ましい。

[0371] 信頼性を重視する場合にはR^{J1}はアルキル基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合にはアルケニル基であることが好ましい。

[0372] また、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のアルコキシ基および炭素原子数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、ピランおよ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のアルコキシ基および直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには炭素原子および存在する場合酸素原子の合計が5以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

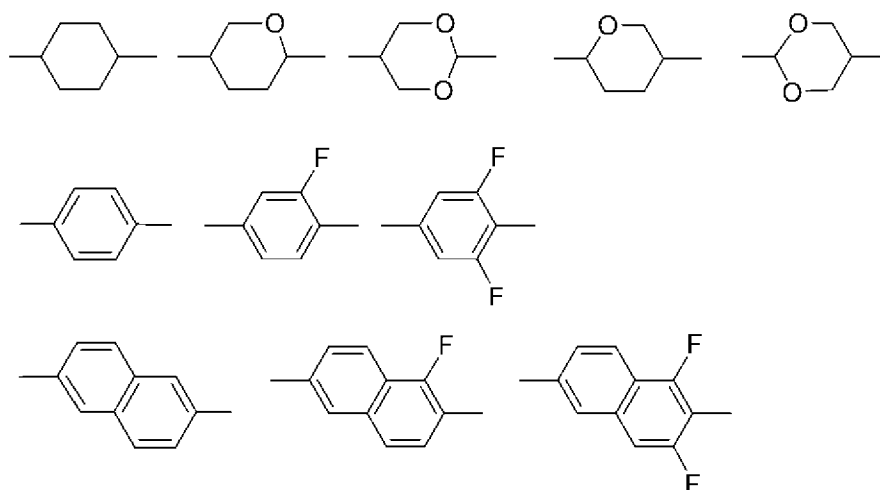
[0373] アルケニル基としては、式 (R1) から式 (R5) のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。(各式中の黒点はアルケニル基が結合している環構造中の炭素原子を表す。)

[0374] [化104]



[0375] A^{J1} 、 A^{J2} および A^{J3} はそれぞれ独立して Δn を大きくすることが求められる場合には芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基または1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すことが好ましく、それらはフッ素原子により置換されていてもよく、下記の構造を表すことがより好ましく、

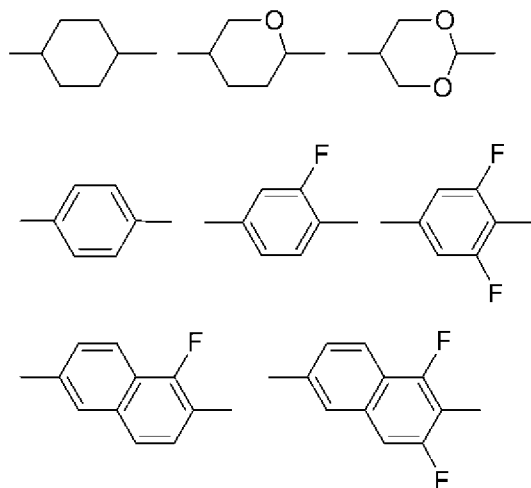
[0376] [化105]



[0377] 下記の構造を表すことがより好ましい。

[0378]

[化106]



[0379] Z^{J1} および Z^{J2} はそれぞれ独立して $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ または単結合を表すことが好ましく、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ または単結合が更に好ましく、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ または単結合が特に好ましい。

[0380] X^{J1} はフッ素原子またはトリフルオロメトキシ基が好ましく、フッ素原子が好ましい。

[0381] n^{J1} は、0、1、2または3が好ましく、0、1または2が好ましく、 $\Delta\varepsilon$ の改善に重点を置く場合には0または1が好ましく、 T_{ni} を重視する場合には1または2が好ましい。

[0382] 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組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類である。またさらに、本発明の別の実施形態では4種類であり、5種類であり、6種類であり、7種類以上である。

[0383] 本発明の液晶組成物において、一般式(J)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。

[0384] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式（J）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、10％であり、20％であり、30％であり、40％であり、50％であり、55％であり、60％であり、65％であり、70％であり、75％であり、80％である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では95％であり、85％であり、75％であり、65％であり、55％であり、45％であり、35％であり、25％である。

[0385] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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、上限値を高めにするのが好ましい。

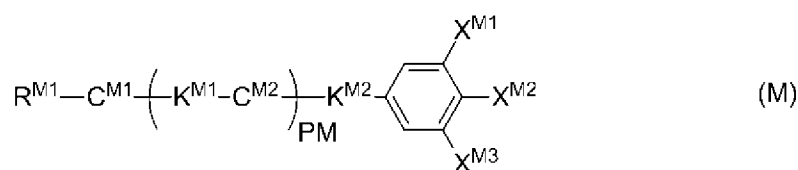
[0386] 信頼性を重視する場合には R^{J1} はアルキル基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合にはアルケニル基であることが好ましい。

[0387] 一般式（J）で表される化合物としては一般式（M）で表される化合物が好ましい。

[0388] 本発明の液晶組成物は、一般式（M）で表される化合物を1種類または2種類以上含有することが好ましい。これら化合物は誘電的に正の化合物（ $\Delta\epsilon$ が2より大きい。）に該当する。

[0389] 前記一般式（M）で表される化合物は、

[0390] [化107]



[0391] （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個または非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $OCO-$ によって置換さ

れていてもよく、

PMは、0、1、2、3または4を表し、

C^{M1} および 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 $-CH_2-$ または隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $S-$ に置き換えられてもよい。）および

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

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(d)および基(e)上の水素原子はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、

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

PMが2、3または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または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} および X^{M3} はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子また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または2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。ただし、一般式(L)で表される化合物、一般式(i)で表される化合物、一般式(ii)で表される化合物、一般式(iii)および一般式(L)で表される化合物を除く。）

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組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形

態としては1種類であり、2種類であり、3種類である。またさらに、本発明の別の実施形態では4種類であり、5種類であり、6種類であり、7種類以上である。

[0392] 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。

[0393] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(M)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、10%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%である。

[0394] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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。

[0395] 信頼性を重視する場合には R^{M1} はアルキル基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合にはアルケニル基であることが好ましい。

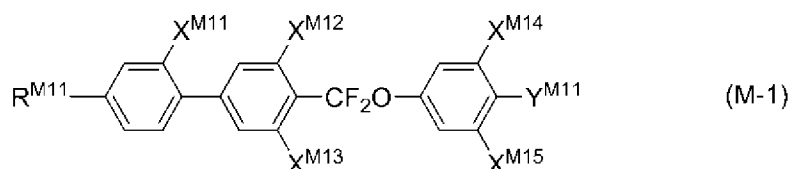
[0396] R^{M1} は、それが結合する環構造がフェニル基(芳香族)である場合には、直鎖状の炭素原子数1~5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1~4のアルコキシ基および炭素原子数4~5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピランおよびジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1~5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1~4のアルコキシ基および直鎖状の炭素原子数2~5のアルケニル基が好

ましい。

[0397] 一般式 (M) で表される化合物は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組成物に混入することを意味する。

[0398] 一般式 (M) で表される化合物は、例えば一般式 (M-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。

[0399] [化108]



[0400] (式中、 R^{M11} 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^{M11} から X^{M15} 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^{M11} はフッ素原子または OCF_3 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、複屈折率などの所望の性能に応じて組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類以上である。

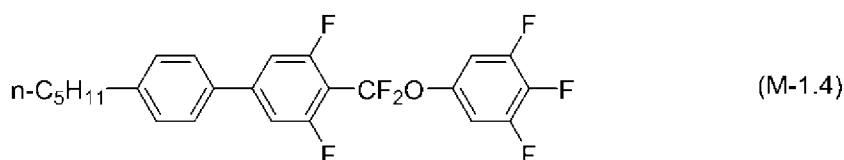
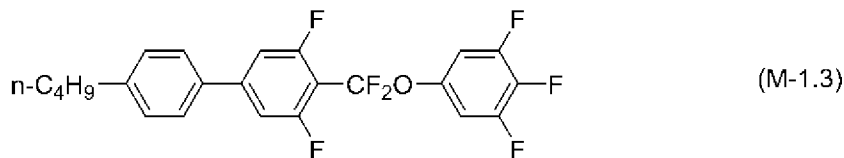
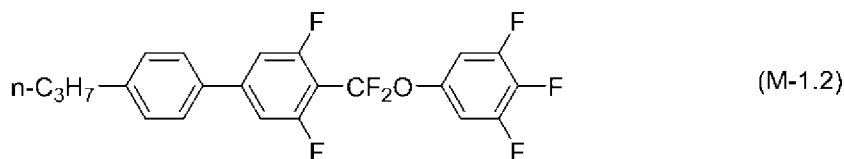
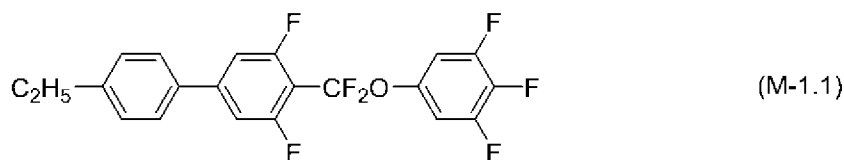
[0401] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-1) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1 % であり、2 % であり、5 % であり、8 % であり、10 % であり、13 % であり、15 % であり、18 % であり、20 % であり、22 % であり、25 % であり、30 % である。好ましい含有量の上限值は、30 % であり、28 % であり、25 % であり、23 % であり、20 % であり、18 % であり、15 % であり、13 % であり、10 % であり、8 %

であり、5%である。

[0402] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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、上限値を高めにするのが好ましい。

[0403] さらに、一般式 (M-1) で表される化合物は、具体的には式 (M-1.1) から式 (M-1.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (M-1.1) または式 (M-1.2) で表される化合物が好ましく、式 (M-1.2) で表される化合物がさらに好ましい。また、式 (M-1.1) または式 (M-1.2) で表される化合物を同時に使用することも好ましい。

[0404] [化109]



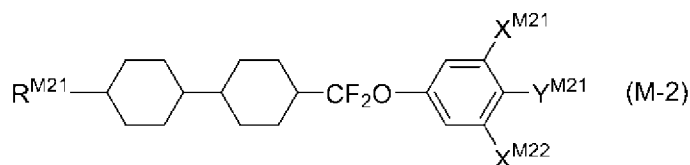
[0405] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-1.1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、6%である。好ましい含有量の上限値は、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0406] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-1, 2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、6%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0407] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-1, 1) および式 (M-1, 2) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、6%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0408] さらに、一般式 (M) で表される化合物は、例えば一般式 (M-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。

[0409] [化110]



[0410] (式中、R^{M21}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^{M21}およびX^{M22}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^{M21}はフッ素原子、塩素原子またはOCF₃を表す。)

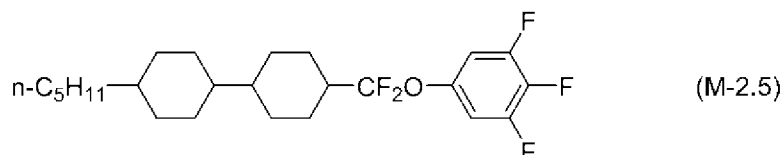
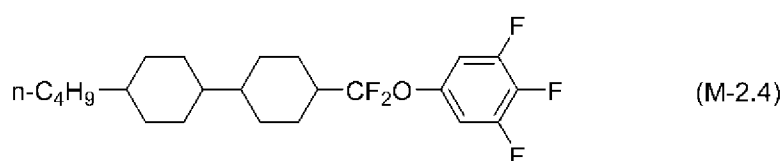
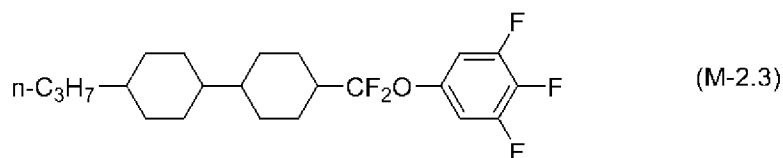
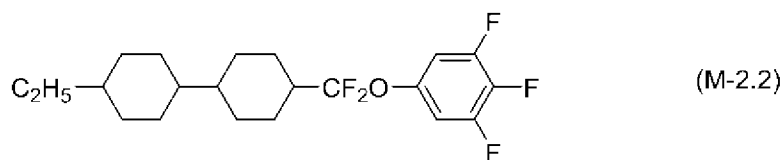
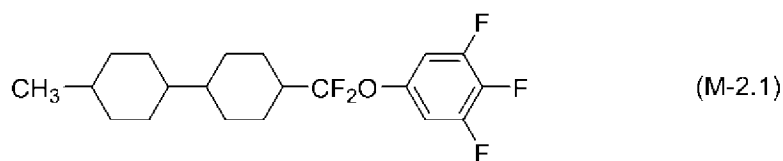
本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0411] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場

合は上記の下限値を低めに、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、焼き付きの発生しにくい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。

[0412] さらに、一般式 (M-2) で表される化合物は、式 (M-2.1) から式 (M-2.5) で表される化合物であることが好ましく、式 (M-2.3) または／および式 (M-2.5) で表される化合物であることが好ましい。

[0413] [化111]



[0414] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-2.2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、6%である。好ましい含有量の上限値は、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0415] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-2.3) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、6%

である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

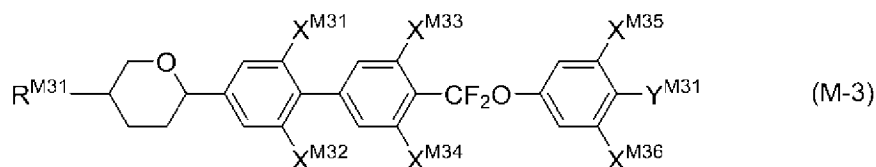
[0416] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(M-2.5)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、6%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0417] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(M-2.2)、(M-2.3)および式(M-2.5)で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、6%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0418] 含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して1%以上であることが好ましく、5%以上がより好ましく、8%以上がさらに好ましく、10%以上がさらに好ましく、14%以上がさらに好ましく、16%以上が特に好ましい。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30%以下にとどめることが好ましく、25%以下がさらに好ましく、22%以下がより好ましく、20%未満が特に好ましい。

[0419] 本発明の液晶組成物に使用される一般式(M)で表される化合物は、一般式(M-3)で表される化合物であることが好ましい。

[0420] [化112]



[0421] (式中、 R^{M31} 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^{M31} から X^{M36} 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^{M31} はフッ素原子、塩素

原子または OCF_3 を表す。)

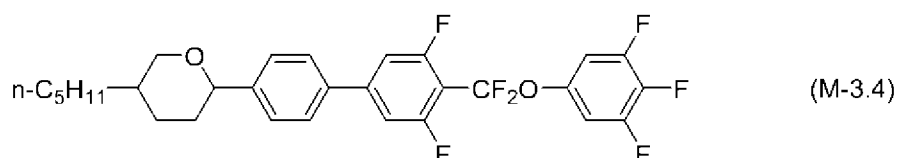
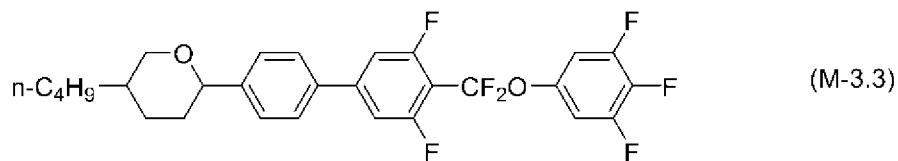
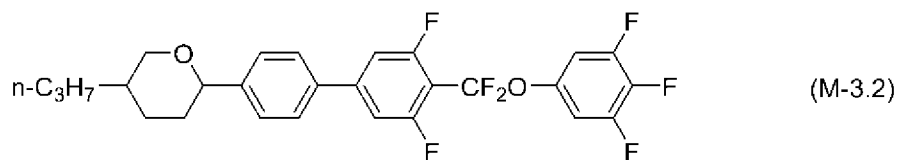
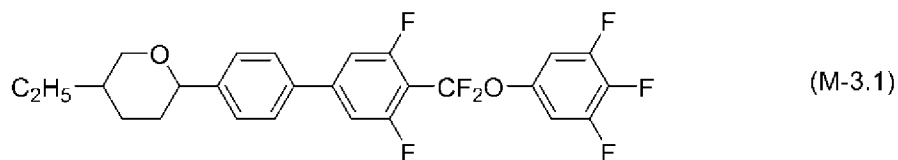
組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して1種から2種類以上組み合わせることが好ましい。

[0422] 一般式(M-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。

[0423] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(M-3)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0424] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(M-3)で表される化合物は、具体的には式(M-3.1)から式(M-3.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-3.1)および／または式(M-3.2)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0425] [化113]



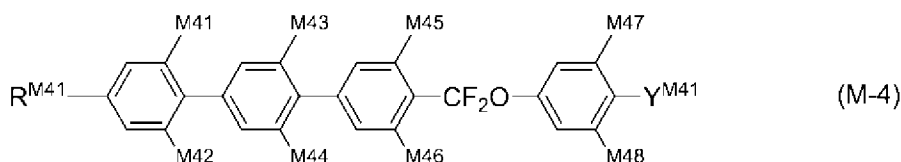
[0426] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-3. 1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0427] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-3. 2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0428] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-3. 1) および式 (M-3. 2) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0429] さらに、一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (M-4) 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。

[0430] [化114]



[0431] (式中、 R^{M41} 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^{M41} から X^{M48} 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^{M41} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表す。)

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、2種または3種類以上組み合わせることが好ましい。

[0432] 一般式(M-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。

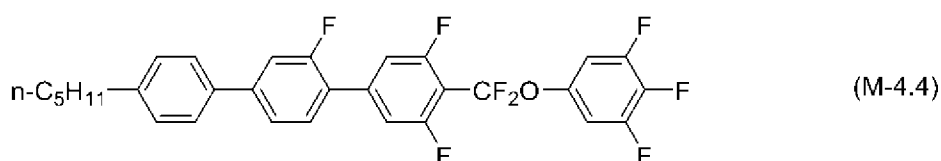
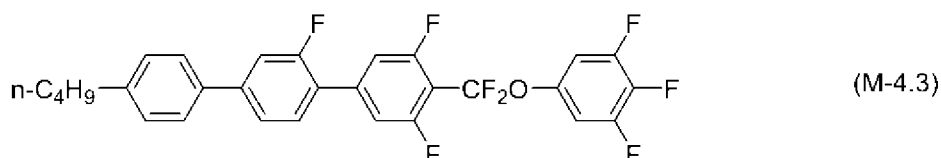
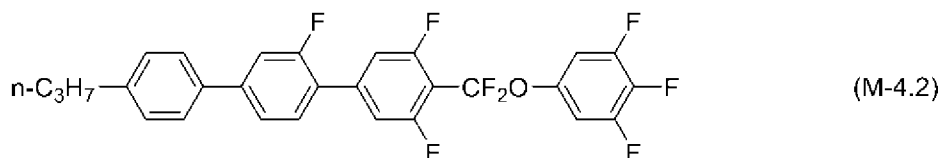
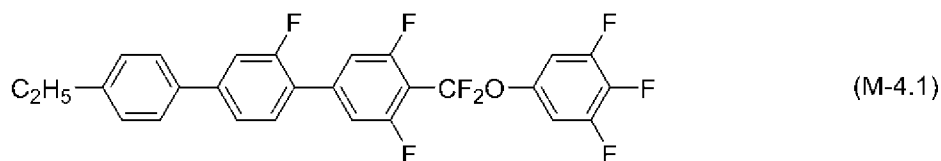
[0433] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式(M-4)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0434] 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(M-4)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。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(M-4)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、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(M-4)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。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(M-4)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。

[0435] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(M-4)で表される化合物は、具体的には式(M-4.1)から式(M-4.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-4.2)から式(M-4.4)で表される化合物を含有することが好ましく、式(M-4.2)で表される化合物を含有することがより好ましい。

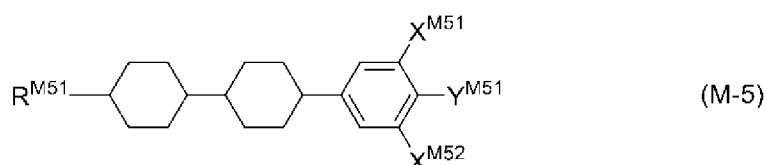
[0436]

[化115]



[0437] さらに、一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (M-5) で表される化合物であることが好ましい。

[0438] [化116]



[0439] (式中、 R^{M51} 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^{M51} および X^{M52} 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^{M51} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表す。)

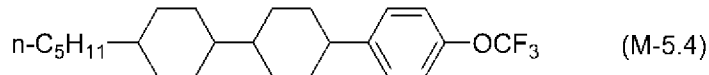
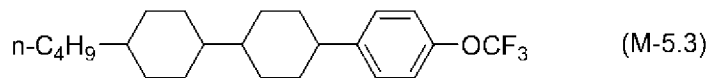
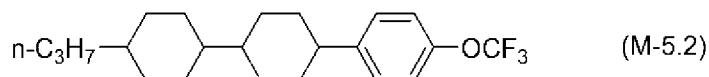
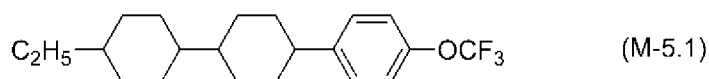
組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、実施形態ごとに適宜組み合わせて使用する。例えば、本発明の一つの実施形態では1種類、別の実施形態では2種類、さらに別の実施形態では3種類、またさらに別の実施形態では4種類、またさらに別の実施形態では5種類、またさらに別の実施形態では6種類以上組み合わせる。

[0440] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、22%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、50%であり、45%であり、40%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0441] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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、焼き付きの発生しにくい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。

[0442] さらに、一般式 (M-5) で表される化合物は、式 (M-5.1) から式 (M-5.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (M-5.1) から式 (M-5.4) で表される化合物であることが好ましい。

[0443] [化117]

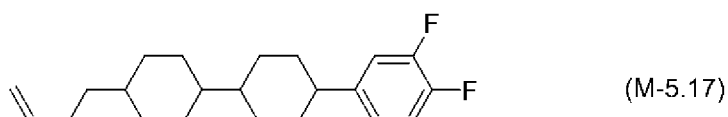
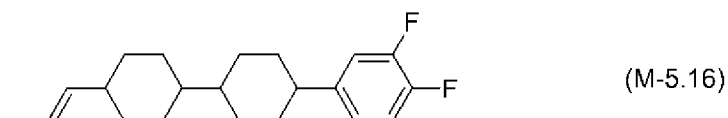
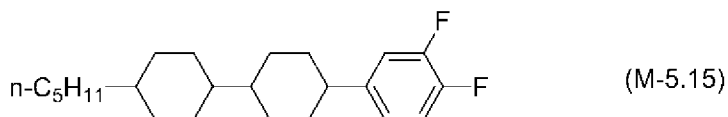
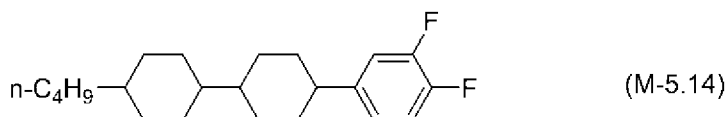
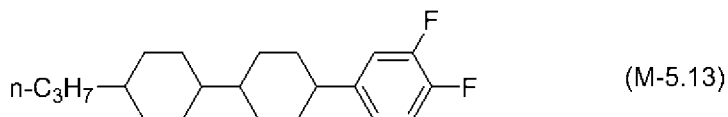
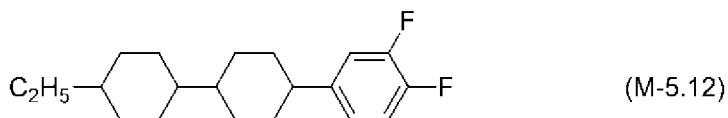
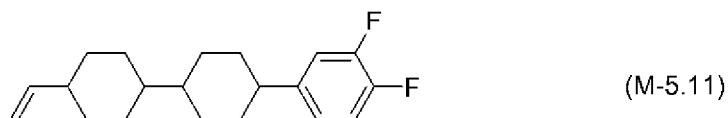


[0444] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であ

り、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、５％である。

[0445] さらに、一般式（Ｍ－５）で表される化合物は、式（Ｍ－５．１１）から式（Ｍ－５．１７）で表される化合物であることが好ましく、式（Ｍ－５．１１）、式（Ｍ－５．１３）および式（Ｍ－５．１７）で表される化合物であることが好ましい。

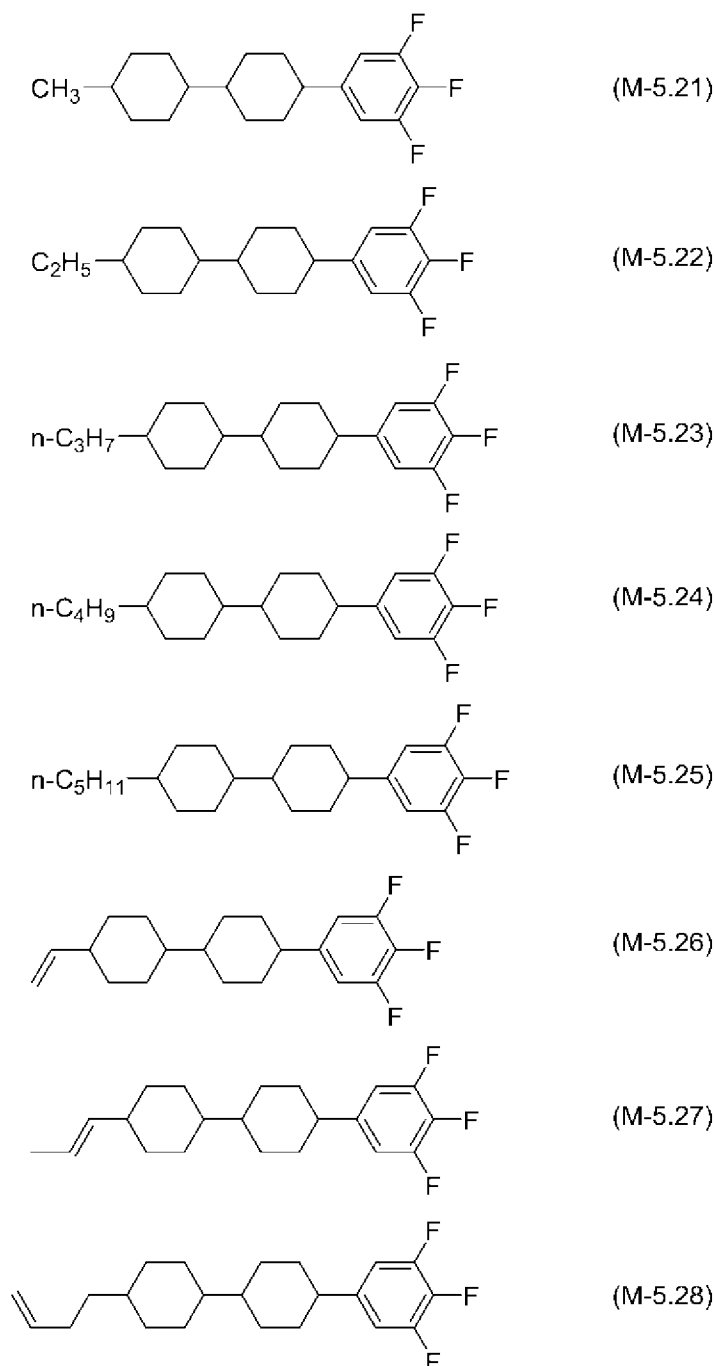
[0446] [化118]



[0447] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、５％であり、８％であり、１０％であり、１３％であり、１５％である。好ましい含有量の上限値は、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、５％である。

[0448] さらに、一般式 (M-5) で表される化合物は、式 (M-5. 21) から式 (M-5. 28) で表される化合物であることが好ましく、式 (M-5. 21)、式 (M-5. 22)、式 (M-5. 23) および式 (M-5. 25) で表される化合物であることが好ましい。

[0449] [化119]

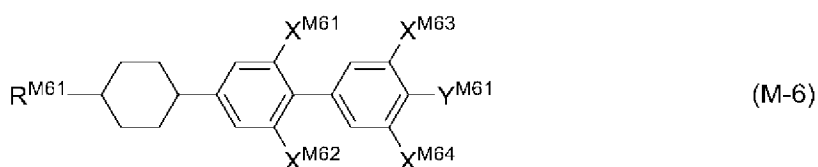


[0450] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下

限値は、１％であり、２％であり、５％であり、８％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１８％であり、２０％であり、２２％であり、２５％であり、３０％である。好ましい含有量の上限値は、４０％であり、３５％であり、３３％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、５％である。

[0451] さらに、一般式（Ｍ）で表される化合物は、一般式（Ｍ－６）で表される化合物であることが好ましい。

[0452] [化120]



[0453] （式中、R^{M61}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^{M61}からX^{M64}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^{M61}はフッ素原子、塩素原子またはOCF₃を表す。）

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実施形態ごとに適宜組み合わせる。

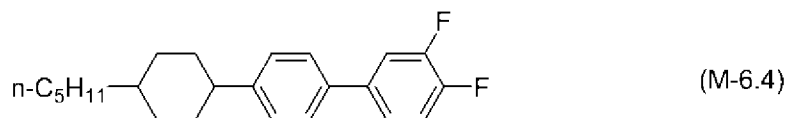
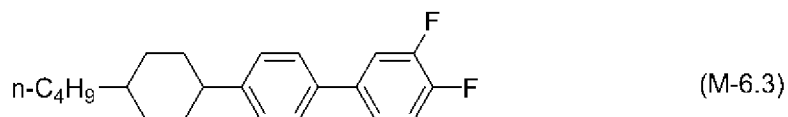
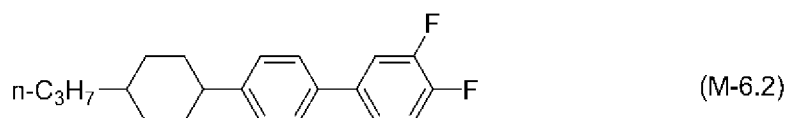
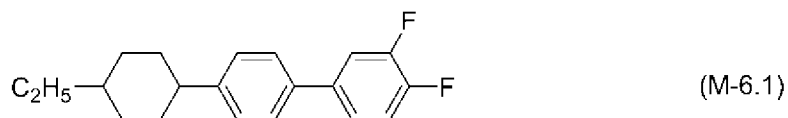
[0454] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式（Ｍ－６）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、４％であり、５％であり、８％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１８％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、５％である。

[0455] 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（Ｍ－６）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（M－6）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。

[0456] さらに、一般式（M－6）で表される化合物は具体的には式（M－6． 1）から式（M－6． 4）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（M－6． 2）および式（M－6． 4）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0457] [化121]

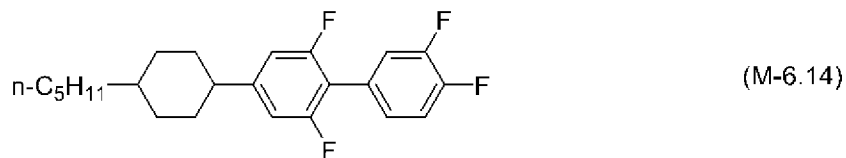
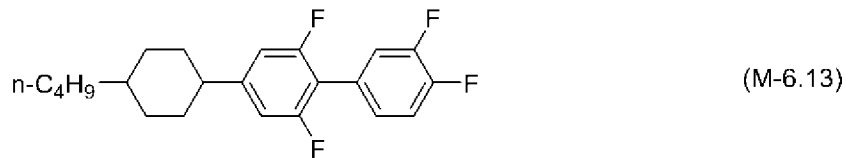
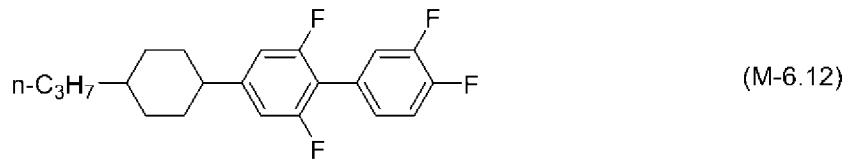
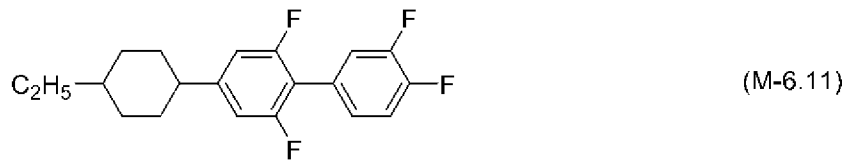


[0458] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、4％であり、5％であり、8％であり、10％であり、13％であり、15％であり、18％であり、20％である。好ましい含有量の上限值は、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％であり、10％であり、8％であり、5％である。

[0459] さらに、一般式（M－6）で表される化合物は具体的には式（M－6． 1）から式（M－6． 14）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（M－6． 12）および式（M－6． 14）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0460]

[化122]

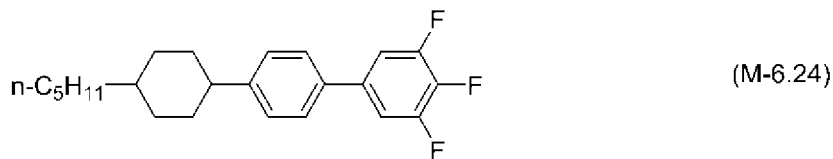
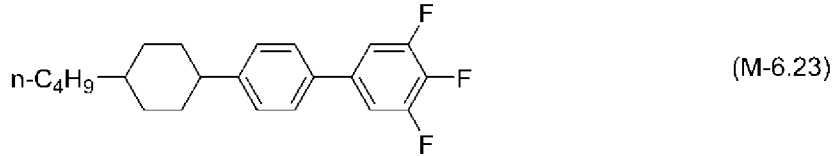
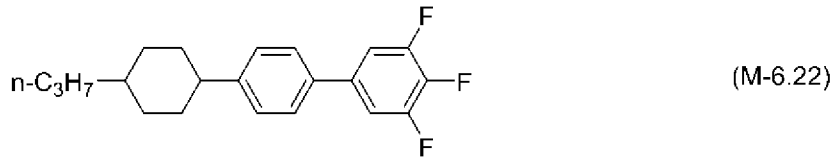
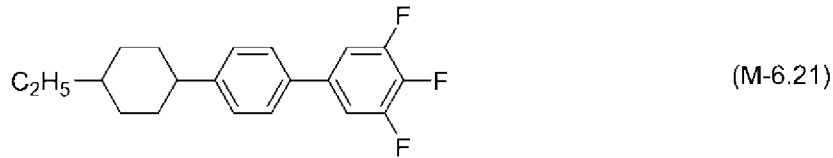


[0461] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0462] さらに、一般式(M-6)で表される化合物は具体的には式(M-6. 21)から式(M-6. 24)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-6. 21)、式(M-6. 22)および式(M-6. 24)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0463]

[化123]

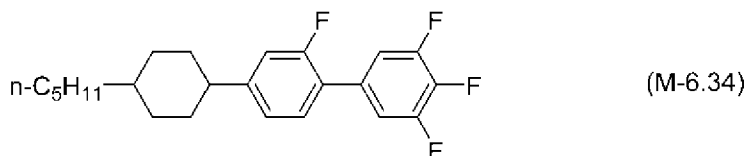
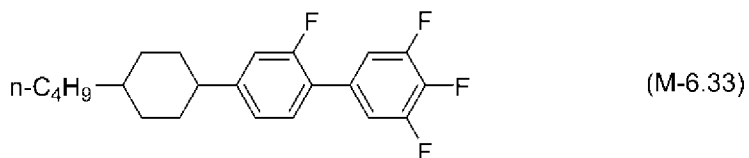
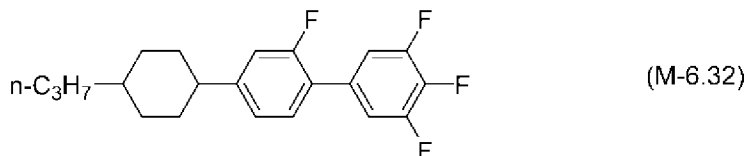
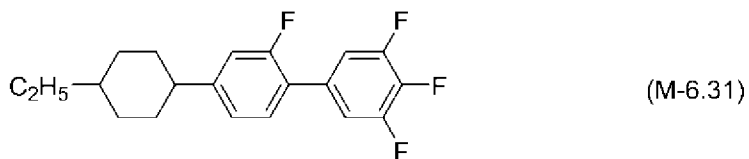


[0464] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0465] さらに、一般式(M-6)で表される化合物は具体的には式(M-6.31)から式(M-6.34)で表される化合物が好ましい。中でも式(M-6.31)および式(M-6.32)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0466]

[化124]

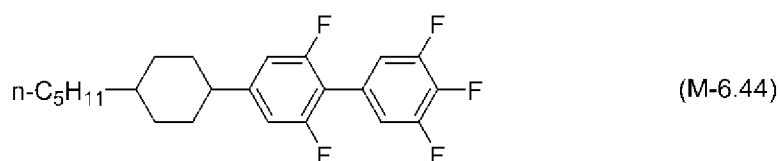
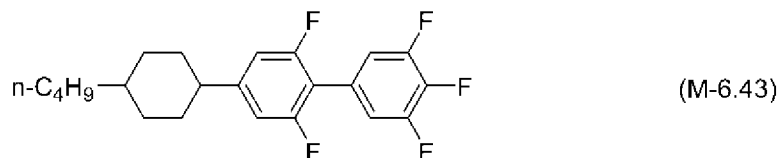
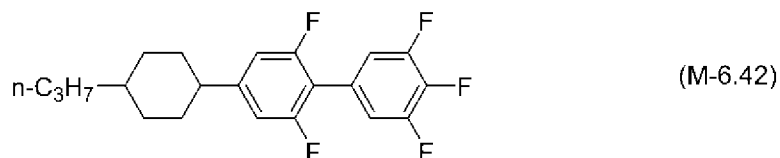
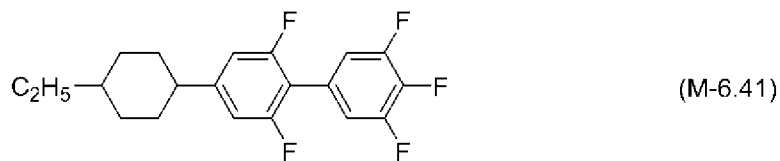


[0467] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0468] さらに、一般式(M-6)で表される化合物は具体的には式(M-6.41)から式(M-6.44)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-6.42)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0469]

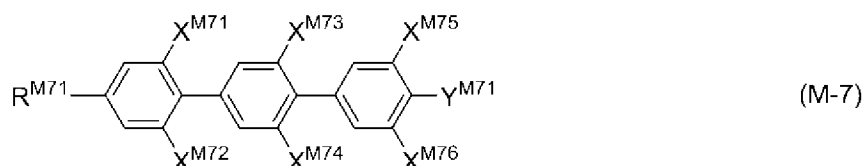
[化125]



[0470] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、4％であり、5％であり、8％であり、10％であり、13％であり、15％であり、18％であり、20％である。好ましい含有量の上限値は、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％であり、10％であり、8％であり、5％である。

[0471] 更に、一般式(M)で表される化合物は、一般式(M-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。

[0472] [化126]



[0473] (式中、 X^{M71} から X^{M76} 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^{M71} 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^{M71} はフッ素原子または OCF_3 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、これらの化合物の中から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。

[0474] 一般式 (M-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。

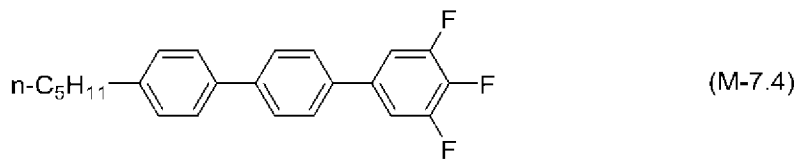
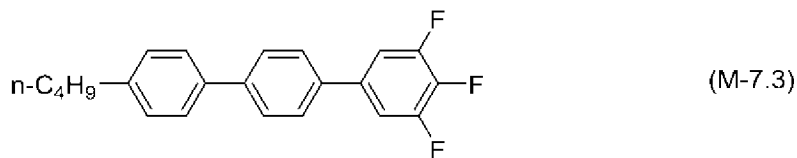
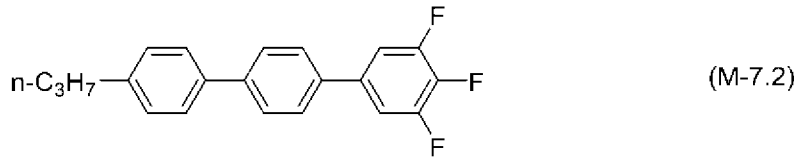
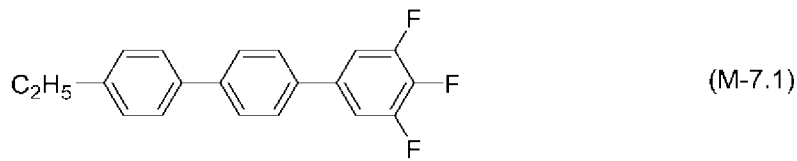
[0475] 本発明の液晶組成物の総量に対しての式 (M-7) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0476] 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 (M-7) 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。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 (M-7) 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、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 (M-7) 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。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 (M-7) 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。

[0477] さらに、一般式 (M-7) で表される化合物は、式 (M-7.1) から式 (M-7.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (M-7.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0478]

[化127]

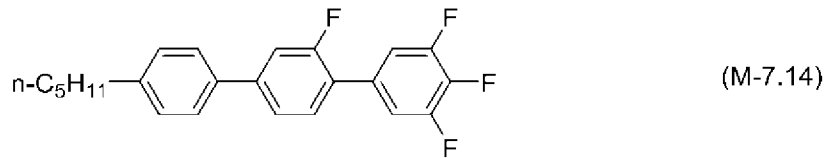
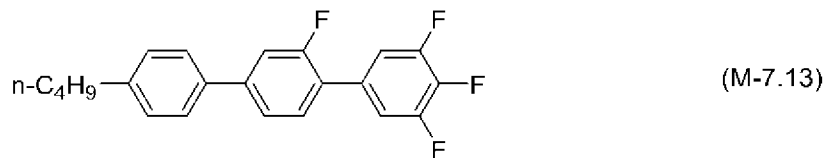
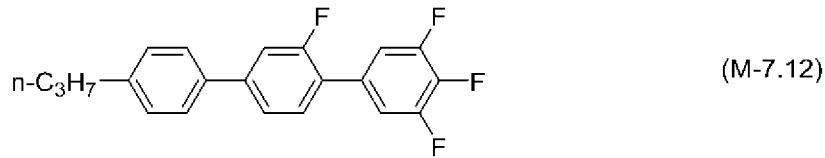
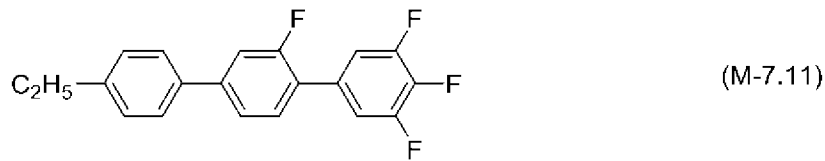


[0479] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0480] さらに、一般式(M-7)で表される化合物は、式(M-7.11)から式(M-7.14)で表される化合物であることが好ましく、式(M-7.11)および式(M-7.12)で表される化合物であることが好ましい。

[0481]

[化128]

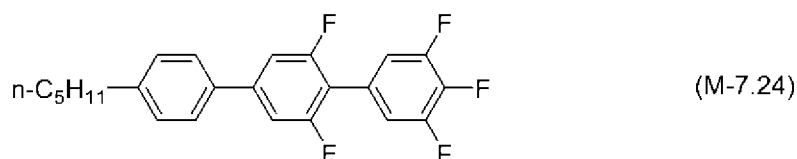
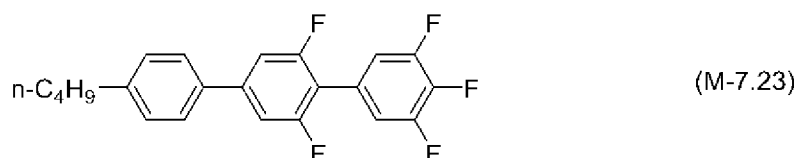
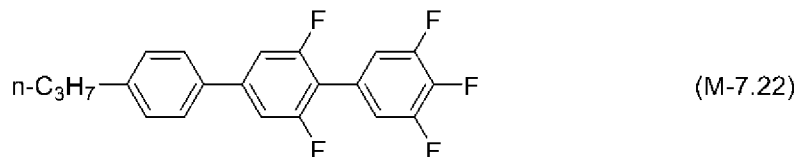
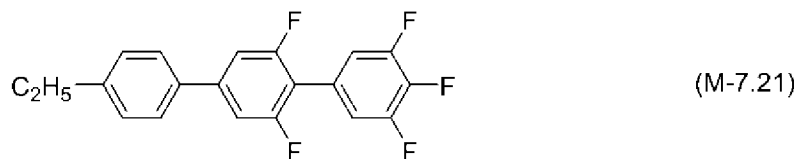


[0482] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0483] さらに、一般式(M-7)で表される化合物は、式(M-7.21)から式(M-7.24)で表される化合物であることが好ましく、式(M-7.21)および式(M-7.22)で表される化合物であることが好ましい。

[0484]

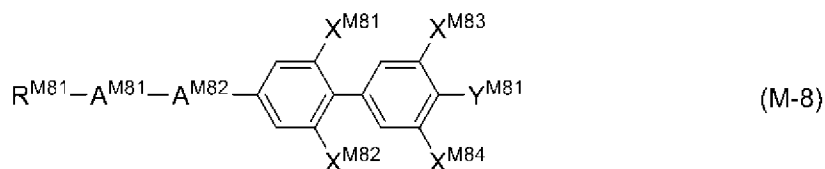
[化129]



[0485] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、4％であり、5％であり、8％であり、10％であり、13％であり、15％であり、18％であり、20％である。好ましい含有量の上限値は、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％であり、10％であり、8％であり、5％である。

[0486] さらに、一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (M-8) で表される化合物であることが好ましい。

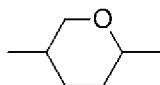
[0487] [化130]



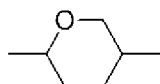
[0488] (式中、 X^{M81} から X^{M84} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{M81} はフッ素原子、塩素原子または OCF_3 を表し、 R^{M81} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表し、 A^{M81} および A^{M82} はそれぞれ独立して、1，

4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基または

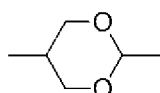
[0489] [化131]



[0490] [化132]



[0491] [化133]



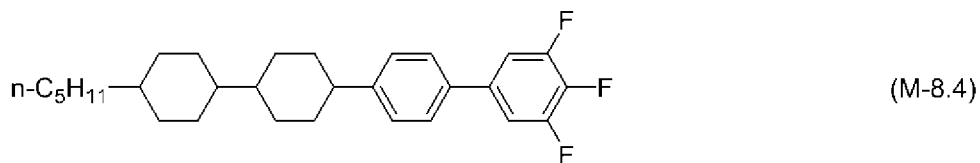
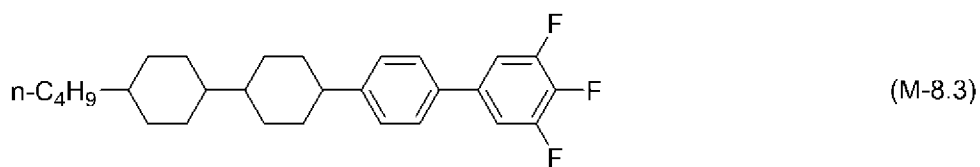
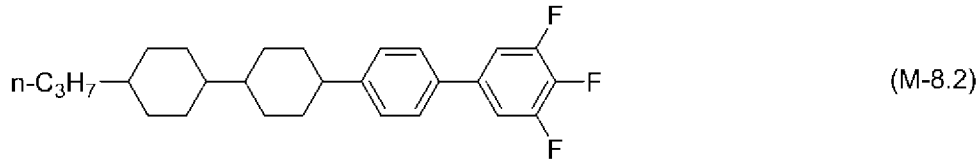
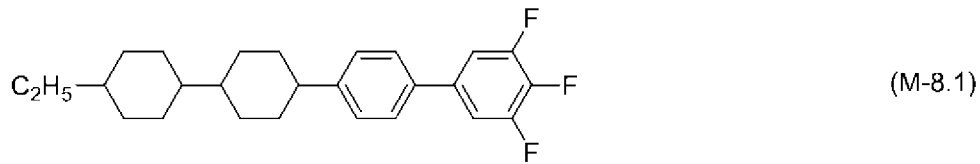
[0492] を表すが、1,4-フェニレン基上の水素原子はフッ素原子によって置換されていてもよい。)

本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式(M-8)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0493] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、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。

[0494] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(M-8)で表される化合物は、具体的には式(M-8.1)から式(M-8.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-8.1)および式(M-8.2)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0495] [化134]

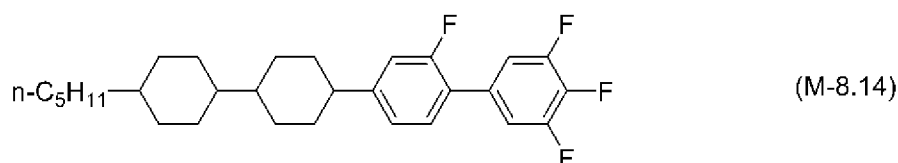
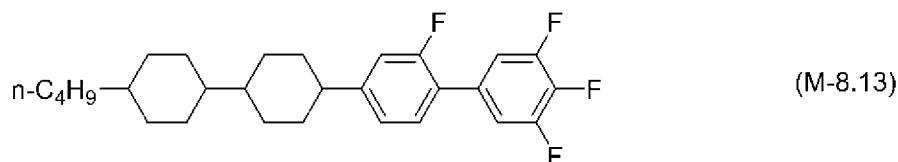
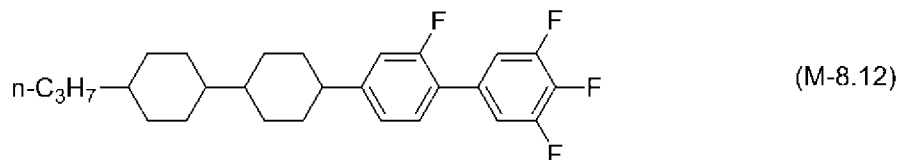
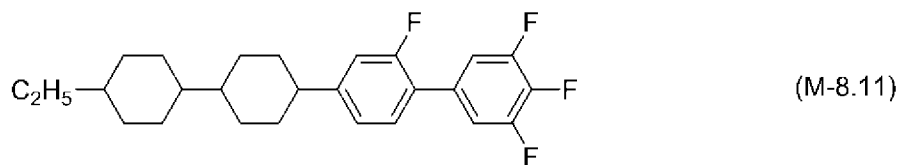


[0496] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0497] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(M-8)で表される化合物は、具体的には式(M-8.11)から式(M-8.14)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-8.12)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0498]

[化135]

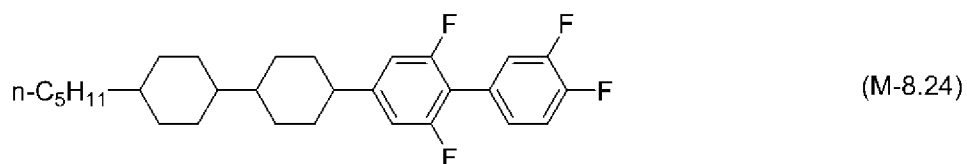
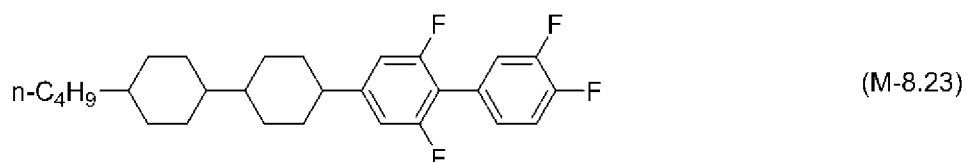
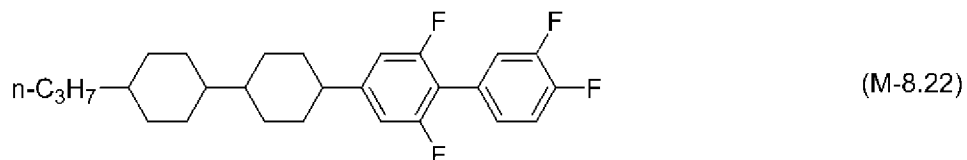
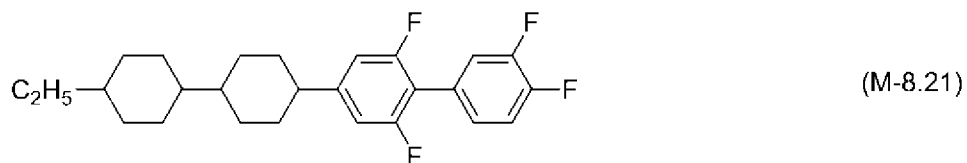


[0499] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0500] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(M-8)で表される化合物は、具体的には式(M-8.21)から式(M-8.24)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-8.22)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0501]

[化136]

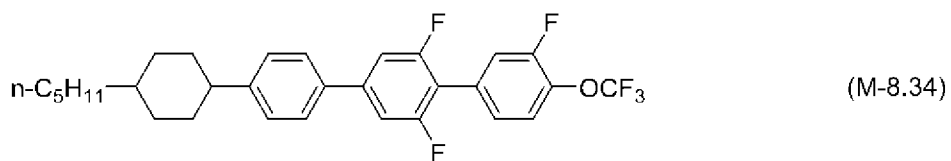
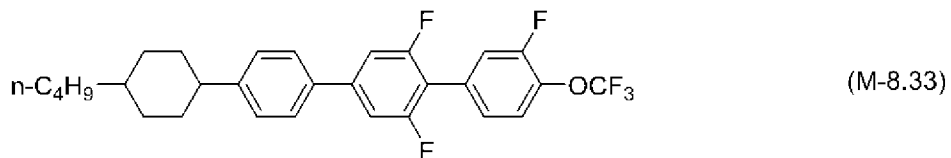
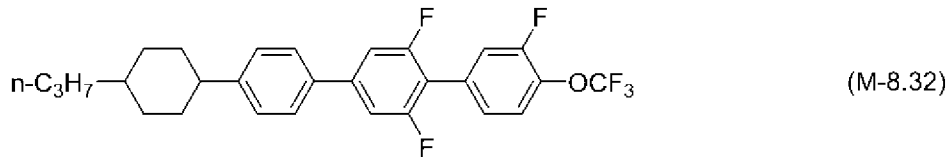
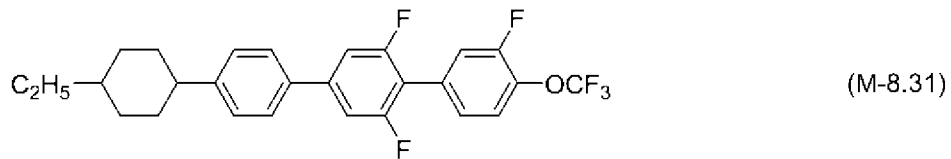


[0502] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0503] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(M-8)で表される化合物は、具体的には式(M-8.31)から式(M-8.34)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(M-8.32)で表される化合物を含有することが好ましい。

[0504]

[化137]

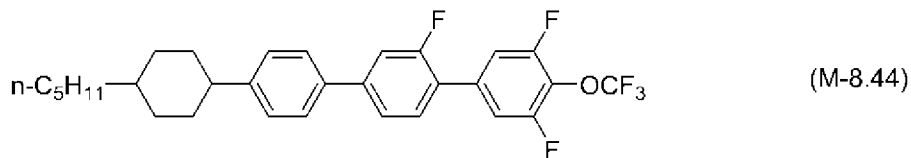
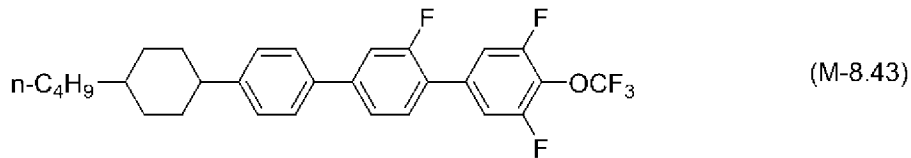
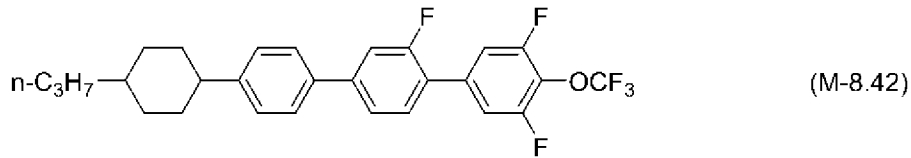
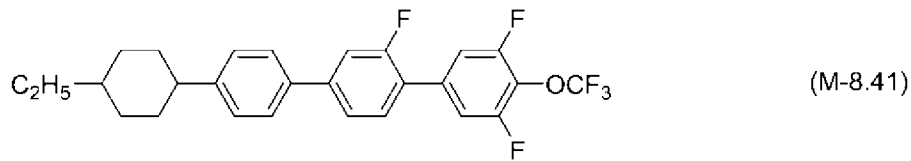


[0505] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、１％であり、２％であり、４％であり、５％であり、８％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１８％であり、２０％である。好ましい含有量の上限值は、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１０％であり、８％であり、５％である。

[0506] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（Ｍ－８）で表される化合物は、具体的には式（Ｍ－８．４１）から式（Ｍ－８．４４）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（Ｍ－８．４２）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0507]

[化138]

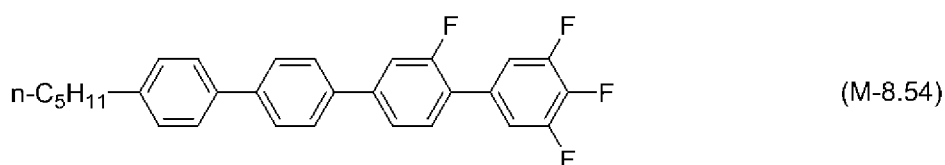
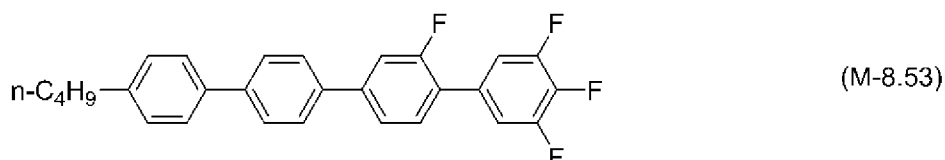
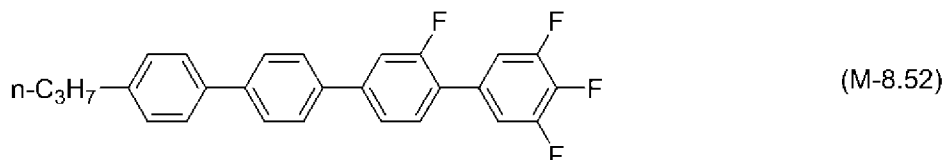
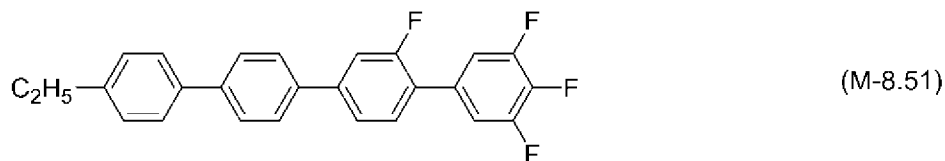


[0508] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、4％であり、5％であり、8％であり、10％であり、13％であり、15％であり、18％であり、20％である。好ましい含有量の上限値は、30％であり、28％であり、25％であり、23％であり、20％であり、18％であり、15％であり、13％であり、10％であり、8％であり、5％である。

[0509] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（M-8）で表される化合物は、具体的には式（M-8.51）から式（M-8.54）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（M-8.52）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0510]

[化139]



[0511] 本発明の液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、4%であり、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、5%である。

[0512] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式(i)、一般式(ii)および一般式(iii)、で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、70%であり、75%であり、78%であり、80%であり、88%、90%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%、90%である。

[0513] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式(i)、一般式(ii)または一般式(iii)、一般式(L)および(J)で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、80%であり、85%であり、88%であり、

90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0514] 本発明の液晶組成物の総量に対しての一般式 (i)、一般式 (ii) または一般式 (iii)、一般式 (L-1) から (L-9) および (M-1) から (M-8) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0515] 本願発明の液晶組成物は、分子内に過酸 ($-\text{CO}-\text{OO}-$) 構造等の酸素原子同士が結合した構造を持つ化合物を含有しないことが好ましい。

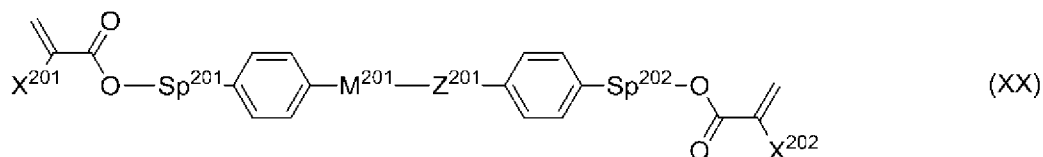
[0516] 組成物の信頼性および長期安定性を重視する場合にはカルボニル基を有する化合物の含有量を前記液晶組成物の総質量に対して5%以下とすることが好ましく、3%以下とすることがより好ましく、1%以下とすることが更に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0517] 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液晶組成物の総質量に対して15%以下とすることが好ましく、10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0518] 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液晶組成物の総質量に対して80%以上とすることが好ましく、90%以上とすることがより好ましく、95%以上とすることが更に好ましく、実質的に分子内の環構造がすべて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。

- [0519] 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液晶組成物の総質量に対して10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。
- [0520] 粘度の改善および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液晶組成物の総質量に対して10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。
- [0521] 本願において実質的に含有しないとは、意図せずに含有する物を除いて含有しないという意味である。
- [0522] 本発明の第一実施形態の液晶組成物に含有される化合物が、側鎖としてアルケニル基を有する場合、前記アルケニル基がシクロヘキサンの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。
- [0523] 本発明の液晶組成物には、PSモード、横電界型PSAモードまたは横電界型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(XX)

[0524] [化140]



[0525] (式中、 X^{201} および X^{202} はそれぞれ独立して、水素原子またはメチル基を表し、

Sp^{201} および Sp^{202} はそれぞれ独立して、単結合、炭素原子数1～8のアルキレン基または $O-(CH_2)_s-$ (式中、 s は2から7の整数を表し、酸素原子は芳香環に結合するものとする。)が好ましく、

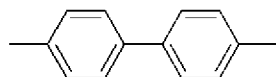
Z^{201} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$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

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または単結合を表し、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。

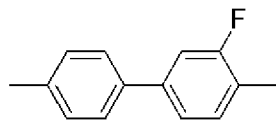
[0526] X^{201} および X^{202} は、何れも水素原子を表すジアクリレート誘導体、何れもメチル基を有するジメタクリレート誘導体の何れも好ましく、一方が水素原子を表しもう一方がメチル基を表す化合物も好ましい。これらの化合物の重合速度は、ジアクリレート誘導体が最も早く、ジメタクリレート誘導体が遅く、非対称化合物がその中間であり、その用途により好ましい態様を用いることができる。PSA表示素子においては、ジメタクリレート誘導体が特に好ましい。

- [0527] $S p^{201}$ および $S p^{202}$ はそれぞれ独立して、単結合、炭素原子数1～8のアルキレン基または $O-(CH_2)_s-$ 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または一方が単結合でもう一方が炭素原子数1～8のアルキレン基または $O-(CH_2)_s-$ 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。
- [0528] Z^{201} は、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ または単結合が好ましく、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ または単結合がより好ましく、単結合が特に好ましい。
- [0529] M^{201} 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または単結合を表すが、1, 4-フェニレン基または単結合が好ましい。Cが単結合以外の環構造を表す場合、 Z^{201} は単結合以外の連結基も好ましく、 M^{201} が単結合の場合、 Z^{201} は単結合が好ましい。
- [0530] これらの点から、一般式(X X)において、 $S p^{201}$ および $S p^{202}$ 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。
- [0531] 一般式(X X)において、 M^{201} 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。
- [0532]

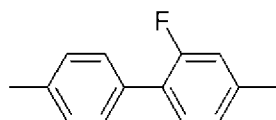
[化141]



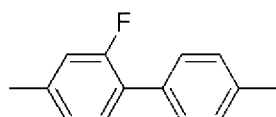
(XXa-1)



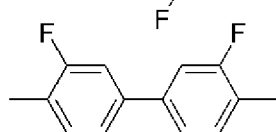
(XXa-2)



(XXa-3)



(XXa-4)



(XXa-5)

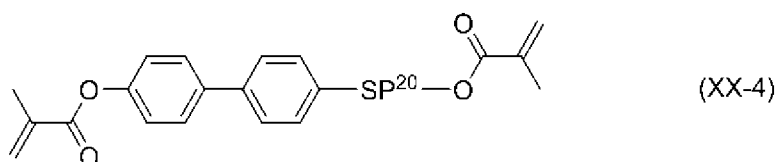
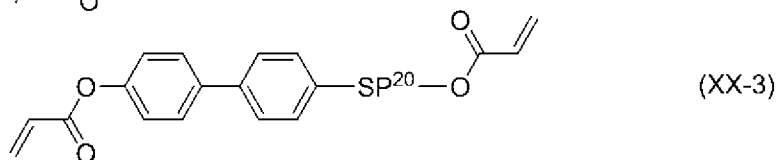
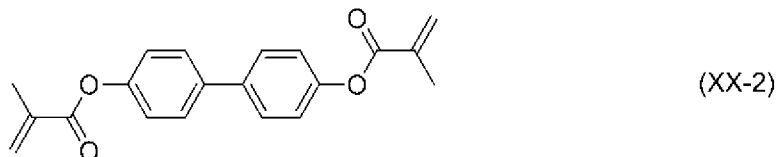
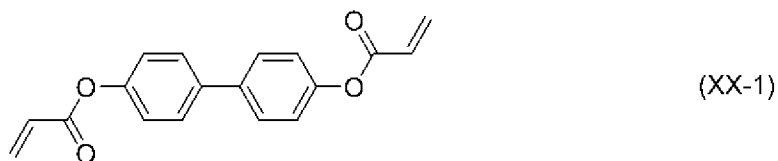
[0533] (式中、両端は Sp^{201} または Sp^{202} に結合するものとする。)

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、または、全く発生しない。

[0534] 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。

[0535]

[化142]



[0536] (式中、 Sp^{20} は炭素原子数2から5のアルキレン基を表す。)

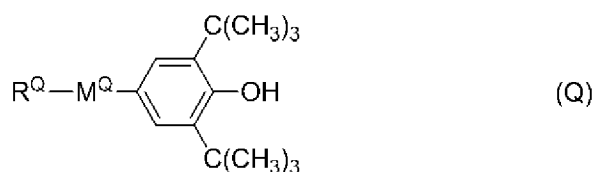
本発明において、重合性化合物を重合させる方法としては、液晶の良好な配向性能を得るためには、適度な重合速度が望ましいので、紫外線または電子線等の活性エネルギー線を単一または併用または順番に照射することによって重合させる方法が好ましい。紫外線を使用する場合、偏光光源を用いても良いし、非偏光光源を用いても良い。また、重合性化合物含有液晶組成物を2枚の基板間に挟持させて状態で重合を行う場合には、少なくとも照射面側の基板は活性エネルギー線に対して適度な透明性が与えられていなければならない。また、光照射時にマスクを用いて特定の部分のみを重合させた後、電場や磁場または温度等の条件を変化させることにより、未重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。

[0537] 前記照射時の温度は、本発明の液晶組成物の液晶状態が保持される温度範囲内であることが好ましい。室温に近い温度、即ち、典型的には15～35℃での温度で重合させることが好ましい。紫外線を発生させるランプとしては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ等を用いることができる。また、照射する紫外線の波長としては、液晶組成物の吸収波長域でない波長領域の紫外線を照射することが好ましく、必要に応じて、紫外線をカットして使用することが好ましい。照射する紫外線の強度は、0.1 mW/cm²～100 W/cm²が好ましく、2 mW/cm²～50 W/cm²がより好ましい。照射する紫外線のエネルギー量は、適宜調整することができるが、10 mJ/cm²から500 J/cm²が好ましく、100 mJ/cm²から200 J/cm²がより好ましい。紫外線を照射する際に、強度を変化させても良い。紫外線を照射する時間は照射する紫外線強度により適宜選択されるが、10秒から3600秒が好ましく、10秒から600秒がより好ましい。

[0538] 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。

[0539] 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。

[0540] [化143]



[0541] (式中、R^Qは炭素原子数1から22の直鎖アルキル基または分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つまたは2つ以上のCH₂基は、酸素原子が直接隣接しないように、-O-、-CH=CH-、-CO-、-OCO-、-

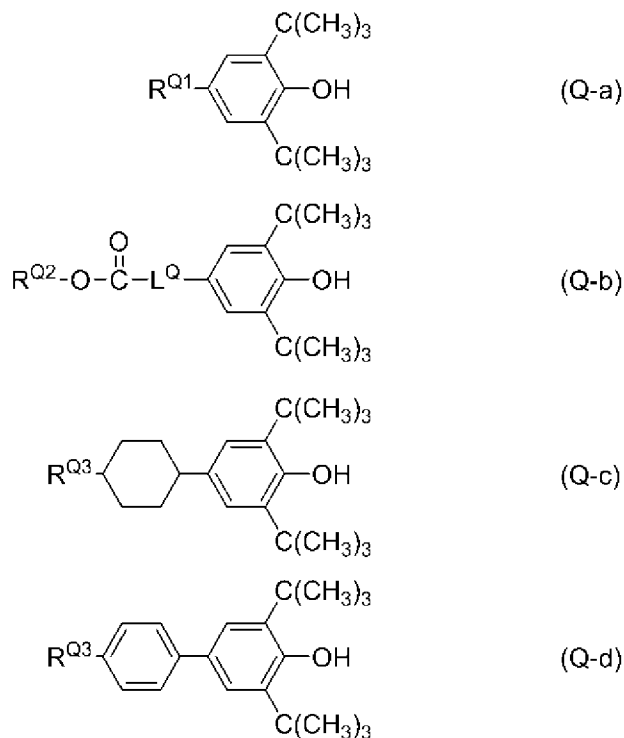
COO-、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ で置換されてよく、 M^Q はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基または単結合を表す。)

R^Q は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基または分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つまたは2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 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 $-OCO-$ または $COO-$ 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 $-OCO-$ または $COO-$ 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 $-OCO-$ または $COO-$ 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 $-OCO-$ または $COO-$ 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-フェニレン基または単結合を表すが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基または1, 4-フェニレン基が好ましい。

[0542] 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。

[0543]

[化144]



[0544] 式中、 $\text{R}^{\text{Q}1}$ は炭素原子数1から10の直鎖アルキル基または分岐鎖アルキル基が好ましく、 $\text{R}^{\text{Q}2}$ は炭素原子数1から20の直鎖アルキル基または分岐鎖アルキル基が好ましく、 $\text{R}^{\text{Q}3}$ 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、直鎖アルコキシ基また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また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)および一般式(Q-d)で表される化合物が更に好ましい。

[0545] 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種または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%であることが好ましく、0.001から0.1%が更に好ましく、0.001から0.05%が特に好ましい。

[0546] 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、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。

[0547] 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モード、FFSモードまたはECBモード用液晶表示素子に適用できる。当該液晶表示素子として、AM-LCD（アクティブマトリックス液晶表示素子）、TN（ネマチック液晶表示素子）、STN-LCD（超ねじれネマチック液晶表示素子）、OCB-LCD、IPS-LCD（インプレーンスイッチング液晶表示素子）およびFFS-LSD（フリンジフィールド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。

[0548] より具体的には、本発明に係る液晶表示素子は、対向に配置された第一の基板および第二の基板と、前記第一の基板と前記第二の基板との間に充填された本発明の液晶組成物を含有する液晶層と、前記第一の基板上に、共通電極、マトリクス状に配置される複数個のゲートバスラインおよびデータバスライン、前記ゲートバスラインとデータバスラインとの交差部に設けられる薄膜トランジスタならびに前記薄膜トランジスタにより駆動され前記共通電極との間で基板に対して略平行な電界を形成する画素電極を画素毎に有する電極層と、前記液晶層と前記第一の基板および前記第二の基板との間にそれぞれ形成されたホモジニアス配向を誘起する配向膜層と、を有する液晶表示素子であることがより好ましい。換言すると、本発明に係る液晶表示素子は、第一の偏光板と、第一の基板と、共通電極と、絶縁層と、前記薄膜トランジスタを含む電極層と、（第一の）配向膜と、液晶組成物を含む液晶層と、（第二の）配向膜と、カラーフィルターと、第二の基板と、第二の偏光板と、が順次積層された構成であることが好ましい。

[0549] 本発明の正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、大幅に低い粘性や高い弾性定数 K_{avg} を得ることができ、低温での溶解性が良好で、比抵抗や電圧保持率が熱や光によって受ける変化が極めて小さいため製品の実用性が高く、これを用いたIPS型やFFS型等の液晶表示素子は高速応答を達成できる。

- [0550] 液晶表示素子に使用される液晶セルの2枚の基板はガラスまた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。
- [0551] 第一の基板および第二の基板上に設けられるカラーフィルターは、例えば、顔料分散法、印刷法、電着法または、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、そして加熱または光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルター用の画素部を作成することができる。その他、該基板上に、TFT、薄膜ダイオード、金属絶縁体金属比抵抗素子等の能動素子を設けた画素電極を設置してもよい。
- [0552] 前記基板を、透明電極層が内側となるように対向させる。その際、スペーサーを介して、基板の間隔を調整してもよい。このときは、得られる調光層の厚さが1～100 μm となるように調整するのが好ましい。1.5から10 μm が更に好ましく、偏光板を使用する場合は、コントラストが最大になるように液晶の屈折率異方性 Δn とセル厚 d との積を調整することが好ましい。又、二枚の偏光板がある場合は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することもできる。更に、視野角を広げるための位相差フィルムも使用することもできる。スペーサーとしては、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子、フォトレジスト材料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。
- [0553] 2枚の基板間に重合性化合物含有組成物を挟持させる方法は、通常の真空注入法またはODF法などを用いることができるが、真空注入法においては

滴下痕が発生しないものの、注入の跡が残る課題を有しているものであるが、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。

実施例

[0554] 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、以下の実施例および比較例の液晶組成物における「%」は『質量%』を意味する。

[0555] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0556] $T_{NI}/^{\circ}\text{C}$: ネマチック相－等方性液体相転移温度 ($^{\circ}\text{C}$)

Δn : 298 Kにおける屈折率異方性

$\Delta \epsilon$: 298 Kにおける誘電率異方性

$\eta/\text{mPa}\cdot\text{s}$: 293 Kにおける粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)

$\gamma_1/\text{mPa}\cdot\text{s}$: 298 Kにおける回転粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)

V_{th} : 厚さ6ミクロンのTNセルに液晶を封入し、298 K、クロスニコル偏光板において電圧を印加した際に透過率が10%変化する電圧。

K_{11} 、 K_{22} 、 K_{33} : 298 Kにおける弾性定数。 $K_{average}$ はそれらの平均値を意味する。 K_{11} 、 K_{33} は測定装置EC-1（東陽テクニカ製）を用い、セルギャップが30 μm である水平配向セルに液晶を封入し30→0ボルト印加（V）で得られた静電容量（C）変化のカーブ（CVカーブ）をフィッティングすることで算出した。 K_{22} は20 μm のTNセルに同液晶を封入し、同様に電圧を印加して得られたCVカーブをフィッティングして閾値電圧（ V_c ）を求め、以下の式（1）を用いて算出した。

[0557] [数1]

$$K_{22} = [K_{33} - 4[(V_C/\pi)^2 \times \epsilon_0 \cdot \Delta\epsilon - K_{11}]]/2$$

[0558] 上記式（１）において、 ϵ_0 は真空の誘電率を表す。

[0559] V H R :

周波数 60 Hz, 印加電圧 5 V の条件下で 333 K における電圧保持率（％）耐熱試験後 V H R : 液晶組成物サンプルを封入した電気光学特性評価用 T E G（テスト・エレメント・グループ）を 130℃ の恒温槽中に 1 時間保持した後、上述の V H R 測定方法と同条件で測定した。

[0560] 焼き付き :

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任意の試験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が、許容できない残像レベルに達するまでの試験時間を計測した。

１）ここで言う試験時間とは固定パターンの表示時間を示し、この時間が長いほど残像の発生が抑制されており、性能が高いことを示している。

２）許容できない残像レベルとは、出荷合否判定で不合格となる残像が観察されるレベルである。例）サンプル A : 1000 時間 サンプル B : 500 時間 サンプル C : 200 時間 サンプル D : 100 時間

性能は、 $A > B > C > D$ である。

[0561] 滴下痕 :

液晶表示装置の滴下痕の評価は、全面黒表示した場合における白く浮かび上がる滴下痕を目視にて以下の 5 段階評価で行った。

[0562] ５：滴下痕無し（優）

４：滴下痕ごく僅かに有るも許容できるレベル（良）

３：滴下痕僅かに有り、合否判定のボーダーラインレベル（条件付で可）

２：滴下痕有り許容できないレベル（不可）

１：滴下痕有りかなり劣悪（悪）

プロセス適合性 :

プロセス適合性は、O D F プロセスにおいて、定積計量ポンプを用いて、

液晶を1回に50 μ Lずつ「0～100回、101～200回、201～300回、・・・」と100回ずつ滴下したときの各100回滴下分の液晶の質量を計測し、質量のバラつきがODFプロセスに適合できない大きさに達した滴下回数で評価した。

滴下回数が多いほど長時間にわたって安定的に滴下可能であり、プロセス適合性が高いといえる。

例) サンプルA：95000回

サンプルB：40000回

サンプルC：100000回

サンプルD：10000回

性能は、 $C > A > B > D$ である。

[0563] 低温保存性 (LTS) :

低温での保存性評価は、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、これを-25℃の温度制御式試験槽の中で240時間保存して目視にて液晶組成物からの析出物の発生を観察し、析出物が観察されたときの試験時間を計測した。析出発生までの試験時間が長いほど低温での保存性が良好であるといえる。

[0564] 低温での溶解性 :

低温での溶解性評価は、液晶組成物を調製後、2 mLのサンプル瓶に液晶組成物を1 g秤量し、これに温度制御式試験槽の中で、次の運転状態「-20℃ (1時間保持) → 昇温 (0.1℃/毎分) → 0℃ (1時間保持) → 昇温 (0.1℃/毎分) → 20℃ (1時間保持) → 降温 (-0.1℃/毎分) → 0℃ (1時間保持) → 降温 (-0.1℃/毎分) → -20℃」を1サイクル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、析出物が観察されたときの試験時間を計測した。

試験時間が長いほど長時間にわたって安定して液晶相を保っており、低温での溶解性が良好である。例) サンプルA：72時間 サンプルB：600時間 サンプルC：384時間 サンプルD：1440時間 性能は、 $D > B$

>C>Aである。

[0565] 揮発性／製造装置汚染性：

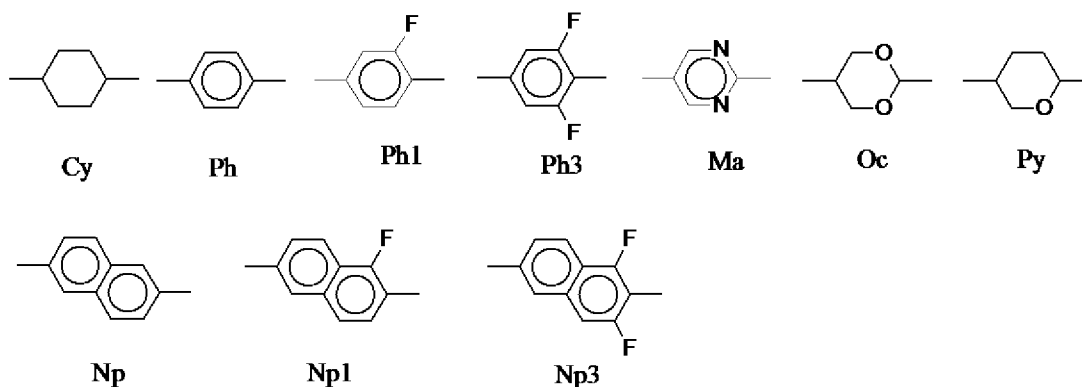
液晶材料の揮発性評価は、真空攪拌脱泡ミキサーの運転状態をストロボスコープを用いて観察し、液晶材料の発泡を目視により観察することによって行った。具体的には、容量2.0Lの真空攪拌脱泡ミキサーの専用容器に液晶組成物を0.8kg入れ、4kPaの脱気下、公転速度15S⁻¹、自転速度7.5S⁻¹で真空攪拌脱泡ミキサーを運転し、発泡が始まるまでの時間を計測した。

[0566] 発泡が始まるまでの時間が長いほど揮発しにくく、製造装置を汚染する可能性が低いので、高性能であることを示す。例) サンプルA：200秒 サンプルB：45秒 サンプルC：60秒 サンプルD：15秒 性能は、A>C>B>Dである。

尚、実施例において化合物の記載について以下の略号を用いる。

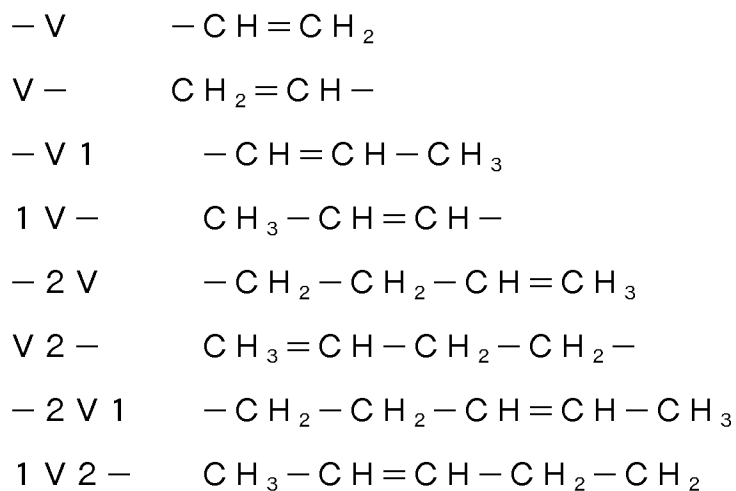
(環構造)

[0567] [化145]

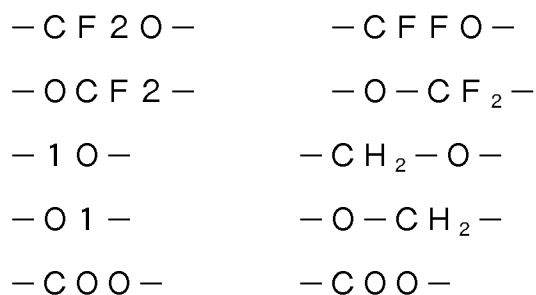


[0568] (側鎖構造および連結構造)

—F	—F	フッ素原子
F—	—F	フッ素原子
—n	—C _n H _{2n+1}	炭素原子数n個の直鎖状のアルキル基
n—	C _n H _{2n+1} —	炭素原子数n個の直鎖状のアルキル基
—O _n	—OC _n H _{2n+1}	炭素原子数n個の直鎖状のアルコキシ基
nO—	C _n H _{2n+1} O—	炭素原子数n個の直鎖状のアルコキシ基



(連結基)



次に示す組成を有する液晶組成物（比較例 1（特許文献 1 の実施例 3 の液晶組成物）、実施例 1～5）をそれぞれ調製し、その物性値を測定した。この結果を次の表 1 に示す。

[0569]

[表1]

Trial No.	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
TNI / °C	80	95.6	81.6	93.0	95.3	97.7
T→N	-	-39	-51	-43	-41	-37
Δn	0.103	0.111	0.104	0.109	0.108	0.104
$\Delta \varepsilon$	3.2	3.1	3.2	3.1	3.4	3.6
$\gamma 1$ / mPa·s	43	43	33	44	45	46
η / mPa·s	-	12.1	9.8	12.1	11.4	10.8
Vth	2.17	2.56	2.33	2.52	2.49	2.35
K11	10.5	13.8	12.1	13.6	14.4	14.0
K22	6.4	8.4	7.7	8.1	9.5	8.9
K33	13.9	18.3	16.8	17.5	19.2	19.5
Kavg	10.3	13.5	12.2	13.1	14.4	14.1
LTS(-25°C)	-	240h	240h	240h	240h	240h
V-Cy-Cy-Ph-1		15	15	15	15	15
V2-Cy-Cy-Ph-1		9	8	9	6	6
3-Cy-Cy-Ph-1		8		8	8	8
V-Cy-Ph-Ph-3		4	2	4		
1-Ph-Ph1-Ph-2V		5	5	5	5	
2-Ph-Ph1-Ph-2V		7	8	7	7	6
2-Ph-Ph1-Ph-3	10					
2-Ph-Ph1-Ph-5	5					
2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F						6
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F						5
4-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F						7
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F		3	3	3	3	
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F		4	3	4	4	
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F		5	6	5	5	
3-Cy-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	14					
5-Cy-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	10					
3-Cy-Cy-V0	40					
3-Cy-Cy-V1	11					
5-Cy-Cy-V0	10					
V-Cy-Cy-V		30	34	25	20	20
1V-Cy-Cy-V1		10	10		15	15
V-Cy-Cy-V1			6	15	12	12

[0570] 実施例1の液晶組成物は、比較例1と比べて、同程度の $\Delta \varepsilon$ および $\gamma 1$ を有するが、より高いネマチック転移温度（TNI）と Δn を有している事がわかる。実施例2の液晶組成物は、比較例1と同程度のネマチック転移温度（TNI）、 $\Delta \varepsilon$ 、 Δn を有するが、 $\gamma 1$ が大幅に改善されていることがわかる。また、本願発明の成分（i）あるいは成分（ii）の構成を変更した実施例3～5においても同様の効果が得られることがわかる。これら実施例に記載された液晶組成物は、小さい $\gamma 1$ を有することから、透過率を重視するIPS、FFSモード等に適している。

[0571] 次に示す組成を有する液晶組成物（比較例 2、3 および実施例 6～10）をそれぞれ調製し、その物性値を測定した。この結果を次の表 2 に示す。

[0572] [表2]

Trial No.	比較例2	比較例3	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
T _{Ni} / °C	95.4	88.7	87.1	87.5	89.2	89.4	88.9
T _{→N}	-33	-37	-38	-41	-55	-48	-40
Δn	0.109	0.105	0.109	0.109	0.110	0.108	0.110
Δε	9.7	9.7	9.5	9.5	9.6	9.3	9.7
γ ₁ / mPa·s	91	81	70	66	83	77	77
η / mPa·s	18.8	16.8	17.8	17.0	19.0	18.1	18.3
V _{th}	1.64	1.58	1.56	1.60	1.63	1.63	1.63
K ₁₁	10.1	9.4	10.3	12.6	11.0	10.6	11.1
K ₂₂	6.8	7.2	7.6	8.8	8.0	7.8	7.7
K ₃₃	15.8	14.3	16.8	16.8	16.5	17.0	17.5
K _{avg}	10.9	10.2	11.6	12.7	11.8	11.8	12.1
LTS(-25 °C)	240h	240h	240h	240h	240h	240h	240h
3-Cy-Cy-Ph-1	5		5	5	5	6	3
3-Cy-Ph1-Np3-F	5	5	5	5	5	5	5
3-Ph-Ph1-Np3-F	4	4	4	4	4	3	4
2-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	3	3	3	3	3	3	3
3-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	3	3	3	3	3	3	3
2-Cy-Cy-Ph1-F	8	8	8	8	8	8	8
3-Cy-Cy-Ph1-F	15	15	15	15	15	15	15
2-Ph3-O1-Cy-Ph3-Ph3-F	5	5	5		5	5	5
3-Ph3-O1-Cy-Ph3-Ph3-F	5	5	5		5	5	5
5-Ph3-O1-Cy-Ph3-Ph3-F	2	2	2		2	2	2
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F				6			
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F				5			
2-Ph3-O1-Ph-Np3-F	3	3	3	3	3	3	3
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	8	8	8	8	8	8	8
3-Cy-Cy-V0	24	30					
3-Cy-Cy-V1	10	9					
V-Cy-Cy-V			24	25	10	16	16
1V-Cy-Cy-V1			10	10		6	10
V-Cy-Cy-V1					24	12	10

[0573] 比較例 2 は、一般式（i）の化合物の代わりに、片側のみがアルケニル基の化合物を含む液晶化合物である。一方、実施例 6 は、片側がアルケニル基の化合物の代わりに一般式（i）の化合物を含む液晶組成物である。両者を比べると、実施例 6 の液晶組成物は T_{ni} は低下するものの、γ₁ が大幅に改善されていることがわかる。このため、比較例 2 を元にして、実施例 6 とネマチック転移温度が同程度になるよう調整し、比較例 3 を調製した。この比較例 3 と比べても、実施例 6 は、より低い γ₁ を有しており、上記 K₃₃

が上昇している。実施例 6 をベースに一部の化合物を置換した実施例 7 では、更に改善された $\gamma 1$ と、より高い $K 1 1$ 、 $K 2 2$ を有することがわかる。実施例 8 ～ 1 0 は比較例 3 と同程度か或いはやや改善された $\gamma 1$ を有し、より高い Δn 、より高い弾性定数 $K a v g$ を有する。これら実施例の液晶組成物は比較的高い $\Delta \varepsilon$ と転移温度を有し、且つ高い $K a v g$ を有することから、特にモバイル用高コントラスト IPS・FFS ディスプレイの構成部材として適している。なお、 $K 3 3$ が高くなると液晶組成物の応答速度が向上することが知られている。

[0574] 比較例 3、実施例 6 および実施例 7 について、FFS モードセルでの光学特性測定結果を表 3 に示す。測定には、透明 IZO 楕型電極（線幅 3 ミクロン、電極間隔 4 ミクロン）、絶縁層（ SiN_x ）500 ミクロンの FFS 基板を用い、配向膜（SE-5811、日産化学製）を塗布、ラビングし、セルギャップが 3.5 ミクロンになるように対抗基板と貼りあわせて使用した。配向膜のラビング方向は透明楕型電極の長手方向に対して 5° になるよう作製した。

表中の各項目の意味は以下のとおりである。

$V 1 0 0$: 透過率が最大となる印加電圧。

T_{ON} : 0 V 状態から $V 1 0 0$ を印加した際に透過率が 90% に達するまでの液晶応答時間。

T_{OFF} : $V 1 0 0$ 状態から電圧をオフにした際に透過率が 10% に達するまでの液晶応答時間。

[0575] [表 3]

	比較例 3	実施例 6	実施例 7
V_{100} [V]	4.3	4.4	4.5
T_{on} [ms]	7.8	7.2	7.0
T_{off} [ms]	11.4	11.0	10.1
T_{on+off} [ms]	19.2	18.2	17.1

[0576] 比較例 3 と比べて、実施例 6 は応答時間が改善されていることがわかる。また、成分 (i i) の構成を変更した実施例 7 では更に応答時間が高速化さ

れていることがわかる。

[0577] 次に示す組成を有する液晶組成物（実施例 11～14）をそれぞれ調製し、その物性値を測定した。この結果を次の表 4 に示す。

[0578] [表4]

Trial No.	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14
TNI / °C	75.7	75.1	77.7	75.7
T _N	-35	-38	-40	-31
Δn	0.117	0.117	0.113	0.106
$\Delta \varepsilon$	9.9	10.0	9.1	8.9
γ_1 / mPa·s	52	58	55	51
η / mPa·s	14.5	14.8	14.4	12.6
V _{th}	1.50	1.53	1.57	1.65
K11	11.5	11.8	11.2	12.2
K22	7.3	7.5	7.3	7.6
K33	14.1	14.3	13.7	15.8
K _{avg}	11.0	11.2	10.7	11.9
LTS(-25 °C)	240h	240h	240h	240h
V-Cy-Cy-Ph-1	8	8	12	10
3-Cy-Cy-Ph-1	5	4	4	
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-V	13	13	13	9
3-Ph-Ph3-CFFO-Np3-F	7	7		
2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	3	3	5	6
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5	5	5	5
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	4	4	4
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4	4	4	5
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	6	6	7	7
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	6	4
V-Cy-Cy-V	31	20	25	22
1V-Cy-Cy-V1	10			10
V-Cy-Cy-V1		22	15	18

[0579] これら実施例の液晶組成物は比較的高い Δn と低い γ_1 を有するため、高速応答狭ギャップ液晶表示素子用の構成部材として適している。また、これらの液晶組成物は屋内ディスプレイ用として好適な転移温度を有し、かつ比較的高い $\Delta \varepsilon$ を有することから、IPSモード、FFSモードにおいて櫛型電極間の幅を広げることができるため、透過率に優れた屋内ディスプレイの構成部材として適している。

[0580] 次に示す組成を有する液晶組成物（実施例 15～18）をそれぞれ調製し、その物性値を測定した。この結果を次の表 5 に示す。

[0581]

[表5]

Trial No.	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
T _{Ni} / °C	74.8	74.8	75.3	75.0
T _{→N}	-41	-44	-35	-33
Δn	0.120	0.121	0.119	0.119
$\Delta \epsilon$	2.0	2.0	2.1	1.5
γ_1 / mPa·s	30	33	31	30
η / mPa·s	9.9	10.4	9.9	11.1
V _{th}	3.01	3.09	3.09	3.07
K11	11.4	11.5	11.0	11.8
K22	6.9	6.9	7.1	7.7
K33	15.1	15.4	16.0	16.1
K _{avg}	11.1	11.3	11.4	11.9
LTS(-20 °C)	240h	240h	240h	240h
V-Cy-Cy-Ph-1	10	9	8	10
5-Ph-Ph-1				2
3-Cy-Ph-Ph-2	5	5	4	
V-Cy-Ph-Ph-3	6	7	6	7
1-Ph-Ph1-Ph-2V				7
2-Ph-Ph1-Ph-2V				10
3-Ph-Ph1-Ph-2V				6
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-V	23	23	23	
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	4	4	4	6
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	4
V-Cy-Cy-V	37	25	30	32
1V-Cy-Cy-V1	12		12	8
V-Cy-Cy-V1		24	10	8

[0582] これら実施例の液晶組成物は高い Δn と極めて低い γ_1 を有するため、高速応答用の狭ギャップ液晶表示素子用の構成部材として非常に適している。また、これらの液晶組成物は屋内ディスプレイ用として好適な転移温度を有し、かつ小さい $\Delta \epsilon$ によりIPSモード、FFSモードにおいて透過率を向上させることができるため、透過率に優れた高速応答屋内用ディスプレイの構成部材として適している。

[0583] 次に示す組成を有する液晶組成物（実施例19～22）をそれぞれ調製し、その物性値を測定した。この結果を次の表6に示す。

[0584]

[表6]

Trial No.	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22
TNI / °C	101.7	100.7	102.1	102.5
T→N	-42	-46	-45	-50
Δn	0.104	0.106	0.106	0.106
$\Delta \varepsilon$	4.7	4.5	4.8	4.5
$\gamma 1$ / mPa·s	52	56	55	56
η / mPa·s	12.3	12.9	12.6	13.5
Vth	2.34	2.33	2.40	2.21
K11	14.9	15.3	15.6	15.1
K22	9.1	9.5	10.1	9.5
K33	19.0	18.6	20.1	17.8
Kavg	14.3	14.5	15.3	14.1
LTS(-25°C)	240h	240h	240h	240h
V-Cy-Cy-Ph-1	15	15	15	15
V2-Cy-Cy-Ph-1	10	10	7	11
3-Cy-Cy-Ph-1	6	7	7	10
3-Cy-Ph-Ph-2		2	1	3
3-Cy-Cy-COO-Ph-Cy-3	4	4	4	4
3-Ph-Ph1-Ph3-O1-V	10	10	10	8
3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	3	3	3	5
3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	3
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	3	3	3
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4	4	4	4
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3	3	3	3
V-Cy-Cy-V	27	23	21	31
1V-Cy-Cy-V1	12		10	
V-Cy-Cy-V1		13	9	

[0585] これら実施例の液晶組成物は非常に広い液晶温度範囲と低い $\gamma 1$ を有するため、屋外用ディスプレイ、車載用ディスプレイ用の構成部材として適している。

[0586] 以上の結果から、本願発明の構成により液晶組成物の低温保存性を損なうことなく、改善された $\gamma 1$ 、 Δn 、 $\Delta \varepsilon$ 、ネマチック転移温度を有する液晶組成物を提供することができる。また、これを液晶表示素子に用いることによりその性能を向上せしめることができる。本願発明の成分(i i)～(i i i)の構造を適宜選択する事により、より更に改善された物性値を有する液晶組成物並びにそれを用いてより効果的に性能を改善した液晶表示素子の提供が可能となる。

[0587] 以上で説明した各実施態様における各構成およ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。

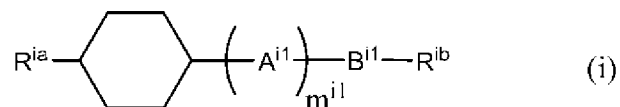
産業上の利用可能性

[0588] 本発明にかかる液晶組成物は、液晶表示素子および液晶ディスプレイの分野に広く適用可能である。

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (i) :

[化1]



(上記一般式 (i) 中、 R^{ia} および R^{ib} はそれぞれ独立して、炭素原子数 2 ～ 8 個のアルケニル基であり、

環 A^{i1} および環 B^{i1} は以下の基 (a) および基 (b) :

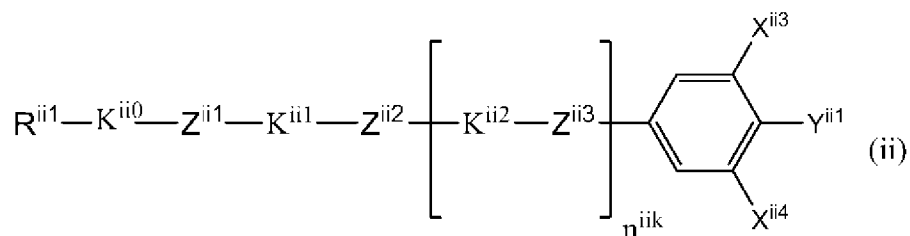
(a) 1, 4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。)

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

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (b) はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、 m^{i1} は 0 から 3 の整数である。) で表される化合物を 1 種または 2 種以上と、

一般式 (ii) :

[化2]



(上記一般式 (ii) 中、 R^{ii1} は、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基または炭素原子数 2 ～ 10 のアルケニル基を表し、基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して、 $-C \equiv C-$ 、 $-$

O—、—CO—、—COO—または—OCO—によって置換されていても良く、基中の1個または非隣接の2個以上の水素原子はそれぞれ独立して、フッ素原子で置換されていても良く、

K^{iii0} 、 K^{iii1} および K^{iii2} はそれぞれ独立して、以下の基 (a) および基 (b) :

(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—または隣接していない2個以上の—CH₂—は—O—またはS—に置き換えられてもよい。)

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

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

Z^{iii1} 、 Z^{iii2} および Z^{iii3} はそれぞれ独立して、単結合、—CH₂CH₂—、—(CH₂)₄—、—OCH₂—、—CH₂O—、—OCF₂—、—CF₂O—、—CH₂CH₂CF₂O—、—COO—、—OCO—またはC≡C—を表し、 n^{iik} が0の場合は、 Z^{iii1} および Z^{iii2} のうちいずれか一つは、—OCH₂—または—CH₂O—を表し、 n^{iik} が1以上の場合は、 Z^{iii1} 、 Z^{iii2} および Z^{iii3} のうちいずれか一つは、—OCH₂—または—CH₂O—を表し、

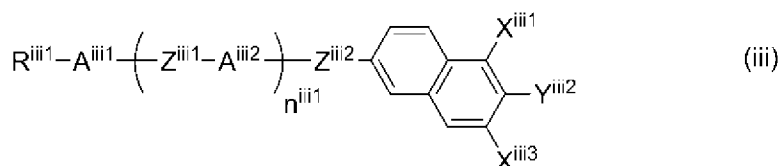
n^{iik} はそれぞれ独立して、0、1、2、3または4を表し、かつ n^{iik} が2以上場合、 Z^{iii3} および K^{iii2} はそれぞれ同一でも良く、異なっても良く、

X^{iii3} および X^{iii4} 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^{iii1} はそれぞれ独立して、フッ素原子、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、2, 2, 2-トリフルオロエチル基で表される化合物

および一般式 (iii) :

[化3]



(上記一般式 (iii) 中、 R^{iii1} 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 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $OCO-$ によって置換されていてもよく、

n^{iii1} は、0、1、2、3 または 4 を表し、

A^{iii1} および A^{iii2} 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 $-CH_2-$ または隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ または $S-$ に置き換えられてもよい。) および

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

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (a) および基 (b) はそれぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、

Z^{iii1} および Z^{iii2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $OCO-$ または $C\equiv C-$ を表し、

n^{iii1} が 2、3 または 4 であって A^{iii2} 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、 n^{iii1} が 2、3 または 4 であって Z^{iii1} 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^{iii1} および X^{iii3} はそれぞれ独立して、水素原子、塩素原子ま

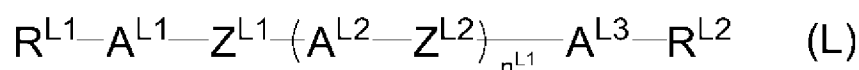
たはフッ素原子を表し、

Y^{1,1,2}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または2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。) で表される化合物からなる群から選択される少なくとも1種または2種以上を含む液晶組成物。

[請求項2]

一般式 (L) :

[化4]



(式中、R^{L1}および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個または非隣接の2個以上の-CH₂-はそれぞれ独立して、-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-またはOCO-によって置換されていてもよく、

n^{L1}は0、1、2または3を表し、

A^{L1}、A^{L2}およびA^{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-または隣接していない2個以上の-CH₂-は-O-に置き換えられてもよい。)

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

(c) (c) ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基またはデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基 (ナフタレン-2, 6-ジイル基または1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する1個の-CH=または隣接していない2個以上の-CH=は-N=に

置き換えられても良い。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (a)、基 (b) および基 (c) はそれぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、

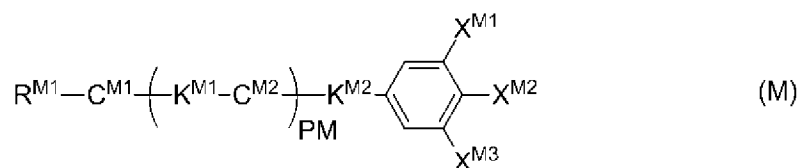
Z^{L1} および Z^{L2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ または $C\equiv C-$ を表し、

n^{L1} が 2 または 3 であって A^{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、 n^{L1} が 2 または 3 であって Z^{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が、一般式 (i) で表される化合物で表される化合物を除く。) で表される化合物から選ばれる化合物を 1 種または 2 種以上含有する、請求項 1 に記載の液晶組成物。

[請求項3]

一般式 (M) :

[化5]



(上記一般式 (M) 中、 R^{M1} は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基または炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基またはアルケニルオキシ基中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、該アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基またはアルケニルオキシ基中の 1 個または非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ または $OCO-$ によって置換されていてもよく、

P Mは、0、1、2、3または4を表し、

C^{M1}および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-CH₂-または隣接していない2個以上の-CH₂-は-O-またはS-に置き換えられてもよい。）および

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

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、フッ素原子または塩素原子で置換されていても良く、

K^{M1}およびK^{M2}はそれぞれ独立して単結合、-CH₂CH₂-, -(CH₂)₄-, -OCF₂-, -CF₂O-, -COO-, -OCO-またはC≡C-を表し、

P Mが2、3または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、P Mが2、3または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、

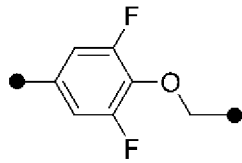
X^{M1}およびX^{M3}はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子またはフッ素原子を表し、

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または2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。ただし、一般式(i)、一般式(ii)および一般式(L)で表される化合物を除く。)で表される化合物をさらに含む、請求項1または2に記載の液晶組成物。

[請求項4]

前記一般式(ii)で表される化合物は、その構造中に下記の部分構造：

[化6]



(式中の黒点は上記部分構造が結合している環構造中の炭素原子を表す。)

を有する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項5] 重合性化合物を含有する請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

[請求項7] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動液晶表示素子。

[請求項8] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いたVAモード、PSAモード、VA-IPSモード、IPSモード、FFSモードまたはECBモード液晶表示素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(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, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, G02F1/13, G02F1/1337

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5648881 B2 (DIC Corp.), 07 January 2015 (07.01.2015), full specification & US 2015/0218451 A1 whole document & KR 10-2015-0027303 A & CN 104603236 A	1-8
X	JP 2014-062185 A (DIC Corp.), 10 April 2014 (10.04.2014), full specification (Family: none)	1-8
X	JP 2014-062186 A (DIC Corp.), 10 April 2014 (10.04.2014), full specification (Family: none)	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
08 July 2016 (08.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068663

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, G02F1/13, G02F1/1337			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
CAplus/REGISTRY (STN)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 5648881 B2 (DIC株式会社) 2015.01.07, 明細書全文 & US 2015/0218451 A1, whole document & KR 10-2015-0027303 A & CN 104603236 A	1-8	
X	JP 2014-062185 A (DIC株式会社) 2014.04.10, 明細書全文 (ファミリーなし)	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 08.07.2016		国際調査報告の発送日 19.07.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) ▲来▼田 優来	4 V 5 2 8 1
		電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-062186 A (D I C株式会社) 2014. 04. 10, 明細書全文 (ファミリーなし)	1-8