

(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
2015 年 12 月 30 日(30.12.2015)

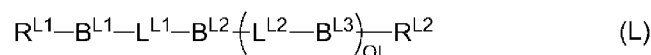
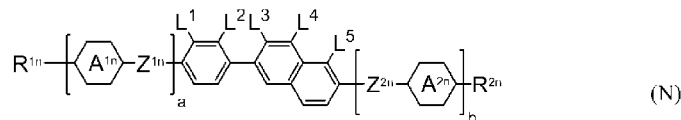


(10) 国際公開番号
WO 2015/199061 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/32 (2006.01) *C09K 19/42* (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
C09K 19/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067993
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 23 日(23.06.2015)
- (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 2014-131334 2014 年 6 月 26 日(26.06.2014) 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). 河村
丞治(KAWAMURA Joji); 〒3628577 埼玉県北足立
郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式
会社 埼玉工場内 Saitama (JP).
- (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: 液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子



(57) Abstract: [Problem] The problem this invention addresses is the provision of a liquid-crystal composition that simultaneously exhibits a high transition temperature and a high Δn without compromising properties that are necessary for fast response, high compatibility, and the like. [Solution] This invention makes it possible to provide a liquid-crystal composition that contains at least one compound represented by general formula (N) and at least one compound represented by general formula (L) and thus is resistant to heat- and light-caused degradation and has a low viscosity, a low isotropic transition temperature, high compatibility, and a high degree of refractive-index anisotropy. (N) (L)

(57) 要約: 「課題」 本発明が解決しようとする課題は、高速応答化や高相溶性に必要な特性を維持しつつ、高転移温度、高 Δn を同時に満たす液晶組成物を提供する。「解決手段」 下記一般式 (N) ; で表される化合物の少なくとも 1 種と、一般式 (L) ; で表される少なくとも 1 種の化合物と、を含む液晶組成物であり、これにより粘度が低く、アイソトロピック転移温度が高く、相溶性が高く、屈折率異方性が高く、熱や光による劣化が低い液晶組成物の提供が可能となる。



WO 2015/199061 A1

明 細 書

発明の名称： 液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

技術分野

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

背景技術

[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いた垂直配向型やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型またはFFS（フリンジ・フィールド・スイッチング）型等がある。液晶組成物に求められる主な特性としては、（１）水分、空気、熱、光などの外的刺激に対して安定であること、（２）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ていること、（３）低粘性であること、および（４）駆動電圧が低いことの４つが挙げられ、個々の表示素子にとって誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) や屈折率異方性 (Δn) 等を最適な値とするために、液晶組成物は数種類から数十種類の化合物から構成されていることが一般的である。また、TN型、STN型又はIPS型やFFS型等の水平配向型だけでなく垂直配向（VA）型ディスプレイといった全ての駆動方式において、低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲を示す液晶組成物が求められている。さらに、 Δn とセルギャップ（ d ）との積である $\Delta n \times d$ を所定値に設定するために、液晶組成物の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。液晶表示素子をテレビやディスプレイ等へ応用する場合においては高速応答性が重視されるため、現行よりも Δn が大きくかつ回転粘性（ γ_1 ）の小さい液晶組成物が要求される。特に、IPS型やFFS型ディスプレイではモバ

イル用途で広い動作温度範囲が必要となる傾向がある。そのため、現在、高い屈折率異方性 (Δn) 並びに高いネマチックーアイソトロピック転移温度 (T_{NI}) を比較的低い粘性で達成する液晶組成物の開発が望まれている。

[0003] かかる先行技術としては特許文献 1 が挙げられる。当該特許文献 1 としては、一般式 (I) で表されるターフェニル骨格の化合物を必須成分とすることで、極めて低い回転粘度 γ_1 および比較的高い光学異方性値 Δn を有する点が開示されている。また、他の先行技術である特許文献 2 でも、特許文献 1 と同一のターフェニル骨格の化合物を必須成分とすることで、ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、低粘度、適切な光学異方性、低いしきい値電圧、大きな比抵抗などの複数の特性を満たしている旨の記載がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：国際公開 2005/007775 号パンフレット

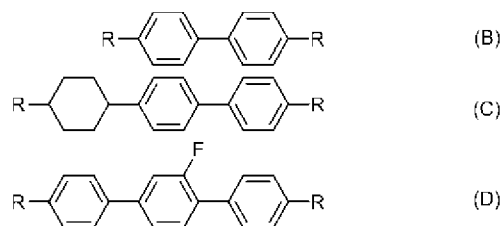
特許文献 2：国際公開 2006/038443 号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の特許文献 1 や上記の特許文献 2 の実施例でも示されているように、従来の以下のようなターフェニル骨格を備えた化合物 (D) と、下記式 (B) や下記式 (C) で表される化合物とを組み合わせることにより、液晶組成物の高 Δn 化がなされてきた。

[0006] [化 1]



[0007] しかしながら、式 (B) の化合物は転移温度が 0°C 前後であり、式 (C)

の化合物は転移温度が160℃前後と比較的高いものの他の液晶組成物との相溶性が低いという欠点がある。また、上記特許文献(1)および(2)の必須成分である式(D)の化合物の Δn は、0.24前後と大きい、他の液晶組成物との相溶性が悪く、また転移温度も120℃前後であるため、広いネマチック温度範囲を有する液晶組成物を構成する成分として、その物性値は十分ではなかった。

[0008] そのため、従来の液晶組成物では、高速応答化と広い動作温度範囲とを同時に達成するために必要な液晶組成物の特性、即ち、低粘度、高相溶性、高転移温度、高 Δn を同時に満たすことができなかった。そこで、本発明は、高速応答化や高相溶性に必要な特性を維持しつつ、高転移温度、高 Δn を同時に満たす液晶組成物を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは上記課題を解決するために、一般式(N)で表されるフェニルナフタレン化合物を含む液晶組成物を提供する。

発明の効果

[0010] 本発明に係る液晶組成物は、粘度が低く、アイソトロピック転移温度が高く、相溶性が高く、屈折率異方性が高く、熱や光による劣化が低い。また、本発明に係る液晶組成物を用いた高速応答液晶表示素子の提供が可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明に係る液晶表示素子の構成の一例を模式的に示す図である。

[図2]図2は、本発明に係る液晶表示素子の構成の一例を模式的に示す図である。

[図3]図3は、液晶表示素子の一態様の構造を模式的に示す分解斜視図である。

[図4]図4は、図3における基板上に形成された薄膜トランジスタを含む電極層(または薄膜トランジスタ層とも称する。)の11の領域を拡大した平面

図である。

[図5]図5は、図4におけるⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線方向に液晶表示素子を切断した断面図の一例である。

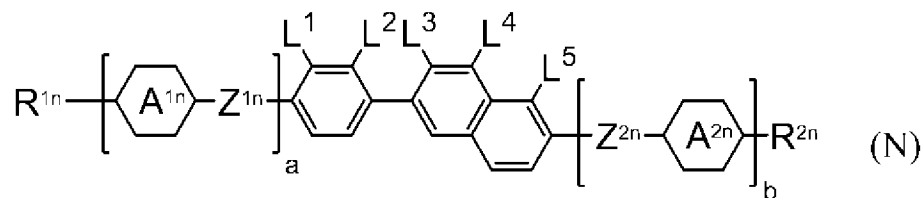
[図6]図6は、図3における基板上に形成された薄膜トランジスタを含む電極層（または薄膜トランジスタ層とも称する。）のⅠⅠの領域を拡大した平面図の別の形態である。

[図7]図6において、図4と同様のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ方向の位置で液晶表示素子を切断した断面図の他の形態の一例である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明に係る液晶組成物は、一般式（N）で表される化合物を必須に含む。
。当該一般式（N）；

[0013] [化2]



[0014] （上記一般式（N）中、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 L^4 および L^5 はそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子またはシアノ基を表し、

R^{1n} および R^{2n} 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、炭素原子数1～10個のアルコキシ基、水素原子、フッ素原子、シアノ基、 $-CF_3$ または $-OCF_3$ を表し、

Z^{1n} および Z^{2n} はそれぞれ独立して、二価の連結基を表し、

環 A^1 および環 A^2 はそれぞれ独立して、

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

（b） 1，4－フェニレン基（この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない少なくとも2個の $-CH=$ 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）と基（b）は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

a および b はそれぞれ独立して、0、1、2 または 3 を表す。）で表される化合物を少なくとも 1 種含む。

[0015] 液晶組成物に、一般式（N）で表される化合物が含まれていると、他の液晶化合物との相溶性や転移温度の観点で好ましい。また、一般式（N）で表される化合物を含む液晶組成物は、ネマチック液晶組成物であることが好ましい。

[0016] 上記一般式（N）中、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 L^4 および L^5 は、それぞれ独立して、水素原子またはフッ素原子が好ましい。また、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 L^4 および L^5 のうちいずれか一つ以上がフッ素原子で置換されていることが好ましく、同一の環内にある L^1 もしくは L^2 のいずれか一方、または L^3 、 L^4 および L^5 のいずれか一つがフッ素原子で置換されていることがより好ましい。

[0017] 上記一般式（N）中、環 A^{1n} および環 A^{2n} 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-フェニレン基であることが好ましい。

[0018] 本発明に係る液晶組成物は、一般式（N）で表されるフェニルナフタレン化合物を必須に含むことで、低粘度、高相溶性、高転移温度、高 Δn を同時に満たすことができる。また、本発明のフッ素化フェニルナフタレン化合物は、広いネマチック温度範囲、高いアイソトロピック転移温度及び極めて大きい屈折率異方性を有するため、特にモバイル FFS 型液晶ディスプレイ用の液晶組成物に好適に用いることができる。また、当該ナフタレン骨格を含む新規な化合物は、単独で 40～250℃の範囲でネマチック相を示し、 Δn が 0.24～0.38 近傍であり、さらに液晶組成物の成分として用いた場合に良好な相溶性を有する。

[0019] 上記一般式（N）中、 $a + b \leq 2$ であることが好ましく、 $b = 0$ がより好ましい。この条件における一般式（N）で表される化合物は、単独で 90～200℃の範囲でネマチック相を示し、 Δn が 0.33 近傍であり、かつ液

晶組成物の成分として用いた場合に良好な相溶性を有する。

[0020] 上記一般式 (N) 中、 Z^{1n} および Z^{2n} はそれぞれ独立して、二価の連結基を表し、具体的には、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合であることが好ましく、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合であることがより好ましい。また、 Z^{1n} および Z^{2n} のいずれか一方が単結合であることが好ましく、 Z^{1n} および Z^{2n} が単結合であることがさらに好ましい。

[0021] 本発明に係る一般式 (N) において、 R^{1n} および R^{2n} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基または炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基が好ましい。また、アルキル基は炭素原子数 1 ~ 5 の直鎖アルキルがより好ましい。また、アルケニル基は、炭素原子数 2 ~ 8 個の直鎖アルケニル基が好ましく、ブテニル基、ペンテニル基がより好ましい。ただし環 A^1 または A^2 がシクロヘキサン環の場合は、エテニル基、プロペニル基がより好ましい。本発明に係る一般式 (N) において、 R^{1n} および R^{2n} の炭素原子数が 5 個以下の直鎖状であると安定してネマチック液晶相を形成する。

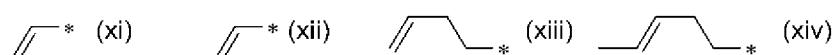
[0022] アルキル基は、耐熱性や耐光性に優れているという点で好ましく、アルケニル基を有する化合物を用いる事は、溶解性向上、粘性低下、弾性定数の増大に寄与するため、液晶組成物の物理特性を向上させるために有用である。

[0023] 本明細書において、炭素原子数 2 ~ 10 個のアルケニル基としては、ビニル基、アリル基、1-プロペニル基、イソプロペニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、1,3-ブタジエニル基、2-ペンテニル基、3-ペンテニル基、2-ヘキセニル基等が挙げられ、直鎖状または分岐状が好ましく、直鎖状がより好ましい。

[0024] 本発明に係る「炭素原子数 1 ~ 10 個のアルキル基」の例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソプロピル基、イソブチル基、t-ブチル基、3-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ドデシル基、ペンタデシル基などが挙げられる。なお、本明細書中において、アル

キ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。また、本明細書中において、アルケニル基の例は共通であり、本発明に係る炭素原子数 2 ～ 10 のアルケニル基は、直鎖状又は分岐状が好ましく、直鎖状がより好ましい。また、本発明に係るより好ましいアルケニル基としては次に記載する式 (x i) (ビニル基)、式 (x i i) (1-プロペニル基)、式 (x i i i) (3-ブテニル基) および式 (x i v) (3-ペンテニル基) :

[0025] [化3]



[0026] (上記式 (i) ～ (i v) 中、*は環構造への結合部位を示す。)

で表される

本発明に係る「炭素原子数 1 ～ 10 個のアルキル基」の例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソプロピル基、イソブチル基、t-ブチル基、3-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基などが挙げられる。なお、本明細書中において、アルキ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。また、本発明に係る炭素原子数 1 ～ 10 のアルキル基は、直鎖状又は分岐状が好ましく、直鎖状がより好ましい。

[0027] 本発明に係る一般式 (N) で表される化合物としては、上記一般式 (N) 中、L³、L⁴、および L⁵ が水素原子であることが好ましい。

[0028] 本発明に係る一般式 (N) で表される化合物としては、上記一般式 (N) 中、L¹ または L² のいずれか一つがフッ素原子であることが好ましく、L³、L⁴、および L⁵ が水素原子であり、かつ上記一般式 (N) 中、L¹ または L² のいずれか一つがフッ素原子であることがより好ましい

フェニルナフタレン構造を有する液晶化合物はきわめて高い屈折率異方性と高いネマチックーアイソトロピック転移温度を有するが、液晶組成物中に適用した場合の粘性が高く、また相溶性が極めて低いという問題があった。

そこで本発明に係るフェニルナフタレン化合物は、ナフタレン環に隣接するベンゼン環をモノフッ素化することにより、フェニルナフタレン骨格本来の優れた特性を損なわずに、溶解性を著しく向上させ、さらに粘性を低下させたことに特徴を備える。

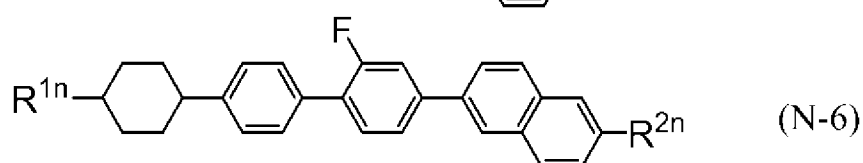
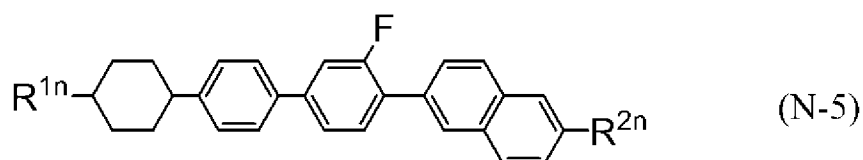
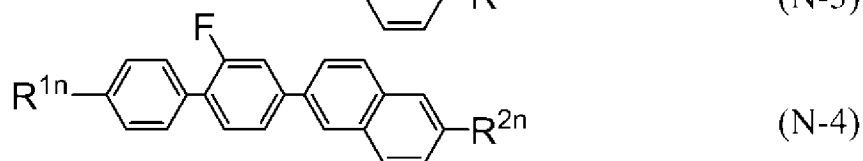
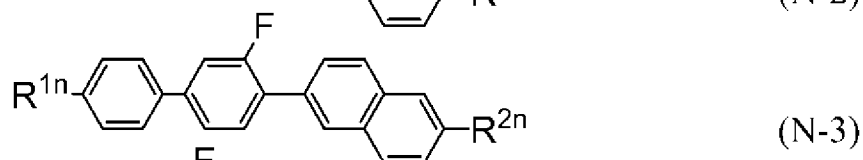
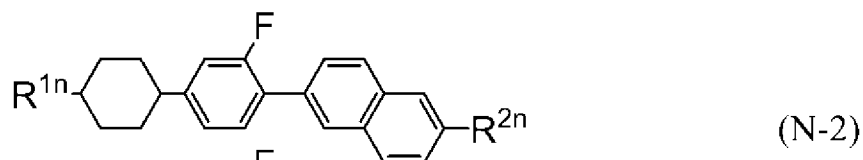
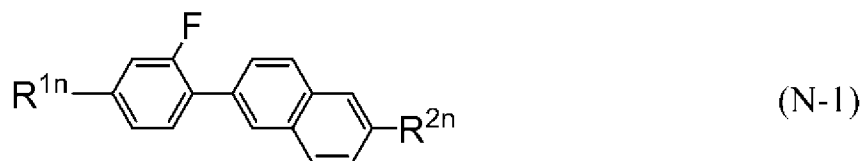
[0029] 本発明に係る一般式 (N) で表される化合物を含む液晶組成物における一般式 (N) で表される化合物の含有量は、液晶組成物全体に対して、0.5～23%が好ましく、0.8～20質量%がより好ましく、1～18質量%がさらに好ましく、2～16質量%がよりさらに好ましい。

[0030] 一般式 (N) で表され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、誘電率、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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類である。またさらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類である。さらに、本発明の別の実施形態では7種類以上である。

[0031] 本発明に係る一般式 (N) で表される化合物としては、例えば以下一般式 (N-1)～(N-6) 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種の化合物が好ましい。

[0032]

[化4]



[0033] (上記一般式 (N-1) ~ (N-6) 中、 R^{1n} および R^{2n} 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 個のアルケニル基または炭素原子数 1 ~ 10 個のアルコキシ基を表す。)

フェニルナフタレン構造を有する液晶化合物はきわめて高い屈折率異方性と高いネマチックーアイソトロピック転移温度を有するが、液晶組成物中に適用した場合の粘性が高く、また相溶性が極めて低いという問題があった。そこで本発明に係るフェニルナフタレン化合物は、ナフタレン環に隣接するベンゼン環をモノフッ素化することにより、フェニルナフタレン骨格本来の優れた特性を損なわずに、溶解性を著しく向上させ、さらに粘性を低下させたことに特徴を備える。

[0034] 液晶組成物としての相溶性が求められる場合には式 (N-1) および／または式 (N-2) を用いる事が好ましく、高い液晶上限温度範囲が求められ

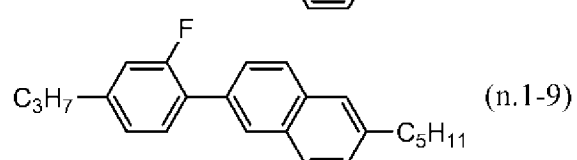
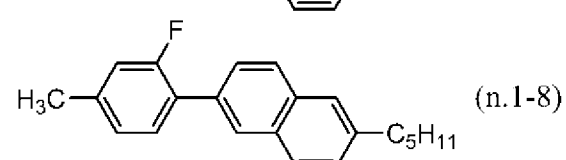
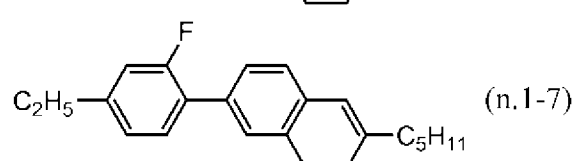
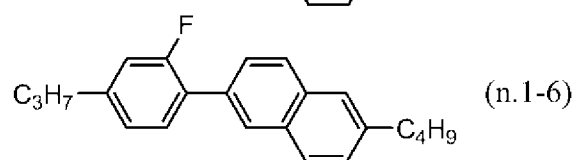
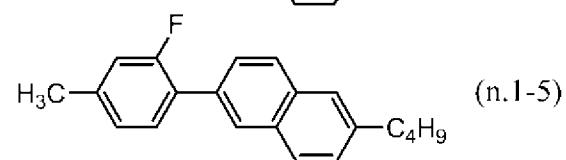
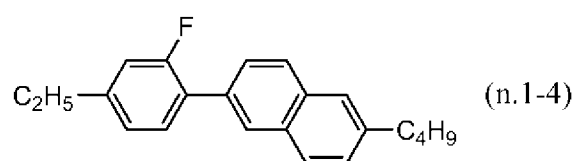
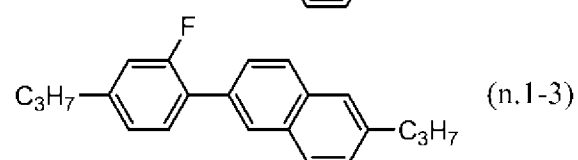
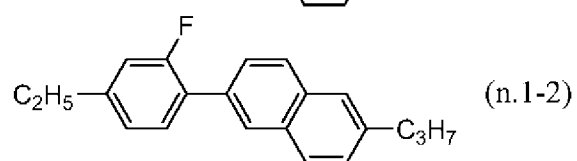
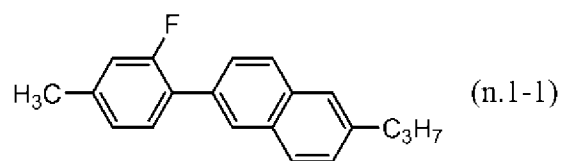
る場合には式 (N-5) および／または式 (N-6) を用いることが好ましく、それらに加えて高い屈折率異方性と低い粘性が求められる場合には式 (N-3) および／または式 (N-4) を用いることが好ましく、その中でも式 (N-3) の化合物群から少なくとも 1 種の化合物を含み、求められる物性値に応じてさらに式 (N-3) 以外の化合物を併用することが好ましい。

[0035] この中でより好ましいのは、式 (N-2)、式 (N-3) および式 (N-4) であり、さらに好ましいのは式 (N-2)、式 (N-3) および式 (N-4) であり、最も好ましいのは式 (N-3) および式 (N-4) である。

[0036] 上記一般式 (N) で表される化合物の具体例としては、以下に示す式 (n. 1-1) ~ (n. 5-6) が挙げられる。

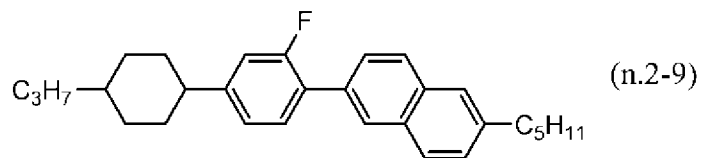
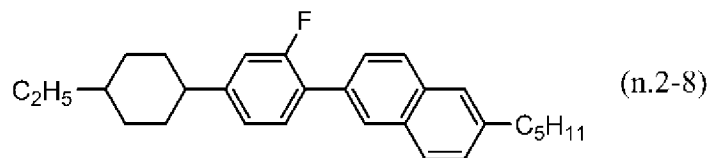
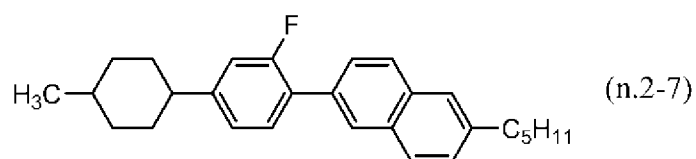
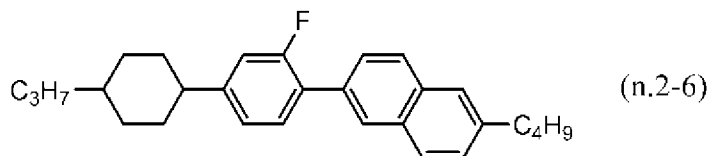
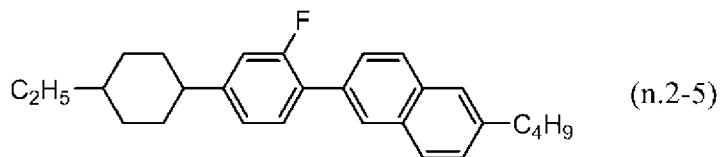
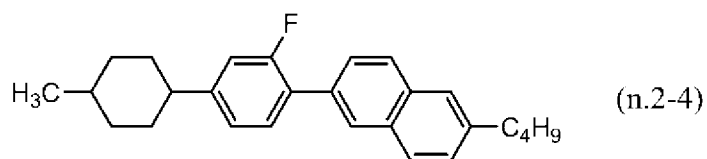
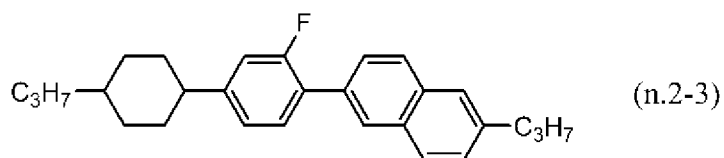
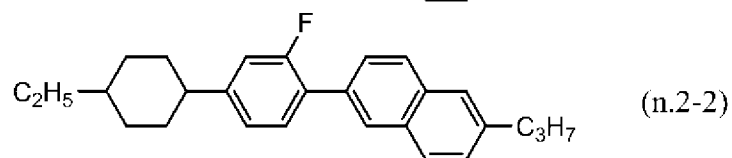
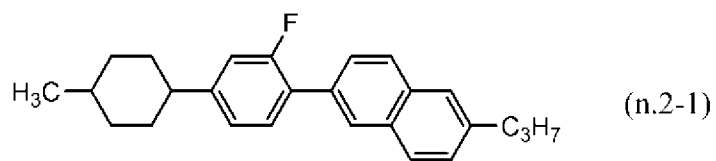
[0037]

[化5]



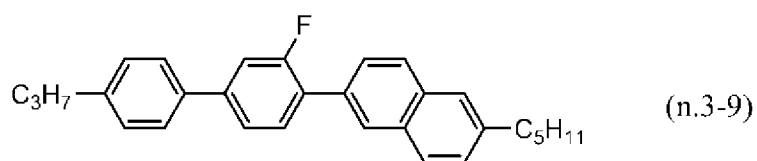
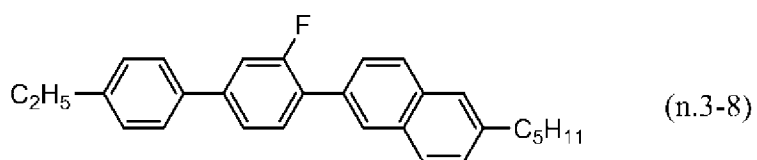
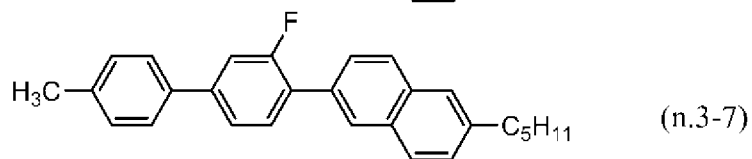
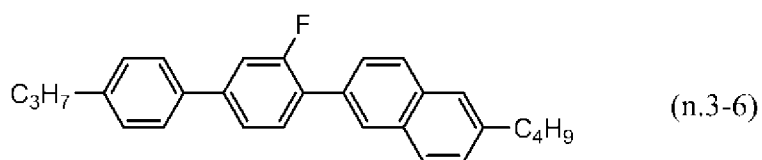
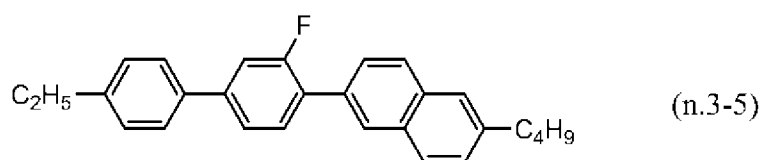
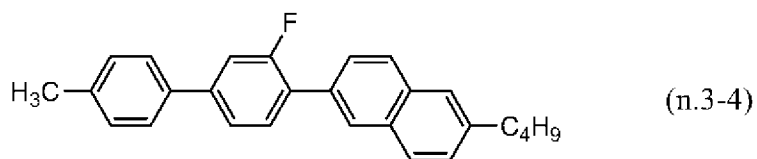
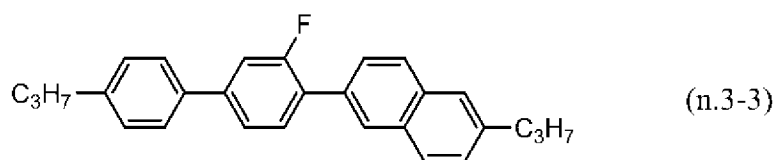
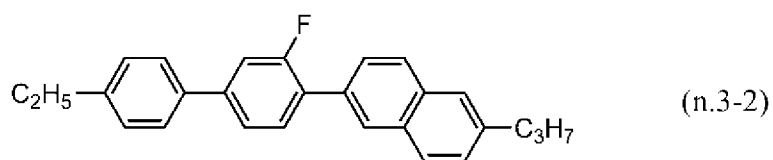
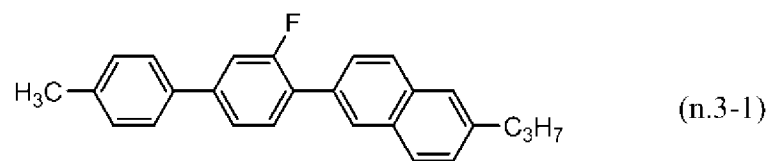
[0038]

[化6]



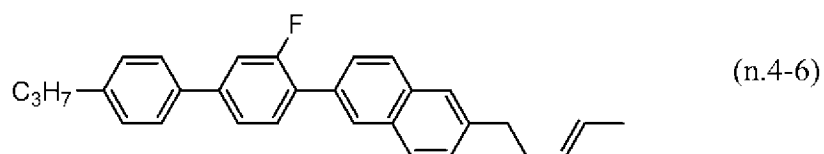
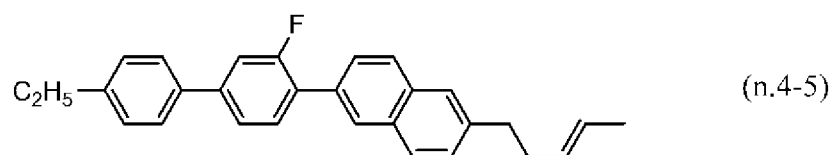
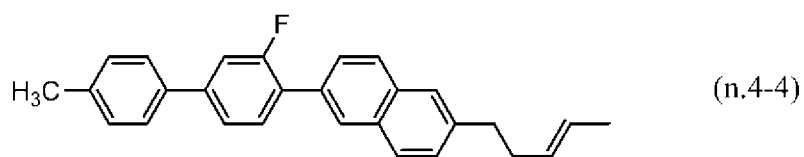
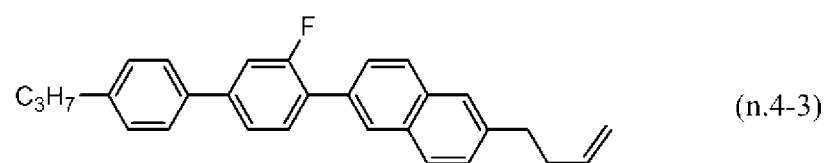
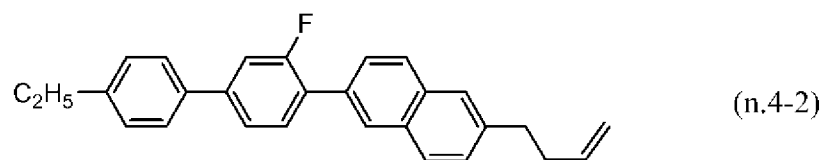
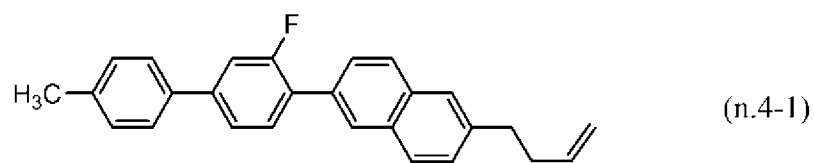
[0039]

[化7]



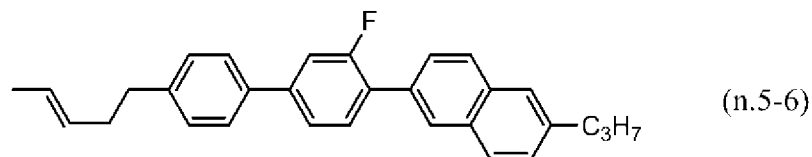
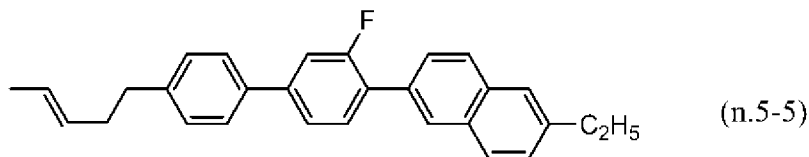
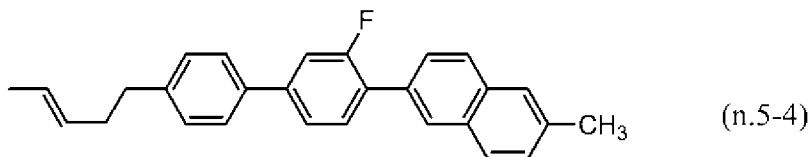
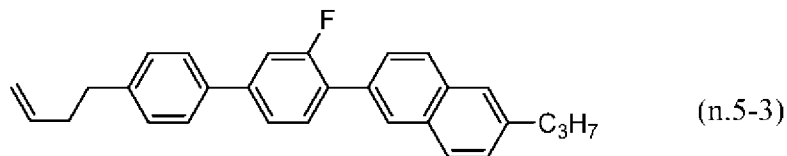
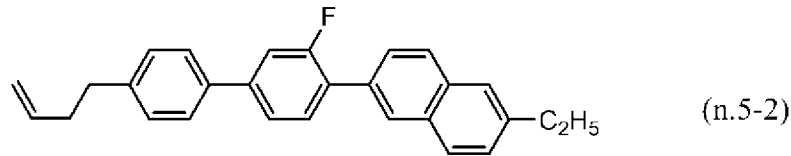
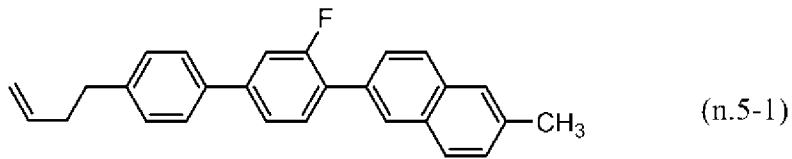
[0040]

[化8]



[0041]

[化9]



[0042] 本発明に係る液晶組成物における式 (n. 1) で表される化合物の含有量は、0.5～20質量%が好ましく、1～18質量%がより好ましく、2～16質量%がさら好ましく、3～15質量%がよりさらに好ましく、4～12質量%が特に好ましい。

[0043] 本発明に係る液晶組成物における式 (n. 2) で表される化合物の含有量は、0.5～20質量%が好ましく、1～18質量%がより好ましく、2～16質量%がさら好ましく、3～15質量%がよりさらに好ましく、4～12質量%が特に好ましい。

[0044] 本発明に係る液晶組成物における式 (n. 3) で表される化合物の含有量は、0.5～20質量%が好ましく、1～18質量%がより好ましく、2～

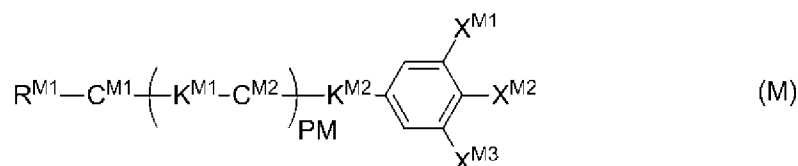
16質量%がさら好ましく、3～15質量%がよりさらに好ましく、4～12質量%が特に好ましい。

[0045] 本発明に係る液晶組成物における式(n. 4)で表される化合物の含有量は、0.5～20質量%が好ましく、1～18質量%がより好ましく、2～16質量%がさら好ましく、3～15質量%がよりさらに好ましく、4～12質量%が特に好ましい。

[0046] 本発明に係る液晶組成物は、さらに以下の一般式(M)で表される化合物を含んでも良く、当該一般式(M)で表される化合物は、ポラ化合物(誘電異方性が+5～+30)であることが好ましい。

[0047] 本発明に係る一般式(M)は、

[0048] [化10]



[0049] (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のアルコキシ基又は炭素原子数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、アルコキシ基又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、アルコキシ基又はアルケニルオキシ基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

PM は、0、1、2、3又は4を表し、

C^{M1} 及び C^{M2} はそれぞれ独立して、

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

(e) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣

接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

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

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

PMが2、3又は4であって K^{M1} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、PMが2、3又は4であって C^{M2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、

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

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

[0050] 第二成分として組み合わせることができる上記一般式(M)で表され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、誘電率、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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類である。またさらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類である。さらに、本発明の別の実施形態では7種類以上である。

[0051] 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。

[0052] 前記一般式 (M) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、本発明の一つの実施形態としては 0.5 ~ 70 質量%である。さらに、例えば本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 65 質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 60 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 55 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 47 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 40 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 35 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 30 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 25 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 20 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 10 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 1 ~ 9 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 3 ~ 54 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 9 ~ 54 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 19 ~ 54 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 26 ~ 54 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 31 ~ 54 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 39 ~ 54 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 46 ~ 54 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 3 ~ 8 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 19 ~ 25 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は 28 ~ 35 質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形

態としては前記化合物の含有量は33～42質量%である。

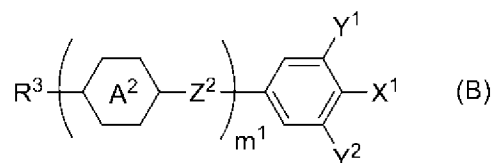
[0053] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高めに、上限値を高めにするのが好ましい。

[0054] R^{M1} は、それが結合する環構造がフェニル基（芳香族）である場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

[0055] 本発明に係る一般式（M）で表される化合物は、液晶組成物の化学的な安定性が求められる場合には塩素原子をその分子内に有さないことが好ましい。更に液晶組成物内に塩素原子を有する化合物が5%以下であることが好ましく、3%以下であることが好ましく、1%以下であることが好ましく、0.5%以下であることが好ましく、実質的に含有しないことが好ましい。実質的に含有しないとは、化合物製造時の不純物として生成した化合物等は意図せず塩素原子を含む化合物のみが液晶組成物に混入することを意味する。

[0056] 本発明に係る一般式（M）で表される化合物は、一般式（B）：

[0057] [化11]



[0058] （上記一般式（B）中、 R^3 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のアルコキシ基又は炭素原子数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、アルコキシ基又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、アルコキシ基又はアルケニルオキシ基中のメチレン基は酸素原子が連続して結合しない限り酸素原子で置換されていてもよく、カルボニル基が連続して結合しない限りカルボニル基で置換されていてもよく、

A^2 はそれぞれ独立して、1, 4-シクロヘキシレンシクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、ジオキサソ-2, 5-ジイル基又はピリミジン-2, 5-ジイル基を表すが、 A^1 が1, 4-フェニレン基を表す場合、該1, 4-フェニレン基中の1つ以上の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよく、

Z^2 はそれぞれ独立して単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 又は $-CF_2O-$ を表し、

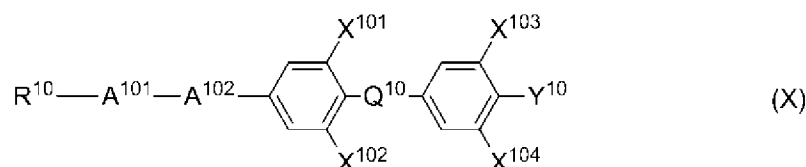
Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して、フッ素原子又は水素原子を表し、 X^1 はフッ素原子、 $-CN$ 基又は $-OCF_3$ 基を表し、

m^1 は、1、2、3又は4を表す。）

で表される化合物であることが好ましい。また、本発明に係る一般式(B)で表される化合物において、 m^1 が2または3であることが好ましい。 m^1 が2であるとより低い駆動電圧という特性がある。また、 m^1 が3であるとより高い転移温度という特性がある。

[0059] 本発明に係る一般式(M)で表される化合物は、一般式(X)で表される化合物であることが好ましい。

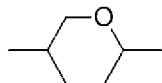
[0060] [化12]



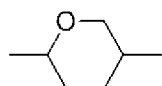
[0061] (上記一般式(X)中、 X^{101} から X^{104} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{10} はフッ素原子、塩素原子、 $-OCF_3$ を表し、 Q^{10} は

単結合または $-\text{CF}_2\text{O}-$ を表し、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 A^{101} および A^{102} はそれぞれ独立して、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基または

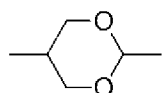
[0062] [化13]



[0063] [化14]



[0064] [化15]



[0065] 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。)

前記一般式(X)で表される化合物において組み合わせることのできる化合物は特に制限されないが、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適宜組み合わせる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。また、本発明の別の実施形態では2種類である。更に別の実施形態では3種類である。更にまた別の実施形態では4種類である。更にまた別の実施形態では5種類以上である。

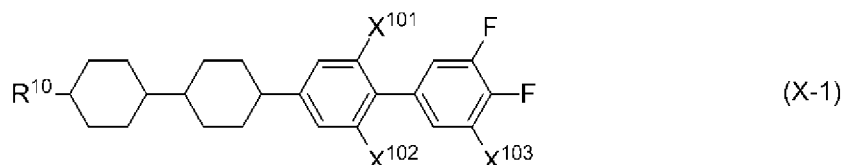
[0066] 前記一般式(X)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに適宜調整される。たとえば、前記一般式(X)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、本発明の一つの実施形態では1～35質量%、別の実施形態では1～30質量%、さらに別の実施形態では1～25質量%、またさらに別の実施形態では1～24質量%、またさらに別の実施形態では1～20質量%、またさらに別の実施形態では1～19質量%、ま

たさらに別の実施形態では 1 ～ 16 質量%、またさらに別の実施形態では 1 ～ 12 質量%、またさらに別の実施形態では 1 ～ 10 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 1 ～ 8 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 1 ～ 3 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 3 ～ 24 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 6 ～ 24 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 11 ～ 24 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 13 ～ 24 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 15 ～ 24 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 17 ～ 24 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 3 ～ 7 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 5 ～ 10 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 6 ～ 9 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 8 ～ 11 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 11 ～ 19 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 15 ～ 19 質量%、またさらに別の実施形態では含有量は 17 ～ 20 質量%である。

[0067] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、焼き付きの発生しにくい液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高めに、上限値を高めにするのが好ましい。

[0068] 本発明に係る一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (X-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0069] [化16]



[0070] (上記一般式 (X-1) 中、 X^{101} から X^{103} および R^{10} は一般式 (X) における意味と同じ意味を表す。)

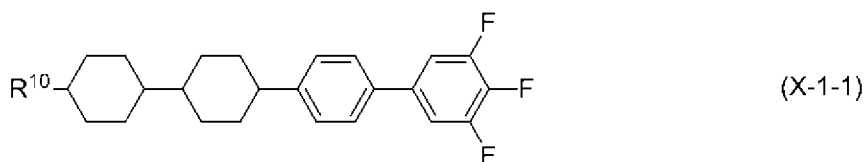
組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して実施形態ごとに適宜組み合わせる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。また、本発明の別の実施形態では2種類である。更に別の実施形態では3種類である。更にまた別の実施形態では4種類である。更にまた別の実施形態では5種類以上である。

[0071] 前記一般式 (X-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して適宜調整される。

[0072] たとえば、前記一般式 (X-1) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、本発明の一つの実施形態では1～20質量%、別の実施形態では1～15質量%、さらに別の実施形態では1～10質量%、またさらに別の実施形態では1～7質量%、またさらに別の実施形態では2～7質量%、またさらに別の実施形態では2～57質量%、またさらに別の実施形態では1～3質量%、またさらに別の実施形態では3～9質量%、またさらに別の実施形態では6～9質量%、またさらに別の実施形態では3～7質量%、またさらに別の実施形態では6～7質量%である。

[0073] さらに、本発明に係る一般式 (X-1) で表される化合物は、一般式 (X-1-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0074] [化17]



[0075] (上記一般式 (X-1-1) 中、R¹⁰は一般式 (X) における意味と同じ意味を表す。)

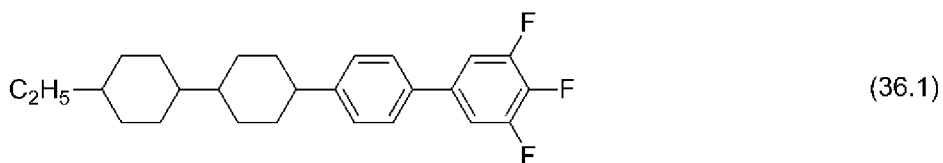
前記一般式 (X-1-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して適宜調整される。

[0076] 前記一般式 (X-1-1) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組

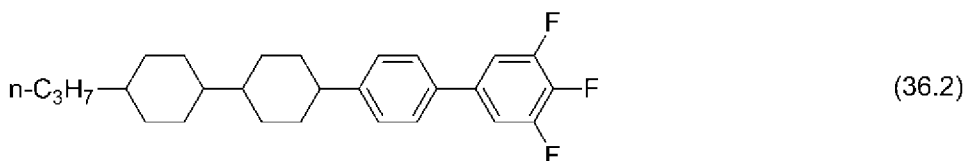
成物の総質量に対して、本発明の一つの実施形態では1～25質量%、別の実施形態では1～20質量%、さらに別の実施形態では1～15質量%、またさらに別の実施形態では1～10質量%、またさらに別の実施形態では3～10質量%、またさらに別の実施形態では5～10質量%である。

[0077] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-1-1)で表される化合物は、具体的には式(36.1)から式(36.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(36.1)および／または式(36.2)で表される化合物を含有することが好ましい。前記式(36.2)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上5質量%以下含有することが好ましい。

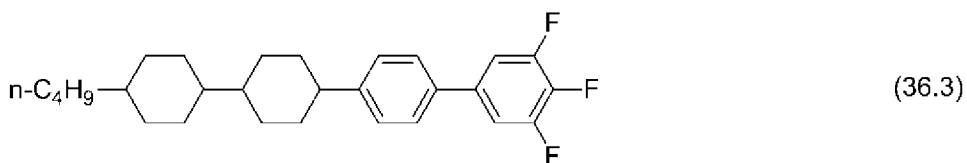
[0078] [化18]



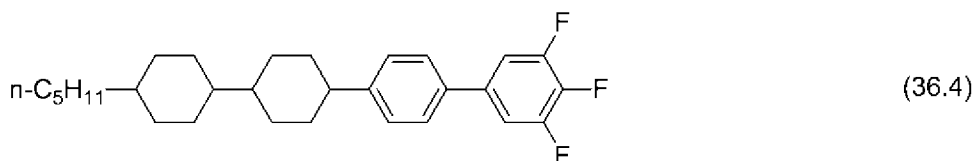
[0079] [化19]



[0080] [化20]

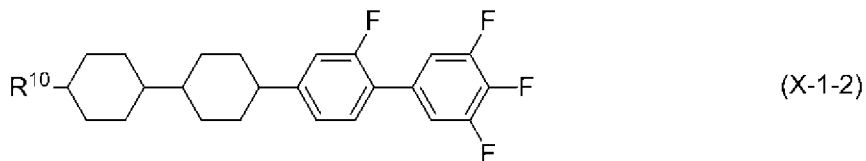


[0081] [化21]



[0082] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-1)で表される化合物は、一般式(X-1-2)で表される化合物であることが好ましい。

[0083] [化22]

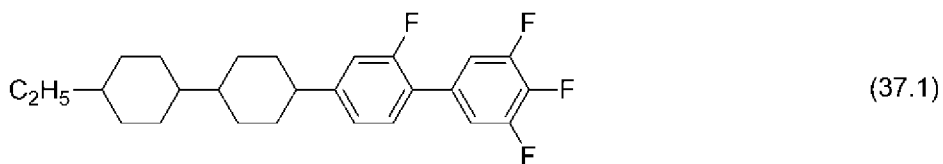


[0084] (上記一般式 (X-1-2) 中、 R^{10} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

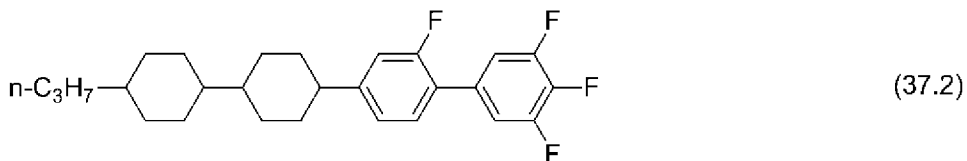
前記一般式 (X-1-2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 1 質量%以上であることが好ましく、2 質量%以上がより好ましく、6 質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を 20 質量%以下にとどめることが好ましく、16 質量%以下がさらに好ましく、12 質量%以下がより好ましく、10 質量%以下が特に好ましい。

[0085] さらに、前記一般式 (X-1-2) で表される化合物は、具体的には式 (37.1) から式 (37.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (37.2) で表される化合物を含有することが好ましい。前記式 (37.2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 2 質量%以上 7 質量%以下含有することが好ましい。

[0086] [化23]

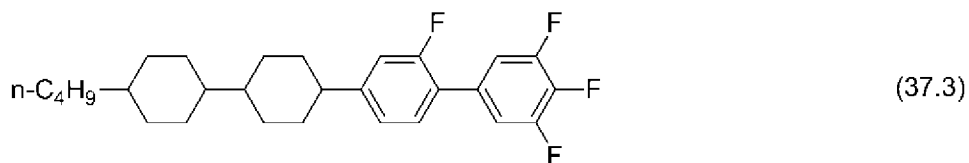


[0087] [化24]

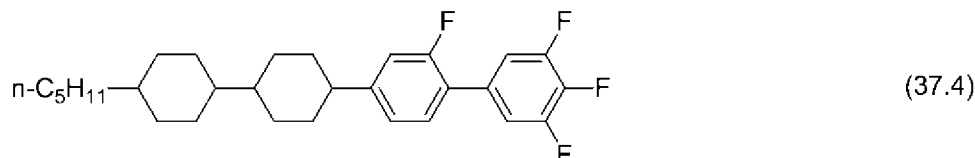


[0088]

[化25]

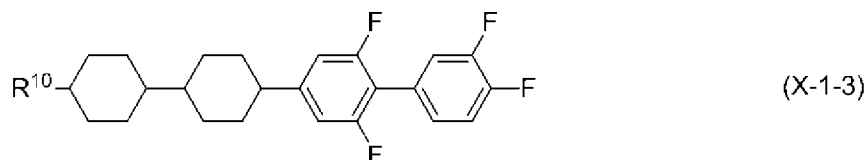


[0089] [化26]



[0090] さらに、本発明に係る一般式（X-1）で表される化合物は、一般式（X-1-3）で表される化合物であることが好ましい。

[0091] [化27]



[0092] （上記一般式（X-1-3）中、R¹⁰は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

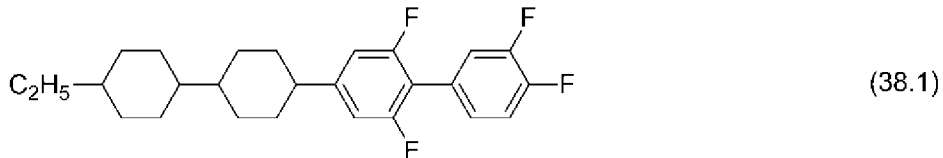
組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して1種から2種類以上組み合わせることが好ましい。

[0093] 前記一般式（X-1-3）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して1質量%以上であることが好ましく、2質量%以上がより好ましく、6質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を20質量%以下にとどめることが好ましく、16質量%以下がさらに好ましく、12質量%以下がより好ましく、10質量%以下が特に好ましい。

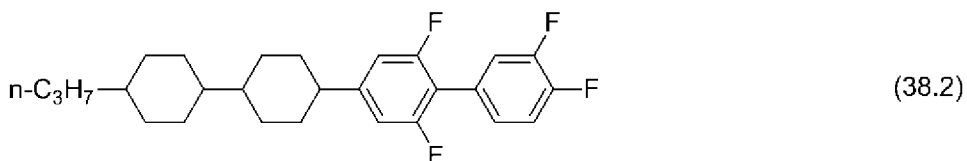
[0094] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-1-3）で表される化合物は、具体的には式（38.1）から式（38.4）で表される化合

物であることが好ましく、中でも式(38.2)で表される化合物を含有することが好ましい。前記式(38.2)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上7質量%以下含有することが好ましい。

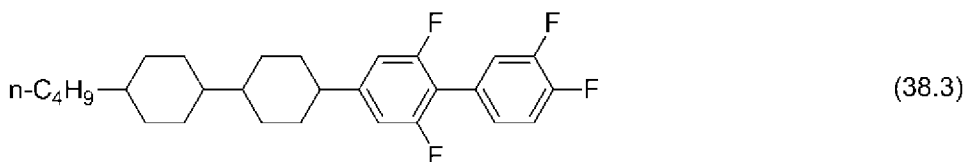
[0095] [化28]



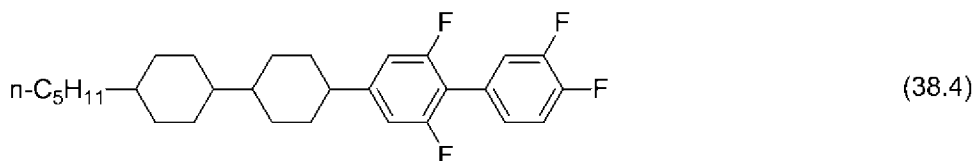
[0096] [化29]



[0097] [化30]

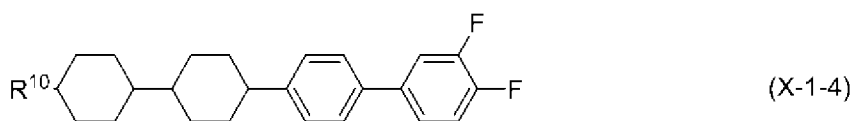


[0098] [化31]



[0099] さらに、本発明に係る一般式(X-1)で表される化合物は、一般式(X-1-4)で表される化合物であることが好ましい。

[0100] [化32]

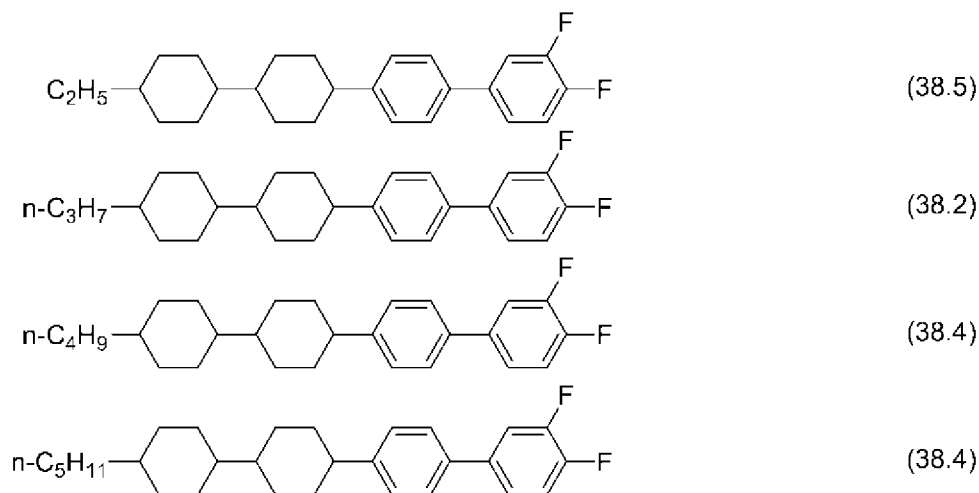


[0101] (上記一般式(X-1-4)中、R¹⁰は炭素原子数1~5のアルキル基、炭素原子数2~5のアルケニル基または炭素原子数1~4のアルコキシ基を表

す。)

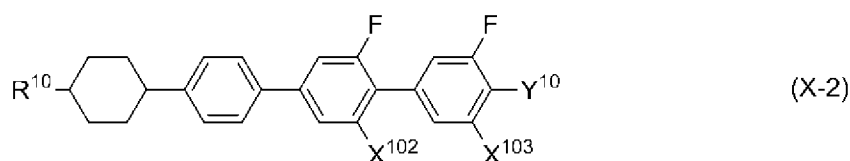
さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-1-4) で表される化合物は、具体的には式 (38.5) から式 (38.8) で表される化合物であることが好ましい。

[0102] [化33]



[0103] 本発明の液晶組成物に係る一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0104] [化34]

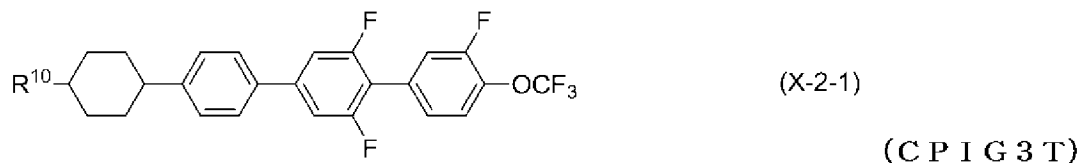


[0105] (上記一般式 (X-2) 中、 X^{102} から X^{103} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{10} はフッ素原子、塩素原子、 $-OCF_3$ を表し、 R^{10} は炭素原子数 1~5 のアルキル基、炭素原子数 2~5 のアルケニル基または炭素原子数 1~4 のアルコキシ基を表す。)

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。

[0106] さらに、本発明に係る一般式 (X-2) で表される化合物は、一般式 (X-2-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0107] [化35]



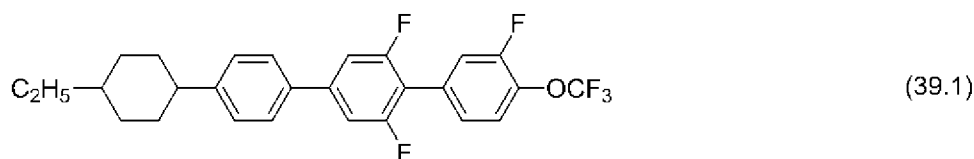
[0108] (上記一般式 (X-2-1) 中、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

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く、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0109] 前記一般式 (X-2-1) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して1質量%以上であることが好ましく、2質量%以上がより好ましく、3質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を20質量%以下にとどめることが好ましく、16質量%以下がさらに好ましく、12質量%以下がより好ましく、10質量%以下が特に好ましい。

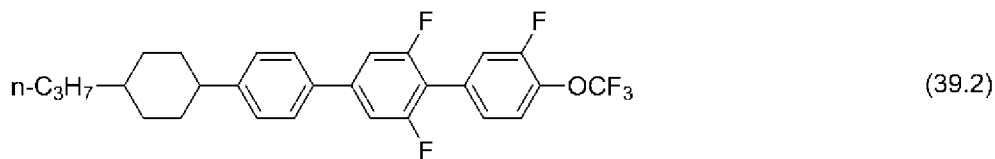
[0110] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-2-1) で表される化合物は、具体的には式 (39.1) から式 (39.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (39.2) で表される化合物を含有することが好ましい。前記式 (39.2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上7質量%以下含有することが好ましい。

[0111] [化36]

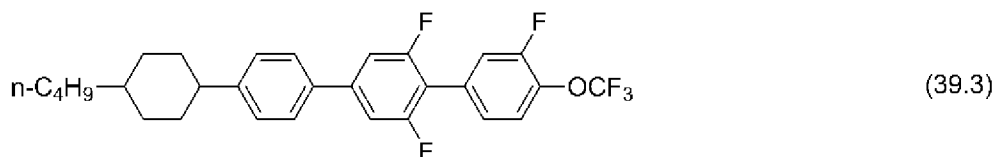


[0112]

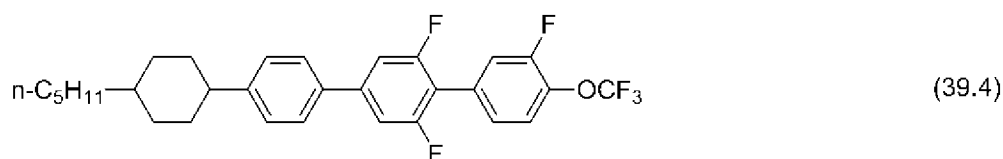
[化37]



[0113] [化38]

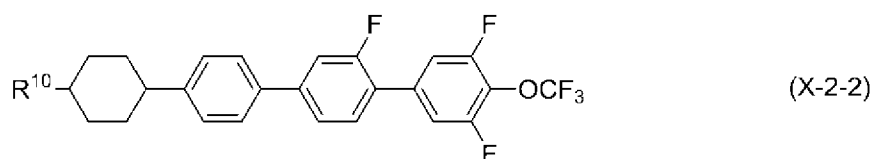


[0114] [化39]



[0115] さらに、本発明に係る一般式（X-2）で表される化合物は、一般式（X-2-2）で表される化合物であることが好ましい。

[0116] [化40]



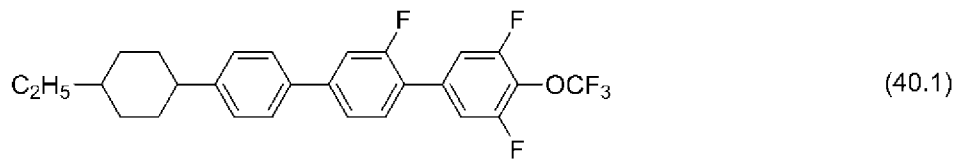
[0117] （上記一般式（X-2-2）中、R¹⁰は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

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

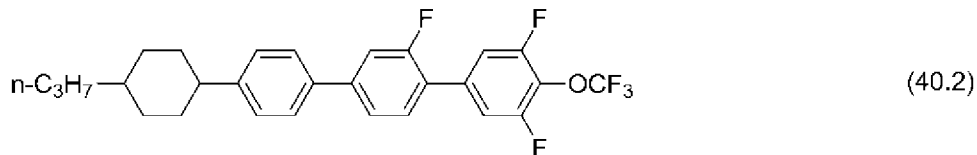
、 12 質量%以下がより好ましく、 10 質量%以下が特に好ましい。

[0118] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-2-2) で表される化合物は、具体的には式 (40.1) から式 (40.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (40.2) で表される化合物を含有することが好ましい。前記式 (40.2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 2 質量%以上 7 質量%以下含有することが好ましい。

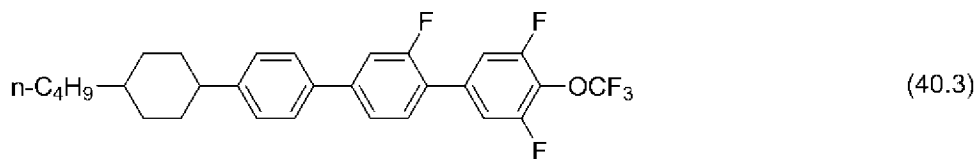
[0119] [化41]



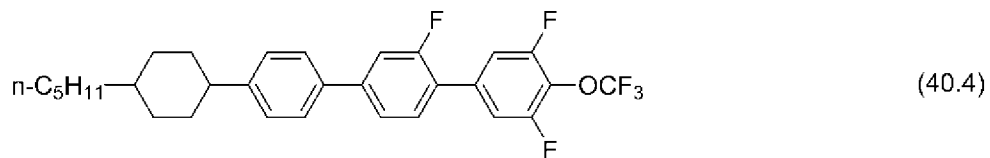
[0120] [化42]



[0121] [化43]



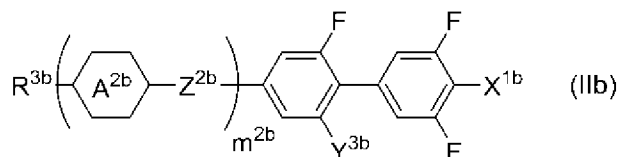
[0122] [化44]



[0123] 本発明に係る一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (11b) で表される化合物であることが好ましい。

[0124]

[化45]



[0125] (上記一般式 (I I b) 中、 R^{3b} 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 のアルコキシ基又は炭素原子数 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、アルコキシ基又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、アルコキシ基又はアルケニルオキシ基中のメチレン基は酸素原子が連続して結合しない限り酸素原子で置換されていてもよく、カルボニル基が連続して結合しない限りカルボニル基で置換されていてもよく、

A^{2b} はそれぞれ独立して、1, 4-シクロヘキシレンシクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、ジオキサン-2, 5-ジイル基又はピリミジン-2, 5-ジイル基を表すが、 A^{2b} が 1, 4-フェニレン基を表す場合、該 1, 4-フェニレン基中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよく、

Z^{2b} はそれぞれ独立して単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、又は $-CF_2O-$ を表し、

m^{2b} は、1、2、3又は4を表し、 Y^{3b} はそれぞれ独立してフッ素原子又は水素原子を表し、 X^{1b} はフッ素原子、 $-CN$ 基又は $-OCF_3$ 基を表す。) で表される化合物群の中から少なくとも 1 種類の化合物が選択されることが好ましく、前記 m^{2b} は 2、3 がより好ましい。

[0126] 前記一般式 (I I b) 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。当該化合物の含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総量に対して 0.01%、別の実施形態では 0.05%、さらに別の実施形態では 0.1%、またさらに別の

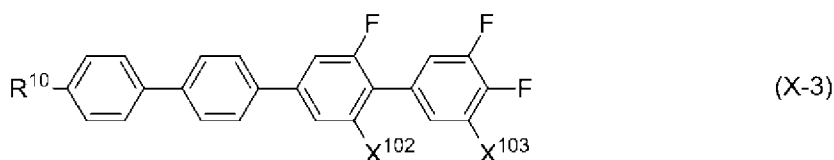
実施形態では0.2%、またさらに別の実施形態では0.3%、またさらに別の実施形態では0.4%、またさらに別の実施形態では0.5%である。

また、前記一般式(11b)で表される化合物の含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では10%、別の実施形態では8%、更に別の実施形態では2%、また更に別の実施形態では1%、また更に別の実施形態では0.8%、また更に別の実施形態では0.7%である。

[0127] 上記一般式(11a)で表される化合物を液晶組成物に含むと、 $\Delta\epsilon$ などの誘電性を確保できるだけでなく、一般式(L)との相溶性も損なわれない。

[0128] 本発明に係る一般式(X)で表される化合物は、一般式(X-3)で表される化合物であることが好ましい。

[0129] [化46]



[0130] (上記一般式(X-3)中、 X^{102} から X^{103} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 R^{10} は炭素原子数1~5のアルキル基、炭素原子数2~5のアルケニル基または炭素原子数1~4のアルコキシ基を表す。)

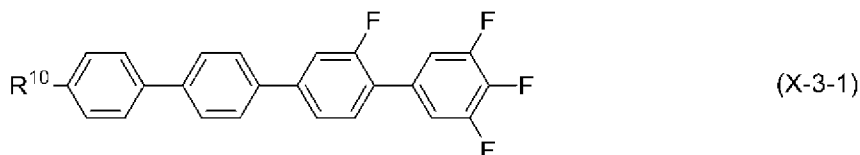
組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して1種から2種類以上組み合わせることが好ましい。前記一般式(X-3)で表される化合物を液晶組成物に含むと、 $\Delta\epsilon$ などの誘電性を確保できるだけでなく、一般式(L)などの第一成分との相溶性も損なわれない。

[0131] 一般式(X-3)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して0.1質量%以上であることが好ましく、0.2質量%以上がより好ましく、0.3質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を8質量%以下にとめることが好ましく、5質量%以下がさらに好ましく、2質量%以下がより

好ましく、1質量%以下が特に好ましい。

[0132] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-3)で表される化合物は、一般式(X-3-1)で表される化合物であることが好ましい。

[0133] [化47]



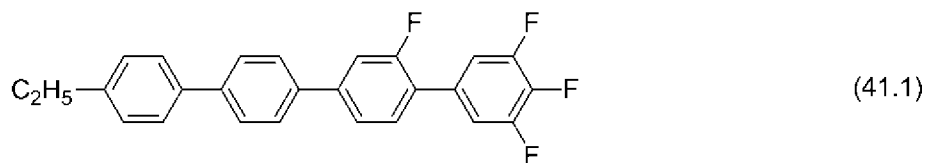
[0134] (上記一般式(X-3-1)中、R¹⁰は炭素原子数1~5のアルキル基、炭素原子数2~5のアルケニル基または炭素原子数1~4のアルコキシ基を表す。)

一般式(X-3-1)を満たす化合物において、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。

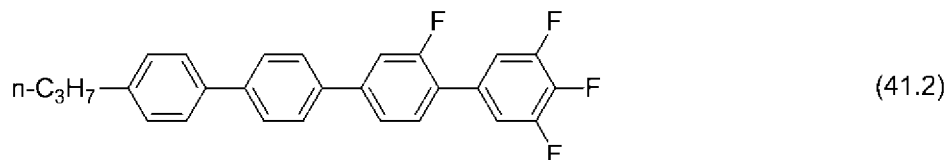
[0135] 一般式(X-3-1)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して0.05質量%以上であることが好ましく、0.2質量%以上がより好ましく、0.3質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を5質量%以下にとどめることが好ましく、3質量%以下がさらに好ましく、2質量%以下がより好ましく、1質量%以下が特に好ましい。

[0136] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-3-1)で表される化合物は、具体的には式(41.1)から式(41.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(41.2)で表される化合物を含有することが好ましい。前記式(41.1)から式(41.4)で表される化合物を液晶組成物に含むと、 $\Delta\epsilon$ などの誘電性を確保できるだけでなく、ノンポーラの第一成分との相溶性も損なわれない。前記式(41.2)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して0.5質量%以上5質量%以下含有することが好ましい。

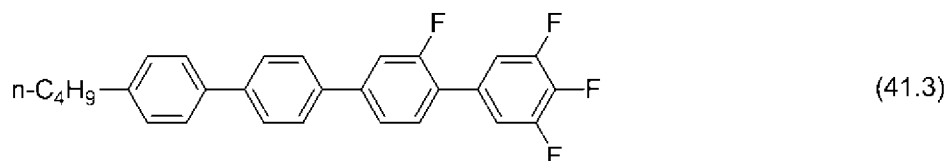
[0137] [化48]



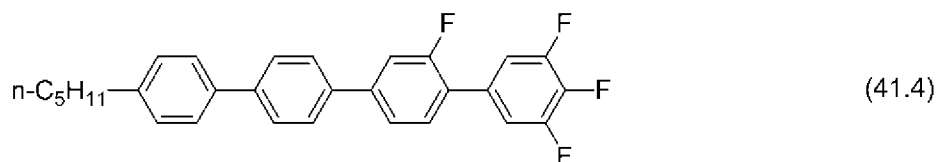
[0138] [化49]



[0139] [化50]

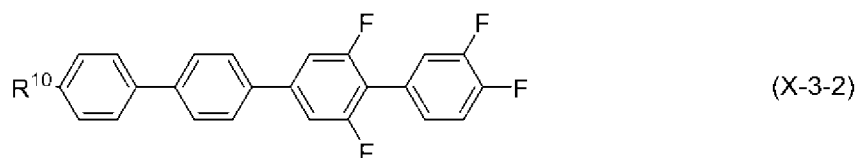


[0140] [化51]



[0141] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-3) で表される化合物は、一般式 (X-3-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0142] [化52]



[0143] (上記一般式 (X-3-2) 中、 R^{10} は炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基を表す。)

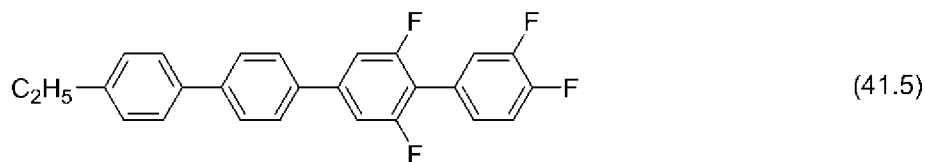
一般式 (X-3-2) を満たす化合物において、組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して 1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましい

。

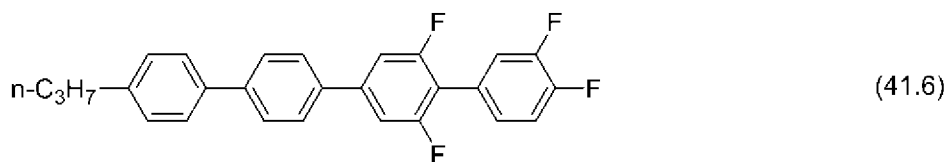
[0144] 一般式 (X-3-2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 0.05 質量%以上であることが好ましく、0.2 質量%以上がより好ましく、0.3 質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を 5 質量%以下にとどめることが好ましく、3 質量%以下がさらに好ましく、2 質量%以下がより好ましく、1.5 質量%以下が特に好ましい。

[0145] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-3-2) で表される化合物は、具体的には式 (41.5) から式 (41.8) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (41.6) で表される化合物を含有することが好ましい。前記式 (41.5) から式 (41.7) で表される化合物を液晶組成物に含むと、 $\Delta\epsilon$ などの誘電性を確保できるだけでなく、ノンポーラの第一成分との相溶性も損なわれない。

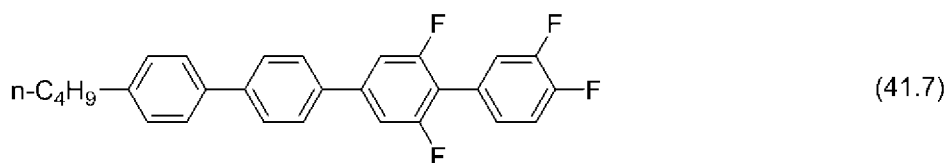
[0146] [化53]



[0147] [化54]

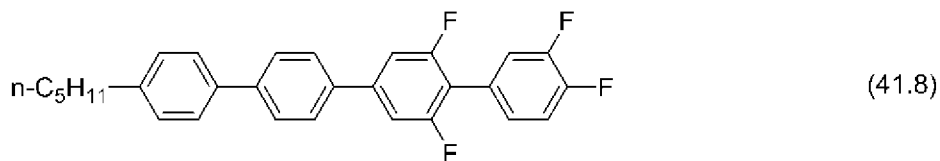


[0148] [化55]



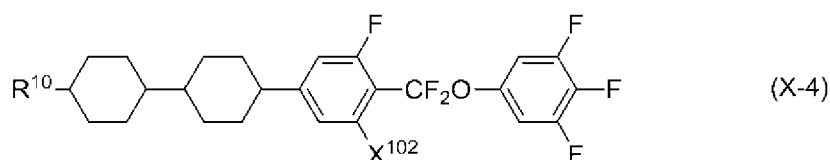
[0149]

[化56]



[0150] 更に、一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X-4) で表される化合物であることが好ましい。

[0151] [化57]

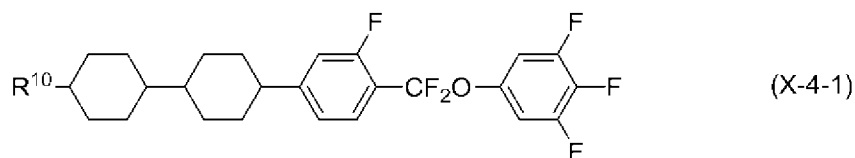


[0152] (上記一般式 (X-4) 中、 X^{102} はフッ素原子または水素原子を表し、 R^{10} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

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く、1 種から 3 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0153] さらに、本発明に係る一般式 (X-4) で表される化合物は、一般式 (X-4-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0154] [化58]



[0155] (上記一般式 (X-4-1) 中、 R^{10} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

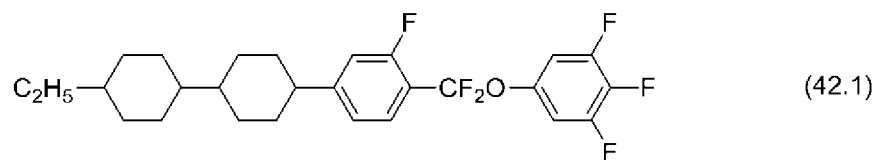
組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して 1 種から 2 種類以上組

み合わせることが好ましく、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

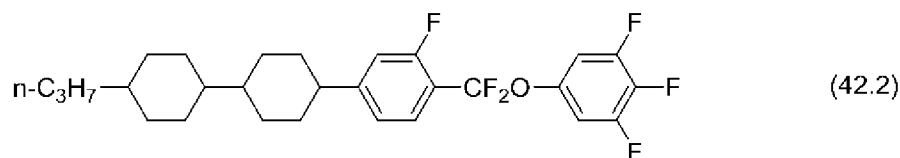
[0156] 前記一般式(X-4-1)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して2質量%以上であることが好ましく、5質量%以上がより好ましく、10質量%以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を20質量%以下にとどめることが好ましく、17質量%以下がさらに好ましく、15質量%以下がより好ましく、13質量%以下が特に好ましい。

[0157] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(X-4-1)で表される化合物は、具体的には式(42.1)から式(42.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(42.3)で表される化合物を含有することが好ましい。

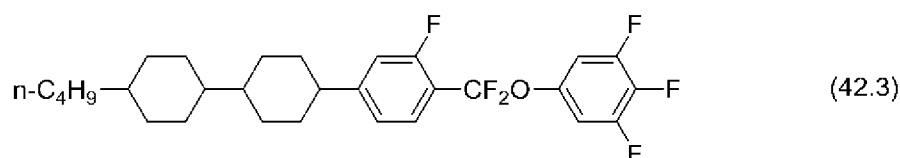
[0158] [化59]



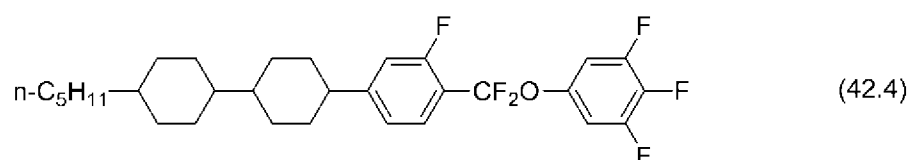
[0159] [化60]



[0160] [化61]

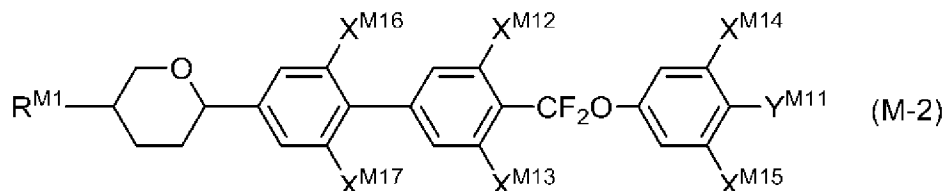


[0161] [化62]

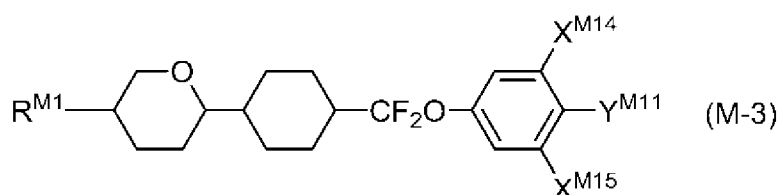


[0162] 本発明に係る一般式 (M) で表される化合物は、以下の一般式 (X-6-1) および (X-6-2) で表される化合物からなる群から選択される少なくとも 1 種であることが好ましい。

[0163] [化63]



[0164] [化64]



[0165] (上記一般式 (X-6-1) および (X-6-2) 中、 R^{M1} 、 X^{M12} 、 X^{M13} 、 X^{M14} 、 X^{M15} 、 X^{M16} 、 X^{M17} および Y^{M11} は、上記一般式 (X-6) と同一である。)

本発明に係る液晶組成物において、上記一般式 (X-6-1) において、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、例えば本発明の一つの実施形態としては 1～5 種類である。あるいは本発明の別の実施形態では 1～4 種類である。また、本発明の別の実施形態では 1～3 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 1～2 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 2～5 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 2～4 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 2～3 種類である。

[0166] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (X-6-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総量に対して 1%、別の実施形態では 3%、さらに別の実施形態では 4%、またさらに

別の実施形態では5%、またさらに別の実施形態では6%、またさらに別の実施形態では7%、またさらに別の実施形態では8%である。またさらに別の実施形態では9%である。

[0167] また、本発明に係る液晶組成物において、一般式(X-6-1)で表される化合物の含有量の上限值は、例えば、本発明の一つの実施形態では30%、別の実施形態では28%、更に別の実施形態では27%、また更に別の実施形態では26%、また更に別の実施形態では7%、また更に別の実施形態では25%である。

[0168] 上記一般式(X-6-2)において、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、例えば本発明の一つの実施形態としては1~5種類である。あるいは本発明の別の実施形態では1~4種類である。また、本発明の別の実施形態では1~3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では1~2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2~5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2~4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2~3種類である。

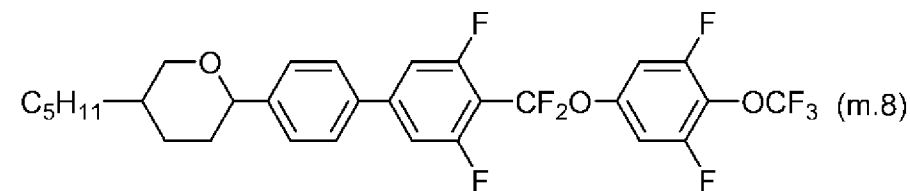
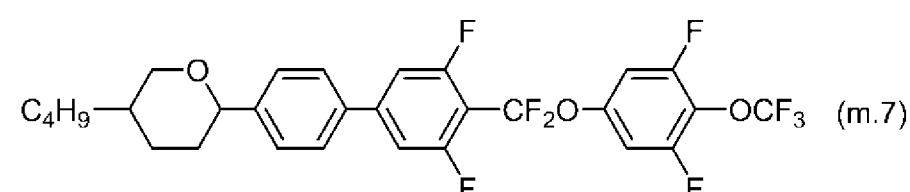
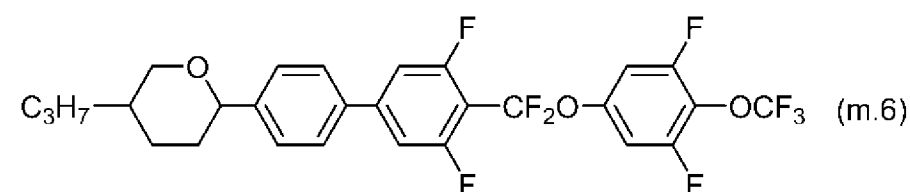
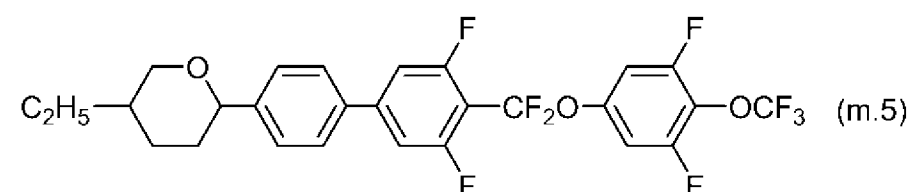
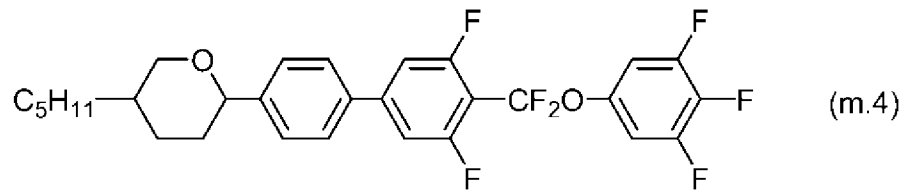
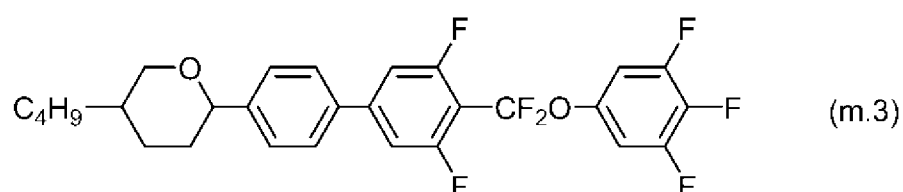
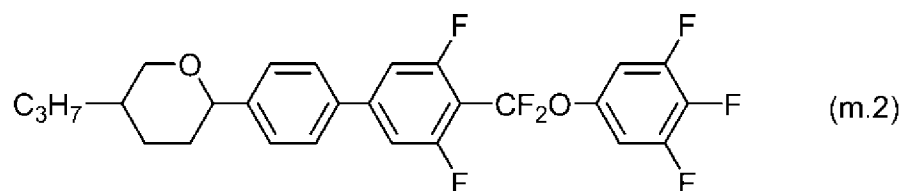
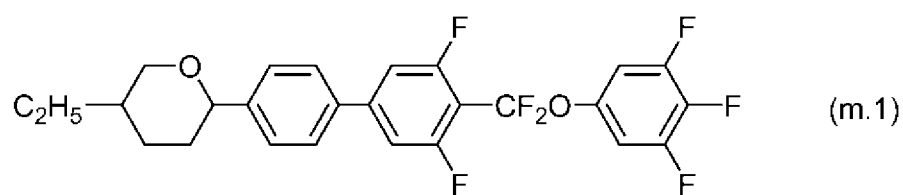
[0169] 一般式(X-6-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総量に対して1%、別の実施形態では2%、さらに別の実施形態では3%、またさらに別の実施形態では4%、またさらに別の実施形態では5%、またさらに別の実施形態では6%、またさらに別の実施形態では8%である。またさらに別の実施形態では10%である。

[0170] また、含有量の上限值は、例えば、本発明の一つの実施形態では30%、別の実施形態では20%、更に別の実施形態では13%、また更に別の実施形態では10%、また更に別の実施形態では7%、また更に別の実施形態では3%である。

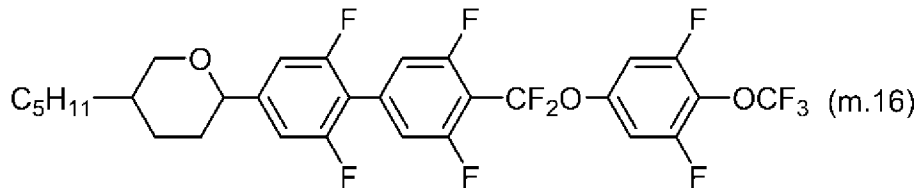
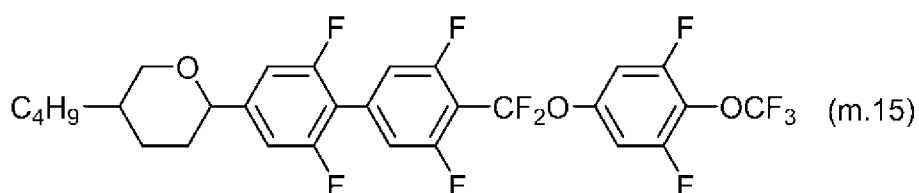
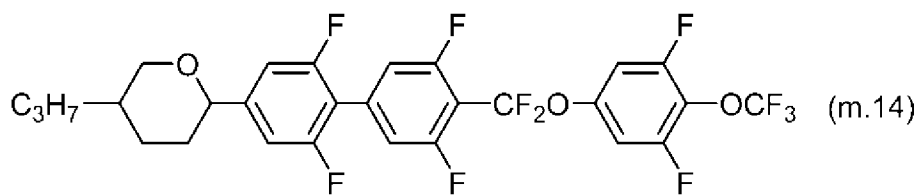
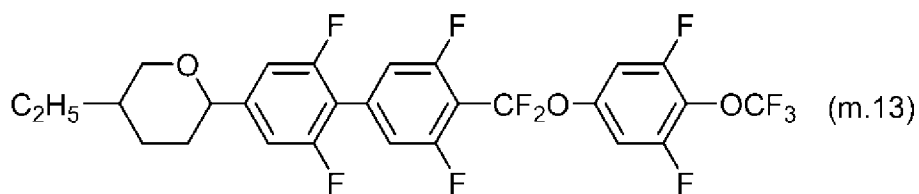
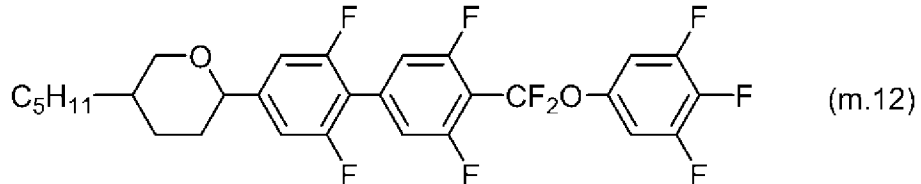
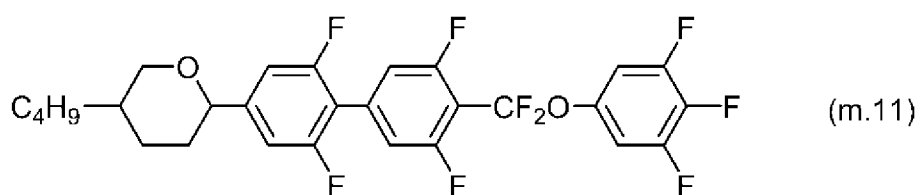
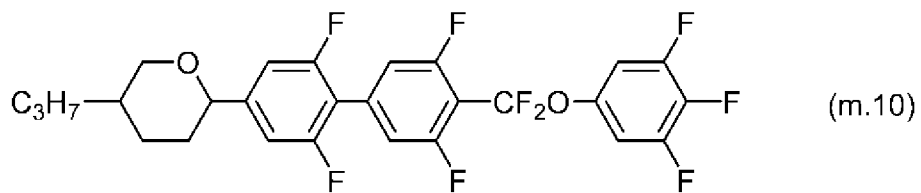
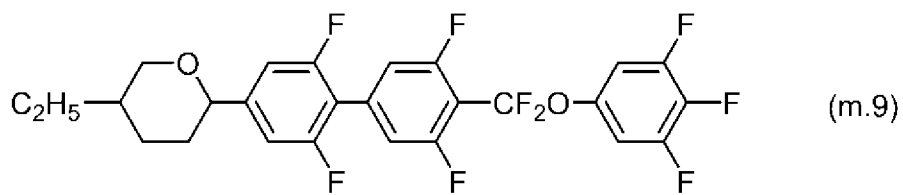
[0171] 本発明に係る一般式(X-6-1)で表される化合物の好ましい例示とし

ては、下記の式 (m. 1) ~ (m. 20) からなる群から選択される少なくとも 1 種が好ましい。

[0172] [化65]

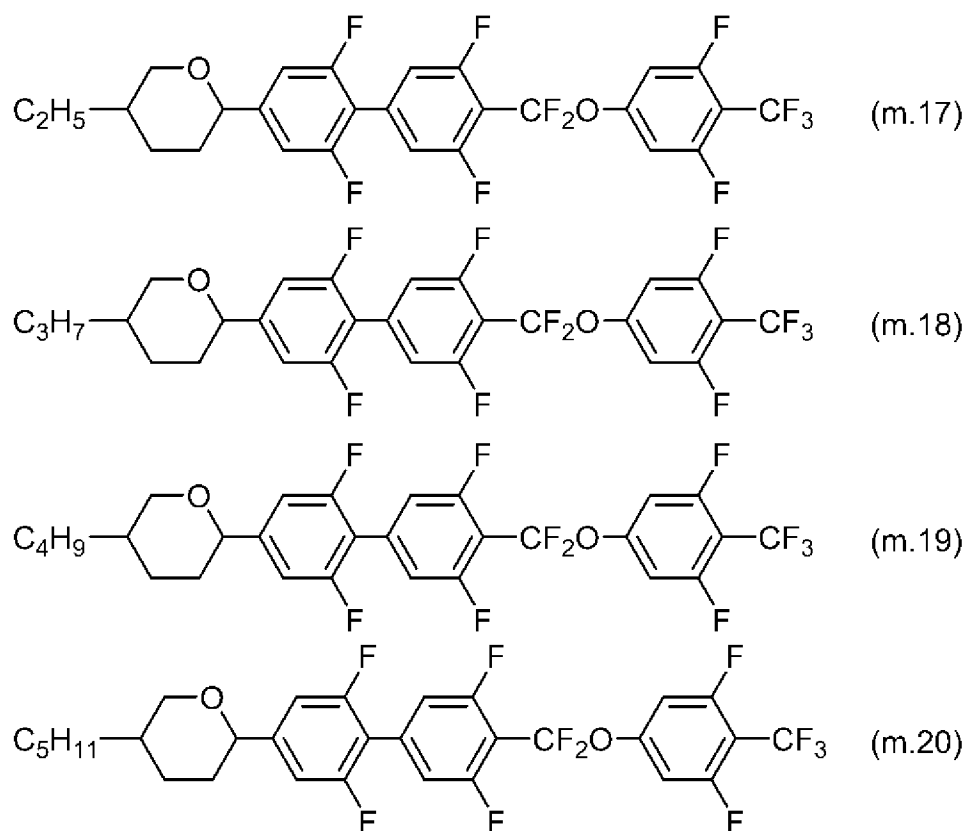


[0173] [化66]



[0174]

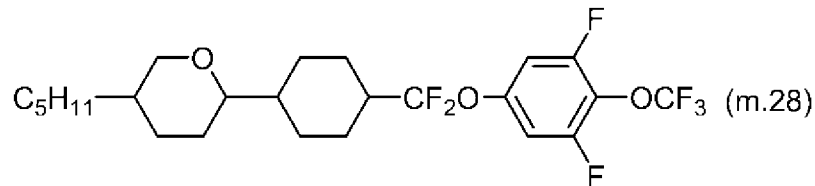
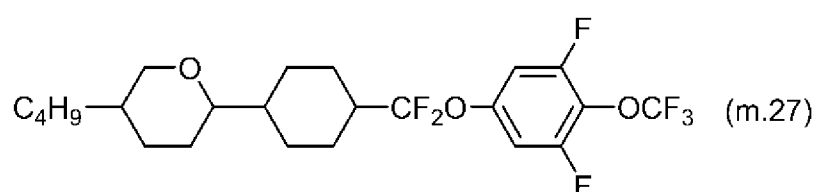
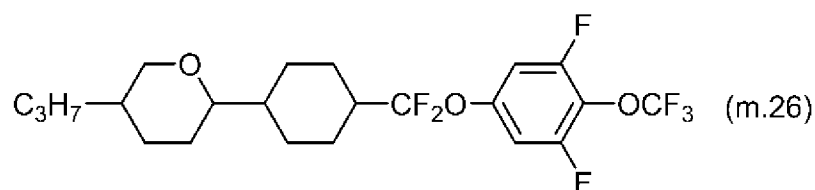
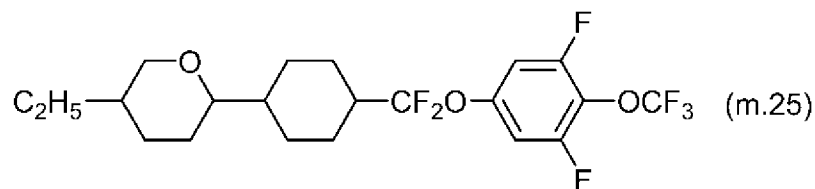
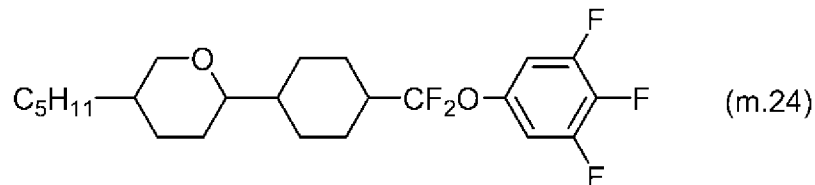
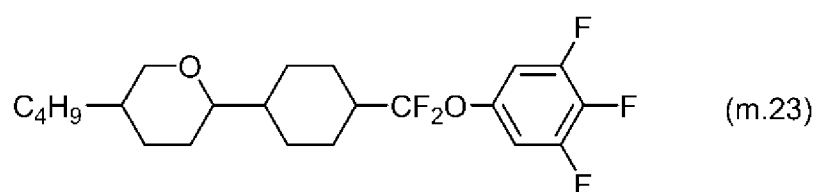
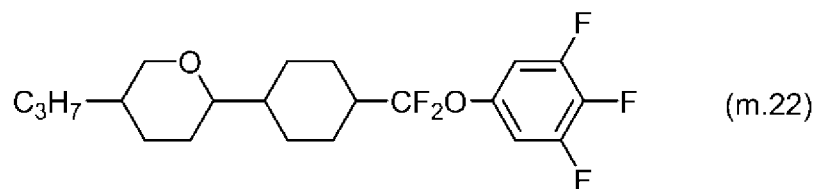
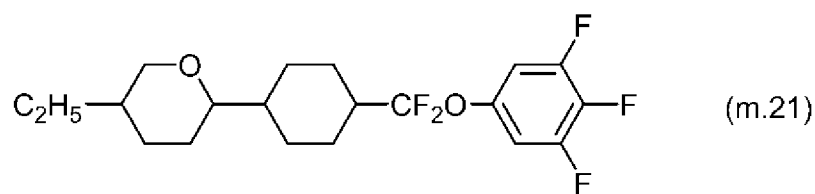
[化67]



[0175] 本発明に係る一般式（X-6-2）で表される化合物の好ましい例示としては、下記の式（m. 21）～（m. 28）からなる群から選択される少なくとも1種が好ましい。

[0176]

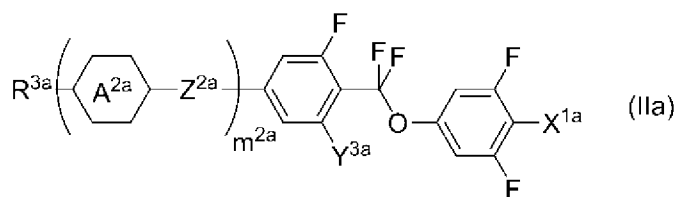
[化68]



[0177] 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 (I I a) で表される化合物であることが好ましい。

[0178] [化69]



[0179] (上記一般式 (I I a) 中、 R^{3a} 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 のアルコキシ基又は炭素原子数 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、アルコキシ基又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、アルコキシ基又はアルケニルオキシ基中のメチレン基は酸素原子が連続して結合しない限り酸素原子で置換されていてもよく、カルボニル基が連続して結合しない限りカルボニル基で置換されていてもよく、

A^{2a} はそれぞれ独立して、1, 4-シクロヘキシレンシクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、ジオキササン-2, 5-ジイル基又はピリミジン-2, 5-ジイル基を表すが、 A^{2a} が 1, 4-フェニレン基を表す場合、該 1, 4-フェニレン基中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよく、

Z^{2a} はそれぞれ独立して単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、又は $-CF_2O-$ を表し、

m^{2a} は、1、2、3又は4を表し、 Y^{3a} はそれぞれ独立してフッ素原子又は水素原子を表し、 X^{1a} はフッ素原子、 $-CN$ 基又は $-OCF_3$ 基を表す。) で表される化合物群の中から少なくとも 1 種類の化合物が選択されることが好ましく、前記一般式 (I I a) で表される化合物から少なくとも 2 種類の化合物が選択されることがより好ましい。また、前記一般式 (I I a) において、 m^{2a} が 2、3又は4であることがより好ましく、 m^{2a} が 2 又は 3 であることがさらに好ましく、 m^{2a} が 3 であることが特に好ましい。

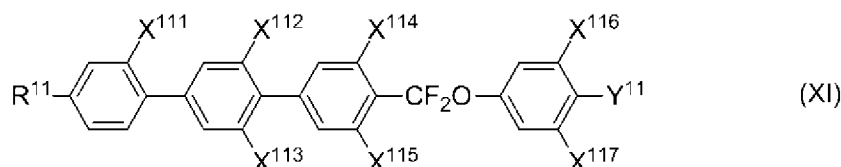
[0180] 化学骨格の共通性または化学骨格の特徴性を備えた化合物同士の組み合わせ

せにより、顕著に相溶性が向上することが確認された。

[0181] 前記一般式 (I I a) 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。当該化合物の含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では本発明の液晶組成物の総量に対して 2 %、別の実施形態では 3 %、さらに別の実施形態では 4 %、またさらに別の実施形態では 5 %、またさらに別の実施形態では 6 %、またさらに別の実施形態では 7 %、またさらに別の実施形態では 8 % である。またその他の実施形態では 9 % である。その他別の実施形態では 11 %、さらに別の実施形態では 15 %、またさらに別の実施形態では 18 % である。また、前記一般式 (I I a) で表される化合物の含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では 30 %、別の実施形態では 20 %、更に別の実施形態では 13 %、また更に別の実施形態では 10 %、また更に別の実施形態では 7 %、また更に別の実施形態では 3 % である。

[0182] さらに、一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X I) で表される群より選ばれる化合物であることが好ましい。

[0183] [化70]



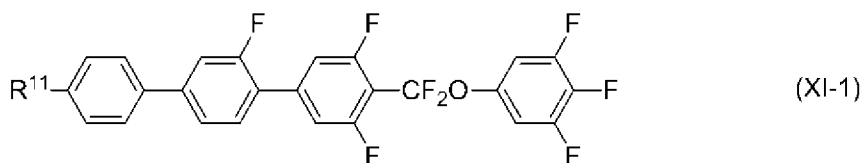
[0184] (上記一般式 (X I) 中、 X^{111} から X^{117} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 X^{111} から X^{117} の少なくとも一つはフッ素原子を表し、 R^{11} は炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基を表し、 Y^{11} はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

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 3 種類以上組み合わせることが好ましい。

- [0185] 一般式 (X I) で表される化合物が液晶組成物に存在すると、高い転移点、大きな $\Delta \varepsilon$ 誘電率、高い Δn 、また 4 環の化合物では低い粘性を示すことが確認された。
- [0186] 前記一般式 (X I) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電氣的な信頼性、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。含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総量に対して 2 %、別の実施形態では 4 %、さらに別の実施形態では 5 %、またさらに別の実施形態では 7 %、またさらに別の実施形態では 9 %、またさらに別の実施形態では 10 %、またさらに別の実施形態では 12 % である。またさらに別の実施形態では 13 % である。またさらに別の実施形態では 15 % である。またさらに別の実施形態では 18 % である。
- [0187] また、含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では 30 %、別の実施形態では 25 %、更に別の実施形態では 20 %、また更に別の実施形態では 15 %、また更に別の実施形態では 10 %、また更に別の実施形態では 5 % である。
- [0188] 本発明の液晶組成物が、セルギャップの小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式 (X I) で表される化合物の含有量を多めにすることが適している。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 (X I) 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 (X I) 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 (X I) 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。
- [0189] なお、本明細書におけるセルギャップは対向する配向層間の平均距離を言い、換言すると液晶組成物が充填された液晶層の平均厚みをいう（例えば、当該厚みは 10 点平均などで算出する。）。
- [0190] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X I) で表される化合

物は、一般式（X I - 1）で表される化合物であることが好ましい。

[0191] [化71]



[0192] （上記一般式（X I - 1）中、R¹¹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。）

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、実施形態ごとに適宜組み合わせる。例えば、本発明の一つの実施形態では1種類、別の実施形態では2種類、更に別の実施形態では3種類以上組み合わせる。

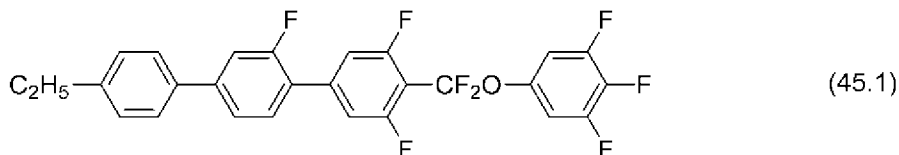
[0193] また、前記一般式（X I - 1）で表される化合物は、左から2番目のベンゼン環のフッ素が相溶性に特に貢献しているとも考えられており、高い転移点、大きな $\Delta\epsilon$ 誘電率、高い Δn 、また4環の化合物では低い粘性を示すことが確認された。そのため、当該一般式（X I - 1）で表される化合物は、一般式（i）、一般式（M - 1）で示す化合物を含む組成物に対して良好な相溶性を示すことが確認された。

[0194] 一般式（X I - 1）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して1質量%以上であることが好ましく、2質量%以上がより好ましく、3質量%以上がさらに好ましく、4質量%以上がさらに好ましく、5質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を20質量%以下にとどめることが好ましく、15質量%以下がさらに好ましく、12質量%以下がより好ましく、10質量%以下が特に好ましい。

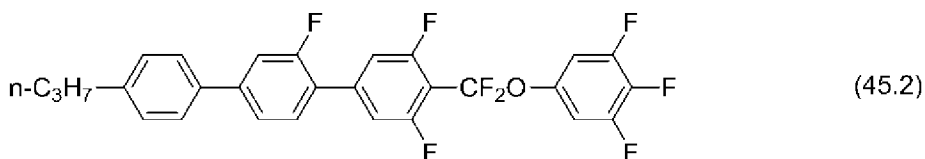
[0195] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X I - 1）で表される化合物は、具体的には式（45. 1）から式（45. 4）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（45. 2）から式（45. 4）で表され

る化合物を含有することが好ましく、式（４５．２）、（４５．３）で表される化合物を含有することがより好ましい。前記式（４５．２）、（４５．３）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して２質量％以上８質量％以下含有することが好ましい。

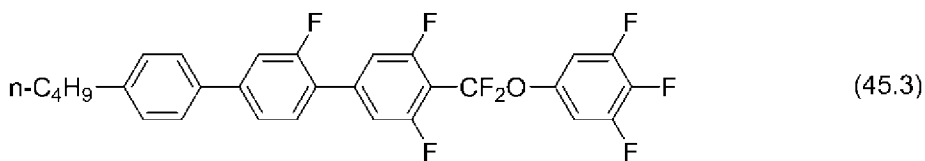
[0196] [化72]



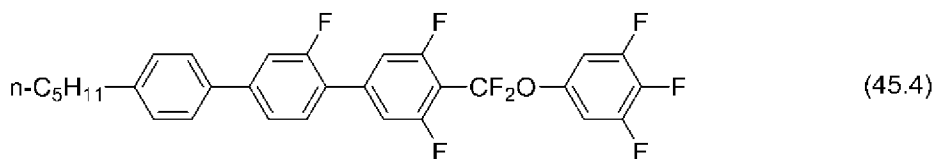
[0197] [化73]



[0198] [化74]



[0199] [化75]

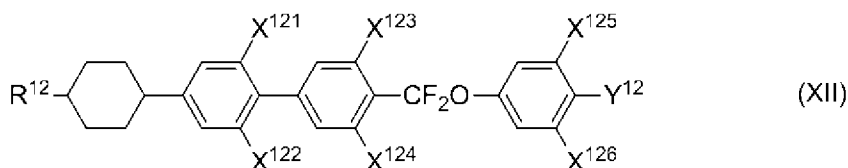


[0200] 前記式（４５．１）から式（４５．４）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して１質量％以上であることが好ましく、１．５質量％以上がより好ましく、２質量％以上がさらに好ましく、２．５質量％以上がさらに好ましく、３質量％以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を１８質量％以下にとどめることが好ましく、１５質量％以下がさらに好ましく、１２質量％以下がより好ましく、１０質量％以下が特に好ましい。

[0201] さらに、一般式（Ｘ）で表される化合物は、一般式（ＸⅠⅠ）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。

[0202] [化76]

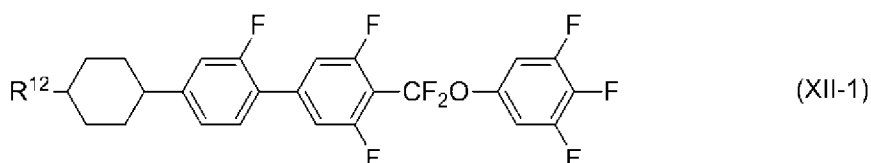


[0203] (上記一般式 (X I I) 中、 X^{121} から X^{126} はそれぞれ独立して、フッ素原子または水素原子を表し、 R^{12} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表し、 Y^{12} はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

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 3 種類以上組み合わせることが好ましく、1 種から 4 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0204] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X I I) で表される化合物は、一般式 (X I I - 1) で表される化合物であることが好ましい。

[0205] [化77]



[0206] (上記一般式 (X I I - 1) 中、 R^{12} 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。)

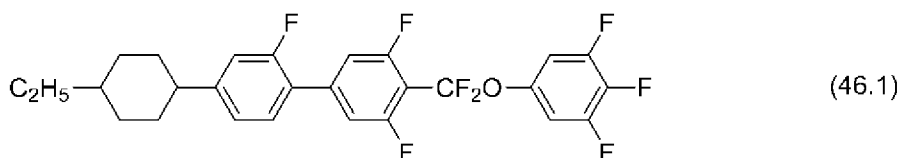
組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して 1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましく、1 種から 3 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0207] 一般式 (X I I - 1) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 1 質量%以上であることが好ましく、2 質量%以上がより好

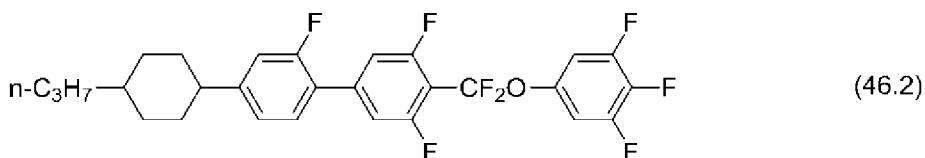
ましく、3質量%以上がさらに好ましく、4質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を15質量%以下にとどめることが好ましく、10質量%以下がさらに好ましく、8質量%以下がより好ましく、6質量%以下が特に好ましい。

[0208] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式(XII-1)で表される化合物は、具体的には式(46.1)から式(46.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(46.2)から式(46.4)で表される化合物を含有することが好ましい。

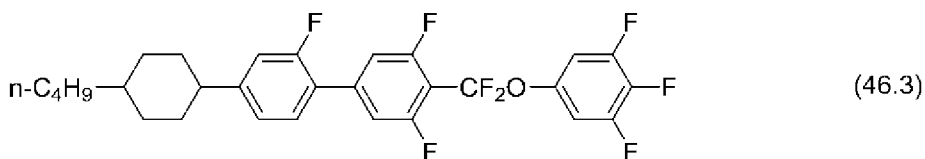
[0209] [化78]



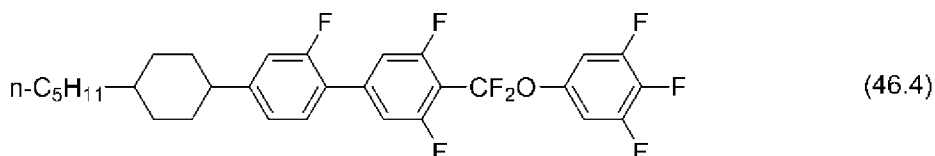
[0210] [化79]



[0211] [化80]



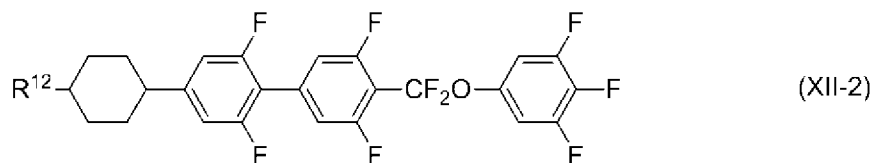
[0212] [化81]



[0213] さらに、一般式(XII)で表される化合物は、一般式(XII-2)で表される化合物であることが好ましい。

[0214]

[化82]



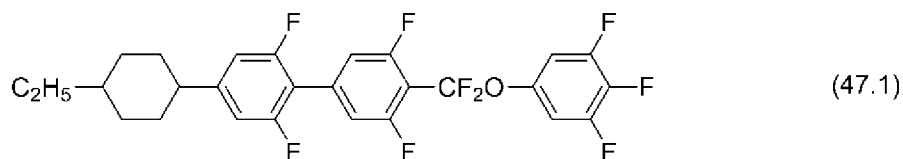
[0215] (上記一般式 (X I I - 2) 中、 R^{12} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

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く、1 種から 3 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0216] 一般式 (X I I - 2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 1 質量%以上であることが好ましく、3 質量%以上がより好ましく、4 質量%以上がさらに好ましく、6 質量%以上がさらに好ましく、9 質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を 20 質量%以下にとどめることが好ましく、17 質量%以下がさらに好ましく、15 質量%以下がより好ましく、13 質量%以下が特に好ましい。

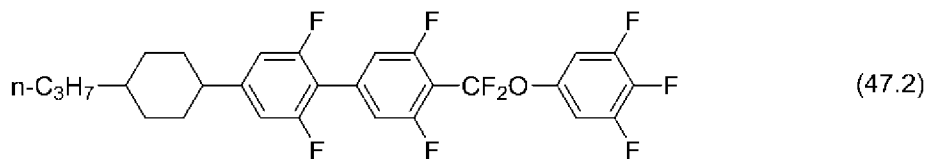
[0217] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X I I - 2) で表される化合物は、具体的には式 (47.1) から式 (47.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (47.2) から式 (47.4) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0218] [化83]

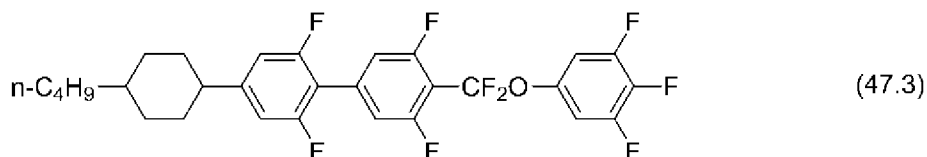


[0219]

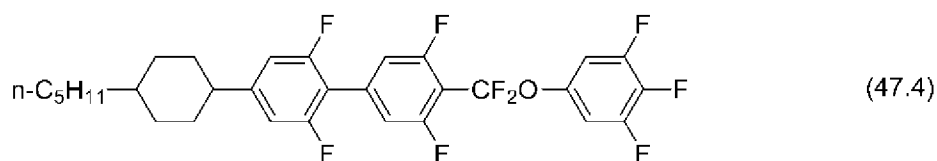
[化84]



[0220] [化85]

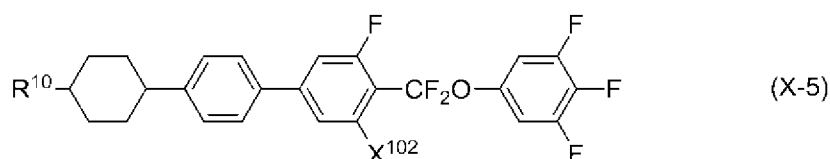


[0221] [化86]



[0222] 更に、本発明に係る一般式（X-1）で表される化合物は、一般式（X-5）で表される化合物であることが好ましい。

[0223] [化87]



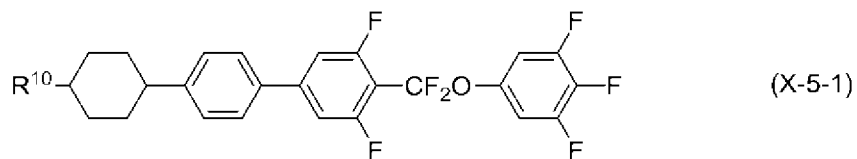
[0224] （上記一般式（X-5）中、 X^{102} はフッ素原子または水素原子を表し、 R^{10} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

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く、1種から3種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0225] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式（X-5）で表される化合物は、一般式（X-5-1）で表される化合物であることが好ましい。

[0226]

[化88]

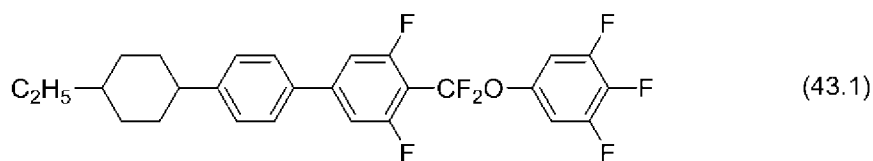


[0227] (上記一般式 (X-5-1) 中、 R^{10} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

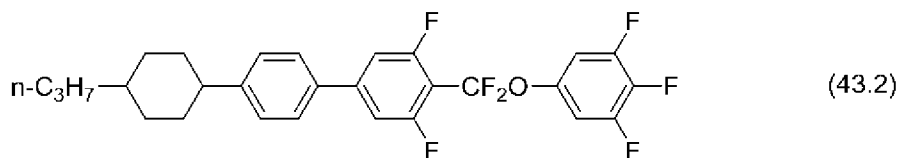
組み合わせることのできる化合物に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して 1 種から 2 種類以上組み合わせることが好ましく、1 種から 3 種類以上組み合わせることがより好ましい。

[0228] さらに、本発明の液晶組成物に使用される一般式 (X-5-1) で表される化合物は、具体的には式 (43.1) から式 (43.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (43.2) で表される化合物を含有することが好ましい。

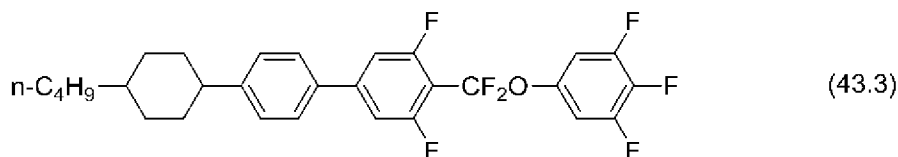
[0229] [化89]



[0230] [化90]

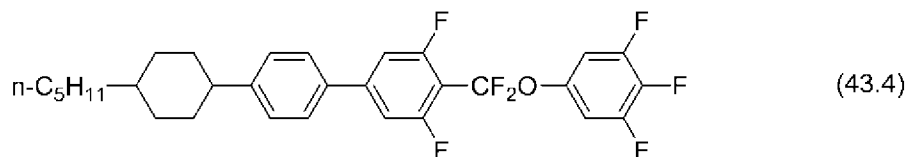


[0231] [化91]



[0232]

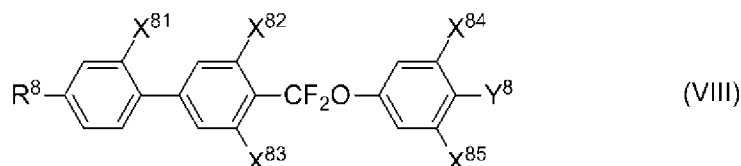
[化92]



[0233] 前記式（４３．１）から式（４３．４）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して１質量％以上であることが好ましく、２質量％以上がより好ましく、３質量％以上がさらに好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を１８質量％以下にとどめることが好ましく、１５質量％以下がさらに好ましく、１２質量％以下がより好ましく、１０質量％以下が特に好ましい。

[0234] 本発明に係る一般式（Ｍ）で表される化合物は、例えば一般式（ⅤⅠⅠⅠ）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。

[0235] [化93]



[0236] （上記一般式（ⅤⅠⅠⅠ）中、 R^8 は炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数２～５のアルケニル基または炭素原子数１～４のアルコキシ基を表し、 X^{81} から X^{85} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表し、 Y^8 はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。）

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される。使用される化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては１種類である。あるいは本発明の別の実施形態では２種類である。更に、本発明の別の実施形態では３種類以上である。前記一般式（ⅤⅠⅠⅠ）で表される化合物が液晶組成物中に存在すると、高い Δn を示し、また他の４環化合物との比率調整によって転移点をコントロールしやすいという作用・効果を奏する。

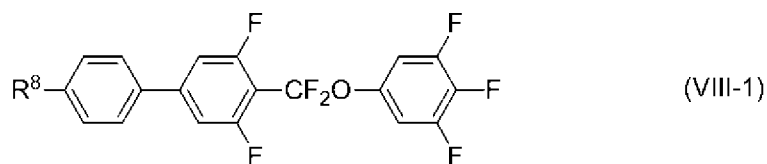
[0237] 本発明の液晶組成物において、前記一般式（V I I I）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0238] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（V I I I）で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1～25質量%である。さらに、例えば本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は1～20質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は1～15質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は1～10質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は1～5質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は3～7質量%である。例えば本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は4～7質量%である。

[0239] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物のT_{ni}を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高めに、上限値を高めにすることが好ましい。

[0240] さらに、本発明に係る一般式（V I I I）で表される化合物は、一般式（V I I I - 1）で表される化合物であることが好ましい。

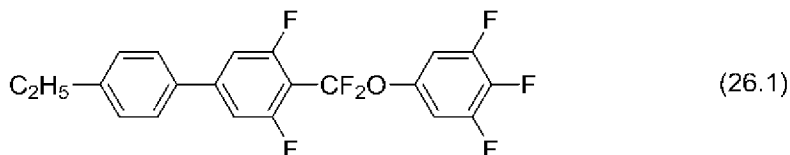
[0241] [化94]



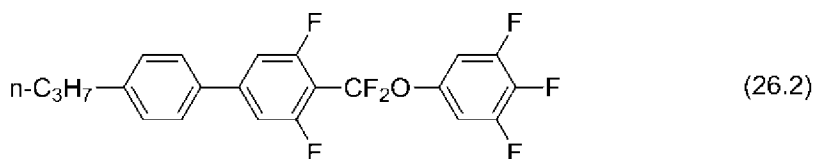
[0242] （上記一般式（V I I I - 1）中、R⁸は一般式（V I I I）における意味と同じ意味を表す。）

さらに、一般式（V I I I - 1）で表される化合物は、具体的には式（26. 1）から式（26. 4）で表される化合物であることが好ましく、式（26. 1）または式（26. 2）で表される化合物が好ましく、式（26. 2）で表される化合物がさらに好ましい。

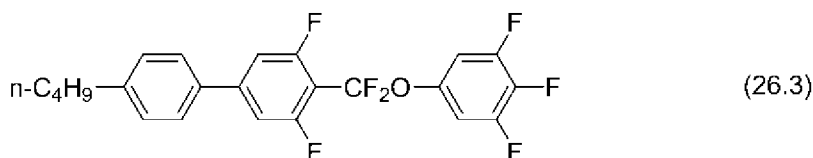
[0243] [化95]



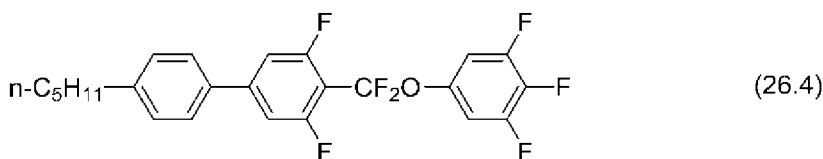
[0244] [化96]



[0245] [化97]



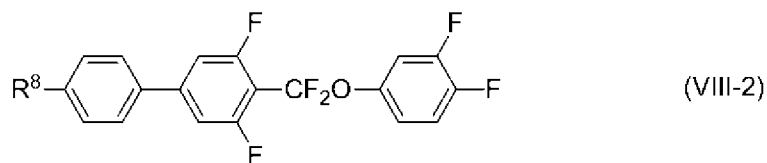
[0246] [化98]



[0247] 前記式（26. 1）～（26. 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、複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して、1質量%以上25質量%以下であることが好ましく、1質量%以上15質量%以下がより好ましく、1質量%以上10質量%以下がより更に好ましく、1質量%以上7質量%以下が好ましい。他の実施形態では、1質量%以上25質量%以下であることが好ましい。

[0248] さらに、本発明に係る一般式（V I I I）で表される化合物は、一般式（V I I I - 2）で表される化合物であることが好ましい。

[0249] [化99]



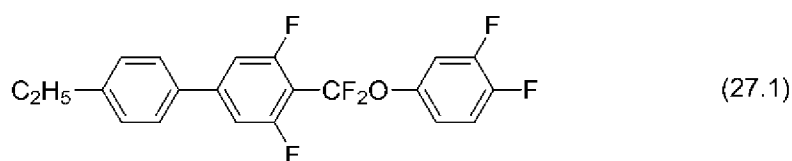
[0250] (上記一般式 (V I I I - 2) 中、 R^8 は一般式 (V I I I) における意味と同じ意味を表す。)

一般式 (V I I I - 2) として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種類である。あるいは、本発明の更に別の実施形態では3種類以上である。

[0251] 前記一般式 (V I I I - 2) 表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して、2.5質量%以上25質量%以下であることが好ましく、8質量%以上25質量%以下であることが好ましく、10質量%20質量%以下であることが好ましく、12質量%以上15質量%以下であることが好ましい。

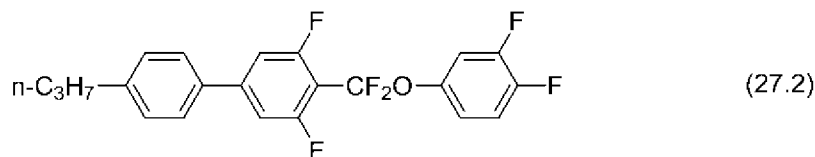
[0252] さらに、前記一般式 (V I I I - 2) で表される化合物は、式 (27.1) から式 (27.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (27.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0253] [化100]

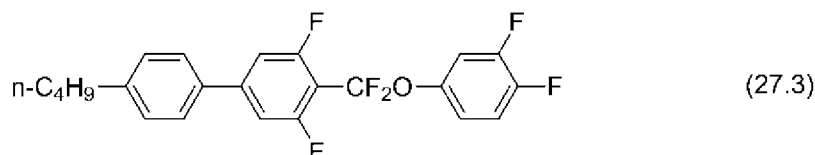


[0254]

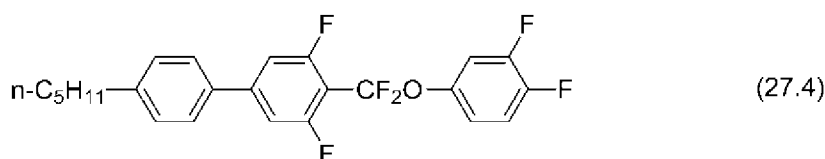
[化101]



[0255] [化102]

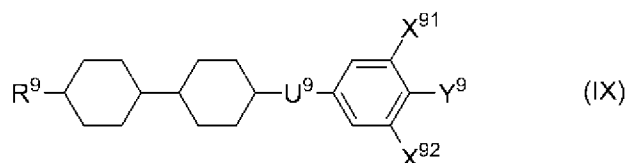


[0256] [化103]



[0257] さらに、本発明に係る一般式 (M) で表される化合物は、例えば一般式 (I X) 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。

[0258] [化104]



[0259] (上記一般式 (I X) 中、R⁹は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、X⁹¹及びX⁹²はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表し、Y⁹はフッ素原子、塩素原子または-O-C-F₃を表し、U⁹は単結合、-C-O-O-または-C-F₂-O-を表す。)

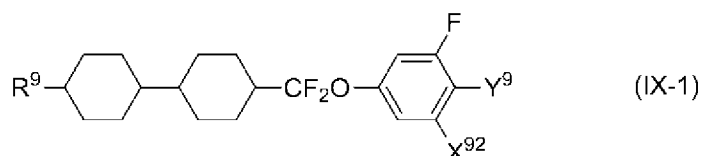
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類以上である。

[0260] 前記一般式（ⅤⅠⅠⅠ－３）表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して、０．５質量％以上１５質量％以下であることが好ましく、０．５質量％以上１０質量％以下であることが好ましく、０．５質量％５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上５質量％以下であることが好ましい。

[0261] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、焼き付きの発生しにくい液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高め、上限値を高めにするのが好ましい。

[0262] さらに、本発明に係る一般式（ⅠⅩ）で表される化合物は、一般式（ⅠⅩ－１）で表される化合物であることが好ましい。

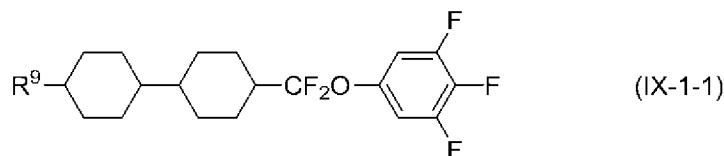
[0263] [化105]



[0264] （上記一般式（ⅠⅩ－１）式中、 R^9 および X^{92} は一般式（ⅠⅩ）における意味と同じ意味を表す。）

さらに、本発明に係る一般式（ⅠⅩ－１）で表される化合物は、一般式（ⅠⅩ－１－１）で表される化合物であることが好ましい。

[0265] [化106]



[0266] （上記一般式（ⅠⅩ－１－１）中、 R^9 は一般式（ⅠⅩ）における意味と同じ意味を表す。）

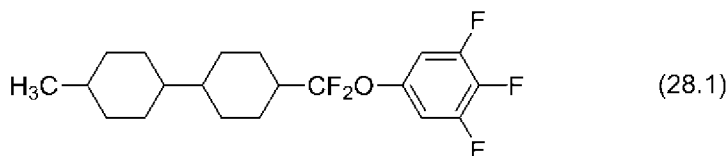
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。更に、本発明の別の実施形態では3種類以上である。

[0267] 前記一般式 (I X-1-1) 表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して実施形態に応じて適宜調整される。

[0268] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式 (I X-1-1) で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1~30質量%である。さらに、例えば本発明の別の実施形態としては前記化合物の含有量は2~25質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は3~20質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は9~15質量%である。例えば、本発明のさらに別の実施形態としては前記化合物の含有量は12~20質量%である。

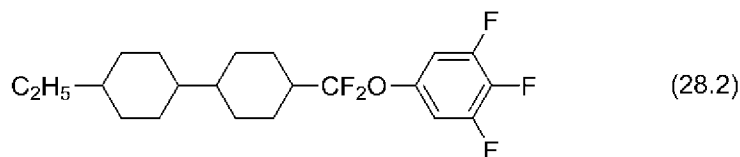
[0269] さらに、一般式 (I X-1-1) で表される化合物は、式 (28.1) から式 (28.5) で表される化合物であることが好ましく、式 (28.3) または／および式 (28.5) で表される化合物であることが好ましい。本発明の液晶組成物の総質量に対して、当該式 (28.1) から式 (28.5) で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3~15質量%である。

[0270] [化107]

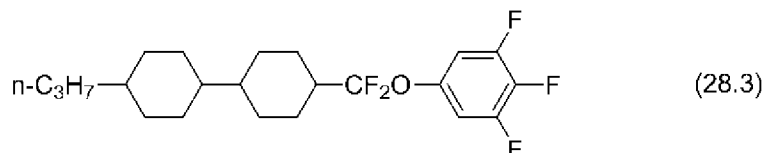


[0271]

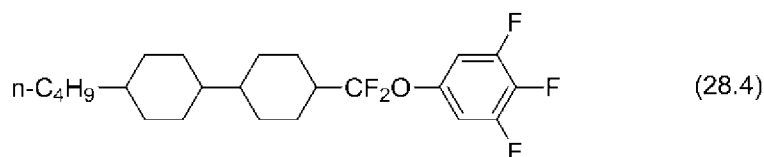
[化108]



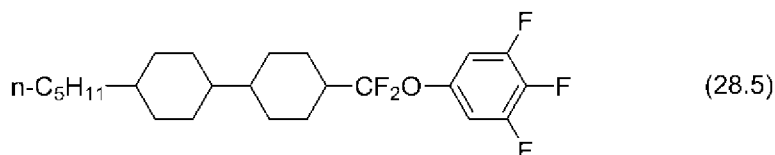
[0272] [化109]



[0273] [化110]

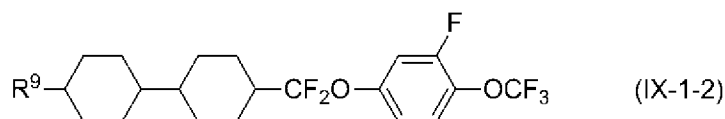


[0274] [化111]



[0275] さらに、本発明に係る一般式（ⅠX-1）で表される化合物は、一般式（ⅠX-1-2）で表される化合物であることが好ましい。

[0276] [化112]



[0277] （上記（ⅠX-1-2）中、R⁹は一般式（ⅠX）における意味と同じ意味を表す。）

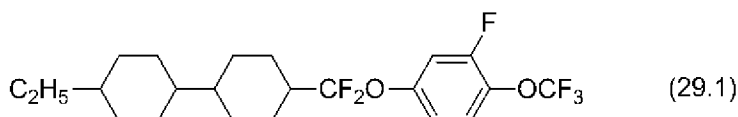
組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して1種から3種類を組み合わせることが好ましく、1種から4種類を組み合わせることがより好ましい。

[0278] 前記一般式（ⅠX-1-2）で表される化合物の含有量は、低温での溶解

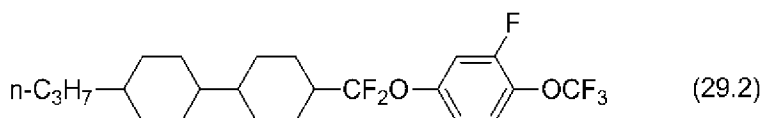
性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して、1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、5質量%以上25質量%以下が好ましく、8質量%以上20質量%以下が好ましい。

[0279] さらに、一般式(IX-1-2)で表される化合物は、式(29.1)から式(29.4)で表される化合物であることが好ましく、式(29.2)または/および式(29.4)で表される化合物であることが好ましい。

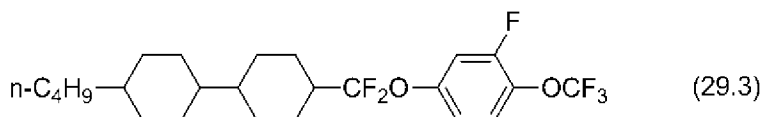
[0280] [化113]



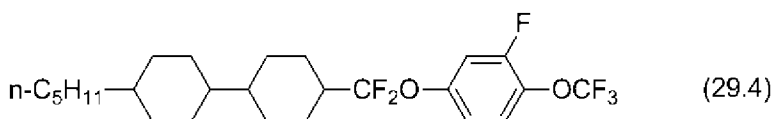
[0281] [化114]



[0282] [化115]

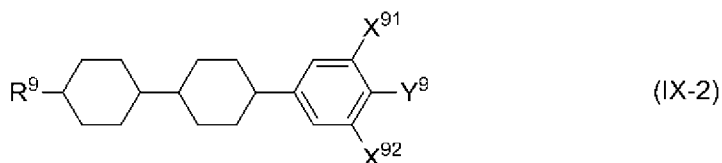


[0283] [化116]



[0284] さらに、一般式(IX)で表される化合物は、一般式(IX-2)で表される化合物であることが好ましい。

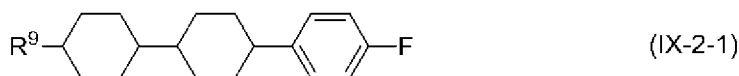
[0285] [化117]



[0286] (上記一般式(IX-2)中、R⁹、X⁹¹およびX⁹²は一般式(IX)における意味と同じ意味を表す。)

さらに、本発明に係る一般式（ⅠX-2）で表される化合物は、一般式（ⅠX-2-1）で表される化合物であることが好ましい。

[0287] [化118]

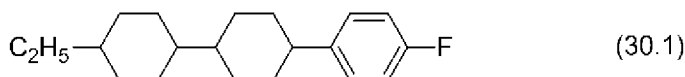


[0288] （上記一般式（ⅠX-2-1）中、R⁹は一般式（ⅠX）における意味と同じ意味を表す。）

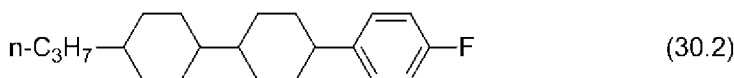
例えば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（ⅠX-2-1）で表される化合物の含有量は、1～25質量%である。別の実施形態では前記化合物の含有量は1～20質量%である。更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～15質量%である。また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～10質量%である。また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～5質量%である。また更に別の実施形態では前記化合物の含有量は1～4質量%である。

[0289] さらに、前記一般式（ⅠX-2-1）で表される化合物は、式（30.1）から式（30.4）で表される化合物であることが好ましく、式（30.1）から式（30.2）で表される化合物であることが好ましい。

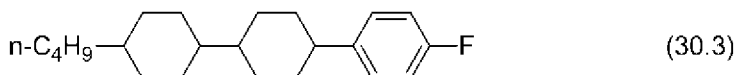
[0290] [化119]



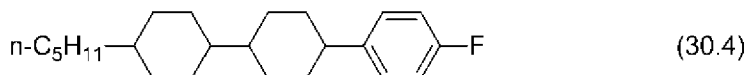
[0291] [化120]



[0292] [化121]



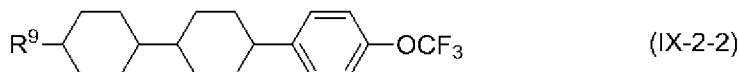
[0293] [化122]



[0294] さらに、本発明に係る一般式（ⅠX-2）で表される化合物は、一般式（

(IX-2-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0295] [化123]



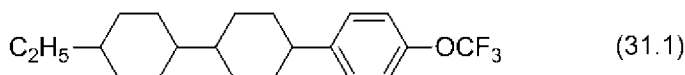
[0296] (上記一般式 (IX-2-2) 中、 R^9 は一般式 (IX) における意味と同じ意味を表す。)

前記一般式 (IX-2-2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに適宜調整される。

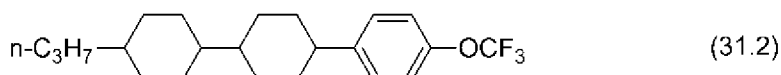
[0297] 本発明の液晶組成物の総質量に対する前記一般式 (IX-2-2) で表される化合物の含有量は、本発明の一つの実施形態では 1～30 質量%、別の実施形態では 1～25 質量%、さらに別の実施形態では 1～20 質量%、さらに別の実施形態では 1～16 質量%、またさらに別の実施形態では 1～11 質量%、またさらに別の実施形態では 2～17 質量%、またさらに別の実施形態では 6～17 質量%、またさらに別の実施形態では 9～17 質量%、またさらに別の実施形態では 14～17 質量%、またさらに別の実施形態では 14～16 質量%、またさらに別の実施形態では 2～9 質量%、またさらに別の実施形態では 6～10 質量%、またさらに別の実施形態では 8～11 質量%、またさらに別の実施形態では 9～12 質量%、である。

[0298] さらに、前記一般式 (IX-2-2) で表される化合物は、式 (31.1) から式 (31.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (31.1) から式 (31.4) で表される化合物であることが好ましい。

[0299] [化124]

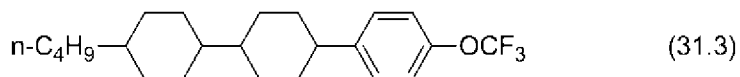


[0300] [化125]

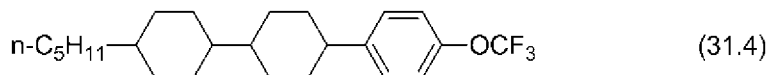


[0301]

[化126]

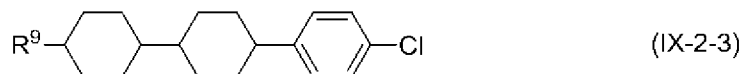


[0302] [化127]



[0303] さらに、一般式 (IX-2) で表される化合物は、一般式 (IX-2-3) で表される化合物であることが好ましい。

[0304] [化128]



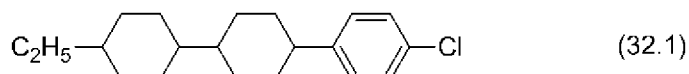
[0305] (上記一般式 (IX-2-3) 中、 R^9 は一般式 (IX) における意味と同じ意味を表す。)

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1~2種類を組み合わせることが好ましい。

[0306] 前記一般式 (IX-2-3) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して、1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、3質量%以上20質量%以下がより好ましく、6質量%以上15質量%以下がさらに好ましく、8質量%以上10質量%以下がさらに好ましい。

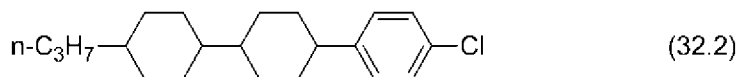
[0307] さらに、前記一般式 (IX-2-3) で表される化合物は、式 (32.1) から式 (32.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (32.2) および/または式 (32.4) で表される化合物であることが好ましい。

[0308] [化129]

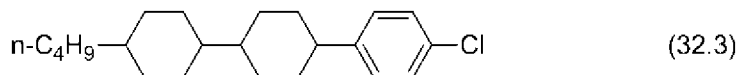


[0309]

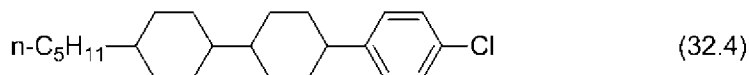
[化130]



[0310] [化131]

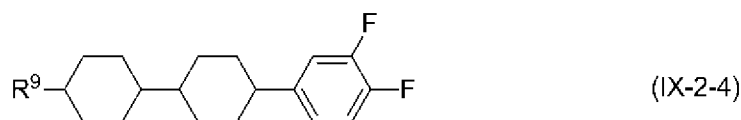


[0311] [化132]



[0312] さらに、本発明に係る一般式（ⅠX-2）で表される化合物は、一般式（ⅠX-2-4）で表される化合物であることが好ましい。

[0313] [化133]



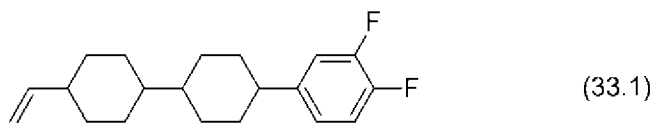
[0314] （上記一般式（ⅠX-2-4）中、R⁹は一般式（ⅠX）における意味と同じ意味を表す。）

前記一般式（ⅠX-2-4）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して、1質量%以上25質量%以下であることが好ましく、1質量%以上20質量%以下が好ましく、1質量%以上15質量%以下が好ましく、1質量%以上12質量%以下が好ましく、5質量%以上12質量%以下が好ましく、7質量%以上12質量%以下が好ましい。

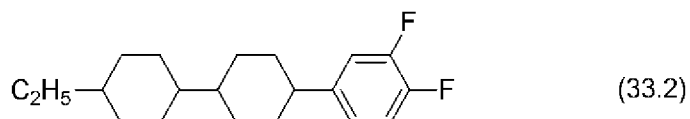
[0315] さらに、一般式（ⅠX-2-4）で表される化合物は、式（33.1）から式（33.8）で表される化合物であることが好ましく、式（33.1）、式（33.8）、および式（33.2）～式（33.5）で表される化合物であることがより好ましい。前記式（33.1）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上15質量%以下含有することが好ましい。前記式（33.3）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上25質量%以下含有する

ことが好ましい。

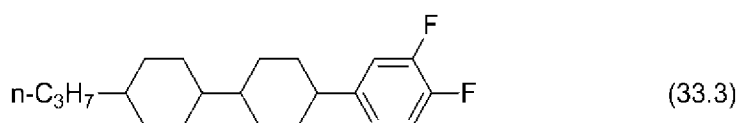
[0316] [化134]



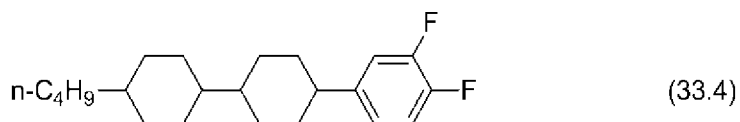
[0317] [化135]



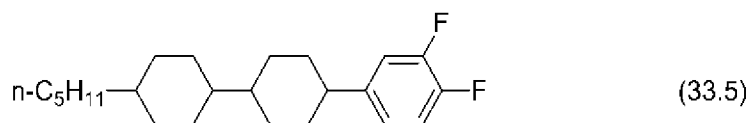
[0318] [化136]



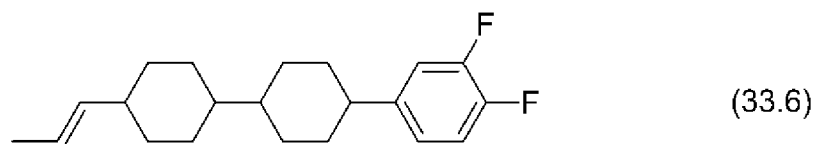
[0319] [化137]



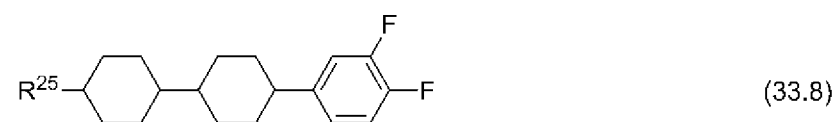
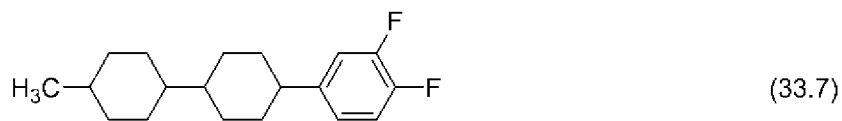
[0320] [化138]



[0321] [化139]



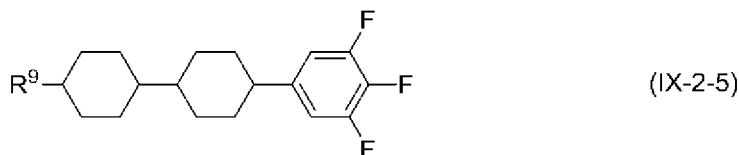
[0322] [化140]



[0323] 上記式 (33.8) において、 R^{25} は、炭素原子数 2～6 のアルケニル基であることが好ましい。

[0324] さらに、本発明に係る一般式 (IX-2) で表される化合物は、一般式 (IX-2-5) で表される化合物であることが好ましい。

[0325] [化141]



[0326] (上記一般式 (IX-2-5) 中、 R^9 は一般式 (IX) における意味と同じ意味を表す。)

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、更に別の実施形態では 3 種類、また更に別の実施形態では 4 種類以上である。

[0327] 前記一般式 (IX-2-5) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに適宜調整される。

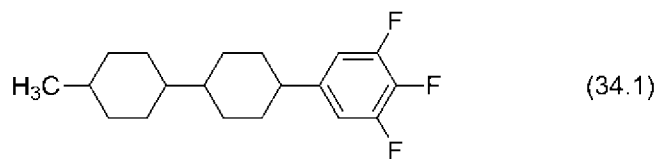
[0328] たとえば、前記一般式 (IX-2-5) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、本発明の一つの実施形態では 0.1～30 質量%、別の実施形態では 0.3～25 質量%、さらに別の実施形態では 0.5～20 質量%、またさらに別の実施形態では 1～15 質量%、またさらに別の実施形態では 2～14 質量%、またさらに別の実施形態では 2.5～15 質量%、またさらに別の実施形態では 3～12 質量%である。

[0329] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、焼き付きの発生しにくい液晶組成物が必要な場合は上記の下限値を低めに、上限値を低めにするのが好

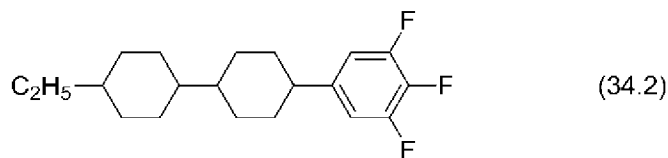
ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高め、上限値を高めにするのが好ましい。

[0330] さらに、一般式(1X-2-5)で表される化合物は、式(34.1)から式(34.5)で表される化合物であることが好ましく、式(34.1)、式(34.2)、式(34.3)および／または式(34.5)で表される化合物であることが好ましい。前記式(34.3)、(34.6)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上15質量%以下含有することが好ましい。

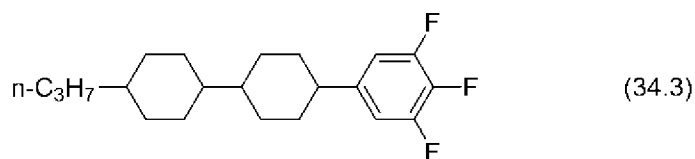
[0331] [化142]



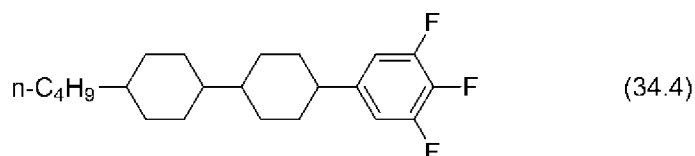
[0332] [化143]



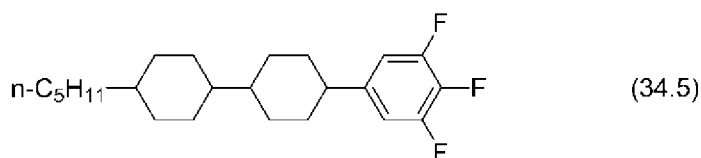
[0333] [化144]



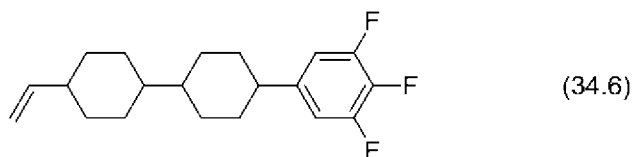
[0334] [化145]



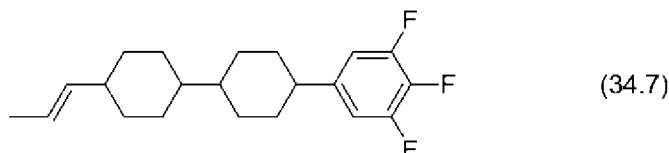
[0335] [化146]



[0336] [化147]

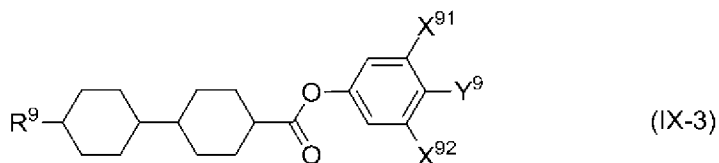


[0337] [化148]



[0338] さらに、本発明に係る一般式（ⅠX）で表される化合物は、一般式（ⅠX-3）で表される化合物であることが好ましい。

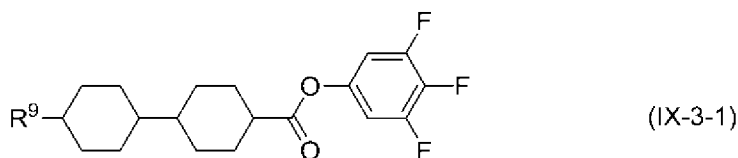
[0339] [化149]



[0340] （上記一般式（ⅠX-3）中、 R^9 、 X^{91} および X^{92} は一般式（ⅠX）における意味と同じ意味を表す。）

さらに、一前記一般式（ⅠX-3）で表される化合物は、一般式（ⅠX-3-1）で表される化合物であることが好ましい。

[0341] [化150]



[0342] （上記一般式（ⅠX-3-1）中、 R^9 は一般式（ⅠX）における意味と同じ意味を表す。）

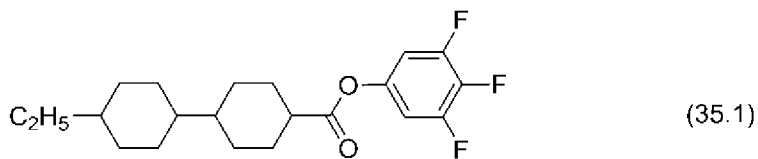
組み合わせることのできる化合物の種類に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などを考慮して1～2種類を組み合わせることが好ましい。

[0343] 前記一般式（ⅠX-3-1）で表される化合物の含有量は、低温での溶解

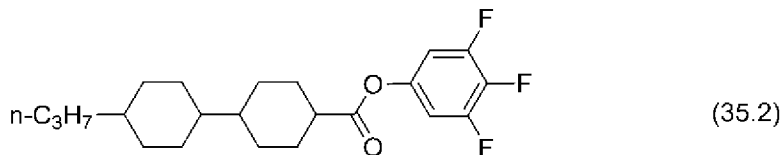
性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して、3質量%以上30質量%以下であることが好ましく、7質量%以上30質量%以下が好ましく、13質量%以上20質量%以下が好ましく、15質量%以上18質量%以下が好ましい。

[0344] さらに、一般式(IX-3-1)で表される化合物は、式(35.1)から式(35.4)で表される化合物であることが好ましく、式(35.1)および/または式(35.2)で表される化合物であることが好ましい。

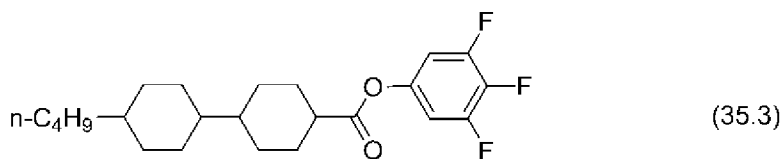
[0345] [化151]



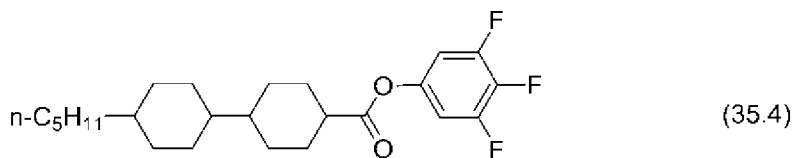
[0346] [化152]



[0347] [化153]



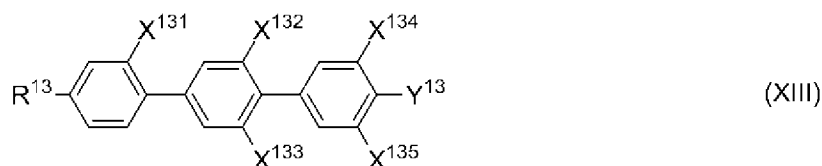
[0348] [化154]



[0349] 更に、本発明に係る一般式(M)で表される化合物は、一般式(XIII)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0350]

[化155]



[0351] (上記一般式 (X I I I) 中、 X^{131} から X^{135} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 R^{13} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表し、 Y^{13} はフッ素原子または $-OCF_3$ を表す。)

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。

[0352] 一般式 (X I I I) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総量に対して 2 %、別の実施形態では 4 %、さらに別の実施形態では 5 %、またさらに別の実施形態では 7 %、またさらに別の実施形態では 9 %、またさらに別の実施形態では 11 %、またさらに別の実施形態では 13 %である。またさらに別の実施形態では 14 %である。またさらに別の実施形態では 16 %である。またさらに別の実施形態では 20 %である。

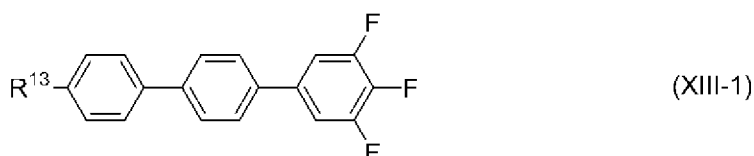
[0353] また、含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では 30 %、別の実施形態では 25 %、更に別の実施形態では 20 %、また更に別の実施形態では 15 %、また更に別の実施形態では 10 %、また更に別の実施形態では 5 %である。

[0354] 本発明の液晶組成物が、セルギャップの小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式 (X I I I) で表される化合物の含有量を多めにすることが適している。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 (X I I I) 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 (X I I I) で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物である場合は、一般式 (X I I I) で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。

[0355] さらに、本発明に係る一般式 (X I I I) で表される化合物は、一般式 (X I I I - 1) で表される化合物であることが好ましい。

[0356] [化156]

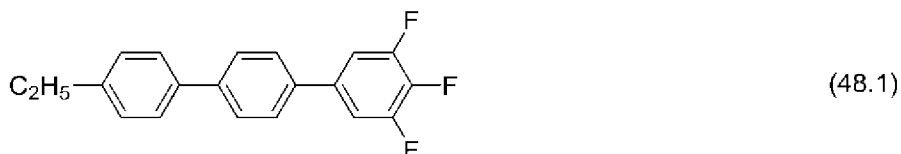


[0357] (上記一般式 (X I I I - 1) 中、 R^{13} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

一般式 (X I I I - 1) で表される化合物を本発明の液晶組成物の総量に対して 1 質量%以上含有することが好ましく、3 質量%以上含有することがさらに好ましく、5 質量%以上含有することがさらに好ましく、10 質量%以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、25 質量%以下が好ましく、20 質量%以下がより好ましく、15 質量%以下がさらに好ましい。

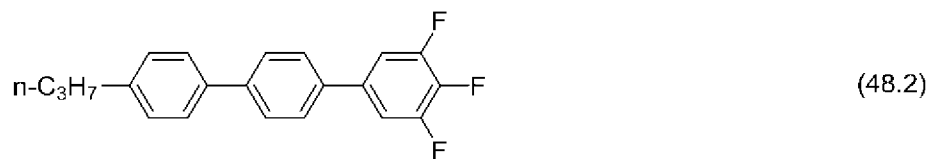
[0358] さらに、一般式 (X I I I - 1) で表される化合物は、式 (48. 1) から式 (48. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (48. 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0359] [化157]

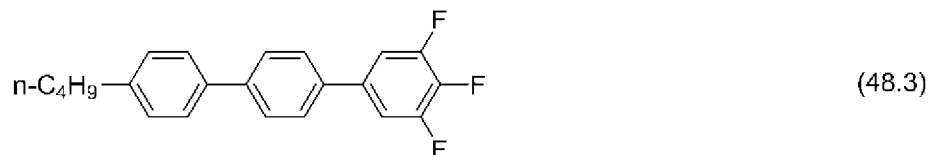


[0360]

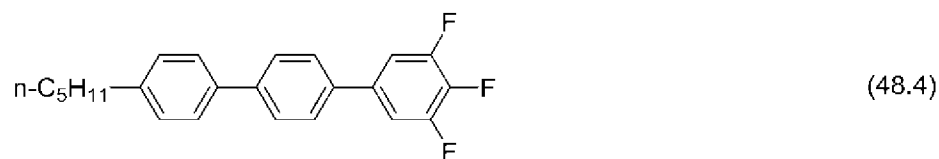
[化158]



[0361] [化159]

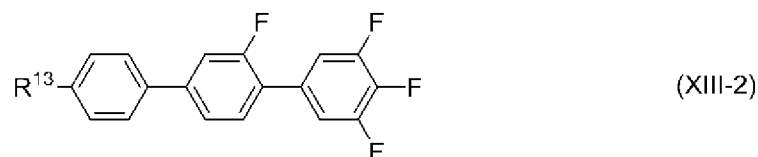


[0362] [化160]



[0363] さらに、本発明に係る一般式 (X I I I) で表される化合物は、一般式 (X I I I - 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0364] [化161]



[0365] (上記一般式 (X I I I - 2) 中、R¹³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。)

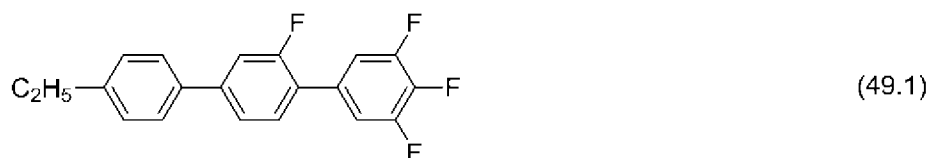
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から 1 種 ~ 2 種類以上含有することが好ましい。

[0366] 一般式 (X I I I - 2) で表される化合物を本発明の液晶組成物の総量に対して 5 質量%以上含有することが好ましく、6 質量%以上含有することがさらに好ましく、8 質量%以上含有することがさらに好ましく、10 質量%以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、25 質量%以下が好ましく、20 質量%以下がより好ましく、15 質量%以

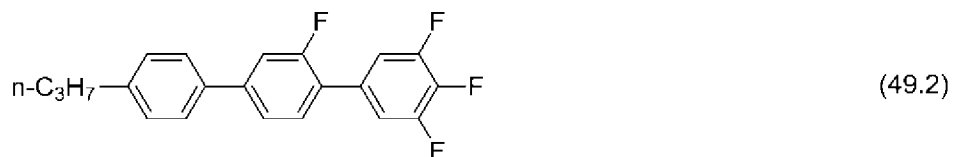
下がさらに好ましい。

[0367] さらに、一般式 (X I I I - 2) で表される化合物は、式 (49. 1) から式 (49. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (49. 1) または／および式 (49. 2) で表される化合物であることが好ましい。前記式 (49. 2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 3 質量%以上 15 質量%以下含有することが好ましい。

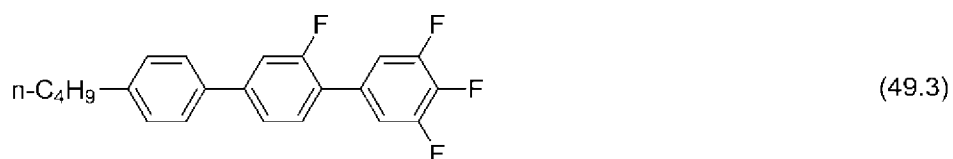
[0368] [化162]



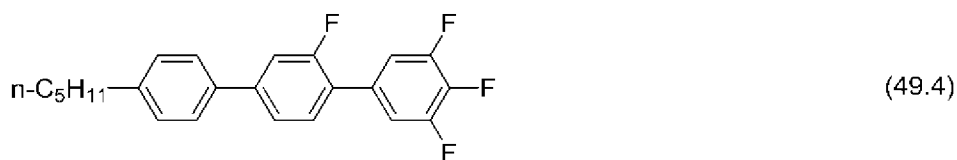
[0369] [化163]



[0370] [化164]

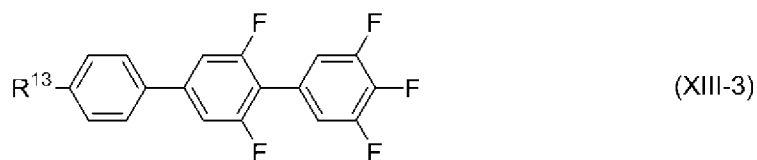


[0371] [化165]



[0372] さらに、本発明に係る一般式 (X I I I) で表される化合物は、一般式 (X I I I - 3) で表される化合物であることが好ましい。

[0373] [化166]



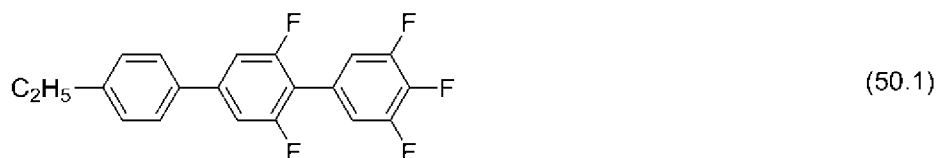
[0374] (上記一般式 (X I I I - 3) 中、 R^{13} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

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い。

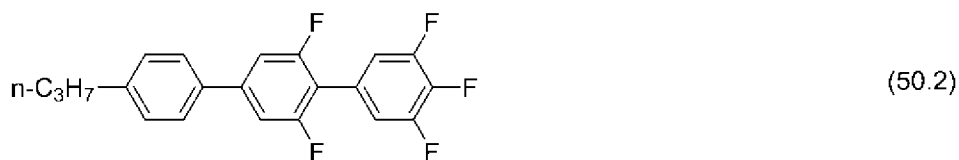
[0375] 一般式 (X I I I - 3) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総量に対して 2 質量%以上含有することが好ましく、4 質量%以上含有することが更に好ましく、9 質量%以上含有することが更に好ましく、11 質量%以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、20 質量%以下が好ましく、17 質量%以下がより好ましく、14 質量%以下がさらに好ましい。

[0376] さらに、一般式 (X I I I - 3) で表される化合物は、式 (50.1) から式 (50.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (50.1) または／および式 (50.2) で表される化合物であることが好ましい。

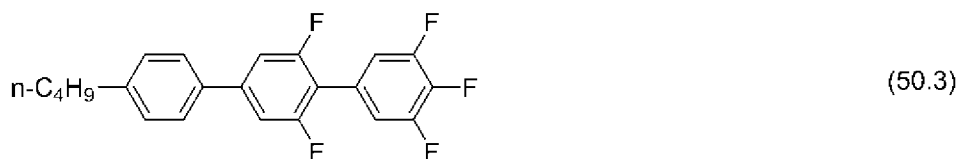
[0377] [化167]



[0378] [化168]

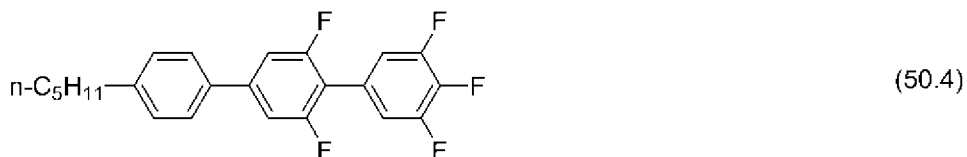


[0379] [化169]



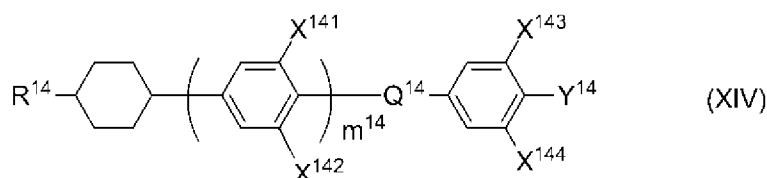
[0380]

[化170]



[0381] さらに、本発明に係る一般式 (M) で表される化合物は、一般式 (X I V) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0382] [化171]



[0383] (上記一般式 (X I V) 中、 R^{14} は炭素原子数 1 ～ 7 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 7 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 7 のアルコキシ基を表し、 X^{141} から X^{144} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{14} はフッ素原子、塩素原子または $-OCF_3$ を表し、 Q^{14} は単結合、 $-COO-$ または $-CF_2O-$ を表し、 m^{14} は 0 または 1 である。)

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。例えば、本発明の一つの実施形態では 1 種である。さらに、本発明の別の実施形態では 2 種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では 3 種類である。また、本発明のさらに別の実施形態では 4 種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では 5 種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では 6 種類以上である。

[0384] 一般式 (X I V) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総量に対して 3 %、別の実施形態では 7 %、さらに別の実施形態では 8 %、またさらに別の実施形態では 11 %、またさらに別の実施形態では 12 %、またさらに別の実施形態では 16 %、またさらに

別の実施形態では 18% である。またさらに別の実施形態では 19% である。またさらに別の実施形態では 22% である。またさらに別の実施形態では 25% である。

[0385] また、含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では 40%、別の実施形態では 35%、更に別の実施形態では 30%、また更に別の実施形態では 25%、また更に別の実施形態では 20%、また更に別の実施形態では 15% である。

[0386] 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 (XⅠV) 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 (XⅠV) 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。

[0387] さらに、本発明に係る一般式 (XⅠV) で表される化合物は、一般式 (XⅠV-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0388] [化172]



[0389] (上記一般式 (XⅠV-1) 中、R¹⁴は炭素原子数 1～7 のアルキル基、炭素原子数 2～7 のアルケニル基または炭素原子数 1～7 のアルコキシ基を表し、Y¹⁴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 1 種から 3 種類組み合わせることが好ましい。

[0390] さらに、一般式 (XⅠV-1) で表される化合物は、一般式 (XⅠV-1-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0391] [化173]



[0392] (上記一般式 (XⅠV-1) 中、R¹⁴は炭素原子数 1～7 のアルキル基、炭

素原子数 2 ～ 7 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 7 のアルコキシ基を表す。)

前記一般式 (X I V - 1) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 2 質量%以上であることが好ましく、4 質量%以上がより好ましく、7 質量%以上がさらに好ましく、10 質量%以上がさらに好ましく、18 質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を 30 質量%以下にとどめることが好ましく、27 質量%以下がさらに好ましく、24 質量%以下がより好ましく、21 質量%未満が特に好ましい。

[0393] さらに、一般式 (X I V - 1 - 1) で表される化合物は具体的には式 (51.1) から式 (51.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (51.1) で表される化合物を含有することがより好ましい。

[0394] [化174]



[0395] [化175]



[0396] [化176]



[0397] [化177]



[0398] さらに、一般式 (X I V - 1) で表される化合物は、一般式 (X I V - 1 - 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0399] [化178]



[0400] (上記一般式 (X I V - 1 - 2) 中、 R^{14} は炭素原子数 1 ~ 7 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 7 のアルケニル基または炭素原子数 1 ~ 7 のアルコキシ基を表す。)

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

[0401] さらに、前記一般式 (X I V - 1 - 2) で表される化合物は、具体的には式 (52.1) から式 (52.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (52.4) で表される化合物を含有することが好ましい。

[0402] [化179]



[0403] [化180]



[0404] [化181]

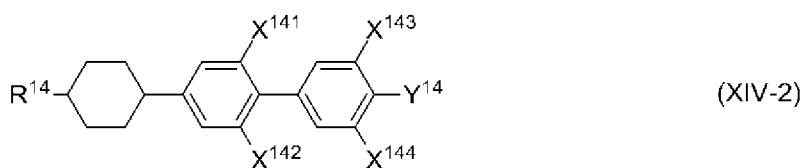


[0405] [化182]



[0406] さらに、本発明に係る一般式（X I V）で表される化合物は、一般式（X I V - 2）で表される化合物であることが好ましい。

[0407] [化183]



[0408] （上記一般式（X I V - 2）中、 R^{14} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{141} から X^{144} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 Y^{14} はフッ素原子、塩素原子または $-OCF_3$ を表す。）

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。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。さらに、本発明の別の実施形態では2種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では3種類である。また、本発明のさらに別の実施形態では4種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では5種類以上である。

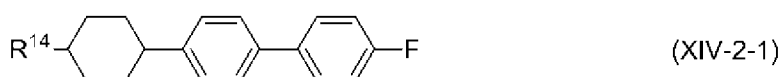
[0409] 一般式（X I V - 2）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総量に対して0.1%、別の実施形態では0.5%、さらに別の実施形態では1%、またさらに別の実施形態では1.2%、またさらに別の実施形態では1.5%、またさらに別の実施形態では2%、またさらに別の実施形態では2.5%である。またさらに別の実施形態では3%である。

[0410] また、含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では25%、別の実施形態では20%、更に別の実施形態では15%、また更に別の実施形態では10%、また更に別の実施形態では8%、また更に別の実施形態では7%である。

[0411] 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（XⅠV-2）で表される化合物の含有量を多めにするのが適している。また応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物である場合は、一般式（XⅠV-2）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。

[0412] さらに、本発明に係る一般式（XⅠV-2）で表される化合物は、一般式（XⅠV-2-1）で表される化合物であることが好ましい。

[0413] [化184]

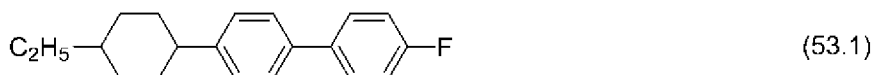


[0414] （上記一般式（XⅠV-2-1）中、 R^{14} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

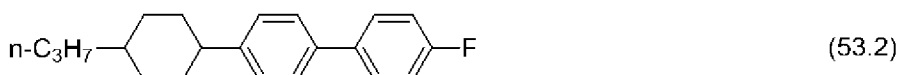
一般式（XⅠV-2-1）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上がより好ましく、5質量%以上がさらに好ましく、7質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を15質量%以下にとどめることが好ましく、13質量%以下がさらに好ましく、11質量%以下がより好ましく、9質量%未満が特に好ましい。

[0415] さらに、一般式（XⅠV-2-1）で表される化合物は具体的には式（53.1）から式（53.4）で表される化合物であることが好ましく、中でも式（53.4）で表される化合物を含有することが好ましい。

[0416] [化185]

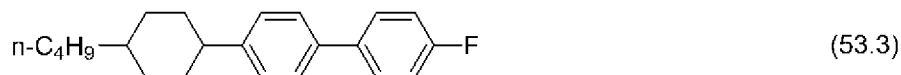


[0417] [化186]

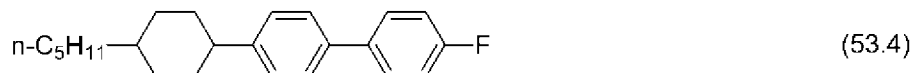


[0418]

[化187]

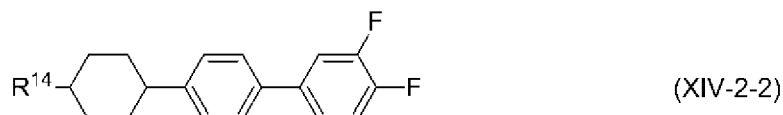


[0419] [化188]



[0420] さらに、一般式 (X I V - 2) で表される化合物は、一般式 (X I V - 2 - 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0421] [化189]

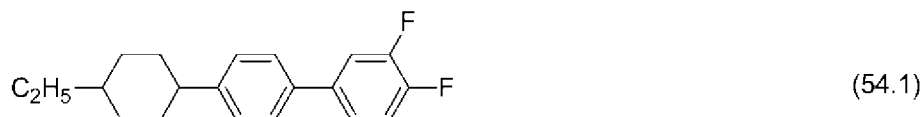


[0422] (上記一般式 (X I V - 2 - 2) 中、 R^{14} は炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基を表す。)

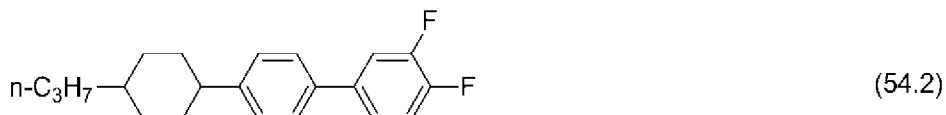
一般式 (X I V - 2 - 2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 3 質量%以上であることが好ましく、6 質量%以上がより好ましく、9 質量%以上がさらに好ましく、12 質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を 20 質量%以下にとどめることが好ましく、17 質量%以下がさらに好ましく、15 質量%以下がより好ましく、14 質量%以下が特に好ましい。

[0423] さらに、一般式 (X I V - 2 - 2) で表される化合物は具体的には式 (54.1) から式 (54.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (54.2) および／または式 (54.4) で表される化合物を含有することが好ましい。

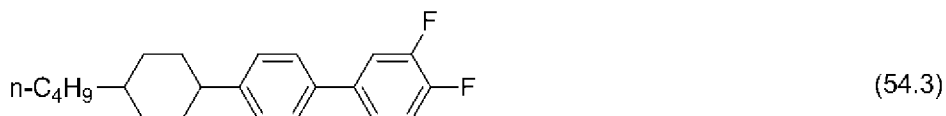
[0424] [化190]



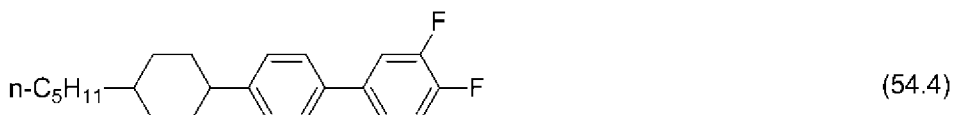
[0425] [化191]



[0426] [化192]

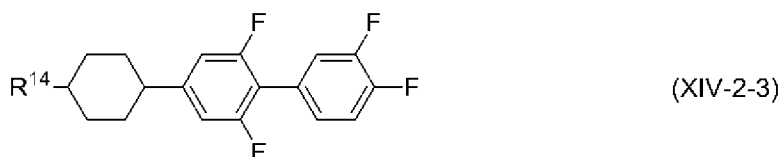


[0427] [化193]



[0428] さらに、一般式 (X I V - 2) で表される化合物は、一般式 (X I V - 2 - 3) で表される化合物であることが好ましい。

[0429] [化194]



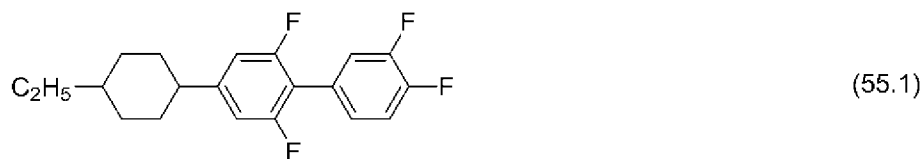
[0430] (上記一般式 (X I V - 2 - 3) 中、 R^{14} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

一般式 (X I V - 2 - 3) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して 5 質量%以上であることが好ましく、9 質量%以上がより好ましく、12 質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を 30 質量%以下にとどめることが好ましく、27 質量%未満がさらに好ましく、24 質量%以下がより好ましく、20 質量%未満が特に好ましい。

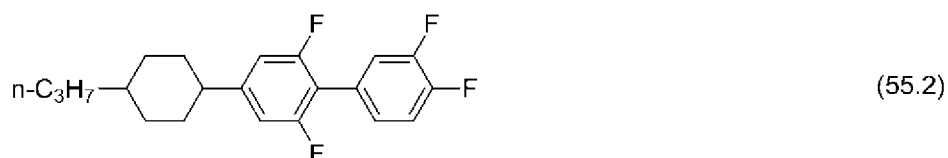
[0431] さらに、一般式 (X I V - 2 - 3) で表される化合物は具体的には式 (55.1) から式 (55.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (55.2) および／または式 (55.4) で表される化合物を含有す

ることが好ましい。

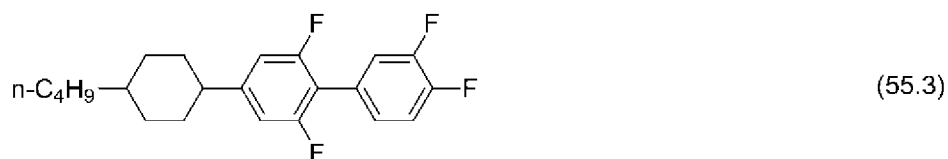
[0432] [化195]



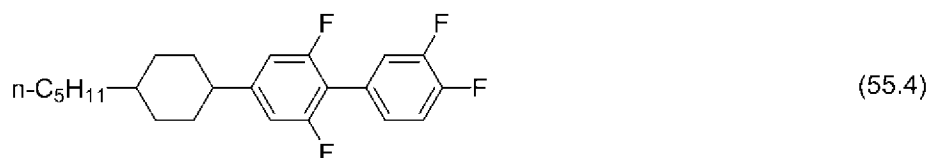
[0433] [化196]



[0434] [化197]

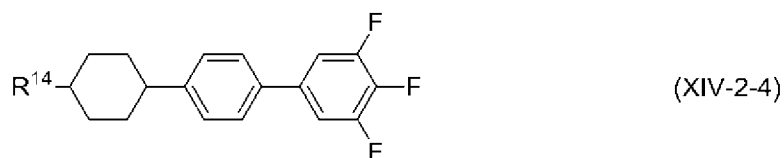


[0435] [化198]



[0436] さらに、一般式 (X I V - 2) で表される化合物は、一般式 (X I V - 2 - 4) で表される化合物であることが好ましい。

[0437] [化199]



[0438] (上記一般式 (X I V - 2 - 4) 中、 R^{14} 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。)

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。例えば、本発明の一つの実施形態では1種である。さらに、本発明の別の実施形態では2種類である。あるいは、本発明のさらに別の実施形態では3種類以上である。

[0439] 一般式 (X I V - 2 - 4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの特性を考慮して実施形態ごとに上限値と下限値がある。含有量の下限値は、たとえば、本発明の一つの実施形態では、本発明の液晶組成物の総量に対して0.1%、別の実施形態では0.5%、さらに別の実施形態では0.7%、またさらに別の実施形態では1%、またさらに別の実施形態では1.2%、またさらに別の実施形態では1.8%、またさらに別の実施形態では2%である。またさらに別の実施形態では2.5%である。またさらに別の実施形態では3%である。

[0440] また、含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では15%、別の実施形態では12%、更に別の実施形態では11%、また更に別の実施形態では10%、また更に別の実施形態では8%、また更に別の実施形態では6%である。

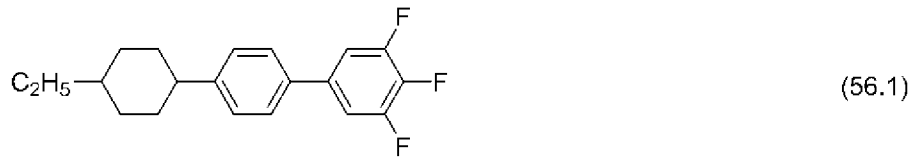
[0441] また、含有量の上限値は、例えば、本発明の一つの実施形態では35%、別の実施形態では30%、更に別の実施形態では25%、また更に別の実施形態では20%、また更に別の実施形態では15%、また更に別の実施形態では10%である。

[0442] 本発明の液晶組成物が、駆動電圧の小さい液晶表示素子用に用いられる場合は、一般式 (X I V - 2 - 4) で表される化合物の含有量を多めにするのが適している。また応答速度の速い液晶表示素子に用いられる液晶組成物である場合は、一般式 (X I V - 2 - 4) で表される化合物の含有量を少なめにするのが適している。

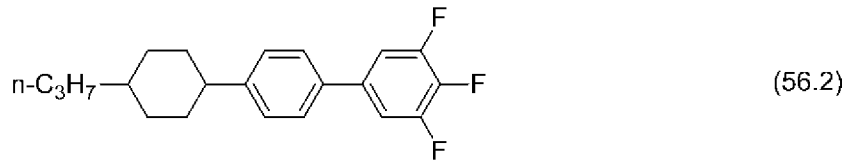
[0443] さらに、一般式 (X I V - 2 - 4) で表される化合物は具体的には式 (56.1) から式 (56.4) で表される化合物であることが好ましく、中でも式 (56.1)、式 (56.2) および式 (56.4) で表される化合物を含有することが好ましい。前記式 (56.2) で表される化合物の含有量

は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 3 質量%以上 15 質量%以下含有することが好ましい。

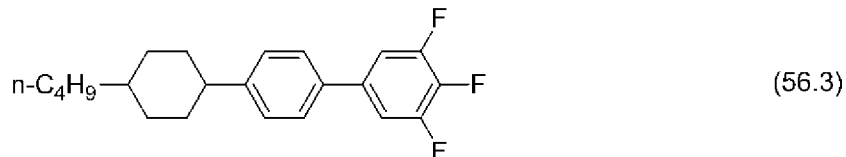
[0444] [化200]



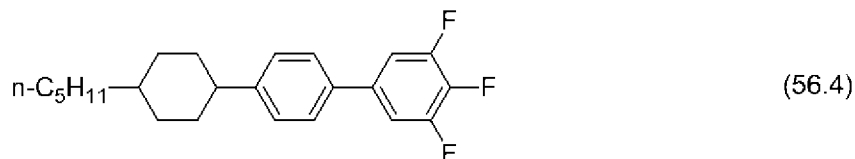
[0445] [化201]



[0446] [化202]

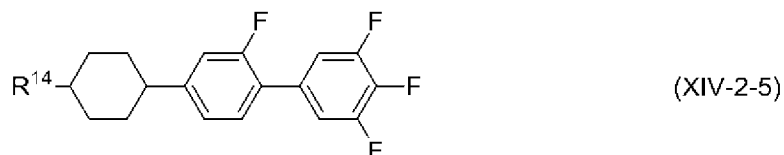


[0447] [化203]



[0448] さらに、一般式 (XIV-2) で表される化合物は、一般式 (XIV-2-5) で表される化合物であることが好ましい。

[0449] [化204]



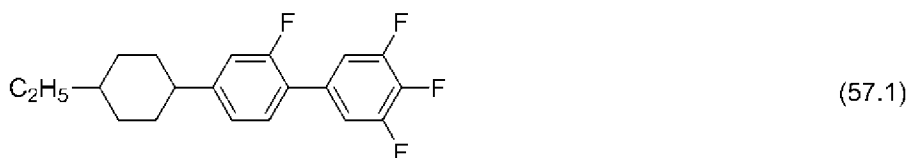
[0450] (上記一般式 (XIV-2-5) 中、R¹⁴は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表す。)

一般式 (XIV-2-5) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組

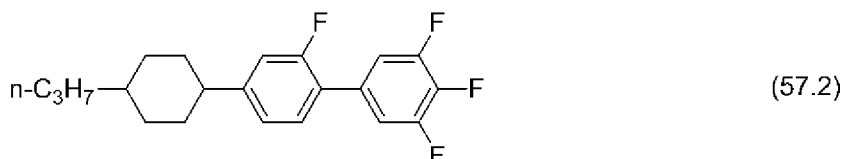
成物の総量に対して５質量％以上であることが好ましく、１０質量％以上がより好ましく、１３質量％以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を２５質量％以下にとどめることが好ましく、２２質量％未満がさらに好ましく、１８質量％以下がより好ましく、１５質量％未満が特に好ましい。

[0451] さらに、一般式（XⅠV-2-5）で表される化合物は具体的には式（57.1）から式（57.4）で表される化合物である。中でも式（57.1）、（57.2）で表される化合物を含有することが好ましい。前記式（57.2）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して３質量％以上２０質量％以下含有することが好ましい。

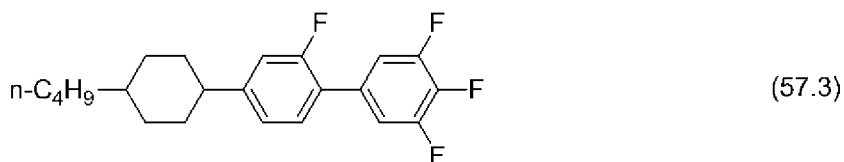
[0452] [化205]



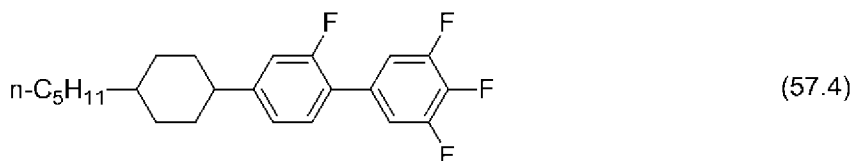
[0453] [化206]



[0454] [化207]

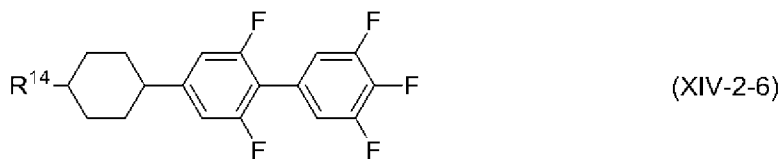


[0455] [化208]



[0456] さらに、一般式（XⅠV-2）で表される化合物は、一般式（XⅠV-2-6）で表される化合物であることが好ましい。

[0457] [化209]

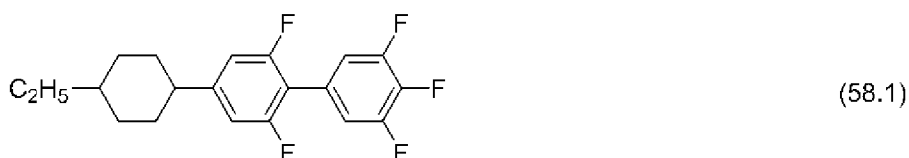


[0458] (式中、 R^{14} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

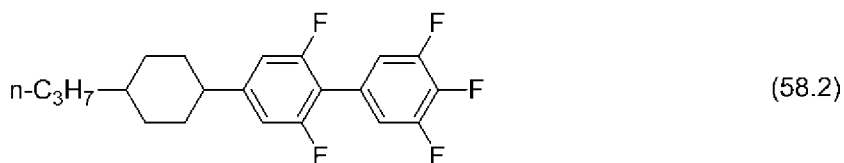
一般式(XIV-2-6)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総量に対して5質量%以上であることが好ましく、10質量%以上がより好ましく、15質量%以上が特に好ましい。また、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性などを考慮して、最大比率を25質量%以下にとどめることが好ましく、22質量%以下がさらに好ましく、20質量%以下がより好ましく、17質量%未満が特に好ましい。

[0459] さらに、一般式(XIV-2-6)で表される化合物は具体的には式(58.1)から式(58.4)で表される化合物であることが好ましく、中でも式(58.2)で表される化合物を含有することが好ましい。

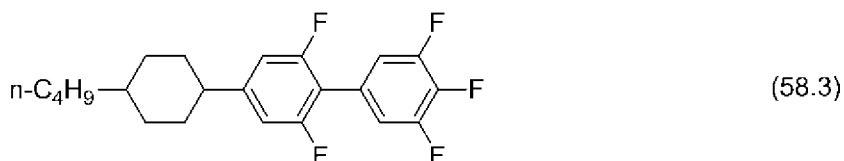
[0460] [化210]



[0461] [化211]

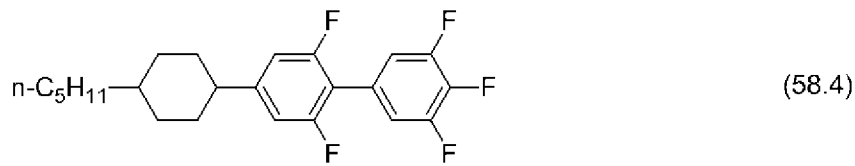


[0462] [化212]



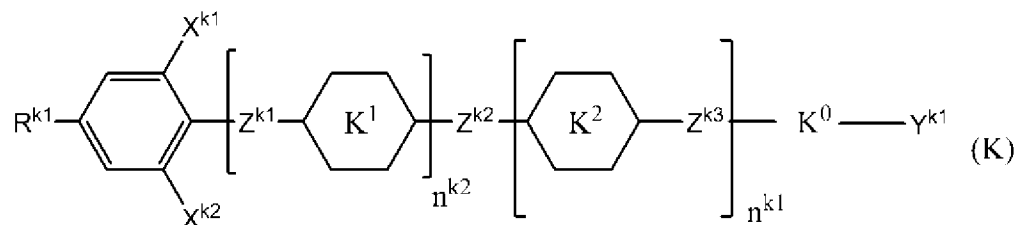
[0463]

[化213]



[0464] 本発明に係る液晶組成物は、一般式 (K) :

[0465] [化214]



[0466] (上記一般式 (K) 中、 R^{k1} は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1 ～ 10 のアルキル基又は炭素原子数 2 ～ 10 のアルケニル基を表し、基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていても良く、基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子で置換されていても良く、

環 K^1 および環 K^2 は、それぞれ独立的に、1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ によって置換されていても良い。) 又は 1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。) を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

K^0 は、ナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 4-フェニレン基を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子に置換されていても良く、

Z^{k1} 、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C \equiv C-$ を表し、

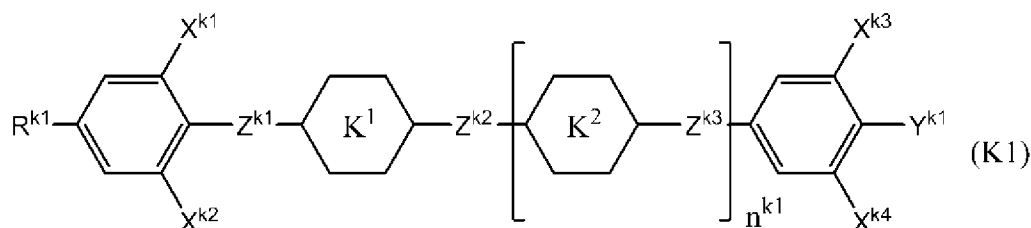
n^{k1} および n^{k2} は、それぞれ独立的に、0、1、2、3又は4を表すが、 n^{k1} 、 n^{k2} が2以上場合、環 K^2 、環 K^2 は同一でも良く、異なっても良く、また、 Z^{k1} 、 Z^{k3} は同一でも良く、異なっても良く、

X^{k1} および X^{k2} は、それぞれ独立的に、水素原子、塩素原子またはフッ素原子を表し、

Y^{k1} は、それぞれ独立的に、塩素原子、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又は2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、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又はトリフルオロメトキシ基を表す。) で表される化合物群から選ばれる化合物を含むことが好ましい。

[0467] 本発明に係る一般式 (K) で表される化合物は、以下の一般式 (K1) ~ 一般式 (K3) 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種が好ましい。

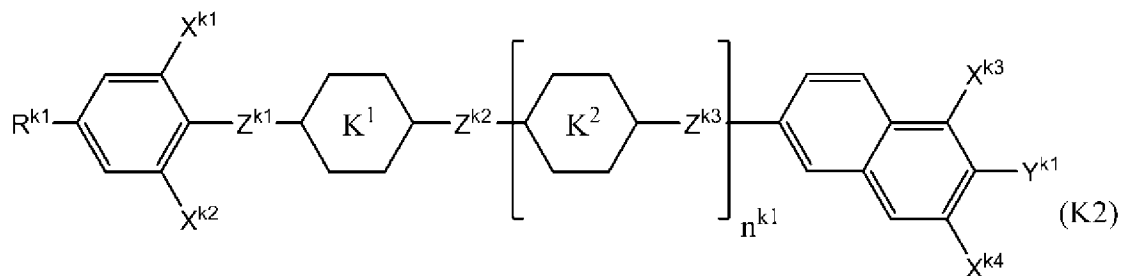
[0468] [化215]



[0469] (上記一般式 (K1) 中、 R^{k1} 、環 K^1 、環 K^2 、 n^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 Y^{k1} 、 Z^{k1} 、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、先述の一般式 (K) の通りであるのでここでは省略する。 X^{k3} および X^{k4} は、それぞれ独立的して、水素原子、塩素原子またはフッ素原子を表し、)

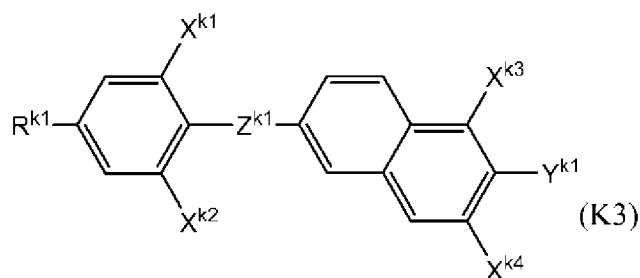
[0470]

[化216]



[0471] (上記一般式 (K 2) 中、 R^{k1} 、環 K^1 、環 K^2 、 n^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 X^{k3} 、 X^{k4} 、 Y^{k1} 、 Z^{k1} 、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、先述の一般式 (K 1) の通りであるのでここでは省略する。)

[0472] [化217]



[0473] (上記一般式 (K 3) 中、 R^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 X^{k3} 、 X^{k4} 、 Y^{k1} 、及び Z^{k1} は、先述の一般式 (K) の通りであるのでここでは省略する。)

本発明に係る液晶組成物において一般式 (K 1) で表される化合物の含有量は、1 質量%以上であることが好ましく、3 質量%以上であることが好ましく、5 質量%以上であることが更に好ましく、10 質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3 質量%から70 質量%であることが好ましく、5 質量%から60 質量%であることが更に好ましく、10 質量%から60 質量%であることが更に好ましく、10 質量%から50 質量%であることが更に好ましい。

[0474] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (K 2) で表される化合物の含有量は、1 質量%以上であることが好ましく、3 質量%以上であることが好ましく、5 質量%以上であることが更に好ましく、10 質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3 質量%から70 質量%であることが好

ましく、5質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から50質量%であることが更に好ましい。

[0475] 本発明に係る液晶組成物において一般式(K3)で表される化合物の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、2質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることが更に好ましく、4質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、1質量%から30質量%であることが好ましく、1.5質量%から20質量%であることが更に好ましく、1.8質量%から15質量%であることが更に好ましく、2.2質量%から12質量%であることが更に好ましい。

[0476] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K1)で表される化合物、一般式(K2)であら漁れる化合物および一般式(K3)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種を含むことが好ましい。

[0477] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K1)で表される化合物を1種以上含むことが好ましく、2種から5種含むことが更に好ましい。

[0478] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K2)で表される化合物を1種以上含むことが好ましく、2種から5種含むことが更に好ましい。

[0479] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K3)で表される化合物を1種以上含むことが好ましく、2種から5種含むことが更に好ましい。

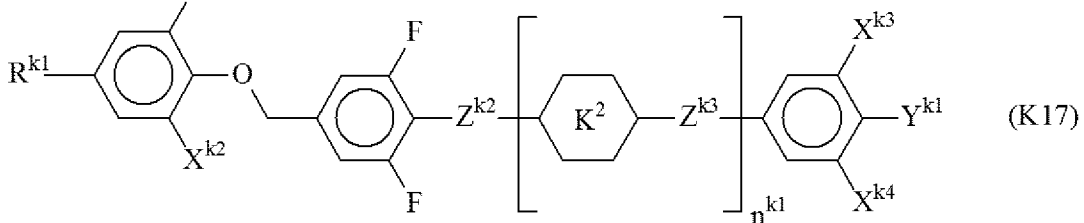
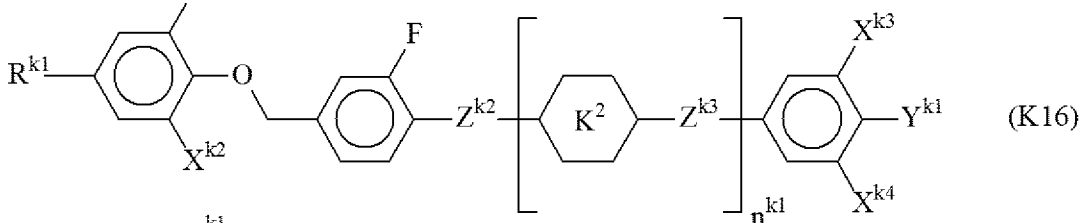
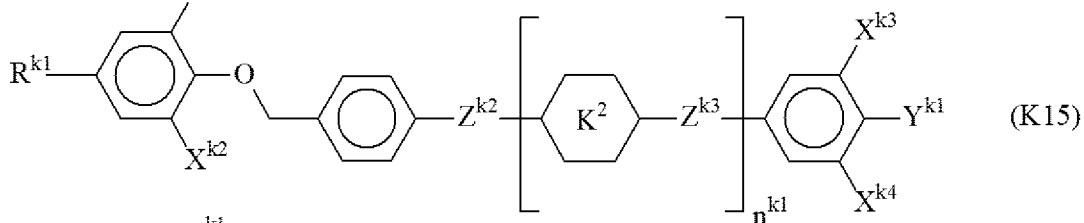
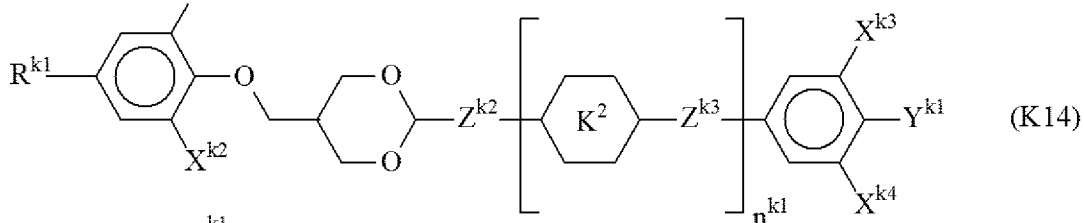
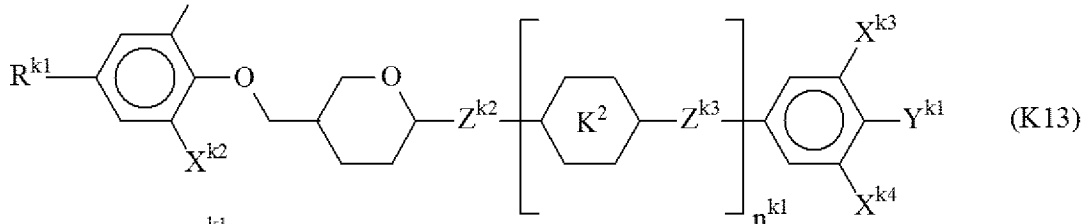
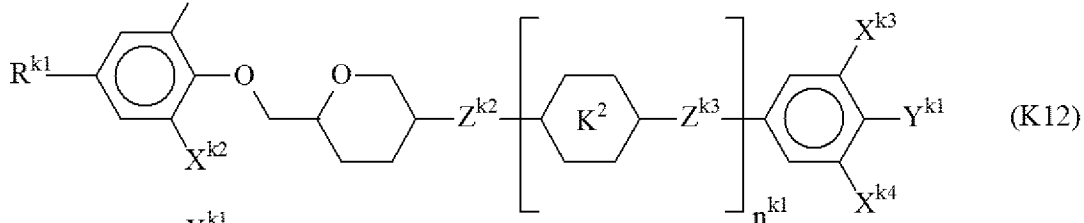
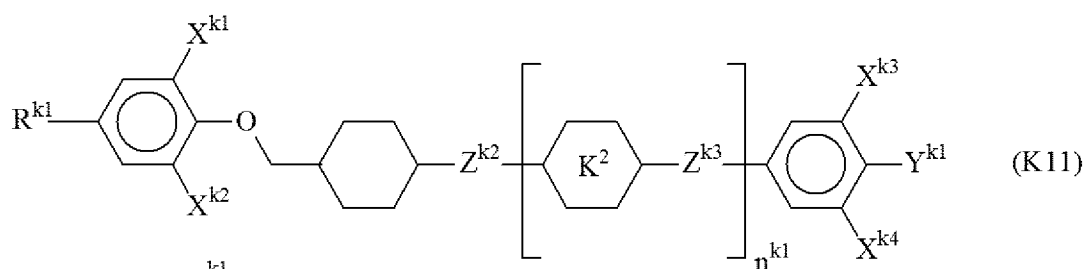
[0480] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K1)、一般式(K2)および一般式(K3)で表される化合物は、合計1種又は2種以上含有されることが好ましく、1～10種含有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

[0481] 本発明に係る一般式(K)で表される化合物は、以下の一般式(K11)から(K28)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、一般式(K11)から(K17)及び一般式(K25)から(K28)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く、一般式

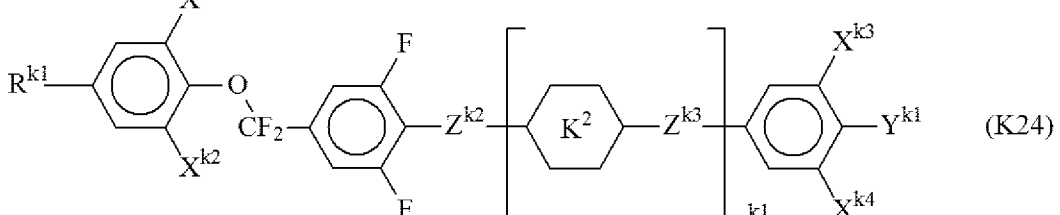
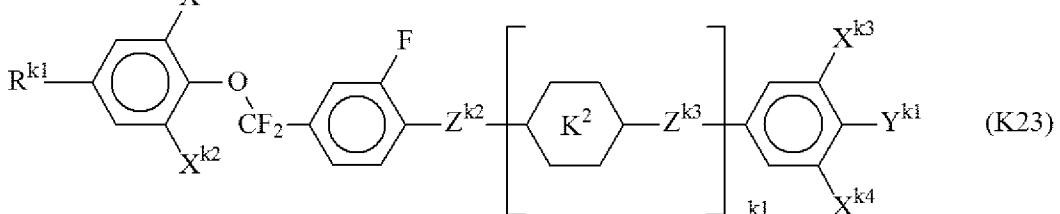
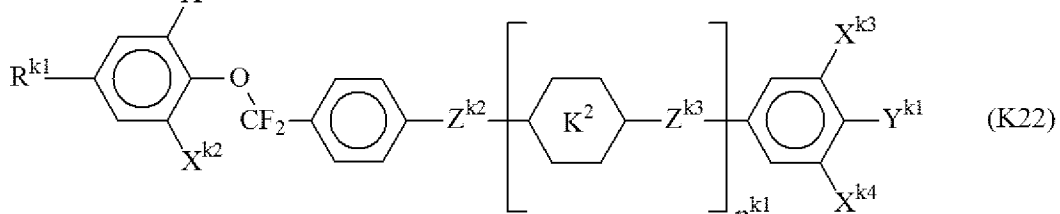
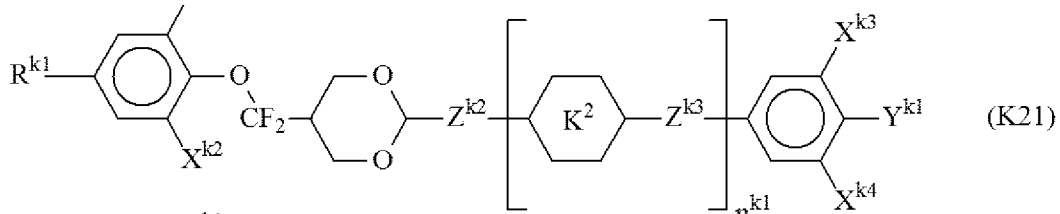
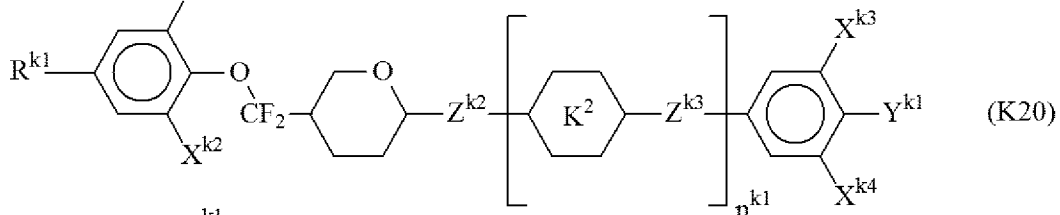
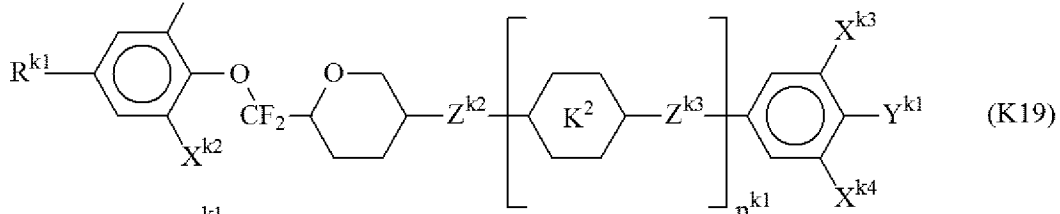
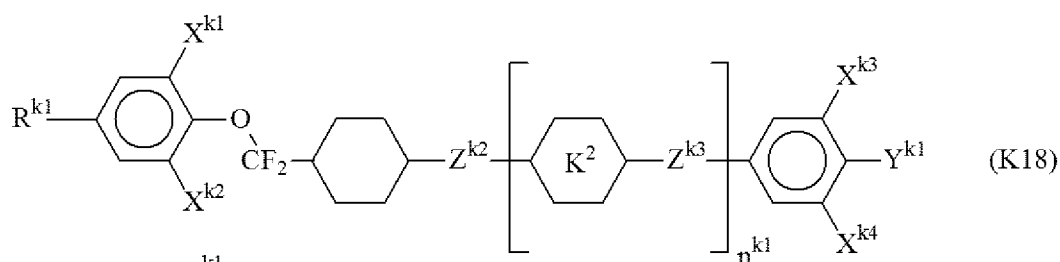
(K 1 1) から (K 1 7) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが特に好ましい。

[0482]

[化218]

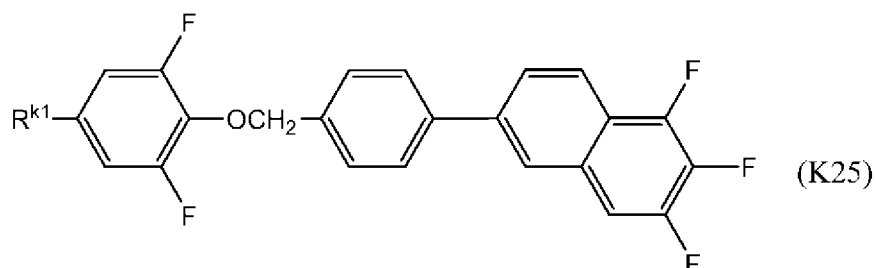


[0483] [化219]

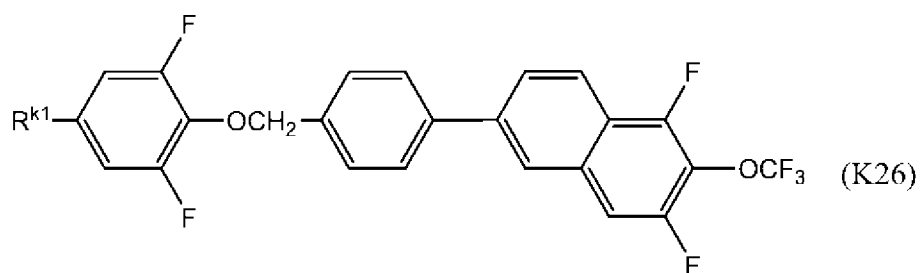


[0484] (上記一般式 (K 1 1) ~ (K 2 4) 中、 R^{k1} 、環 K^2 、 Z^{k2} 、 Z^{k3} 、 n^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 X^{k3} 、 X^{k4} 及び Y^{k1} は、先述の通りである。)

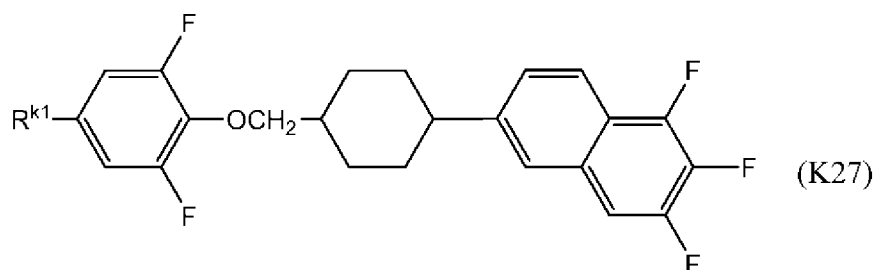
[0485] [化220]



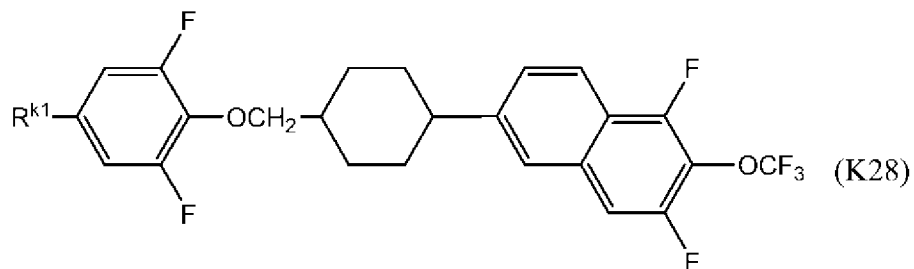
[0486] [化221]



[0487] [化222]



[0488] [化223]



[0489] 上記一般式 (K 1 1) ~ (K 2 8) 中、 R^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 Z^{k2} 、環 K^2 、 Z^{k3} 、 n^{k1} 、 X^{k3} 、 X^{k4} 及び Y^{k1} は、先述の通りであるが、 X^{k1} 及び X^{k2} はフッ素原子であることが特に好ましく、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は単結合であること

が特に好ましく、環 K^2 は1，4-フェニレン基、3-フルオロ-1，4-フェニレン基又は3，5-ジフルオロ-1，4-フェニレン基であることが好ましく、3，5-ジフルオロ-1，4-フェニレン基であることが特に好ましく、 n^{k1} は0又は1であることが好ましく、1であることが特に好ましく、 X^{k3} 及び X^{k4} はフッ素原子であることが特に好ましく、 Y^{k1} はフッ素原子又はトリフルオロメトキシ基であることが好ましく、フッ素原子であることが特に好ましい。

[0490] 本発明に係る液晶組成物において一般式(K 1 1)～(K 1 7)で表される化合物の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることが更に好ましく、10質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3質量%から70質量%であることが好ましく、5質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から50質量%であることが更に好ましい。

[0491] 本発明に係る液晶組成物において一般式(K 2 5)～(K 2 8)で表される化合物の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることが更に好ましく、10質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3質量%から70質量%であることが好ましく、5質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から50質量%であることが更に好ましい。

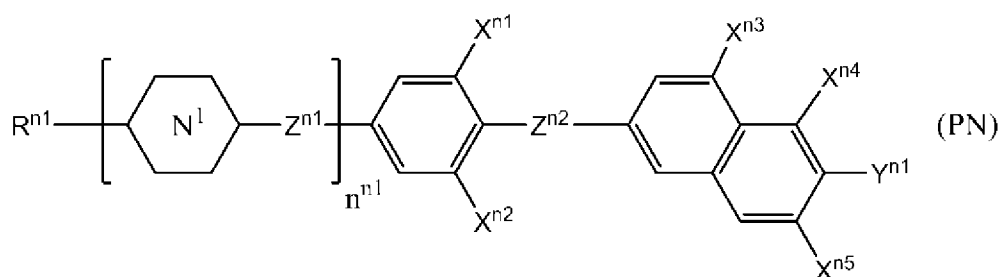
[0492] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K 1 1)～(K 1 7)で表される化合物は、1種又は2種以上含有されることが好ましく、1～10種含有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

[0493] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K 2 5)～(K 2 8)で表される化合物は、1種又は2種以上含有されることが好ましく、1～10種含有

有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

[0494] 本発明に係る液晶組成物は、絶対値が4以上である正の誘電率異方性を有する液晶化合物として、一般式(PN)で表される化合物を含有しても良い。

[0495] [化224]



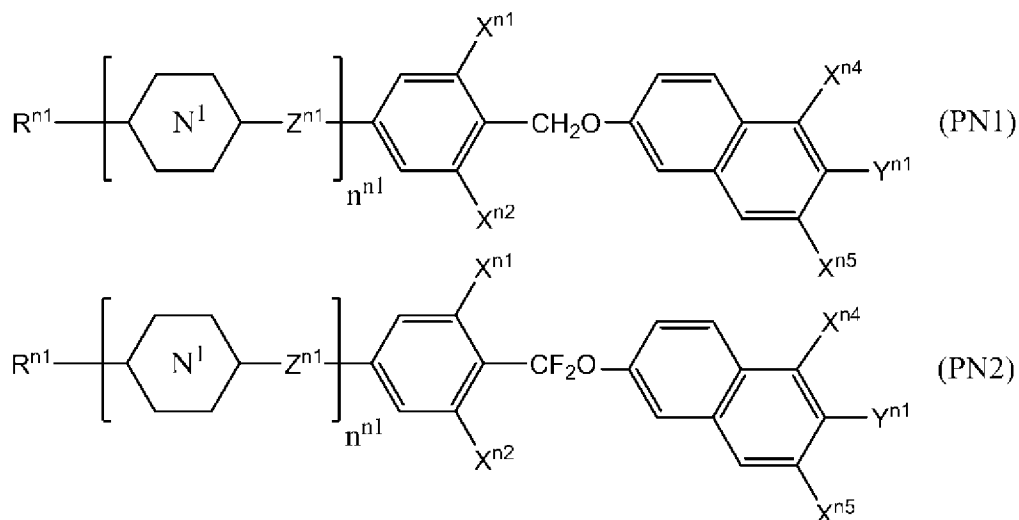
[0496] 上記記一般式(PN)中、 R^{n1} は、炭素原子数1～10のアルキル基又は炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立的に、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていても良く、基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子で置換されていても良い。

[0497] 上記記一般式(PN)中、環 N^1 は、1,4-シクロヘキシレン基(基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ によって置換されていても良い。)又は1,4-フェニレン基(基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)を表し、前記基中の水素原子は、それぞれ独立的に、シアノ基、フッ素原子で置換されていても良い。

[0498] 上記記一般式(PN)中、 Z^{n1} 及び Z^{n2} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表す。

- [0499] 上記記一般式 (N 1) 中、 n^{n1} は、それぞれ独立的に、0～4 の整数を表し、 n^{n1} が 2 以上場合、環 N 1 は同一でも良く、異なっても良く、また、 Z^{n1} は同一でも良く、異なっても良い。
- [0500] 上記記一般式 (P N) 中、 X^{n1} 、 X^{n2} 、 X^{n3} 、 X^{n4} 及び X^{n5} は、それぞれ独立的に、水素原子又はフッ素原子を表す。
- [0501] 上記記一般式 (P N) 中、 Y^{n1} は、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又は 2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、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又はトリフルオロメトキシ基を表す。
- [0502] 本発明に係る液晶組成物は一般式 (P N) で表される化合物も含有することで、高い屈折率異方性 (Δn) を維持し、かつ、信頼性に優れる点で更に好ましい。
- [0503] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (P N) で表される化合物の含有量は、0 から 60 質量%であることが好ましく、1 から 50 質量%であることが更に好ましく、1 から 40 質量%が更に好ましく、5 から 40 質量%であることが更に好ましく、10 から 40 質量%であることが特に好ましい。
- [0504] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (P N) で表される化合物は 1 種又は 2 種以上含有されるが、1～10 種含有されることが好ましく、1～8 種含有されることが更に好ましく、2～8 種含有されることが更に好ましく、2～5 種含有されることが特に好ましい。
- [0505] 本発明に係る一般式 (P N) で表される化合物は、一般式 (P N 1) 及び (P N 2) で表される化合物からなる群から選ばれる化合物であることが好ましく、一般式 (P N 2) で表される化合物であることが更に好ましい。
- [0506]

[化225]



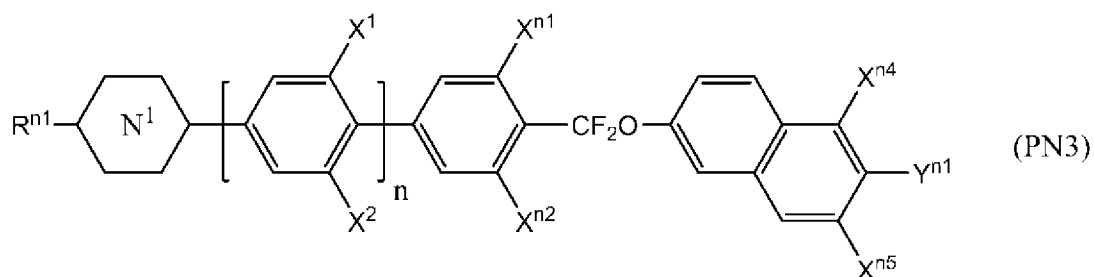
[0507] 上記一般式 (PN1) 及び一般式 (PN2) 中、 R^{n1} 、環 N^1 、 Z^{n1} 、 n^{n1} 、 X^{n1} 、 X^{n2} 、 X^{n4} 、 X^{n5} 及び Y^{n1} は、先述の通りであるが、環 N^1 は、1, 4-シクロヘキシレン基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は 3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、ジオキサン基であることが好ましく、1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は 3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基であることが更に好ましく、 Z^{n1} は単結合であることが特に好ましく、 n^{n1} は 0 又は 1 であることが好ましく、 X^{n1} 及び X^{n2} は水素原子又はフッ素原子であることが好ましく、少なくとも一方がフッ素原子であることが更に好ましく、両方がフッ素原子であることが特に好ましく、 X^{n4} 及び X^{n5} は水素原子又はフッ素原子であることが好ましく、少なくとも一方がフッ素原子であることが更に好ましく、両方がフッ素原子であることが特に好ましく、 Y^{n1} はフッ素原子又はトリフルオロメトキシ基であることが好ましい。

[0508] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (N1) で表される化合物の含有量は、0 から 60 質量%であることが好ましく、1 から 50 質量%であることが更に好ましく、1 から 40 質量%が更に好ましく、5 から 40 質量%であることが更に好ましく、10 から 40 質量%であることが特に好ましい。

[0509] 本発明に係る液晶組成物において一般式（N2）で表される化合物の含有量は、0から60質量%であることが好ましく、1から50質量%であることが更に好ましく、1から40質量%が更に好ましく、5から40質量%であることが更に好ましく、10から40質量%であることが特に好ましい。

[0510] 本発明に係る一般式（PN）で表される化合物は、以下の一般式（PN3）も好ましい。

[0511] [化226]



[0512] 上記一般式（PN3）中、 R^{n1} 、環 N^1 、 X^{n1} 、 X^{n2} 、 X^{n4} 、 X^{n5} 及び Y^{n1} は、先述の通りである。

[0513] 上記一般式（PN3）中、 X^1 及び X^2 は、それぞれ独立的に、水素原子又はフッ素原子を表すが、少なくとも一方が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も好ましい。

[0514] 上記一般式（PN3）中、環 N^1 は、1,4-シクロヘキシレン基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又はジオキサン基を表すが、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基であることが更に好ましい。

[0515] 上記一般式（PN3）中、 n は0以上2以下の整数を表すが、0又は1であることが好ましい。

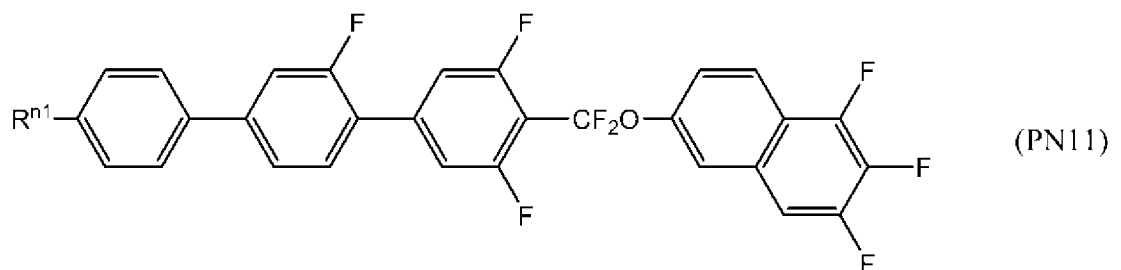
[0516] 本発明に係る液晶組成物において一般式（PN3）で表される化合物の含有量は、0から60質量%であることが好ましく、1から50質量%であることが更に好ましく、1から40質量%が更に好ましく、5から40質量%

であることが更に好ましく、10から40質量%であることが特に好ましい。

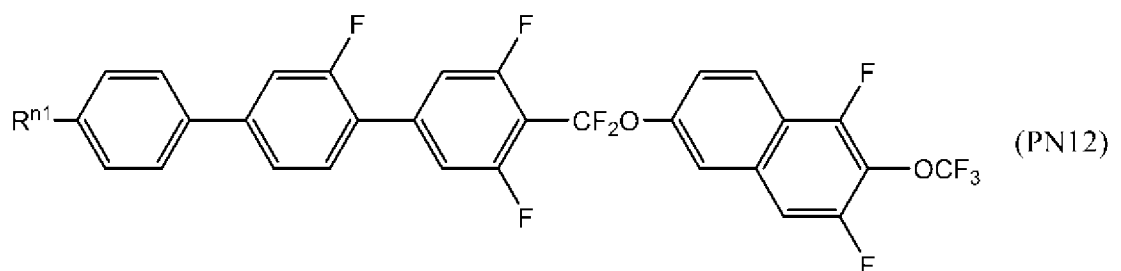
[0517] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(PN3)で表される化合物は、1種又は2種以上含有され、1～10種含有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

[0518] 本発明に係る一般式(PN3)で示される化合物としては、以下の(PN11)～(PN14)が好ましい。

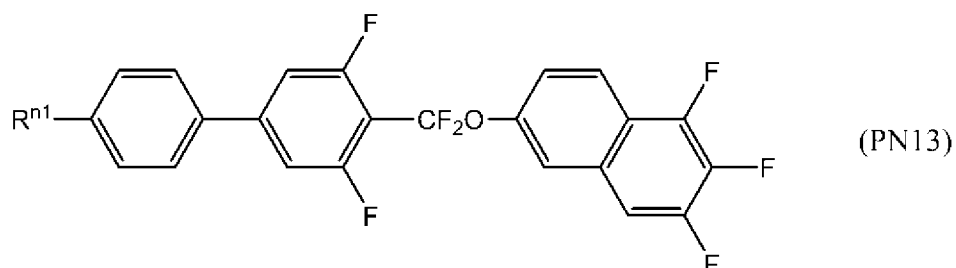
[0519] [化227]



[0520] [化228]

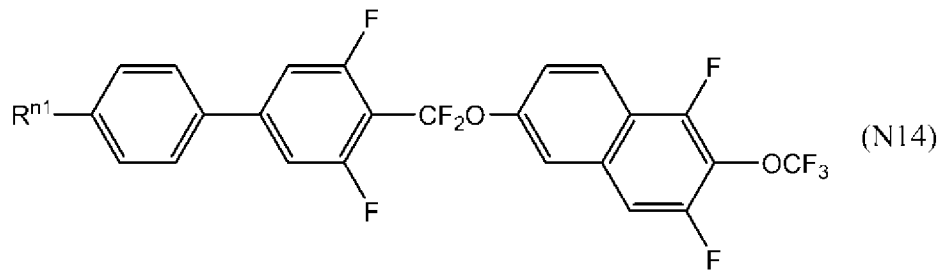


[0521] [化229]



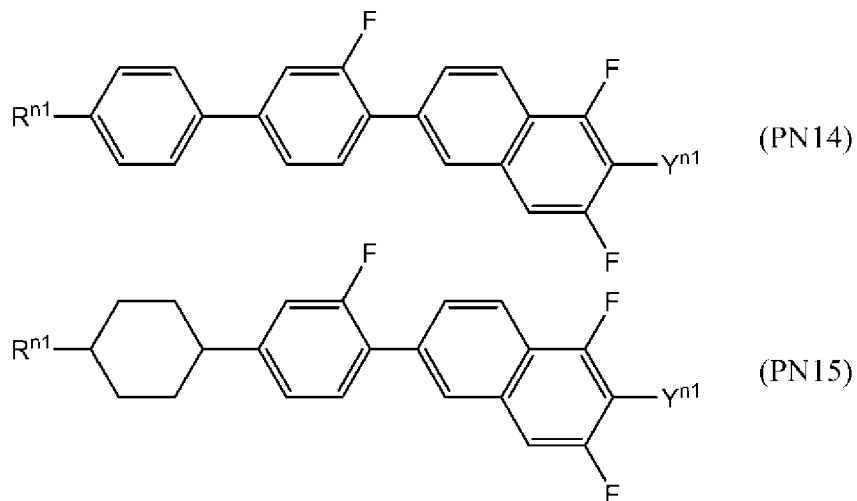
[0522]

[化230]



[0523] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (PN11) ~ (PN14) で表される化合物の含有量は、0 から 60 質量%であることが好ましく、1 から 50 質量%であることが更に好ましく、1 から 40 質量%が更に好ましく、5 から 40 質量%であることが更に好ましく、10 から 40 質量%であることが特に好ましい。

[0524] また、一般式 (PN) で表される化合物としては、以下の式 (PN15) および式 (PN16) からなる群から選択される少なくとも 1 種が好ましい。

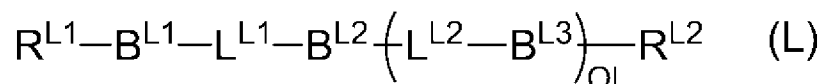


[0525] 本発明に係る液晶組成物は、任意成分として以下の一般式 (L) で表される化合物を更に含んでも良く、当該一般式 (L) で表される化合物は、ノンポーラ化合物 (誘電異方性が $-1.0 \sim +1.0$) であることが好ましい。

[0526] 前記一般式 (L) は、

[0527]

[化231]



[0528] (上記一般式 (L) 中、 R^{L1} 及び R^{L2} は、それぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の少なくとも 2 個の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

OL は 0、1、2 又は 3 を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} は、それぞれ独立して、

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

(b) 1, 4-フェニレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH=$ 又は隣接していない少なくとも 2 個の $-CH=$ 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) と基 (b) は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

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

OL が 2 又は 3 であって L^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、 OL が 2 又は 3 であって B^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良いが、前記一般式 (N) で表される化合物を除く) で表される化合物を含むことが好ましい。

[0529] 本発明に係る液晶組成物は、一般式 (L) で表される化合物を 1 種類以上含有することもできる。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種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類である。さらに、本発明の別の実施形態では7種類である。さらに、本発明の別の実施形態では8種類である。さらに、本発明の別の実施形態では9種類である。さらに、本発明の別の実施形態では10種類である。さらに、本発明の別の実施形態では12種類以上である。また、一般式(L)で表される化合物は1種類～15種類含まれていることが好ましく、また、一般式(L)で表される化合物は3種類～14種類含まれていることがより好ましく、一般式(L)で表される化合物は5種類～12種類含まれていることがさらに好ましい。

[0530] 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。

[0531] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(L)で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては20～98質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～90質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は40～85質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は45～85質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は50～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は55～70質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は56～65質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は25～85質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～80質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～75質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は53～70質量%であ

る。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は60～98質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は62～95質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は58～78質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は65～85質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は70～98質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～97.5質量%である。

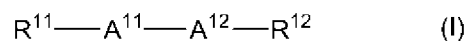
[0532] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は上記の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限值を低く上限値が低いことが好ましい。

[0533] R^{L1} 及び 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（またはそれ以上）のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4（またはそれ以上）のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

[0534] 本発明に係る一般式（L）で表される化合物は、液晶組成物の化学的な安定性が求められる場合には塩素原子をその分子内に有さないことが好ましい。

[0535] 本発明に係る一般式（L）で表される化合物は、例えば、一般式（I）で表される化合物群から選ばれる化合物が好ましい。

[0536] [化232]



[0537] （上記一般式（I）中、 R^{11} および R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数1～

8のアルキル基または炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニル基を表し、該アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基又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、アルコキシ基又はアルケニルオキシ基中のメチレン基は酸素原子が連続して結合しない限り酸素原子で置換されていてもよく、カルボニル基が連続して結合しない限りカルボニル基で置換されていてもよく、

A¹¹およびA¹²はそれぞれ独立して、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基または3-フルオロ-1,4-フェニレン基を表す。)

前記一般式(1)で表される化合物群において組み合わせることができる化合物の種類は特に制限は無いが、低温での溶解性、粘性、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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では6種類以上である。

[0538] 本発明の液晶組成物における一般式(1)で表されるいわゆる二環の化合物の含有量は、低温での溶解性、粘性、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。

[0539] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(1)で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては10～75質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は10～70質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～65質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～60質量%であ

る。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～59質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～56質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～52質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～51質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～48質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～47質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～44質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～43質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～41質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～39質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～38質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～33質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～31質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～29質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～28質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は17～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は27～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は28～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は31～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は32～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は33～60質量%であ

る。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は34～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は36～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は37～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は39～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は41～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は42～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は43～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は44～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は46～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は48～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は49～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は51～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は17～45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は27～29質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は32～43質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は34～38質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は36～45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は37～48質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は42～56質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は43～52質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は43～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は43～44質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は44～48質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は47～51質量%である。

[0540] 本発明に係る液晶組成物において、粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶

組成物を提供することができる観点から、一般式（Ⅰ）で表される化合物群を含むことが特に好ましい。

[0541] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は、前記一般式（Ⅰ）で表される化合物（群）の含有量の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。

[0542] さらに、前記一般式（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。

[0543] [化233]



[0544] （上記一般式（Ⅰ－１）中、 R^{11} および R^{12} は上記一般式（Ⅰ）における意味と同じ意味を表す。）

本発明の液晶組成物において、一般式（Ⅰ－１）で表される化合物として、１～１０種類、１～９種類、１～８種類、１～７種類、１～６種類、２～９種類、２～８種類、２～６種類、３～９種類、３～７種類、３～６種類または４～６種類混合して含有していることが好ましい。

[0545] 本発明に係る液晶組成物において、粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物を提供することができる観点から、一般式（Ⅰ－１）で表される化合物群を含むことが特に好ましい。

[0546] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（Ⅰ－１）で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては２～７０質量％である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は３～６０質量％である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は１５～６０質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は１５～５２質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は１５～４６質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は１５～３９質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は３～３０質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は１５～３０質量％である。

。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3 ～ 20 質量%である。
 また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 17 ～ 60 質量%である。また、
 本発明の別の実施形態では前記含有量は 20 ～ 60 質量%である。また、
 本発明の別の実施形態では前記含有量は 26 ～ 60 質量%である。また、
 本発明の別の実施形態では前記含有量は 2 ～ 60 質量%である。また、本発明
 の別の実施形態では前記含有量は 30 ～ 60 質量%である。また、本発明
 の別の実施形態では前記含有量は 33 ～ 60 質量%である。また、本発明の別
 の実施形態では前記含有量は 38 ～ 60 質量%である。また、本発明の別
 の実施形態では前記含有量は 42 ～ 60 質量%である。また、本発明の別の
 実施形態では前記含有量は 47 ～ 60 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 17 ～ 45 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 27 ～ 38 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 23 ～ 46 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 36 ～ 45 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 37 ～ 48 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 38 ～ 49 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 42 ～ 56 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 42 ～ 50 質量%である。また、本発明の別の実
 施形態では前記含有量は 43 ～ 52 質量%である。

[0547] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要
 な場合は上記の下限值が高く上限値が高いことが好ましい。

[0548] さらに、前記一般式 (I-1) で表される化合物は、一般式 (I-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。

[0549] [化234]



[0550] (上記一般式 (I-1-1) 中、 R^{12} は一般式 (I) における意味と同じ意
 味を表し、 R^{a1} は、水素原子または炭素数 1 ～ 3 のアルキル基である)

本発明に係る液晶組成物において、粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物を提供することができる観点から、一般式（I-1-1）で表される化合物群を含むことが特に好ましい。

[0551] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（I-1-1）で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1～60質量%である。また、本発明の一つの実施形態としては1～45質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は1～35質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～26質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～16質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～11質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は12～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～26質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～12質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は5～12質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は6～16質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は7～16質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～26質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～13質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は9～25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は12～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は11～26質量%である。

[0552] さらに、前記一般式（１－１－１）で表される化合物は、式（１．１）から式（１．５）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（１．２）または式（１．３）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（１．３）で表される化合物であることが好ましい。

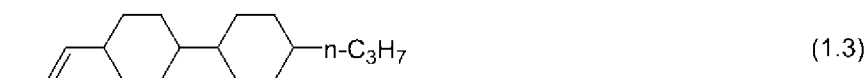
[0553] [化235]



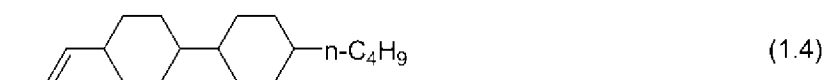
[0554] [化236]



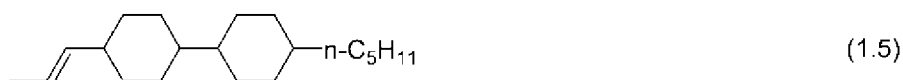
[0555] [化237]



[0556] [化238]



[0557] [化239]



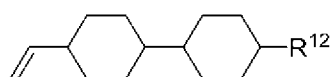
[0558] 前記式（１．２）または前記式（１．３）で表される化合物がそれぞれ単独で使われる場合は、式（１．２）で表される化合物の含有量は高めであることが応答速度の改善に効果があり、式（１．３）で表される化合物の含有量は下記に示す範囲が応答速度の速く電氣的、光学的に信頼性が高い液晶組成物ができるので好ましい。

[0559] 前記式（１．３）、（１．５）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては１～４５質量％である。また、本発明の一つの実施形態としては１～３５質量％である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は１～３０質量％である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は１～２５質量％である。

。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 2.1 質量%である。
 あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 1.8 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 1.3 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 1.2 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 1.1 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 1.0 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 3 ～ 2.0 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 4 ～ 2.1 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 7 ～ 2.1 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1.0 ～ 2.1 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1.1 ～ 2.1 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1.2 ～ 2.1 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1.3 ～ 2.1 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 3 ～ 1.3 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 4 ～ 7 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 5 ～ 1.2 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 6 ～ 1.6 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 1.0 ～ 1.6 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 7 ～ 1.6 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 7 ～ 1.0 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 8 ～ 1.8 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 8 ～ 1.5 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 8 ～ 1.3 質量%である。ある
 りは本発明の別の実施形態では前記含有量は 9 ～ 1.3 質量%である。

[0560] さらに、本発明に係る一般式 (I-1) で表される化合物は、一般式 (I-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。

[0561] [化240]



(I-1-2)

[0562] (上記一般式(1-1-2)中、 $R^{1,2}$ は一般式(1)における意味と同じ意味を表す。)

前記一般式(1-1-2)として使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。

[0563] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-1-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、粘性、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。

[0564] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(1-1-2)で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1~70質量%である。また、本発明の一つの実施形態としては1~65質量%である。さらに、本発明の一つの実施形態としては1~55質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は1~50質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~47質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~44質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~39質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~38質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~36質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~32質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~28質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~27質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~26質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含

有量は1～24質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～19質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～16質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～60質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は13～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は16～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は17～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は23～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は24～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は25～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は28～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は30～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は33～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は35～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は38～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は39～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は45～49質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は11～44質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は12～24質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は13～16質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～32質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は16～27

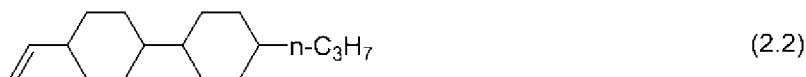
質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 17～28 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 20～35 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 24～40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 28～38 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 25～36 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 30～40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 30～39 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 35～44 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 35～40 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 33～47 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 39～47 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 38～45 質量%である。

[0565] さらに、一般式 (1-1-2) で表される化合物は、式 (2.1) から式 (2.8) 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 (2.2) から式 (2.4) で表される化合物であることが好ましい。特に、式 (2.2) で表される化合物は本発明の液晶組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求めるときは、式 (2.3) または式 (2.4) で表される化合物を用いることが好ましい。式 (2.3) および式 (2.4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解度を良くするために 30%未満にすることが好ましい。

[0566] [化241]

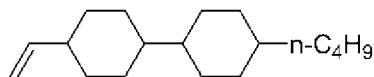


[0567] [化242]



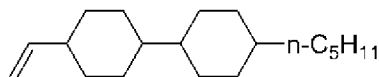
[0568]

[化243]



(2.3)

[0569] [化244]



(2.4)

[0570] 本発明の液晶組成物において、式（2. 2）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、1質量%以上70質量%以下であることが好ましく、1質量%以上65質量%以下であることが好ましく、1質量%以上60質量%以下であることが好ましく、1質量%以上55質量%以下であることが好ましく、1質量%以上50質量%以下であることが好ましく、3質量%以上60質量%以下であることが好ましく、5質量%以上50質量%以下であることが好ましく。これらの中で、9質量%47質量%以下、9質量%以上15質量%以下、11質量%以上44質量%以下、15質量%以上32質量%以下、20質量%以上35質量%以下、23質量%以上26質量%以下、24質量%以上40質量%以下、25質量%以上36質量%以下、28質量%以上38質量%以下、30質量%以上40質量%以下、30質量%以上39質量%以下、33質量%以上47質量%以下、35質量%以上44質量%以下、35質量%以上40質量%以下、38質量%以上45質量%以下、39質量%以上47質量%以下、が好ましい。

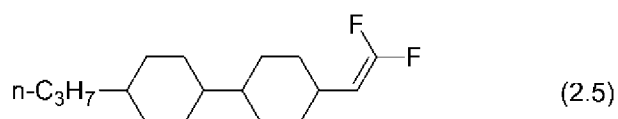
[0571] 本発明の液晶組成物において、式（2. 3）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、1質量%25質量%以下であることが好ましく、3質量%以上25質量%以下であることが好ましく、4質量%以上22質量%以下であることが好ましく、5質量%以上22質量%以下であることが好ましく、11質量%以上22質量%以下であることが好ましく、13質量%以上22質量%以下であることが好ましく、4質量%以上16質量%以下であることが好ましく、4質量%以上15質量%以下であることが好ましく、4質量%以上10質量%以下であることが好ましく、5質量%以上10質量%以下で

あることが好ましく、12質量%以上15質量%以下であることが好ましく、13質量%以上16質量%以下であることが好ましい。

[0572] 本発明の液晶組成物において、式(2.4)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、1質量%25質量%以下であることがより好ましく、3質量%以上30質量%以下であることが好ましく、4質量%以上25質量%以下であることが好ましく、12質量%以上25質量%以下であることが好ましく、17質量%以上25質量%以下であることが好ましく、20質量%以上25質量%以下であることが好ましく、4質量%以上20質量%以下であることが好ましく、4質量%以上13質量%以下であることが好ましく、12質量%以上24質量%以下であることが好ましく、17質量%以上20質量%以下であることが好ましい。

[0573] 本願発明の液晶組成物は、更に、一般式(1-1-2)で表される化合物と類似した構造を有する式(2.5)で表される化合物を含有することもできる。

[0574] [化245]



[0575] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて式(2.5)であらわされる化合物の含有量を調整することが好ましく、含有量の好ましい範囲は、下記の表に示すとおりである。

[0576] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて前記式(2.5)で表される化合物の含有量を調整することが好ましく、この化合物を本発明の液晶組成物の総質量に対して、0~40質量%含有することが好ましく、1~35質量%含有することが好ましく、1~30質量%含有することが好ましく、5~30質量%含有することが好ましく、10~30質量%含有することが好ましく、15~30質量%含有することが好ましく、20~30質量%含有することが好ましく、25~30

質量％含有することが好ましい。

[0577] さらに、本発明に係る一般式（１）で表される化合物は一般式（１－２）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0578] [化246]



[0579] （上記一般式（１－２）中、 R^{13} および R^{14} はそれぞれ独立して炭素原子数１～５のアルキル基を表す。）

組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では２種類である。また、本発明の別の実施形態では３種類である。

[0580] 本発明の液晶組成物において、一般式（１－２）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0581] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（１－２）で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては１～３０質量％である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は２～３０質量％である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は４～３０質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は４～２５質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は３～２０質量％である。

[0582] さらに、一般式（１－２）で表される化合物は、式（３．１）から式（３．４）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（３．１）、式（３．３）または式（３．４）で表される化合物であることが好ましい。特に、式（３．２）で表される化合物は本発明の液晶組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求

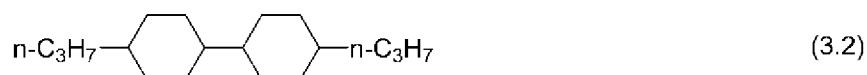
めるときは、式（３．３）または式（３．４）で表される化合物を用いることが好ましい。式（３．３）および式（３．４）で表される化合物の含有量は、低温での溶解度を良くするために２０％未満にすることが好ましい。

[0583] さらに、一般式（１－２）で表される化合物は、式（３．１）から式（３．４）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（３．１）、式（３．３）および／または式（３．４）で表される化合物であることが好ましい。

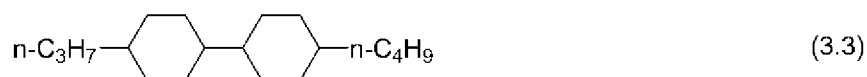
[0584] [化247]



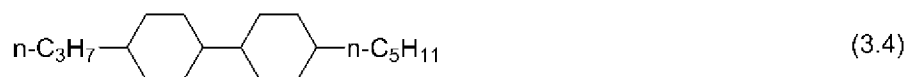
[0585] [化248]



[0586] [化249]



[0587] [化250]



[0588] 本発明の液晶組成物において、前記式（３．１）、式（３．３）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、１質量％以上２５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上２０質量％以下であることが好ましく、３質量％以上２質量％以下、１質量％以上１５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上１０質量％以下であることが好ましく、１質量％以上５質量％以下であることが好ましい。

[0589] さらに、本発明に係る一般式（１）で表される化合物は、一般式（１－３）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0590] [化251]



[0591] (上記一般式(1-3)中、 R^{13} は一般式(1-2)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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。

[0592] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-3)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

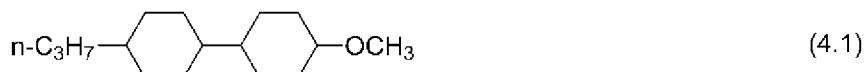
含有量の好ましい範囲は、下記の表に示すとおりである。

[0593] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(1-3)で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3~30質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は4~30質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は15~30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は25~30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3~25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3~20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3~15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3~5質量%である。

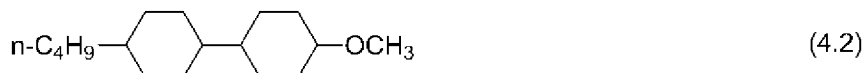
[0594] 低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0595] さらに、一般式(1-3)で表される化合物は、式(4.1)から式(4.3)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(4.3)で表される化合物であることが好ましい。

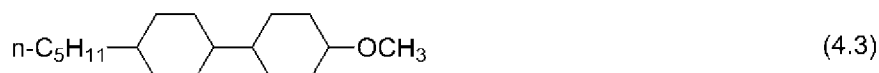
[0596] [化252]



[0597] [化253]



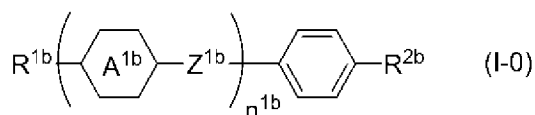
[0598] [化254]



[0599] 前記式(4.3)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、2質量%以上30質量%以下であることが好ましく、4質量%以上30質量%以下であることが好ましく、6質量%以上30質量%以下であることが好ましく、8質量%以上30質量%以下であることが好ましく、10質量%以上30質量%以下であることが好ましく、12質量%以上30質量%以下であることが好ましく、14質量%以上30質量%以下であることが好ましく、16質量%以上30質量%以下であることが好ましく、18質量%以上25質量%以下であることが好ましく、20質量%以上24質量%以下であることが好ましく、22質量%以上23質量%以下であることが特に好ましい。

[0600] さらに、本発明に係る一般式(Ⅰ)で表される化合物は、一般式(Ⅰ-0)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0601] [化255]



[0602] (上記一般式(Ⅰ-0)中、 R^{1b} は一般式(L)における R^1 と同じ意味を表し、 R^{2b} はそれぞれ一般式(L)における R^2 と同じ意味を表し、 n^{1b} は1又は2を表し、 A^{1b} は一般式(L)における A^1 と同じ意味を表し、 Z^{1b} は一般式(L)における Z^1 と同じ意味を表す。)で表される化合物群の中から少なくとも1種類が選択されることが好ましい。

[0603] 本発明の液晶組成物において、一般式（１－０）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、１質量％以上５５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上５０質量％以下であることが好ましく、５質量％以上５０質量％以下であることが好ましい。これらの中で、９質量％４７質量％以下、９質量％以上１５質量％以下、１１質量％以上４４質量％以下、１５質量％以上３２質量％以下、２０質量％以上３５質量％以下、２３質量％以上２６質量％以下、２４質量％以上４０質量％以下、２５質量％以上３６質量％以下、２８質量％以上３８質量％以下、３０質量％以上４０質量％以下、３０質量％以上３９質量％以下、３０質量％以上３８質量％以下、３３質量％以上４７質量％以下、３５質量％以上４４質量％以下、３５質量％以上４０質量％以下、３８質量％以上４５質量％以下、３９質量％以上４７質量％以下、が好ましい。

[0604] 本発明の液晶組成物において、式（２．３）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して１質量％以上３０質量％以下であることが好ましく、１質量％２５質量％以下であることが好ましく、３質量％以上２５質量％以下であることが好ましく、４質量％以上２２質量％以下であることが好ましく、５質量％以上２２質量％以下であることが好ましく、１１質量％以上２２質量％以下であることが好ましく、１３質量％以上２２質量％以下であることが好ましく、４質量％以上１６質量％以下であることが好ましく、４質量％以上１５質量％以下であることが好ましく、４質量％以上１０質量％以下であることが好ましく、５質量％以上１０質量％以下であることが好ましく、１２質量％以上１５質量％以下であることが好ましく、１３質量％以上１６質量％以下であることが好ましい。

[0605] 本発明の液晶組成物において、一般式（１－０）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、粘性、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。

[0606] 特に、後述の一般式（１１－２）で表される化合物が組成物に含まれると

、液晶組成物の応答速度の上昇の観点から好ましい。

[0607] さらに、本発明に係る一般式（I）で表される化合物は、一般式（I-4）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0608] [化256]



[0609] （上記一般式（I-4）中、 R^{11} および R^{12} は一般式（L）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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。

[0610] 本発明の液晶組成物において、一般式（I-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。

[0611] 特に、後述の式（5.4）が組成物に含まれると、液晶組成物の応答速度の上昇の観点から好ましい。また、偶奇効果や弾性定数（ K_{33} ）の観点でも好ましい。

[0612] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（I-4）で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては2～30質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は5～30質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は6～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は12～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は20～30質量%である。

さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 25～30 質量%である。

さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は、2～25 質量%である。

さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は、2～20 質量%である。

さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は、2～15 質量%である。

さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は、2～10 質量%である。

さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は、3～10 質量%である。

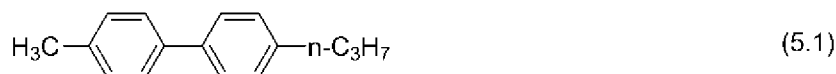
[0613] 本発明に係る液晶組成物において、前記一般式 (1-4) で表される化合物の組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1～10 種類である。あるいは本発明の別の実施形態では 1～8 種類である。また、本発明の別の実施形態では 1～5 種類である。他の実施形態では 1～3 種である。

[0614] 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。

[0615] さらに、一般式 (1-4) で表される化合物は、式 (5.1) から式 (5.4) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (5.2) から式 (5.7) で表される化合物であることがより好ましく、式 (5.2)～式 (5.4) ならなる群から選択される化合物を少なくとも 1 種含むことがさらに好ましい。

[0616] 前記一般式 (1-4) で表される骨格の端部の置換基の一方に炭素原子数 1～8 個のアルケニル基を含むと液晶組成物の高速応答性の観点で好ましい。

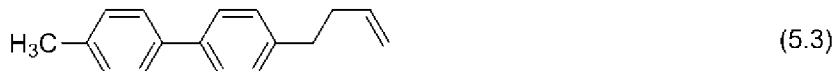
[0617] [化257]



[0618] [化258]



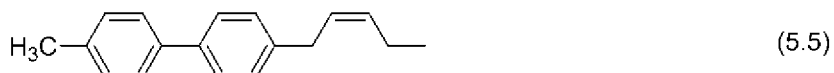
[0619] [化259]



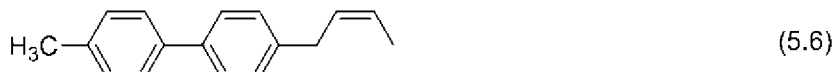
[0620] [化260]



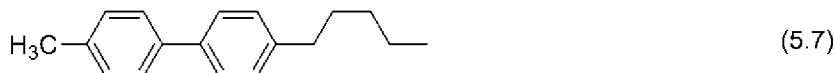
[0621] [化261]



[0622] [化262]



[0623] [化263]



[0624] 特に、前記式(5.1)～(5.7)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましい。これらの中でも、例えば、3質量%以上10質量%以下、4質量%以上30質量%以下、6質量%以上30質量%以下、8質量%以上30質量%以下、10質量%以上30質量%以下、12質量%以上30質量%以下、14質量%以上30質量%以下、16質量%以上30質量%以下、18質量%以上30質量%以下、20質量%以上30質量%以下、22質量%以上30質量%以下、23質量%以上30質量%以下、24質量%以上30質量%以下、25質量%以上30質量%以下、或いは、4質量%以上6質量%以下、4質量%以上8質量%以下、4質量%以上10質量%以下、4質量%以上12質量%以下、4質量%以上14質量%以下、4質量%以上16質量%以下、4質量%以上18質量%以下、4質量%以上20質量%以下、4質量%

%以上25質量%以下、2質量%以上25質量%以下、2質量%以上20質量%以下、2質量%以上15質量%以下が好ましい。

[0625] さらに、本発明に係る一般式(1)で表される化合物は、一般式(1-5)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0626] [化264]



[0627] (上記一般式(1-5)中、 R^{11} および R^{12} は一般式(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種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。

[0628] 本発明の液晶組成物において、一般式(1-5)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

含有量の好ましい範囲は、下記の表に示すとおりである。

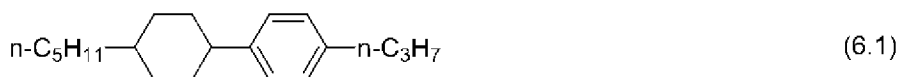
[0629] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(1-5)で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1~30質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は1~25質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~11質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~8質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は1~5質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3~15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3~10質量%である。さらに、本発明

の別の実施形態では前記含有量は5～11質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は8～11質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は10～11質量%である。

[0630] 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。

[0631] さらに、一般式(1-5)で表される化合物は、式(6.1)から式(6.6)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(6.3)～式(6.6)で表される化合物であることが好ましい。

[0632] [化265]



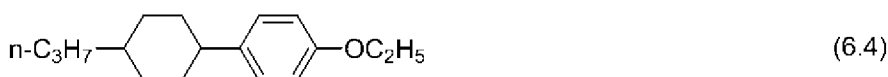
[0633] [化266]



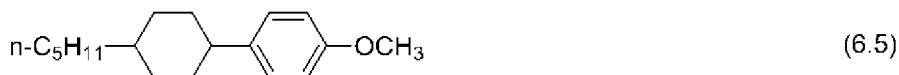
[0634] [化267]



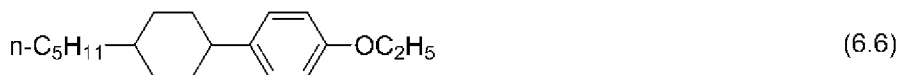
[0635] [化268]



[0636] [化269]



[0637] [化270]



[0638] 前記式(6.1)～(6.6)で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては1～30質量%である。あるいは本発明の別の

実施形態では前記含有量は 1 ～ 2.5 質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 2.0 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 1.5 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3 ～ 1.5 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3 ～ 1.0 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 4 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 4 ～ 1.1 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 5 ～ 1.1 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 8 ～ 1.1 質量%である。

[0639] 本願発明の液晶組成物は、更に、一般式（I-5）で表される化合物と類似した構造を有する式（6.7）～式（6.11）で表される化合物を含有することもできる。

[0640] [化271]



[0641] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて式（6.7）～式（6.10）であらわされる化合物の含有量を調整することが好ましい。

[0642] 前記式（6.7）～（6.10）で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 ～ 1.5 質量%である。あるいは本発明の別

の実施形態では前記含有量は 1 ～ 14 質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 12 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 11 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 10 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 9 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 5 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 4 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3 ～ 11 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 4 ～ 11 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 5 ～ 11 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 6 ～ 11 質量%である。

[0643] さらに、本発明に係る一般式 (A) で表される化合物は、一般式 (I-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。

[0644] [化272]

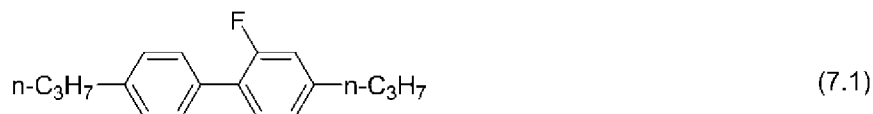


[0645] (上記一般式 (I-6) 中、 R^{11} および R^{12} は一般式 (I) における意味と同じ意味を表す。)

前記一般式 (I-6) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 2 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、4 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、5 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、6 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、9 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、12 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、14 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、16 質量%以上 30 質量%以下であることが好ましく、18 質量%以上 25 質量%以下であることが好ましく、20 質量%以上 24 質量%以下であることが好ましく、22 質量%以上 23 質量%以下であること

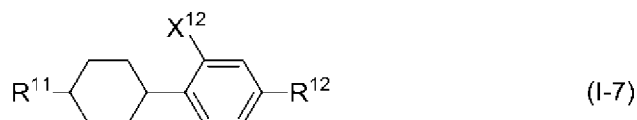
が好ましい。さらに、一般式（１－６）で表される化合物は、式（７．１）で表される化合物であることが好ましい。

[0646] [化273]



[0647] さらに、一般式（１）で表される化合物は一般式（１－７）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。

[0648] [化274]

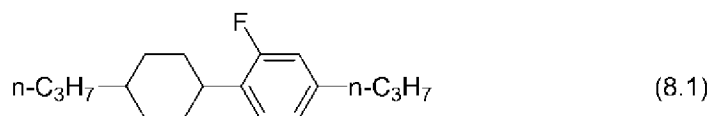


[0649] （式中、 R^{11} および R^{12} は一般式（１）における意味と同じ意味を表す。）

本発明の液晶組成物の総質量に対する前記一般式（１－７）で表される化合物の含有量は、１質量％以上２０質量％以下であることが好ましく、１質量％以上１５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上１０質量％以下であることが好ましく、１質量％以上５質量％以下であることが好ましい。

[0650] さらに、一般式（１－７）で表される化合物は、式（８．１）で表される化合物であることが好ましい。

[0651] [化275]



[0652] さらに、一般式（１）で表される化合物は一般式（１－８）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0653] [化276]



[0654] （式中、 R^{16} および R^{17} はそれぞれ独立して炭素原子数２～５のアルケニル

基を表す。)

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、1種類から3種類組み合わせることが好ましい。また、前記一般式(1-8)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて、本発明の液晶組成物の総質量に対して1~30質量%であることが好ましく、1~25質量%であることが好ましく、1~20質量%であることが好ましく、1~18質量%であることが好ましく、3~18質量%であることが好ましく、4~9質量%であることが好ましく、4~6質量%であることが好ましい。

[0655] さらに、一般式(1-8)で表される化合物は、式(9.1)から式(9.10)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(9.2)、式(9.4)および式(9.7)で表される化合物であることが好ましい。

[0656] [化277]



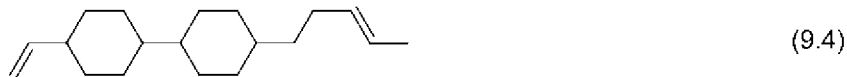
[0657] [化278]



[0658] [化279]



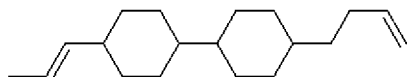
[0659] [化280]



[0660] [化281]

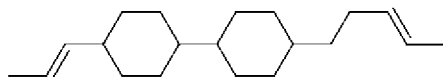


[0661] [化282]



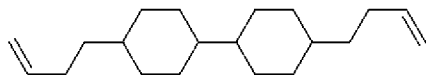
(9.6)

[0662] [化283]



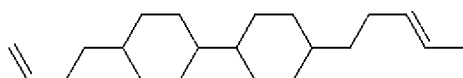
(9.7)

[0663] [化284]



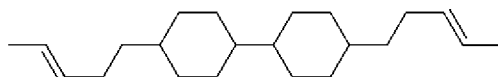
(9.8)

[0664] [化285]



(9.9)

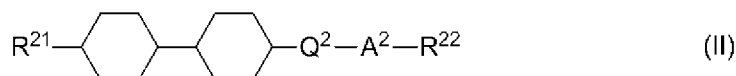
[0665] [化286]



(9.10)

[0666] さらに、本発明に係る一般式 (I) で表される化合物は、例えば一般式 (I) で表される化合物から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0667] [化287]



[0668] (上記一般式 (I) 中、 R^{21} および R^{22} はそれぞれ独立して、炭素原子数 2～5 のアルケニル基、炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表し、 A^2 は 1, 4-シクロヘキシレン基または 1, 4-フェニレン基を表し、 Q^2 は単結合、 $-COO-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ または $-CF_2O-$ を表す。)

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 種類である。あるいは本発明の別の実施形態では 2 種類である。また、本発明のさらに別の実施形態では 3 種類である。さらに、本発明の別の

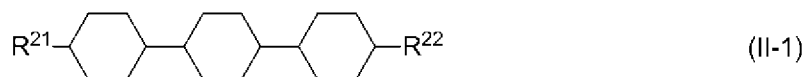
実施形態では4種類以上である。

[0669] 本発明の液晶組成物において、一般式(ⅠⅠ)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。

[0670] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(ⅠⅠ)で表される化合物の含有量は、例えば本発明の一つの実施形態としては3～35質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では前記含有量は3～30質量%である。また、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～18質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は3～12質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は4～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は11～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は13～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は16～21質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は4～12質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は11～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は13～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は15～18質量%である。

[0671] さらに、前記一般式(ⅠⅠ)で表される化合物は、例えば一般式(ⅠⅠ-1)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0672] [化288]



[0673] (上記一般式 (I-1) 中、 R^{21} および R^{22} は一般式 (I) における意味と同じ意味を表す。)

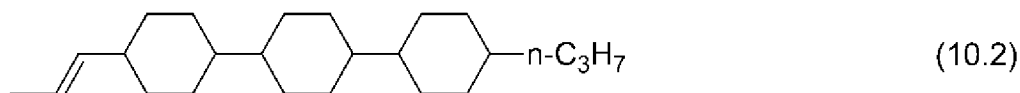
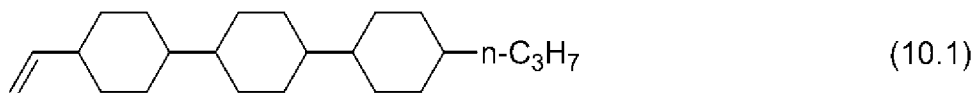
一般式 (I-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて調整することが好ましい。

含有量の好ましい範囲は、下記の表に示すとおりである。

[0674] 前記一般式 (I-1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて調整することが好ましく、4質量%以上24質量%以下が好ましく、8質量%以上18質量%以下であることが好ましく、12質量%以上14質量%以下であることが更に好ましい。

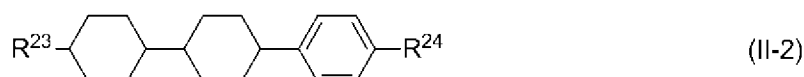
[0675] さらに、一般式 (I-1) で表される化合物は、例えば式 (10.1) 及び式 (10.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0676] [化289]



[0677] さらに、本発明に係る一般式 (I) で表される化合物は、例えば一般式 (I-2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0678] [化290]



[0679] (上記一般式 (I-2) 中、 R^{23} は炭素原子数2～5のアルケニル基を表し、 R^{24} は炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

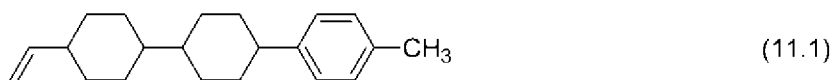
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶

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。

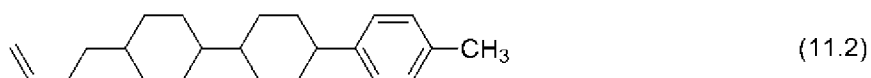
[0680] 本発明の液晶組成物において、前記一般式（ⅠⅠ－２）で表される化合物の好ましい含有量は、例えば、本発明の液晶組成物の総質量に対して０．０１～５０質量％が挙げられる。これらの中でも、例えば、０．０５～４５質量％、０．０７～４４質量％、０．１～４２質量％、０．２～４０質量％、０．５～３８質量％、０．７～３５質量％または１～３３質量％が好ましい。また、他の実施形態では１．５～２８質量％、２～２９質量％、或いは２．５～４５質量％、３～４０質量％、３～１５質量％、４～３５質量％、５～２５質量％、６～２４質量％、７～４５質量％、８～５０質量％、９～２３質量％が好ましい。

[0681] さらに、本発明に係る一般式（ⅠⅠ－２）で表される化合物は、例えば式（ⅠⅠ．１）から式（ⅠⅠ．９）で表される化合物であることが好ましい。

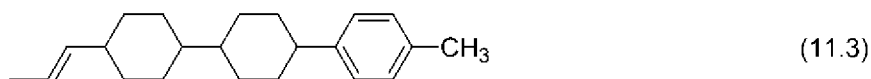
[0682] [化291]



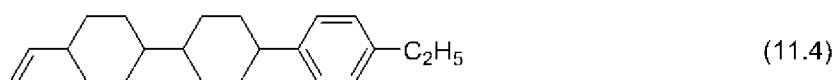
[0683] [化292]



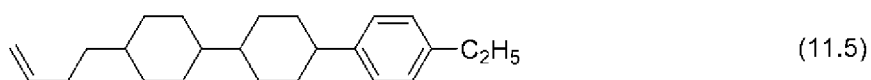
[0684] [化293]



[0685] [化294]

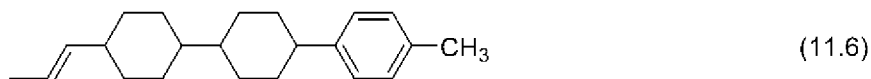


[0686] [化295]

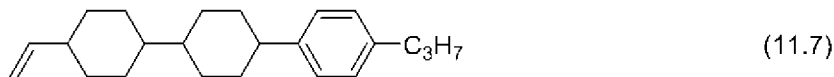


[0687]

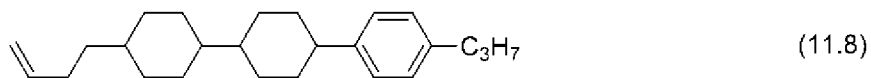
[化296]



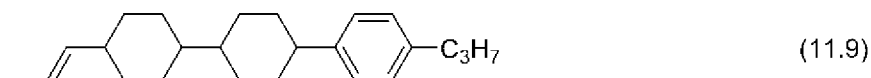
[0688] [化297]



[0689] [化298]



[0690] [化299]



[0691] 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。式(11.1)、式(11.2)が液晶組成物に含まれると、液晶組成物の高速応答に関するパラメーターの向上に貢献する。また、使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類以上である。

[0692] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式(11.1)～(11.9)で表される化合物を一つ含有していても、式(11.1)～(11.9)で表される化合物を二つ含有していても、式(11.1)～(11.9)で表される化合物を三つ含有していてもよく、さらに、式(11.1)で表される化合物を1種含有していても、式(11.2)で表される化合物を1種含有していても、式(11.1)で表される化合物と式(11.2)で表される化合物との両方を含有していても良いし、式(11.1)から式(11.3)で表される化合物を全て含んでも良い。式(11.1)および／または式(11.2)で表される化合物を含むことがより好ましく、それぞれの含有量の好ましい範囲は、下記に示すとおりである。

[0693] 本発明の液晶組成物において、式（１１．１）で表される化合物の各々の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、１質量％以上５５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上３５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上２５質量％以下であることが好ましい。これらの中で、１質量％２０質量％以下、２質量％以上１９質量％以下、３質量％以上１８質量％以下、３質量％以上１５質量％以下、４質量％以上１５質量％以下が好ましい。

[0694] 本発明の液晶組成物において、式（１１．２）で表される化合物の各々の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、１質量％以上５５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上３５質量％以下であることが好ましく、１質量％以上２５質量％以下であることが好ましい。これらの中で、１質量％２０質量％以下、２質量％以上１９質量％以下、３質量％以上１８質量％以下、３質量％以上１５質量％以下、４質量％以上１５質量％以下が好ましい。

[0695] 本発明に係る液晶組成物において、式（１１．１）で表される化合物と式（１１．２）で表される化合物との両方を含有する場合は相溶性の観点で好ましい。当該式（１１．１）で表される化合物と当該式（１１．２）で表される化合物との両方を含有する場合は、両方の化合物の合計含有量の好ましい範囲は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、５質量％以上３５質量％以下であることが好ましく、６質量％以上３０質量％以下であることが好ましく、７質量％以上２８質量％以下であることが好ましい。これらの中で、８質量％２７質量％以下、９質量％以上２８質量％以下、１０質量％以上２５質量％以下が好ましい。

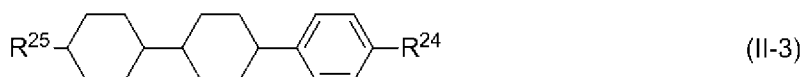
[0696] 本発明に係る液晶組成物において、一般式（ⅠⅠ－２）で表される化合物を必須に１種以上含み、組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせることができる。本発明に係る液晶組成物に含まれる一般式（ⅠⅠ－２）で表される化合物の種類は、例えば本発明の

一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では1～2種類である。また、本発明の別の実施形態では1～3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では1～5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2～5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2～4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2～3種類である。

[0697] 本発明に係る一般式(ⅠⅠ-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。例えば、本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式(i)で表される化合物の含有量(合計)は1～50質量%であることが好ましい。より好ましい含有量としては、0.01～45質量%、0.05～42質量%、0.1～38質量%、0.7～35質量%、1～33質量%および1.2～32質量%の順に好ましい。

[0698] さらに、前記一般式(ⅠⅠ)で表される化合物は、例えば一般式(ⅠⅠ-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。

[0699] [化300]



[0700] (上記一般式(ⅠⅠ-3)中、 R^{25} は炭素原子数1～5のアルキル基を表し、 R^{24} は炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

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、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い。

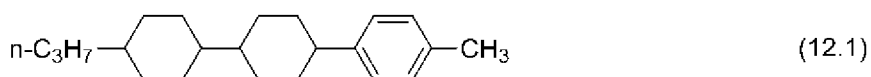
[0701] 一般式(ⅠⅠ-3)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0702] 前記一般式(ⅠⅠ-3)で表される化合物の好ましい含有量は、例えば、

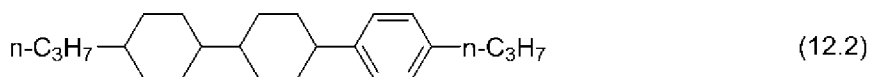
本発明の液晶組成物の総質量に対して2～45質量%が挙げられる。これらの中でも、例えば、5～45質量%、8～45質量%、11～45質量%、14～45質量%、17～45質量%、20～45質量%、23～45質量%、26～45質量%、29～45質量%、或いは2～45質量%、2～40質量%、2～35質量%、2～30質量%、2～25質量%、2～20質量%、2～15質量%、2～10質量%が好ましい。

[0703] さらに、一般式(11-3)で表される化合物は、例えば式(12.1)から式(12.3)で表される化合物であることが好ましい。

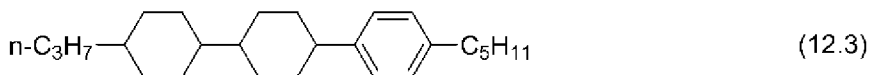
[0704] [化301]



[0705] [化302]



[0706] [化303]

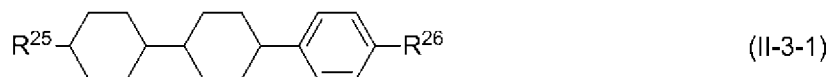


[0707] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式(12.1)で表される化合物を含有していても、式(12.2)で表される化合物を含有していても、式(12.1)で表される化合物と式(12.2)で表される化合物との両方を含有していても良い。式(12.3)で表される化合物は、光学活性化合物であってもよい。

[0708] 前記式(12.1)～(12.3)で表される化合物の好ましい含有量は、例えば、本発明の液晶組成物の総質量に対して1～15質量%が挙げられる。これらの中でも、例えば、1～13質量%、1～10質量%、2～15質量%、2～14質量%、2～11質量%、3～10質量%が好ましい。

[0709] さらに、本発明に係る一般式(11-3)で表される化合物は、例えば一般式(11-3-1)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0710] [化304]

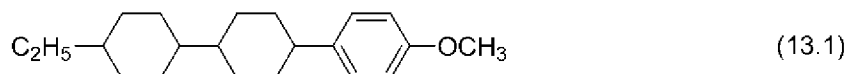


[0711] (上記一般式 (I I - 3 - 1) 中、 R^{25} は炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基を表し、 R^{26} は炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基を表す。)

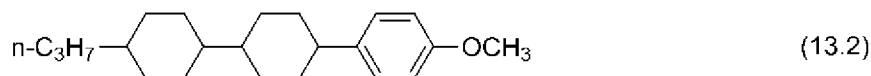
前記一般式 (I I - 3 - 1) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて調整することが好ましく、1 質量%以上 24 質量%以下が好ましく、4 質量%以上 18 質量%以下であることが好ましく、6 質量%以上 14 質量%以下であることが好ましい。

[0712] さらに、一般式 (I I - 3 - 1) で表される化合物は、例えば式 (13.1) から式 (13.4) で表される化合物であることが好ましく、特に、式 (13.3) で表される化合物であることが好ましい。

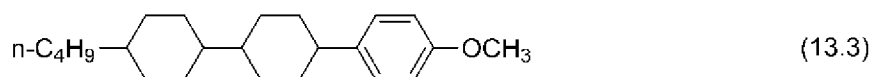
[0713] [化305]



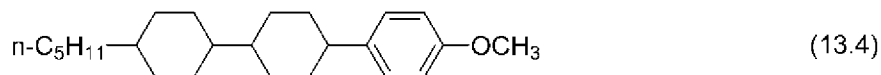
[0714] [化306]



[0715] [化307]



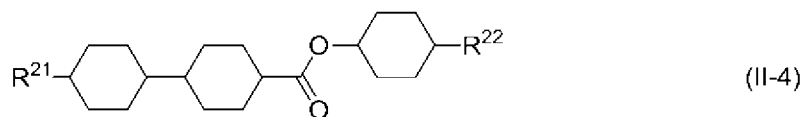
[0716] [化308]



[0717] さらに、本発明に係る一般式 (I I) で表される化合物は、例えば一般式 (I I - 4) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0718]

[化309]



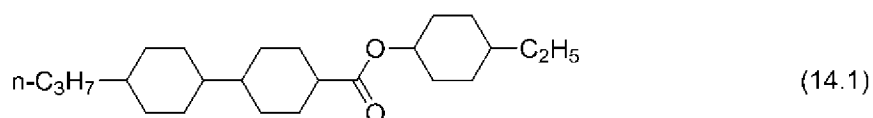
[0719] (上記一般式(II-4)中、 R^{21} および R^{22} はそれぞれ独立して炭素原子数2～5のアルケニル基、炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

これらの化合物のうち1種類だけを含有していても2種類以上含有していても良いが、求められる性能に応じて適宜組み合わせることが好ましい。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、これらの化合物の中から1～2種類を含有することが好ましく、1～3種類を含有することがより好ましい。

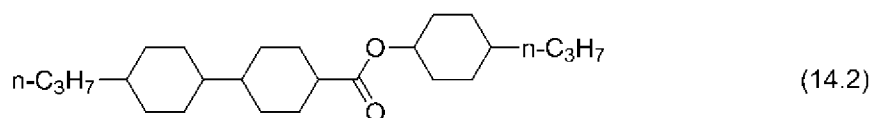
[0720] 前記一般式(II-4)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上15質量%以下であることが好ましく、2質量%以上15質量%以下であることが好ましく、3質量%以上15質量%以下であることが好ましく、4質量%以上12質量%以下であることが好ましく、5質量%以上7質量%以下であることが好ましい。

[0721] さらに、一般式(II-4)で表される化合物は、例えば式(14.1)から式(14.5)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(14.2)または／および式(14.5)で表される化合物であることが好ましい。

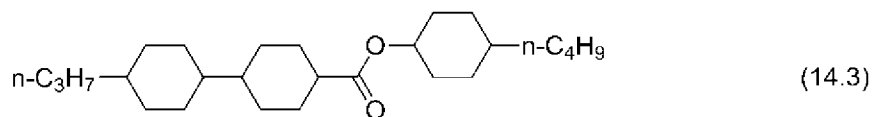
[0722] [化310]



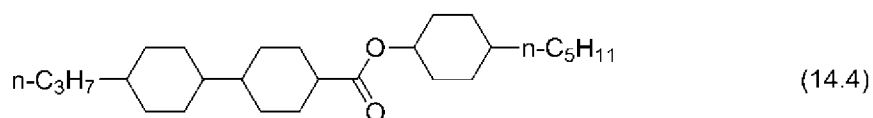
[0723] [化311]



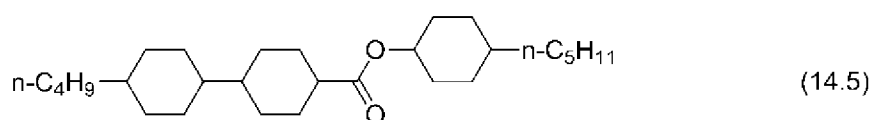
[0724] [化312]



[0725] [化313]

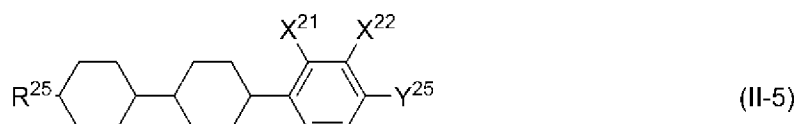


[0726] [化314]



[0727] さらに、本発明に係る一般式（ⅠⅠ）で表される化合物は、例えば一般式（ⅠⅠ－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。

[0728] [化315]



[0729] （上記一般式（ⅠⅠ－５）中、 R^{25} は、炭素原子数２～５のアルケニル基をまたは炭素原子数１～５のアルキル基または炭素原子数１～４のアルコキシ基を表し、 Y^{26} は、水素原子、フッ素原子、 CF_3 、 OCF_3 、炭素原子数２～８のアルケニル基、炭素原子数１～８のアルキル基または炭素原子数１～８のアルコキシ基を表し、 X^{21} および X^{22} はそれぞれ独立して、水素原子またはフッ素原子を表す。）

本発明に係る一般式（ⅠⅠ－５）で表される化合物において、 X^{21} および X^{22} のいずれか一方がフッ素原子であることが好ましく、 X^{22} はフッ素原子であり、かつ X^{21} は水素原子であることがより好ましい。

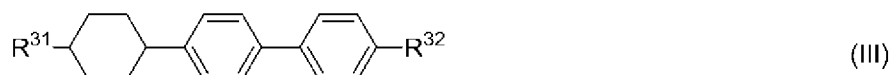
[0730] これらの化合物のうち１種類だけを含有していても２種類以上含有していても良いが、求められる性能に応じて適宜組み合わせることが好ましい。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性

、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、これらの化合物の中から1～2種類を含有することが好ましく、1～3種類を含有することがより好ましい。

[0731] 前記一般式（ⅠⅠ－5）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、2質量%以上28質量%以下であることが好ましく、3質量%以上27質量%以下であることが好ましく、4質量%以上26質量%以下であることが好ましく、5質量%以上25質量%以下であることが好ましい。

[0732] さらに、本発明に係る一般式（Ⅰ）で表される化合物は、一般式（ⅠⅠⅠ）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。

[0733] [化316]

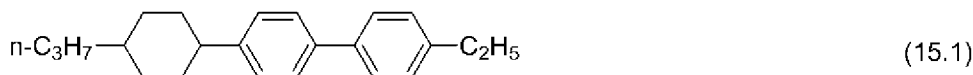


[0734] （上記一般式（ⅠⅠⅠ）中、 R^{31} および R^{32} はそれぞれ独立して炭素原子数2～5のアルケニル基をまたは炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。）

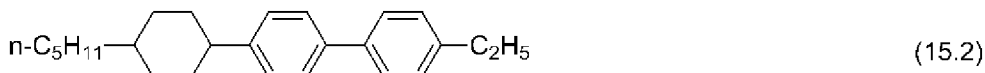
前記一般式（ⅠⅠⅠ）で表される化合物の含有量は、求められる溶解性や複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上25質量%以下含有することが好ましく、2質量%以上20質量%以下含有することが好ましく、2質量%以上15質量%以下含有することが好ましく、2質量%以上10質量%以下含有することが好ましく、4質量%以上6質量%以下含有することが好ましい。

[0735] さらに、一般式（ⅠⅠⅠ）で表される化合物は、例えば式（15. 1）又は式（15. 2）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（15. 1）で表される化合物であることが好ましい。前記式（15. 1）で表される化合物の含有量は、求められる溶解性や複屈折率などを考慮して、本発明の液晶組成物の総質量に対して3質量%以上10質量%以下含有することが好ましい。

[0736] [化317]

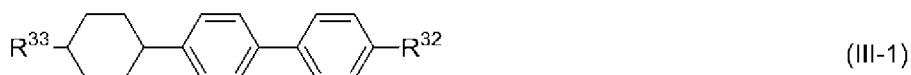


[0737] [化318]



[0738] さらに、前記一般式（ⅠⅠⅠ）で表される化合物は、一般式（ⅠⅠⅠ－１）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0739] [化319]

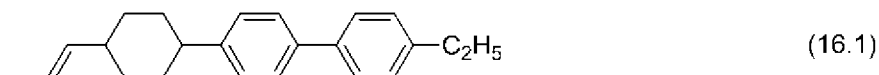


[0740] （上記一般式（ⅠⅠⅠ－１）中、 R^{33} は炭素原子数２～５のアルケニル基を表し。 R^{32} はそれぞれ独立して炭素原子数１～５のアルキル基または炭素原子数１～４のアルコキシ基を表す。）

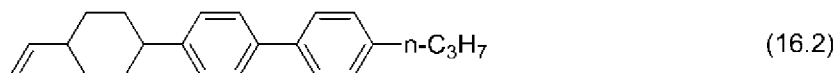
前記一般式（ⅠⅠⅠ－１）で表される化合物は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じてその含有量を調整することが好ましい。本発明の液晶組成物の総質量に対して、４質量％以上２３質量％以下が好ましく、６質量％以上１８質量％以下であることが好ましく、１０質量％以上１３質量％以下であることが好ましい。

[0741] 前記一般式（ⅠⅠⅠ－１）で表される化合物は、たとえば式（１６．１）～式（１６．１０）で表される化合物であることが好ましい。前記式（１６．２）～式（１６．３）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して３質量％以上１０質量％以下含有することが好ましい。

[0742] [化320]

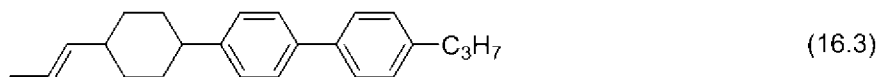


[0743] [化321]

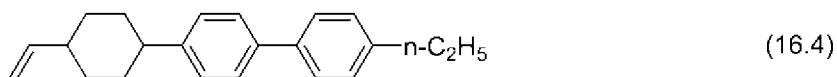


[0744]

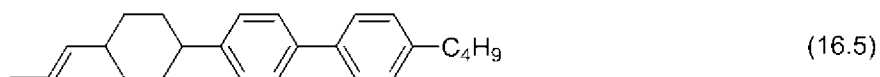
[化322]



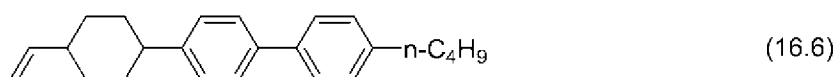
[0745] [化323]



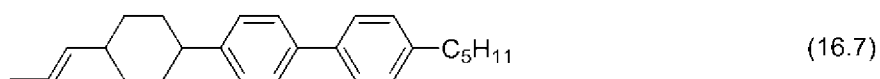
[0746] [化324]



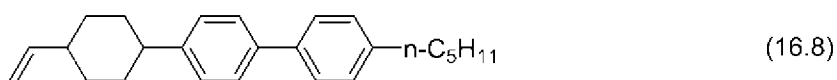
[0747] [化325]



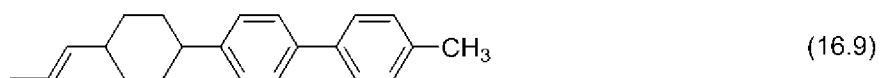
[0748] [化326]



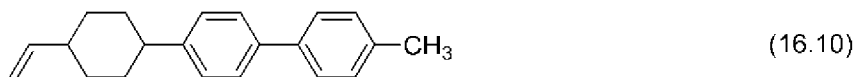
[0749] [化327]



[0750] [化328]

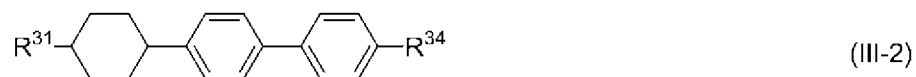


[0751] [化329]



[0752] さらに、一般式 (I I I) で表される化合物は、一般式 (I I I - 2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0753] [化330]

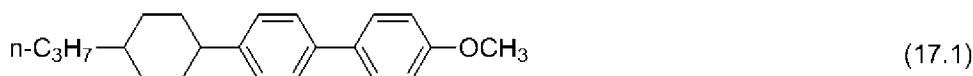


[0754] (上記一般式 (I I I - 2) 中、R³¹は一般式 (I I I) における意味と同じ意味を表す。)

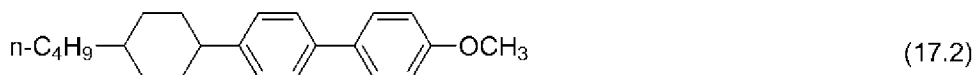
前記一般式（ⅠⅠⅠ－２）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて調整することが好ましく、本発明の液晶組成物の総質量に対して、４質量％以上２３質量％以下が好ましく、６質量％以上１８質量％以下であることが好ましく、１０質量％以上１３質量％以下であることが好ましい。

[0755] さらに、当該一般式（ⅠⅠⅠ－２）で表される化合物は、たとえば式（１７．１）から式（１７．３）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、特に式（１７．３）で表される化合物であることが好ましい。

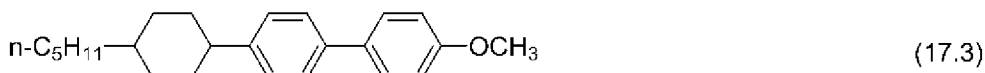
[0756] [化331]



[0757] [化332]

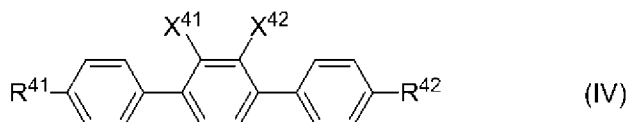


[0758] [化333]



[0759] 本発明に係る一般式（Ⅳ）で表される化合物は、一般式（ⅠⅤ）で表される群より選ばれることが好ましい。

[0760] [化334]

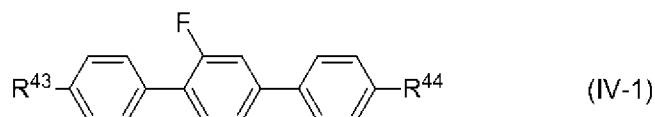


[0761] （上記一般式（ⅠⅤ）中、 R^{41} 及び R^{42} はそれぞれ独立して炭素原子数１～５のアルキル基または炭素原子数２～５のアルケニル基を表し、 X^{41} 及び X^{42} はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子を表す。）

さらに、一般式（ⅠⅤ）で表される化合物は、例えば一般式（ⅠⅤ－１）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0762]

[化335]



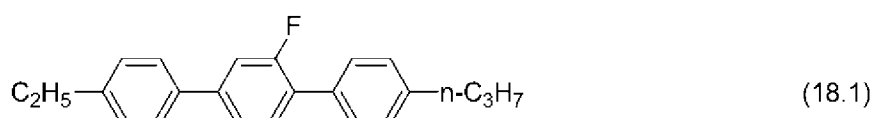
[0763] (上記一般式 (I V) 中、 R^{43} 、 R^{44} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基を表す。)

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

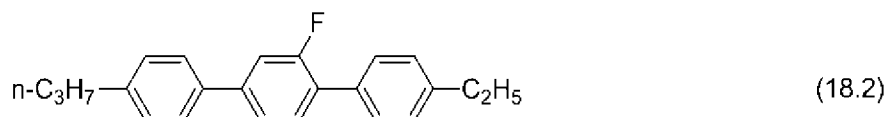
[0764] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式 (I V - 1) で表される化合物の含有量は、例えば一つの実施形態では 1 ～ 35 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 30 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 26 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 22 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 10 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 8 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 6 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2 ～ 26 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 3 ～ 26 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 11 ～ 26 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 20 ～ 26 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2 ～ 8 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2 ～ 6 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 11 ～ 22 質量%である。

[0765] さらに、一般式 (I V - 1) で表される化合物は、例えば式 (18.1) から式 (18.9) で表される化合物であることが好ましい。

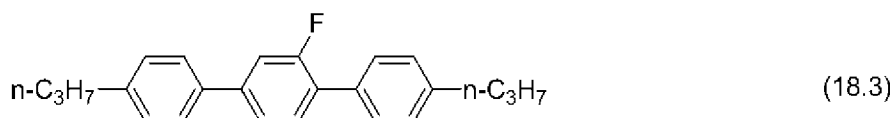
[0766] [化336]



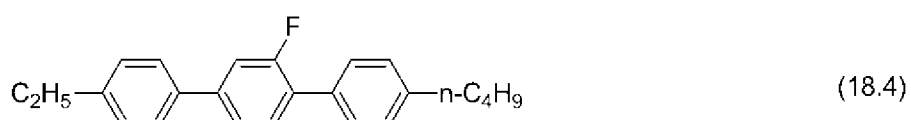
[0767] [化337]



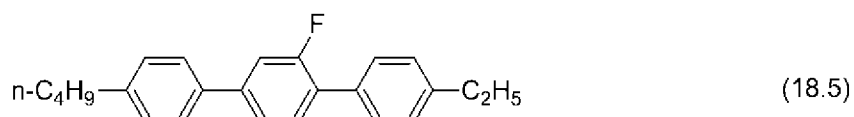
[0768] [化338]



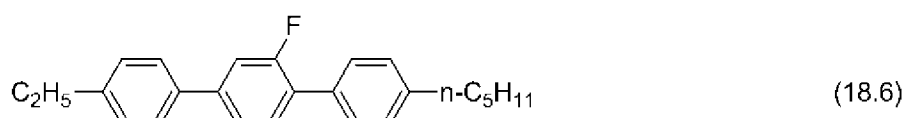
[0769] [化339]



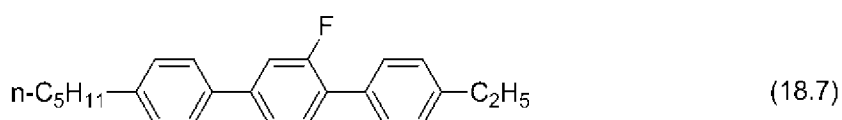
[0770] [化340]



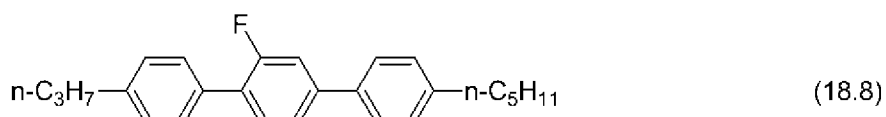
[0771] [化341]



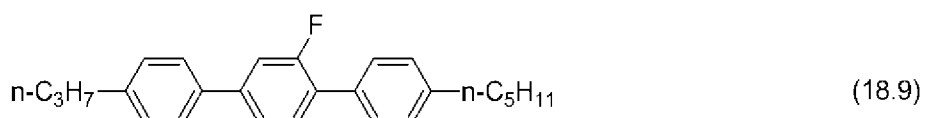
[0772] [化342]



[0773] [化343]



[0774] [化344]

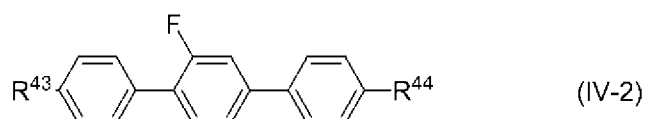


[0775] 上記一般式（ⅠV-1）で表される化合物において、組み合わせることが

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、一般式（ⅠⅤ－１）で表される化合物群から選択される化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式（１８．１）または（１８．２）で表される化合物から１種類、式（１８．４）または（１８．５）で表される化合物から１種類、式（１８．６）または式（１８．７）で表される化合物から１種類、式（１８．８）または（１８．９）で表される化合物から１種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも、式（１８．１）、式（１８．２）、式（１８．３）式（１８．４）、式（１８．６）および式（１８．９）で表される化合物を含むことが好ましい。前記式（１８．１）～式（１８．２）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して３質量％以上８質量％以下含有することが好ましい。

[0776] さらに、一般式（ⅠⅤ）で表される化合物は、例えば一般式（ⅠⅤ－２）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

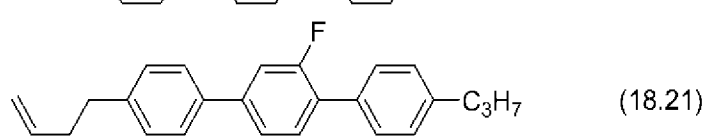
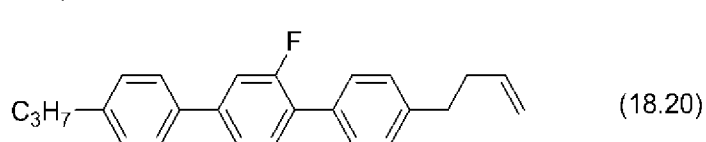
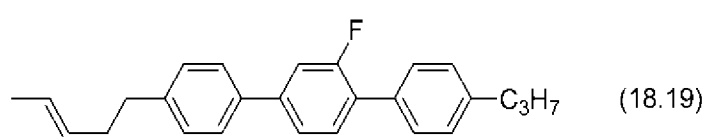
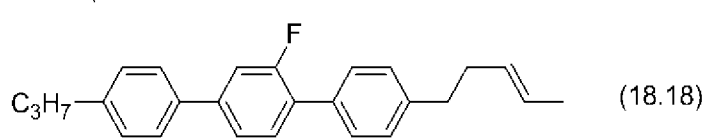
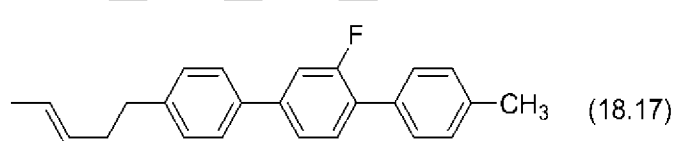
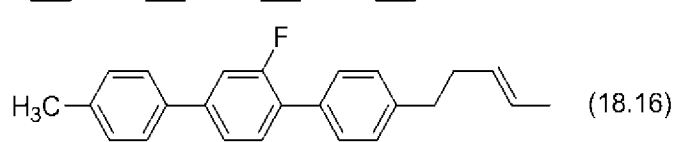
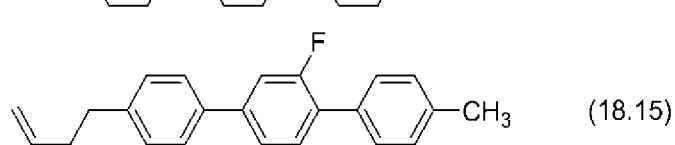
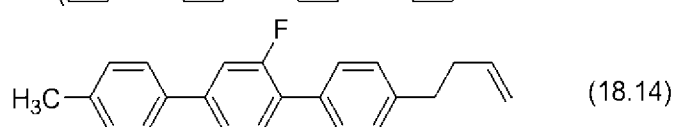
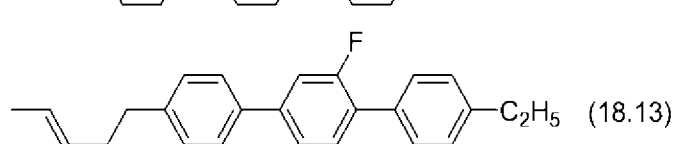
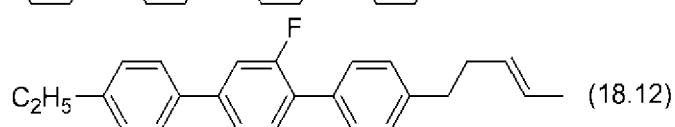
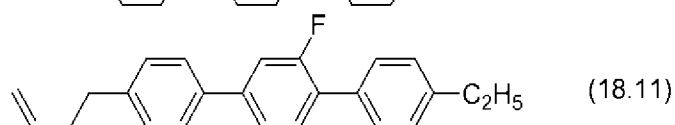
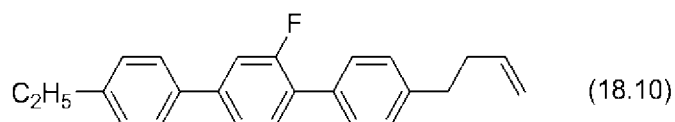
[0777] [化345]



[0778] （上記一般式（ⅠⅤ）中、 R^{43} 、 R^{44} はそれぞれ独立して炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数１～５のアルコキシ基または炭素原子数２～８のアルケニル基を表す。）

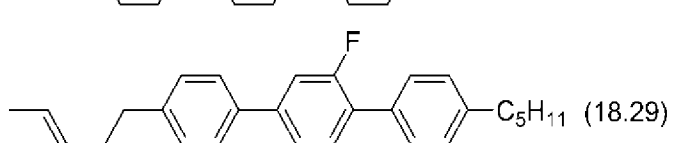
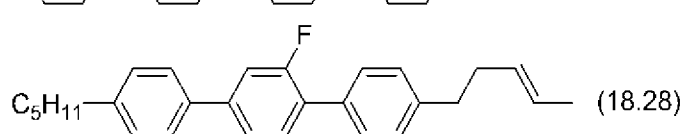
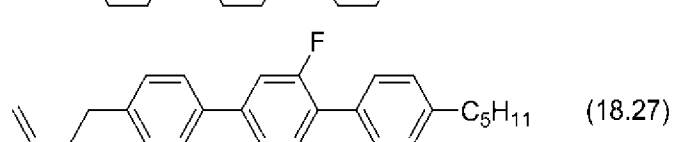
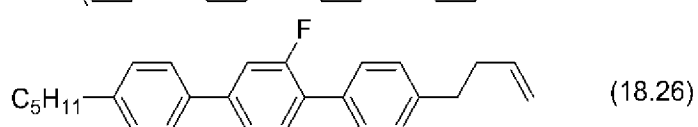
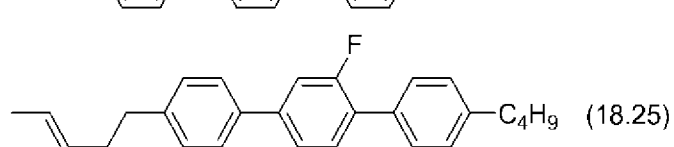
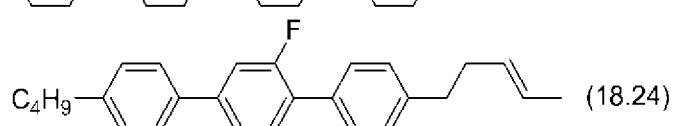
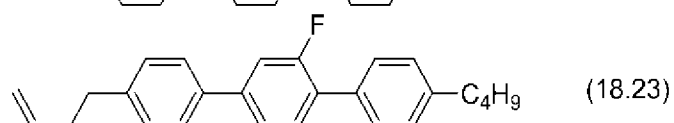
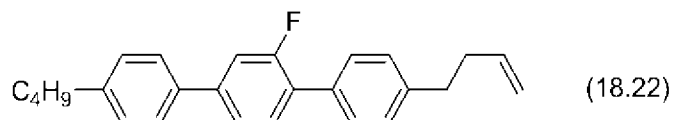
さらに、一般式（ⅠⅤ－２）で表される化合物は、例えば式（１８．１０）～式（１８．２９）で表される化合物であることが好ましく、その中でも、式（１８．１０）、（１８．１１）、（１８．１４）、（１８．１５）、（１８．２０）、（１８．２１）で表される化合物であることが好ましい。これら式（１８．１０）～式（１８．２９）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して３質量％以上１０質量％以下含有することが好ましい。

[0779] [化346]



[0780]

[化347]



[0781] 本発明に係る液晶組成物に含まれる一般式（ⅠV-2）で表される化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では1～2種類である。また、本発明の別の実施形態では1～3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では1～5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2～5種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2～4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では2～3種類である。

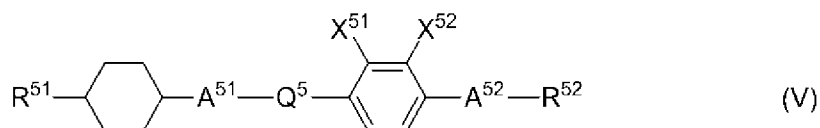
[0782] 液晶組成物の成分として選ばれる化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式（18.10）または（18.11）で表される化合物から1種類、式（18.14）または（18.15）で表される

化合物から１種類、式（１８．２０）または式（ｉ．１２）で表される化合物から１種類をそれぞれ選び、これらを適宜組み合わせることが特に好ましい。

[0783] 本発明に係る一般式（ⅠⅤ－２）で表される化合物は、２５℃における誘電率異方性が－２．０より大きく＋２．０以下であることが好ましく、２５℃における誘電率異方性が－１．５より大きく＋１．５以下であることがより好ましく、２５℃における誘電率異方性が－１．０より大きく＋１．０以下であることが特に好ましい。

[0784] さらに、本発明に係る一般式（Ⅰ）で表される化合物は、一般式（Ⅴ）で表される群より選ばれる化合物であることが好ましい。

[0785] [化348]



[0786] （上記一般式（Ⅴ）中、 R^{51} および R^{52} はそれぞれ独立して、炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数２～５のアルケニル基又は炭素原子数１～４のアルコキシ基を表し、 A^{51} および A^{52} はそれぞれ独立して１，４－シクロヘキシレン基または１，４－フェニレン基を表し、 Q^5 は単結合または－ＣＯＯ－を表し、 X^{51} および X^{52} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表す。）

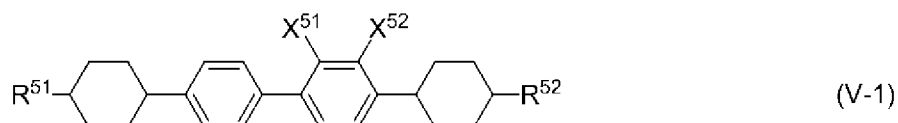
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせられる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態において１種類である。あるいは本発明の別の実施形態では２種類である。更に、本発明の別の実施形態では３種類である。更に、本発明の別の実施形態では４種類である。

[0787] 本発明に係る液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（Ⅴ）で表される化合物の含有量は、例えば一つの実施形態では１～２５質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は１～２０質量％である。さらに

、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 19 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 10 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 9 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 8 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 7 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 質～5 量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 3 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 1 ～ 2 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2 ～ 19 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 5 ～ 19 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 9 ～ 19 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 2 ～ 8 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記含有量は 6 ～ 8 質量%である。

[0788] さらに、本発明に係る一般式 (V) で表される化合物は、一般式 (V-1) で表される化合物であることが好ましい。

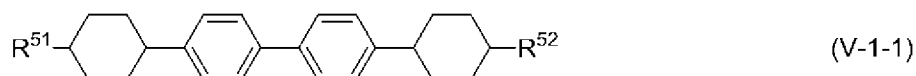
[0789] [化349]



[0790] (上記一般式 (V-1) 中、 R^{51} および R^{52} 、 X^{51} および X^{52} は一般式 (V) における意味と同じ意味を表す)

さらに、前記一般式 (V-1) で表される化合物は、一般式 (V-1-1) で表される化合物であることが好ましい。

[0791] [化350]



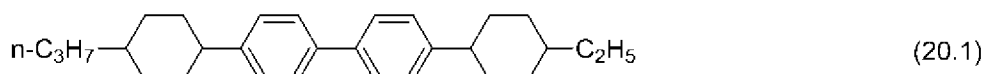
[0792] (上記一般式 (V-1-1) 中、 R^{51} および R^{52} は一般式 (V) における意味と同じ意味を表す。)

前記一般式 (V-1-1) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総

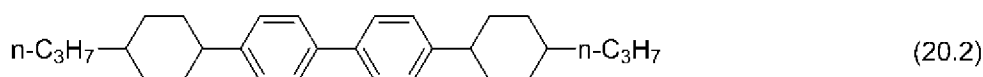
質量に対して1質量%以上15質量%以下含有することが好ましく、1質量%以上10質量%以下含有することが更に好ましく、2質量%以上5質量%以下含有することが好ましく、3質量%以上10質量%以下含有することが好ましく、3質量%以上7質量%以下含有することが好ましく、3質量%以上5質量%以下含有することが好ましく、3質量%以上4質量%以下含有することが好ましい。

[0793] さらに、前記一般式(V-1-1)で表される化合物は、式(20.1)から式(20.4)で表される化合物であることが好ましく、式(20.2)で表される化合物であることが好ましい。前記式(20.2)で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上5質量%以下含有することが好ましい。

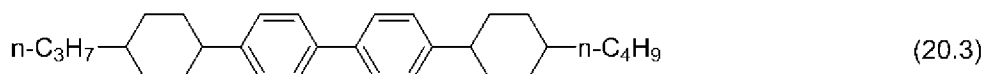
[0794] [化351]



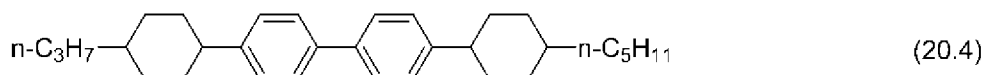
[0795] [化352]



[0796] [化353]

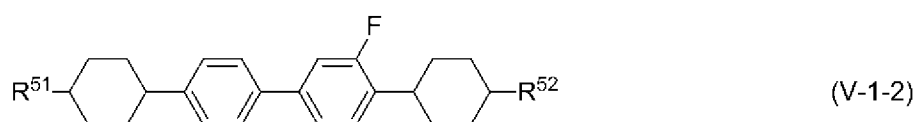


[0797] [化354]



[0798] さらに、本発明に係る一般式(V-1)で表される化合物は、一般式(V-1-2)で表される化合物であることが好ましい。

[0799] [化355]



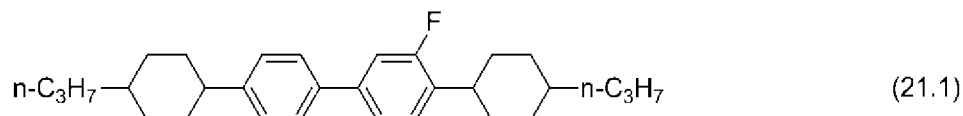
[0800] (上記一般式(V-1-2)中、R⁵¹およびR⁵²は一般式(V)における意

味と同じ意味を表す。)

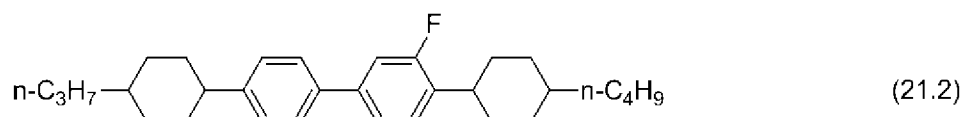
前記一般式 (V-1-2) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して 1 質量%以上 15 質量%以下含有することが好ましく、1 質量%以上 10 質量%以下含有することが好ましく、1 質量%以上 7 質量%以下含有することが好ましく、1 質量%以上 5 質量%以下含有することが好ましい。

[0801] さらに、前記一般式 (V-1-2) で表される化合物は、式 (21.1) から式 (21.3) で表される化合物であることが好ましく、式 (21.1) で表される化合物であることが好ましい。

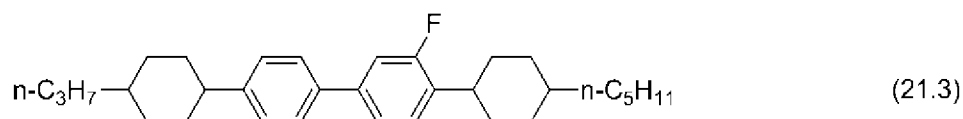
[0802] [化356]



[0803] [化357]

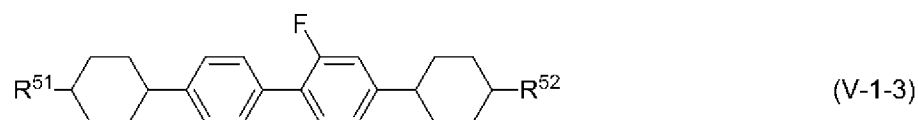


[0804] [化358]



[0805] さらに、本発明に係る一般式 (V-1) で表される化合物は、一般式 (V-1-3) で表される化合物であることが好ましい。

[0806] [化359]



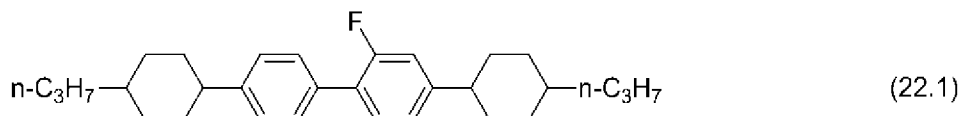
[0807] (上記一般式 (V-1-3) 中、R⁵¹およびR⁵²は一般式 (V) における意味と同じ意味を表す。)

前記一般式 (V-1-3) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総

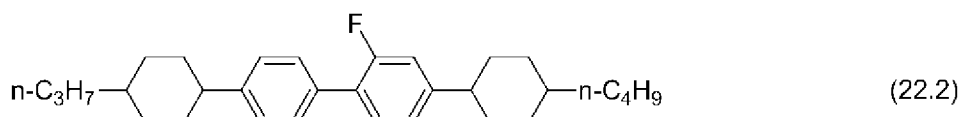
質量に対して 1 質量%以上 15 質量%以下含有することが好ましく、2 質量%以上 15 質量%以下含有することが好ましく、3 質量%以上 10 質量%以下含有することが好ましく、4 質量%以上 8 質量%以下含有することが好ましい。

[0808] さらに、前記一般式 (V-1-3) で表される化合物は、式 (22.1) から式 (22.3) で表される化合物である。式 (22.1) で表される化合物であることが好ましい。前記式 (22.1) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して 2 質量%以上 5 質量%以下含有することが好ましい。

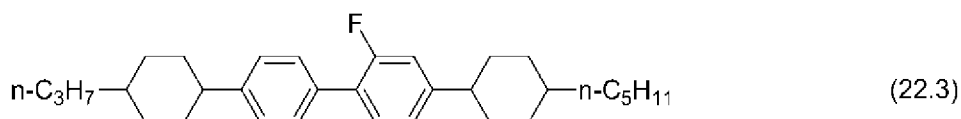
[0809] [化360]



[0810] [化361]

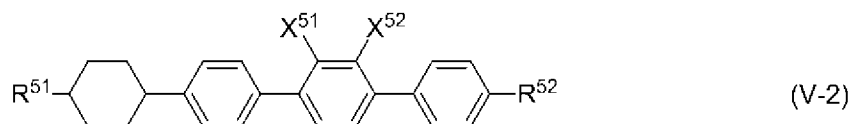


[0811] [化362]



[0812] さらに、本発明に係る一般式 (V) で表される化合物は、一般式 (V-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0813] [化363]



[0814] (上記一般式 (V-2) 中、 R^{51} および R^{52} 、 X^{51} および X^{52} は一般式 (V) 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

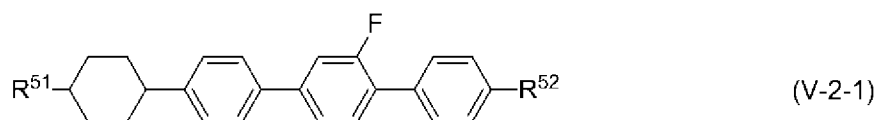
解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせられる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類以上である。

[0815] 本発明の液晶組成物の総質量に対して、前記一般式（V-2）で表される化合物の含有量は、例えば一つの実施形態では1～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は2～25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は5～19質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は6～10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は10～19質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では前記化合物の含有量は4～8質量%である。

[0816] 本発明の液晶組成物が高い T_{ni} の実施形態が望まれる場合は式（V-2）で表される化合物の含有量を多めにするのが好ましく、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のが好ましい。

[0817] さらに、本発明に係る一般式（V-2）で表される化合物は、一般式（V-2-1）で表される化合物であることが好ましい。

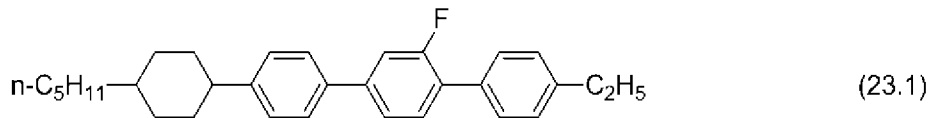
[0818] [化364]



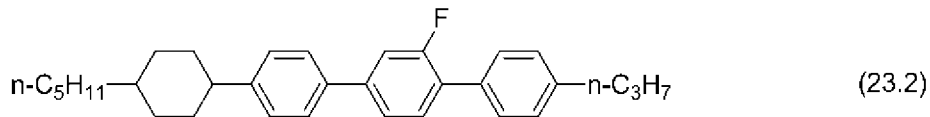
[0819] （上記一般式（V-2）中、 R^{51} および R^{52} は一般式（V）における意味と同じ意味を表す。）

さらに、前記一般式（V-2-1）で表される化合物は、式（23.1）から式（23.4）で表される化合物であることが好ましく、式（23.1）または／および式（23.2）で表される化合物であることが好ましい。当該式（23.1）、式（23.2）で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上5質量%以下含有することが好ましい。

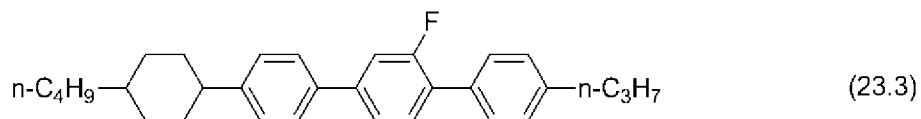
[0820] [化365]



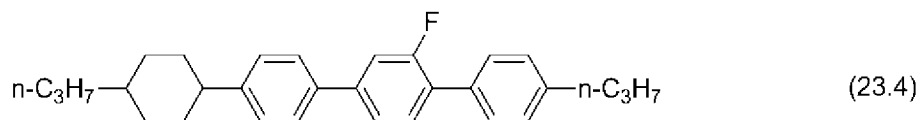
[0821] [化366]



[0822] [化367]

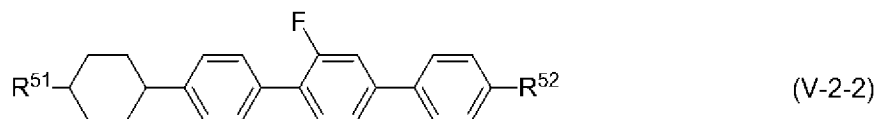


[0823] [化368]



[0824] さらに、本発明に係る一般式（V-2）で表される化合物は、一般式（V-2-2）で表される化合物であることが好ましい。

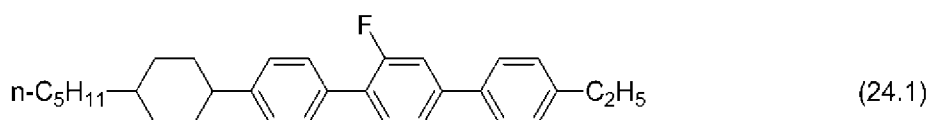
[0825] [化369]



[0826] （上記一般式（V-2-2）中、R⁵¹およびR⁵²は一般式（V）における意味と同じ意味を表す。）

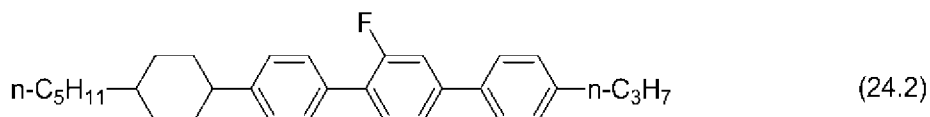
さらに、前記一般式（V-2-2）で表される化合物は、式（24.1）から式（24.4）で表される化合物であることが好ましく、式（24.1）または／および式（24.2）で表される化合物であることが好ましい。

[0827] [化370]

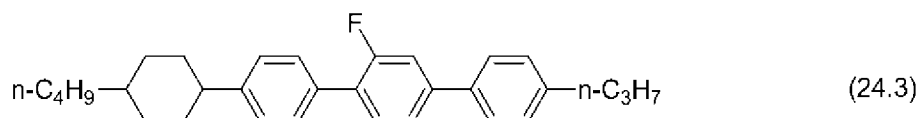


[0828]

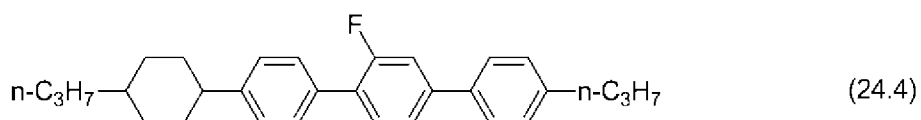
[化371]



[0829] [化372]

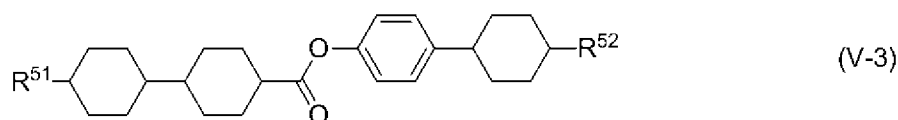


[0830] [化373]



[0831] さらに、本発明に係る一般式（V）で表される化合物は、一般式（V-3）で表される化合物であることが好ましい。

[0832] [化374]



[0833] （上記一般式（V-3）中、 R^{51} および R^{52} は一般式（V）における意味と同じ意味を表す。）

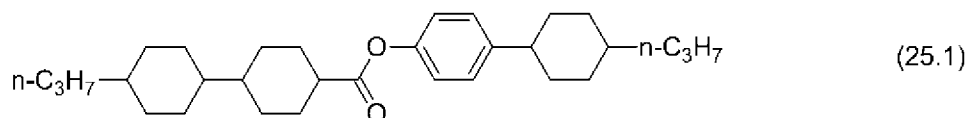
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせられる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。更に、本発明の別の実施形態では3種類以上である。

[0834] 前記一般式（V-3）で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上16質量%以下含有することが好ましく、1質量%以上13質量%以下含有することが好ましく、1質量%以上9質量%以下含有することが好ましく、3質量%以上9質量%以下含有することが好ましい。

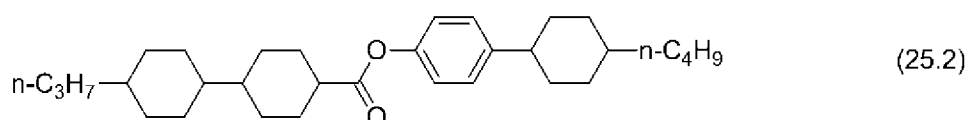
[0835] さらに、一般式（V-3）で表される化合物は、式（25.1）から式（

24. 3) で表される化合物であることが好ましい。当該式 (25. 1)、式 (25. 2) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して2質量%以上5質量%以下含有することが好ましい。

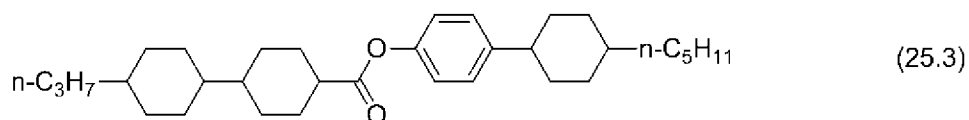
[0836] [化375]



[0837] [化376]

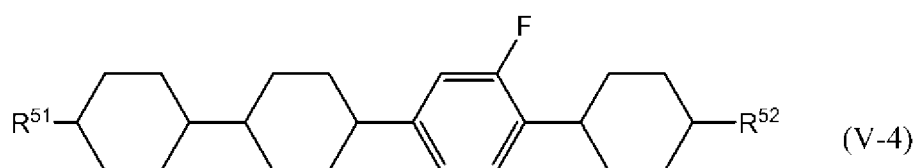


[0838] [化377]



[0839] 本発明に係る一般式 (V) で表される化合物は、一般式 (V-4) で表される化合物であることが好ましい。

[0840] [化378]



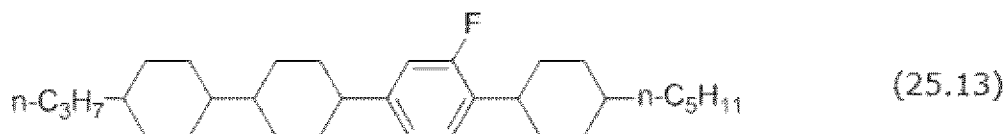
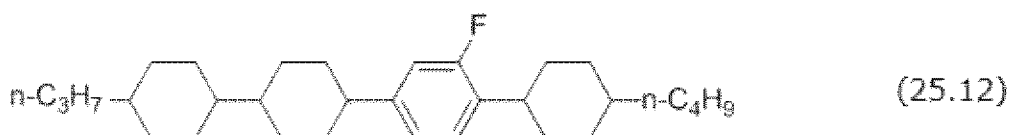
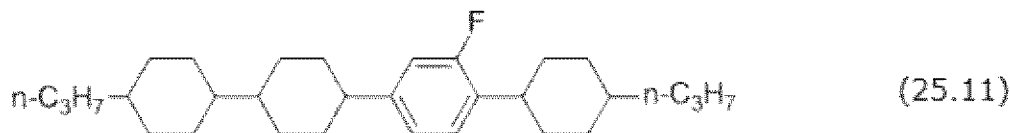
[0841] (上記一般式 (V-4) 中、R⁵¹及びR⁵²は、それぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

前記一般式 (V-4) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総質量に対して1質量%以上15質量%以下含有することが好ましく、2質量%以上15質量%以下含有することが好ましく、3質量%以上10質量%以下含有することが好ましく、4質量%以上8質量%以下含有することが好ましい。

[0842] さらに、前記一般式 (V-4) で表される化合物は、式 (25. 11) か

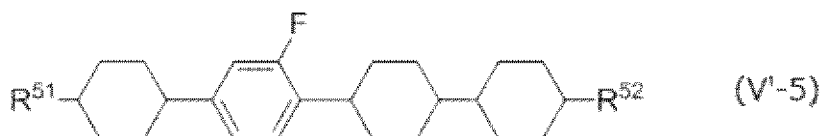
ら式（２５．１３）で表される化合物群から選ばれる少なくとも１種の化合物であることが好ましく、式（２５．１３）で表される化合物であることがより好ましい。

[0843] [化379]



[0844] 本発明に係る一般式（Ｌ）で表される化合物は、一般式（Ｖ’－５）で表される化合物であることが好ましい。

[0845] [化380]



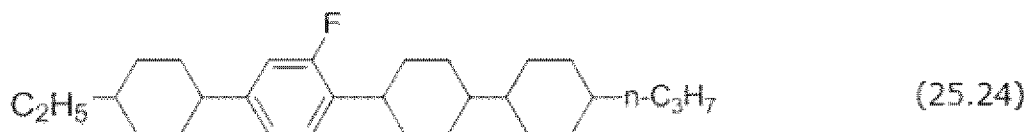
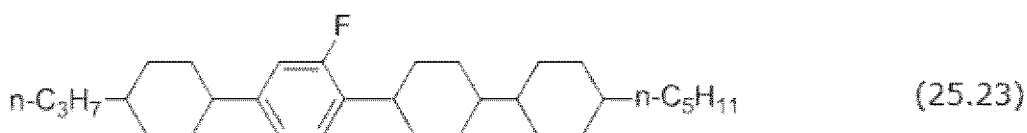
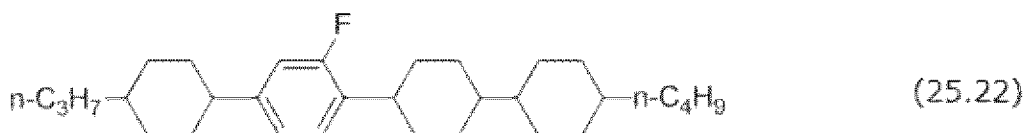
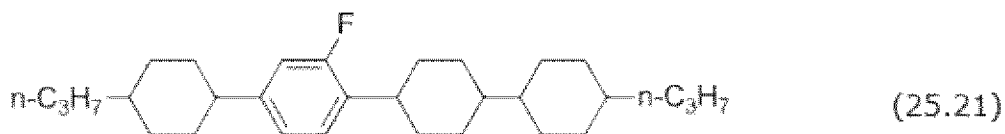
[0846] （上記一般式（Ｖ’－５）中、 R^{51} 及び R^{52} は、それぞれ独立して、炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数２～５のアルケニル基又は炭素原子数１～４のアルコキシ基を表す。）

本発明の液晶組成物の総質量に対して前記一般式（Ｖ’－５）で表される化合物を、１質量％以上１５質量％以下含有することが好ましく、２質量％以上１５質量％以下含有することが好ましく、２質量％以上１０質量％以下含有することが好ましく、５質量％以上１０質量％以下含有することが好ましい。

[0847] さらに、前記一般式（Ｖ’－５）で表される化合物は、式（２５．２１）から式（２５．２４）で表される化合物群から選ばれる少なくとも１種の化合物であることが好ましく、式（２５．２１）及び／又は式（２５．２３）

で表される化合物であることがより好ましい。

[0848] [化381]



[0849] 本発明の液晶組成物は、更に、一般式（V I）で表される化合物および一般式（V I I）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種類以上含有することが好ましい。また、本発明に係る一般式（L）で表される化合物は、一般式（V I）で表される化合物および／または一般式（V I I）で表される化合物であることが好ましい。

[0850] [化382]



[0851] [化383]

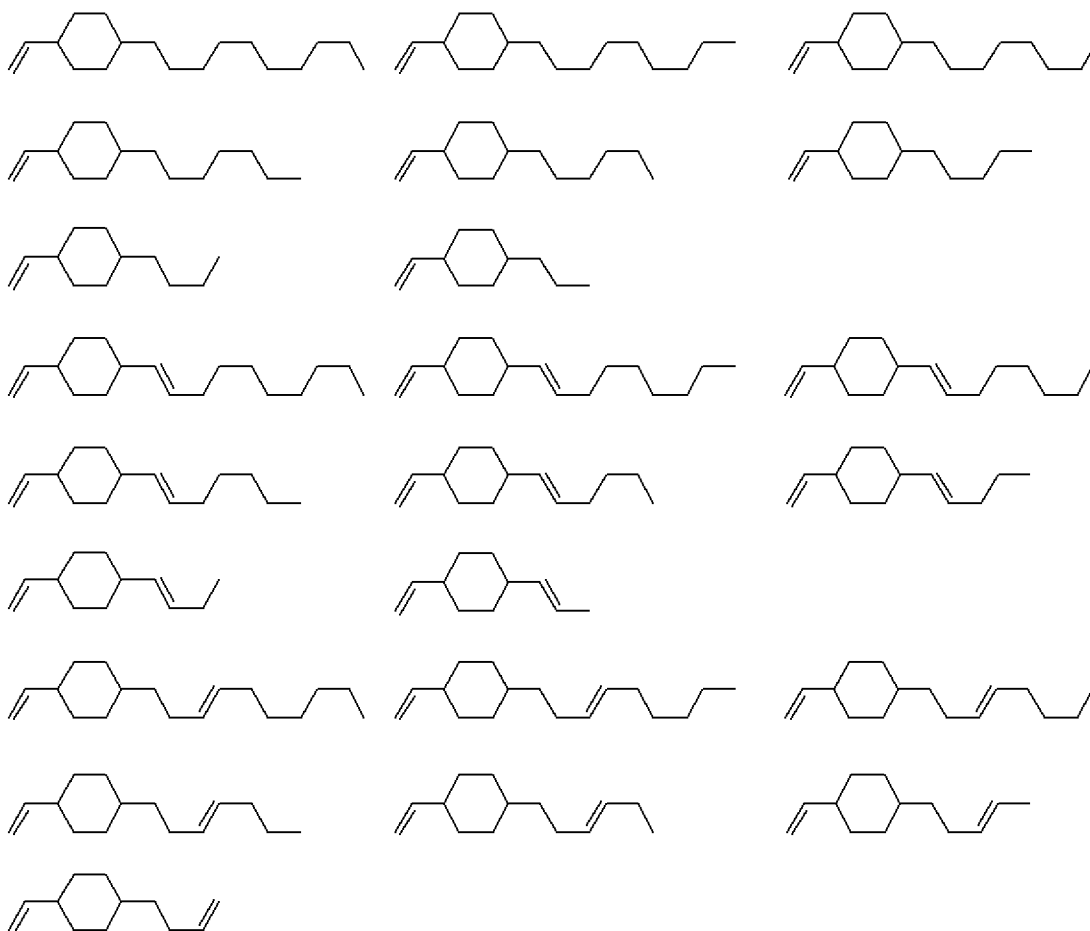


[0852] （上記一般式（V I）および（V I I）中、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{71} および R^{72} はそれぞれ独立して炭素原子数１から１０の直鎖アルキル基、炭素原子数１から１０の直鎖アルコキシ基又は炭素原子数２から１０の直鎖アルケニル基を表す。）

前記一般式（V I）で表される化合物は、具体的には次に挙げる化合物が

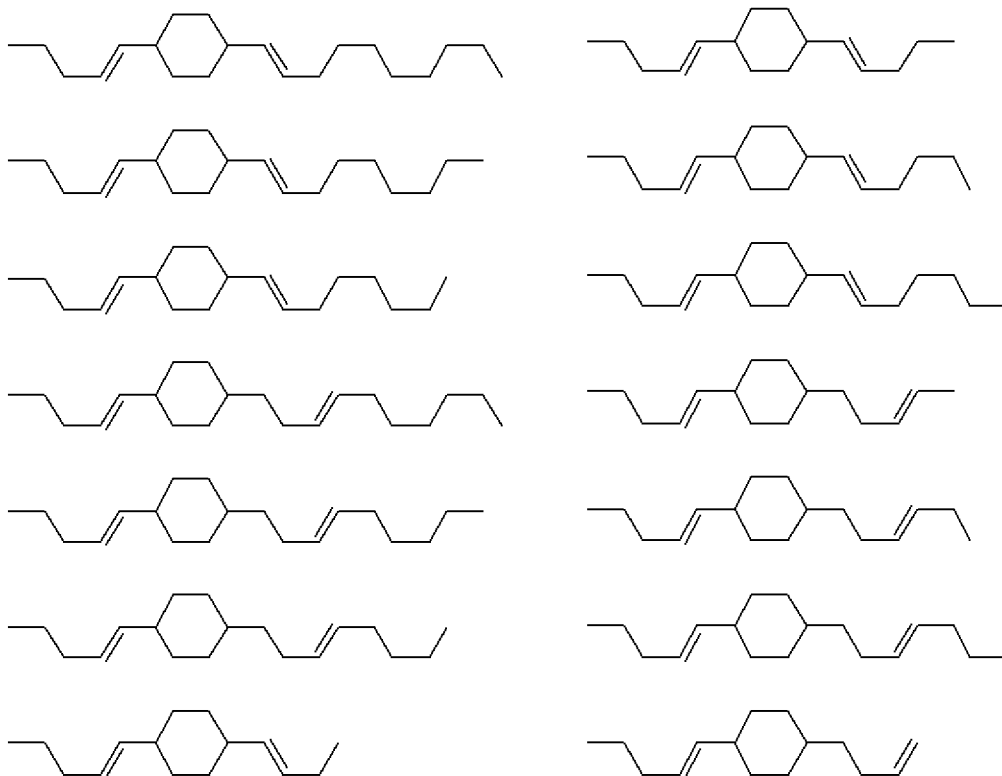
好適に使用できる。

[0853] [化384]



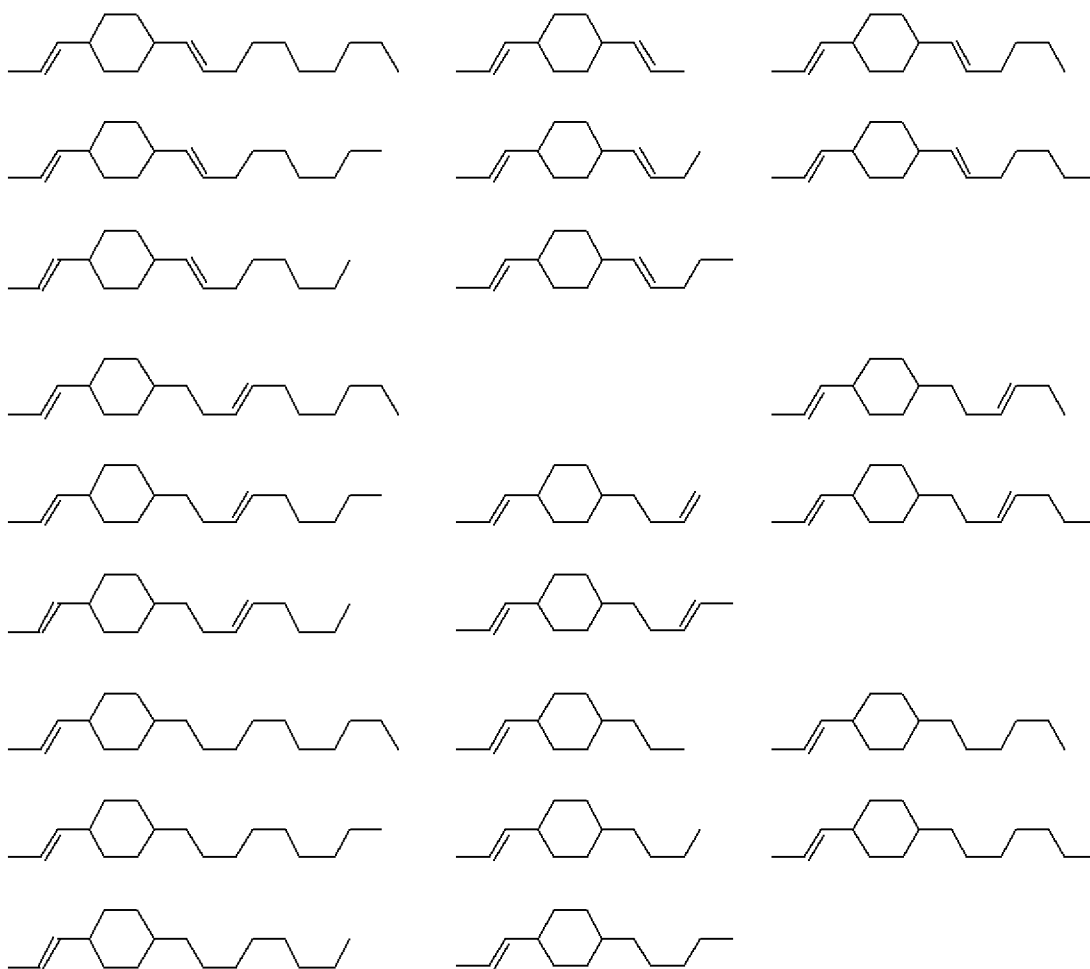
[0854]

[化385]



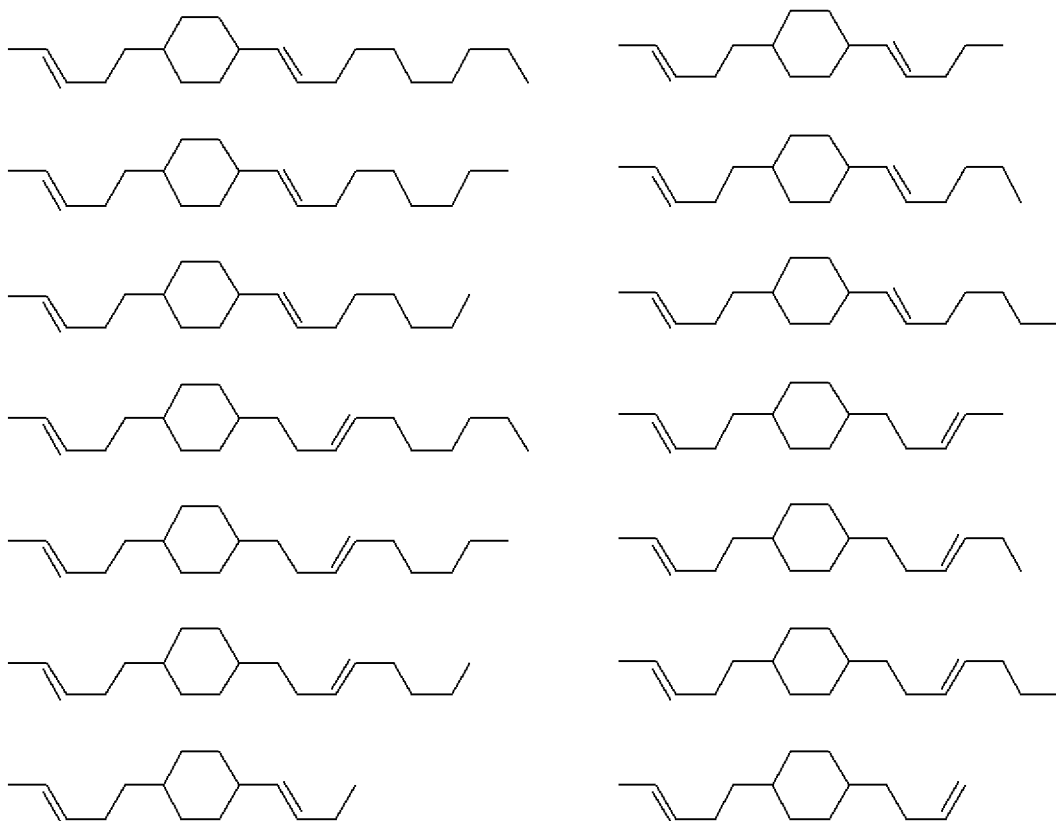
[0855]

[化386]



[0856]

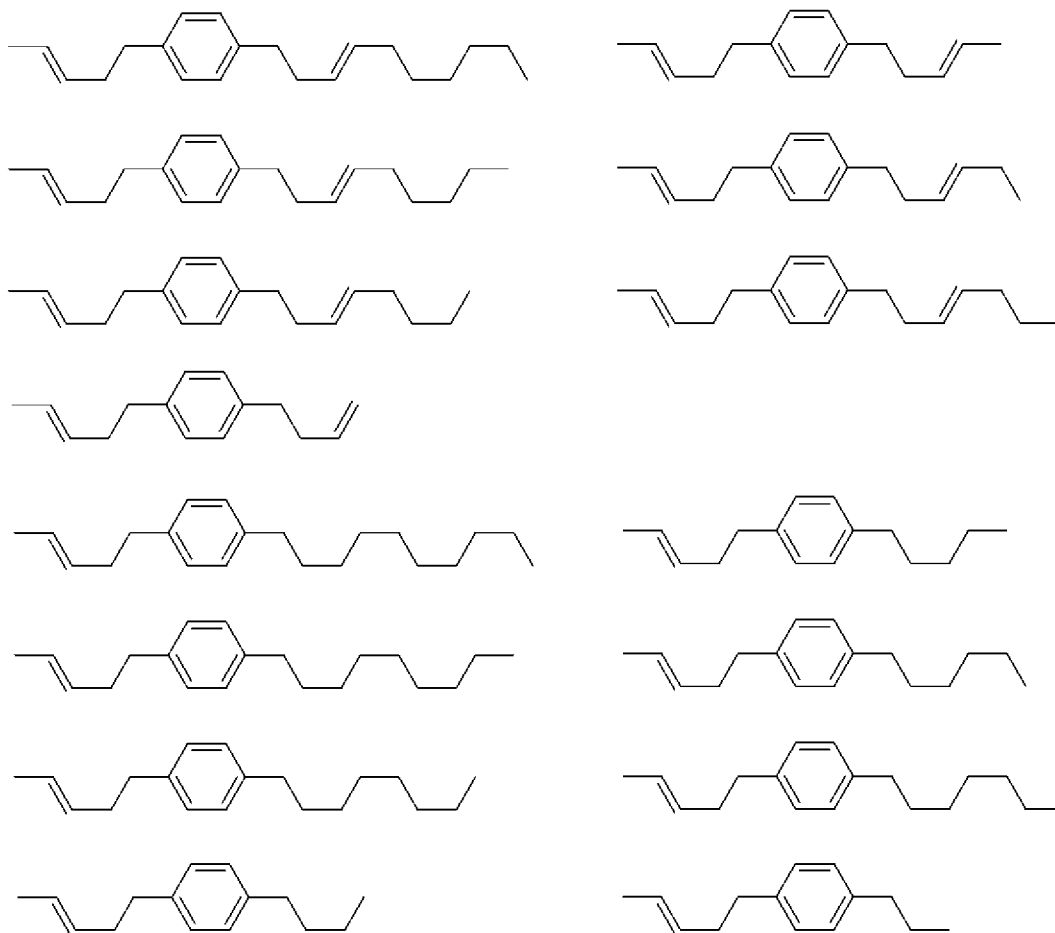
[化387]



[0857] 前記一般式（V I I）で表される化合物は、具体的には次に挙げる化合物が好適に使用できる。

[0858]

[化388]



[0859] 上記一般式 (V I) または一般式 (V I I) で表される化合物を満たすそれぞれにおいて、それぞれの構造式を満たす化合物の組み合わせ可能な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、それぞれの式を満たす化合物の中から 1 ～ 3 種類を配合することが好ましく、1 ～ 4 種類を含有することがより好ましく、1 ～ 5 種類以上を含有することが特に好ましい。

[0860] 前記一般式 (V I) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、0 ～ 35 質量%であることが好ましく、0 ～ 25 質量%であることが好ましく、0 ～ 15 質量%であることが好ましい。

[0861] 前記一般式 (V I I) で表される化合物の含有量は、本発明の液晶組成物の総質量に対して、0 ～ 35 質量%が好ましく、0 ～ 25 質量%がより好ましく、0 ～ 15 質量%が好ましい。

- [0862] 本願発明の液晶組成物は、分子内に過酸（ $-\text{C O}-\text{O O}-$ ）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。
- [0863] 液晶組成物の信頼性及び長期安定性を重視する場合にはカルボニル基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して5質量%以下とすることが好ましく、3質量%以下とすることがより好ましく、1質量%以下とすることが更に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。
- [0864] UV照射による安定性を重視する場合、塩素原子が置換している化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して15質量%以下とすることが好ましく、10質量%以下とすることがより好ましく、5質量%以下とすることが更に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。
- [0865] 分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量を多くすることが好ましく、分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して80質量%以上とすることが好ましく、90質量%以上とすることがより好ましく、95質量%以上とすることが更に好ましく、実質的に分子内の環構造がすべて6員環である化合物のみで液晶組成物を構成することが最も好ましい。
- [0866] 液晶組成物の酸化による劣化を抑えるためには、環構造としてシクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量を少なくすることが好ましく、シクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。
- [0867] 粘度の改善及び T_{ni} の改善を重視する場合には、水素原子がハロゲンに置換されていてもよい2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を少なくすることが好ましく、前記2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。
- [0868] 本発明に係る液晶組成物において、一般式（N）で表される化合物と、一

般式 (L) で表される化合物とを含み、これらの合計含有量は、10.5～95質量%であることが好ましく、20～92質量%であることが好ましく、30～90質量%であることが好ましく、40～88質量%であることが好ましい。また別の実施形態では、30～75質量%であることが好ましく、35～70質量%であることがより好ましい。

[0869] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (N) で表される化合物と、一般式 (L) で表される化合物と、一般式 (M) で表される化合物とを含み、これらの合計含有量はある実施形態では、10～100質量%であることが好ましく、他の実施形態では、11～98質量%であることが好ましく、またその他の実施形態では、20～95質量%であることが好ましく、別の実施形態では、30～85質量%であることが好ましく、その他の別の実施形態では、40～80質量%であることが好ましい。

[0870] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (N) で表される化合物と、一般式 (L) で表される化合物と、一般式 (K) で表される化合物とを含み、これらの合計含有量は、ある実施形態では、10～100質量%であることが好ましく、他の実施形態では、13.5～98質量%であることが好ましく、その他の実施形態では、20～95質量%であることが好ましく、別の実施形態では、30～85質量%であることが好ましく、その他の別の実施形態では、40～80質量%であることが好ましい。

[0871] 本発明に係る液晶組成物は、一般式 (N) で表される化合物と、一般式 (L) で表される化合物と、一般式 (K) で表される化合物と、一般式 (M) で表される化合物を含み、これらの合計含有量は、14～100質量%であることが好ましく、25～99質量%であることが好ましく、35～98質量%であることが好ましく、45～97質量%であることが好ましく、50～80質量%であることが好ましい。

[0872] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (N) で表される化合物と、一般式 (I-0) で表される化合物と、一般式 (I Ia) で表される化合物とを含み、これらの合計含有量は、3.5～90質量%であることが好ましく

、6～80質量%であることが好ましく、10～70質量%であることが好ましく、15～60質量%であることが好ましい。

[0873] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(N)で表される化合物と、一般式(I-0)で表される化合物と、一般式(IIa)で表される化合物と、一般式(K)で表される化合物を含み、これらの合計含有量は、6.5～95質量%であることが好ましく、10～85質量%であることが好ましく、15～75質量%であることが好ましく、20～65質量%であることが好ましい。

[0874] 本発明に係る液晶組成物の好適な実施形態は、一般式(N)で表される化合物と、一般式(I-1-1)で表される化合物、一般式(I-2)で表される化合物、一般式(I-4)で表される化合物、一般式(I-5)で表される化合物、一般式(II-2)で表される化合物、一般式(II-3)で表される化合物、一般式(III)で表される化合物、一般式(IV)で表される化合物、一般式(V-1)で表される化合物、一般式(V-2)で表される化合物および一般式(V-3)で表される化合物からなる群から形成される少なくとも1種と、一般式(X-1)で表される化合物、一般式(X-2)で表される化合物、一般式(X-3)で表される化合物、一般式(XI)で表される化合物、一般式(X-5)で表される化合物、一般式(VII)で表される化合物、一般式(IX-1)で表される化合物、一般式(IX-2)で表される化合物、一般式(XIII)で表される化合物、一般式(M-2)で表される化合物、一般式(M-3)で表される化合物、一般式(K)で表される化合物および一般式(XIV-2)で表される化合物からなる群から形成される少なくとも1種と、を含むことが好ましい。また、これらの化合物が液晶組成物中85～100質量%占めていることが好ましく、90～100質量%がより好ましい。

[0875] 本発明に係る液晶表示素子としては、AM-LCD（アクティブマトリックス液晶表示素子）に有用であり、透過型あるいは反射型の液晶表示素子に用いることができる。

また、本発明に係る液晶表示素子の駆動方式（またはモードとも称する。）としては、ECB-LCD、VA-LCD、VA-IPS-LCD、FFS（フリンジ・フィールド・スイッチング）-LCD、TN（ネマチック液晶表示素子）、STN-LCD（超ねじれネマチック液晶表示素子）、OCB-LCD及びIPS-LCD（インプレーンスイッチング液晶表示素子）に有用であるが、IPSモードまたはFFSモードの液晶表示素子が特に好ましい。

[0876] 液晶表示素子に使用される液晶セルの2枚の基板はガラス又はプラスチックの如き柔軟性をもつ透明な材料を用いることができ、一方はシリコン等の不透明な材料でも良い。透明電極層を有する透明基板は、例えば、ガラス板等の透明基板上にインジウムスズオキシド（ITO）をスパッタリングすることにより得ることができる。

[0877] 前記カラーフィルタは、例えば、顔料分散法、印刷法、電着法又は、染色法等によって作製することができる。顔料分散法によるカラーフィルタの作成方法を一例に説明すると、カラーフィルタ用の硬化性着色組成物を、該透明基板上に塗布し、パターンニング処理を施し、そして加熱又は光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルタ用の画素部を作製することができる。その他、該基板上に、TFT、薄膜ダイオード等の能動素子を設けた画素電極を設置してもよい。

[0878] 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（液晶層）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G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。

[0879] 2枚の基板間に液晶組成物（必要により重合性化合物を含有する）を挟持させる方法は、通常の真空注入法又はODF法などを用いることができる。しかし真空注入法においては滴下痕が発生しない代わりに、注入の跡が残るという課題がある。本願発明においては、ODF法を用いて製造する表示素子に、より好適に使用することができる。ODF法の液晶表示素子製造工程においては、バックプレーンまたはフロントプレーンのどちらか一方の基板にエポキシ系光熱併用硬化性などのシール剤を、ディスペンサーを用いて閉ループ土手状に描画し、その中に脱気下で所定量の液晶組成物を滴下後、フロントプレーンとバックプレーンを接合することによって液晶表示素子を製造することができる。本発明の液晶組成物は、ODF工程における液晶組成物の滴下が安定的に行えるため、好適に使用することができる。

[0880] 重合性化合物を重合させる方法としては、液晶の良好な配向性能を得るためには、適度な重合速度が望ましいので、紫外線又は電子線等の活性エネルギー線を単一又は併用又は順番に照射することによって重合させる方法が好ましい。紫外線を使用する場合、偏光光源を用いても良いし、非偏光光源を用いても良い。また、重合性化合物含有液晶組成物を2枚の基板間に挟持させて状態で重合を行う場合には、少なくとも照射面側の基板は活性エネルギー線に対して適当な透明性が与えられていなければならない。また、光照射時にマスクを用いて特定の部分のみを重合させた後、電場や磁場又は温度等の条件を変化させることにより、未重合部分の配向状態を変化させて、更に活性エネルギー線を照射して重合させるという手段を用いても良い。特に紫外線露光する際には、重合性化合物含有液晶組成物に交流電界を印加しながら紫外線露光することが好ましい。印加する交流電界は、周波数10Hzから10kHzの交流が好ましく、周波数60Hzから10kHzがより好ましく、電圧は液晶表示素子の所望のプレチルト角に依存して選ばれる。つま

り、印加する電圧により液晶表示素子のプレチルト角を制御することができる。横電界型MVAモードの液晶表示素子においては、配向安定性及びコントラストの観点からプレチルト角を80度から89.9度に制御することが好ましい。

[0881] 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。

[0882] 本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子は高速応答と表示不良の抑制を両立させた有用なものであり、特に、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子に有用であり、VAモード、PSVAモード、PSAモード、IPS（イン・プレーン・スイッチング）モード、VA-IPSモード、FFS（フリッジ・フィールド・スイッチング）モード又はECBモード用液晶表示素子に適用できる。

[0883] 以下、図面を参照しつつ、本発明に係る液晶表示素子（液晶ディスプレイの一例）の好適な実施の形態について詳細に説明する。

[0884] 図1は、互いに対向する二つの基板と、前記基板間に設けられたシール材と、前記シール材に囲まれた封止領域に封入された液晶とを備えている液晶

表示素子を示す断面図である。

[0885] 具体的には、第1基板100上に、TFT層102、画素電極103を設け、その上からパッシベーション膜104及び第1配向膜105を設けたバックプレーンと、第2基板200上に、ブラックマトリックス202、カラーフィルタ203、平坦化膜（オーバーコート層）201、透明電極204を設け、その上から第2配向膜205を設け、前記バックプレーンと対向させたフロントプレーンと、前記基板間に設けられたシール材301と、前記シール材に囲まれた封止領域に封入された液晶層303とを備え、前記シール材301が接する基板面には突起（柱状スペーサー）302、304が設けられている液晶表示素子の具体的態様を示している。

[0886] 前記第1基板又は前記第2基板は、実質的に透明であれば材質に特に限定はなく、ガラス、セラミックス、プラスチック等を使用することができる。プラスチック基板としてはセルロース、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース等のセルロース誘導体、ポリシクロオレフィン誘導体、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアミド、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリスチレン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルサルホン、ポリアリレート、さらにガラス繊維－エポキシ樹脂、ガラス繊維－アクリル樹脂などの無機－有機複合材料などを用いることができる。

[0887] なおプラスチック基板を使用する際には、バリア膜を設けることが好ましい。バリア膜の機能は、プラスチック基板が有する透湿性を低下させ、液晶表示素子の電気特性の信頼性を向上することにある。バリア膜としては、それぞれ、透明性が高く水蒸気透過性が小さいものであれば特に限定されず、一般的には酸化ケイ素などの無機材料を用いて蒸着やスパッタリング、ケミカルベーパーデポジション法（CVD法）によって形成した薄膜を使用する。

- [0888] 本発明においては、前記第1基板又は前記第2基板として同素材を使用しても異素材を使用してもよく、特に限定はない。ガラス基板を用いれば耐熱性や寸法安定性の優れた液晶表示素子を作製することができるので好ましい。またプラスチック基板であれば、ロールツウロール法による製造方法に適し且つ軽量化あるいはフレキシブル化に適しており好ましい。また、平坦性及び耐熱性付与を目的とするならば、プラスチック基板とガラス基板とを組み合わせると良い結果を得ることができる。
- [0889] なお後述の実施例においては、第1基板100又は第2基板200の材質として基板を使用している。
- [0890] バックプレーンには、第1基板100上に、TFT層102及び画素電極103を設けている。これらは通常のアレイ工程にて製造される。この上にパッシベーション膜104及び第1配向膜105を設けてバックプレーンが得られる。
- [0891] パッシベーション膜104（無機保護膜ともいう）はTFT層を保護するための膜で、通常は窒化膜（SiNx）、酸化膜（SiO_x）等を化学的気相成長（CVD）技術等により形成する。
- [0892] また、第1配向膜105は、液晶を配向させる機能を有する膜であり、通常ポリイミドのような高分子材料が用いられることが多い。塗布液には、高分子材料と溶剤からなる配向剤溶液が使われる。配向膜はシール材との接着力を阻害する可能性があるため、封止領域内にパターン塗布する。塗布にはフレキソ印刷法のような印刷法、インクジェットのような液滴吐出法が用いられる。塗布された配向剤溶液は仮乾燥により溶剤が蒸発した後、ベーキングにより架橋硬化される。この後、配向機能を出すために、配向処理を行う。
- [0893] 配向処理は通常ラビング法にて行われる。前述のように形成された高分子膜上を、レーヨンのような繊維から成るラビング布を用いて一方向にこすることにより液晶配向能が生じる。
- [0894] また、光配向法を用いることもある。光配向法は、光感受性を有する有機

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

[0895] 一方のフロントプレーンは、第2基板200上に、ブラックマトリックス202、カラーフィルタ203、平坦化膜201、透明電極204、第2配向膜205を設けている。

[0896] ブラックマトリックス202は、例えば、顔料分散法にて作製する。具体的にはバリア膜201を設けた第2基板200上に、ブラックマトリックス形成用に黒色の着色剤を均一分散させたカラーレジンを塗布し、着色層を形成する。続いて、着色層をベーキングして硬化する。この上にフォトレジストを塗布し、これをプリベークする。フォトレジストにマスクパターンを通して露光した後に、現像を行って着色層をパターンニングする。この後、フォトレジスト層を剥離し、着色層をベーキングしてブラックマトリックス202が完成する。

[0897] あるいは、フォトレジスト型の顔料分散液を使用してもよい。この場合は、フォトレジスト型の顔料分散液を塗布し、プリベークしたのち、マスクパターンを通して露光した後に、現像を行って着色層をパターンニングする。この後、フォトレジスト層を剥離し、着色層をベーキングしてブラックマトリックス202が完成する。

[0898] カラーフィルタ203は、顔料分散法、電着法、印刷法あるいは染色法等にて作製する。顔料分散法を例にとると、（例えば赤色の）顔料を均一分散

させたカラーレジンを第2基板200上に塗布し、ベーキング硬化後、該上にフォトレジストを塗布しプリベークする。フォトレジストにマスクパターンを通して露光した後に現像を行い、パターニングする。この後フォトレジスト層を剥離し、再度ベーキングすることで、（赤色の）カラーフィルタ203が完成する。作製する色順序に特に限定はない。同様にして、緑カラーフィルタ203、青カラーフィルタ203を形成する。

[0899] 透明電極204は、前記カラーフィルタ203上に（必要に応じて前記カラーフィルタ203上に表面平坦化のためにオーバーコート層（201）を設け）を設ける。透明電極204は透過率が高い方が好ましく、電気抵抗が小さいほうが好ましい。透明電極204はITOなどの酸化膜をスパッタリング法などによって形成する。

[0900] また、前記透明電極204を保護する目的で、透明電極204の上にパッシベーション膜を設ける場合もある。

[0901] 第2配向膜205は、前述の第1配向膜105と同じものである。

[0902] 以上、本発明で使用する前記バックプレーン及び前記フロントプレーンについての具体的態様を述べたが、本願においては該具体的態様に限定されることはなく、所望される液晶表示素子に応じた態様の変更は自由である。

[0903] 前記柱状スペーサーの形状は特に限定されず、その水平断面を円形、四角形などの多角形など様々な形状にすることができるが、工程時のミスアラインマージンを考慮して、水平断面を円形または正多角形にすることが特に好ましい。また該突起形状は、円錐台または角錐台であることが好ましい。

[0904] 前記柱状スペーサーの材質は、シール材もしくはシール材に使用する有機溶剤、あるいは液晶に溶解しない材質であれば特に限定されないが、加工及び軽量化の面から合成樹脂（硬化性樹脂）であることが好ましい。一方、前記突起は、フォトリソグラフィによる方法や液滴吐出法により、第一の基板上のシール材が接する面に設けることが可能である。このような理由から、フォトリソグラフィによる方法や液滴吐出法に適した、光硬化性樹脂を使用することが好ましい。

- [0905] 例として、前記柱状スペーサーをフォトリソグラフィ法によって得る場合について説明する。図2は、フォトマスクパターンとしてブラックマトリックス上に形成する柱状スペーサー作製用パターンを使用した露光処理工程の図である。
- [0906] 前記フロントプレーンの透明電極204上に、柱状スペーサー形成用の（着色剤を含まない）レジンを塗布する。続いて、このレジンを層402をベーキングして硬化する。この上にフォトレジストを塗布し、これをプリベークする。フォトレジストにマスクパターン401を通して露光した後に、現像を行ってレジンをパターンニングする。その後、フォトレジスト層を剥離し、レジンをベーキングして柱状スペーサー（図1の302, 304）が完成する。
- [0907] 柱状スペーサーの形成位置はマスクパターンによって所望の位置に決めることができる。従って、液晶表示素子の封止領域内と封止領域外（シール材塗布部分）との両方を同時に作製することができる。また柱状スペーサーは封止領域の品質が低下することがないように、ブラックマトリックスの上に位置するように形成させることが好ましい。このようにフォトリソグラフィ法によって作製された柱状スペーサーのことを、カラムスペーサ又はフォトスペーサと呼ぶことがある。
- [0908] 前記スペーサーの材質は、PVA-スチルバゾ感光性樹脂などのネガ型水溶性樹脂や多官能アクリル系モノマー、アクリル酸共重合体、トリアゾール系開始剤などの混合物が使用される。あるいはポリイミド樹脂に着色剤を分散させたカラーレジンをを使う方法もある。本発明においては特に限定はなく、使用する液晶やシール材との相性に従い公知の材質でスペーサーを得ることができる。
- [0909] このようにして、フロントプレーン上の封止領域となる面に柱状スペーサーを設けた後、該バックプレーンのシール材が接する面にシール材（図1における301）を塗布する。
- [0910] 前記シール材の材質は特に限定はなく、エポキシ系やアクリル系の光硬化

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

[0911] また、繊維状物質の材質は所定の形状が得られるものであれば特に限定されず、セルロース、ポリアミド、ポリエステルなどの合成繊維やガラス、炭素などの無機材料を適宜選ぶことが可能である。

[0912] シール材を塗布する方法としては、印刷法やディスペンス法があるが、シール材の使用量が少ないディスペンス法が望ましい。シール材の塗布位置は封止領域に悪影響を及ぼさないように通常ブラックマトリックス上とする。次工程の液晶滴下領域を形成するため（液晶が漏れないように）、シール材塗布形状は閉ループ形状とする。

[0913] 前記シール材を塗布したフロントプレーンの閉ループ形状（封止領域）に液晶を滴下する。通常はディスペンサーを使用する。滴下する液晶量は液晶セル容積と一致させるため、柱状スペーサーの高さとシール塗布面積とを掛け合わせた体積と同量を基本とする。しかし、セル貼り合わせ工程における液晶漏れや表示特性の最適化のために、滴下する液晶量を適宜調整することもある。

[0914] 次に、前記シール材を塗布し液晶を滴下したフロントプレーンに、バックプレーンを貼り合わせる。具体的には、静電チャックのような基板を吸着させる機構を有するステージに前記フロントプレーンと前記バックプレーンとを吸着させ、フロントプレーンの第2配向膜とバックプレーンの第1配向膜とが向きあい、シール材ともう一方の基板が接しない位置（距離）に配置す

る。この状態で系内を減圧する。減圧終了後、フロントプレーンとバックプレーンとの貼り合せ位置を確認しながら両基板位置を調整する（アライメント操作）。貼り合せ位置の調整が終了したら、フロントプレーン上のシール材とバックプレーンとが接する位置まで基板を接近させる。この状態で系内に不活性ガスを充填させ、徐々に減圧を開放しながら常圧に戻す。このとき、大気圧によりフロントプレーンとバックプレーンが貼り合わされ、柱状スペーサーの高さ位置でセルギャップが形成される。この状態でシール材に紫外線を照射してシール材を硬化することによって液晶セルを形成する。この後、場合によって加熱工程を加え、シール材硬化を促進する。シール材の接着力強化や電気特性信頼性の向上のために、加熱工程を加えることが多い。

[0915] 以下、本発明のさらに好ましい液晶表示素子の形態について説明する。

[0916] 本発明は、前記一般式（N）で表される化合物を含み、25℃における誘電率異方性が0より大きく5以下である液晶組成物を備えた液晶表示素子である。

[0917] また、当該液晶表示素子は、一般式（N）で表される化合物と、一般式（M）、一般式（PN）、一般式（K）および一般式（L）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種とを含み、25℃における誘電率異方性が0より大きく10以下（好ましくは5以下）である液晶組成物を備えることが好ましい。

[0918] 本発明に係る液晶表示素子の第二の好ましい実施形態は、第一の配向層および薄膜トランジスタを含む電極層を表面に有する第一の基板と、第二の配向層を表面に有する第二の基板とが配向層同士向かい合うよう離間して配置され、当該前記第一の基板と第二の基板との間に液晶組成物を含む液晶層が充填された液晶表示素子であって、前記薄膜トランジスタを含む電極層は、網目状に配置される複数個のゲート配線及びデータ配線と、前記ゲート配線と前記データ配線との各交差部に設けられる薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された画素電極と、前記画素電極と離間して第一の基板上に設けられる共通電極と、を備えることが好ましい。また、前記液晶層に

近接して設けられている第一の配向層および第二の配向層は、液晶組成物に対してホモジニアス配向を誘起する配向膜であることが好ましい。

[0919] すなわち、前記液晶表示素子は、第二の偏光板と、第二の基板と、薄膜トランジスタを含む電極層（又は薄膜トランジスタ層とも称する）と、配向膜と、液晶組成物を含む液晶層と、配向膜と、カラーフィルタと、第一の基板と、第一の偏光板と、が順次積層された構成であることが好ましい。

[0920] 共通電極と画素電極とを同一の基板（または電極層）上に離間して設けることで、前記共通電極と前記画素電極との間に生じる電界（E）が平面方向成分を有することができる。そのため、例えば液晶組成物に対してホモジニアス配向を誘起する配向膜を前記配向層に用いると、共通電極と画素電極との間に電圧をかける前は配向膜の配向方向である面方向に配列している液晶分子が光を遮断し、電圧をかけると平面方向にかかる電界（E）により液晶分子が水平に回転して、当該電界方向に沿って配列することで光を遮断する素子を提供できる。

[0921] また、本発明に係る液晶表示素子の形態としては、いわゆるカラーフィルタオンアレイ（COA）であってもよく、薄膜トランジスタを含む電極層と液晶層との間にカラーフィルタを設けても、または当該薄膜トランジスタを含む電極層と第二の基板との間にカラーフィルタを設けてもよい。すなわち、発明に係る液晶表示素子の構成は、薄膜トランジスタを含む電極層3が形成されている第一の基板と同一の基板側にカラーフィルタ6が形成されていることが好ましい。

[0922] なお、本明細書における「基板上」とは、基板と直接当接するだけでなく間接的に当接する、いわゆる基板に支持されている状態も含む。

[0923] 本発明に係る液晶表示組成における第二の実施形態のより好ましい別の形態（FFS）は、第一の配向層および薄膜トランジスタを含む電極層を表面に有する第一の基板と、第二の配向層を表面に有する第二の基板とが配向層同士向かい合うよう離間して配置され、当該前記第一の基板と第二の基板との間に液晶組成物を含む液晶層が充填された液晶表示素子であって、前記薄

膜トランジスタを含む電極層は、網目状に配置される複数個のゲート配線及びデータ配線と、前記ゲート配線と前記データ配線との各交差部に設けられる薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された画素電極と、前記画素電極と離間して共に第一の基板上に並設されている共通電極と、を備え、近接する前記共通電極と前記画素電極との最短離間距離 d が前記配向層同士の最短離間距離 G より短いことが好ましい。

[0924] なお本明細書において、共通電極と画素電極との最短離間距離 d が、配向層同士の最短離間距離 G より長い条件の液晶表示素子を IPS 方式の液晶表示素子と称し、近接する共通電極と画素電極との最短離間距離 d が、配向層同士の最短離間距離 G より短い条件の素子を FFS と称する。したがって、近接する共通電極と画素電極との最短離間距離 d が、配向層同士の最短離間距離 G より短いことだけが FFS 方式の条件であるため、当該共通電極の表面と画素電極との表面との厚さ方向の位置関係に制限はない。そのため、本発明に係る FFS 方式の液晶表示素子としては、図 3～図 7 のように、画素電極が共通電極より液晶層側に設けられてもよく、画素電極と共通電極とが同一面上に設けられていても良い。

[0925] 本発明に係る液晶組成物は特に FFS 駆動方式 (FFS-LCD) の液晶表示素子に使用すると、液晶層の誘起分極を低減させることができる。また、高速応答、焼き付きの低減の観点で好ましい。

[0926] 本発明に係る第二の実施形態のより好ましい実施形態の一例を図 3～図 7 を用いて以下説明する。図 3 は、液晶表示素子の一態様の構造を模式的に示す分解斜視図であり、いわゆる FFS 方式の液晶表示素子である。本発明に係る液晶表示素子 10 は、第二の偏光板 8 と、第二の基板 7 と、カラーフィルタ 6 と、配向膜 4 と、液晶組成物を含む液晶層 5 と、配向膜 4 と、薄膜トランジスタを含む電極層（又は薄膜トランジスタ層とも称する）3 と、第一の基板 2 と、第一の偏光板 1 と、が順次積層された構成であることが好ましい。また、図 3 に示すように、前記第二の基板 7 および前記第一の基板 2 は、一对の偏光板 1, 8 により挟持されてもよい。さらに、図 3 では、前記第

二の基板 7 と配向膜 4 との間にカラーフィルタ 6 が設けられている。さらに、本発明に係る液晶層 5 と近接し、かつ当該液晶層 5 を構成する液晶組成物と直接当接するよう一對の配向膜 4 を（透明）電極（層）3 に形成してもよい。

[0927] 本発明に係る液晶表示素子 10 の他の好適な形態としては、いわゆるカラーフィルタオンアレイ（COA）であってもよく、薄膜トランジスタ層 3 と液晶層 5 との間にカラーフィルタ 6 を設けても、または当該薄膜トランジスタ層 3 と第一の基板 2 との間にカラーフィルタ 6 を設けてもよい。

[0928] FFS 方式の液晶表示素子は、フリンジ電界を利用するものであり、近接する共通電極と画素電極との最短離間距離 d が、配向層同士の最短離間距離 G より短いと、共通電極と画素電極との間にフリンジ電界が形成され、液晶分子の水平方向および垂直方向の配向を効率的に利用することができる。すなわち、FFS 方式の液晶表示素子の場合は、画素電極 21 の櫛歯形を形成するラインに対して垂直な方向に形成される水平方向の電界と、放物線状の電界を利用することができる。

[0929] 図 4 は、図 3 における基板上に形成された薄膜トランジスタを含む電極層 3（または薄膜トランジスタ層 3 とも称する。）の 11 の領域を拡大した平面図である。ゲート配線 26 とデータ配線 25 が互いに交差している交差部近傍において、ソース電極 27、ドレイン電極 24 およびゲート電極 28 を含む薄膜トランジスタ 20 が、画素電極 21 に表示信号を供給するスイッチ素子として前記画素電極 21 と連結して設けられている。当該図 4 では一例として、櫛歯状の画素電極 21 の背面に絶縁層（図示せず）を介して平板体状の共通電極 22 が一面に形成されている構成を示す。また、前記画素電極 21 の表面には保護絶縁膜及び配向膜層によって被覆されていてもよい。なお、前記複数のゲート配線 26 と複数のデータ配線 25 とに囲まれた領域にはデータ配線 25 を介して供給される表示信号を保存するストレージキャパシタ 23 を設けてもよい。さらに、ゲート配線 26 と並行して、共通ライン 29 が設けられる。この共通ライン 29 は、共通電極 22 に共通信号を供給

するために、共通電極 22 と連結している。

[0930] 図 5 は、図 4 における $||| - |||$ 線方向に液晶表示素子を切断した断面図の一例である。配向層 4 および薄膜トランジスタ 20 (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) を含む電極層 3 が表面に形成された第一の基板 2 と、配向層 4 が表面に形成された第二の基板 7 と、が所定の間隔 G で配向層同士向かい合うよう離間しており、この空間に液晶組成物を含む液晶層 5 が充填されている。前記第一の基板 2 の表面の一部にゲート絶縁膜 12 が形成され、さらに当該ゲート絶縁膜 12 の表面の一部に共通電極 22 が形成されており、更に前記共通電極 22 および薄膜トランジスタ 20 を覆うよう絶縁膜 18 が形成されている。また、前記絶縁膜 18 上に画素電極 21 が設けられており、当該画素電極 21 は配向層 4 を介して液晶層 5 と接している。そのため、画素電極と共通電極との最小離間距離 d は、ゲート絶縁膜 12 の (平均) 膜厚として調整することができる。また、換言すると、図 5 の実施形態では、画素電極と共通電極間の基板に水平方向の距離は 0 になる。画素電極 21 の櫛歯状部分の電極幅 : l、及び、画素電極 21 の櫛歯状部分の間隙の幅 : m は、発生する電界により液晶層 5 内の液晶分子が全て駆動され得る程度の幅に形成することが好ましい。

[0931] 図 3 ~ 7 で示すように、近接する共通電極と画素電極との最短離間距離 d が配向層同士の最短離間距離 G より短い条件である FFS 方式の液晶表示素子の場合、長軸方向が、配向層の配向方向と平行になるように配置している液晶分子に電圧を印加すると、画素電極 21 と共通電極 22 との間に放物線形の電界の等電位線が画素電極 21 と共通電極 22 の上部にまで形成され、液晶層 5 内の液晶分子は、形成された電界に沿って液晶層 5 内を回転してスイッチング素子としての作用を奏する。より詳細には、例えば液晶組成物に対してホモジニアス配向を誘起する配向膜を前記配向層に用いると、共通電極と画素電極との間に電圧をかける前は配向膜の配向方向である面方向に配列している液晶分子が光を遮断し、電圧をかけると共通電極と画素電極とが同一の基板 (または電極層) 上に離間して設けられていることに起因する平

面方向成分の電界と、近接する共通電極と画素電極との最短離間距離 d が配向層同士の最短離間距離 G より短いことにより発生するこれら電極の縁由来の垂直方向成分の電界（フリンジ電界）とが発生するため、低い誘電率異方性を有する液晶分子であっても駆動することができる。そのため、液晶組成物自体の特性が高い誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）を有する化合物の量を極力低減することができるため、液晶組成物自体に低粘度の化合物を多く含有させることが可能になる。

[0932] また、本発明に係る液晶組成物のように低粘度の化合物を多く含有する場合に生じる液晶化合物の析出などの低温安定性に関する問題点についても、一般式（ i ）と一般式（ $M-1$ ）との組み合わせ、より好ましくは一般式（ i ）と、一般式（ $M-1$ ）と、一般式（ L ）との組み合わせを採用することによりかかる問題点が解決できるため、本発明に係る液晶組成物を F F S に適用すると最大限にその特性を発揮することができる。

[0933] 本発明に係る液晶組成物の $\Delta \epsilon$ が 5 以下の比較的低い誘電率異方性を有する液晶分子を用いるため、液晶分子の長軸方向が、発生した電界方向に沿って配列するが、IPS 方式と比べて電極間距離が短いため低電圧駆動が可能という観点で $\Delta \epsilon$ が 5 以下の比較的低い誘電率異方性を有する液晶分子でも駆動することができる。したがって、大きな誘電率異方性を有する液晶分子を用いた F F S 方式以外の駆動方式の液晶表示素子に比べて、優れた特性を得ることができる。

[0934] 本発明に係る液晶表示組成における第二の実施形態のより好ましい別の形態の構成は（F F S）、第一の配向層および薄膜トランジスタを含む電極層を表面に有する第一の基板と、第二の配向層を表面に有する第二の基板とが配向層同士向かい合うよう離間して配置され、当該前記第一の基板と第二の基板との間に液晶組成物を含む液晶層が充填された液晶表示素子であって、前記薄膜トランジスタを含む電極層は、共通電極と、網目状に配置される複数個のゲート配線及びデータ配線と、前記ゲート配線と前記データ配線との各交差部に設けられる薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続さ

れた画素電極と、を備え、かつ前記画素電極が前記共通電極より第二の基板側に突出して設けられていることが好ましい。また、前記液晶層に近接して設けられている第一の配向層および第二の配向層は、液晶組成物に対してホモニアス配向を誘起する配向膜であることが好ましい。

[0935] 図6は、図3における基板上に形成された薄膜トランジスタを含む電極層3（または薄膜トランジスタ層3とも称する。）の11の領域を拡大した平面図の別の形態である。ゲート配線26とデータ配線25が互いに交差している交差部近傍において、ソース電極27、ドレイン電極24およびゲート電極28を含む薄膜トランジスタ20が、画素電極21に表示信号を供給するスイッチ素子として前記画素電極21と連結して設けられている。また、画素電極21は少なくとも一つの切欠き部でくり抜かれた構造であってもよく、当該図6にその一例を示す。前記画素電極21は、四角形の平板体の中央部および両端部が三角形状の切欠き部でくり抜かれ、さらに残る領域を8つの長方形の切欠き部でくり抜かれた形状であり、かつ共通電極22が櫛歯体（図示せず）である。また、前記画素電極の表面には保護絶縁膜及び配向膜層によって被覆されていてもよい。なお、前記複数のゲート配線25と複数のデータ配線24とに囲まれた領域にはデータ配線24を介して供給される表示信号を保存するストレージキャパシタ23を設けてもよい。なお、上記切欠き部の形状や数などは特に制限されることは無い。

[0936] 図7は、図6において、図4と同様の111-111方向の位置で液晶表示素子を切断した断面図の他の形態の一例である。すなわち、前記図5の液晶表示素子の構造との相違点は、図5に示す液晶表示素子は、共通電極が平板体であり、かつ画素電極が櫛歯体である。一方、上記で説明したように、図7に示す液晶表示素子においては、画素電極21は、四角形の平板体の中央部および両端部が三角形状の切欠き部でくり抜かれ、さらに残る領域を8つの長方形の切欠き部でくり抜かれた形状であり、かつ共通電極が櫛歯体の構造である。そのため、画素電極と共通電極との最小離間距離 d は、ゲート絶縁膜12の（平均）膜厚以上、かつ配向層離間距離 G 未満になる。また

、図7では共通電極が櫛歯体の構造であるが、この実施形態でも共通電極を平板体にしてもよい。また、いずれにおいても、本発明に係るFFS方式の液晶表示素子は、近接する共通電極と画素電極との最短離間距離 d が配向層同士の最短離間距離 G より短い条件を満たしさえすればよい。さらに、図7に示す液晶表示素子の構成では、画素電極21が保護膜18で覆われているが、図5に示す液晶表示素子の構成では、画素電極21が配向層4で被覆されている。本発明においては、画素電極は保護膜または配向膜のいずれにも被覆されてもよい。

[0937] また、図7において、第一の基板2の一方の表面には偏光板が形成され、かつ他方の表面の一部に形成された櫛歯状の共通電極22を覆うようゲート絶縁膜12が形成され、当該ゲート絶縁膜12の表面の一部に画素電極21が形成されており、更に前記画素電極21および薄膜トランジスタ20を覆うよう絶縁膜18が形成されている。また、前記絶縁膜18上に配向層4、液晶層5、配向層4、カラーフィルタ6、第二の基板7および偏光板8が積層している。そのため、画素電極と共通電極との最小離間距離 d は、両電極位置、画素電極21の櫛歯状部分の電極幅： l 、または画素電極21の櫛歯状部分の間隙の幅： m で調整することができる。

[0938] 図7のように、前記画素電極が前記共通電極より第二の基板側に突出し、かつ両者とも第一の基板上に並列して設けられていると、前記共通電極と前記画素電極との間で平面方向成分の電界を形成し、かつ画素電極の表面と共通電極の表面との厚み方向の高さが相違するため、厚み方向成分の電界（ E ）も同時にかけることができる。

[0939] なお、FFS方式の液晶表示素子は、フリンジ電界を利用するものであり、近接する共通電極と画素電極との最短離間距離 d が、配向層同士の最短離間距離 G より短い条件であれば特に制限されることは無いため、例えば、櫛歯状の画素電極の複数の歯部および櫛歯状の共通電極の複数の歯部が離間して噛合した状態で基板上に設けられて構成であってもよい。この場合、共通電極の歯部と画素電極の歯部との離間距離を配向層同士の最短離間距離 G よ

り短くすればフリンジ電界を利用することができる。

[0940] 本発明の組成物と液晶組成物を F F S 方式の液晶表示素子に使用した場合は、用いる液晶組成物の $\Delta \varepsilon$ が低いという観点から高速応答、焼き付きの低減という効果を奏することができる。

実施例

[0941] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は「質量%」を意味する。

[0942] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0943] T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)

Δn : 298 K における屈折率異方性 (別名: 複屈折率)

$\Delta \varepsilon$: 298 K における誘電率異方性

η : 293 K における粘度 (mPa · s)

γ_1 : 298 K における回転粘性 (mPa · s)

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、1 mL のサンプル瓶に液晶組成物を 0.5 g 秤量し、これに温度制御式試験槽の中で、次を 1 サイクル「 -20°C (1 時間保持) $\rightarrow$ 昇温 ($0.2^{\circ}\text{C}/\text{毎分}$) $\rightarrow 0^{\circ}\text{C}$ (1 時間保持) $\rightarrow$ 昇温 ($0.2^{\circ}\text{C}/\text{毎分}$) $\rightarrow 20^{\circ}\text{C}$ (1 時間保持) $\rightarrow$ 降温 ($-0.2^{\circ}\text{C}/\text{毎分}$) $\rightarrow 0^{\circ}\text{C}$ (1 時間保持) $\rightarrow$ 降温 ($-0.2^{\circ}\text{C}/\text{毎分}$) $\rightarrow -20^{\circ}\text{C}$ 」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経時的に観察した。

[0944] 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。

[0945] (側鎖構造及び連結構造)

$-n$ $-C_nH_{2n+1}$ 炭素原子数 n の直鎖状アルキル基

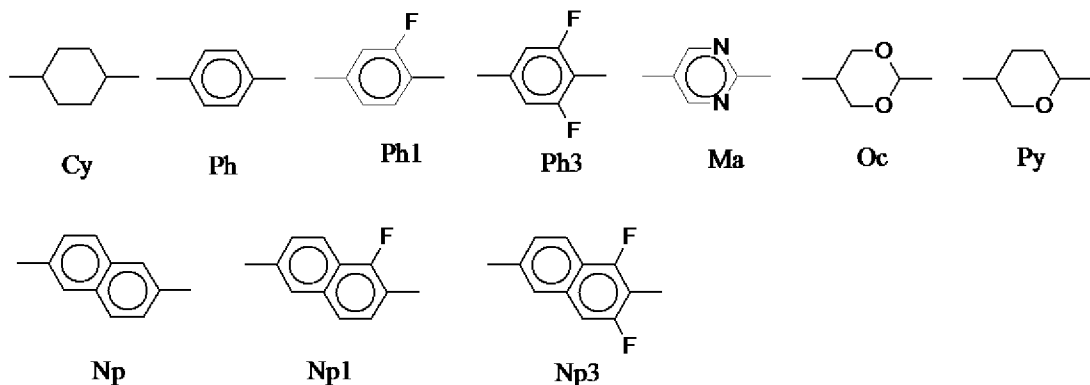
$-O_n$ $-OC_nH_{2n+1}$ 炭素原子数 n の直鎖状アルコキシ基

$-V$ (または VO) $-C=CH_2$ ビニル基

$-V_n$ $-C=C-C_nH_{2n+1}$ 炭素原子数 ($n+1$) の 1-アルケン

—F	—F	フッ素原子
F—	—F	フッ素原子
n—	$C_n H_{2n+1}$ —	炭素数 n の直鎖状のアルキル基
nO—	$C_n H_{2n+1} O$ —	炭素数 n の直鎖状のアルコキシル基
V—	$CH_2=CH$ —	
—V1	$—CH=CH—CH_3$	
1V—	$CH_3—CH=CH—$	
—2V	$—CH_2—CH_2—CH=CH_3$	
V2—	$CH_3=CH—CH_2—CH_2—$	
—2V1	$—CH_2—CH_2—CH=CH—CH_3$	
1V2—	$CH_3—CH=CH—CH_2—CH_2$	
—COO—	—COO—	(エステル基)
—CF ₂ O—	—CF ₂ O—	基 (環構造)

[0946] [化389]



[0947] 実施例 1～9、比較例 1 及び比較例 2 について

液晶組成物として下記表に示すように、実施例 1～9 と、比較例 1～2 の液晶組成物を下記表に示す組成で調製した。これらの物性値の測定、低温安定性の測定の評価を行ったところ以下の通りであった。

[0948]

[表1]

Sample No.	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2
TNI / °C	76.4	74.8	74.9	74.5
T→N	-21	-5	-30	-36
Δn (25°C)	0.122	0.118	0.121	0.121
no	1.299	1.282	1.220	1.217
$\Delta \varepsilon$ (25°C)	1.81	1.88	1.77	1.81
$\varepsilon_{\perp}$	2.64	2.52	2.62	2.72
η / mPa·s (20°C)	15.1	11.7	11.3	12.7
γ_1 / mPa·s (25°C)	53	41	37	38
LTS(-20 °C)	2週間後 析出	1週間後 析出	3週間 ネマチック	1ヶ月 ネマチック
3-Cy-Cy-V	26	47	44	46
3-Cy-Ph-01	18		8	13
3-Cy-Cy-Ph-1	13	6	7	4
V-Cy-Cy-Ph-1				
3-Ph-Ph-1		2		
5-Ph-Ph-1	6	6	5	
3-Cy-Ph-Ph-2	5	6		
5-Cy-Ph-Ph-2	6	6		
V-Cy-Ph-2			8	7
V-Cy-Ph-3	10	10	8	7
2-Ph-Ph1-Ph-3	5	6		
3-Ph-Np3-F				
3-Ph-Ph1-CF2O-Ph3-F				
3-Ph-Ph3-CF2O-Ph3-F	4	4	4	4
3-Ph-Ph1-Ph3-CF2O-Ph3-F	7	7	7	7
2-Ph-Ph1-Np-3			5	6
2-Ph-Ph1-Np-V			4	6
2-Cy-Ph1-Np-3				
2-Ph1-Np-3				

[0949]

[表2]

Sample No.	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
TNI / °C	76.2	74.8	73.3	73.8
T→N	-35	-38	-27	-24
Δn (25°C)	0.120	0.120	0.121	0.121
no	1.213	1.209	1.499	1.500
$\Delta \varepsilon$ (25°C)	1.78	1.74	1.70	1.65
$\varepsilon_{\perp}$	2.73	2.73	2.62	2.74
η / mPa·s (20°C)	12.9	12.0	10.7	10.8
γ_1 / mPa·s (25°C)	40	37	36	37
LTS(-20 °C)	1ヶ月 ネマチック	1ヶ月 ネマチック	1ヶ月 ネマチック	1ヶ月 ネマチック
3-Cy-Cy-V	48	44	44	44
3-Cy-Ph-01	8	10	8	17
3-Cy-Cy-Ph-1	6		6	
V-Cy-Cy-Ph-1		4		
3-Ph-Ph-1				
5-Ph-Ph-1		3	8	
3-Cy-Ph-Ph-2		5		
5-Cy-Ph-Ph-2				
V-Cy-Ph-2	6	6	7	8
V-Cy-Ph-3	6	6	8	10
2-Ph-Ph1-Ph-3				
3-Ph-Np3-F			4	4
3-Ph-Ph1-CF2O-Ph3-F			7	7
3-Ph-Ph3-CF2O-Ph3-F	4	4		
3-Ph-Ph1-Ph3-CF2O-Ph3-F	7	7		
2-Ph-Ph1-Np-3	4	5	8	10
2-Ph-Ph1-Np-V	3			
2-Cy-Ph1-Np-3	4	6		
2-Ph1-Np-3	4			

[0950]

[表3]

Trial No.	実施例7	実施例8	実施例9
TNI / °C	100.9	107.4	105.5
T→N	-38	-40	-41
Δn (25°C)	0.122	0.131	0.141
no	1.485	1.493	1.503
$\Delta \epsilon$ (25°C)	6.83	6.64	6.92
$\epsilon_{\perp}$	3.41	3.37	3.37
η / mPa·s (20°C)	16.6	18.4	20.7
γ_1 / mPa·s (25°C)	67	72	81
LTS(-25°C)	2週間 ネマチック	2週間 ネマチック	2週間 ネマチック
3-Cy-Cy-V	36	31	30
V-Cy-Cy-Ph-1	6	6	6
V2-Cy-Cy-Ph-1	6	6	
V-Cy-Ph-3			6
3-Cy-Ph1-Np3-F	4		
2-Ph-Ph1-Np3-F		4	4
3-Ph-Ph-Np3-F	6	6	6
3-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	4	4	4
2-Cy-Cy-Ph1-F	4	6	4
3-Cy-Cy-Ph1-F	8	14	14
2-Ph3-O1-Cy-Ph3-Ph3-F	3		
3-Ph3-O1-Cy-Ph3-Ph3-F	5		
2-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5	5	6
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5	8	10
2-P-Ph1-Np-3	4	5	5

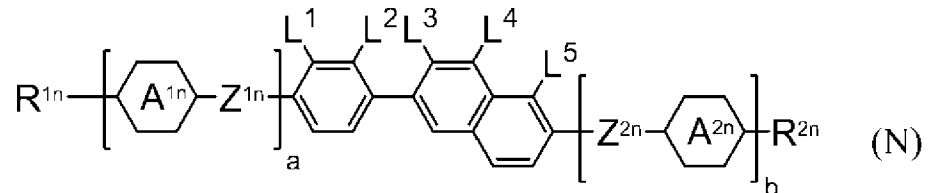
産業上の利用可能性

[0951] 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] 下記一般式（N）；

[化1]



（上記一般式（N）中、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 L^4 および L^5 はそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子またはシアノ基を表し、

R^{1n} および R^{2n} 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、炭素原子数1～10個のアルコキシ基、水素原子、フッ素原子、シアノ基、 $-\text{CF}_3$ または $-\text{OCF}_3$ を表し、

Z^{1n} および Z^{2n} はそれぞれ独立して、二価の連結基を表し

環 A^1 および環 A^2 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 $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない少なくとも2個の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ に置き換えられてもよい）、及び、

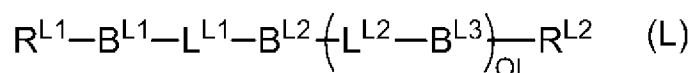
（b） 1，4－フェニレン基（この基中に存在する1個の $-\text{CH}=-$ 又は隣接していない少なくとも2個の $-\text{CH}=-$ は $-\text{N}=-$ に置き換えられてもよい）、

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

aおよびbはそれぞれ独立して、0、1、2または3を表す。）で表される化合物の少なくとも1種と、

一般式（L）：

[化2]



(上記一般式 (L) 中、 R^{L1} 及び R^{L2} は、それぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の少なくとも 2 個の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

OL は 0、1、2 又は 3 を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} は、それぞれ独立して、

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

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

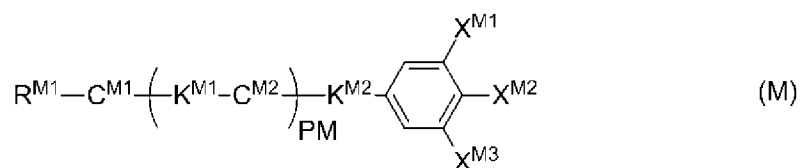
からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (a) と基 (b) は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていてもよく、

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

OL が 2 又は 3 であって L^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なってもよく、 OL が 2 又は 3 であって B^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良いが、前記一般式 (N) で表される化合物を除く) で表される少なくとも 1 種の化合物と、を含む液晶組成物。

[請求項2] 一般式 (M) :

[化3]



(上記一般式 (M) 中、 R^{M1} は、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の少なくとも 2 個の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

PM は、0、1、2、3 又は 4 を表し、

C^{M1} 及び C^{M2} は、それぞれ独立して、

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

(e) 1, 4-フェニレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH=$ 又は隣接していない少なくとも 2 個の $-CH=$ 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) と基 (e) は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

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

PM が 2、3 又は 4 であって K^{M1} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、 PM が 2、3 又は 4 であって C^{M2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、

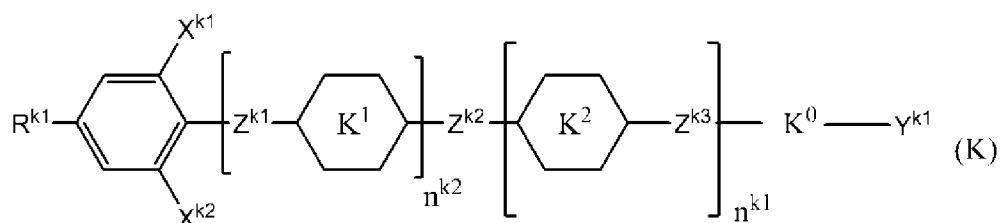
X^{M1} 及び X^{M3} は、それぞれ独立して、水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表し、

X^{M2} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は 2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表し、前記一般式 (N) および前記一般式 (L) で表される化合物を除く。) で表される少なくとも 1 種の化合物を更に含有する請求項 1 に記載の液晶組成物。

[請求項3]

一般式 (K) :

[化4]



(上記一般式 (K) 中、 R^{k1} は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 10 のアルケニル基を表し、基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立的に、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ によって置換されていても良く、基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子で置換されていても良く、

環 K^1 および環 K^2 は、それぞれ独立的に、1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 又は $-\text{S}-$ によって置換されていても良い。) 又は 1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-\text{CH}=\text{}$ は $-\text{N}=\text{}$ によって置換されていても良い。) を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

K^0 は、ナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 4-フェニレン基を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子に置換さ

れていても良く、

Z^{k1} 、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

n^{k1} および n^{k2} は、それぞれ独立的に、0、1、2、3又は4を表すが、 n^{k1} 、 n^{k2} が2以上場合、環 K^2 、環 K^2 は同一でも良く、異なっても良く、また、 Z^{k1} 、 Z^{k3} は同一でも良く、異なっても良く、

X^{k1} および X^{k2} は、それぞれ独立的に、水素原子、塩素原子またはフッ素原子を表し、

Y^{k1} は、それぞれ独立的に、塩素原子、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又は2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、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又はトリフルオロメトキシ基を表す。)で表される化合物群から選ばれる化合物を含む請求項1または2に記載の液晶組成物。

[請求項4] 前記一般式(N)中、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 L^4 および L^5 の少なくとも一つがフッ素原子である、請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶組成物。

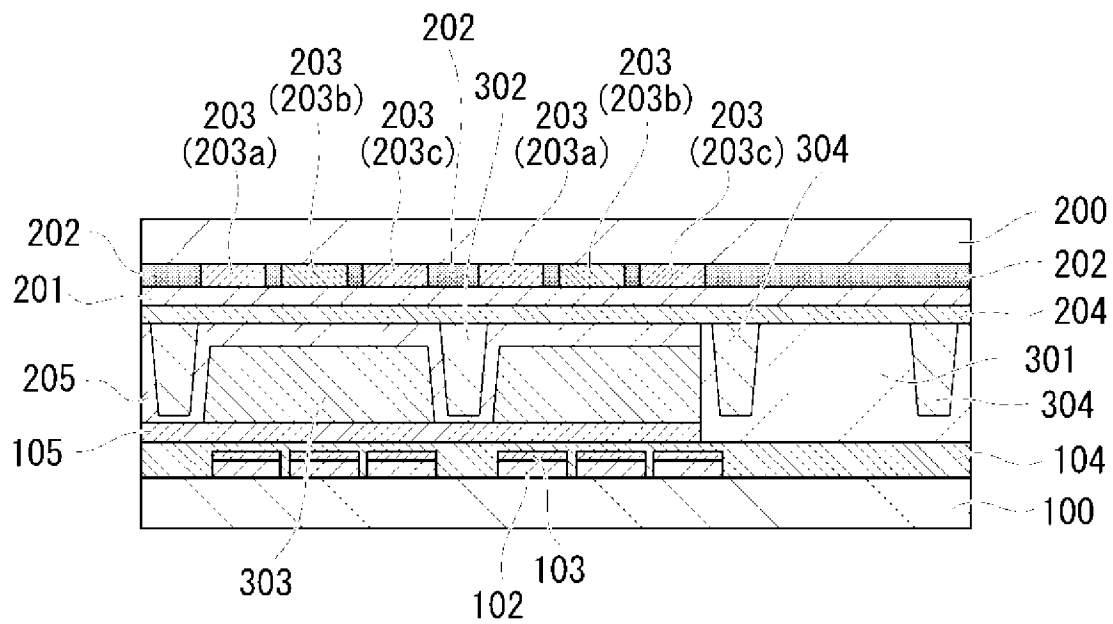
[請求項5] 前記一般式(N)中、 b が0である、請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項6] 請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶組成物を使用した液晶表示素子。

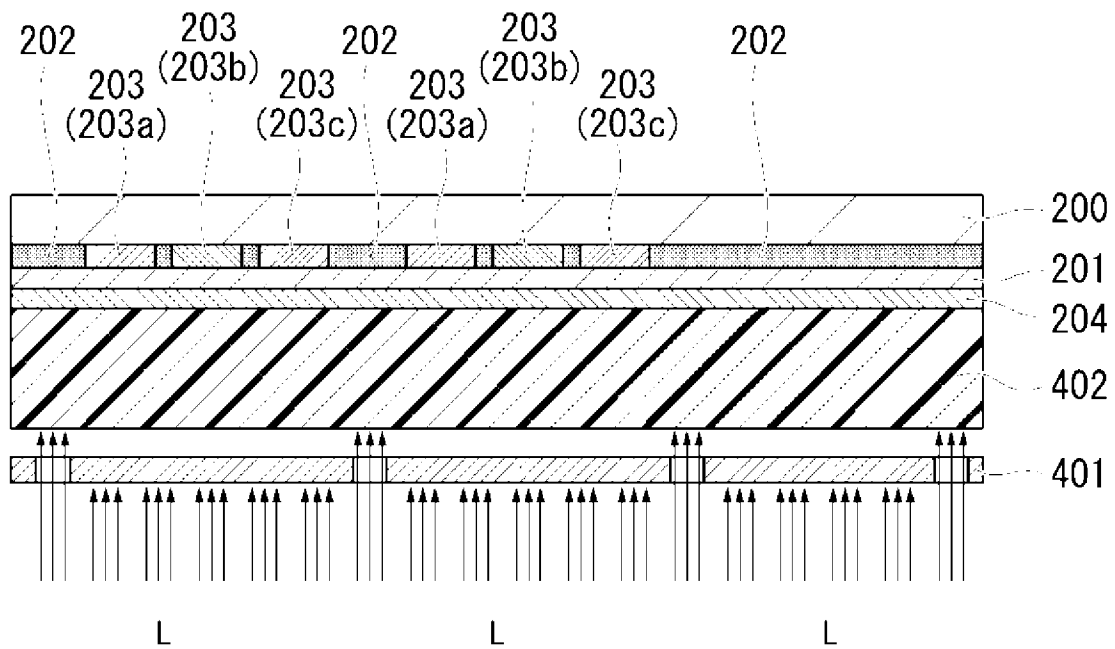
[請求項7] 請求項1～5のいずれか1項に記載の液晶組成物を使用したことを特徴とするIPSモード、OCBモード、ECBモード、VAモード又はFFSモード用液晶表示素子。

[請求項8] 請求項 6 又は 7 に記載の液晶表示素子を使用したことを特徴とする
液晶表示ディスプレイ。

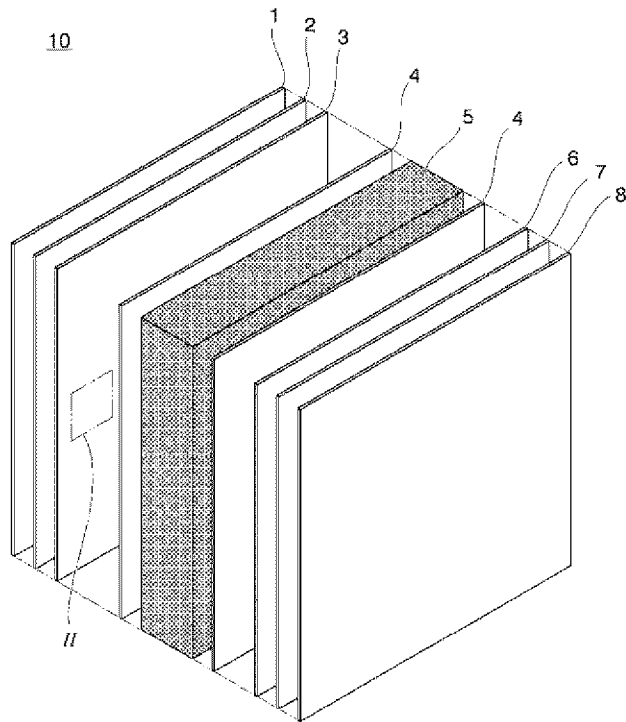
[図1]



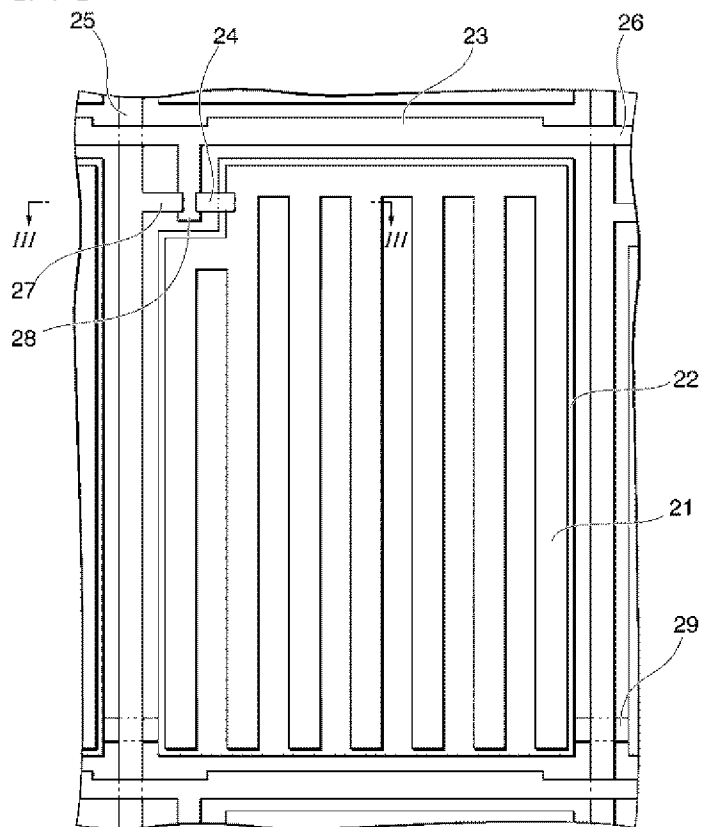
[図2]



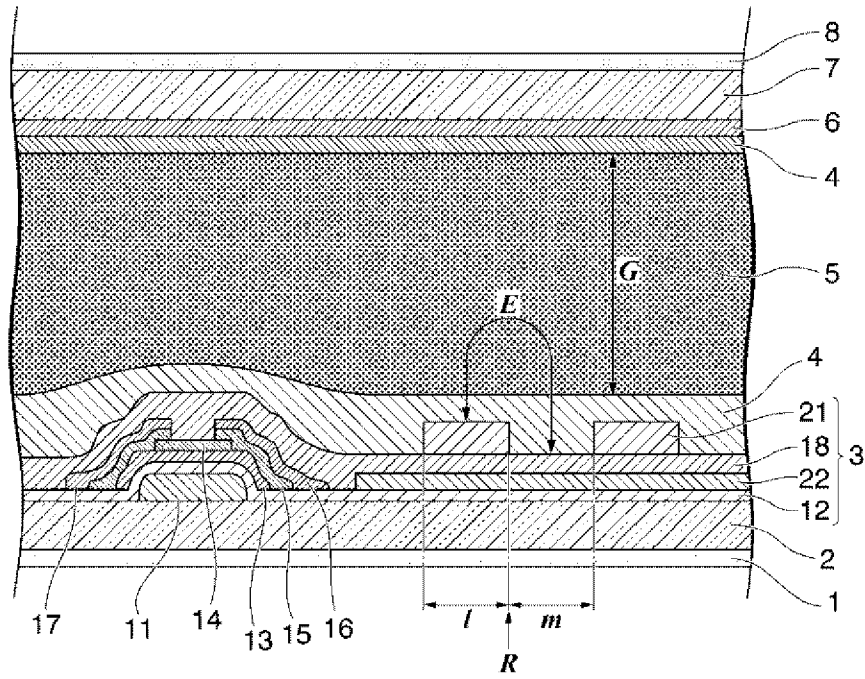
[図3]



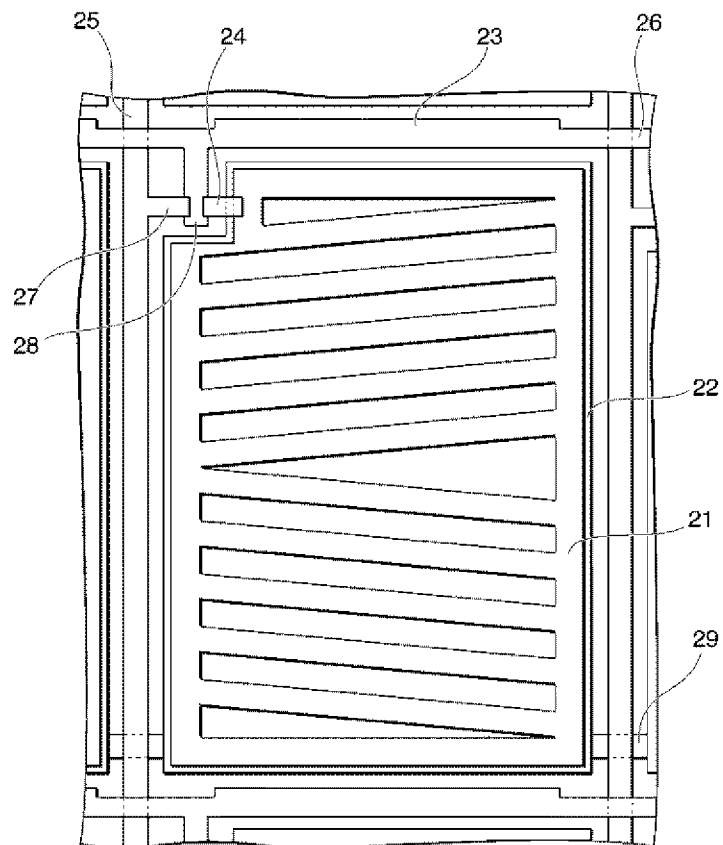
[図4]



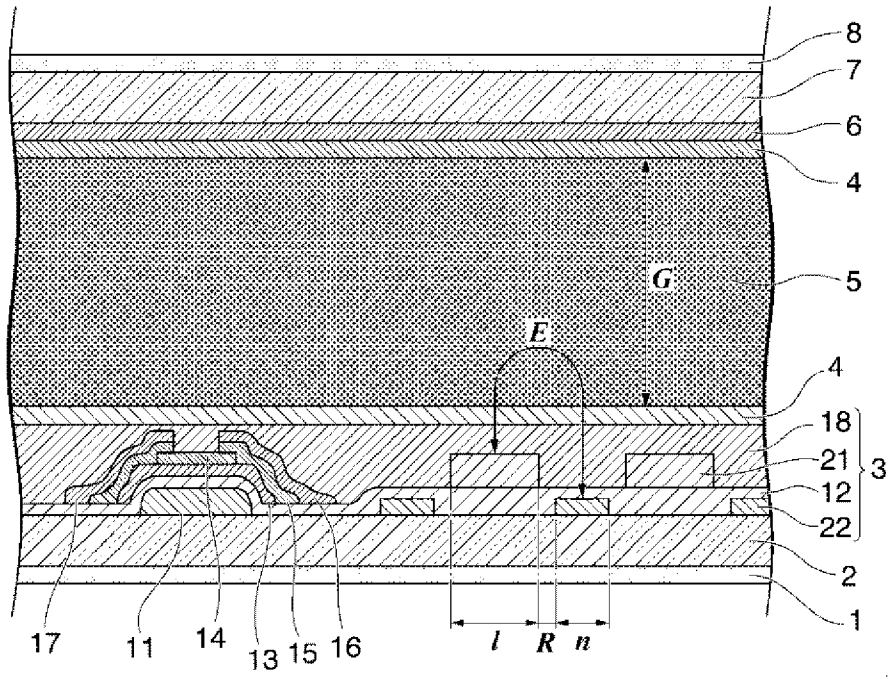
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/32, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/42, G02F1/13

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2000-096061 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 04 April 2000 (04.04.2000), claim 1; paragraphs [0090], [0162] to [0190]; examples & US 7198827 B1 & WO 2000/017287 A1 & EP 1116770 A1 & DE 69938459 D & DE 69938459 T & AU 5648999 A & CA 2344667 A & TW 267546 B & CN 1350570 A & HK 1037006 A	1-8
X	JP 2000-109843 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 18 April 2000 (18.04.2000), claim 1; paragraphs [0087], [0186] to [0221]; examples (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
10 August 2015 (10.08.15)

Date of mailing of the international search report
18 August 2015 (18.08.15)

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/JP2015/067993

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-119653 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 25 April 2000 (25.04.2000), claim 1; paragraph [0127]; example 14 (Family: none)	1-8
X	JP 2000-128849 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 09 May 2000 (09.05.2000), claims 1 to 11; examples (Family: none)	1-8
X	JP 2001-040354 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 13 February 2001 (13.02.2001), claim 1; paragraphs [0015], [0190] to [0211]; examples (Family: none)	1-8
X	JP 2001-040355 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 13 February 2001 (13.02.2001), paragraph [0081]; example 6 (Family: none)	1-8
X	JP 2001-072974 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 21 March 2001 (21.03.2001), claim 1; paragraph [0029]; example 3 & US 7198827 B1 & WO 2000/017287 A1 & EP 1116770 A1 & DE 69938459 D & DE 69938459 T & AU 5648999 A & CA 2344667 A & TW 267546 B & CN 1350570 A & HK 1037006 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C09K19/32(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/42(2006.01)i,
G02F1/13(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C09K19/32, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/42, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2000-096061 A（大日本インキ化学工業株式会社）2000.04.04 請求項1、段落90、162-190、実施例 & US 7198827 B1 & WO 2000/017287 A1 & EP 1116770 A1 & DE 69938459 D & DE 69938459 T & AU 5648999 A & CA 2344667 A & TW 267546 B & CN 1350570 A & HK 1037006 A	1-8
X	JP 2000-109843 A（大日本インキ化学工業株式会社）2000.04.18 請求項1、段落87、186-221、実施例 （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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号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）

桜田 政美

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

4 Z

3 7 7 1

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 2000-119653 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2000.04.25 請求項1、段落127、実施例14 (ファミリーなし)	1-8
X	JP 2000-128849 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2000.05.09 請求項1-11、実施例 (ファミリーなし)	1-8
X	JP 2001-040354 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2001.02.13 請求項1、段落15、190-211、実施例 (ファミリーなし)	1-8
X	JP 2001-040355 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2001.02.13 段落81、実施例6 (ファミリーなし)	1-8
X	JP 2001-072974 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2001.03.21 請求項1、段落29、実施例3 & US 7198827 B1 & WO 2000/017287 A1 & EP 1116770 A1 & DE 69938459 D & DE 69938459 T & AU 5648999 A & CA 2344667 A & TW 267546 B & CN 1350570 A & HK 1037006 A	1-8