

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 9 月 25 日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/148473 A1

(51) 国際特許分類:

C09K 19/30 (2006.01) C09K 19/20 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/24 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057285

(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 18 日(18.03.2014)

(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 2013-058130 2013 年 3 月 21 日(21.03.2013) 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: 小川 真治(OGAWA Shinji); 〒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). 栗沢
和樹(KURISAWA Kazuki); 〒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). 岩下 芳典
(IWASHITA Yoshinori); 〒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 Jouji); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊
奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社
埼玉工場内 Saitama (JP). 根岸 真(NEGISHI
Makoto); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小
室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場
内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 河野 通洋(KONO Michihiro); 〒1010063
東京都千代田区神田淡路町二丁目 1 0 1 番地
ワテラストワー D I C 株式会社内 Tokyo (JP).

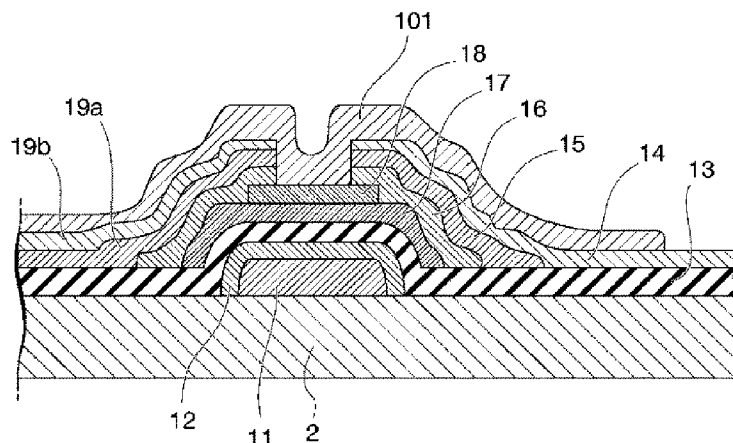
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 液晶組成物及びそれを使用した液晶表示素子



(57) Abstract: The present invention pertains to: a nematic liquid crystal composition useful as a liquid crystal display material and having dielectric anisotropy ($\Delta\epsilon$) showing a negative value; and a liquid crystal display element using same. This liquid crystal composition has a liquid crystal phase having a wide temperature range, has low viscosity, has good solubility at low temperature, has high resistivity and a high voltage holding ratio, is stable in relation to light and heat, and can provide, with high yield, a VA-type, PSVA-type, or similar liquid crystal display element having excellent display quality and unlikely to have display defects such as ghosting or drip marks. A liquid crystal display element using this liquid crystal composition is useful, providing high speed response and suppressed display defects. In particular, the liquid crystal composition is useful in an active matrix drive liquid crystal display element, and can be applied to a VA mode, PSVA mode, or similar liquid crystal display element.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/148473 A1



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) が負の値を示すネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子に関する。本発明の液晶組成物は広い温度範囲の液晶相を有し、粘性が小さく、低温での溶解性が良好で、比抵抗や電圧保持率が高く、熱や光に対して安定であるため、これを用いることで表示品位に優れ、焼き付きや滴下痕等の表示不良の発生し難いVA型やPSVA型等の液晶表示素子を歩留まりよく提供することができる。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モード等の液晶表示素子に適用できる。

明 細 書

発明の名称： 液晶組成物及びそれを使用した液晶表示素子

技術分野

[0001] 本願発明は液晶表示装置等の構成部材として有用な液晶組成物及び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VA（以下、垂直配向とも称する）型やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型等がある。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は水分、空気、熱、光などの外的要因に対して安定であること、また、室温を中心としてできるだけ広い温度範囲で液晶相を示し、低粘性であり、かつ駆動電圧が低いことが求められる。さらに液晶組成物は、個々の表示素子に対して誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）や屈折率異方性（ Δn ）等の物性値を最適な値とするために、数種類から数十種類の化合物から構成されている。

[0003] 例えば、液晶TV等に広く用いられるVA型は、 $\Delta\epsilon$ が負である液晶組成物を一般的には使用しており、PCモニター等に使用されているTN型や中小型パネル等に広く用いられているIPS型には主に $\Delta\epsilon$ が正の液晶組成物を一般的には使用されている。当然のことながら、これらIPS型やVA型に限らず全ての駆動方式において低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲を示す液晶組成物が求められている。このような要求に応えるために、負で絶対値が大きい $\Delta\epsilon$ と、小さい粘度（ η ）と、高いネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）とを備えた液晶組成物が必要とされる。

[0004] さらに、 Δn とセルギャップ（ d ）との積である $\Delta n \times d$ の設定から、液

晶組成物の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。

- [0005] 加えて液晶表示素子をテレビ等へ応用する場合においては高速応答性が重視されるため、回転粘度 (γ_1) の小さい液晶組成物が要求される。従来、 γ_1 の小さい液晶組成物を構成するためには、ジアルキルビスクロヘキサン骨格を有する化合物を用いることが一般的であった（特許文献1参照）。しかしながら、ビスクロヘキサン系化合物は γ_1 の低減には効果が高いものの、一般に蒸気圧が高くアルキル鎖長の短い化合物は特にその傾向が顕著である。又、 T_{ni} も低い傾向があることからそのため、アルキルビスクロヘキサン系化合物は側鎖長の合計が炭素原子数7以上の化合物を用いることが多く、側鎖長の短い化合物については十分な検討がなされていないのが実情であった。
- [0006] 一方、液晶表示素子の用途が拡大するに至り、その使用方法、製造方法にも大きな変化が見られこれらに対応するためには、従来知られているような基本的な物性値以外の特性を最適化することが求められるようになった。すなわち、液晶組成物を使用する液晶表示素子はVA型やIPS型等が広く使用されるに至り、その大きさも50型以上の超大型サイズの表示素子が実用化されるに至り使用されるようになった。基板サイズの大型化に伴い、液晶組成物の基板への注入方法も従来の真空注入法から滴下注入（ODF: One Drop Fill）法が注入方法の主流となり（特許文献2参照）、液晶組成物を基板に滴下した際の滴下痕が表示品位の低下を招く問題が表面化するに至った。さらに、液晶表示素子中の液晶材料のプレチルト角の生成が高速応答性を目的になされ、PS液晶表示素子（polymer stabilized、ポリマー安定化）、PSA液晶表示素子（polymer sustained alignment、ポリマー維持配向）が開発され（特許文献3参照）、この滴下痕の問題はより大きな問題となっている。
- [0007] すなわち、当該PS又はPSA液晶表示素子は液晶組成物中にモノマーを添加し、組成物中のモノマーを硬化させることに特徴を有する。アクティブマトリクス用液晶組成物は、高い電圧保持率を維持する必要性から、使用可

能な化合物が特定され、化合物中にエステル結合を有する化合物は使用が制限されている。P S A液晶表示素子に使用するモノマーはアクリレート系が主であり、化合物中にエステル結合を有するものが一般的であり、このような化合物はアクティブマトリクス用液晶化合物としては通常使用されないものである（特許文献3参照）。このような異物は、滴下痕の発生を誘発し、表示不良による液晶表示素子の歩留まりの悪化が問題となっている。また、液晶組成物中に酸化防止剤、光吸収剤等の添加物を添加する際にも歩留まりの悪化が問題となる。ここで、滴下痕とは、黒表示した場合に液晶組成物を滴下した痕が白く浮かび上がる現象と定義する。

[0008] 滴下痕の抑制には、液晶組成物中に混合した重合性化合物の重合により、液晶相中にポリマー層を形成することにより配向制御膜との関係で発生する滴下痕を抑制する方法が開示されている（特許文献4）。しかしながら、この方法においては液晶中に添加した重合性化合物に起因する表示の焼き付きの問題があり、滴下痕の抑制についてもその効果は不十分であり、液晶表示素子としての基本的な特性を維持しつつ、焼き付きや滴下痕の発生し難い液晶表示素子の開発が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特表2008-505235号公報

特許文献2：特開平6-235925号公報

特許文献3：特開2002-357830号公報

特許文献4：特開2006-58755号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明が解決しようとする課題は、誘電率異方性、屈折率異方性、ネマチック相－等方性液体相転移温度等の液晶表示素子としての諸特性を悪化させることなく、 γ_1 の小さい液晶組成物を得て、表示素子の焼き付き特性を悪化

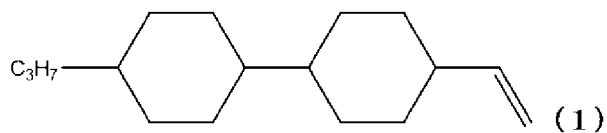
させること無く、製造時の滴下痕が発生し難く、ODF工程における安定した液晶材料の吐出量を実現する液晶表示素子に適する液晶組成物及びそれを用いた液晶表示素子を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは上記課題を解決するために、液晶滴下法による液晶表示素子の作製に最適な種々の液晶組成物の構成を検討し、特定の液晶化合物を特定の混合割合で使用することにより γ_1 の小さい液晶組成物が得られ、当該液晶組成物を用いた液晶表示素子における滴下痕の発生を抑制することができることを見出し本願発明の完成に至った。

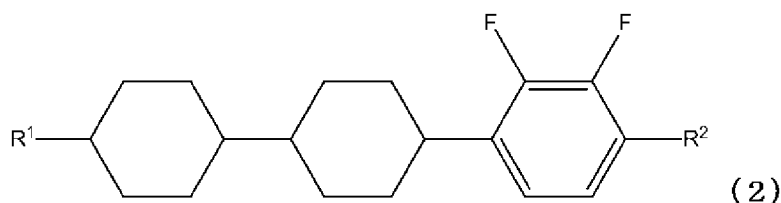
本願発明は、第一成分として式（１）：

[0012] [化1]



[0013] で表される化合物を 1 2 質量%以上と、
第二成分として 1 種又は 2 種以上の一般式（２）：

[0014] [化2]



[0015] （上記化学式（２）中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 15 のアルキル基を表す。）で表される化合物と、を含有することを特徴とする液晶組成物及び当該液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供する。

発明の効果

[0016] 本発明の液晶表示素子は高速応答性に優れ、焼き付きの発生が少ない特徴を有し、その製造に起因する滴下痕の発生が少ない特徴を有することから、液晶ＴＶ、モニター等の表示素子に有用である。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、液晶表示素子の構成を模式的に示す図である。

[図2]図2は、当該図1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のⅠⅠ線で囲まれた領域を拡大した平面図である。

[図3]図3は、図2におけるⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線方向に図1に示す液晶表示素子を切断した断面図である。

[図4]図4は、図3におけるⅠⅤの領域である薄膜トランジスタを拡大した図である。

発明を実施するための形態

[0018] 液晶表示素子をテレビ等へ応用する場合においては高速応答性が重視されるため、 γ_1 の小さい液晶組成物が要求されるところ、誘電率異方性、屈折率異方性、ネマチック相－等方性液体相転移温度等の液晶表示素子としての諸特性を悪化させること無く、 γ_1 の小さい液晶組成物を得ることは容易ではない。

[0019] また、得られた液晶組成物を使用して液晶表示素子を製造する際に問題となる滴下痕の発生のプロセスは現時点では明らかで無いが、液晶化合物中の不純物と配向膜の相互作用、クロマト現象等が関係している可能性が高い。液晶化合物中の不純物は化合物の製造プロセスに大きな影響を受けるものであるが、化合物の製造方法は、たとえ側鎖の炭素原子数が異なるのみであっても同一とは限らない。すなわち、液晶化合物は精密な製造プロセスによって製造されることから、そのコストは化成品の中では高く、製造効率の向上が強く求められている。そのため、少しでも安い原料を使用するためには、たとえ側鎖の炭素原子数が一つ異なっただけでも全く別種の原料から製造を行った方が効率のよい場合もある。従って、液晶原体の製造プロセスは、原体毎に異なっていることがあり、たとえプロセスが同一であっても、原料が異なることは大部分であり、その結果、原体毎に異なった不純物が混入していることが多い。しかし、滴下痕はきわめて微量の不純物によっても発生する可能性があり、原体の精製のみにより滴下痕の発生を抑制することには限

界がある。

[0020] その一方で、汎用されている液晶原体の製造方法は、製造プロセス確立後は原体毎に一定に定まる傾向がある。分析技術の発展した現在においても、どのような不純物が混入しているかを完全に明らかにすることは容易ではないが、各原体毎に定まった不純物が混入している前提で組成物の設計を行うことが必要となる。本願発明者らは、液晶原体の不純物と滴下痕の関係について検討を行った結果、組成物中に含まれていても滴下痕が発生し難い不純物と、発生し易い不純物があることを経験的に明らかにした。従って、滴下痕の発生を抑えるためには、特定の化合物を特定の混合割合で使用することが重要であり、特に滴下痕の発生がし難い組成物の存在を明らかにしたものである。

[0021] 以下に記載する好ましい実施の態様は、前記の観点から見いだされたものである。

[0022] 本発明における液晶組成物において、第一成分として式（１）で表される化合物を含有するが、１２質量％以上含有することが好ましく、１３質量％以上含有することがより好ましく、１５質量％以上含有することがさらに好ましい。また、第一成分として式（１）で表される化合物の含有量の上限値は特に限定されないが、６５質量％以下であることが好ましく、５０質量％以下であることがさらに好ましいが、より具体的には、液晶表示素子としての諸特性を悪化させること無く、良好な応答速度の液晶組成物を得る場合には１２～５０質量％含有することが好ましく、１５～４５質量％含有することがより好ましい。

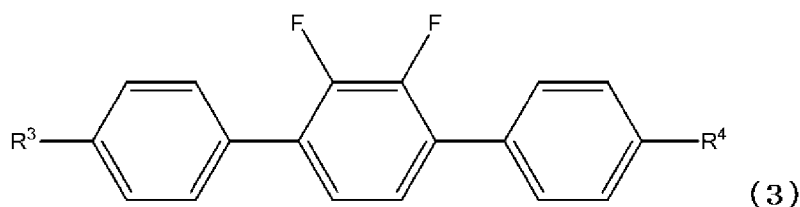
[0023] 第二成分として一般式（２）で表される化合物を含有するが、式（２）において、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して炭素原子数１～１５のアルキル基を表すが、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して炭素原子数１～８のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数１～５のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数１～３のアルキル基を表すことが特に好ましく、 R^1 が炭素原子数１～３のアルキル基を表し、 R^2 がメチル基を表すことが最も好まし

い。さらに、 R^1 と R^2 の炭素原子数が異なることが好ましい。

[0024] 当該第二成分の含有量は、特に限定されないが、2～40質量%含有することが好ましく、5～35質量%含有することが更に好ましく、10～30質量%含有することが特に好ましく、13～25質量%含有することが最も好ましい。一般式(2)で表される化合物を2種類以上含有する場合には、それぞれの化合物の含有量はほぼ等しいことが好ましいが、それらの含有量の差が2質量%以内であることが好ましく、1質量%以内であることがより好ましい。

[0025] 第三成分として、一般式(3)で表される化合物及び/又は一般式(4)で表される化合物を更に含有することが好ましい。

[0026] [化3]



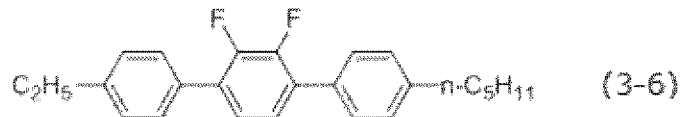
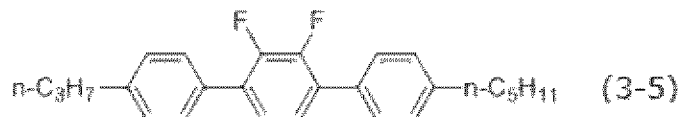
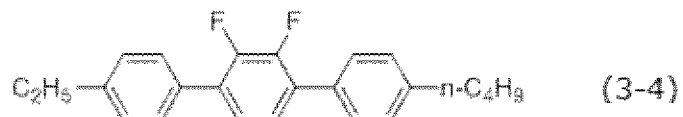
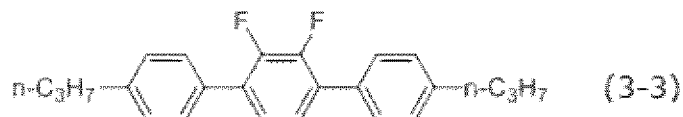
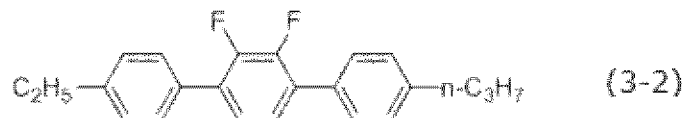
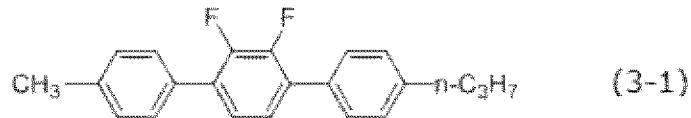
[0027] 一般式(3)において、 R^3 及び R^4 は、それぞれ独立して、炭素原子数1～15のアルキル基又は炭素原子数1～15のアルコキシ基を表すが、 R^3 は炭素原子数1～8のアルキル基を表すことが好ましく、炭素原子数1～8のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数3又は4のアルキル基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましい。また、 R^4 は炭素原子数1～8のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数2又は3のアルキル基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましい。他の成分との溶解性を改善に注目する場合には R^3 及び R^4 は異なる置換基であることが好ましい。

[0028] 当該一般式(3)で表される化合物の含有量は、特に限定されないが、1～20質量%含有することが好ましく、3～17質量%含有することが更に好ましく、4～16質量%含有することが特に好ましく、5～10質量%含

有することが最も好ましい。

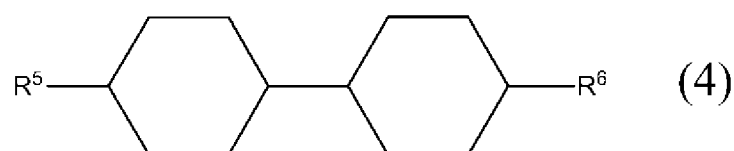
一般式（３）で表される化合物は、具体的には式（３－１）～式（３－６）で表される化合物であることが好ましい。

[0029] [化4]



[0030] 上記化合物のうち、式（３－１）～式（３－４）で表される化合物が好ましく、式（３－１）、式（３－２）及び式（３－４）で表される化合物が好ましく、式（３－２）及び式（３－４）で表される化合物が好ましい。式（３－２）及び式（３－４）で表される化合物を併用する場合には、各々の化合物の含有量をほぼ同じにするか、または式（３－２）で表される化合物の含有量を式（３－４）で表される化合物の含有量よりも多くすることが好ましい。

[0031] [化5]



[0032] 一般式（４）において、 R^5 及び R^6 は、それぞれ独立して、炭素原子数１～１５のアルキル基又は炭素原子数１～１５のアルコキシ基を表すが、炭素原子数１～８のアルキル基又は炭素原子数１～７のアルコキシ基を表すことがより好ましく、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とが更に好ましく、炭素原子数２又は３のアルキル基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましい。

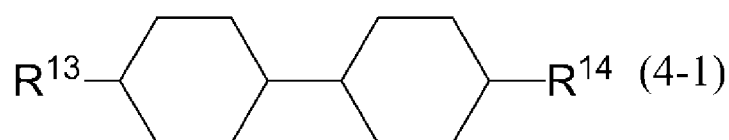
本発明の液晶組成物において、一般式（４）で表される化合物の含有量は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

好ましい一般式（４）で表される化合物の含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、１質量％が好ましく、２質量％が好ましく、３質量％が好ましく、４質量％が好ましく、５質量％が好ましい。

さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、５０質量％が好ましく、４０質量％が好ましく、３５質量％が好ましく、３０質量％が好ましく、２０質量％が好ましい。

[0033] 特に、一般式（４）で表される化合物は、一般式（４－１）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。

[0034] [化6]



[0035] （式中、 R^{13} 及び 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種類以上である。

[0036] 式（４－１）で表される化合物の好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては１～５０質量％である。あるいは本発明の別の実施形態では２～４０質量％である。また、本発明の別の実施形態では３～４０質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では４～３０質量％である。さらに、本発明の別の実施形態では５～２０質量％である。

式（４－１）で表される化合物は、より具体的には次に記載する化合物が好ましい。

[0037] [化7]



[0038] [化8]



[0039] [化9]



[0040] [化10]



[0041] なお、式（４－１－１）、式（４－１－２）及び式（４－１－３）で表される化合物が好ましく、式（４－１－３）で表される化合物が特に好ましい。

[0042] さらに、一般式（４）で表される化合物は、一般式（４－２）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0043] [化11]



[0044] (式中、 R^{13} は炭素原子数1～5のアルキル基を表し、 R^{15} は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

R^{13} は炭素原子数1～5のアルキル基を表すことが好ましく、炭素原子数1～3のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数3のアルキル基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましい。また、 R^{15} は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表すことがより好ましく、炭素原子数1～3のアルコキシ基を表すことが更に好ましく、炭素原子数1又は3のアルコキシ基を表すことが特に好ましい。

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種類以上である。

[0045] 本発明の液晶組成物において、一般式(4-2)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、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。

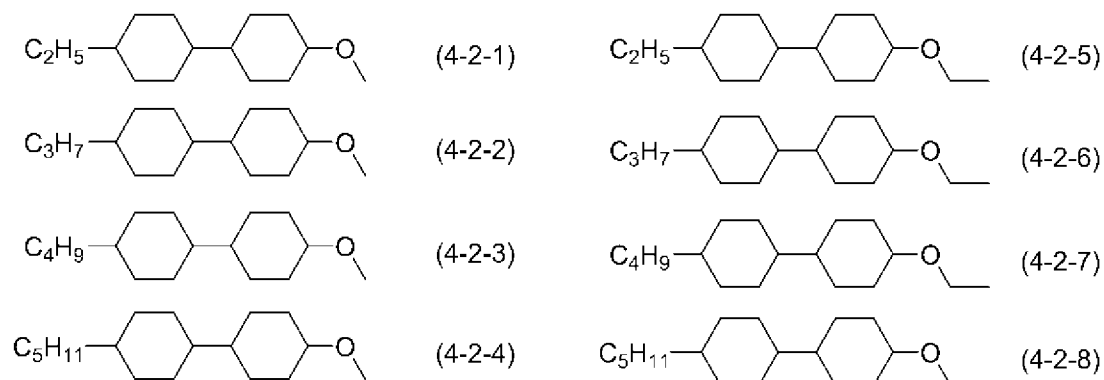
[0046] 式(4-2)で表される化合物の好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1～50質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では2～40質量%である。また、本発明の別の実施形態では3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では5～20質量%である。

[0047] 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

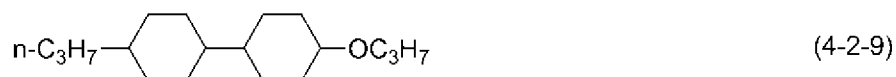
。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

式（４－２）で表される化合物は、より具体的には次に記載する化合物が好ましい。

[0048] [化12]



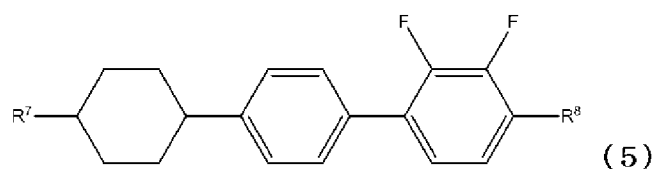
[0049] [化13]



[0050] 式（４－２－２）、式（４－２－４）または式（４－２－９）で表される化合物であることが好ましい。

[0051] さらに、一般式（５）で表される化合物を更に含有することが好ましい。

[0052] [化14]



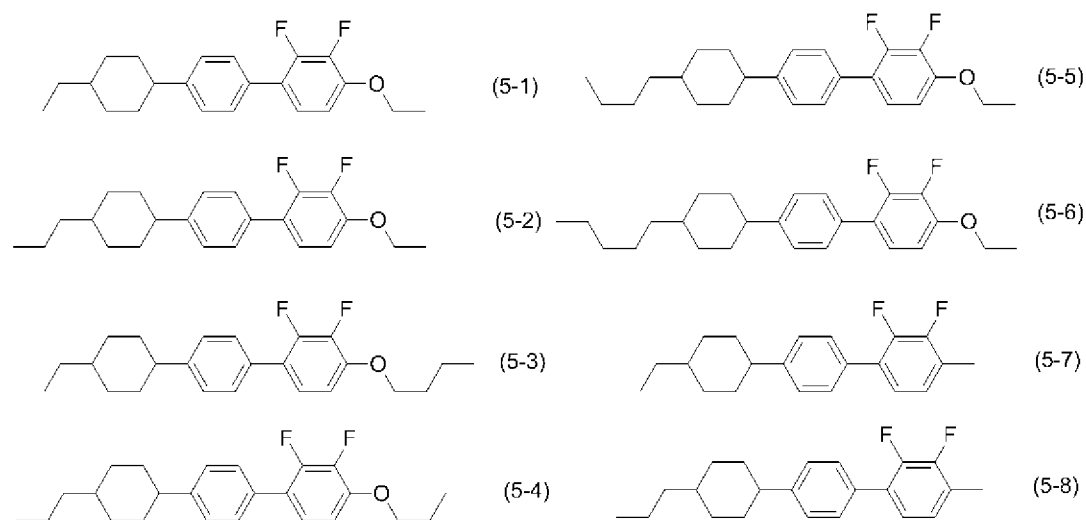
[0053] 一般式（５）において、 R^7 及び R^8 は、それぞれ独立して、炭素原子数１～１５のアルキル基及び炭素原子数１～１５のアルコキシ基を表すが、 R^7 は炭素原子数１～８のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数１～５のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数２又は３のアルキル基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましい。また、 R^8 は炭素原子数１～８のアルコキシ基を表すことがより好ましく、炭素原子数１～５のアルコキシ基を表すことが更に好ましく、炭素原子数２～４のアルコキシ

基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましく、エトキシ基であることがより更に好ましい。

[0054] 当該一般式（５）で表される化合物の含有量は、特に限定されないが、１～４０質量％含有することが好ましく、５～３５質量％含有することが更に好ましく、７～３０質量％含有することが特に好ましく、１０～２５質量％含有することが最も好ましい。

[0055] 一般式（５）で表される化合物は具体的には次に記載する式（５－１）～（５－８）

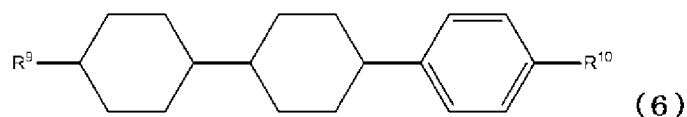
[0056] [化15]



[0057] で表される化合物が好ましいが、式（５－１）、式（５－２）、式（５－４）、式（５－５）で表される化合物がより好ましく、式（５－１）、（５－２）で表される化合物が更に好ましい。

[0058] また、一般式（６）で表される化合物を更に含有することが好ましい。

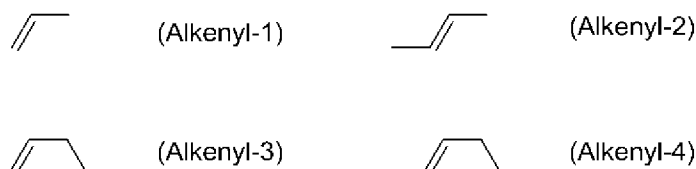
[0059] [化16]



[0060] （一般式（６）において、 R^9 は炭素原子数１～１５個のアルキル基、炭素原子数１～１５個のアルコキシ基又は炭素原子数２～１５個のアルケニル基を表し、 R^{10} は炭素原子数１～１５のアルキル基を表す。）

R⁹は炭素原子数1～5個のアルキル基、炭素原子数1～5個のアルコキシ基又は炭素原子数2～5個のアルケニル基がより好ましく、次に記載する式(A l k e n y l - 1)～式(A l k e n y l - 4)で表されるアルケニル基であることが特に好ましい。

[0061] [化17]



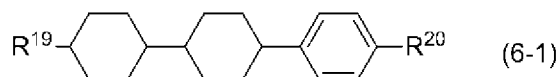
[0062] (式中、環構造へは右端で結合するものとする。)

また、R¹⁰は炭素原子数1～8のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数1～3のアルキル基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましい。

[0063] 当該一般式(6)で表される化合物の含有量は、特に限定されないが、1～50質量%含有することが好ましく、1～40質量%含有することが更に好ましく、2～30質量%含有することが特に好ましく、3～20質量%含有することが最も好ましい。

[0064] さらに、一般式(6)で表される化合物は、一般式(6-1)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。

[0065] [化18]



[0066] (R¹⁹は炭素原子数1～5のアルキル基を表し、R²⁰は炭素原子数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種類以上である。

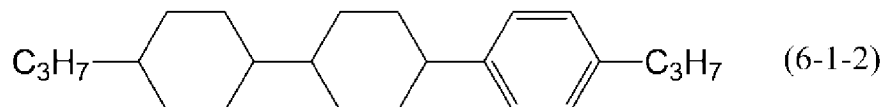
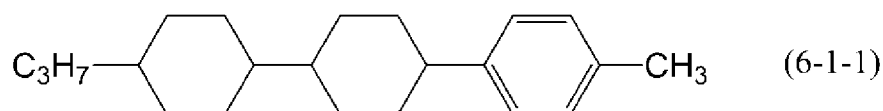
[0067] 本発明の液晶組成物において、一般式(6-1)で表される化合物の含有

量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、1質量%が好ましく、2質量%が好ましく、3質量%が好ましく、5質量%が好ましい。

[0068] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、30質量%が好ましく、25質量%が好ましく、20質量%が好ましく、15質量%が好ましく、10質量%が好ましい。一般式(6-1)で表される化合物群から選ばれる化合物を複数種類用いる場合には、各々の含有量が異なることが好ましい。

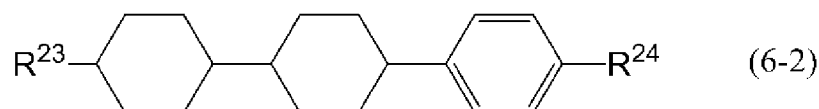
式(6-1)で表される化合物は、より具体的には下記一般式(6-1-1)及び(6-1-2)で表される化合物が好ましく、特に(6-1-1)が好ましい。

[0069] [化19]



[0070] さらに、一般式(6)で表される化合物は、一般式(6-2)で表される化合物群から選ばれる化合物であっても良い。

[0071] [化20]



[0072] (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種類以上である。

[0073] 本発明の液晶組成物において、一般式(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、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、1質量%が好ましく、2質量%が好ましく、3質量%が好ましく、5質量%が好ましい。

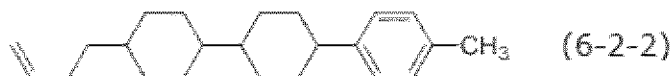
[0074] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、30質量%が好ましく、25質量%が好ましく、20質量%が好ましく、15質量%が好ましい。

[0075] さらに、一般式(6-2)で表される化合物は、例えば式(6-2-1)から式(6-2-3)で表される化合物であることが好ましい。

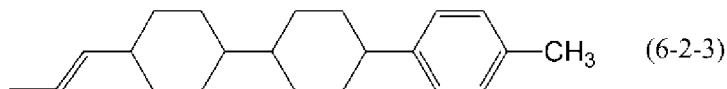
[0076] [化21]



[0077] [化22]



[0078] [化23]

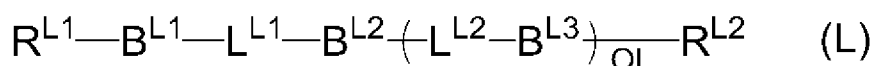


[0079] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式(6-2-1)で表される化合物を含有していても、式(6-2-2)で表される化合物を含有していても、式(6-2-1)で表される化合物と式(6-2-2)で表される化合物との両方を含有していても良いし、式(6-2-1)から式(6-2-3)で表される化合物を全て含んでいても良い。

[0080] 式(6-2-2)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%であることが好ましく、2質量%以上であることがより好ましく、3質量%以上であることが更に好ましく、5質量%以上であることが更に好ましく、8質量%以上であることが更に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、30質量%以下が好ましく、25質量%以下がより好ましく、20質量%以下がさらに好ましい。式(6-2-1)で表される化合物と式(6-2-3)で表される化合物との両方を含有する場合は、両方の化合物の含有量の合計が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、4質量%以上であることがより好ましく、5質量%以上であることが更に好ましく、8質量%以上であ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、30質量%以下が好ましく、25質量%以下がより好ましく、20質量%以下がさらに好ましい。

[0081] さらに、本発明の液晶組成物は、一般式(L)で表される化合物を1種類または2種類以上含有することもできる。

[0082] [化24]



[0083] (式中、 R^{L1} 及び R^{L2} はそれぞれ独立して炭素原子数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

OL は0、1、2又は3を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} はそれぞれ独立して、以下の(a)及び(b)からなる群から選択される基であり、

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

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

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

前記(a)及び前記(b)に表される基に含まれる水素原子は、それぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

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

OL が2又は3であって L^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、 OL が2又は3であって B^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良いが、一般式(1)～(6)で表される化合物、一般式(X)で表される化合物を除く。)

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。

[0084] 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。

[0085] 一般式(L)で表される化合物の誘電率異方性($\Delta\epsilon$)の下限值は、一つの実施形態では-3であり、別の実施形態では-2.5である。さらに別の実施形態では-2であり、さらに別の実施形態では-1.5である。またさらに別の実施形態では-1であり、またさらに別の実施形態では-0.5である。また一方、一般式(L)で表される化合物の誘電率異方性($\Delta\epsilon$)の上限値は、一つの実施形態では3であり、別の実施形態では2.5である。さらに別の実施形態では2であり、さらに別の実施形態では1.5である。またさらに別の実施形態では1であり、またさらに別の実施形態では0.5

である。

[0086] 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る使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。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。

[0087] 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、誘電率異方性等の求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0088] 好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では2質量%である。また、本発明の別の実施形態では4質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では5質量%である。

[0089] また、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では50質量%である。また、本発明の別の実施形態では40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15質量%である。

[0090] 好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1～50質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では2～30質量%である。また、本発明の別の実施形態では5～20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4～15質量%である。

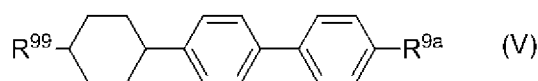
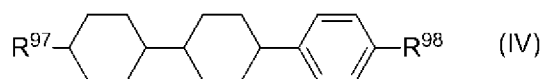
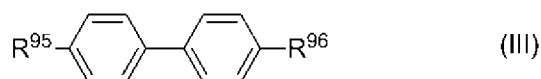
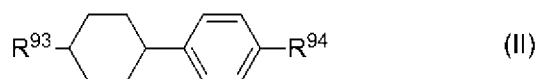
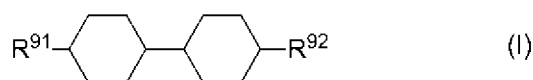
[0091] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場

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。

[0092] 一般式 (L) で表される化合物からなる液晶組成物の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) の下限値は、一つの実施形態では -3 であり、別の実施形態では -2.5 である。さらに別の実施形態では -2 であり、さらに別の実施形態では -1.5 である。またさらに別の実施形態では -1 であり、またさらに別の実施形態では -0.5 である。また一方、一般式 (L) で表される化合物からなる液晶組成物の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) の上限値は、一つの実施形態では 3 であり、別の実施形態では 2.5 である。さらに別の実施形態では 2 であり、さらに別の実施形態では 1.5 である。またさらに別の実施形態では 1 であり、またさらに別の実施形態では 0.5 である。一般式 (L) で表される化合物からなる液晶組成物の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) の範囲は、 $-1.0 \sim 1.0$ が好ましく、 $-1.0 \sim 0.5$ がより好ましい。

[0093] さらに、一般式 (L) で表される化合物は、一般式 (I) から一般式 (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。

[0094] [化25]



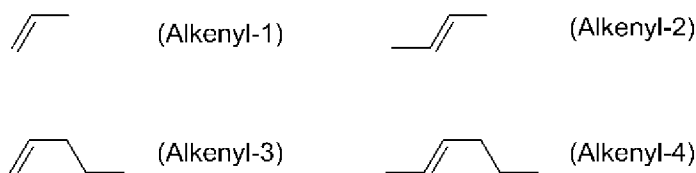
[0095] (式中、 R^{91} から R^{99} 及び R^{9a} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 から 15 のアルキル基、炭素原子数 1 から 15 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 から 15 のアルケニル基を表すが、一般式 (I) において、 R^{91} が炭素原子数 3 のアルキ

ル基を表し、 R^{92} が炭素原子数2のアルケニル基を表す化合物は除かれ、一般式(4)で表される化合物は除かれる。また、一般式(IV)において、 R^{98} が炭素原子数1から15のアルキル基で表される化合物は除かれる。)

一般式(I)から一般式(V)で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する場合、1種～10種含有することが好ましく、1種～5種含有することが特に好ましく、2種以上の化合物を含有することも好ましい、この場合の含有量は1～50質量%であることが好ましく、1～30質量%であることが更に好ましく、4～15質量%であることが特に好ましい。

[0096] R^{91} から R^{9a} はそれぞれ独立しては炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルコキシ基を表すことが好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルコキシ基を表すことがより好ましく、アルケニル基としては次に記載する式(A1kenyl-1)～式(A1kenyl-4)

[0097] [化26]



[0098] (式中、環構造へは右端で結合するものとする。)

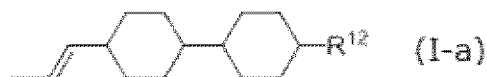
で表される構造が好ましいが、本願発明の液晶組成物が反応性モノマーを含有する場合は、式(A1kenyl-2)及び式(A1kenyl-4)で表される構造が好ましく、式(A1kenyl-2)で表される構造がより好ましい。

[0099] 又、 R^{91} 及び R^{92} は同一でも異なっても良いが、異なった置換基を表すことが好ましい。

[0100] 一般式(I)で表される化合物は(I-a)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。

[0101]

[化27]



[0102] (式中 R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～5のアルコキシ基を表す。)

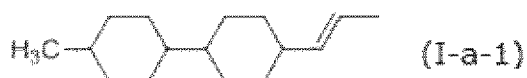
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類以上である。

本発明の液晶組成物において、一般式(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、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。

[0103] 式(Ⅰ-a)で表される化合物の好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1～50質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では2～40質量%である。また、本発明の別の実施形態では3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では5～20質量%である。

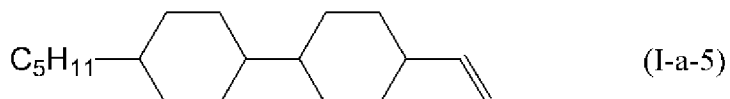
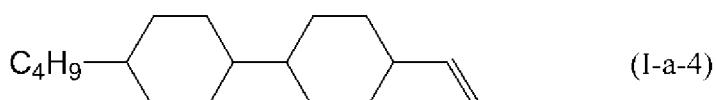
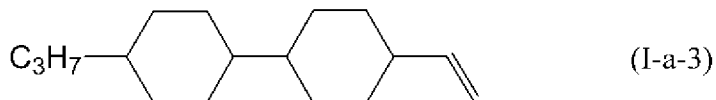
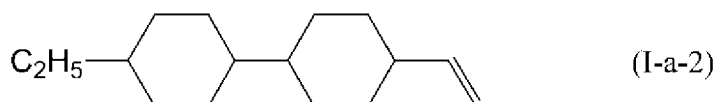
[0104] 式(Ⅰ-a)で表される化合物は、より具体的には次に記載する化合物が好ましい。

[0105] [化28]



[0106]

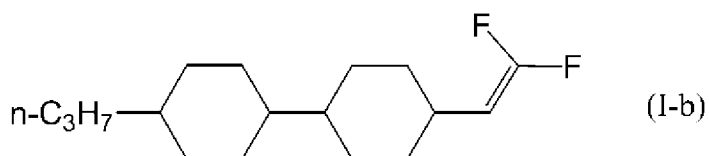
[化29]



[0107] 式 (I-a-2) または式 (I-a-3) で表される化合物であることが好ましく、式 (I-a-3) で表される化合物であることが特に好ましい。

[0108] 本願発明の液晶組成物は、更に、一般式 (I) で表される化合物と類似した構造を有する式 (I-b) で表される化合物を含有することもできる。

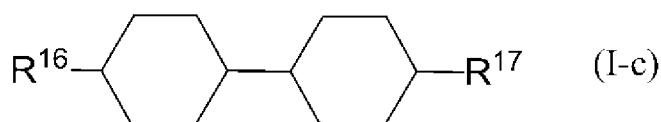
[0109] [化30]



[0110] 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 (I-b) であらわされる化合物の含有量を調整することが好ましく、この化合物を本発明の液晶組成物の総量に対して 5 質量%以上 32 質量%以下含有することが好ましく、8 質量%以上 32 質量%以下含有することがさらに好ましく、12 質量%以上 32 質量%以下含有することがさらに好ましく、15 質量%以上 32 質量%以下含有することが特に好ましい。

[0111] さらに、一般式 (I) で表される化合物は一般式 (I-c) 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。

[0112] [化31]

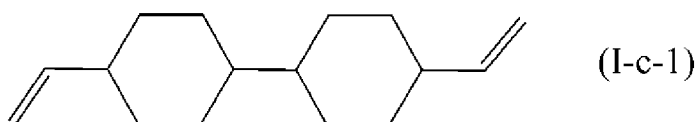


[0113] (式中、 R^{16} 及び R^{17} はそれぞれ独立して炭素原子数2～5のアルケニル基を表す。)

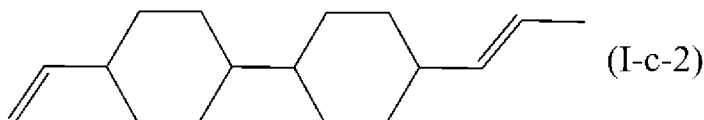
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、1種類から3種類以上組み合わせることが好ましい。一般式(I-c)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて、本発明の液晶組成物の総量に対して5質量%以上であることが好ましく、10質量%以上であることがより好ましく、15質量%以上であることがより好ましく、20質量%以上であることがより好ましく、25質量%以上であることがより好ましく、30質量%以上であることがより好ましい。また、最大に含有できる比率としては、50質量%以下が好ましく、45質量%以下がより好ましく、40質量%以下が特に好ましい。

[0114] さらに、一般式(I-c)で表される化合物は、式(I-c-1)から式(I-c-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(I-c-2)、式(I-c-4)及び式(I-c-7)で表される化合物であることが好ましい。

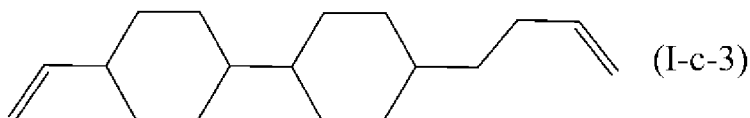
[0115] [化32]



[0116] [化33]

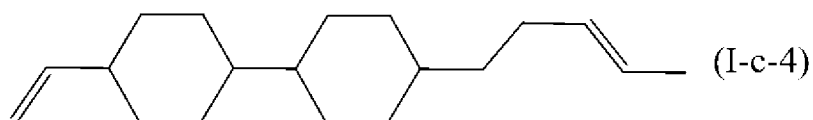


[0117] [化34]

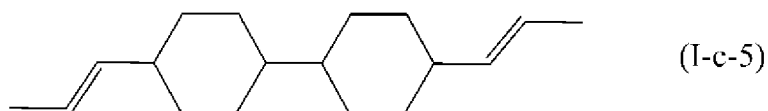


[0118]

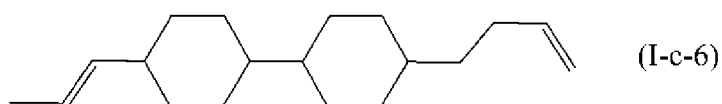
[化35]



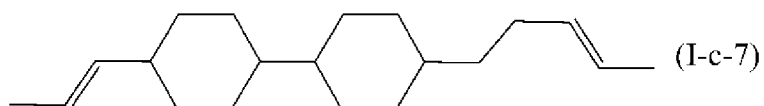
[0119] [化36]



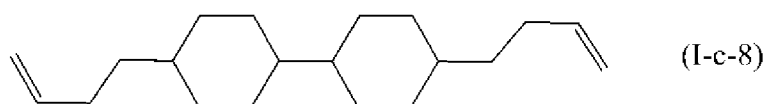
[0120] [化37]



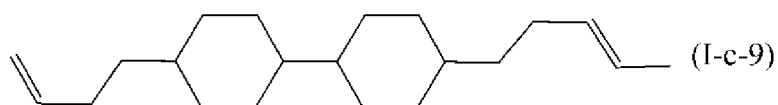
[0121] [化38]



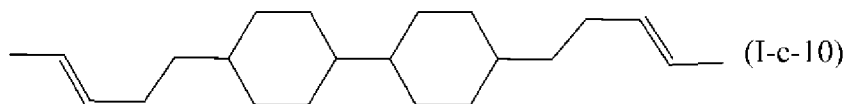
[0122] [化39]



[0123] [化40]

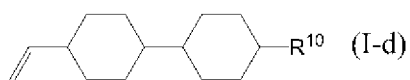


[0124] [化41]



[0125] 一般式 (I) で表される化合物は (I-d) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0126] [化42]



[0127] (式中 R^{10} はそれぞれ独立して炭素原子数 1、2、4、5 のアルキル基を表

す。)

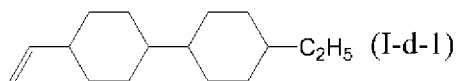
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類以上である。

本発明の液晶組成物において、一般式(Ⅰ-d)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。

[0128] 式(Ⅰ-d)で表される化合物の好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1～50質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では2～40質量%である。また、本発明の別の実施形態では3～40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では5～20質量%である。

[0129] 式(Ⅰ-d)で表される化合物は、より具体的には次に記載する化合物が好ましい。

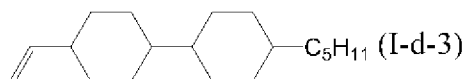
[0130] [化43]



[0131] [化44]



[0132] [化45]



[0133] さらに、一般式(ⅠⅠ)で表される化合物は一般式(ⅠⅠ-a)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。

[0134] [化46]



[0135] (式中、 R^{11} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 R^{12} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

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。

[0136] 本発明の液晶組成物において、一般式(II-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、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では5質量%である。また、本発明の別の実施形態では8質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では11質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では13質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では17質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。

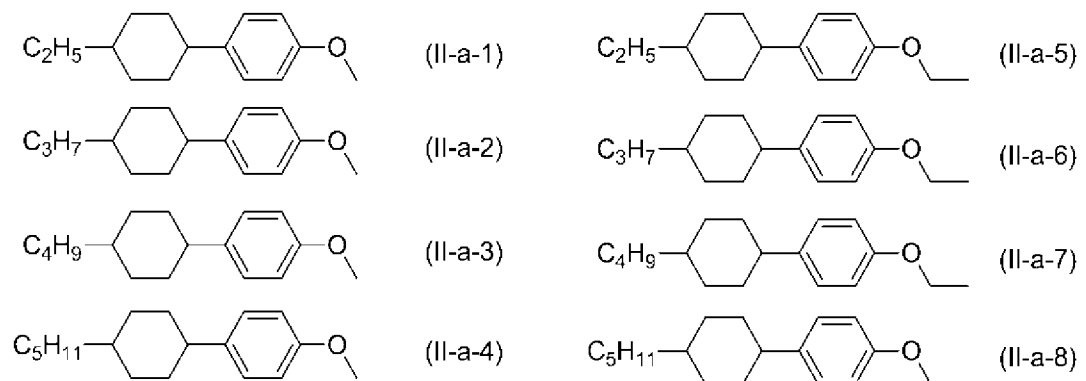
[0137] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では50質量%である。また、本発明の別の実施形態では40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%である。

態では16質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では8質量%である。

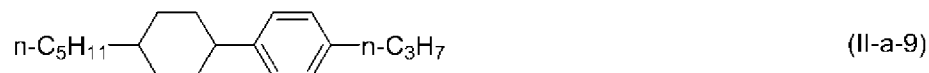
[0138] 低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

式(II-a)で表される化合物は、より具体的には次に記載する化合物が好ましい。

[0139] [化47]



[0140] [化48]



[0141] [化49]



[0142] [化50]

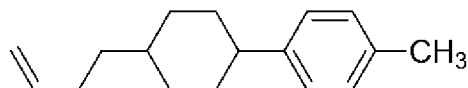


[0143] [化51]



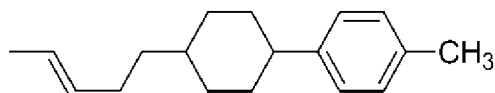
[0144]

[化52]



(II-a-13)

[0145] [化53]

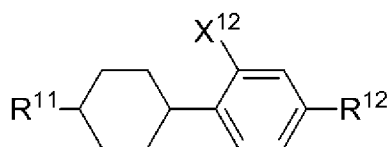


(II-a-14)

[0146] 式(II-a-1)、式(II-a-2)、式(II-a-3)又は式(II-a-6)で表される化合物であることが好ましい。

さらに、本発明の液晶組成物は、一般式(II)で表される化合物と類似した構造を有する一般式(II-b)で表される化合物群から選ばれる化合物を含有しても良い。

[0147] [化54]



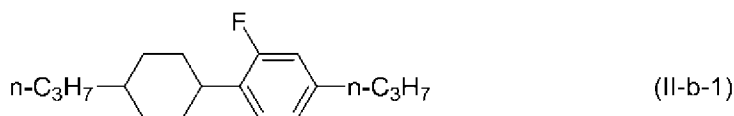
(II-b)

[0148] (式中、 R^{11} 及び R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{12} はそれぞれ独立してフッ素原子または塩素原子を表す。)

一般式(II-b)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6質量%以下であることが好ましく、2質量%以上7質量%以下であることがより好ましく、3質量%以上8質量%以下であることがより好ましく、4質量%以上9質量%以下であることがより好ましく、6質量%以上12質量%以下であることがより好ましく、8質量%以上15質量%以下であることがより好ましく、10質量%以上21質量%以下であることがより好ましく、12質量%以上22質量%以下であることがより好ましく、15質量%以上24質量%以下であることがより好ましく、18質量%以上25質量%以下であることがより好ましく、21質量%以上30質量%以下であることが特に好ましい。 さらに、一般式(II-b)で表される化合物は、

式 (I I - b - 1) で表される化合物であることが好ましい。

[0149] [化55]



[0150] さらに、一般式 (I I I) で表される化合物は一般式 (I I I - a) 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。

[0151] [化56]



[0152] (式中、 R^{11} 及び R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

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種類以上である。

[0153] 本発明の液晶組成物において、一般式 (I 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、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては3質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では5質量%である。また、本発明の別の実施形態では6質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では8質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では12質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では20質量%である。

[0154] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して

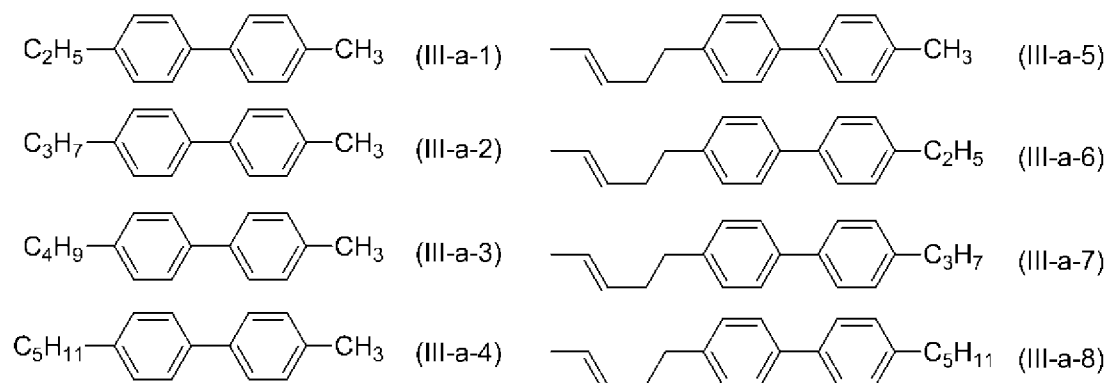
、例えば本発明の一つの形態では40質量%である。また、本発明の別の実施形態では35%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。

[0155] 好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては3～15質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では5～15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では12～25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15～30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では20～35%である。

[0156] 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。

[0157] 式(III-a)で表される化合物は、より具体的には次に記載する化合物が好ましい。

[0158] [化57]



[0159] [化58]



[0160] 式(III-a-2)、式(III-a-3)または式(III-a-4)で表される化合物であることが好ましい。

[0161] さらに、一般式(III)で表される化合物と類似した構造を有する一般式(III-b)で表される化合物群から選ばれる化合物を含有することが

できる。

[0162] [化59]

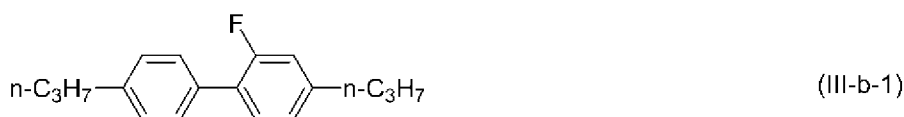


[0163] (式中、 R^{11} 及び R^{12} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 X^{11} 及び X^{12} はそれぞれ独立してフッ素原子または水素原子を表し、 X^{11} または X^{12} のどちらか一方はフッ素原子である。)一般式(III-b)で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総量に対して2質量%以上であることが好ましく、4質量%以上であることがより好ましく、6質量%以上であることがより好ましく、9質量%以上であることがより好ましく、12質量%以上であることがより好ましい。

[0164] 好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して2質量%以上15質量%以下であることが好ましく、5質量%以上18質量%以下であることがより好ましく、9質量%以上25質量%以下であることがより好ましい。

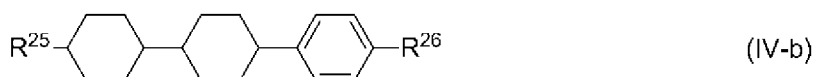
[0165] さらに、一般式(III-b)で表される化合物は、式(III-b-1)で表される化合物であることが好ましい。

[0166] [化60]



[0167] さらに、一般式(IV)で表される化合物は、例えば一般式(IV-b)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。

[0168] [化61]



[0169] (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。)

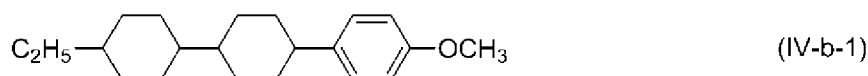
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、これらの化合物の中から1種～3種類含有することが好ましい。

[0170] 一般式(ⅠⅤ-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%以上が好ましく、4質量%以上であることがより好ましく、8質量%以上であることがあることが更に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、15質量%以下が好ましく、10質量%以下がより好ましく、8質量%以下がさらに好ましい。

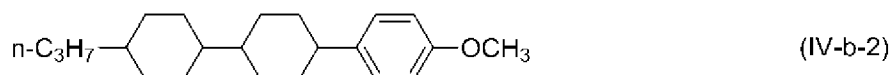
[0171] 好ましい含有量の範囲は、1質量%以上10質量%以下が好ましく、4質量%以上12質量%以下であることがより好ましく、8質量%以上15質量%以下であることが更に好ましい。

[0172] さらに、一般式(ⅠⅤ-b)で表される化合物は、例えば式(ⅠⅤ-b-1)から式(ⅠⅤ-b-4)で表される化合物であることも好ましく、その中でも式(ⅠⅤ-b-3)で表される化合物であることが好ましい。

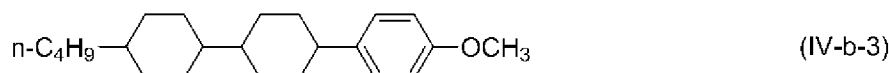
[0173] [化62]



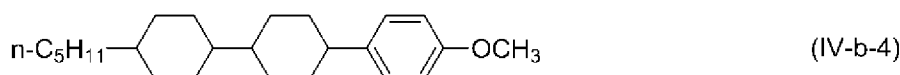
[0174] [化63]



[0175] [化64]



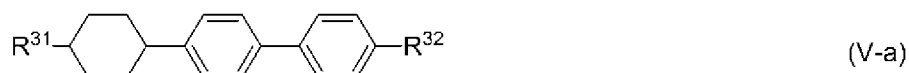
[0176] [化65]



[0177] さらに、一般式(V)で表される化合物は、一般式(V-a)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。

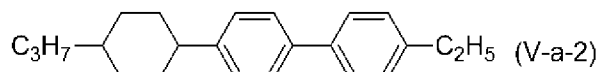
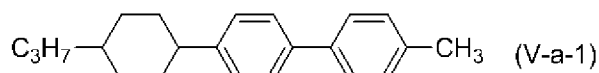
[0178] [化66]



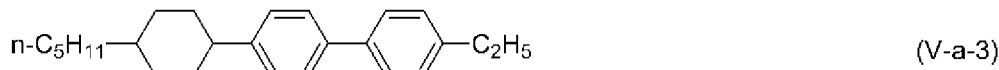
[0179] (R^{31} 及び R^{32} はそれぞれ独立して炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基をまたは炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

式 (V-a) で表される化合物は、より具体的には次に記載する化合物が好ましい。

[0180] [化67]

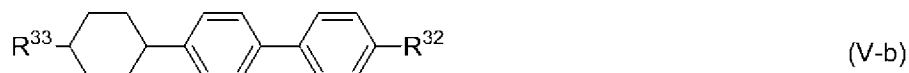


[0181] [化68]



[0182] さらに、一般式 (V) で表される化合物は、一般式 (V-b) 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。

[0183] [化69]

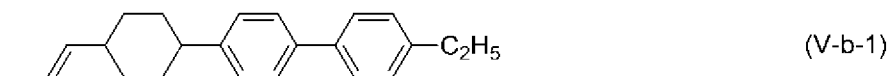


[0184] (R^{33} は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基を表し、 R^{32} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

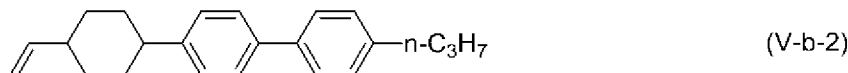
低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて含有量を調整することが好ましく、4 質量%以上が好ましく、6 質量%以上であることがより好ましく、10 質量%以上であることが更に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、20 質量%以下が好ましく、15 質量%以下がより好ましく、10 質量%以下がさらに好ましい。

[0185] 一般式 (V-b) で表される化合物は、たとえば式 (V-b-1) または式 (V-b-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0186] [化70]

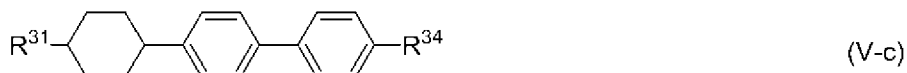


[0187] [化71]



[0188] さらに、一般式 (V) で表される化合物は、一般式 (V-c) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0189] [化72]



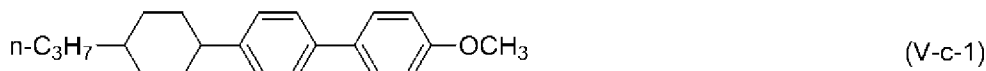
[0190] (R^{31} は炭素原子数1～5のアルキル基を表し、 R^{34} は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

一般式 (V-c) 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%以上が好ましく、6質量%以上であることがより好ましく、10質量%以上であることが更に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、18質量%以下が好ましく、13質量%以下がより好ましく、8質量%以下がさらに好ましい。

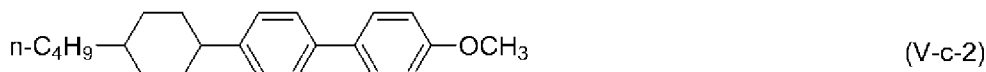
[0191] さらに、含有量の好ましい範囲は、4質量%以上10質量%以下が好ましく、6質量%以上10質量%以下であることがより好ましい。

[0192] さらに、一般式 (V-c) で表される化合物は、たとえば式 (V-c-1) から式 (V-c-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 (V-c-3) で表される化合物であることが好ましい。

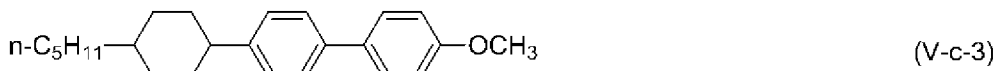
[0193] [化73]



[0194] [化74]

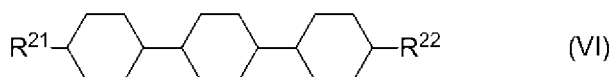


[0195] [化75]



[0196] さらに、一般式（L）で表される化合物は、例えば一般式（V I）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0197] [化76]



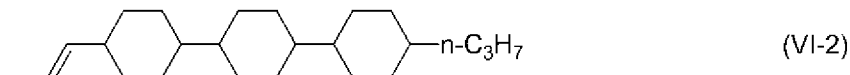
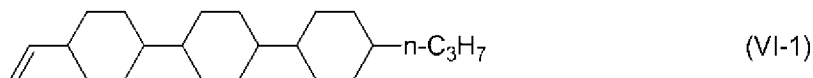
[0198] （ R^{21} 及び R^{22} はそれぞれ独立して炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基をまたは炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基または炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。）

一般式（V 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%以上が好ましく、8 質量%以上であることがより好ましく、12 質量%以上であることが更に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、18 質量%以下が好ましく、12 質量%以下がより好ましく、8 質量%以下がさらに好ましい。

[0199] さらに、含有量の好ましい範囲は、4 質量%以上 14 質量%以下が好ましく、8 質量%以上 14 質量%以下であることがより好ましい。

[0200] さらに、一般式（V I）で表される化合物は、例えば式（V I - 1）及び式（V I - 2）で表される化合物であることが好ましい。

[0201] [化77]



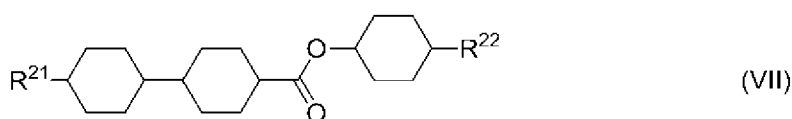
[0202] 一般式（V I）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度

、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%以上が好ましく、8質量%以上であることがより好ましく、12質量%以上であることが更に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、18質量%以下が好ましく14質量%以下がさらに好ましい。

[0203] さらに、含有量の好ましい範囲は、4質量%以上14質量%以下が好ましく、8質量%以上14質量%以下であることがより好ましい。

[0204] さらに、一般式(L)で表される化合物は、例えば一般式(VII)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0205] [化78]



[0206] (R^{21} 及び 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。)

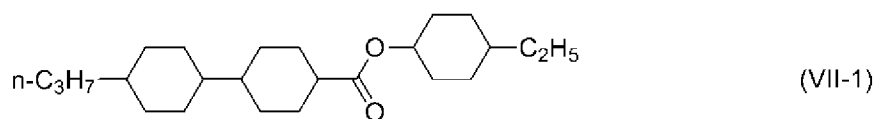
これらの化合物のうち1種類だけを含有していても2種類以上含有していても良いが、求められる性能に応じて適宜組み合わせることが好ましい。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、これらの化合物の中から1種～2種類含有することが好ましく、1種～3種類含有することが特に好ましい。

[0207] 一般式(VII)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%以上であることがより好ましく、3質量%以上であることがより好ましく、4質量%以上であることがより好ましく、5質量%以上であ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、10質量%以下が好ましく、8質量%以下がより好ましい。

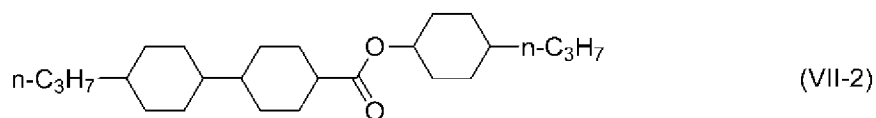
[0208] さらに、一般式(VII)で表される化合物は、例えば式(VII-1)から式(VII-5)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(VII-2)または/及び式(VII-5)で表される化合物であることが

好ましい。

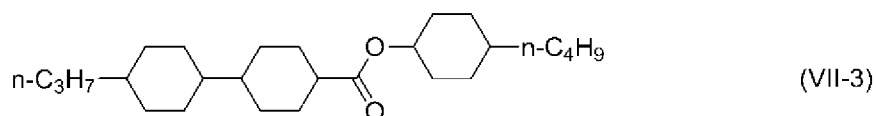
[0209] [化79]



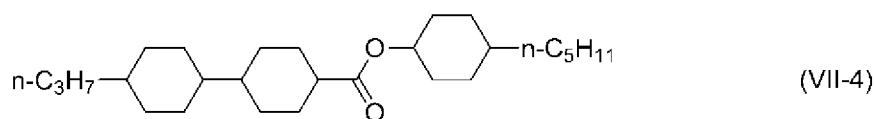
[0210] [化80]



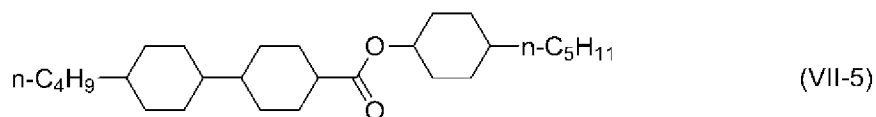
[0211] [化81]



[0212] [化82]

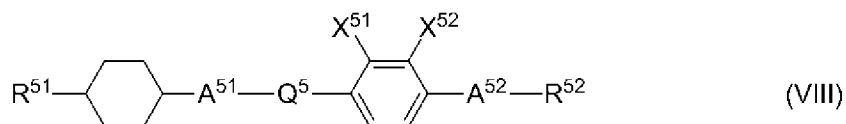


[0213] [化83]



[0214] さらに、一般式 (L) で表される化合物は、一般式 (V I I I) で表される群より選ばれる化合物であることが好ましい。

[0215] [化84]



[0216] (式中、 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し、 A^{51} 及び 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} 及び 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。 X^{51} 及び X^{52} は同時

にフッ素原子であることは無い。)

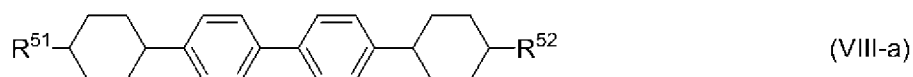
組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類である。

[0217] 好ましい含有量の下限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば一つの実施形態では2質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では7質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では12質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15質量%である。

[0218] また、好ましい含有量の上限值として、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20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では5質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4質量%である。

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

[0219] [化85]



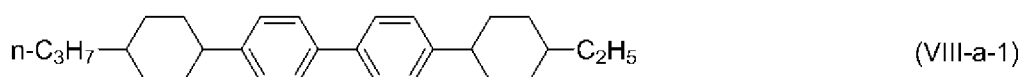
[0220] (式中、 R^{51} 及び R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表す。)

一般式(VIII-a)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、2質量%以上含有することが

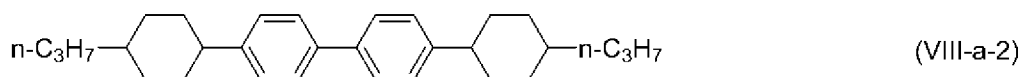
更に好ましく、3質量%以上含有することが更に好ましく、4質量%以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、15質量%以下が好ましく、10質量%以下がより好ましく、8質量%以下がさらに好ましい。

[0221] さらに、一般式(VIII-a)で表される化合物は、式(VIII-a-1)から式(VIII-a-4)で表される化合物であることが好ましく、式(VIII-a-2)で表される化合物であることが好ましい。

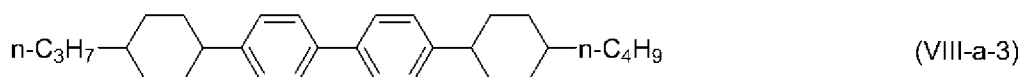
[0222] [化86]



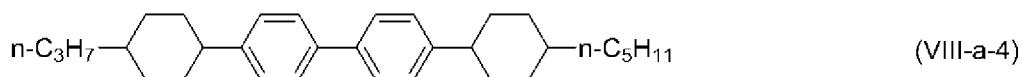
[0223] [化87]



[0224] [化88]

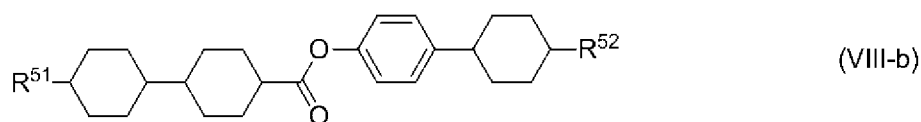


[0225] [化89]



[0226] さらに、一般式(VIII-b)で表される化合物は一般式(VIII-b)で表される化合物であることが好ましい。

[0227] [化90]



[0228] (式中、 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。)

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

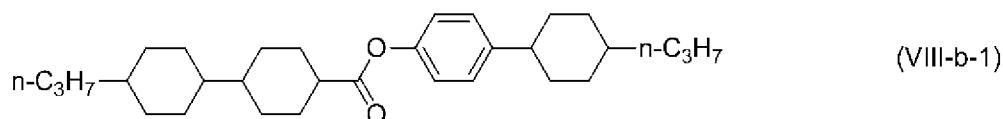
組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。さらに、本発明の別の実施形態では3種類以上である。

[0229] 一般式(VIII-b)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、7質量%以上含有することが更に好ましく、8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、15質量%以下が好ましく、13質量%以下がより好ましく、11質量%以下がさらに好ましい。

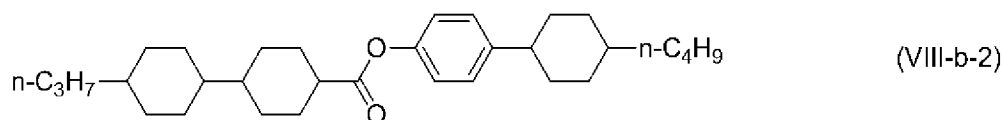
[0230] 好ましい含有量の範囲は、2質量%以上15質量%以下含有することが好ましく、4質量%以上15質量%以下含有することが更に好ましく、7質量%以上13質量%以下含有することが更に好ましい。

[0231] さらに、一般式(VIII-b)で表される化合物は、式(VIII-b-1)から式(VIII-b-3)で表される化合物であることが好ましい。

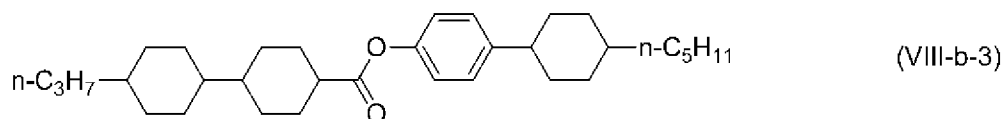
[0232] [化91]



[0233] [化92]



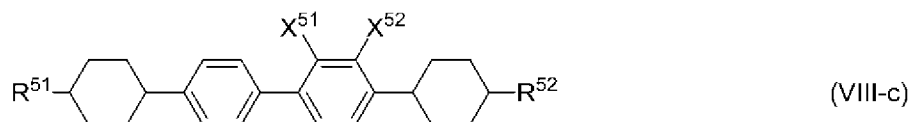
[0234] [化93]



[0235] さらに、一般式(VIII)で表される化合物は一般式(VIII-c)で表される化合物であることが好ましい。

[0236]

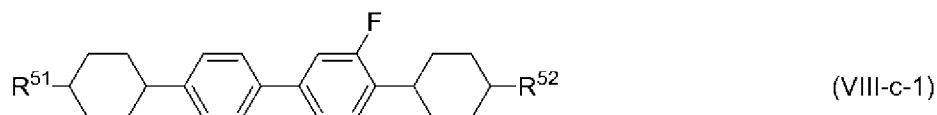
[化94]



[0237] (式中、 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のアルコキシを表し、 X^{51} 及び 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。 X^{51} 及び X^{52} の少なくとも一つはフッ素原子であり、同時に二つともフッ素原子であることは無い。)

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

[0238] [化95]



[0239] (式中、 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。)

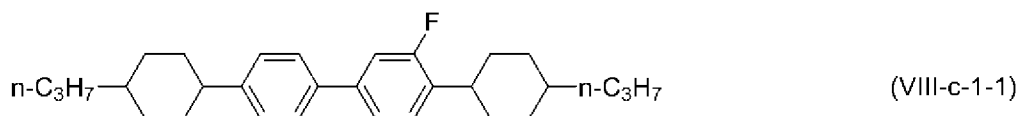
一般式(VIII-c-1)で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総量に対して1質量%以上含有することが好ましく、2質量%以上含有することが更に好ましく、3質量%以上含有することが更に好ましく、4質量%以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、10質量%以下が好ましく、8質量%以下がさらに好ましい。

[0240] さらに、好ましい含有量の範囲は、1質量%以上10質量%以下含有することが好ましく、2質量%以上8質量%以下含有することがさらに好ましく、3質量%以上8質量%以下がさらに好ましい。

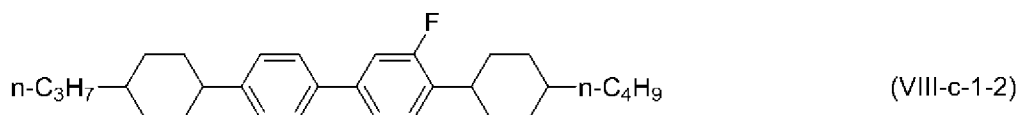
[0241] さらに、一般式(VIII-c-1)で表される化合物は、式(VIII-c-1-1)から式(VIII-c-1-3)で表される化合物であることが好ましく、式(VIII-c-1-1)で表される化合物であることが

好ましい。

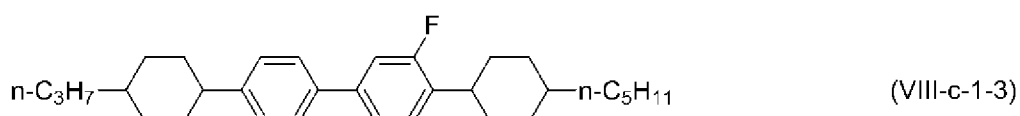
[0242] [化96]



[0243] [化97]

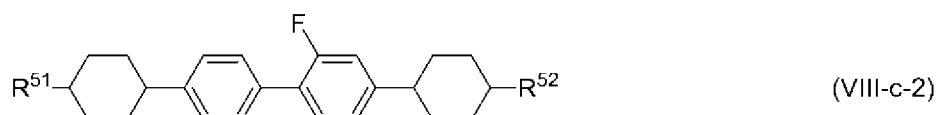


[0244] [化98]



[0245] さらに、一般式 (V I I I - c) で表される化合物は一般式 (V I I I - c - 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0246] [化99]

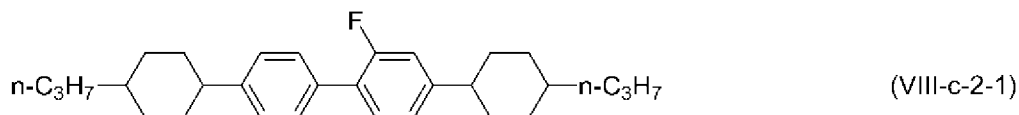


[0247] (式中、 R^{51} 及び R^{52} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基を表す。)

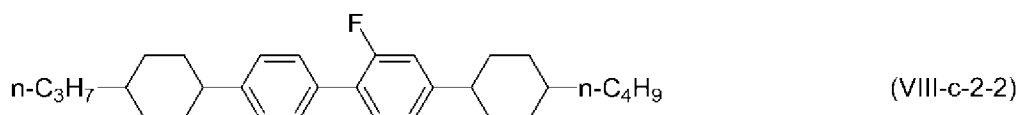
一般式 (V I I I - c - 2) で表される化合物を、本発明の液晶組成物の総量に対して 1 質量%以上含有することが好ましく、2 質量%以上含有することが更に好ましく、3 質量%以上含有することが更に好ましく、4 質量%以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、10 質量%以下が好ましく、8 質量%以下がより好ましく、8 質量%以下がさらに好ましい。

[0248] さらに、一般式 (V I I I - c - 2) で表される化合物は、式 (V I I I - c - 2 - 1) から式 (V I I I - c - 2 - 3) で表される化合物である。式 (V I I I - c - 2 - 1) で表される化合物であることが好ましい。

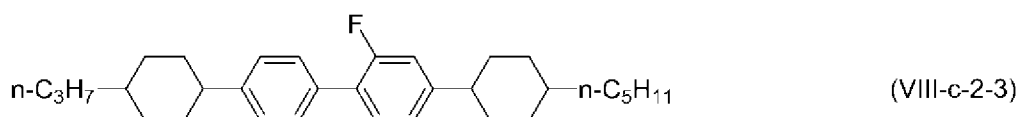
[0249] [化100]



[0250] [化101]

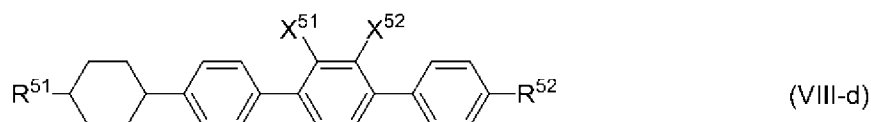


[0251] [化102]



[0252] さらに、一般式 (V I I I) で表される化合物は一般式 (V I I I - d) で表される化合物であることが好ましい。

[0253] [化103]



[0254] (式中、 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し、 X^{51} 及び 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種類以上である。

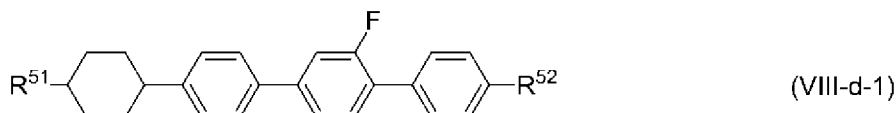
[0255] 好ましい含有量の下限值は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば一つの実施形態では2質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では7質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では12質量%である。

[0256] また、好ましい含有量の上限值として、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15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では5質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4質量%である。さらに、好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば、一つの実施形態では2質量%～10質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では4質量%～10質量%である。

[0257] 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(VIII-d)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。

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

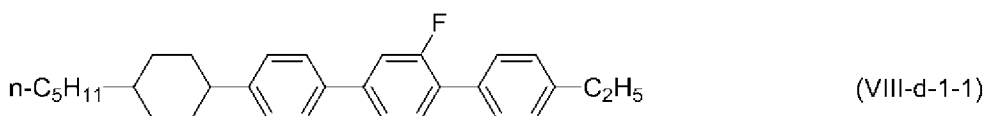
[0259] [化104]



[0260] (式中、 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。)

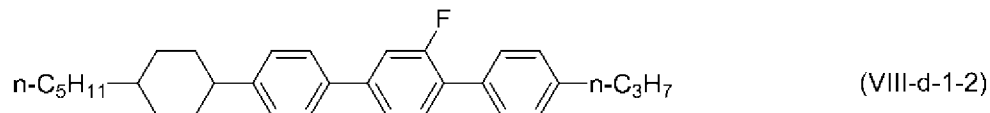
さらに、一般式(VIII-d-1)で表される化合物は、式(VIII-d-1-1)から式(VIII-d-1-4)で表される化合物であることが好ましく、式(VIII-d-1-1)または/及び式(VIII-d-1-2)で表される化合物であることが好ましい。

[0261] [化105]

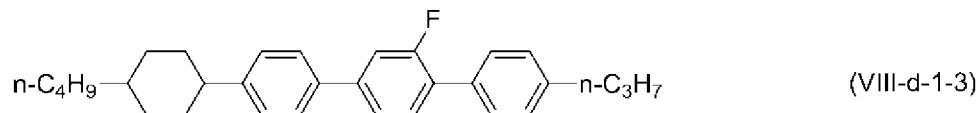


[0262]

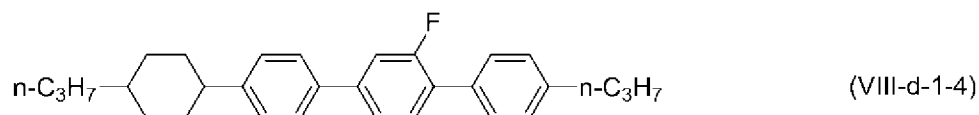
[化106]



[0263] [化107]

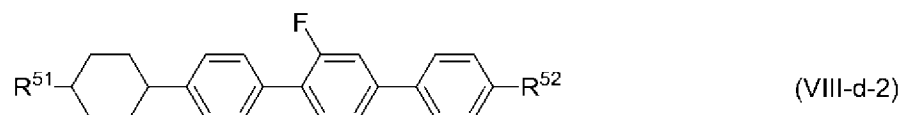


[0264] [化108]



[0265] さらに、一般式 (V I I I - d) で表される化合物は一般式 (V I I I - d - 2) で表される化合物であることが好ましい。

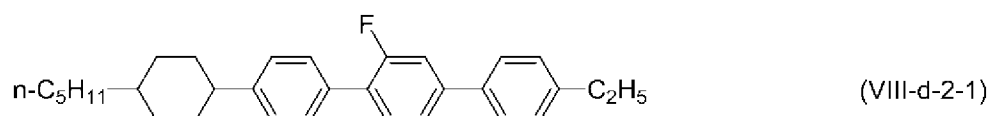
[0266] [化109]



[0267] (式中、 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。)

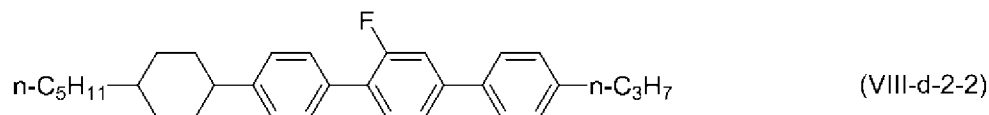
さらに、一般式 (V I I I - d - 2) で表される化合物は、式 (V I I I - d - 2 - 1) から式 (V I I I - d - 2 - 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (V I I I - d - 2 - 1) または／及び式 (V I I I - d - 2 - 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0268] [化110]

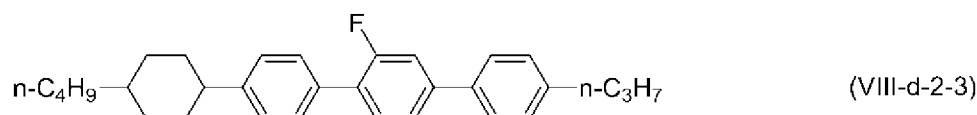


[0269]

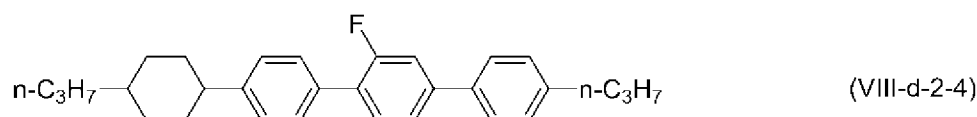
[化111]



[0270] [化112]



[0271] [化113]



[0272] 本発明の液晶組成物は、更に、一般式（ⅠX-a）で表される化合物を1種または2種類以上含有することもできる。

[0273] [化114]



[0274] (式中、 R^{61} 及び R^{62} はそれぞれ独立して炭素原子数1から10の直鎖アルキル基、炭素原子数1から10の直鎖アルコキシ基又は炭素原子数2から10の直鎖アルケニル基を表す。)

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く、1種～4種類含有することがさらに好ましく、1種～5種類以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、30質量%以下が好ましく、25質量%以下がより好ましく、15質量%以下がさらに好ましい。

[0275] 一般式（ⅠX-a）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。

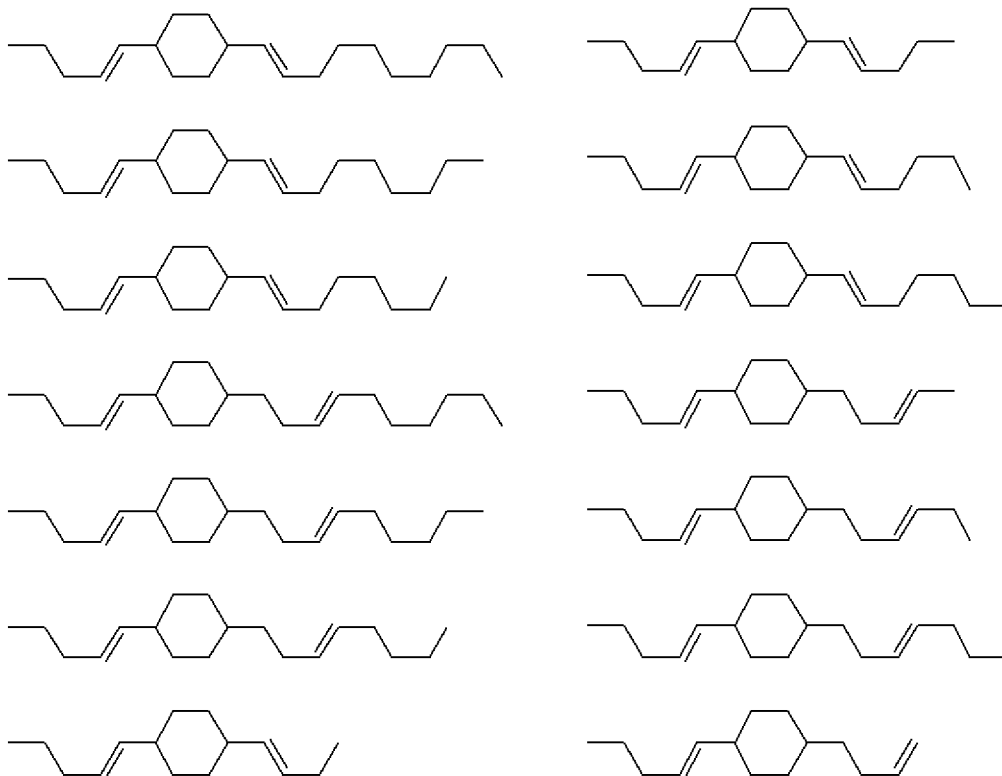
[0276]

[化115]



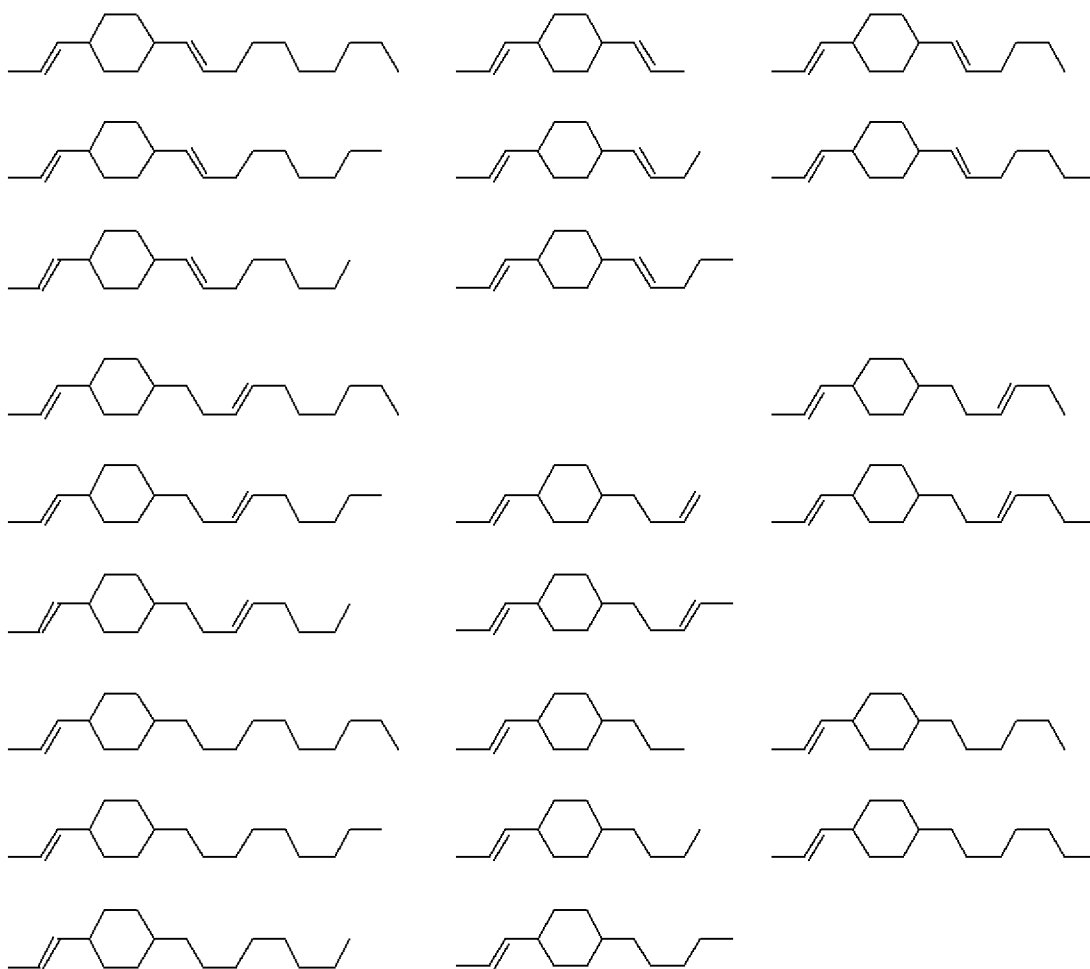
[0277]

[化116]



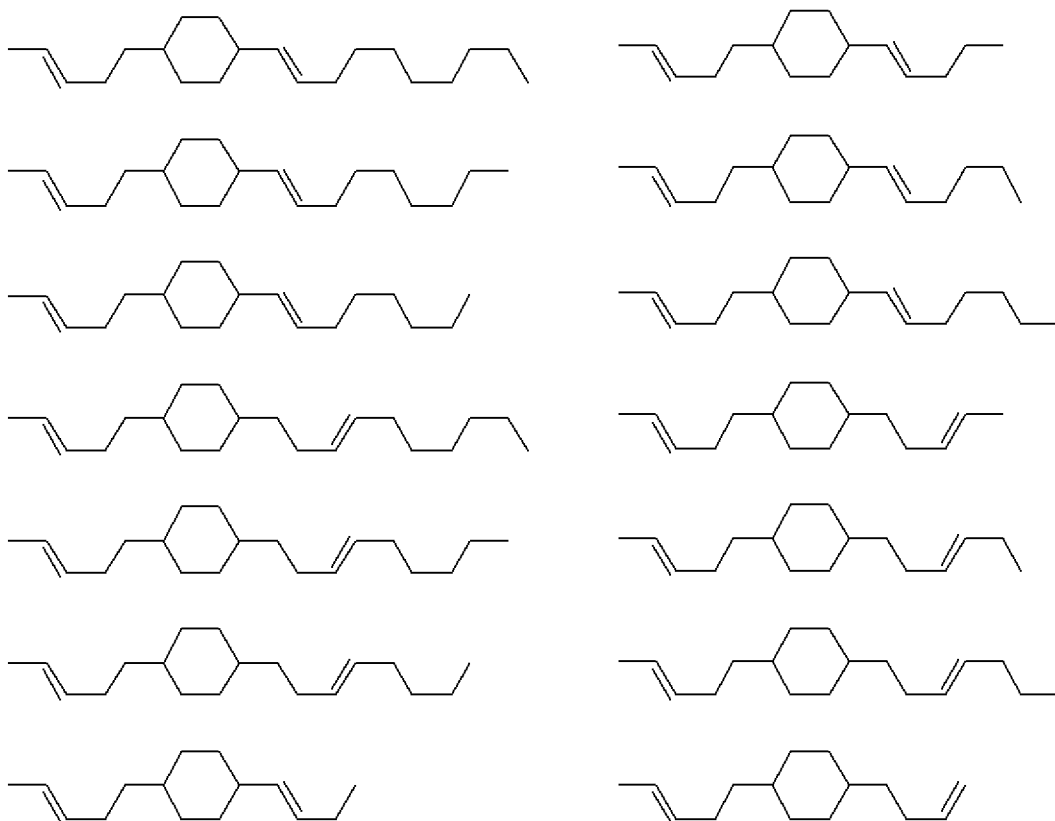
[0278]

[化117]



[0279]

[化118]



[0280] 本願発明の液晶組成物は、更に、一般式（ⅠX-b）で表される化合物を1種または2種類以上含有することができる。

[0281] [化119]

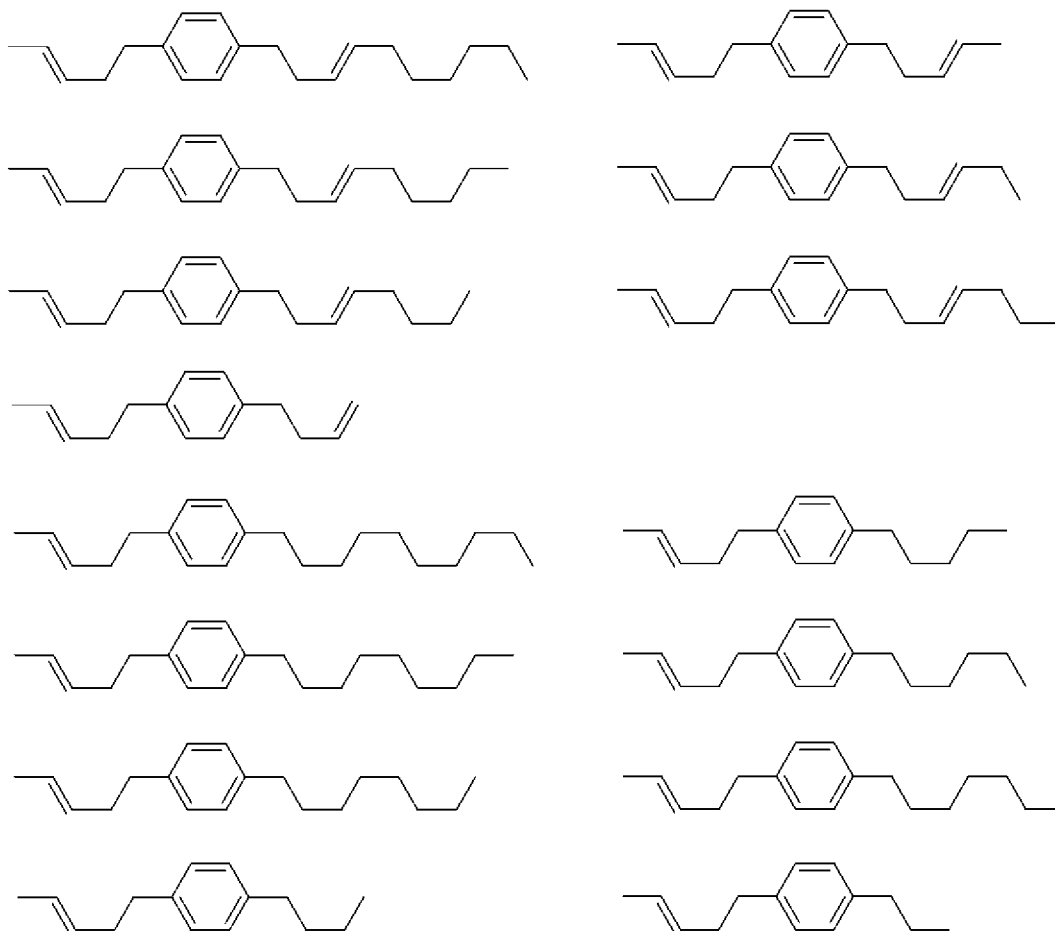


[0282] (式中、 R^{71} 及び R^{72} はそれぞれ独立して炭素原子数1から10の直鎖アルキル基、炭素原子数1から10の直鎖アルコキシ基又は炭素原子数4から10の直鎖アルケニル基を表す。)

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く、1種～4種類含有することがさらに好ましく、1種～5種類以上含有することが特に好ましい。また、最大に含有できる比率としては、30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。

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

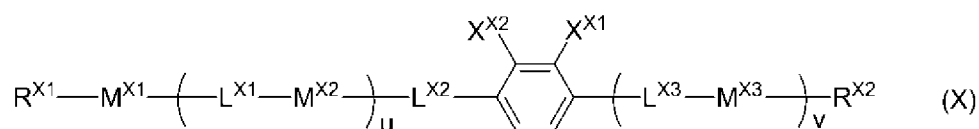
[0284] [化120]



[0285] 本願における 1, 4-シクロヘキシル基はトランス-1, 4-シクロヘキシル基であることが好ましい。

[0286] 本発明における液晶組成物は、一般式 (X)

[0287] [化121]



[0288] (式中 R^{X1} 及び R^{X2} はお互い独立して炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 から 10 のアルケニル基を表し、これらの基中に存在する 1 個のメチレン基又は隣接していない 2

個以上のメチレン基は—O—又は—S—に置換されていても良く、またこれらの基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、

u及びvはお互い独立して、0、1又は2を表すが、 $u + v$ は2以下であり、

M^{x1} 、 M^{x2} 及び M^{x3} はお互い独立して、

(a) トランス-1, 4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個のメチレン基又は隣接していない2個以上のメチレン基は—O—又は—S—に置き換えられてもよい)、

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

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)又は基(b)に含まれる水素原子はそれぞれシアノ基、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基又は塩素原子で置換されていても良いが、 M^{x2} 及び／又は M^{x3} が複数存在する場合は、それらは同一でも良く異なっても良く、

L^{x1} 、 L^{x2} 及び L^{x3} はお互い独立して単結合、—COO—、—OCO—、—CH₂CH₂—、—(CH₂)₄—、—OCH₂—、—CH₂O—、—OCF₂—、—CF₂O—、—CH=CH—又は—C≡C—を表し、 L^{x1} 及び／又は L^{x3} が複数存在する場合は、それらは同一でも良く異なっても良く、

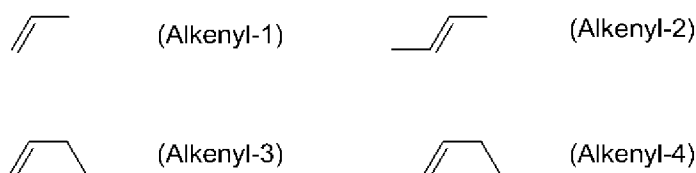
X^{x1} 及び X^{x2} はお互い独立してトリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基又はフッ素原子を表すが、 X^{x1} 及び X^{x2} の少なくとも何れか一つはフッ素原子を表す。ただし、一般式(2)、一般式(3)、及び、一般式(5)で表される化合物を除く。)で表される群より選ばれる1種または2種類以上の化合物を含有することが好ましい。

[0289] R^{x1} 及び R^{x2} 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。

[0290] 表示素子の応答速度の改善を重視する場合はアルケニル基が好ましく、電圧保持率等の信頼性を重視する場合にはアルキル基が好ましい。アルケニル基としては次に記載する式 (Alkenyl-1) ～ 式 (Alkenyl-4)

[0291] [化122]



[0292] (式中、環構造へは右端で結合するものとする。)

で表される構造が好ましいが、本願発明の液晶組成物が反応性モノマーを含有する場合は、式 (Alkenyl-2) 及び式 (Alkenyl-4) で表される構造が好ましく、式 (Alkenyl-2) で表される構造がより好ましい。

[0293] 一般式 (X) 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硫黄原子、窒素原子、エステル基、シアノ基及び塩素原子をその分子内に有さないことが好ましい。

[0294] 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使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類である。あるいは本発明の別の実施形態では 2 種類である。また、本発明の別の実施形態では 3 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 4 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 5 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 6 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 7 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 8 種類である。さらに、本発明の別の実施形態では 9 種類である。さらに、本発明

の別の実施形態では10種類以上である。

[0295] 本発明の液晶組成物において、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、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。

[0296] 好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては5質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では10質量%である。また、本発明の別の実施形態では20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。

[0297] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では60質量%である。また、本発明の別の実施形態では50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では35質量%である。

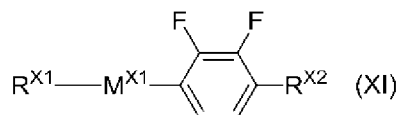
[0298] 好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては、5質量%～60質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では、10質量%～60質量%である。また、本発明の別の実施形態では、10質量%～50質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では10質量%～40質量%である。

[0299] 本発明の液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記の下限値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値が高く上限値が高いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を低く上限値が低いことが好ましい。

[0300] さらに、一般式(X)で表される化合物は一般式(X1)で表される化合物であることが好ましい。

[0301]

[化123]



[0302] (式中、 $\text{R}^{\text{X}1}$ は一般式(X)における $\text{R}^{\text{X}1}$ と同じ意味を表し、 $\text{M}^{\text{X}1}$ は一般式(X)における $\text{M}^{\text{X}1}$ と同じ意味を表し、 $\text{R}^{\text{X}2}$ は一般式(X)における $\text{R}^{\text{X}2}$ と同じ意味を表す。)

一般式(X I)で表される化合物を含有する場合の好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては3質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では5質量%である。また、本発明の別の実施形態では7質量%である。また、本発明の別の実施形態では9質量%である。また、本発明の別の実施形態では11質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では20質量%である。

[0303] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では45質量%である。また、本発明の別の実施形態では40質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。

[0304] 一般式(X I)で表される化合物を含有する場合には、好ましい含有量の範囲として、3質量%~45質量%含有することが好ましく、5質量%~35質量%含有することが更に好ましく、7質量%~30質量%含有することが特に好ましい。

[0305] 一般式(X I)において、 $\text{R}^{\text{X}1}$ は炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数2~8のアルケニル基を表すことが好ましく、炭素原子数1~8のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数3~5のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数3又は5のアルキル基を表すことが更に好ましく、直鎖であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

[0306] 一般式(X I)において、 $\text{R}^{\text{X}2}$ 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すことが好ましく、炭素原子数1～8のアルキル基又は炭素原子数1～8のアルコキシ基を表すことが好ましく、炭素原子数3～5のアルキル基又は炭素原子数2～4のアルコキシ基を表すことがより好ましく、炭素原子数3又は5のアルキル基又は炭素原子数2又は4のアルコキシ基を表すことがより好ましく、炭素原子数2又は4のアルコキシ基を表すことが更に好ましく、直鎖であることが好ましい。

[0307] 表示素子の応答速度の改善を重視する場合はアルケニル基が好ましく、電圧保持率等の信頼性を重視する場合にはアルキル基が好ましい。

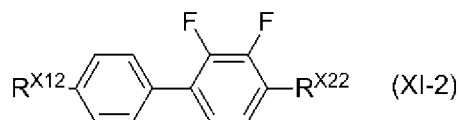
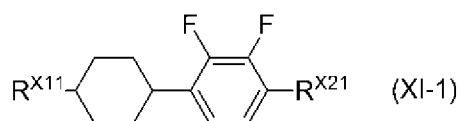
[0308] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類である。また、本発明の別の実施形態では3種類である。さらに、本発明の別の実施形態では4種類である。さらに、本発明の別の実施形態では5種類である。

[0309] 一般式(X1)で表される化合物は1種のみを使用してもよいが、2種以上を使用することが好ましく、3種以上を使用することが好ましい。一般式(X1)で表される化合物を2種以上使用する場合には R^{x1} が炭素原子数が3～5のアルキル基を表し、 R^{x2} が炭素原子数が2～4のアルコキシ基を表す一般式(X1)の化合物を組み合わせることが好ましく、他の一般式(X1)で表される化合物と組み合わせる場合、 R^{x1} が炭素原子数が3～5のアルキル基を表し、 R^{x2} が炭素原子数が2～4のアルコキシ基を表す一般式(X1)の化合物の含有量が、一般式(X1)で表される化合物中の50質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることが更に好ましい。好ましい範囲は、50質量%以上70質量%以下であることが好ましく、70質量%以上80質量%以下であることがより好ましく、80質量%以上100質量%以下であることが更に好ましい。

[0310] 一般式 (X I) において、 M^{X1} は 1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基又はテトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基を表すが、 M^{X1} 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いが、1, 4-シクロヘキシレン基、または 1, 4-フェニレン基が好ましく、より具体的には、当該発明の液晶組成物を用いて作製される表示素子及び液晶ディスプレイにおいて応答速度を重視する場合には、1, 4-フェニレン基を表すことが好ましく、動作温度範囲を重視する場合、すなわち高い動作温度範囲 (T_{ni} が高い) を必要とする場合、1, 4-シクロヘキシレン基を表すことが好ましく、1, 4-フェニレン基を表す場合には、ベンゼン環中の 1 つ以上の水素原子はフッ素に置換されていても良いが、無置換、1 置換又は 2 置換が好ましく、無置換がより好ましい。2 置換の場合には 2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基を表すことが好ましい。

一般式 (X I) で表される化合物は具体的には次に記載する一般式 (X I-1) 及び／または一般式 (X I-2)

[0311] [化124]



[0312] (式中 R^{X11} 、 R^{X21} 、 R^{X12} 及び R^{X22} 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、炭素原子数 1 ～ 5 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニルオキシ基を表す。)

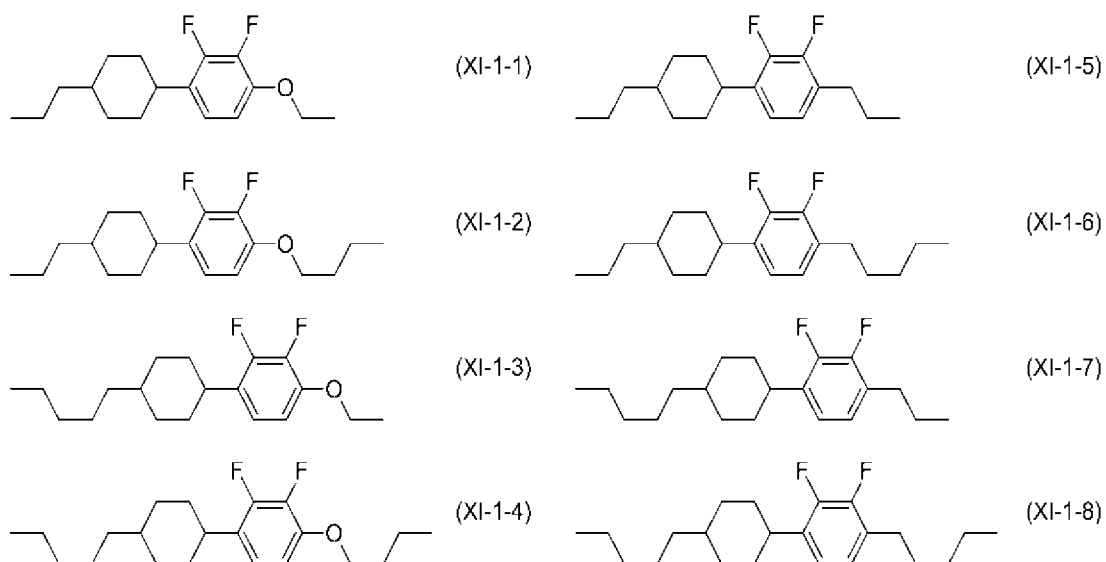
で表される群から選ばれる化合物であることが好ましい。

R^{X21} 、 R^{X12} 及び R^{X22} がアルケニル基の場合は、炭素原子数は 4 ～ 5 であることが好ましい。 R^{X11} はアルキル基又はアルケニル基であることが好ましく、アルキル基が更に好ましく、 R^{X21} 及び R^{X22} はアルキル基又はアルコキ

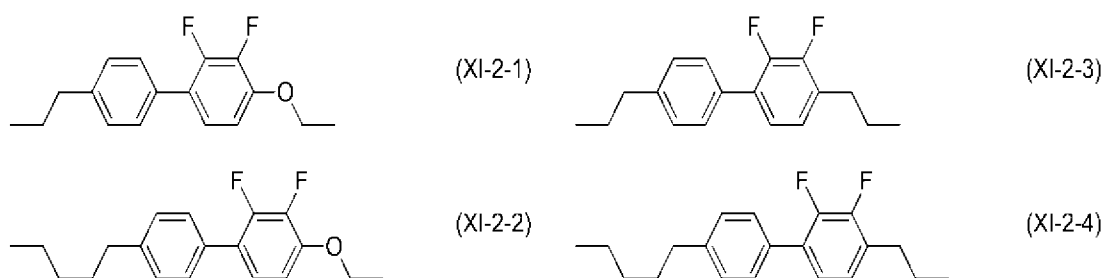
シ基が好ましく、 $\Delta \varepsilon$ の絶対値を大きくする場合にはアルコキシ基又はアルケニルオキシ基であることが好ましく、アルコキシ基が更に好ましく、 R^{x12} はアルキル基又はアルケニル基が好ましく、アルキル基が更に好ましい。

[0313] 一般式 (X I) で表される化合物は具体的には次に記載する式 (X I - 1 - 1) ~ 式 (X I - 2 - 4)

[0314] [化125]



[0315] [化126]

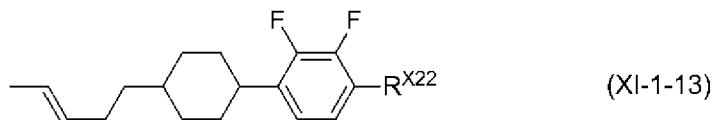
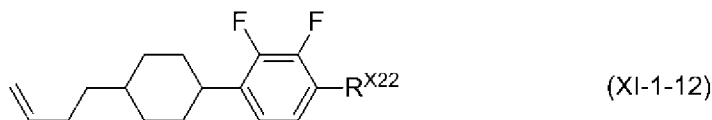
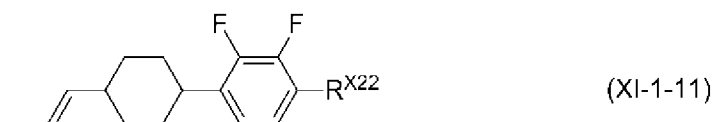
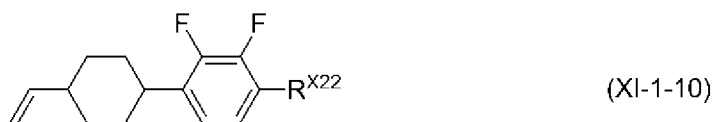


[0316] で表される化合物が好ましいが、式 (X I - 1 - 1) ~ 式 (X I - 1 - 4)、式 (X I - 2 - 1) 及び式 (X I - 2 - 2) で表される化合物がより好ましく、式 (X I - 1 - 1)、式 (X I - 1 - 3)、式 (X I - 2 - 1) 及び式 (X I - 2 - 2) で表される化合物が更に好ましく、式 (X I - 1 - 1)、式 (X I - 1 - 3) 及び式 (X I - 2 - 1) で表される化合物が特に好ましく、より具体的に述べると本願発明の液晶組成物に要求される屈折率異方性 Δn の値が比較的低い場合 (概ね 0.100 未満) は式 (X I - 1 - 1)

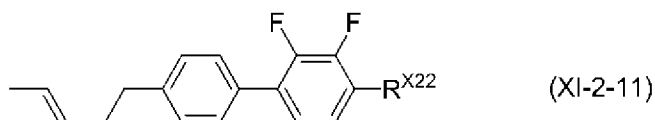
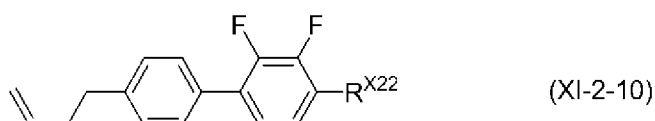
及び式 (X I - 1 - 3) で表される化合物が最も好ましく、要求される屈折率異方性 Δn の値が比較的高い場合 (概ね 0.100 以上) は式 (X I - 2 - 1) で表される化合物が最も好ましい。

一般式 (X I) で表される化合物がアルケニル基を有する場合、具体的には次に記載する式 (X I - 1 - 10) ~ 式 (X I - 2 - 11)

[0317] [化127]



[0318] [化128]

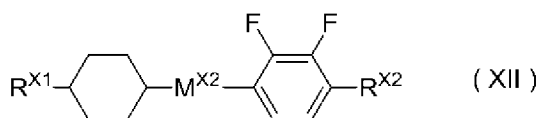


[0319] (式中、 R^{x22} は一般式 (X I - 2) における R^{x22} と同じ意味を表す。)

で表される群から選ばれる化合物であること好ましい。

[0320] さらに、一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X I I) で表される化合物であることが好ましい。

[0321] [化129]



[0322] (式中、 R^{x1} は一般式(X)における R^{x1} と同じ意味を表し、 M^{x2} は一般式(X)における M^{x2} と同じ意味を表し、 R^{x2} は一般式(X)における R^{x2} と同じ意味を表す。ただし、一般式(2)で示される化合物、及び一般式(5)で示される化合物を除く。)

一般式(X11)で表される化合物を含有する場合の好ましい含有量の下限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では5質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では10質量%である。また、本発明の別の実施形態では11質量%である。また、本発明の別の実施形態では14質量%である。また、本発明の別の実施形態では20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では40質量%である。

[0323] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の別の実施形態では55質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では25質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では20質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では15質量%である。

[0324] さらに、好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては1～15質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では5～20質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では10～25質量%である。また、本発明の別の実施形態では11～25質量%である。また、本発明の別の実施形態では14～30質量%である。また、本発明の別の実施形態では20～35質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では30～45質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では40～55質量%である。

[0325] 一般式(X11)において、 R^{x1} は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素

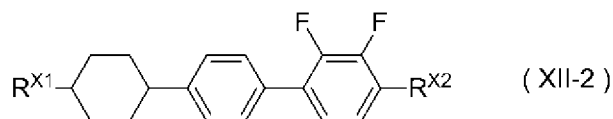
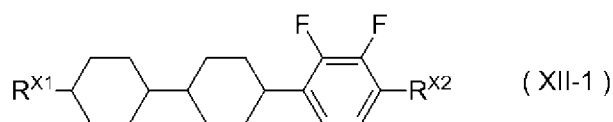
原子数 2～8 のアルケニル基、炭素原子数 1～8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2～8 のアルケニルオキシ基を表すことが好ましく、炭素原子数 1～8 のアルキル基又は炭素原子数 2～8 のアルケニル基を表すことが好ましく、炭素原子数 1～8 のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数 2～5 のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数 3～5 のアルキル基を表すことが特に好ましく、直鎖であることが好ましい。

[0326] 一般式 (X I I) において、 R^{X2} 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すことが好ましいが、炭素原子数 1～8 のアルキル基又は炭素原子数 1～8 のアルコキシ基を表すことが好ましく、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とがより好ましく、炭素原子数 1～4 のアルコキシ基を表すことが更に好ましく、炭素原子数 2 又は 3 のアルコキシ基を表すことが特に好ましく直鎖であることが好ましい。

[0327] 表示素子の応答速度の改善を重視する場合はアルケニル基が好ましく、電圧保持率等の信頼性を重視する場合にはアルキル基が好ましい。

[0328] 一般式 (X I I) で表される化合物は更に一般式 (X I I - 1) 及び一般式 (X I I - 2) で表される化合物が好ましい。

[0329] [化130]

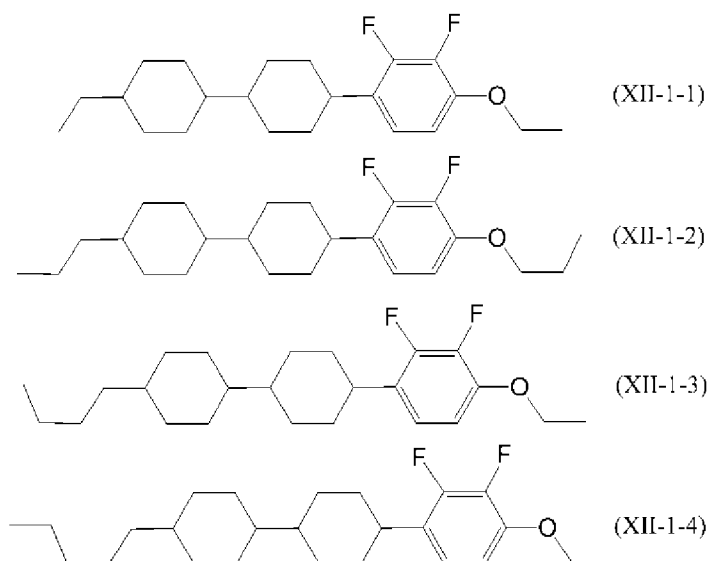


[0330] (式中、 R^{X1} は一般式 (X) における R^{X1} と同じ意味を表し、 R^{X2} は一般式 (X) における R^{X2} と同じ意味を表す。ただし、一般式 (2) で示される化合物、及び一般式 (5) で示される化合物を除く。)

一般式 (X I I - 1) で表される化合物は具体的には次に記載する式 (X

ⅠⅠ-1-1) ~ (XⅠⅠ-1-4)

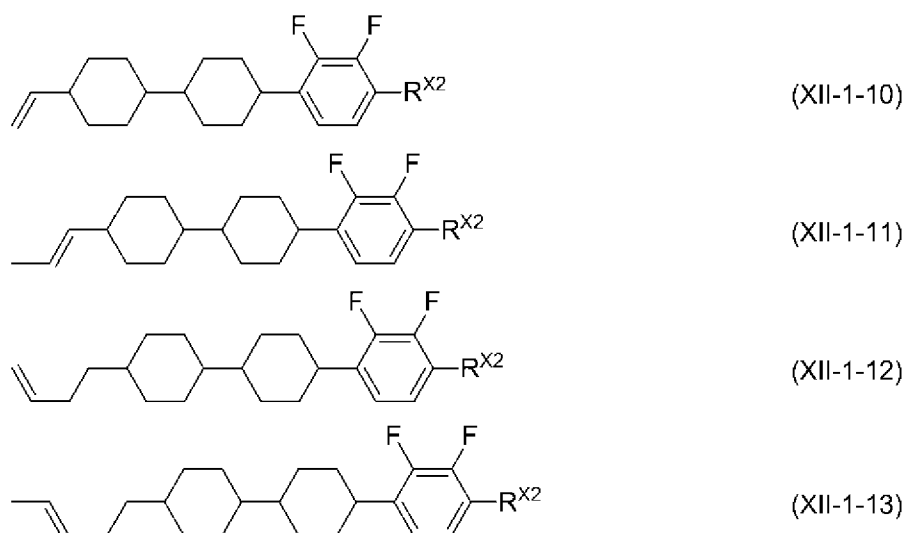
[0331] [化131]



[0332] で表される化合物が好ましいが、式 (XⅠⅠ-1-1) ~ 式 (XⅠⅠ-1-4) で表される化合物がより好ましく、式 (XⅠⅠ-1-1) ~ 式 (XⅠⅠ-1-3) で表される化合物が更に好ましく、式 (XⅠⅠ-1-1) 及び式 (XⅠⅠ-1-3) で表される化合物が特に好ましい。

[0333] 一般式 (XⅠⅠ-1) で表される化合物がアルケニル基を有する場合には、具体的には次に記載する式 (XⅠⅠ-1-10) ~ (XⅠⅠ-1-13)

[0334] [化132]

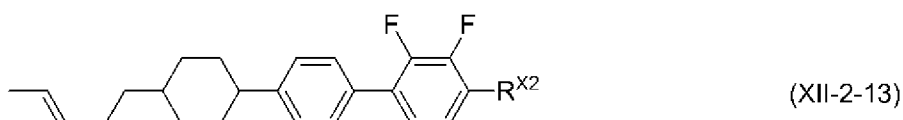
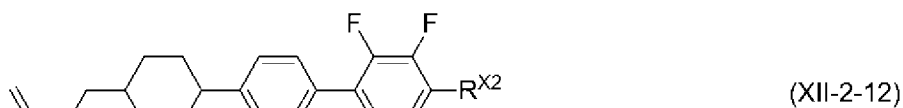
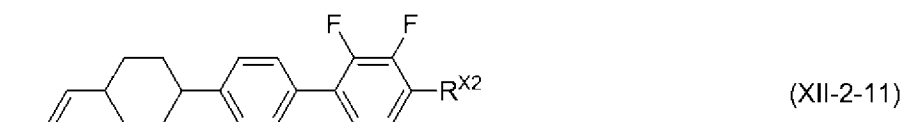
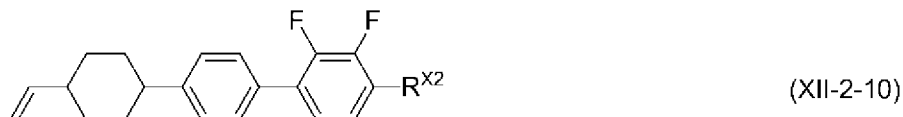


[0335] (式中、 R^{X2} は一般式 (X) における R^{X2} と同じ意味を表す。) で表される

化合物が好ましい。

[0336] 一般式 (X I I - 2) で表される化合物がアルケニル基を有する場合には、具体的には次に記載する式 (X I I - 2 - 1 0) ~ (X I I - 2 - 1 3)

[0337] [化133]

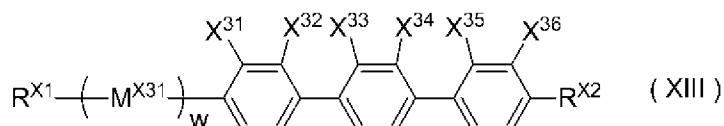


[0338] (式中、 R^{X2} は一般式 (X) における R^{X2} と同じ意味を表す。) で表される化合物が好ましい。

[0339] 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。

[0340] さらに、一般式 (X) で表される化合物は、一般式 (X I I I) で表される化合物であることが好ましい。

[0341] [化134]



[0342] (式中、 R^{X1} は一般式 (X) における R^{X1} と同じ意味を表し、 M^{X31} は一般

式 (X) における M^{x1} と同じ意味を表し、 R^{x2} は一般式 (X) における R^{x2} と同じ意味を表し、W は 0 又は 1 を表し、 $X^{31} \sim X^{36}$ は水素原子又はフッ素原子を表すが、 X^{31} 及び X^{32} の組み合わせ、 X^{33} 及び X^{34} の組み合わせ、 X^{35} 及び X^{36} の組み合わせ、のうち少なくとも 1 組の組み合わせがともにフッ素原子である。ただし、一般式 (3) で表される化合物を除く。)

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

[0343] 一般式 (X I I I) で表される化合物を含有する場合の好ましい含有量の下限値は、下限値が存在する場合には、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では 5 質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では 10 質量%である。一方、下限値が存在しない実施形態、すなわち 0 質量%である。

[0344] さらに、好ましい含有量の上限値は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では 30 質量%である。また、本発明の別の実施形態では 25 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では 20 質量%である。さらに、本発明の別の実施形態では 15 質量%である。

[0345] 好ましい含有量の範囲は、本発明の液晶組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 ~ 25 質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では 3 ~ 20 質量%である。あるいは本発明の別の実施形態では 5 ~ 15 質量%である。

[0346] 一般式 (X I I I) において、 R^{x1} 及び R^{x2} はそれぞれ独立して炭素原子数 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すことが

好ましいが、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素原子数 2 ～ 8 のアルケニル基を表すことが好ましく、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基を表すことがより好ましく、炭素原子数 2 ～ 5 のアルキル基を表すことが更に好ましく、炭素原子数 3 ～ 5 のアルキル基を表すことが特に好ましく、 R^1 及び R^2 の炭素原子数はそれぞれ異なることが最も好ましく、直鎖であることが好ましい。

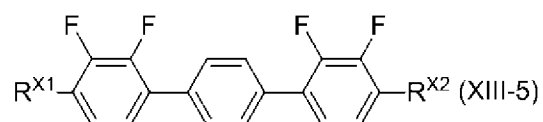
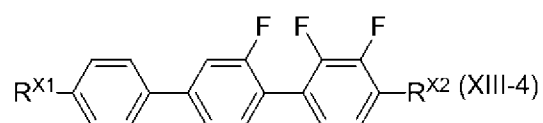
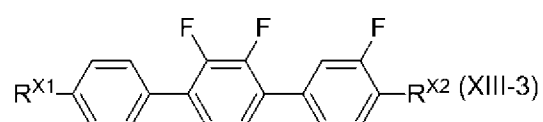
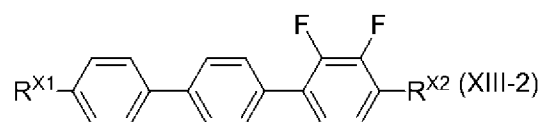
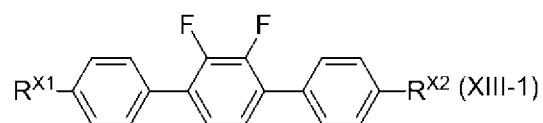
[0347] 一般式 (X | | |) において $X^{31} \sim X^{36}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表すことが好ましいが、2 ～ 5 個がフッ素原子を表すことが好ましく、2 ～ 4 個がフッ素原子を表すことがより好ましく、2 ～ 3 個がフッ素原子を表すことがより好ましく、2 個がフッ素原子を表すことが更に好ましい。

[0348] 一般式 (X | | |) において、 M^{X31} は 1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基又はテトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基を表すことが好ましいが、当該液晶組成物を用いて作製される表示素子及び液晶ディスプレイにおいて応答速度を重視する場合には、1, 4-フェニレン基又はテトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基を表すことが好ましく、1, 4-フェニレン基を表すことがより好ましい。駆動電圧を重視する場合には 1, 4-フェニレン基又はテトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基を表すことが好ましく、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基を表すことがより好ましい。動作温度範囲を重視する場合、すなわち高い動作温度範囲を必要とする場合、1, 4-シクロヘキシレン基又はテトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基を表すことが好ましく、1, 4-シクロヘキシレン基を表すことがより好ましい。1, 4-フェニレン基を表す場合には、ベンゼン環中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子に置換されていても良いが、無置換、1 置換又は 2 置換が好ましく、2 置換の場合には 2, 3-ジフルオロベンゼン-1, 4-ジイル基を表すことが好ましい。

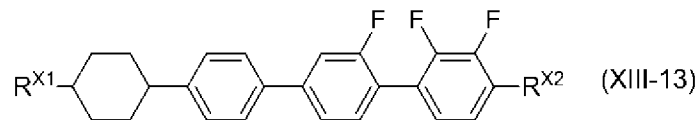
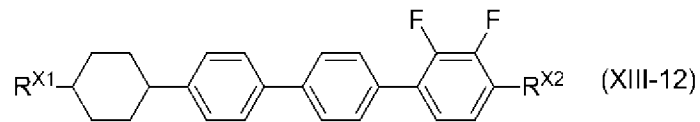
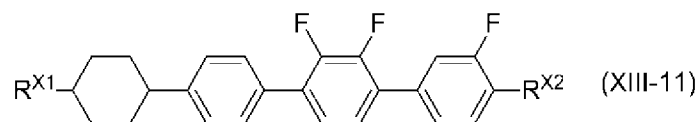
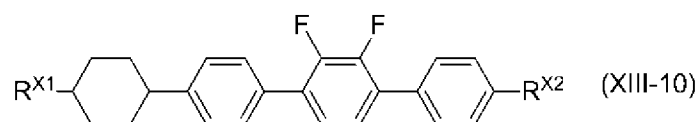
[0349] 一般式 (X | | |) において、 W は 0 又は 1 を表すが、応答速度を重視する場合には 0 を表すことが好ましく、動作温度範囲を重視する場合、すなわち高い動作温度範囲を必要とする場合には 1 を表すことが好ましい。

[0350] 一般式 (XIII-1) で表される化合物は次に記載する一般式 (XIII-1-1) ~ (XIII-1-43)

[0351] [化135]

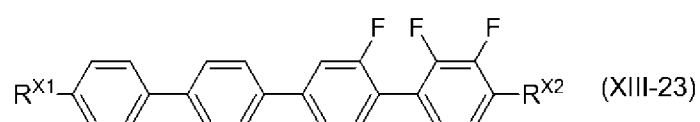
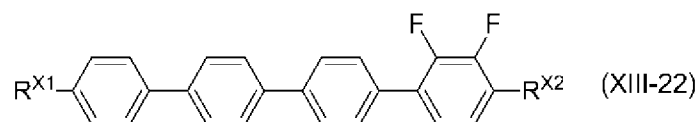
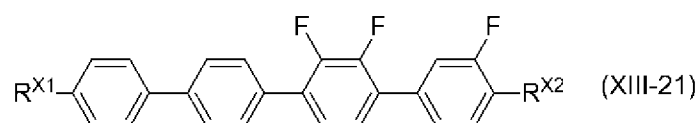
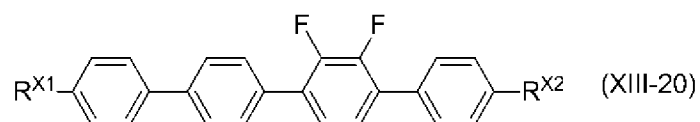


[0352] [化136]

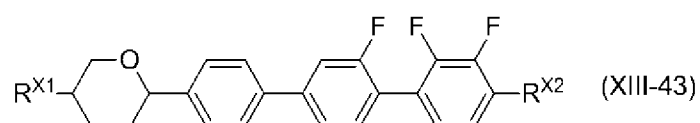
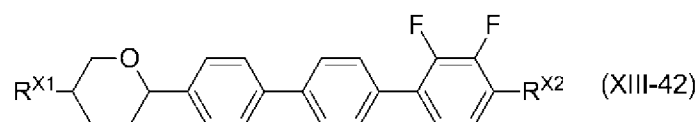
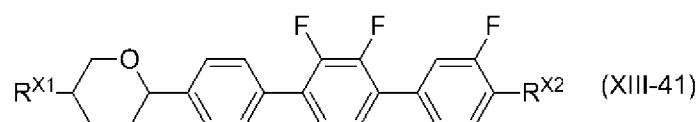
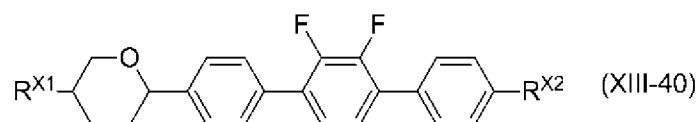


[0353]

[化137]



[0354] [化138]

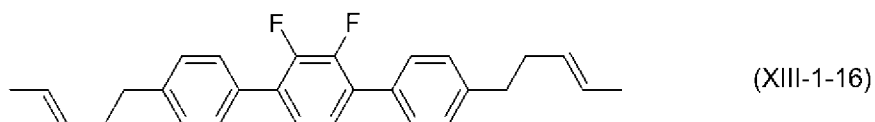
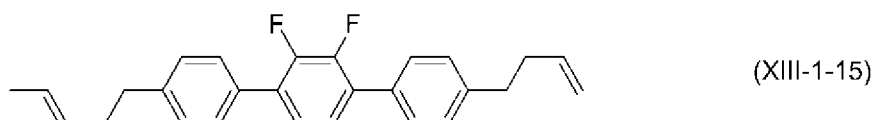
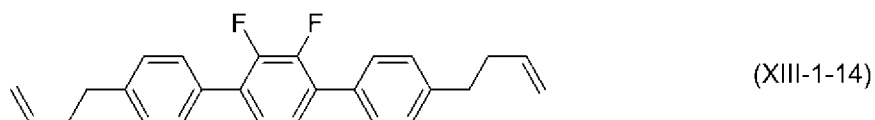
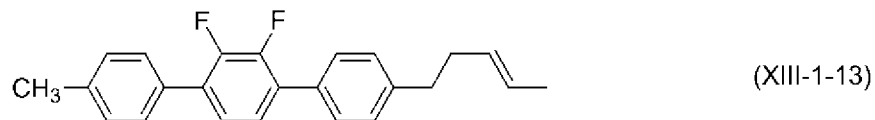
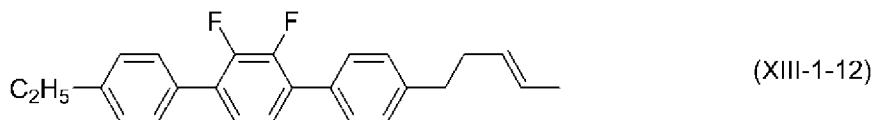
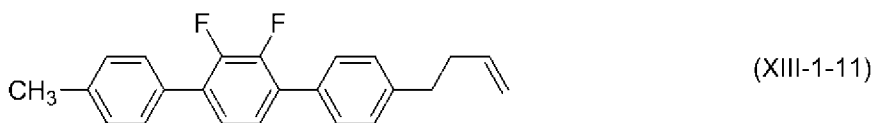
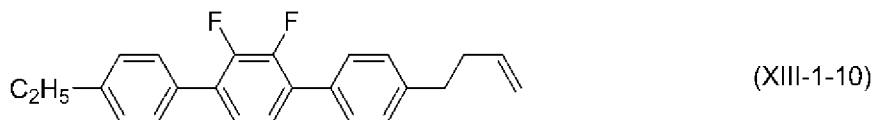


[0355] (式中、 R^{X1} は一般式(X)における R^{X1} と同じ意味を表し、 R^{X2} は一般式(X)における R^{X2} と同じ意味を表す。ただし、XIII-1の場合、一般式(3)で表される化合物を除く。)で表される化合物が好ましい。

[0356] 一般式(XIII-1)で表される化合物は、具体的には式(XIII-10)～式(XIII-16)で表される化合物であることが好ましい。

[0357]

[化139]



[0358] 一般式 (X I I I) における R^{x1} 及び R^{x2} はそれぞれ独立して、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すが、炭素原子数 1～8 のアルキル基又は炭素原子数 2～8 のアルケニル基を表すことが好ましく、炭素原子数 2～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基を表すことがより好ましく、炭素原子数 2～5 のアルキル基を表すことが更に好ましく、直鎖であることが好ましく、 R^{x1} 及び R^{x2} が共にアルキル基である場合には、それぞれの炭素原子数は異なっている方が好ましい。

[0359] 更に詳述すると、 R^{x1} がプロピル基を表し R^{x2} がエチル基を表す化合物又は R^{x1} がブチル基を表し R^{x2} がエチル基を表す化合物が好ましい。

[0360] 本発明の液晶組成物はネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{NI}) を幅広

い範囲で使用する事ができるものであるが、60～120℃であることが好ましく、70～100℃がより好ましく、70～90℃が特に好ましい。

[0361] 本発明における液晶組成物は、式(1)及び一般式(2)の化合物を必須とし、一般式(3)～一般式(6)の化合物を適宜使用するものであるが、より好ましい態様として、上記一般式(L)～一般式(X)で表される化合物を含有することができる。この場合に含有量はこれらの化合物の合計含有量が60～100質量%が好ましく、70～100質量%がより好ましく、80～100質量%がより好ましく、90～100質量%がより好ましく、95～100質量%が更に好ましく、97～100質量%が特に好ましい。

[0362] また、式(1)、一般式(2)及び一般式(3)で表される化合物を含有する場合には、これらの化合物の合計含有量が35質量%～80質量%が好ましく、40質量%～75質量%がより好ましく、42質量%～70質量%が特に好ましく、45質量%～65質量%が最も好ましい。

[0363] 式(1)、一般式(2)及び一般式(4)で表される化合物を含有する場合には、これらの化合物の合計含有量が30質量%～72質量%が好ましく、35質量%～70質量%がより好ましく、40質量%～68質量%が特に好ましく、45質量%～65質量%が最も好ましい。

[0364] 式(1)、一般式(2)、一般式(3)、及び一般式(4)で表される化合物を含有する場合には、これらの化合物の合計含有量が40質量%～85質量%が好ましく、42質量%～80質量%がより好ましく、45質量%～75質量%が特に好ましく、50質量%～70質量%が最も好ましい。

[0365] 式(1)、一般式(2)、一般式(3)、一般式(4)、及び一般式(5)で表される化合物を含有する場合には、これらの化合物の合計含有量が45質量%～90質量%が好ましく、48質量%～84質量%がより好ましく、50質量%～80質量%が特に好ましく、55質量%～75質量%が最も好ましい。

[0366] 式(1)、一般式(2)、一般式(3)、一般式(4)、及び一般式(6)で表される化合物を含有する場合には、これらの化合物の合計含有量が4

2質量%～87質量%が好ましく、45質量%～81質量%がより好ましく、48質量%～75質量%が特に好ましく、52質量%～68質量%が最も好ましい。

[0367] 式(1)、一般式(2)、一般式(3)、一般式(4)、一般式(5)、及び一般式(6)で表される化合物を含有する場合には、これらの化合物の合計含有量が47質量%～92質量%が好ましく、51質量%～87質量%がより好ましく、54質量%～82質量%が特に好ましく、57質量%～77質量%が最も好ましい。

式(1)で表される化合物と共に、一般式(4-1)、一般式(4-2)、一般式(1-a)、一般式(1-b)、及び、一般式(1-c)から選択される1種又は2種以上の化合物を含む場合には、これらの合計含有量に占める式(1)で表される化合物の含有量は、50～100%が好ましく、70～100%がより好ましく、80～100%が更に好ましく、90～100%が特に好ましい。

[0368] 式(1)で表される化合物と共に、一般式(4-1)、一般式(4-2)、一般式(1-a)、一般式(1-b)、及び、一般式(1-c)から選択される1種又は2種以上の化合物を含む場合には、これらの合計含有量に占める式(1)と一般式(4-1)で表される化合物の合計含有量は、一般式(4-1)で表される化合物が含有される場合には、35～100%が好ましく、50～100%がより好ましく、70～100%が更に好ましく、80～100%が特に好ましい。

[0369] 式(1)で表される化合物と共に、一般式(4-1)、一般式(4-2)、一般式(1-a)、一般式(1-b)、及び、一般式(1-c)から選択される1種又は2種以上の化合物を含む場合には、これらの合計含有量に占める式(1)と一般式(4-2)で表される化合物の合計含有量は、一般式(4-2)で表される化合物が含有される場合には、5～80%が好ましく、10～75%がより好ましく、20～70%が更に好ましく、30～65%が特に好ましい。

式(1)で表される化合物と共に、一般式(4-1)、一般式(4-2)、一般式(1-a)、一般式(1-b)、及び、一般式(1-c)から選択される1種又は2種以上の化合物を含む場合には、これらの合計含有量に占める式(1)と一般式(1-a)及び一般式(1-d)で表される化合物の合計含有量は、一般式(1-a)及び一般式(1-d)で表される化合物が含有される場合には、20~100%が好ましく、30~100%がより好ましく、50~100%が更に好ましく、80~100%が特に好ましい。

一般式(11)および一般式(111)で表される化合物を含有する場合には、一般式(L)で表される化合物の合計含有量に占める一般式(11)および一般式(111)で表される化合物の合計含有量の割合は、5~70%が好ましく、10~60%がより好ましく、10~50%が更に好ましく、10~40%が特に好ましい。

一般式(1V)で表される化合物を含有する場合には、一般式(L)で表される化合物の合計含有量に占める一般式(1V)で表される化合物の合計含有量の割合は、5~100%が好ましく、5~70%がより好ましく、5~50%が更に好ましく、5~30%が特に好ましい。

一般式(L)で表される化合物でありかつアルケニル基を有する化合物を含有する場合には、一般式(L)で表される化合物の合計含有量に占める一般式(L)で表される化合物でありかつアルケニル基を有する化合物の合計含有量の割合は、10~100%が好ましく、20~100%がより好ましく、20~90%が更に好ましく、20~80%が特に好ましい。

一般式(X1-1)で表される化合物を含有する場合には、一般式(2)、一般式(3)、一般式(5)、及び、一般式(X)で表される化合物の合計含有量に占める一般式(X1-1)で表される化合物の合計含有量の割合は、10~60%が好ましく、10~50%がより好ましく、10~40%が更に好ましく、20~40%が特に好ましい。

一般式(X1-2)で表される化合物を含有する場合には、一般式(2)、一般式(3)、一般式(5)、及び、一般式(X)で表される化合物の合計

含有量に占める一般式 (X I - 1) で表される化合物の合計含有量の割合は、10～30%が好ましく、15～25%がより好ましい。

一般式 (X I I - 1) で表される化合物を含有する場合には、一般式 (2)、一般式 (3)、一般式 (5)、及び、一般式 (X) で表される化合物の合計含有量に占める一般式 (X I I - 1) で表される化合物の合計含有量の割合は、10～70%が好ましく、20～60%がより好ましく、30～50%が更に好ましい。

一般式 (X I I - 2) で表される化合物を含有する場合には、一般式 (2)、一般式 (3)、一般式 (5)、及び、一般式 (X) で表される化合物の合計含有量に占める一般式 (X I I - 2) で表される化合物の合計含有量の割合は、10～50%が好ましく、15～45%がより好ましく、20～40%が更に好ましい。

一般式 (X I I I - 1) で表される化合物を含有する場合には、一般式 (2)、一般式 (3)、一般式 (5)、及び、一般式 (X) で表される化合物の合計含有量に占める一般式 (X I I I - 1) で表される化合物の合計含有量の割合は、10～30%が好ましく、10～25%がより好ましい。

一般式 (2)、一般式 (3)、一般式 (5)、及び、一般式 (X) で表される化合物の合計含有量に占める一般式 (2) で表される化合物の合計含有量の割合は、1～40%が好ましく、5～30%がより好ましく、20～30%がさらに好ましい。

一般式 (X I I - 1) で表される化合物を含有する場合には、一般式 (X I I - 1) で表される化合物と一般式 (2) で表される化合物の合計含有量に占める一般式 (2) で表される化合物の合計含有量の割合は、5～70%が好ましく、20～50%がより好ましく、30～50%が更に好ましい。

一般式 (2)、一般式 (3)、一般式 (5)、一般式 (X I I) および一般式 (X I I I - 1) で表される化合物を含有する場合には、一般式 (2)、一般式 (3)、一般式 (5)、及び、一般式 (X) で表される化合物の合計含有量に占める一般式 (2)、一般式 (3)、一般式 (5)、一般式 (X I

1) および一般式 (X 1 1 1 - 1) で表される化合物の合計含有量の割合は、30～90%が好ましく、40～80%がより好ましく、50～80%が更に好ましく、60～80%が特に好ましい。

[0370] 本願発明に使用す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質量%以下であることが好ましく、3質量%以下であることが好ましく、1質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以下であることが好ましく、実質的に含有しないことが好ましい。実質的に含有しないとは、化合物製造時の不純物として生成した化合物等の意図せずに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。

[0371] 本願発明に使用する化合物は、分子内に過酸 (—C O — O O —) 構造を持たない。また、液晶組成物の信頼性及び長期安定性を重視する場合にはシアノ基やカルボニル基を有する化合物を使用しないことが好ましい。また、UV照射による安定性を重視する場合、塩素原子が置換している化合物を使用しないことが望ましい。分子内の環構造がすべて6員環である化合物の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。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。粘度の改善及びT_{n i}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。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。

[0372] 本発明における液晶組成物の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ の値は、25℃において、-2.0から-6.0であることが好ましく、-2.5から-5.0であることがより好ましく、-2.5から-4.0であることが特に好ましいが、更に詳述すると、応答速度を重視する場合には-2.5~-3.4であることが好ましく、駆動電圧を重視する場合には-3.4~-4.0であることが好ましい。

[0373] 本発明における液晶組成物の屈折率異方性 Δn の値は、25℃において、0.08から0.13であることが好ましいが、0.09から0.12であることがより好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は0.10から0.15であることが好ましく、厚いセルギャップに対応する場合は0.08から0.10であることが好ましい。

[0374] 本発明における液晶組成物の回転粘度(γ_1)は154以下が好ましく、140以下がより好ましく、120以下が特に好ましい。

[0375] 本発明における液晶組成物では、回転粘度と屈折率異方性の関数であるZが特定の値を示すことが好ましい。

[0376] [数1]

$$Z = \gamma_1 / \Delta n^2$$

[0377] (式中、 γ_1 は回転粘度を表し、 Δn は屈折率異方性を表す。)

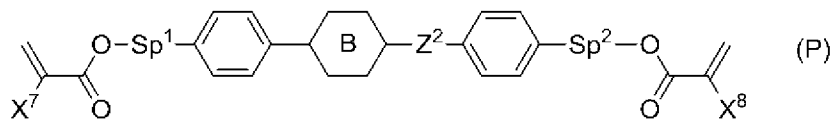
Zは、13000以下が好ましく、12000以下がより好ましく、11000以下が特に好ましい。

[0378] 本発明の液晶組成物は、アクティブマトリクス表示素子に使用する場合においては、 10^{12} ($\Omega \cdot m$) 以上の比抵抗を有することが必要であり、 10^{13} ($\Omega \cdot m$) が好ましく、 10^{14} ($\Omega \cdot m$) 以上がより好ましい。

[0379] 本発明の液晶組成物は、上述の化合物以外に、用途に応じて、通常のネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、重合性モノマーなどを含有しても良い。

[0380] 重合性モノマーとしては、一般式 (P)

[0381] [化140]



[0382] (式中、 X^7 及び X^8 はそれぞれ独立して、水素原子又はメチル基を表し、

Sp^1 及び Sp^2 はそれぞれ独立して、単結合、炭素原子数1～8のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ (式中、 s は1から7の整数を表し、酸素原子は芳香環に結合するものとする。)を表し、

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

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

[0383] X^7 及び X^8 は、何れも水素原子を表すジアクリレート誘導体、何れもメチル基を有するジメタクリレート誘導体の何れも好ましく、一方が水素原子を表し

もう一方がメチル基を表す化合物も好ましい。これらの化合物の重合速度は、ジアクリレート誘導体が最も早く、ジメタクリレート誘導体が遅く、非対称化合物がその中間であり、その用途により好ましい態様を用いることができる。P S A表示素子においては、ジメタクリレート誘導体が特に好ましい。

[0384] $S p^1$ 及び $S p^2$ はそれぞれ独立して、単結合、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ を表すが、P S A表示素子においては少なくとも一方が単結合であることが好ましく、共に単結合を表す化合物又は一方が単結合でもう一方が炭素原子数 1 ～ 8 のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ を表す態様が好ましい。この場合 1 ～ 4 のアルキル基が好ましく、 s は 1 ～ 4 が好ましい。

[0385] Z^1 は、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合が好ましく、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は単結合がより好ましく、単結合が特に好ましい。

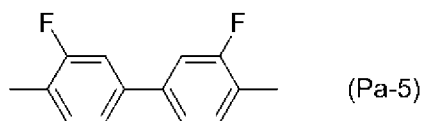
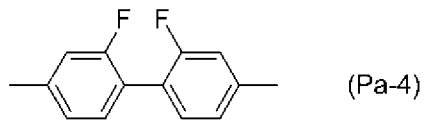
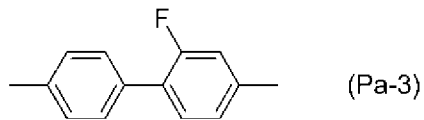
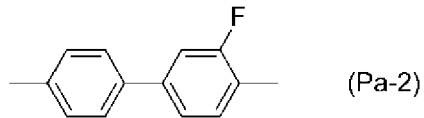
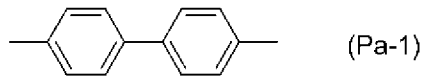
[0386] B は任意の水素原子がフッ素原子により置換されていても良い 1, 4-フェニレン基、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は単結合を表すが、1, 4-フェニレン基又は単結合が好ましい。B が単結合以外の環構造を表す場合、 Z^2 は単結合以外の連結基も好ましく、B が単結合の場合、 Z^1 は単結合が好ましい。

[0387] これらの点から、一般式 (P) において、 $S p^1$ 及び $S p^2$ の間の環構造は、具体的には次に記載する構造が好ましい。

[0388] 一般式 (P) において、C が単結合を表し、環構造が二つの環で形成される場合において、次の式 (P a-1) から式 (P a-5)

[0389]

[化141]



[0390] (式中、両端は Sp^1 又は Sp^2 に結合するものとする。)

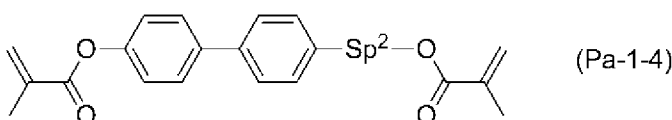
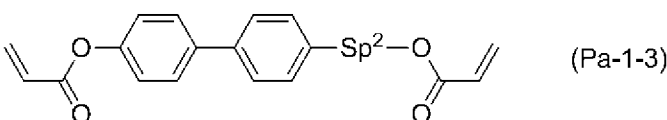
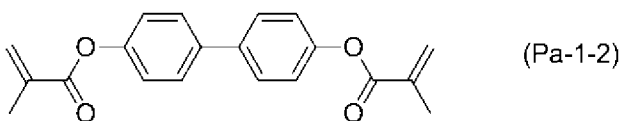
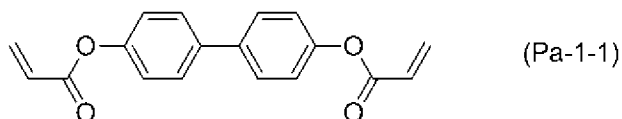
を表すことが好ましく、式(Pa-1)から式(Pa-3)を表すことがより好ましく、式(Pa-1)を表すことが特に好ましい。

[0391] これらの骨格を含む重合性化合物は重合後の配向規制力がPSA型液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない。

[0392] 以上のことから、重合性モノマーとしては、一般式(Pa-1-1)～一般式(Pa-1-4)が特に好ましく、中でも一般式(Pa-1-2)が最も好ましい。

[0393]

[化142]

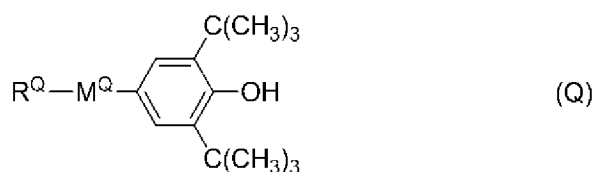


[0394] (式中、 Sp^2 は炭素原子数2から5のアルキレン基を表す。)

本発明の液晶組成物にモノマーを添加する場合において、重合開始剤が存在しない場合でも重合は進行するが、重合を促進するために重合開始剤を含有していてもよい。重合開始剤としては、ベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン類、アセトフェノン類、ベンジルケタール類、アシルフォスフィンオキサイド類等が挙げられる。また、保存安定性を向上させるために、安定剤を添加しても良い。使用できる安定剤としては、例えば、ヒドロキノン類、ヒドロキノンモノアルキルエーテル類、第三ブチルカテコール類、ピロガロール類、チオフェノール類、ニトロ化合物類、 β -ナフチルアミン類、 β -ナフトール類、ニトロソ化合物等が挙げられる。

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

[0395] [化143]



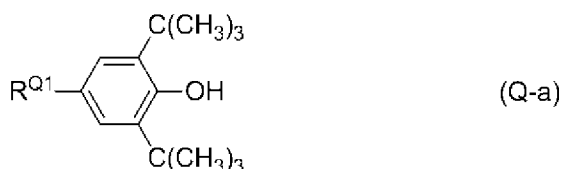
[0396] (式中、 R^Q は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基

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

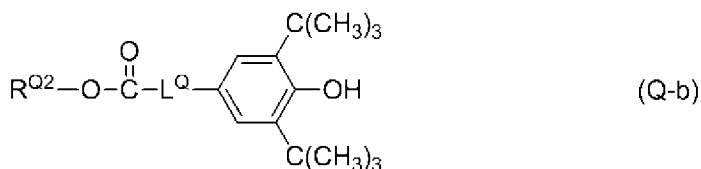
R^Q は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ で置換されてよいが、炭素原子数1から10の直鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基、1つの CH_2 基が $-\text{OCO}-$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

[0397] 一般式(Q)で表される化合物は、より具体的には、下記の一般式(Q-a)から一般式(Q-d)で表される化合物が好ましい。

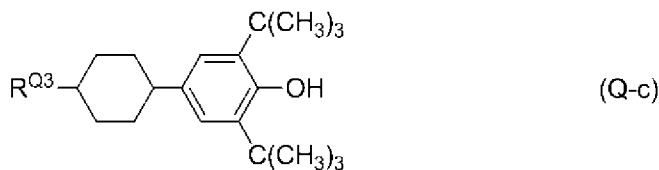
[0398] [化144]



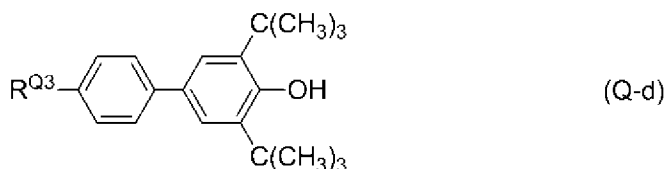
[0399] [化145]



[0400] [化146]



[0401] [化147]



[0402] 式中、 R^{Q1} は炭素原子数1から10の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q2} は炭素原子数1から20の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q3} は炭素原子数1から8の直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基又は分岐鎖アルコキシ基が好ましく、 L^Q は炭素原子数1から8の直鎖アルキレン基又は分岐鎖アルキレン基が好ましい。一般式(Q-a)から一般式(Q-d)で表される化合物中、一般式(Q-c)及び一般式(Q-d)で表される化合物が更に好ましい。

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

[0403] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、液晶表示素子に有用であり、特にアクティブマトリクス駆動用液晶表示素子に有用であり、PSAモード、PSVAモード、VAモード、IPSモード、FFS(Fringe Field Switching)モード又はECBモード用液晶表示素子に用いることができる。

[0404] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、これに含まれる重合性化合物が紫外線照射により重合することで液晶配向能が付与され、液晶組成物の複屈折を利用して光の透過量を制御する液晶表示素子に使用される。液晶表示

素子として、AM-LCD（アクティブマトリックス液晶表示素子）、TN（ネマチック液晶表示素子）、STN-LCD（超ねじれネマチック液晶表示素子）、OCB-LCD及びIPS-LCD（インプレーンスイッチング液晶表示素子）に有用であるが、AM-LCDに特に有用であり、透過型あるいは反射型の液晶表示素子に用いることができる。

[0405] 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。

[0406] 前記基板を、透明電極層が内側となるように対向させる。その際、スペーサーを介して、基板の間隔を調整してもよい。このときは、得られる調光層の厚さが1～100 μ mとなるように調整するのが好ましい。1.5から10 μ mが更に好ましく、偏光板を使用する場合は、コントラストが最大になるように液晶の屈折率異方性 Δn とセル厚 d との積を調整することが好ましい。又、二枚の偏光板がある場合は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することもできる。更に、視野角を広げるための位相差フィルムも使用することもできる。スペーサーとしては、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子、フォトレジスト材料等が挙げられる。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。

[0407] 2枚の基板間に重合性化合物含有液晶組成物を挟持させる方法は、通常の実真空注入法又はODF法などを用いることができるが、真空注入法においては滴下痕は発生しないものの、注入の後が残る課題を有しているものであるが、本願発明においては、ODF法を用いて製造する表示素子により好適に使用することができる。

[0408] 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。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。

[0409] 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、 $0.1 \text{ mW/cm}^2 \sim 100 \text{ W/cm}^2$ が好ましく、 $2 \text{ mW/cm}^2 \sim 50 \text{ W/cm}^2$ 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/cm^2 から 500 J/cm^2 が好ましく、 100 mJ/cm^2 から 200 J/cm^2 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。

[0410] 本発明に係る液晶表示素子を説明する。本発明に係る液晶表示素子10の構成は、図1に記載するように透明導電性材料からなる透明電極（層）6（または共通電極6とも称する。）を具備した第一の基板8と、透明導電性材料からなる画素電極および各画素に具備した前記画素電極を制御する薄膜トランジスタを形成した薄膜トランジスタ層3を含む第二の基板2と、前記第一の基板8と第二の基板2との間に挟持された液晶組成物（または液晶層5）を有し、該液晶組成物5中の液晶分子の電圧無印加時の配向が前記基板2，8に対して略垂直である液晶表示素子であって、該液晶組成物として前記本発明の液晶組成物を用いたことに特徴を有するものである。また図1および図3に示すように、前記第二の基板2および前記第一の基板8は、一对の偏光板1，9により挟持されてもよい。さらに、図1では、前記第一の基板8と共通電極6との間にカラーフィルタ7が設けられている。またさらに、本発明に係る液晶層5と隣接し、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对の配向膜4を透明電極（層）6，14表面に形成してもよい。

[0411] すなわち、本発明に係る液晶表示素子10は、第二の偏光板1と、第二の基板2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、配向膜4と、液晶組成物を含む層5と、配向膜4と、共通電極6と、カラーフィルタ7と、第一の基板8と、第一の偏光板9と、が順次積層された構成である。

[0412] また図2および図3に示すように、第二の基板2の表面に形成されている薄膜トランジスタを含む電極層3は、走査信号を供給するためのゲート配線25と表示信号を供給するためのデータ配線24とが互いに交差しており、かつ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、画素電極21がマトリックス状に形成されている。画素電極21に表示

信号を供給するスイッチ素子として、前記ゲート配線 25 と前記データ配線 24 が互いに交差している交差部近傍において、ソース電極 26、ドレイン電極 23 およびゲート電極 27 を含む薄膜トランジスタが、前記画素電極 21 と連結して設けられている。さらに、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 22 が設けられている。

[0413] 本発明においては、図 2 に記載するように薄膜トランジスタが逆スタガード型である液晶表示素子に好適に使用でき、ゲート配線 25 やデータ配線 24 などは金属膜であることが好ましく、アルミニウム配線を用いる場合が特に好ましい。さらに、ゲート配線およびデータ配線はゲート絶縁膜を介して重なっている。

[0414] また、当該カラーフィルタは、光の漏れを防止する観点で、薄膜トランジスタおよびストレージキャパシタに対応する部分にブラックマトリックス（図示せず）を形成することが好ましい。

[0415] 本発明に係る液晶表示素子の薄膜トランジスタの構造の好適な一態様は、例えば、図 3 および図 4 で示すように、基板 2 表面に形成されたゲート電極 11 と、当該ゲート電極 11 を覆い、かつ前記基板 2 の略全面を覆うように設けられたゲート絶縁層 13 と、前記ゲート電極 11 と対向するよう前記ゲート絶縁層 13 の表面に形成された半導体層 17 と、前記半導体層 17 の表面の一部を覆うように設けられた保護膜 18 と、前記保護層 18 および前記半導体層 17 の一方の側端部を覆い、かつ前記基板 2 表面に形成された前記ゲート絶縁層 13 と接触するように設けられたドレイン電極 15 と、前記保護膜 18 および前記半導体層 17 の他方の側端部を覆い、かつ前記基板 2 表面に形成された前記ゲート絶縁層 13 と接触するように設けられたソース電極 19a, 19b と、前記ソース電極 19a, 19b を覆い、かつ前記ゲート絶縁層 13 に倣って前記ゲート絶縁層 13 の略全面を覆うように設けられた透明電極 14 と、前記透明電極 14 の一部および前記ソース電極 19a, 19b を覆うように設けられた保護層 101（図 3 では図示せず）と、を有

している。

[0416] また、図3および4に示すように、ゲート電極11の表面にゲート電極との段差を無くす等の理由により陽極酸化被膜12を形成してもよい。さらに、ショットキー障壁の幅や高さを低減する目的で半導体層17とドレイン電極15との間にオーミック接触層16を設けても良い。

[0417] 上述したように液晶表示素子を製造する過程において、滴下痕の発生は、注入される液晶材料に大きな影響を受けるものであるが、液晶表示素子の構成によってもその影響は避けられない。特に、液晶表示素子内に形成されるカラーフィルタ7、又は薄膜トランジスタなどは、図3に示すように、薄い配向膜4や透明電極14、6等だけが液晶組成物と隔てる部材であるため、例えばカラーフィルタに用いられる顔料の化学構造あるいはカラーフィルタ樹脂の化学構造と特定化学構造を有する液晶化合物との組合せにより滴下痕の発生に影響が生じる。

[0418] 特に、本発明に係る液晶表示素子の薄膜トランジスタとして上記のような逆スタガード型を使用する場合には、ドレイン電極15がゲート電極11を覆うように形成されるためドレイン電極15の面積が増大する傾向にある。一般にドレイン電極は、銅、アルミニウム、クロム、チタン、モリブデン、タンタル等の金属材料で形成され、パッシベーション処理を施されるのが通常の形態である。しかし、例えば図3および図4で示すように、保護膜18は一般に薄く、配向膜4も薄く、イオン性物質を遮断しない可能性が高いことから、金属材料と液晶組成物の相互作用による滴下痕の発生を避けることができなかった。

[0419] しかし、本発明に係る液晶組成物を含む液晶表示素子では、例えば液晶表示素子の部材と、本発明に係る液晶組成物の表面自由エネルギーあるいは吸着エネルギー等との間の微妙なバランスの観点から滴下痕の発生の問題も低減することができると考えられる。

[0420] 本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子は高速応答と表示不良の抑制を両立させた有用なものであり、特に、アクティブマトリックス駆動用液晶表

示素子に有用であり、VAモード、PSVAモード、PSAモード、IPSモード、FFSモード又はECBモード用に適用できる。

実施例

[0421] 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。

[0422] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0423] T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)

Δn : 25°Cにおける屈折率異方性

$\Delta \epsilon$: 25°Cにおける誘電率異方性

η : 20°Cにおける粘度 (mPa·s)

γ_1 : 25°Cにおける回転粘度 (mPa·s)

初期電圧保持率 (初期VHR) : 周波数6Hz, 印加電圧5Vの条件下で343Kにおける電圧保持率 (%)

耐熱試験後VHR : 液晶組成物サンプルを封入した電気光学特性評価用TEG (テスト・エレメント・グループ) を130°Cの恒温槽中に1時間保持した後、上述のVHR測定方法と同条件で測定した。

[0424] (焼き付き評価)

液晶表示素子の焼き付き評価は、表示エリア内に所定の固定パターンを任意の試験時間表示させた後に、全画面均一な表示を行ったときの固定パターンの残像が、許容できない残像レベルに達するまでの試験時間を計測した。

[0425] 1) ここで言う試験時間とは固定パターンの表示時間を示し、この時間が長いほど残像の発生が抑制されており、性能が高いことを示している。

[0426] 2) 許容できない残像レベルとは、合否判定で不合格となる残像が観察されるレベルである。のレベルを目視にて以下の4段階評価で行った。

例) 試験時間が長いほど性能が高い。

サンプルA : 1000時間

サンプルB : 500時間

サンプルC：200時間

サンプルD：100時間

性能は、 $A > B > C > D$ である。

[0427] (滴下痕の評価)

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

[0428] 5：滴下痕無し（優）

4：滴下痕ごく僅かに有るも許容できるレベル（良）

3：滴下痕僅かに有り、合否判定のボーダーラインレベル（条件付で可）

2：滴下痕有り許容できないレベル（不可）

1：滴下痕有りかなり劣悪（悪）

(プロセス適合性の評価)

プロセス適合性は、ODFプロセスにおいて、定積計量ポンプを用いて、液晶を1回に50 μ Lずつ「0～100回、101～200回、201～300回、・・・」との各100回ずつ滴下したときの各100回滴下分の液晶の質量を計測し、質量のバラつきがODFプロセスに適合できないレベルに達した滴下回数で評価した。

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

サンプルA：95000回

サンプルB：40000回

サンプルC：100000回

サンプルD：10000回

性能は、 $C > A > B > D$ である。

[0429] (低温での溶解性の評価)

低温での溶解性評価は、液晶組成物を調製後、2 mLのサンプル瓶に液晶組成物を1 g秤量し、これに温度制御式試験槽の中で、次を1サイクル「 -20°C （1時間保持） $\rightarrow$ 昇温（ $0.1^{\circ}\text{C}/\text{毎分}$ ） $\rightarrow 0^{\circ}\text{C}$ （1時間保持） $\rightarrow$ 昇

温（0.1℃／毎分）→20℃（1時間保持）→降温（-0.1℃／毎分）→0℃（1時間保持）→降温（-0.1℃／毎分）→-20℃」として温度変化を与え続け、目視にて液晶組成物からの析出物の発生を観察し、析出物が観察されたときの試験時間を計測した。

例）試験時間が長いほど長時間にわたって安定して液晶相を保っており、低温での溶解性が良好である。

サンプルA：72時間

サンプルB：600時間

サンプルC：384時間

サンプルD：1440時間

性能は、D>B>C>Aである。

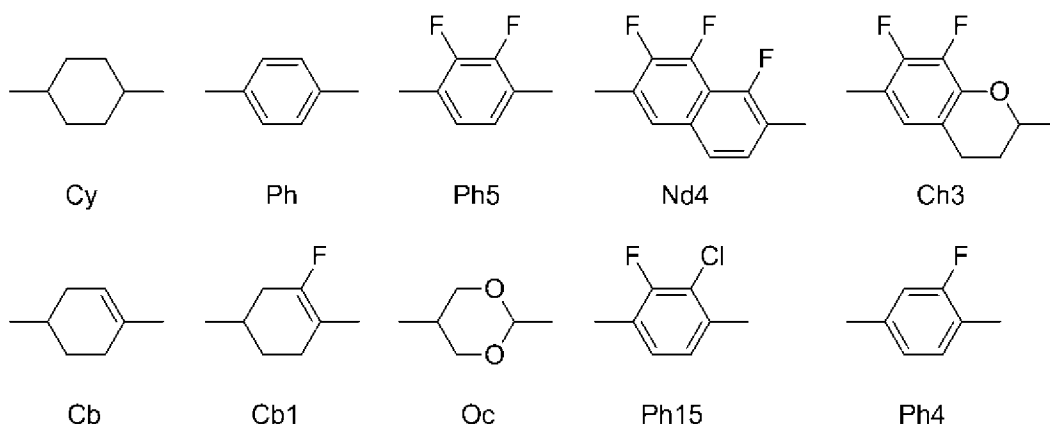
尚、実施例において化合物の記載について以下の略号を用いる。

（側鎖）

- n $-C_nH_{2n+1}$ 炭素原子数 n の直鎖状アルキル基
- On $-OC_nH_{2n+1}$ 炭素原子数 n の直鎖状アルコキシ基
- V $-C=CH_2$ ビニル基

（環構造）

[0430] [化148]



[0431] （比較例1～4、実施例1～3）

次に示す組成を有する液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。この結果を次の表に示す。

[0432] 尚、含有量の左側の記号は、上記化合物の略号の記載である。

[0433] [表1]

化学構造	比率（％）						
	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例1	実施例2	実施例3
	LC-1	LC-2	LC-3	LC-4	LC-5	LC-6	LC-7
3-CyCy-V	8	8	20	28	15	20	25
5-CyCy-V	7	12					
2-CyCyPh5-1	15				15		7
3-CyCyPh5-1	5	10			5	10	13
4-PhPh5Ph-2			4	11			
3-CyCy-2			6				
3-CyPh5-O2	10	5			10	5	11
3-CyPh5-O4	10				10		9
5-CyPh5-O4			13	13			
5-CyPh5-O2		15	14	13		15	
4-CyCyPh5-O2			5	8			
5-CyCYPh5-O2			4				
3-CyCyPh-3			5	7			
3-CyPh-O1	5	5	5		5	5	4
1-CyCy-2V1	5	10			5	10	3
2-CyPhPh5-O2			12	10			
3-CyPhPh5-O2	10	15	12	10	10	15	12
3-CyPhPh5-O4	10	5			10	5	12
V2-CyCyPh-1		15				15	
V-CyCyPh-1	15				15		4
T _{NI} / °C	79.6	78.9	74.5	78.0	78.7	77.3	76.5
Δn	0.109	0.114	0.104	0.111	0.107	0.110	0.102
Δε	-3.1	-3.5	-3.8	-3.6	-3.1	-3.5	-3.4
η / mPa・s	25	21	22	22	23	18	21
γ 1 / mPa・s	168	166	156	155	152	139	136

[0434] 実施例 1 ～ 3 の液晶組成物 LC-5 ～ LC-7 は、TV 用液晶組成物として実用的な T_{ni} を有し、大きい誘電率異方性の絶対値を有し、最適な Δn 及び、低い粘性を有していることがわかる。一方、実施例の組成物と同等の液晶相温度範囲、同等の誘電率異方性の値及び、同等の屈折率異方性の値を有するように設計した比較例 1、2 の液晶組成物は式 (1) で表される化合物を 8 質量%しか含有していないため、粘度 η が上昇することが示された。また、回転粘性 γ_1 について、比較例 1 の値である 168 mPa · s は、実施例 1 の値である 152 mPa · s と比較して 11% 高い値を示し、比較例 2 の値である 166 mPa · s は、実施例 2 の値である 139 mPa · s と比較して 19% も高い値を示す結果となった。また、比較例 3、比較例 4 の液晶組成物 LC-3、LC-4 は、式 (1) で表される化合物を本願規定量含有するものの、一般式 (2) で表される化合物を含有していないためか、回転粘性 γ_1 は実施例に比べ高い値となった。

(実施例 4 ～ 6)

次に示す組成を有する液晶組成物 (LC-8 ～ LC-10) を調製し、その物性値を測定した。その結果を以下に示す。

[0435]

[表2]

化学構造	比率 (%)		
	実施例4	実施例5	実施例6
	LC-8	LC-9	LC-10
3-CyCy-V	20	25	35
2-CyCyPh5-1	3	6	
3-CyCyPh5-1	17	9	15
3-PhPh5Ph-2	10		10
4-PhPh5Ph-2		7	
3-CyPh5-O2	17	12	
3-CyPh5-O4	6		10
5-CyPh5-O2	6	11	10
3-CyCyPh5-O2		8	
3-CyPh-O1		4	
2-CyPhPh5-O2		6	10
3-CyPhPh5-O2	11	6	10
V-CyCyPh-1	10	6	
T _N / °C	76.3	74.6	75.8
Δn	0.110	0.102	0.108
Δε	-3.8	-3.5	-3.2
η / mPa・s	23	21	19
γ ₁ / mPa・s	134	126	126

[0436] 実施例4～6の液晶組成物LC-8～LC-10は、一般式(3)で表される化合物を含有するため、回転粘性γ₁は実施例1～3に比べさらに小さい値となり、良好な結果が得られた。

(実施例7～9)

次に示す組成を有する液晶組成物(LC-11～LC-13)を調製し、その物性値を測定した。その結果を以下に示す。

[0437]

[表3]

化学構造	比率 (%)		
	実施例7	実施例8	実施例9
	LC-11	LC-12	LC-13
3-CyCy-V	20	25	30
2-CyCyPh5-1	5		13
3-CyCyPh5-1	13	15	12
3-CyCy-2	10	10	5
3-CyPh5-O2	6		10
3-CyPh5-O4	10	10	
5-CyPh5-O2	6	10	5
3-CyCyPh5-O2	5	5	5
2-CyPhPh5-O2	12	10	10
3-CyPhPh5-O2	8	10	10
V-CyCyPh-1	5	5	
$T_{NI}/^{\circ}\text{C}$	77.1	78.2	81.2
Δn	0.094	0.092	0.093
$\Delta \epsilon$	-3.6	-3.2	-3.3
$\eta / \text{mPa} \cdot \text{s}$	22	19	21
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	130	118	124

[0438] 実施例7～9の液晶組成物LC-11～LC-13は、一般式(4)で表される化合物を含有するため、回転粘性 $\gamma 1$ は実施例1～3に比べさらに小さい値となり、良好な結果が得られた。

(実施例10～12)

次に示す組成を有する液晶組成物(LC-14～LC-16)を調製し、その物性値を測定した。その結果を以下に示す。

[0439]

[表4]

化学構造	比率 (%)		
	実施例10	実施例11	実施例12
	LC-14	LC-15	LC-16
3-CyCy-V	25	30	33
2-CyCyPh5-1	2		9
3-CyCyPh5-1	15	15	9
3-PhPh5Ph-2	9	5	
4-PhPh5Ph-2			9
3-CyCy-2	13	5	5
3-CyPh5-O2	9	10	5
3-CyPh5-O4	2		5
5-CyPh5-O2	7	10	7
3-CyCyPh5-O2		5	
5-CyCyPh5-O2	3		3
2-CyPhPh5-O2	7	10	7
3-CyPhPh5-O2	8	10	8
T _m / °C	74.1	77.6	73.3
Δn	0.099	0.101	0.098
Δε	-2.8	-3.5	-2.8
η / mPa・s	17	19	18
γ ₁ / mPa・s	112	118	113

[0440] 実施例10～12の液晶組成物LC-14～LC-16は、一般式(3)で表される化合物及び、一般式(4)で表される化合物を含有するため、回転粘性 γ_1 は実施例1～9に比べさらに小さい値となり、著しく良好な結果が得られた。

(実施例13～18)

実施例の液晶組成物LC-5～LC-7、LC-9、LC-12、LC-14を用いて、電圧保持率を測定し、また、図1に示す液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子は、アクティブ素子として逆スタガード型の薄膜トランジスターを有している。液晶組成物の注入は液晶滴下法にて行い、焼き付き、滴下痕、プロセス適合性及び低温での溶解性の評価を行った。

[0441]

[表5]

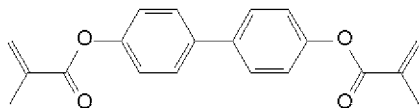
	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
	LC-5	LC-6	LC-7	LC-9	LC-12	LC-14
初期VHR(%)	99.3	99.5	99.4	99.5	99.5	99.7
耐熱試験後のVHR(%)	98.0	97.8	97.6	98.3	98.2	98.8
焼き付き評価 (h)	200	190	185	356	340	650
滴下痕評価	5	4	4	5	5	5
プロセス適合性 (x 100回)	655	552	528	761	701	1045
低温での溶解性評価 (h)	465	384	360	552	528	744

[0442] LC-5～LC-7、LC-9、LC-12、LC-14を用いたいずれの実施例においても、焼き付き性、滴下痕、プロセス適合性及び低温での溶解性の点において問題のない液晶表示素子が得られた。特に、液晶組成物LC-14を用いた場合、すべての評価項目において優れた性能を有する液晶表示素子が得られた。

(実施例19)

実施例1に示す液晶組成物LC-5 99.85%に対して、以下で示される重合性化合物

[0443] [化149]



[0444] を0.15%添加し均一溶解することにより重合性液晶組成物CLC-Aを調製した。CLC-Aの物性は実施例27に示すネマチック液晶組成物の物性とほとんど違いはなかった。CLC-Aをセルギャップ3.5 μm のホモジニアス配向を誘起するポリイミド配向膜を塗布したITO付きセルに真空注入法で注入した。このセルに周波数1 kHzの矩形波を印加しながら、320 nm以下の紫外線をカットするフィルターを介して、高圧水銀灯により液晶セルに紫外線を照射した。セル表面の照射強度が10 mW/cm²となるように調整して600秒間照射して、重合性液晶組成物中の重合性化合物を重合させた垂直配向性液晶表示素子を得た。重合性化合物が重合することにより、液晶化合物に対する配向規制力が生じていることが確認できた。

[0445] 以上で説明した各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本発明は各実施形態によって限定されることはなく、請求項の範囲によってのみ限定される。

産業上の利用可能性

[0446] 本発明にかかる液晶組成物は、液晶表示素子及び液晶ディスプレイの分野に広く適用可能である。

符号の説明

- [0447] 1 偏光板
2 第二の基板
3 薄膜トランジスタ層または薄膜トランジスタを含む電極層
4 配向膜
5 液晶層
6 画素電極（共通電極）
7 カラーフィルタ
8 第一の基板
9 第一の偏光板
10 液晶表示素子
11 ゲート電極
12 陽極酸化被膜
13 ゲート絶縁層
14 透明電極（層）
15 ドレイン電極
16 オーミック接触層
17 半導体層
18 保護層
19 a, 19 b ソース電極
21 画素電極

2 2 ストレージキャパシタ

2 3 ドレイン電極

2 4 データ配線

2 5 ゲート配線

2 6 ソース電極

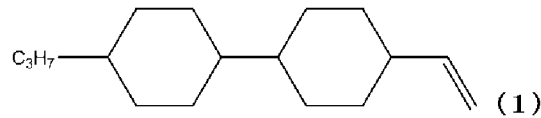
2 7 ゲート電極

1 0 1 保護層

請求の範囲

[請求項1] 第一成分として式（１）：

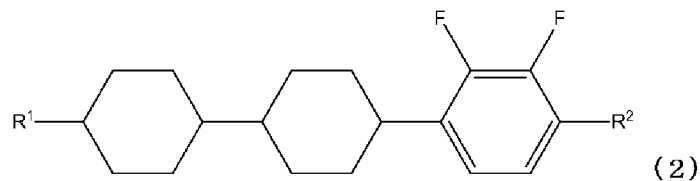
[化1]



で表される化合物を１２質量％以上と、

第二成分として１種又は２種以上の一般式（２）：

[化2]

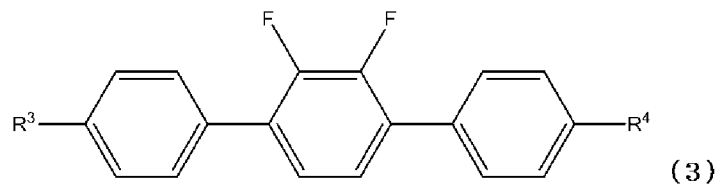


（上記一般式（２）中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数１～１５のアルキル基を表す。）で表される化合物と、を含有することを特徴とする液晶組成物。

[請求項2] 一般式（２）で表される化合物を１０～３０質量％含有する請求項１記載の液晶組成物。

[請求項3] １種又は２種以上の一般式（３）：

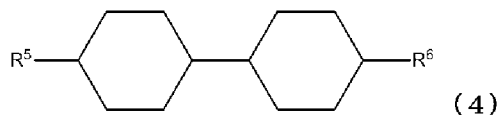
[化3]



（上記一般式（３）中、 R^3 及び R^4 はそれぞれ独立して、炭素原子数１～１５のアルキル基又は炭素原子数１～１５のアルコキシ基を表す。）で表される化合物をさらに含有する請求項１又は請求項２に記載の液晶組成物。

[請求項4] １種又は２種以上の一般式（４）：

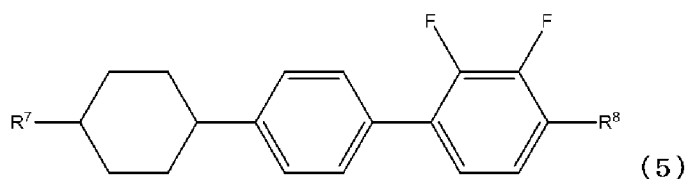
[化4]



(上記一般式(4)中、 R^5 及び R^6 はそれぞれ独立して、炭素原子数1～15のアルキル基又は炭素原子数1～15のアルコキシ基を表す。)で表される化合物をさらに含有する請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項5] 1種又は2種以上の一般式(5)：

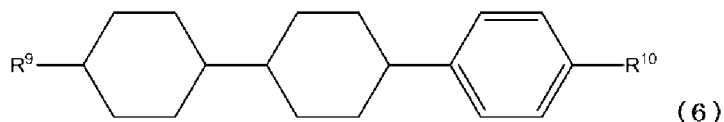
[化5]



(上記一般式(5)中、 R^7 及び R^8 はそれぞれ独立して、炭素原子数1～15のアルキル基又は炭素原子数1～15のアルコキシ基を表す。)で表される化合物をさらに含有する請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項6] 1種又は2種以上の一般式(6)：

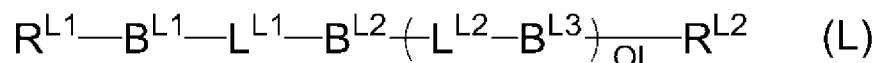
[化6]



(上記一般式(6)中、 R^9 は炭素原子数1～15個のアルキル基、炭素原子数1～15個のアルコキシ基及び/又は炭素原子数2～15個のアルケニル基を表し、 R^{10} は炭素原子数1～15のアルキル基を表す。)で表される化合物をさらに含有する請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項7] 1種又は2種以上の一般式(L)：

[化7]



(式中、 R^{L1} 及び R^{L2} はそれぞれ独立して炭素原子数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、 OL は0、1、2又は3を表し、

B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} はそれぞれ独立して、以下の(a)及び(b)からなる群から選択される基であり、

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

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

前記(a)及び前記(b)に表される基に含まれる水素原子は、それぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

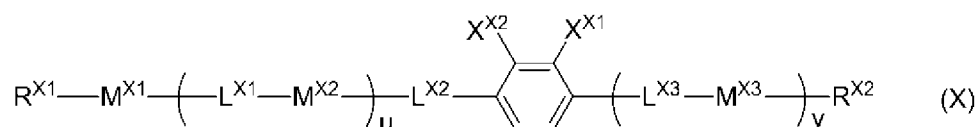
L^{L1} 及び L^{L2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

OL が2又は3であって L^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、 OL が2又は3であって B^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良いが、一般式(1)～(6)で表される化合物、一般式(X)で表される化合物を除く。)で表される化合物をさらに含有する請求項1～請求

項6のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項8] 1種又は2種以上の一般式(X)：

[化8]



(式中 R^{X1} 及び R^{X2} はお互い独立して炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基又は炭素原子数2から10のアルケニル基を表し、これらの基中に存在する1個のメチレン基又は隣接していない2個以上のメチレン基は $-O-$ 又は $-S-$ に置換されていても良く、またこれらの基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はフッ素原子又は塩素原子に置換されても良く、 u 及び v はお互い独立して、0、1又は2を表すが、 $u+v$ は2以下であり、

M^{X1} 、 M^{X2} 及び M^{X3} はお互い独立して、

(a) トランス-1, 4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個のメチレン基又は隣接していない2個以上のメチレン基は $-O-$ 又は $-S-$ に置き換えられてもよい)、

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

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)又は基(b)に含まれる水素原子はそれぞれシアノ基、フッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基又は塩素原子で置換されていても良いが、 M^{X2} 及び／又は M^{X3} が複数存在する場合は、それらは同一でも良く異なっても良く、

L^{X1} 、 L^{X2} 及び L^{X3} はお互い独立して単結合、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

L^{x1} 及び／又は L^{x3} が複数存在する場合は、それらは同一でも良く異なっても良く、

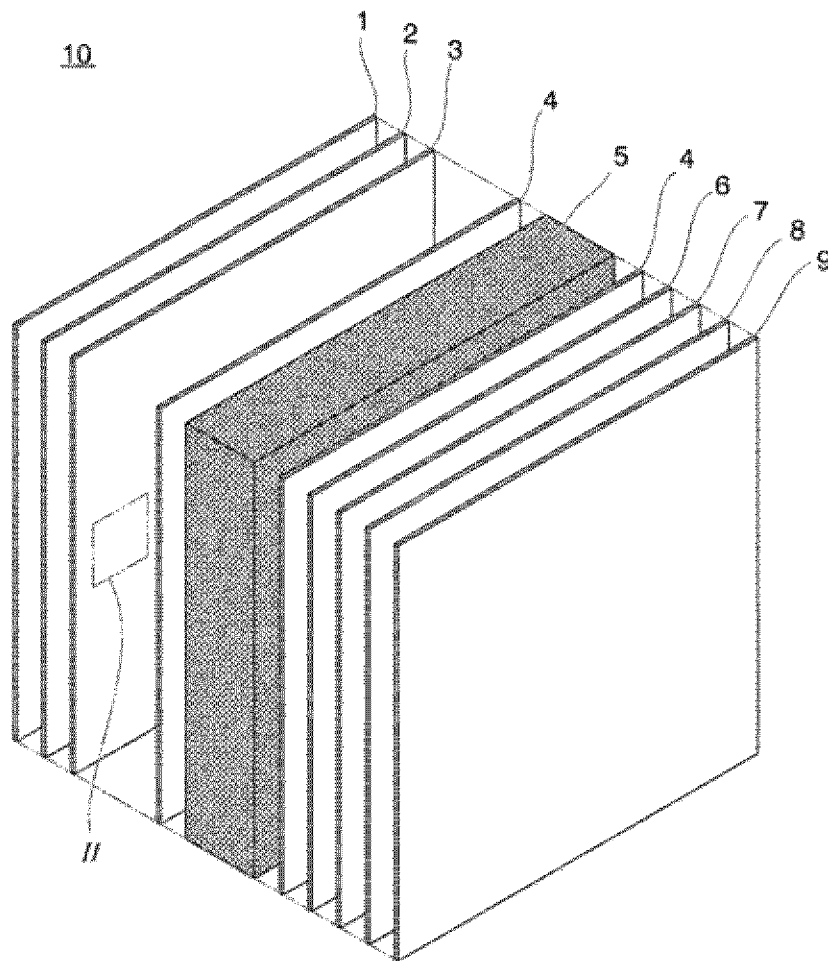
X^{x1} 及び X^{x2} はお互い独立してトリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基又はフッ素原子を表すが、 X^{x1} 及び X^{x2} の少なくとも何れか一つはフッ素原子を表す。ただし、一般式（２）、一般式（３）、及び、一般式（５）で表される化合物を除く。）で表される化合物をさらに含有する請求項１～請求項７のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項９] 反応性モノマーをさらに含有する請求項１～８のいずれか１項に記載の液晶組成物。

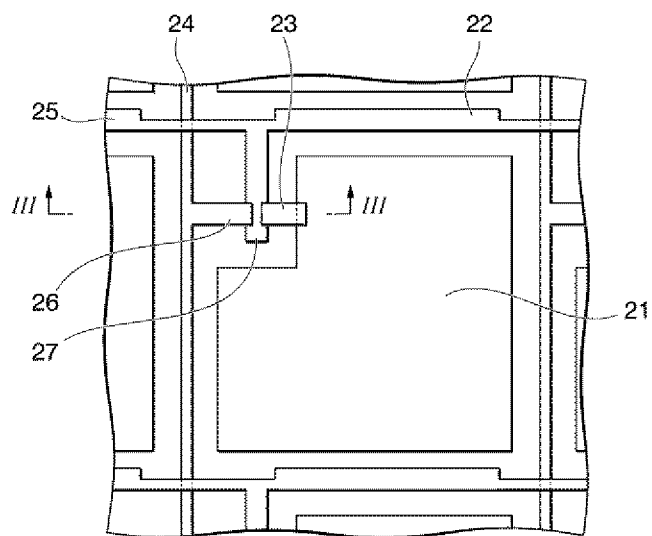
[請求項１０] 請求項１～９のいずれか１項に記載の液晶組成物を用いたＰＳＡモード、ＰＳＶＡモード、ＶＡモード、ＩＰＳモード、ＦＦＳモード又はＥＣＢモード用液晶表示素子。

[請求項１１] 請求項１０に記載の液晶表示素子を用いた液晶ディスプレイ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/30(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/34(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)

C09K19/30, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/34, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y	JP 2010-037510 A (Chisso Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text; particularly, claims; paragraphs [0078] to [0107]; example 8 & US 2011/0133123 A1 & WO 2010/016389 A1 & CN 102112580 A & TW 201012905 A	1-2, 5-11 3-4
X Y	US 2013/0001469 A1 (JNC PETROCHEMICAL CORP.), 03 January 2013 (03.01.2013), entire text; particularly, claims; example 6 & EP 2562233 A1 & WO 2011/132451 A & WO 2011/132451 A1 & TW 201213518 A & CN 102834487 A & KR 10-2013-0079343 A	1-3, 6-11 4-5

☒ 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
09 June, 2014 (09.06.14)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2014 (17.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057285

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-144274 A (JNC Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), entire text; particularly, claims; example 2 & US 2011/0175027 A1	1-2, 4, 7-11 3, 5-6
X Y	JP 2011-007649 A (ADEKA Corp.), 20 January 2011 (20.01.2011), entire text; particularly, claims; paragraphs [0066] to [0086] (Family: none)	1-2, 4, 7-8, 10-11 3, 5-6, 9
X Y	JP 2012-250975 A (JNC Corp.), 20 December 2012 (20.12.2012), entire text; particularly, claims; example 13 & US 2012/0286200 A1	1-2, 6-8, 10-11 3-5, 9
X Y	CN 102433130 A (BEIJING BAYI SPACE LCD MATERIALS TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 May 2012 (02.05.2012), entire text; particularly, claims; examples 4, 8, 11 (Family: none)	1-2, 5, 7-11 3-4, 6
X Y	JP 2011-219682 A (ADEKA Corp.), 04 November 2011 (04.11.2011), entire text; particularly, claims; paragraphs [0064] to [0076] (Family: none)	1-2, 4, 7-8, 10-11 3, 5-6, 9
P, X	JP 2013-173915 A (JNC Corp.), 05 September 2013 (05.09.2013), claims; particularly, claim 5; example 7 & US 2013/0193377 A1	1-11
P, X	JP 2014-043561 A (JNC Corp.), 13 March 2014 (13.03.2014), claims; particularly, claim 6; example M18 & US 2014/0027671 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C09K19/30(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i,
C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/34(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. C09K19/30, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/34, 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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)

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 Y	JP 2010-037510 A (チッソ株式会社) 2010.02.18, 全文、特に【特 許請求の範囲】、【0078】 - 【0107】実施例8 & US 2011/0133123 A1 & WO 2010/016389 A1 & CN 102112580 A & TW 201012905 A	1-2, 5-11 3-4
X Y	US 2013/0001469 A1 (JNC PETROCHEMICAL CORPORATION) 2013.01.03, 全文、特にC L A I M S、E x a m p l e 6 & EP 2562233 A1 & WO 2011/132451 A & WO 2011/132451 A1 & TW 201213518 A & CN 102834487 A & KR 10-2013-0079343 A	1-3, 6-11 4-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 9 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 4

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）

古妻 泰一

4 V

3 4 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

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 Y	JP 2011-144274 A (J N C株式会社) 2011. 07. 28, 全文、特に【特許請求の範囲】、実施例 2 & US 2011/0175027 A1	1-2, 4, 7-11 3, 5-6
X Y X Y X Y	JP 2011-007649 A (株式会社A D E K A) 2011. 01. 20, 全文、特に請求の範囲、[0 0 6 6] - [0 0 8 6] (ファミリーなし) JP 2012-250975 A (J N C株式会社) 2012. 12. 20, 全文、特に【特許請求の範囲】、実施例 1 3 & US 2012/0286200 A1 CN 102433130 A (BEIJING BAYI SPACE LCD MATERIALS TECHNOLOGY CO LTD) 2012. 05. 02, 全文、特に CLAIMS, Example 4, 8, 11 (ファミリーなし)	1-2, 4, 7-8, 10-11 3, 5-6, 9 1-2, 6-8, 10-11 3-5, 9 1-2, 5, 7-11 3-4, 6
X Y P, X	JP 2011-219682 A (株式会社A D E K A) 2011. 11. 04, 全文、特に【特許請求の範囲】、【 0 0 6 4 】 - 【 0 0 7 6 】 (ファミリーなし) JP 2013-173915 A (J N C株式会社) 2013. 09. 05, 【特許請求の範囲】、特に【請求項 5】、実施例 7 & US 2013/0193377 A1	1-2, 4, 7-8, 10-11 3, 5-6, 9 1-11
P, X	JP 2014-043561 A (J N C株式会社) 2014. 03. 13, 【特許請求の範囲】、特に【請求項 6】、実施例 M 1 8 & US 2014/0027671 A1	1-11