

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/098740 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/54 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083679
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 19 日(19.12.2014)
- (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 2013-267009 2013 年 12 月 25 日(25.12.2013) 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: 須藤 豪(SUDO Go); 〒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). 梅津安男
(UMEZU Yasuo); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈

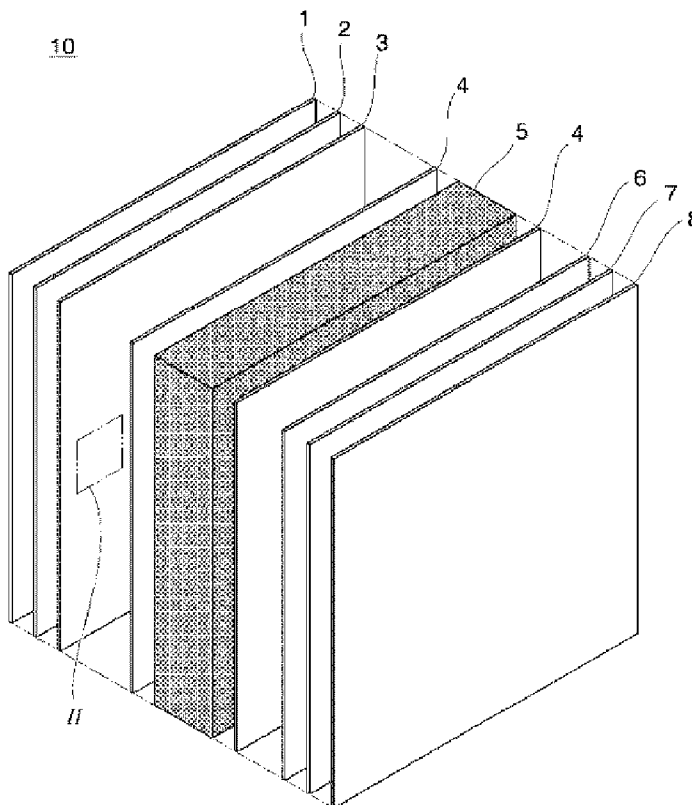
町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社
埼玉工場内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 河野通洋(KONO Michihiro); 〒1038233 東
京都中央区日本橋三丁目 7 番 2 0 号 D I C 株
式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子



(57) Abstract: The present invention pertains to a liquid crystal composition and comprises: an antioxidant for a liquid crystal composition, said antioxidant including a compound represented by general formula (II-1); and the liquid crystal composition which includes the compound represented by general formula (II-1) as a first component and further includes a compound represented by general formula (K) as a second component. The compound represented by general formula (II-1) imparts an operational effect as the antioxidant, and therefore it is possible to provide the liquid crystal composition which includes the antioxidant and has more reliable low temperature stability, and the like, while maintaining high dielectric anisotropy.

(57) 要約: 「要約」「課題」 本発明は、液晶組成物に関する発明であって、一般式 (I I - 1) で表される化合物を含む液晶組成物用酸化防止剤および第一成分として一般式 (I I - 1) で表される化合物と、第二成分として一般式 (K) で表される化合物とを含む液晶組成物である。当該一般式 (I I - 1) で表される化合物は、酸化防止剤としての作用効果を奏するため、高い誘電異方性を維持したまま、低温安定性などの信頼性が向上した酸化防止剤を含む液晶組成物を提供することができる。「選択図」図 1

WO 2015/098740 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

技術分野

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

背景技術

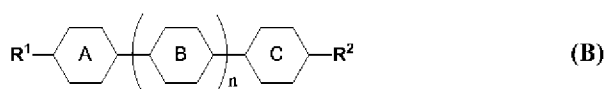
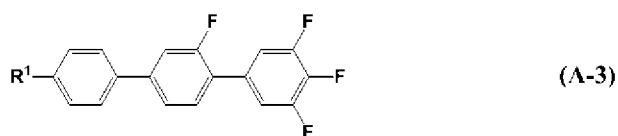
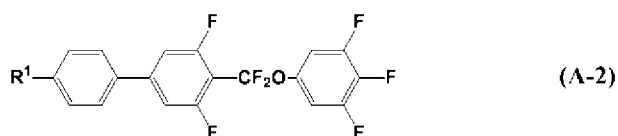
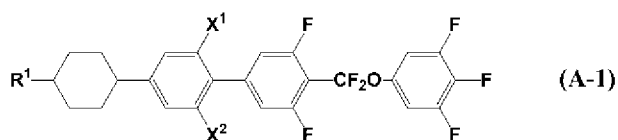
[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いた垂直配向型やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型またはFFS（フリンジ・フィールド・スイッチング）型などの横配向型等がある。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は水分、空気、熱、光などの外的刺激に対して安定であること、また、室温を中心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

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

大きく、粘度 (η) が小さく、高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が要求されている。また、 Δn とセルギャップ (d) との積である $\Delta n \times d$ の設定から、液晶組成物の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。加えて液晶表示素子をテレビ等へ応用する場合においては高速応答性が重視されるため、回転粘性 (γ_1) の小さい液晶組成物が要求される。

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

[0005] [化1]



[0006] また、例えば特許文献 5 に示すように、大気中での加熱による比抵抗の低下の防止や液晶表示素子の長時間運転後におけるネマチック相の上限温度近傍で大きな電圧保持率を維持することを目的として、一般的に酸化防止剤が液晶組成物に混合されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2008-037918号

特許文献2：特開2008-038018号

特許文献3：特開2010-275390号

特許文献4：特開2011-052120号

特許文献5：特開2013-173915号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記特許文献1～5の液晶組成物は、ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、大きな光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性などの特性において、少なくとも1つの特性を備えるとしている。

[0009] しかしながら、近年における液晶表示素子の用途の拡大により、その使用方法や製造方法にも大きな変化が見られ、従来知られているような上記の基本的特性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も実用化されるようになった。このような液晶表示素子の基板サイズの大型化に伴い、液晶組成物の基板への注入方法も従来の真空注入法から滴下注入（ODF：One Drop Fill）法が注入方法の主流となったが、液晶組成物を基板に滴下した際の滴下痕が表示品位の低下を招く問題が表面化するに至った。さらに、ODF法による液晶表示素子製造工程においては、液晶表示素子のサイズに応じて最適な液晶注入量を滴下する必要がある。そのため液晶注入量のずれが最適値から大きくなると、あらかじめ設計された液晶表示素子の屈折率や駆動電界のバランスが崩れ、斑発生やコントラスト不良などの表示不良が生じる。特に、最近流行しているスマートフォンに多用される小型液晶表示素子は、最適な液晶注入量が少ないために最適値からのずれを一定範囲内に制御すること自体が難しい。従って、液晶表示素子の歩留まり高く保持するために、例えば、液晶滴下時に生じる滴下装置内の急激な圧力変化や衝撃に対する影響が

少なく、長時間にわたって安定的に液晶を滴下し続けることが可能な性能も必要である。

[0010] このように、TFT素子等で駆動するアクティブマトリックス駆動液晶表示素子に使用される液晶組成物においては、高速応答性能等の液晶表示素子として求められている特性や性能を維持しつつ、従来から重視されてきた高い比抵抗値あるいは高い電圧保持率を有することや光や熱等の外部刺激に対して安定であるという特性に加えて、液晶表示素子の製造方法を考慮した開発が求められてきている。そのため、このような液晶組成物に添加する酸化防止剤についても、液晶組成物の特性を維持することが求められている。

[0011] しかしながら、液晶表示素子の液晶層内に存在する酸化防止剤由来のイオン性不純物が、電圧保持率を低下させる要因になるだけでなく、当該液晶層に形成される電界に沿って当該イオン性不純物が平面移動するため、電極近傍などの特定部分（ホットスポット）に酸化防止剤由来のイオン性不純物が集積し、かつこの集積した領域は、外部から（線）残像として視認されるという新たな問題が生じることが確認された。

[0012] そこで本発明はかかる問題を解決するとともに、誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）が正の液晶組成物に使用される酸化防止剤であって、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または熱や光に対して安定な液晶組成物の特性を維持する酸化防止剤およびそれを含む液晶組成物を提供することである。更に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TN型、IPS型、FFS型等の液晶表示素子を歩留まりよく提供することにある。

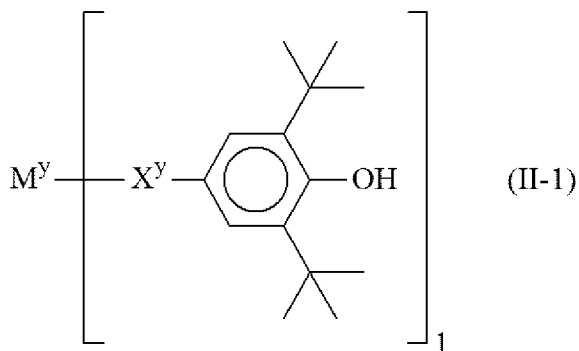
課題を解決するための手段

[0013] 本発明者は、種々の液晶化合物および種々の化学物質を検討し、特定の液晶化合物を組み合わせることにより前記課題を解決することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0014] すなわち、本発明は第一成分として一般式（I-1）：

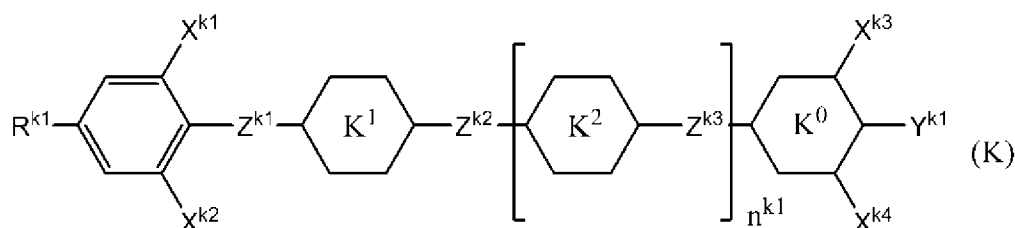
[0015]

[化2]



[0016] (式中、 M^y は炭素原子数1から25の炭化水素(該炭化水素中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ に置換されていても良い。)、1,4-フェニレン基又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、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く、 X^y は互いに同一であっても異なっても良く、炭素原子数1から15のアルキレン基(該アルキレン基中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ に置換されていても良い。)、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、単結合、1,4-フェニレン基又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、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く、 l は2~6の整数を表す。)で表される酸化防止剤と、第二成分として一般式(K)：

[0017] [化3]



[0018] (上記一般式(K)中、 R^{k1} は、それぞれ独立的に、炭素原子数1~10の

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

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

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

$\text{Z}^{\text{k}1}$ 、 $\text{Z}^{\text{k}2}$ 又は $\text{Z}^{\text{k}3}$ は、それぞれ独立的に、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表し、

$n^{\text{k}1}$ は、それぞれ独立的に、0、1、2、3 又は 4 を表すが、 $n^{\text{k}1}$ が 2 以上の場合、環 K^2 は同一でも良く、異なっても良く、また、 $\text{Z}^{\text{k}3}$ は同一でも良く、異なっても良く、

$\text{X}^{\text{k}1}$ 、 $\text{X}^{\text{k}2}$ 、 $\text{X}^{\text{k}3}$ および $\text{X}^{\text{k}4}$ は、それぞれ独立的に、水素原子、塩素原子またはフッ素原子を表し、

$\text{Y}^{\text{k}1}$ は、それぞれ独立的に、塩素原子、フッ素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は 2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、フッ素原子、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。）で表される化合物を含有する液晶組成物を提供し、更に、これを用いた液晶表示素子を提供する。

発明の効果

[0019] 本発明の液晶組成物は非常に低い粘度又は回転粘性を得ることができ、低温での溶解性が良好で、比抵抗や電圧保持率が高く、熱や光によって受ける変化が極めて小さいため、製品の実用性が高く、これを用いたTN型やIPS型等の液晶表示素子は高速応答を達成でき、滴下痕や線残像等の表示不良が抑制され、非常に有用である。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明に係る液晶表示素子の構成を模式的に示す図である。

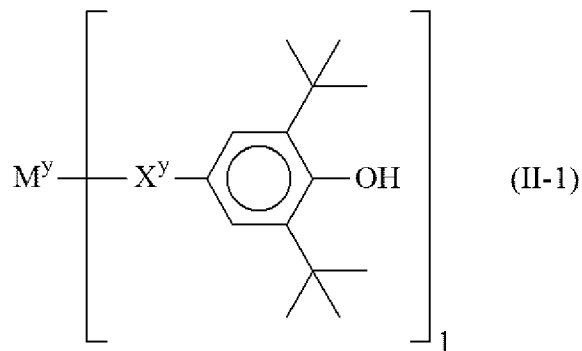
[図2]図2は、図1における基板上に形成された薄膜トランジスタを含む電極層のIIの領域を拡大した平面図である。

[図3]図3は、図2におけるII-II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。

発明を実施するための形態

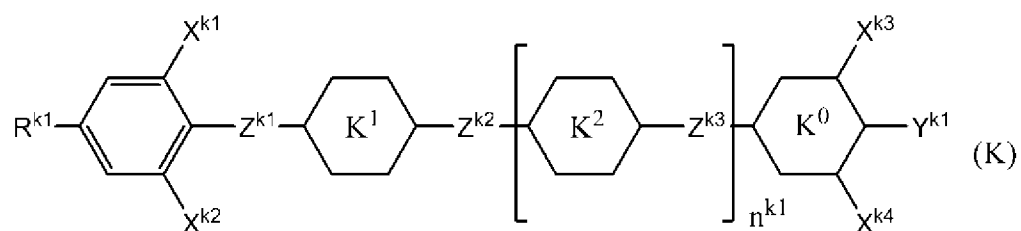
[0021] 本発明は、第一成分として一般式（I-1）：

[0022] [化4]



[0023] で表される酸化防止剤と、第二成分として一般式（K）：

[0024] [化5]



[0025] で表される化合物を含有する液晶組成物である。

[0026] 上記一般式 (I-1) 中、M¹は炭素原子数 1 から 25 の炭化水素（該炭化水素中の 1 つ又は 2 つ以上の -CH₂- は、酸素原子が直接隣接しないように、-O-、-CO-、-COO-、-OCO- に置換されていても良い。））、1, 4-フェニレン基又はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基を表し、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く、X¹は互いに同一であっても異なっても良く、炭素原子数 1 から 15 のアルキレン基（該アルキレン基中の 1 つ又は 2 つ以上の -CH₂- は、酸素原子が直接隣接しないように、-O-、-CO-、-COO-、-OCO- に置換されていても良い。））、-OCH₂-、-CH₂O-、-COO-、-OCO-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-COO-、-CH=CH-OCO-、-COO-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-CH=CH-、-C≡C-、単結合、1, 4-フェニレン基又はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基を表し、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く、l は 2 ～ 6 の整数を表す。

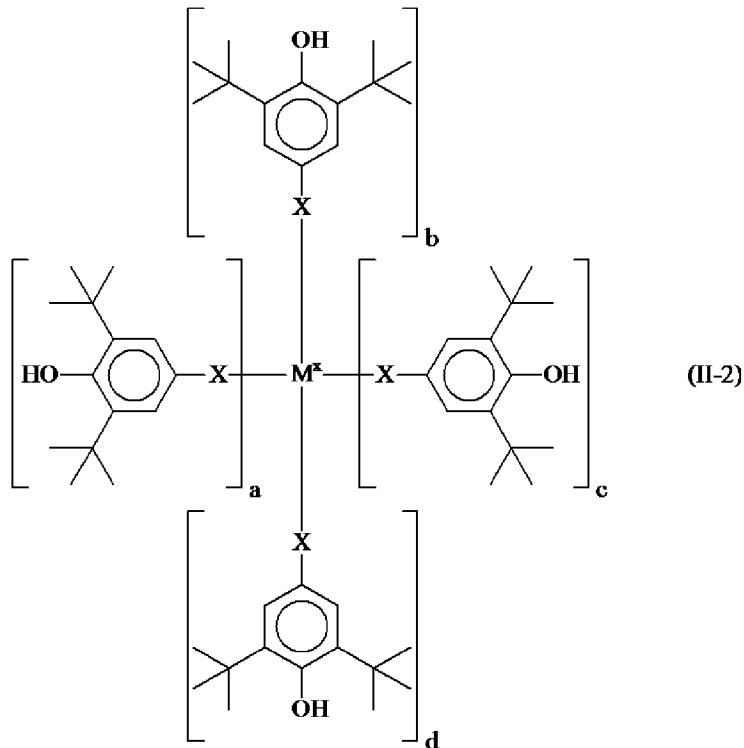
[0027] 本発明に係る一般式 (I-1) で表される化合物は、酸化防止剤としての作用効果を奏するため、高い誘電異方性を維持したまま、低温安定性などの信頼性が向上した酸化防止剤を含む液晶組成物を提供することができる。

[0028] 上記一般式 (I-1) 中において、M¹は炭素原子数 1 から 10 の炭化水素（該炭化水素中の 1 つ又は 2 つ以上の -CH₂- は、酸素原子が直接隣接しないように、-O-、-CO-、-COO-、-OCO- に置換されていても良い。））が好ましい。また、X¹は炭素原子数 2 から 10 のアルキレン基（該アルキレン基中の 1 つ又は 2 つ以上の -CH₂- は、酸素原子が直接隣接しないように、-O-、-CO-、-COO-、-OCO- に置換されていても良い。））、単結合、1, 4-フェニレン基又はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基が好ましい。また、上記一般式 (I-1) 中の l 個の X¹は、それぞれ互いに同一であっても異なっても良いが、同一であることが好まし

い。1 は 2 以上 4 以下の整数が好ましく、2 が更に好ましい。

[0029] 本発明に係る一般式 (I-1) で表される化合物は、以下の一般式 (I-2) で表される化合物が好ましい。

[0030] [化6]



[0031] 前記一般式 (I-2) 中、 M^* は炭素数 1 から 25 の炭化水素（該炭化水素中の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良い。）を表すが、炭素原子数 2 から 15 の炭化水素（該炭化水素中の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良い。）が好ましい。

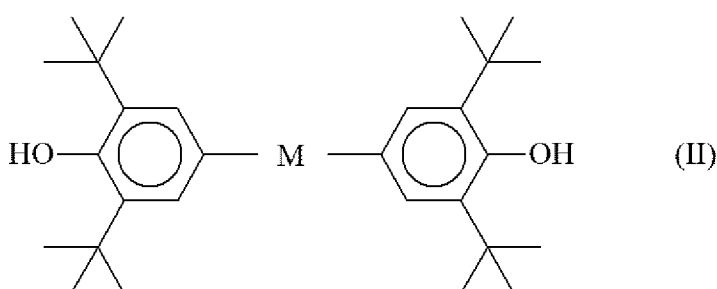
[0032] 前記一般式 (I-2) 中、 X は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1 から 15 のアルキレン基（該アルキレン基中の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良い。）、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-$

—CH=CH—、—CH=CH—、—C≡C—、単結合、1,4-フェニレン基（1,4-フェニレン基中の任意の水素原子はフッ素原子により置換されていても良い。）又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表すが、炭素原子数2から15のアルキレン基（該アルキレン基中の1つ又は2つ以上の—CH₂—は、酸素原子が直接隣接しないように、—O—、—CO—、—COO—、—OCO—に置換されていても良い。）、単結合、1,4-フェニレン基またはトランス-1,4-シクロヘキシレン基が好ましい。また、上記一般式（Ⅰ-2）中の4個のXは、それぞれ互いに同一であっても異なっても良いが、同一であることが好ましい。

[0033] 前記一般式（Ⅰ-2）中、a、b、c、dは、それぞれ独立的に、0又は1を表すが、a+b+c+dは2以上を表す。a+b+c+dは2から4が更に好ましく、2が更に好ましい。

[0034] 本発明に係る一般式（Ⅰ-1）で表される酸化防止剤は、以下の一般式（Ⅰ）で表されるヒンダードフェノール誘導体であることが好ましい。

[0035] [化7]



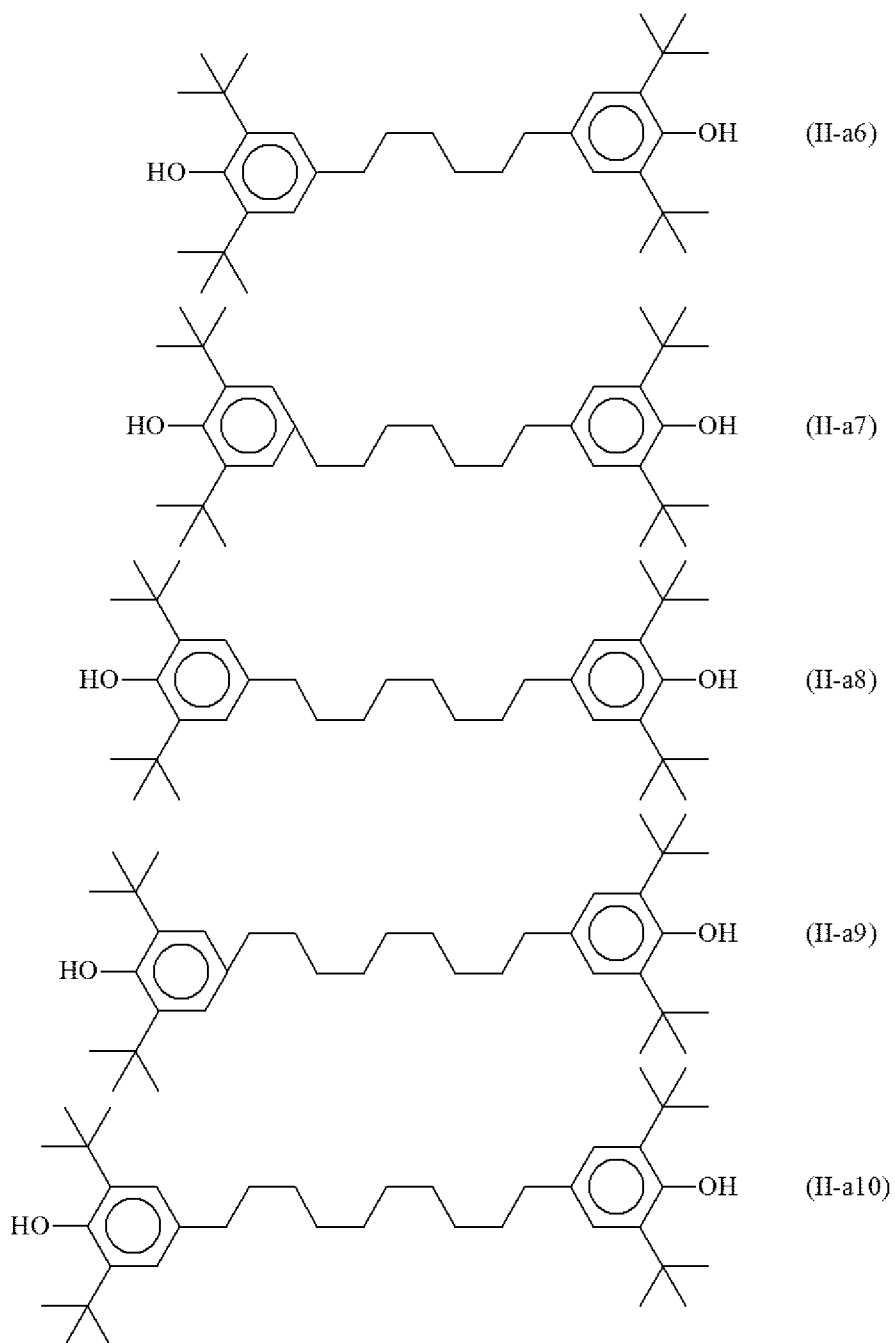
[0036] 上記一般式（Ⅰ）中、Mは炭素原子数1から15のアルキレン基（該アルキレン基中の1つ又は2つ以上の—CH₂—は、酸素原子が直接隣接しないように、—O—、—CO—、—COO—、—OCO—に置換されていても良い。）、—OCH₂—、—CH₂O—、—COO—、—OCO—、—CF₂O—、—OCF₂—、—CF₂CF₂—、—CH=CH—COO—、—CH=CH—OCO—、—COO—CH=CH—、—OCO—CH=CH—、—CH=CH—、—C≡C—、単結合、1,4-フェニレン基（1,4-フェニレン基中の任意の水素原子はフッ素原子により置換されていても良い。）又はトラ

ンスー1, 4-シクロヘキシレン基を表すが、炭素原子数1から14のアルキレン基であることが好ましく、揮発性を考慮すると炭素原子数は大きい数値が好ましいが、粘度を考慮すると炭素原子数は大き過ぎない方が好ましいことから、本発明に係る一般式(11)中のMは炭素原子数2から12が更に好ましく、炭素原子数3から10が更に好ましく、炭素原子数4から10が更に好ましく、炭素原子数5から10が更に好ましく、炭素原子数6から10が更に好ましい。

[0037] 本発明に係る酸化防止剤は、以下の式(11-a6)、式(11-a7)、式(11-a8)、式(11-a9)又は式(11-a10)で表される化合物が特に好ましい。

[0038]

[化8]



[0039] 本発明に係る酸化防止剤は液晶化合物と共存することが好ましく、ネマチック液晶化合物（またはネマチック液晶組成物）と共存することがより好ましい。この場合、当該液晶組成物には、酸化防止剤を1種以上含有することが好ましく、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0.5質量%であることがより好ましく、0.01から0.3質量%であることが特に好ましい。

[0040] また、本発明に係る液晶組成物は、絶対値が4以上である正の誘電率異方性を有する液晶化合物を1種又は2種以上含有し、かつ当該液晶化合物の含有量は3質量%以上であるが、5質量%以上であることが好ましく、10質量%以上であることが更に好ましく、20質量%以上であることが特に好ましい。更に具体的には3質量%から70質量%であることが好ましく、5質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から60質量%であることが更に好ましく、20質量%から60質量%であることが特に好ましい。なお、液晶化合物の誘電率異方性は、20℃での値を表す。

本明細書における「液晶組成物」は、絶対値が4以上である正の誘電率異方性を有する液晶化合物と、本発明に係る酸化防止剤とを含む組成物である。

[0041] 本発明に係る液晶組成物に含有される一般式(K)で表される化合物と酸化防止剤を含む液晶組成物は、高い誘電異方性($\Delta\epsilon$)を維持し、かつ、信頼性に優れる点で好ましい。

[0042] したがって、一般式(K)で表される化合物は、絶対値が4以上である正の誘電率異方性を有し、かつ、本発明に係る液晶組成物において当該化合物の含有量は3質量%以上であることが好ましい。本発明に係る液晶組成物において一般式(K)で表される化合物の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることが更に好ましく、10質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3質量%から70質量%であることが好ましく、5質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から50質量%であることが更に好ましい。

[0043] 本発明に係る液晶組成物において、添加される一般式(K)で表される化合物は、1種又は2種以上含有され、1～10種含有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

[0044] 本発明に係る一般式(K)中、 R^{k1} は、それぞれ独立的に、炭素原子数1～10のアルキル基又は炭素原子数2～10のアルケニル基を表すが、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 2 ～ 5 のアルケニル基が更に好ましい。なお、基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立的に、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていても良く、基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子で置換されていても良い。

[0045] 本発明に係る一般式 (K) において、環 K^1 および環 K^2 は、それぞれ独立的に、1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ によって置換されていても良い。)、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は 3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基及びジオキサン基からなる群から選択される少なくとも 1 つの基が好ましいが、1, 4-シクロヘキシレン基又は 1, 4-フェニレン基が更に好ましく、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良い。

[0046] 環 K^0 は、ナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 4-フェニレン基を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子に置換されていても良い。

[0047] 本発明に係る一般式 (K) において、 Z^{k1} 、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C \equiv C-$ を表すが、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ が好ましく、単結合、 $-OCH_2-$ 、又は $-OCF_2-$ が更に好ましい。更に詳述すると、 Z^{k1} は、 $-OCH_2-$ 又は $-OCF_2-$ が好ましく、 $-OCH_2-$ が更に好ましく、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ が好ましく、単結合が更に好ましい。

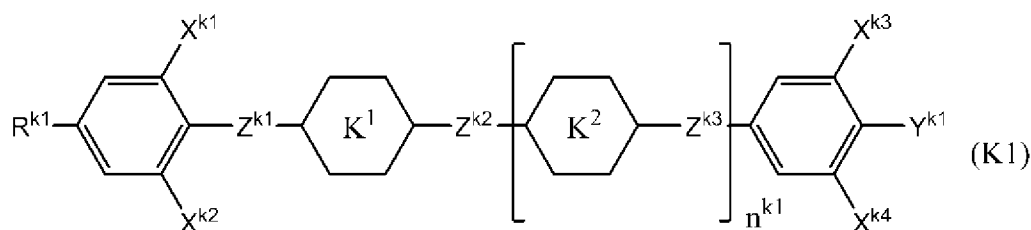
[0048] 本発明に係る一般式 (K) において、 n^{k1} は、0、1、2 又は 3 を表すが、0、1 又は 2 が更に好ましく、0 又は 1 が更に好ましい。なお、 n^{k1} が 2 以上場合、環 K^2 は同一でも良く、異なっても良く、また、 Z^{k3} は同一でも良く、異なっても良い。

[0049] 本発明に係る一般式 (K) において、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 X^{k3} 及び X^{k4} は、それぞれ独立的に、水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表すが、水素原子又はフッ素原子が更に好ましい。

[0050] 本発明に係る一般式 (K) において、 Y^{k1} は、それぞれ独立的に、塩素原子、フッ素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は 2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、フッ素原子、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基が好ましく、フッ素原子、トリフルオロメトキシ基又はトリフルオロメチル基が更に好ましい。

[0051] 本発明に係る一般式 (K) で表される化合物は、以下の一般式 (K1) 及び一般式 (K2) で表される化合物からなる群から選択される少なくとも 1 種が好ましい。

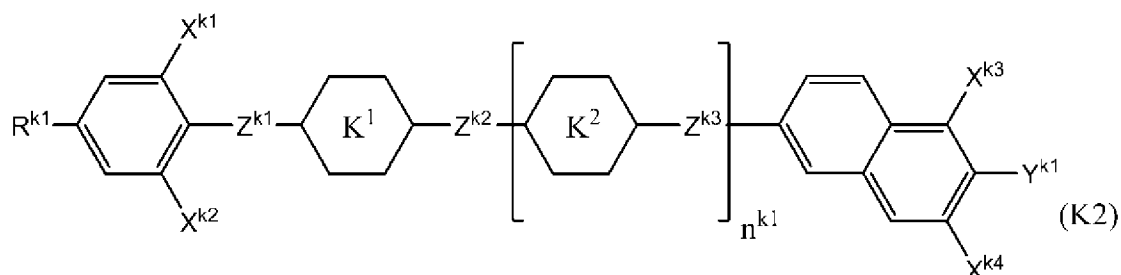
[0052] [化9]



[0053] (上記一般式 (K1) 中、 R^{k1} 、環 K^1 、環 K^2 、 n^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 X^{k3} 、 X^{k4} 、 Y^{k1} 、 Z^{k1} 、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、先述の一般式 (K) の通りであるのでここでは省略する。)

[0054]

[化10]



[0055] (上記一般式 (K 2) 中、 R^{k1} 、環 K^1 、環 K^2 、 n^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 X^{k3} 、 X^{k4} 、 Y^{k1} 、 Z^{k1} 、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は、先述の一般式 (K) の通りであるのでここでは省略する。)

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

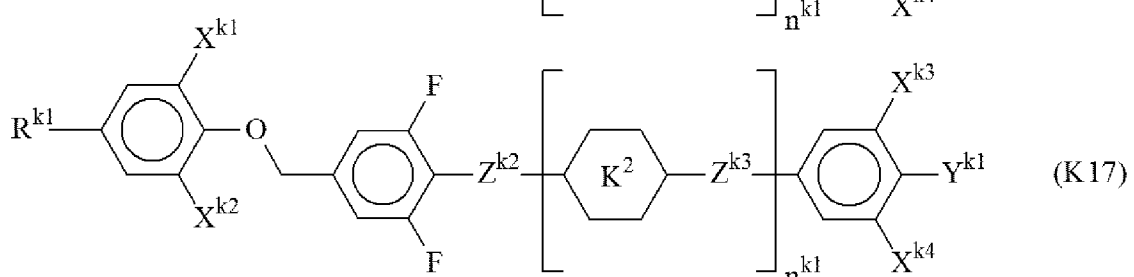
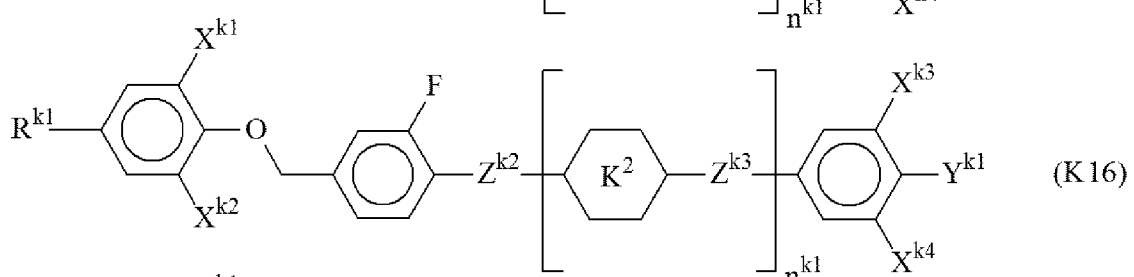
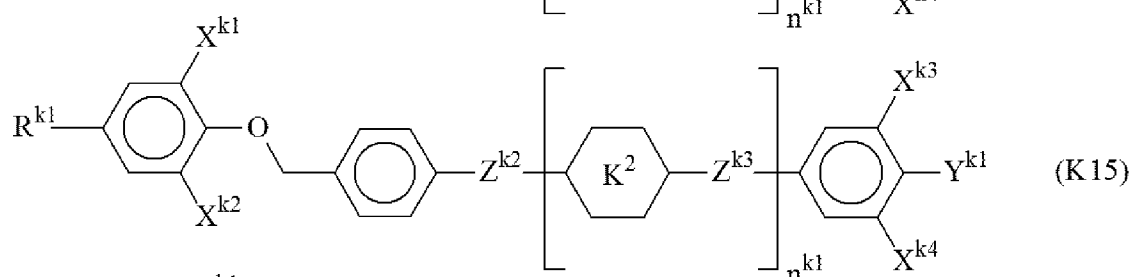
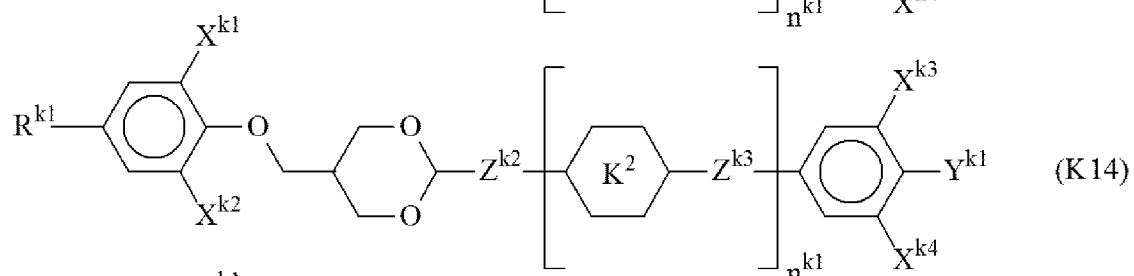
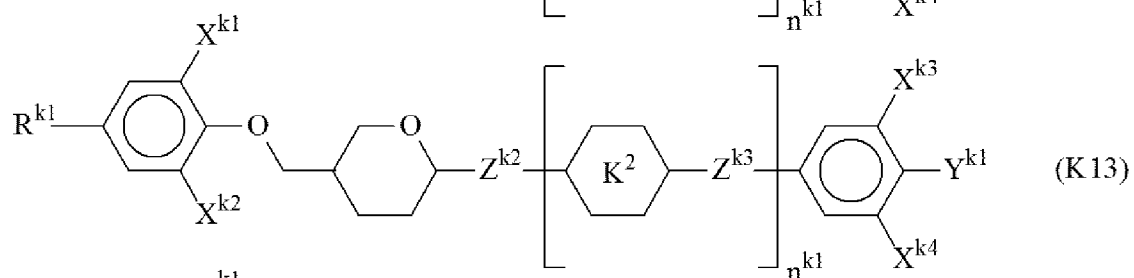
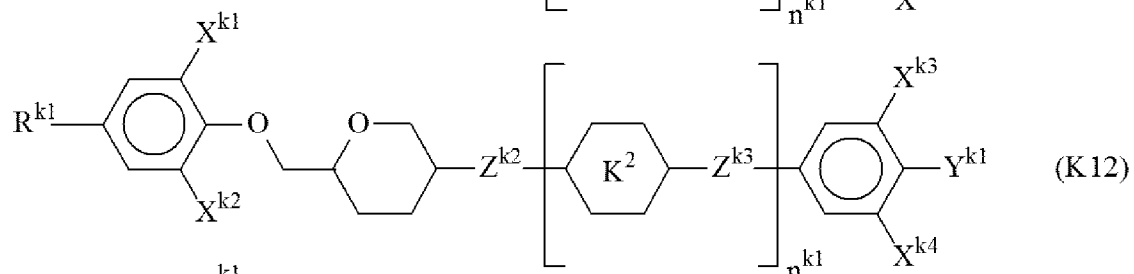
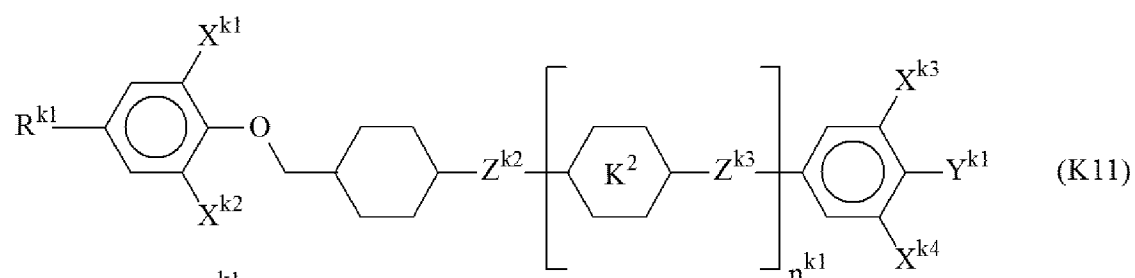
[0056] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (K 2) で表される化合物の含有量は、1 質量%以上であることが好ましく、3 質量%以上であることが好ましく、5 質量%以上であることが更に好ましく、10 質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3 質量%から70 質量%であることが好ましく、5 質量%から60 質量%であることが更に好ましく、10 質量%から60 質量%であることが更に好ましく、10 質量%から50 質量%であることが更に好ましい。

[0057] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (K 1) で表される化合物及び一般式 (K 2) で表される化合物からなる群から選択される少なくとも1 種を含むことが好ましい。

[0058] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (K 1) で表される化合物を1 種以上含むことが好ましく、2 種から5 種含むことが更に好ましい。

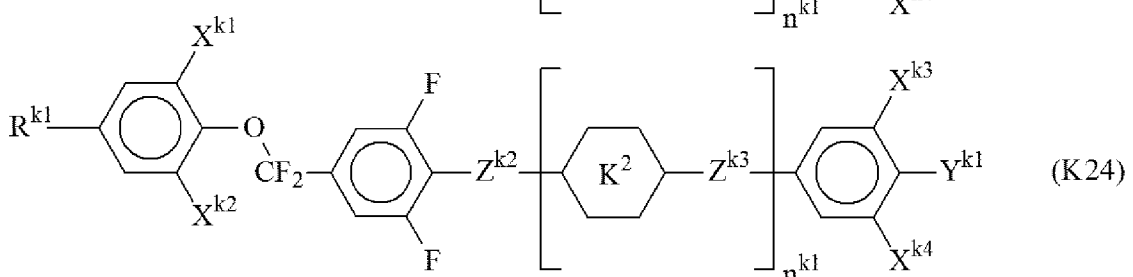
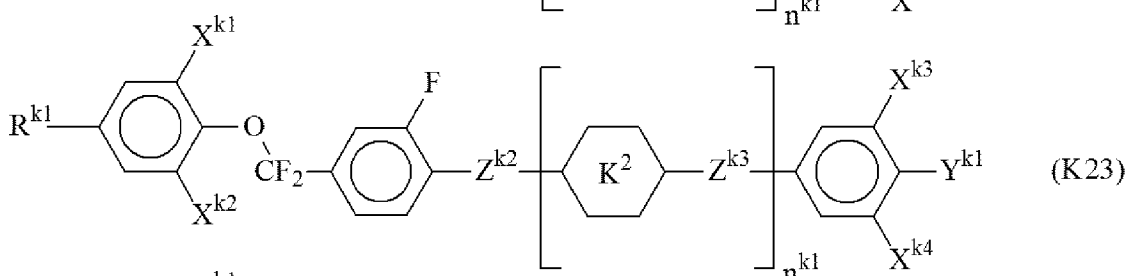
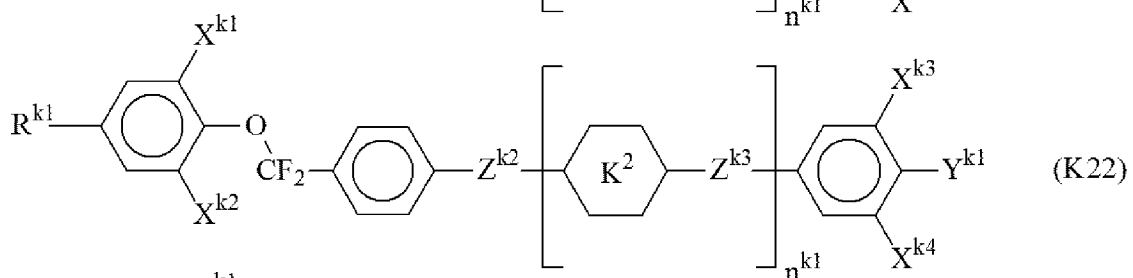
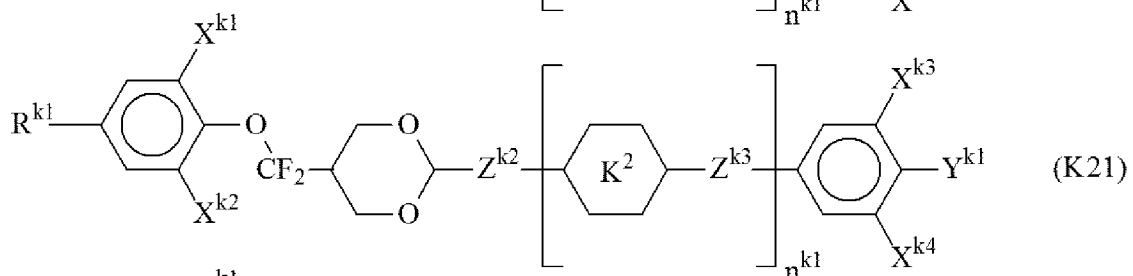
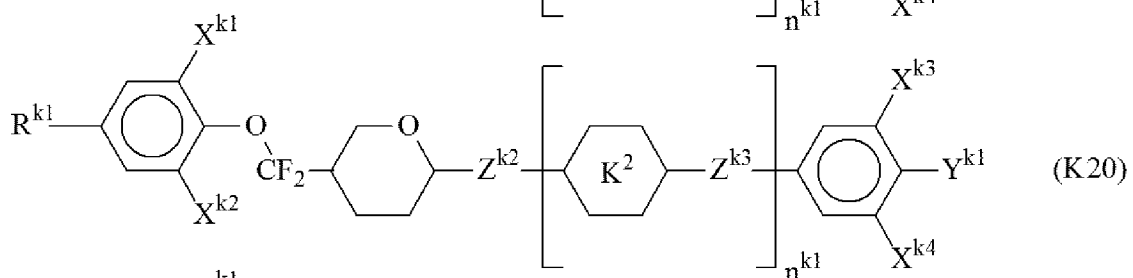
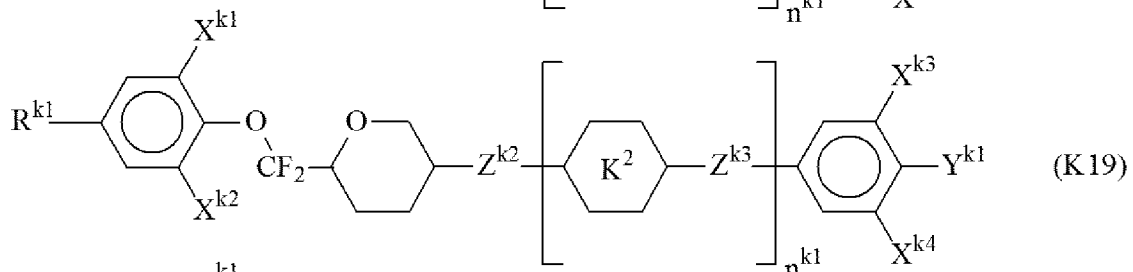
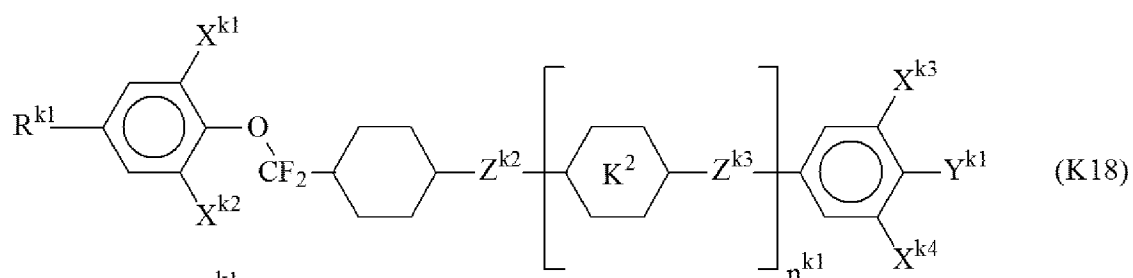
- [0059] 本発明に係る液晶組成物において、一般式（K 2）で表される化合物を 1 種以上含むことが好ましく、2 種から 5 種含むことが更に好ましい。
- [0060] 本発明に係る液晶組成物において、一般式（K 1）で表される化合物を 1 種以上、かつ、一般式（K 2）で表される化合物を 1 種以上含むことも好ましい。
- [0061] 本発明に係る液晶組成物において、一般式（K 1）及び一般式（K 2）で表される化合物は、合計 1 種又は 2 種以上含有されることが好ましく、1 ～ 10 種含有されることが好ましく、1 ～ 8 種含有されることが更に好ましく、2 ～ 8 種含有されることが更に好ましく、2 ～ 5 種含有されることが特に好ましい。
- [0062] 本発明に係る一般式（K）で表される化合物は、以下の一般式（K 1 1）から（K 2 8）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、一般式（K 1 1）から（K 1 7）及び一般式（K 2 5）から（K 2 8）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが更に好ましく、一般式（K 1 1）から（K 1 7）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが特に好ましい。
- [0063]

[化11]

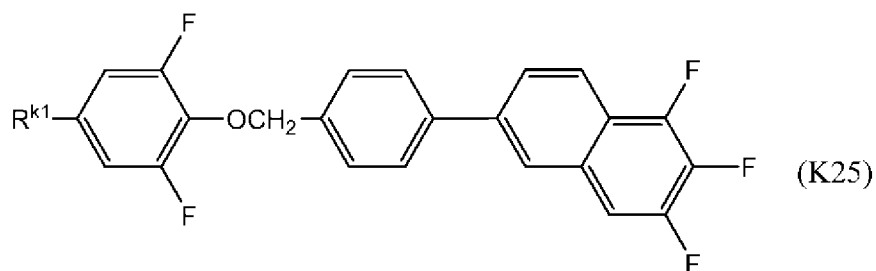


[0064]

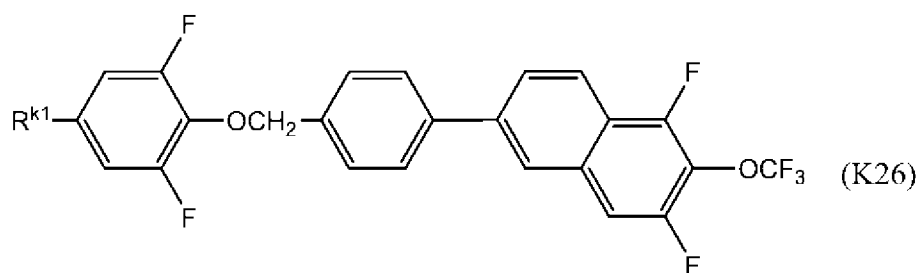
[化12]



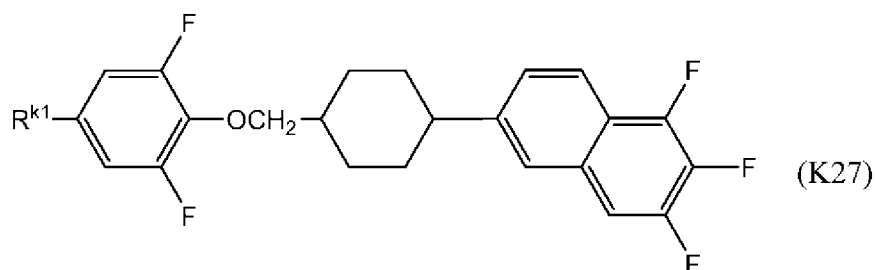
[0065] [化13]



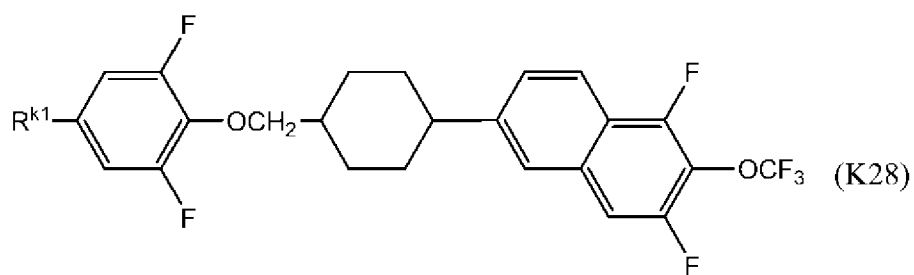
[0066] [化14]



[0067] [化15]



[0068] [化16]



[0069] 上記一般式 (K 1 1) ~ (K 2 8) 中、 R^{k1} 、 X^{k1} 、 X^{k2} 、 Z^{k2} 、環 K^2 、 Z^{k3} 、 n^{k1} 、 X^{k3} 、 X^{k4} 及び Y^{k1} は、先述の通りであるが、 X^{k1} 及び X^{k2} はフッ素原子であることが特に好ましく、 Z^{k2} 及び Z^{k3} は単結合であることが特に好ましく、環 K^2 は 1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は 3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基であることが好

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

[0070] 本発明に係る液晶組成物において一般式(K 1 1)～(K 1 7)で表される化合物の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることが更に好ましく、10質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3質量%から70質量%であることが好ましく、5質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から50質量%であることが更に好ましい。

[0071] 本発明に係る液晶組成物において一般式(K 2 5)～(K 2 8)で表される化合物の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることが更に好ましく、10質量%以上であることが更に好ましい。更に具体的には、3質量%から70質量%であることが好ましく、5質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から60質量%であることが更に好ましく、10質量%から50質量%であることが更に好ましい。

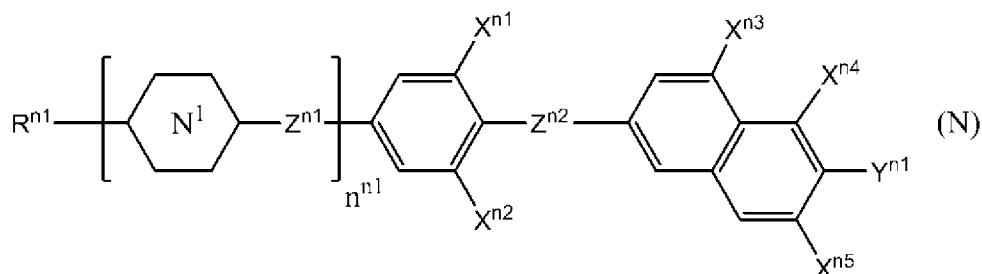
[0072] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K 1 1)～(K 1 7)で表される化合物は、1種又は2種以上含有されることが好ましく、1～10種含有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

[0073] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(K 2 5)～(K 2 8)で表される化合物は、1種又は2種以上含有されることが好ましく、1～10種含有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

。

[0074] 本発明に係る液晶組成物は、絶対値が4以上である正の誘電率異方性を有する液晶化合物として、一般式(N)で表される化合物を含有しても良い。

[0075] [化17]



[0076] 上記記一般式(N1)中、 R^{n1} は、炭素原子数1～10のアルキル基又は炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立的に、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていても良く、基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子で置換されていても良い。

[0077] 上記記一般式(N1)中、環 N^1 は、1,4-シクロヘキシレン基(基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ によって置換されていても良い。)又は1,4-フェニレン基(基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)を表し、前記基中の水素原子は、それぞれ独立的に、シアノ基、フッ素原子で置換されていても良い。

[0078] 上記記一般式(N1)中、 Z^{n1} 及び Z^{n2} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表す。

[0079] 上記記一般式(N1)中、 n^{n1} は、それぞれ独立的に、0～4の整数を表し、 n^{n1} が2以上場合、環 N^1 は同一でも良く、異なっても良く、また、 Z^{n1} は同一でも良く、異なっても良い。

[0080] 上記記一般式(N1)中、 X^{n1} 、 X^{n2} 、 X^{n3} 、 X^{n4} 及び X^{n5} は、それぞれ

独立的に、水素原子又はフッ素原子を表す。

[0081] 上記記一般式 (N1) 中、 Y^{n1} は、フッ素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は 2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、フッ素原子、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。

[0082] 本発明に係る液晶組成物は一般式 (N) で表される化合物も含有することで、高い屈折率異方性 (Δn) を維持し、かつ、信頼性に優れる点で更に好ましい。

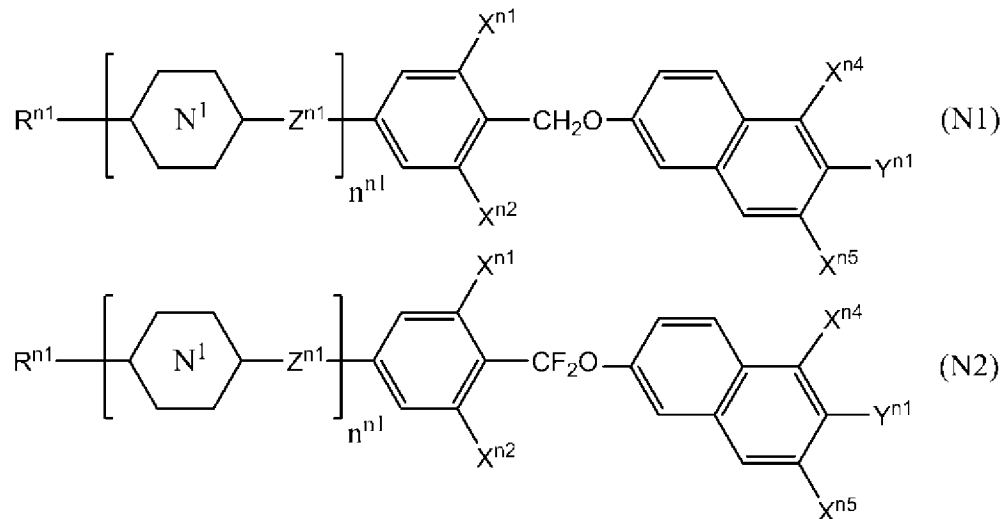
[0083] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (N) で表される化合物の含有量は、0 から 60 質量%であることが好ましく、1 から 50 質量%であることが更に好ましく、1 から 40 質量%が更に好ましく、5 から 40 質量%であることが更に好ましく、10 から 40 質量%であることが特に好ましい。

[0084] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (N) で表される化合物は 1 種又は 2 種以上含有されるが、1 ~ 10 種含有されることが好ましく、1 ~ 8 種含有されることが更に好ましく、2 ~ 8 種含有されることが更に好ましく、2 ~ 5 種含有されることが特に好ましい。

[0085] 本発明に係る一般式 (N) で表される化合物は、一般式 (N1) 及び (N2) で表される化合物からなる群から選ばれる化合物であることが好ましく、一般式 (N2) で表される化合物であることが更に好ましい。

[0086]

[化18]



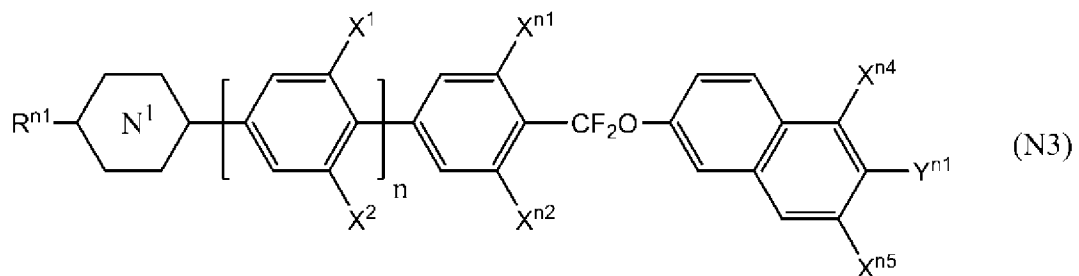
[0087] 上記一般式 (N1) 及び一般式 (N2) 中、 R^{n1} 、環 N^1 、 Z^{n1} 、 n^{n1} 、 X^{n1} 、 X^{n2} 、 X^{n4} 、 X^{n5} 及び Y^{n1} は、先述の通りであるが、環 N^1 は、1, 4-シクロヘキシレン基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は 3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、ジオキサン基であることが好ましく、1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は 3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基であることが更に好ましく、 Z^{n1} は単結合であることが特に好ましく、 n^{n1} は 0 又は 1 であることが好ましく、 X^{n1} 及び X^{n2} は水素原子又はフッ素原子であることが好ましく、少なくとも一方がフッ素原子であることが更に好ましく、両方がフッ素原子であることが特に好ましく、 X^{n4} 及び X^{n5} は水素原子又はフッ素原子であることが好ましく、少なくとも一方がフッ素原子であることが更に好ましく、両方がフッ素原子であることが特に好ましく、 Y^{n1} はフッ素原子又はトリフルオロメトキシ基であることが好ましい。

[0088] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (N1) で表される化合物の含有量は、0 から 60 質量%であることが好ましく、1 から 50 質量%であることが更に好ましく、1 から 40 質量%が更に好ましく、5 から 40 質量%であることが更に好ましく、10 から 40 質量%であることが特に好ましい。

[0089] 本発明に係る液晶組成物において一般式（N2）で表される化合物の含有量は、0から60質量%であることが好ましく、1から50質量%であることが更に好ましく、1から40質量%が更に好ましく、5から40質量%であることが更に好ましく、10から40質量%であることが特に好ましい。

[0090] 本発明に係る一般式（N）で表される化合物は、以下の一般式（N3）も好ましい。

[0091] [化19]



[0092] 上記一般式（N3）中、Rⁿ¹、環N¹、Xⁿ¹、Xⁿ²、Xⁿ⁴、Xⁿ⁵及びYⁿ¹は、先述の通りである。

上記一般式（N3）中、X¹及びX²は、それぞれ独立的に、水素原子又はフッ素原子を表すが、少なくとも一方がフッ素原子であることが好ましく、両方がフッ素原子であることも好ましい。

上記一般式（N3）中、環N¹は、1,4-シクロヘキシレン基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又はジオキサン基を表すが、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基であることが更に好ましい。

上記一般式（N3）中、nは0以上2以下の整数を表すが、0又は1であることが好ましい。

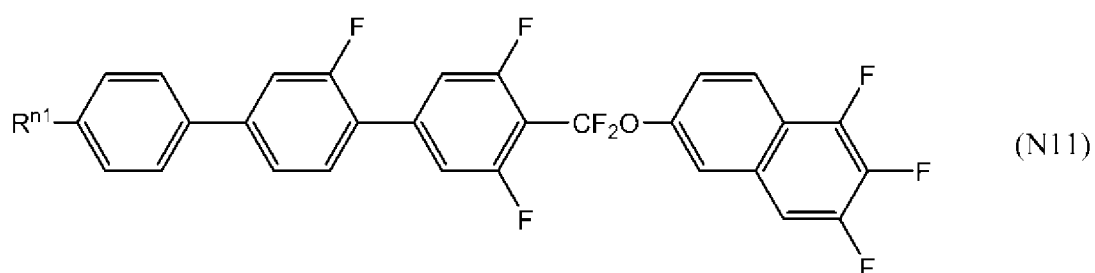
[0093] 本発明に係る液晶組成物において一般式（N3）で表される化合物の含有量は、0から60質量%であることが好ましく、1から50質量%であることが更に好ましく、1から40質量%が更に好ましく、5から40質量%で

あることが更に好ましく、10から40質量%であることが特に好ましい。

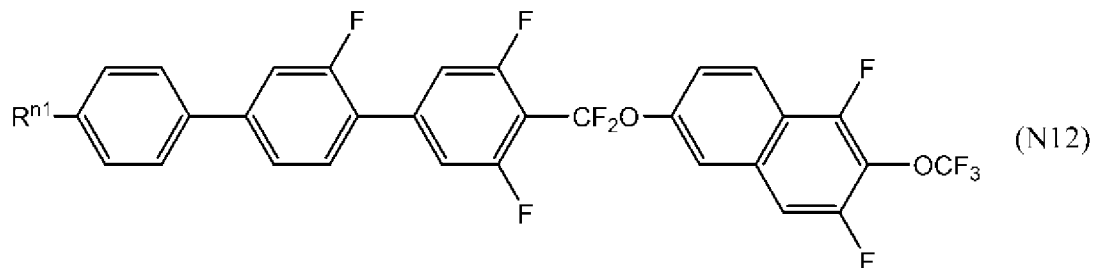
[0094] 本発明に係る液晶組成物において、一般式(N3)で表される化合物は、1種又は2種以上含有され、1～10種含有されることが好ましく、1～8種含有されることが更に好ましく、2～8種含有されることが更に好ましく、2～5種含有されることが特に好ましい。

[0095] 本発明に係る一般式(N3)で示される化合物としては、以下の(N11)～(N14)が好ましい。

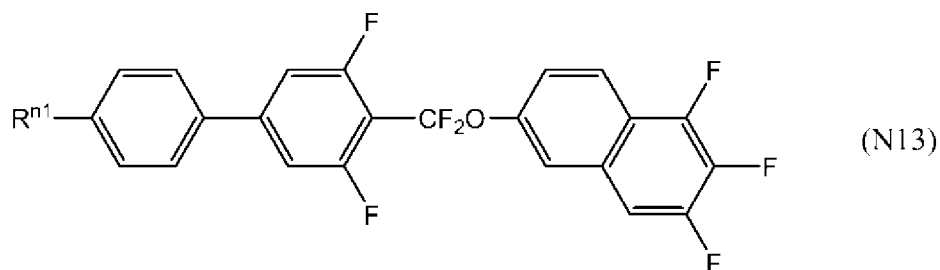
[0096] [化20]



[0097] [化21]

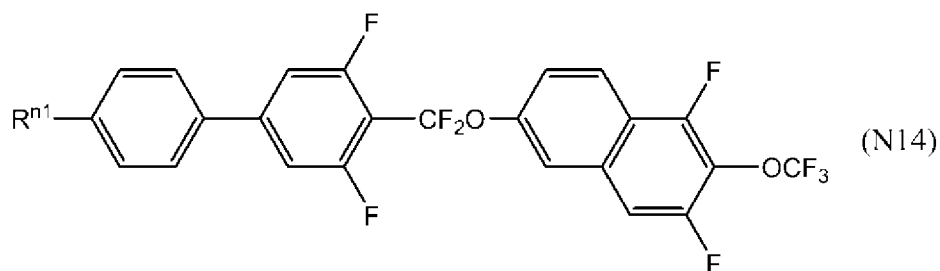


[0098] [化22]



[0099]

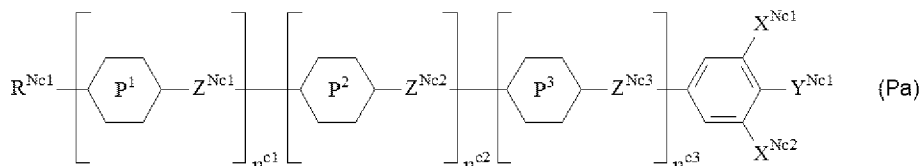
[化23]



[0100] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (N 1 1) ~ (N 1 4) で表される化合物の含有量は、0 から 6 0 質量%であることが好ましく、1 から 5 0 質量%であることが更に好ましく、1 から 4 0 質量%が更に好ましく、5 から 4 0 質量%であることが更に好ましく、1 0 から 4 0 質量%であることが特に好ましい。

[0101] 本発明の液晶組成物に含有される絶対値が 4 以上である正の誘電率異方性を有する液晶化合物は、一般式 (P a) であることも好ましい。

[0102] [化24]



[0103] 上記一般式 (P a) 中、 R^{Nc1} は炭素原子数 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し、基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていても良いが、炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基が好ましい。

[0104] 上記一般式 (P a) 中、環 P^1 、 P^2 及び P^3 は、それぞれ独立的に、1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ によって置換されていても良い。) 又は 1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置換されていても良い。) を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良いが、1, 4-シクロヘキシレン基

、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基が好ましい。

[0105] 上記一般式 (P a) 中、 Z^{Nc1} 、 Z^{Nc2} 又は Z^{Nc3} は、それぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表すが、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 又は $-CF_2O-$ が更に好ましく、存在する Z^{Nc1} 、 Z^{Nc2} 又は Z^{Nc3} の内のいずれかひとつは単結合であることが更に好ましく、すべてが単結合であることも好ましい。

[0106] 上記一般式 (P a) 中、 n^{c1} 、 n^{c2} 又は n^{c3} は、それぞれ独立的に、0、1又は2を表す。 $n^{c1}+n^{c2}+n^{c3}$ は1から5を表すが、4以下が更に好ましく、3以下が特に好ましい。

[0107] 上記一般式 (P a) 中、 X^{Nc1} 及び X^{Nc2} は、それぞれ独立的に、水素原子又はフッ素原子を表す。

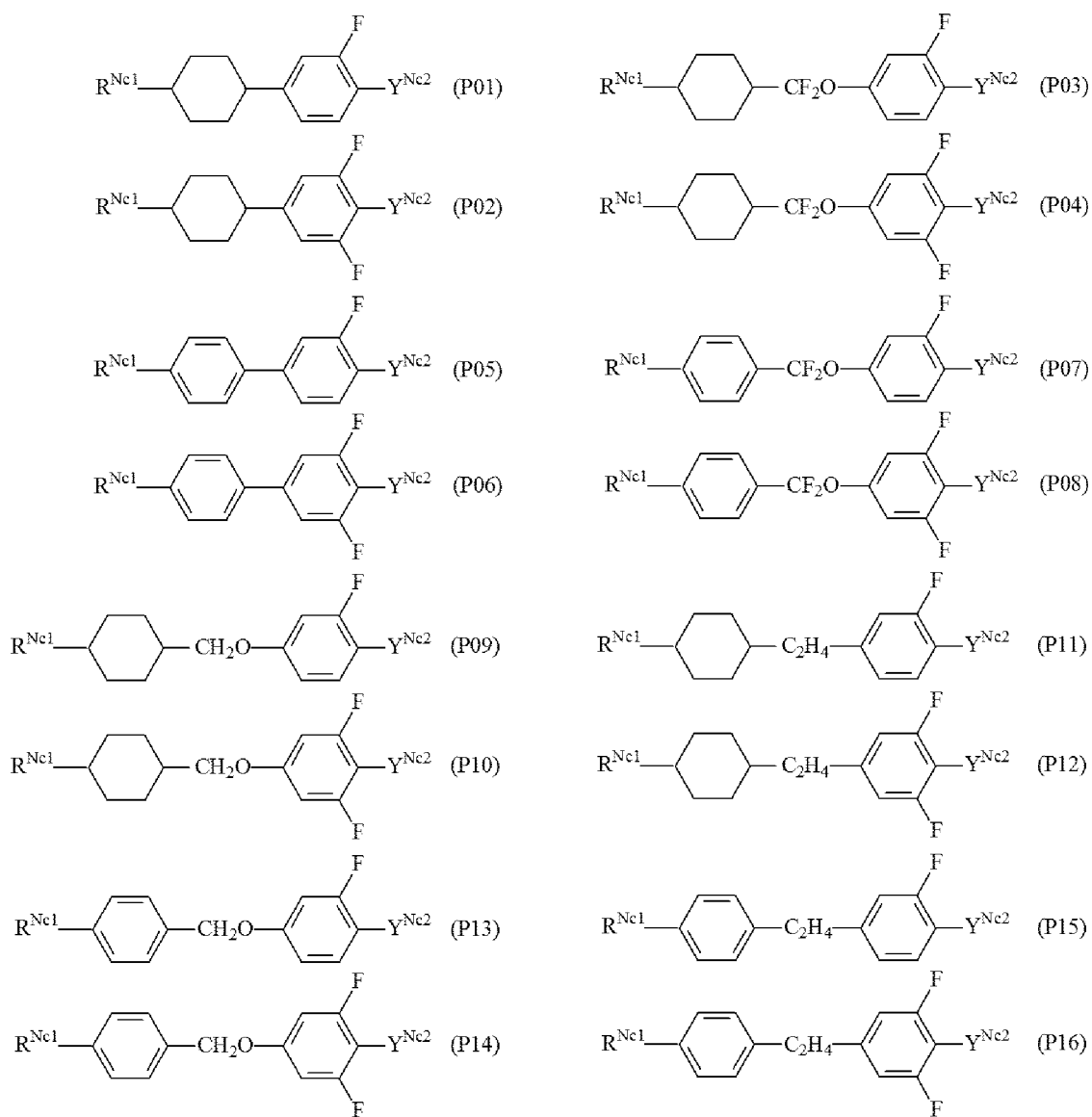
[0108] 上記一般式 (P a) 中、 Y^{Nc1} は、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、フッ素原子、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基であることが好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基又はトリフルオロメトキシ基であることが更に好ましい。

[0109] 本発明に係る液晶組成物において一般式 (P a) で表される化合物の含有量は、0から60質量%であることが好ましく、1から50質量%であることが更に好ましく、1から40質量%が更に好ましく、5から40質量%であることが更に好ましく、10から40質量%であることが特に好ましい。

[0110] 本発明に係る液晶組成物において、一般式 (P a) で表される化合物は、1種又は2種以上含有され、1~10種含有されることが好ましく、1~8種含有されることが更に好ましく、2~8種含有されることが更に好ましく、2~5種含有されることが特に好ましい。

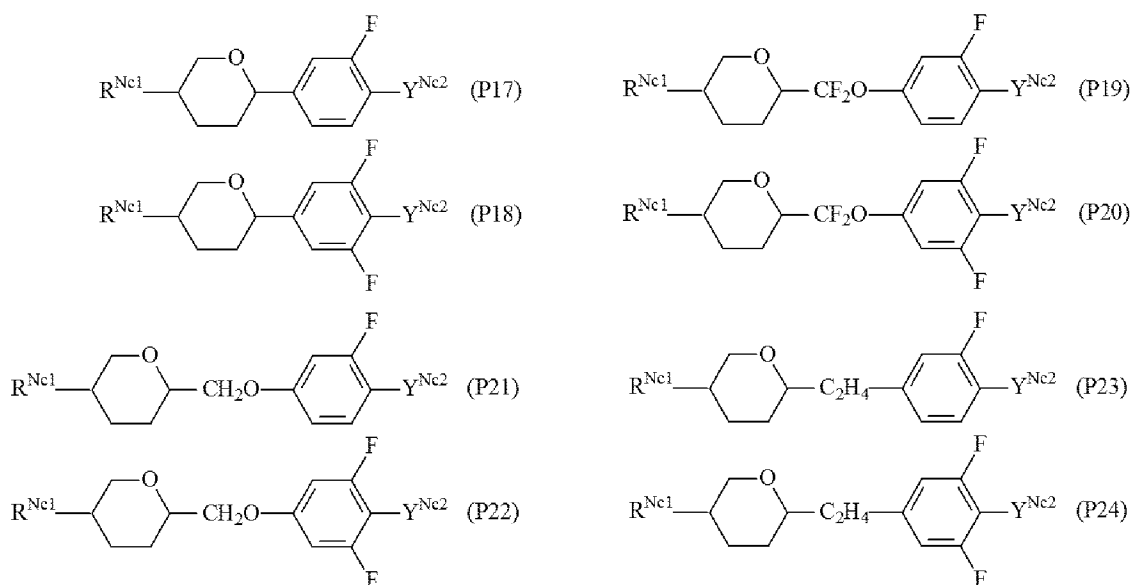
[0111] 本発明に係る一般式（P a）で表される化合物は、一般式（P 0 1）から（P 8 0）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0112] [化25]

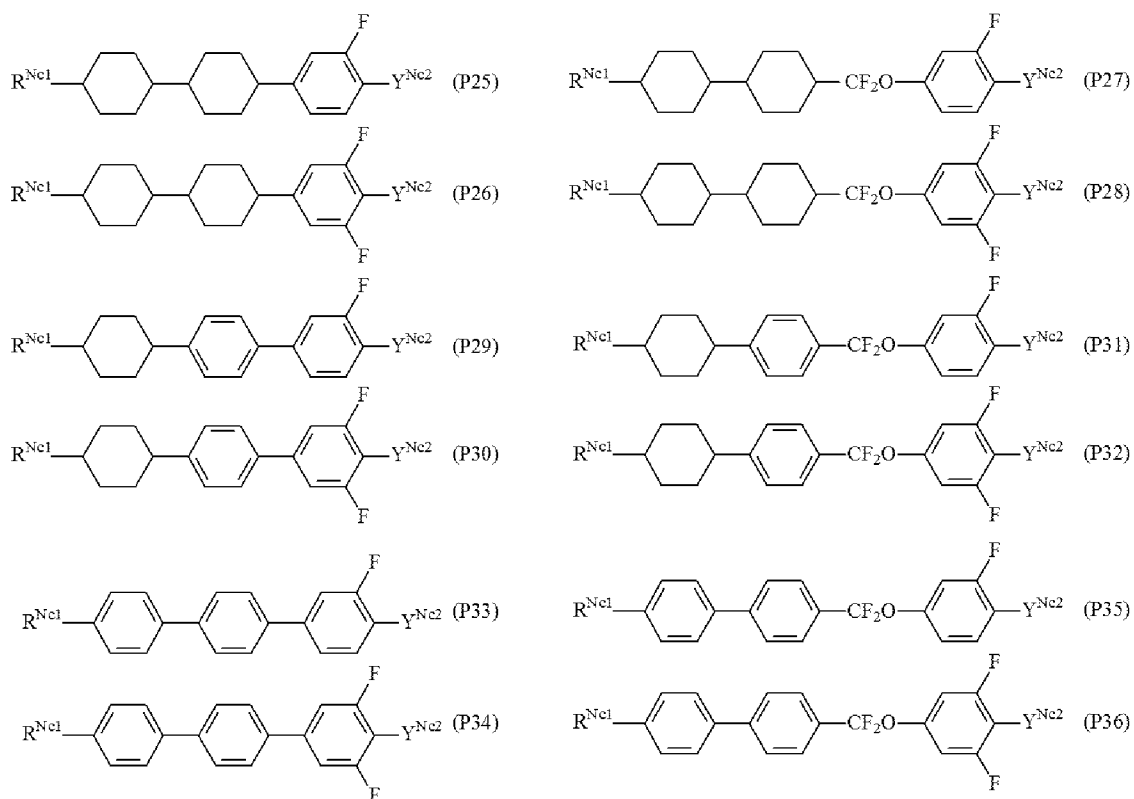


[0113]

[化26]

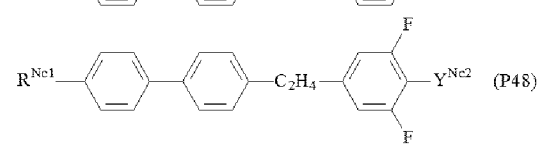
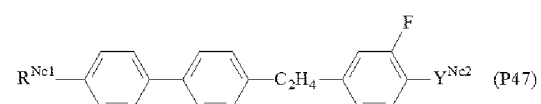
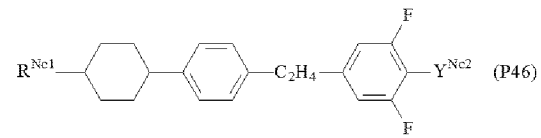
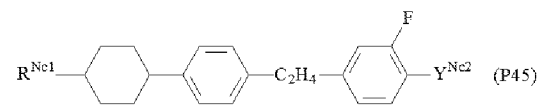
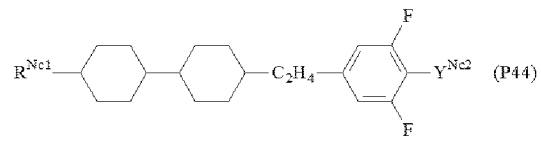
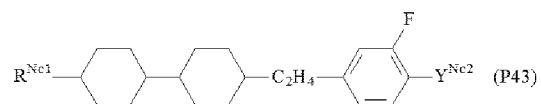
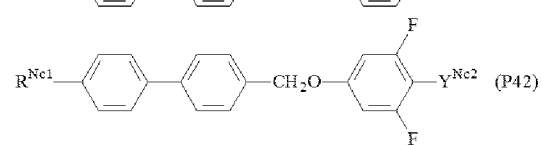
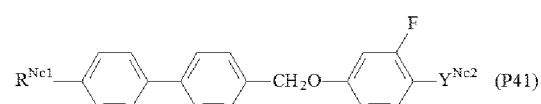
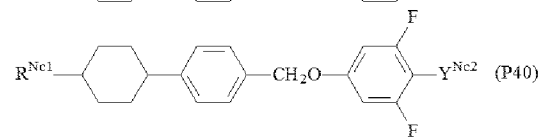
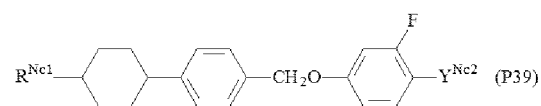
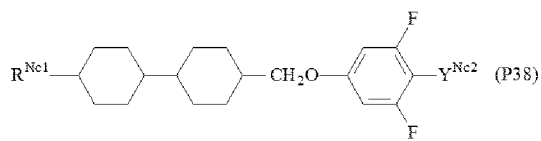
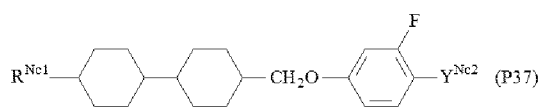


[0114] [化27]



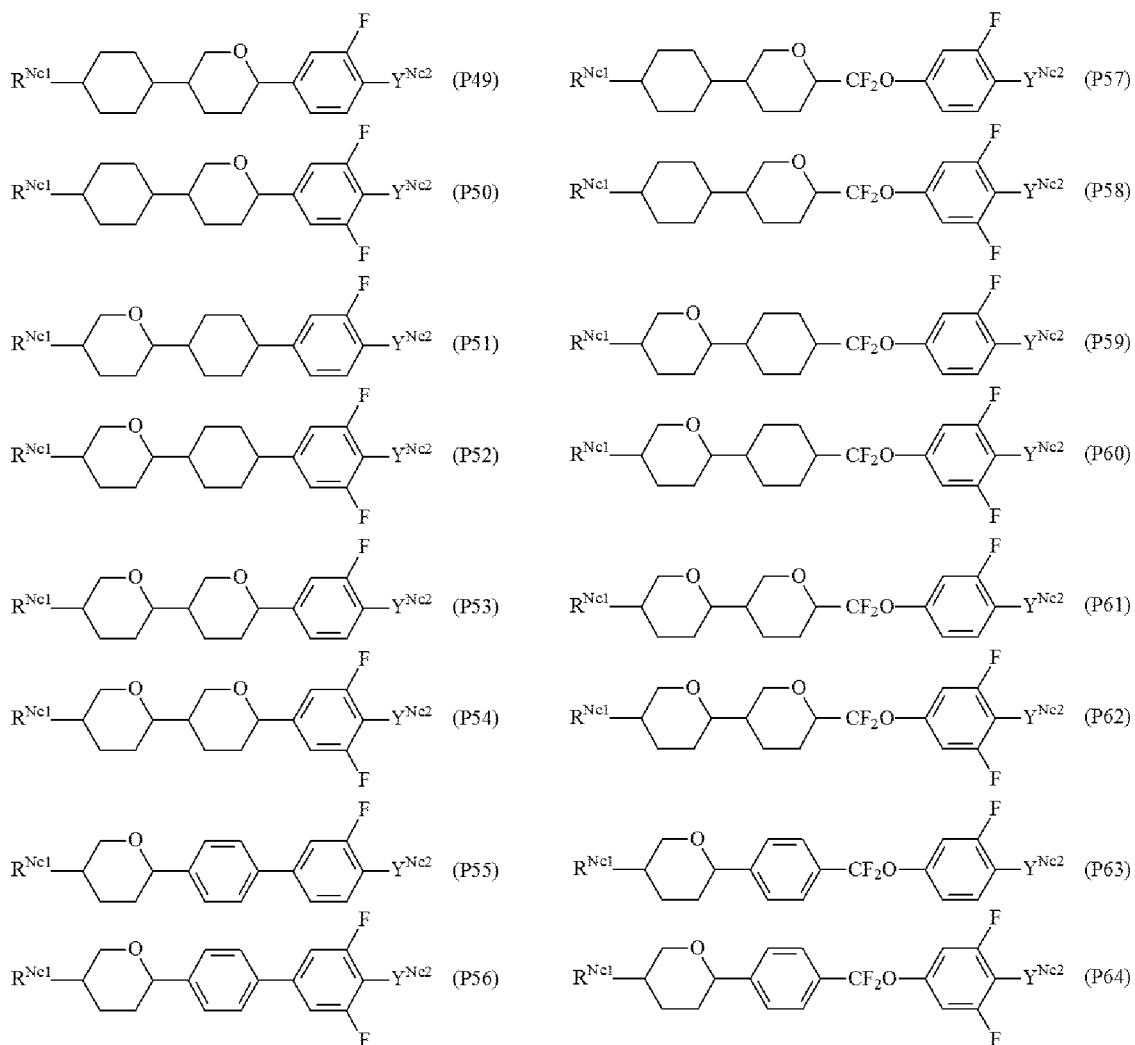
[0115]

[化28]



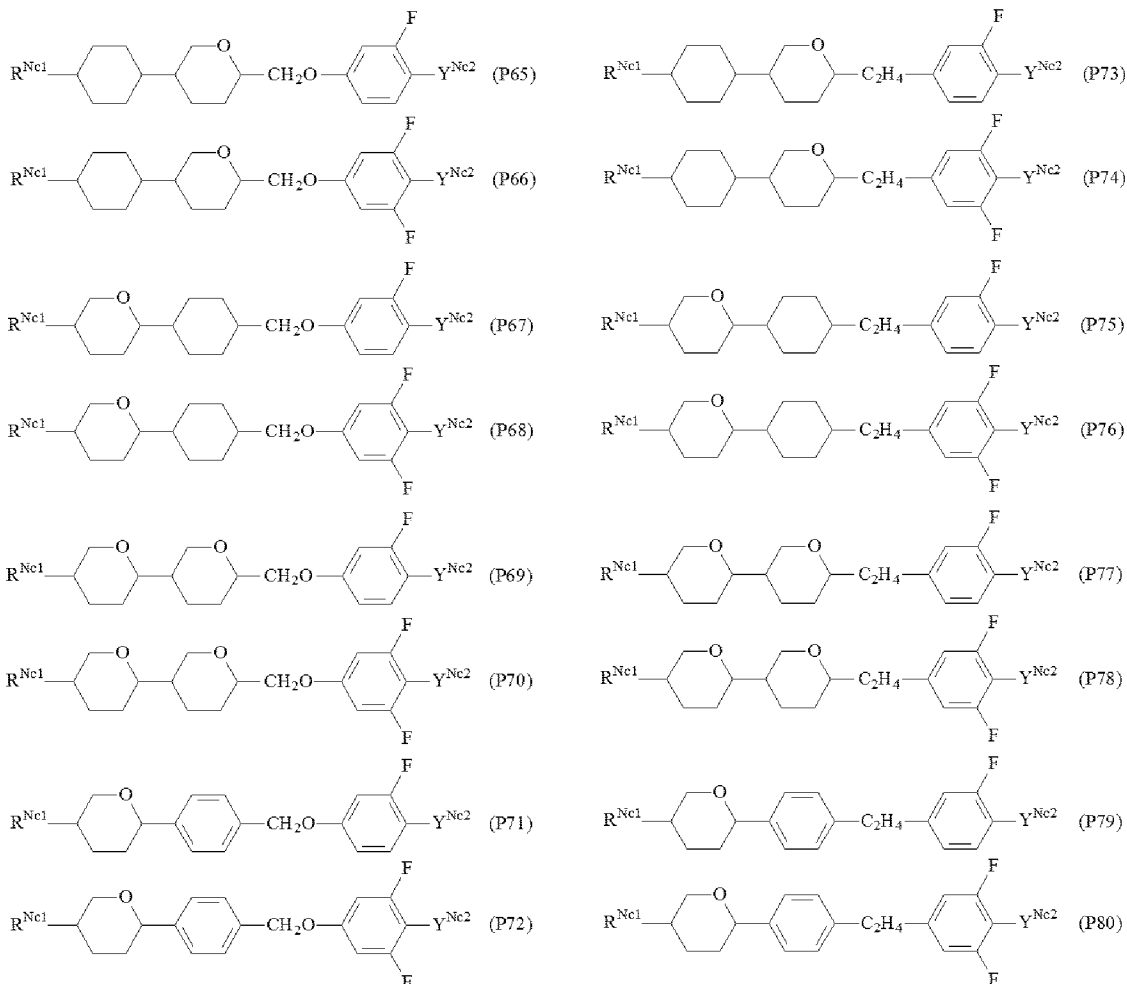
[0116]

[化29]



[0117]

[化30]



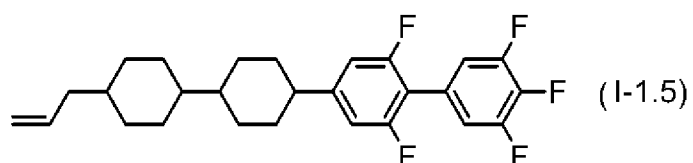
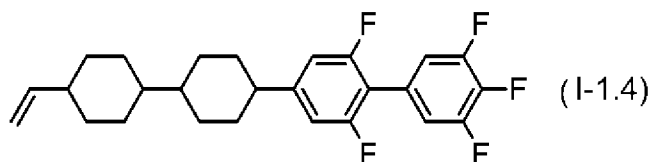
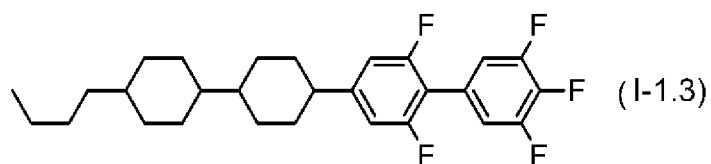
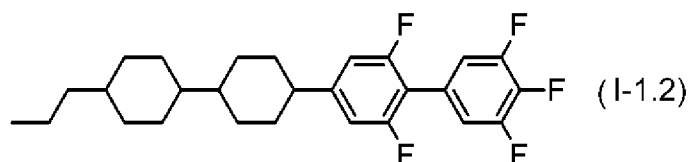
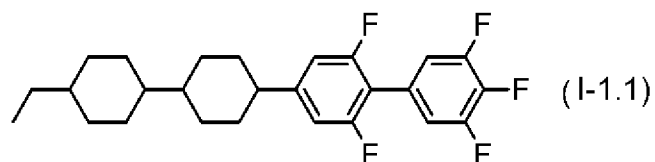
[0118] 上記一般式 (P 1) ~ (P 80) 中、 R^{Nc1} は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基を表し、基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立的に、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていても良いが、炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基が好ましい。

[0119] 上記一般式 (P 1) ~ (P 80) 中、 Y^{Nc2} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は 2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表すが、フッ素原子、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基であることが好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基又はトリフルオロメトキシ基であること

が更に好ましい。

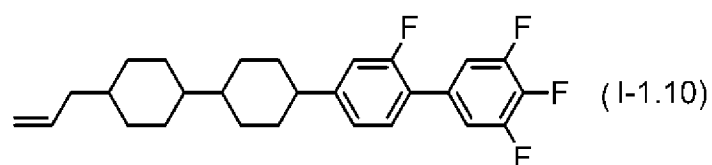
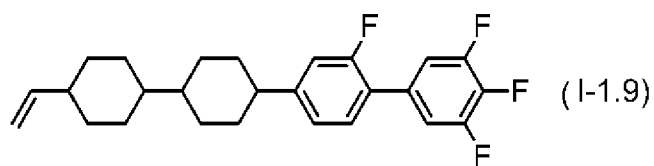
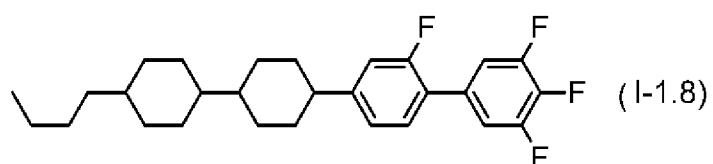
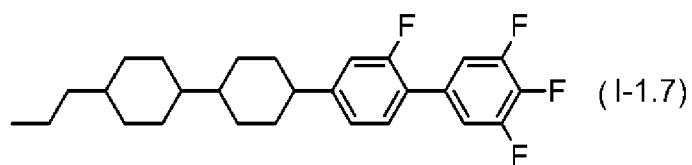
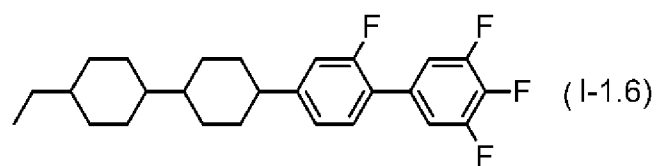
[0120] 本発明に係る一般式（P a）で表される化合物として、更に以下の化合物が挙げられる。

[0121] [化31]



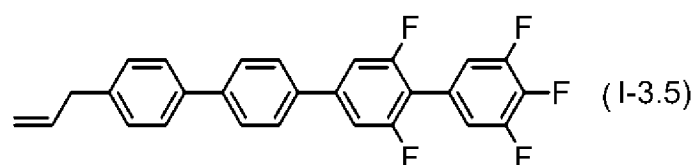
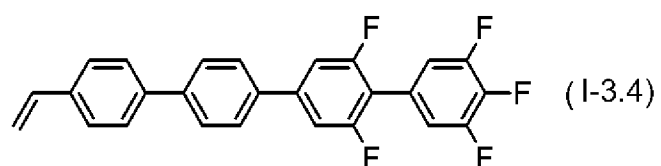
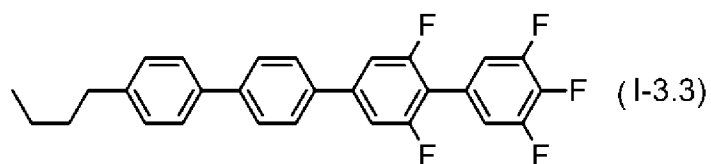
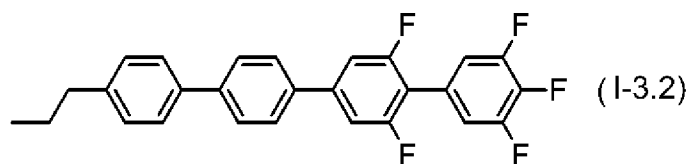
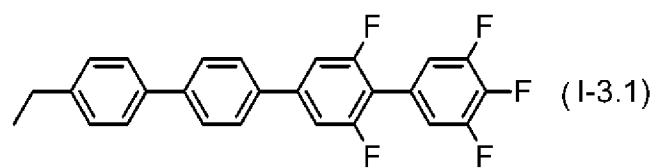
[0122]

[化32]



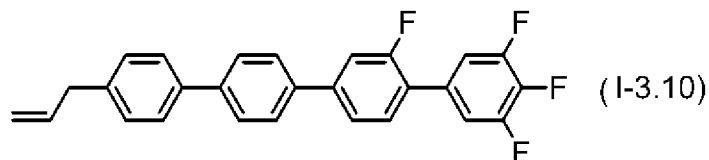
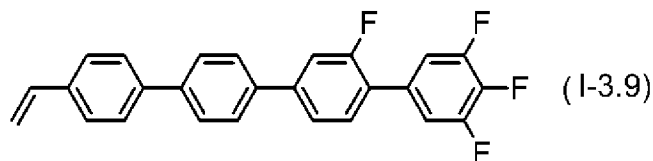
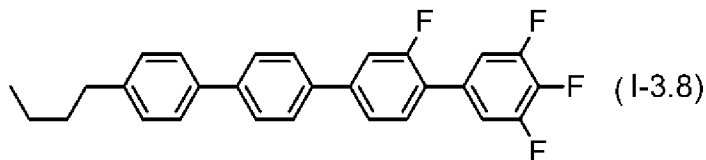
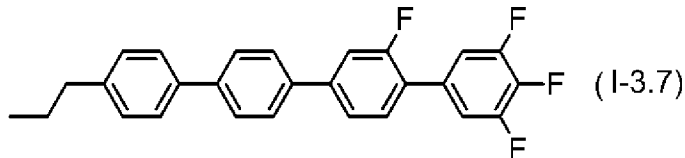
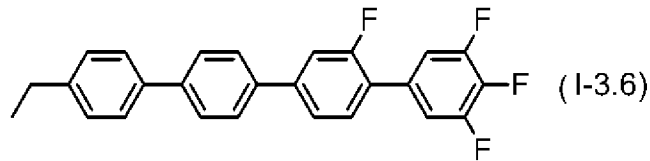
[0123]

[化33]



[0124]

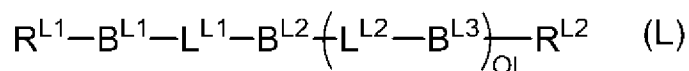
[化34]



[0125] 本発明に係る液晶組成物は、上記酸化防止剤または上記絶対値が4以上である正の誘電率異方性を有する液晶化合物以外の第三成分として、誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が-1から+1である化合物（好ましくは、誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が-0.5から+0.5）を含有することができる。

[0126] 前記第三成分としては、下記一般式 (L) で表される化合物

[0127] [化35]



[0128] 上記一般式 (L) 中、 R^{L1} 及び R^{L2} は、それぞれ独立的に、炭素原子数1～10のアルキル基又は炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立的に、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていても良い。

[0129] 上記一般式 (L) 中、OL は 0、1、2 又は 3 を表すが、0、1 又は 2 が好ましい。

上記一般式 (L) 中、 B^{L1} 、 B^{L2} 及び B^{L3} は、それぞれ独立的に、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。) 又は 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良く、1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立的に、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良い。) を表す。

[0130] 上記一般式 (L) 中、 L^{L1} 及び L^{L2} は、それぞれ独立的に、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 $-C\equiv C-$ を表す。

[0131] 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い。

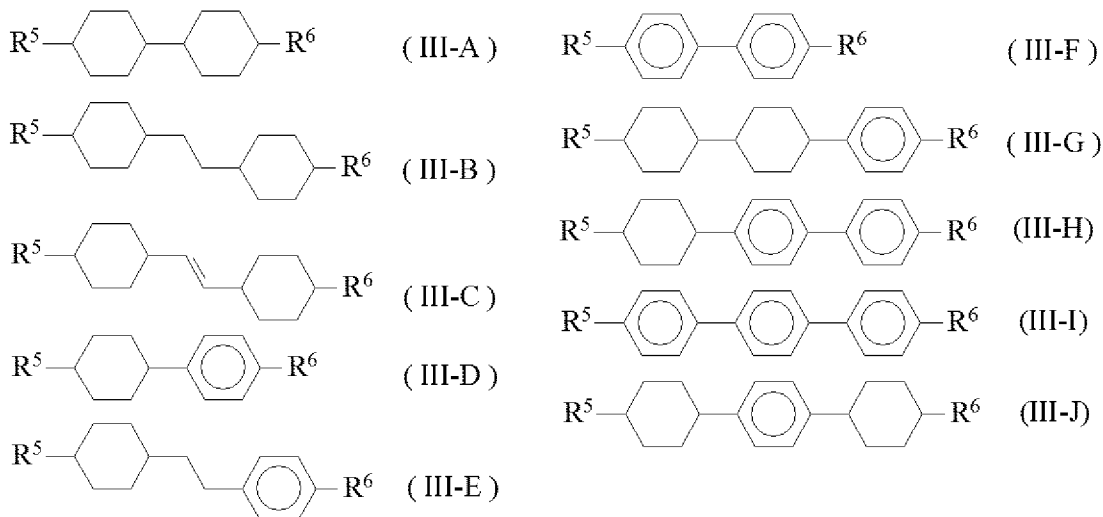
OL が 2 又は 3 であって、 B^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良い。

本発明に係る液晶組成物は、一般式 (L) で表される化合物 1 種又は 2 種以上含有することが好ましく、1 種から 20 種含有することがより好ましく、2 種から 10 種含有することが更に好ましい。

[0132] 前記一般式 (L) で表される化合物としては、一般式 (III-A) から一般式 (III-J) 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。

[0133]

[化36]



[0134] 上記一般式 (III-A) ~ (III-J) 中、R⁵は、炭素原子数1から10のアルキル基又は炭素原子数2から10のアルケニル基であることが好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基であることがより好ましい。R⁶は、炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基であることが好ましく、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシ基、炭素原子数2から5のアルケニル基又は炭素原子数2から5のアルケニルオキシ基であることがより好ましい。

[0135] 本発明に係る液晶組成物における第三成分は、一般式 (III-A)、一般式 (III-D)、一般式 (III-F)、一般式 (III-G) 及び一般式 (III-H) から選ばれる化合物であることが更に好ましく、一般式 (III-A)、一般式 (III-F)、一般式 (III-G) 及び一般式 (III-H) から選ばれる化合物であることが特に好ましい。

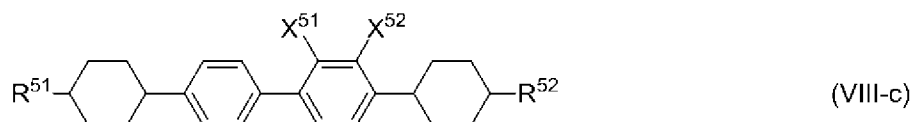
[0136] また、一般式 (III-D)、一般式 (III-G) 及び一般式 (III-H) で表される化合物においては、R⁵は炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基、R⁶は炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数1から5のアルコキシ基であることが好ましい。一般式

(I I I - F) で表される化合物においては、 R^5 及び R^6 はそれぞれ独立的に炭素原子数 1 から 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 から 5 のアルケニル基であることが好ましい。

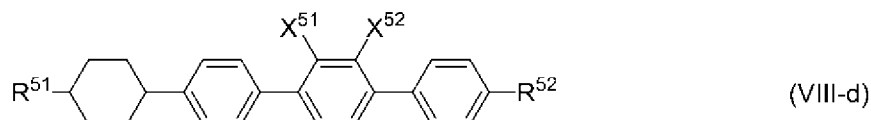
[0137] 前記第三成分である一般式 (L) で表される化合物の含有量は、0 から 80 質量%であることが好ましく、1 から 60 質量%であることがより好ましく、3 から 60 質量%がさらに好ましく、10 から 60 質量%であることがよりさらに好ましい。

[0138] 前記一般式 (L) で表される化合物として、一般式 (V I I I - c) から一般式 (V I I I - e) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有しても良い。

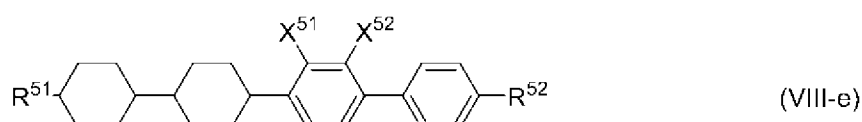
[0139] [化37]



[0140] [化38]



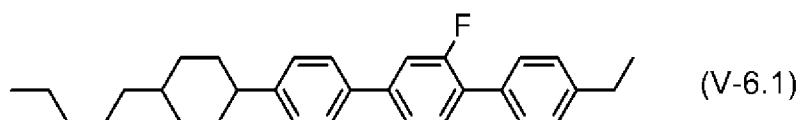
[0141] [化39]



[0142] 式中、 R^{51} 及び R^{52} は、それぞれ独立的に、炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 1 ～ 5 のアルコキシル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニルオキシ基を表し、 X^{51} 及び X^{52} は、それぞれ独立的に、フッ素原子、塩素原子又は水素原子を表す。

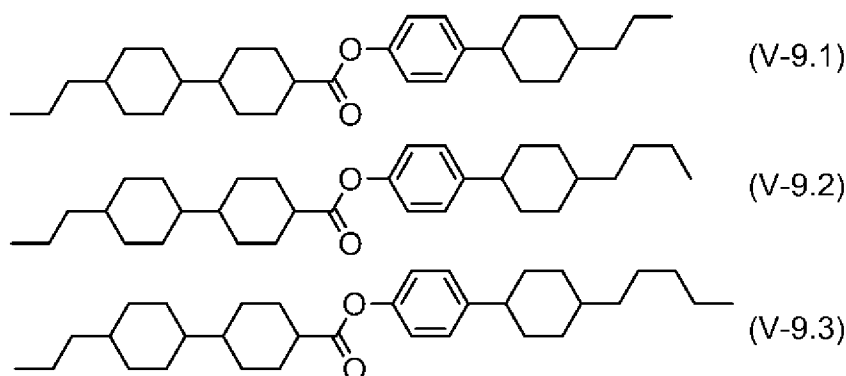
[0143] 更に具体的には、式 (V - 6. 1) の化合物が挙げられる。

[0144] [化40]



[0145] 前記一般式 (L) で表される化合物として、一般式 (V-9.1) から一般式 (V-9.3) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有しても良い。

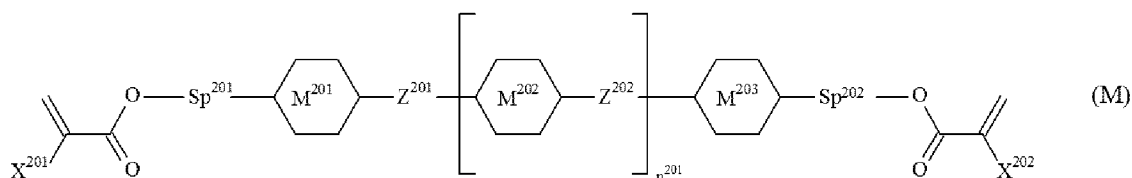
[0146] [化41]



[0147] 本発明の液晶組成物には、P S モード、横電界型 P S A モード又は横電界型 P S V A モード等の液晶表示素子を作製するために、重合性化合物を含有することができる。使用できる重合性化合物として、光等のエネルギー線により重合が進行するビフェニル誘導体、ターフェニル誘導体等の六員環が複数連結した液晶骨格を有する光重合性モノマーが挙げられる。

例えば、重合性モノマーとしてビフェニル誘導体、ターフェニル誘導体などの重合性化合物を 0.01 から 2 質量% 含有することが好ましい。更に詳述すると、本発明の液晶組成物に、一般式 (M)

[0148] [化42]



[0149] で表される重合性化合物を一種又は二種以上含有する。

[0150] 一般式 (M) において、 X^{201} 及び X^{202} は、それぞれ独立的に、水素原子、メチル基又は $-CF_3$ 基を表す。 X^{201} 及び X^{202} は、いずれも水素原子であるジアクリレート誘導体、いずれもメチル基であるジメタクリレート誘導体が好ましく、一方が水素原子でありもう一方がメチル基である化合物も好ましい。用途により好ましい化合物を用いることができるが、P S A 表示素

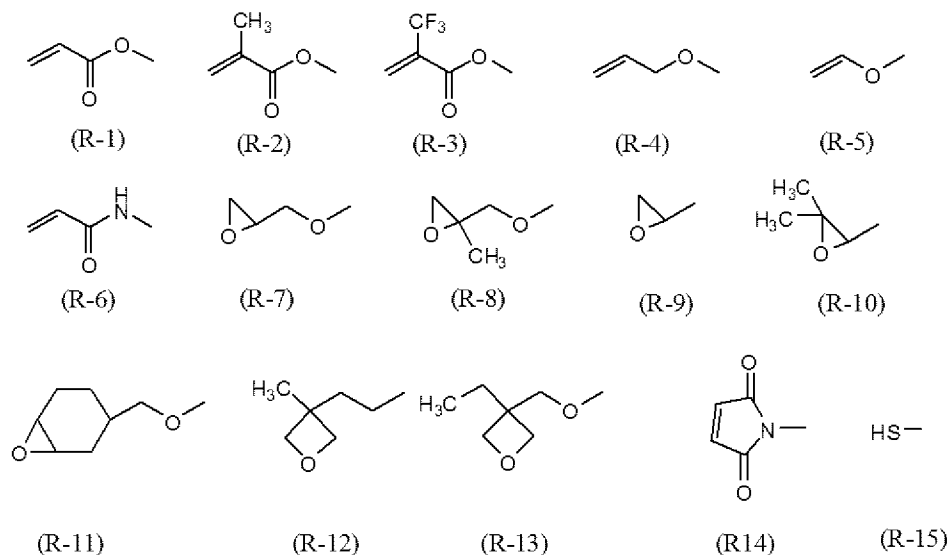
子においては、一般式 (M) で表される重合性化合物はメタクリレート誘導体を少なくとも 1 個有することが好ましく、2 個有することも好ましい。

[0151] $S p^{201}$ 及び $S p^{202}$ は、それぞれ独立的に、単結合、炭素原子数 1～8 のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ (式中、 s は 2 から 7 の整数を表し、酸素原子は環に結合するものとする。) を表す。 $S p^{201}$ 及び $S p^{202}$ は、P S A モードの液晶表示素子においては少なくとも一方が単結合であることが好ましく、いずれも単結合である化合物又は一方が単結合でもう一方が炭素原子数 1～8 のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ であることが好ましく、この場合、炭素原子数 1～4 のアルキレン基が好ましく、 s は 1～4 が好ましい。

[0152] 環 M^{201} 、環 M^{202} 及び環 M^{203} は、それぞれ独立的に、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 又は $-S-$ によって置換されていても良い。)、1, 4-フェニレン基 (基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ によって置換されていても良い。)、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ [2. 2. 2] オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表し、基中の水素原子は、それぞれ独立的に、フッ素原子、 $-CF_3$ 基、炭素原子数 1 から 10 のアルキル基、炭素原子数 1 から 10 のアルコキシル基又は式 (R-1) から式 (R-15) のいずれかによって置換されていても良い。

[0153]

[化43]



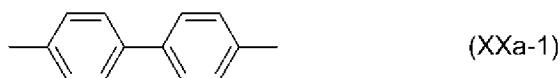
[0154] Z^{201} 及び Z^{202} は、それぞれ独立的に、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CY^1=CY^2-$ （式中、 Y^1 及び Y^2 は、それぞれ独立的に、フッ素原子又は水素原子を表す。）、 $-C\equiv C-$ 又は単結合を表すが、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合が好ましく、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 又は単結合が更に好ましい。

[0155] n^{201} は、0、1又は2を表すが、0又は1が好ましい。但し、環 M^{202} 及び Z^{202} がそれぞれ複数存在する場合、それぞれ異なっても良く、同じでも良い。

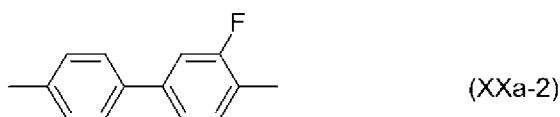
[0156] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、一般式（M）で表される重合性化合物を少なくとも１種含有するが、１種～５種含有することが好ましく、１種～３種含有することが更に好ましい。一般式（M）で表される重合性化合物の含有量が少ない場合、液晶組成物に対する配向規制力が弱くなる。逆に、一般式（M）で表される重合性化合物の含有量が多すぎる場合、重合時の必要エネルギーが上昇し、重合せず残存してしまう重合性化合物の量が増加し、表示不良の原因となるため、その含有量は０．０１～２．００質量%であることが好ましく、０．０５～１．００質量%であることが更に好ましく、０．１０～０．５０質量%であることが特に好ましい。

[0157] 更に具体的には、一般式（M）において n^{201} が０の場合、 Sp^{201} 及び Sp^{202} の間の環構造は、式（XXa-1）から式（XXa-5）であることが好ましく、式（XXa-1）から式（XXa-3）であることが更に好ましく、式（XXa-1）又は式（XXa-2）であることが特に好ましい。但し、式の両端は Sp^{201} 又は Sp^{202} に結合するものとする。

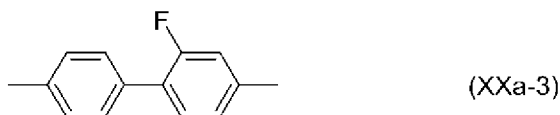
[0158] [化44]



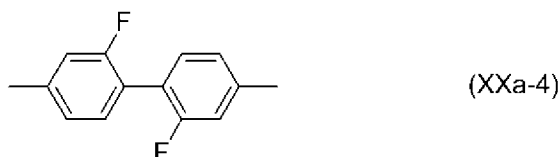
[0159] [化45]



[0160] [化46]

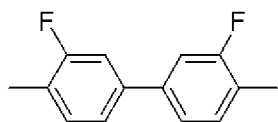


[0161] [化47]



[0162]

[化48]

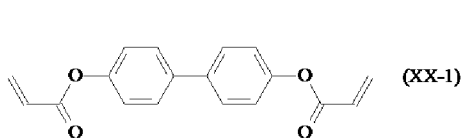


(XXa-5)

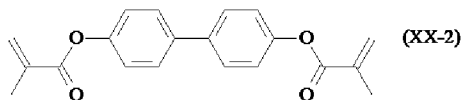
[0163] これらの骨格を含む一般式 (M) で表される重合性化合物は重合後の配向規制力がP S Aモードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある。

[0164] 以上のことから、重合性モノマーとして、式 (X X-1) から一般式 (X X-10) で表される化合物が好ましく、式 (X X-1) から式 (X X-4) が更に好ましい。

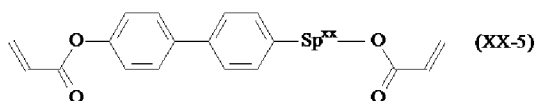
[0165] [化49]



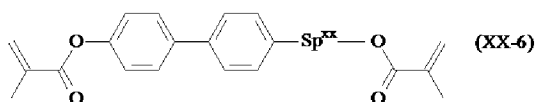
(XX-1)



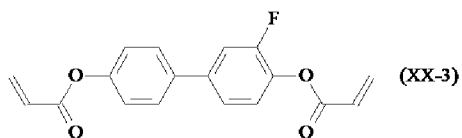
(XX-2)



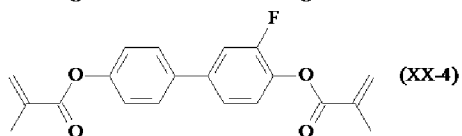
(XX-5)



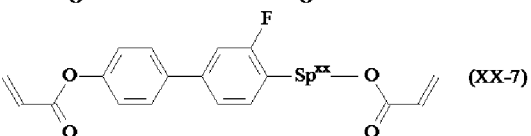
(XX-6)



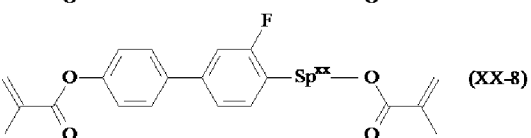
(XX-3)



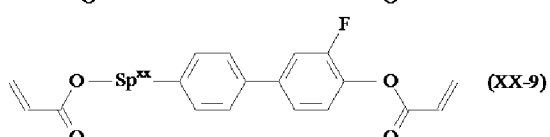
(XX-4)



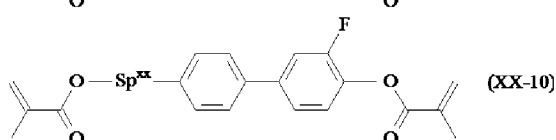
(XX-7)



(XX-8)



(XX-9)



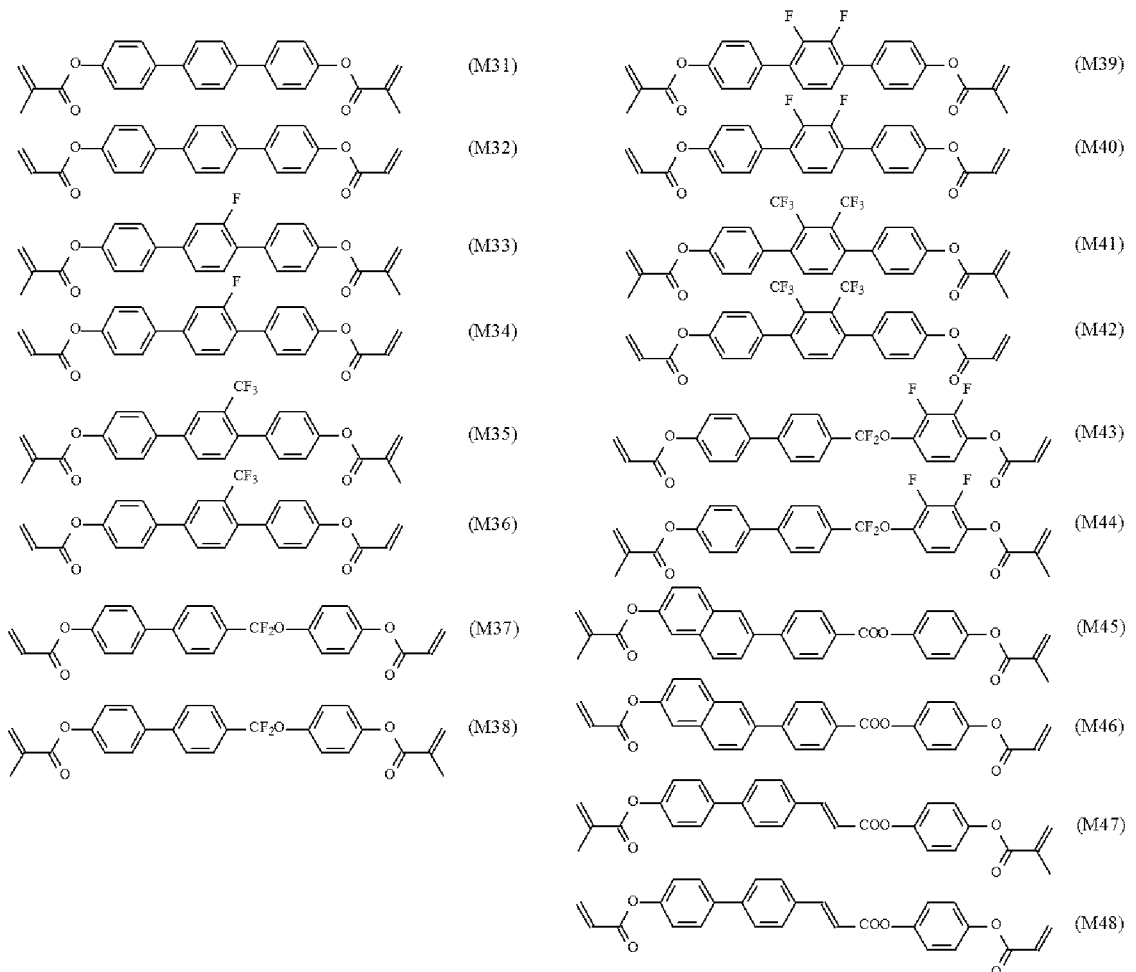
(XX-10)

[0166] 式中、S p^{xx}は炭素原子数1～8のアルキレン基又は—O—(C H₂)_s— (式中、sは2から7の整数を表し、酸素原子は環に結合するものとする。)を表す。

[0167] 式中のフェニル基中の水素原子は、更に、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-CF_3$ 、 $-CH_3$ 、式(R-1)から式(R-15)のいずれかによって置換されていても良い。

[0168] 一般式(M)において n^{201} が1の場合、例えば、式(M31)から式(M48)のような重合性化合物が好ましい。

[0169] [化50]



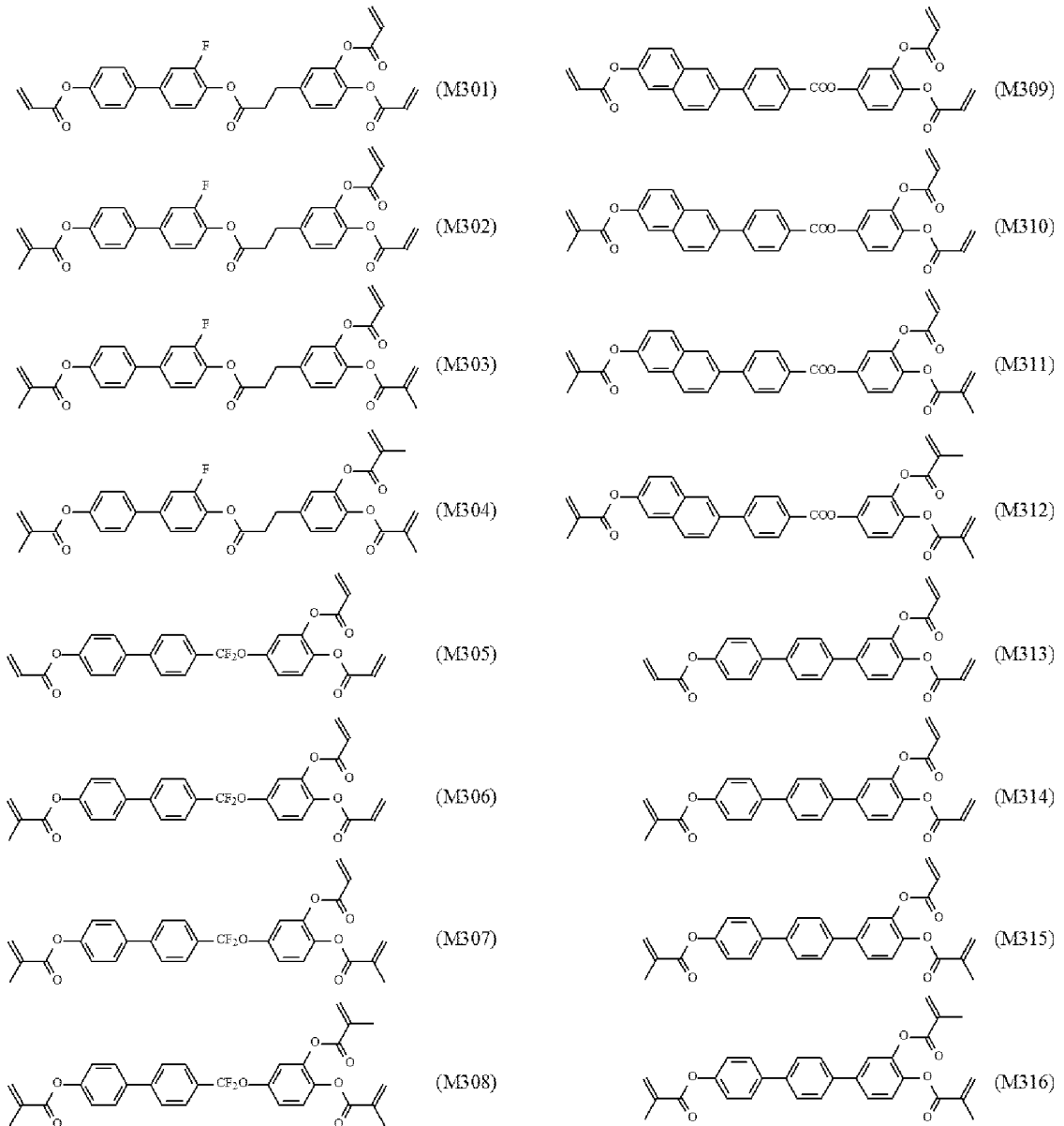
[0170] 式中のフェニル基及びナフタレン基中の水素原子は、更に、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-CF_3$ 、 $-CH_3$ 、式(R-1)から式(R-15)のいずれかによって置換されていても良い。

[0171] これらの骨格を含む一般式(M)で表される重合性化合物は重合後の配向規制力がPSAモードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある

。

[0172] 一般式 (M) において n^{201} が 1、なおかつ、式 (R-1) 又は式 (R-2) を複数個有する場合、例えば、式 (M301) から式 (M316) のような重合性化合物が好ましい。

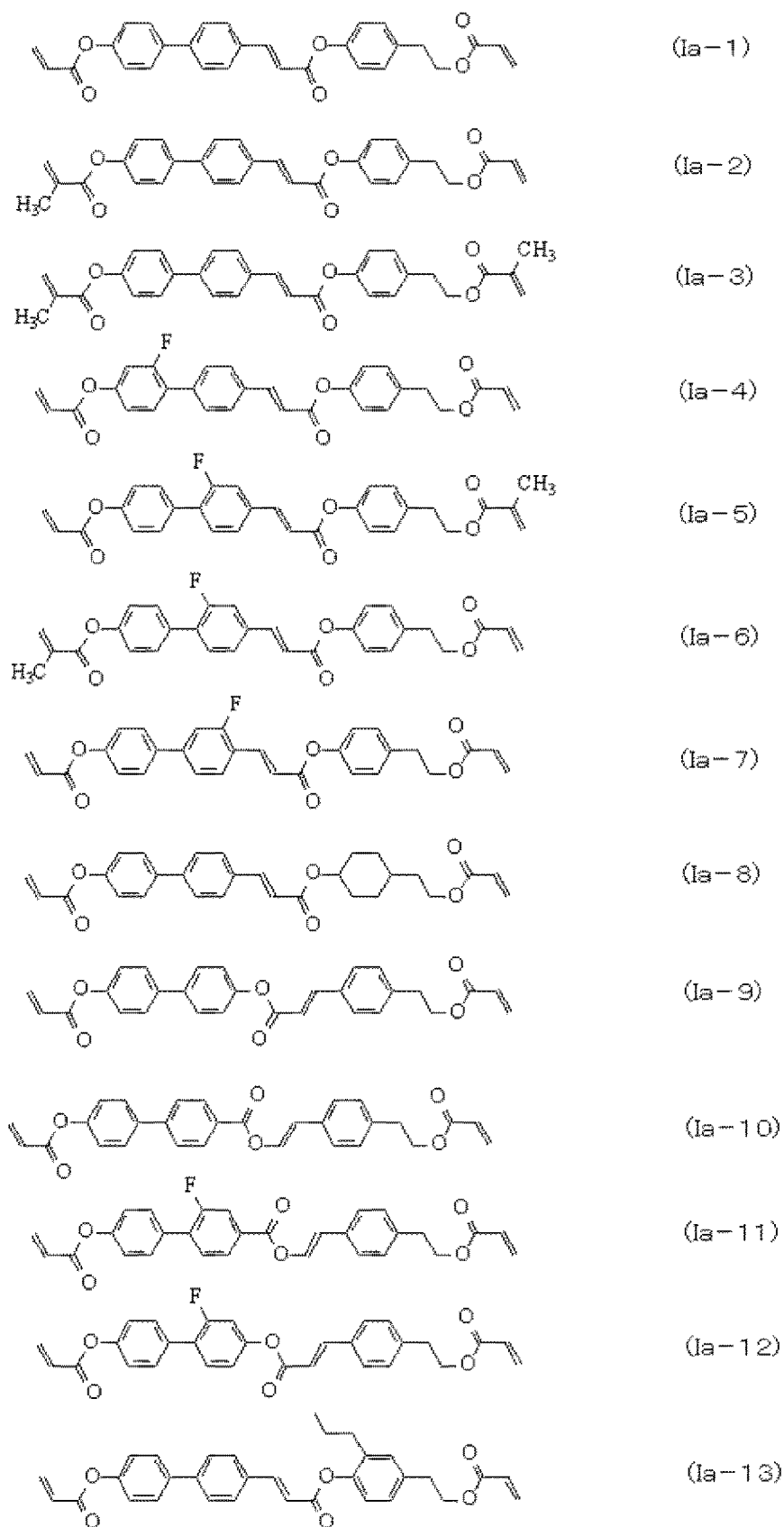
[0173] [化51]



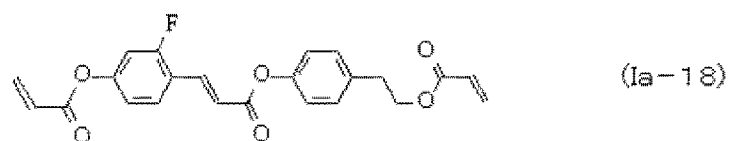
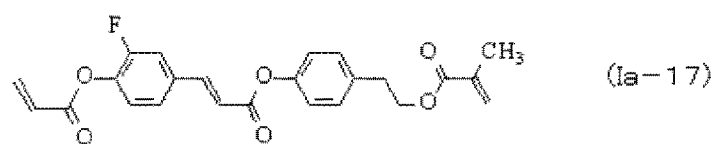
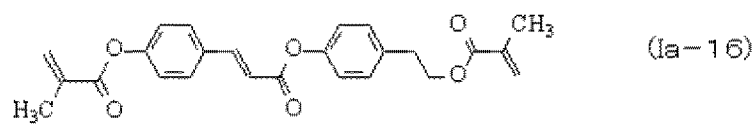
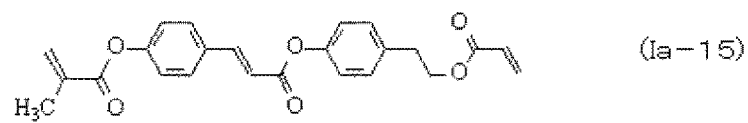
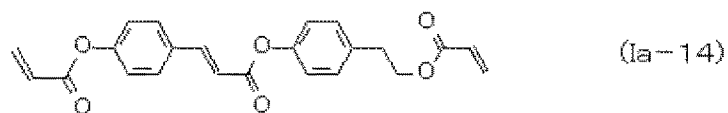
[0174] 式中のフェニル基及びナフタレン基中の水素原子は、更に、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-CF_3$ 、 $-CH_3$ によって置換されていても良い。

[0175] 本発明に係る一般式 (M) で表される重合性化合物として、例えば、式 (Ia-1) ~ 式 (Ia-31) のような重合性化合物も好ましい。

[0176] [化52]

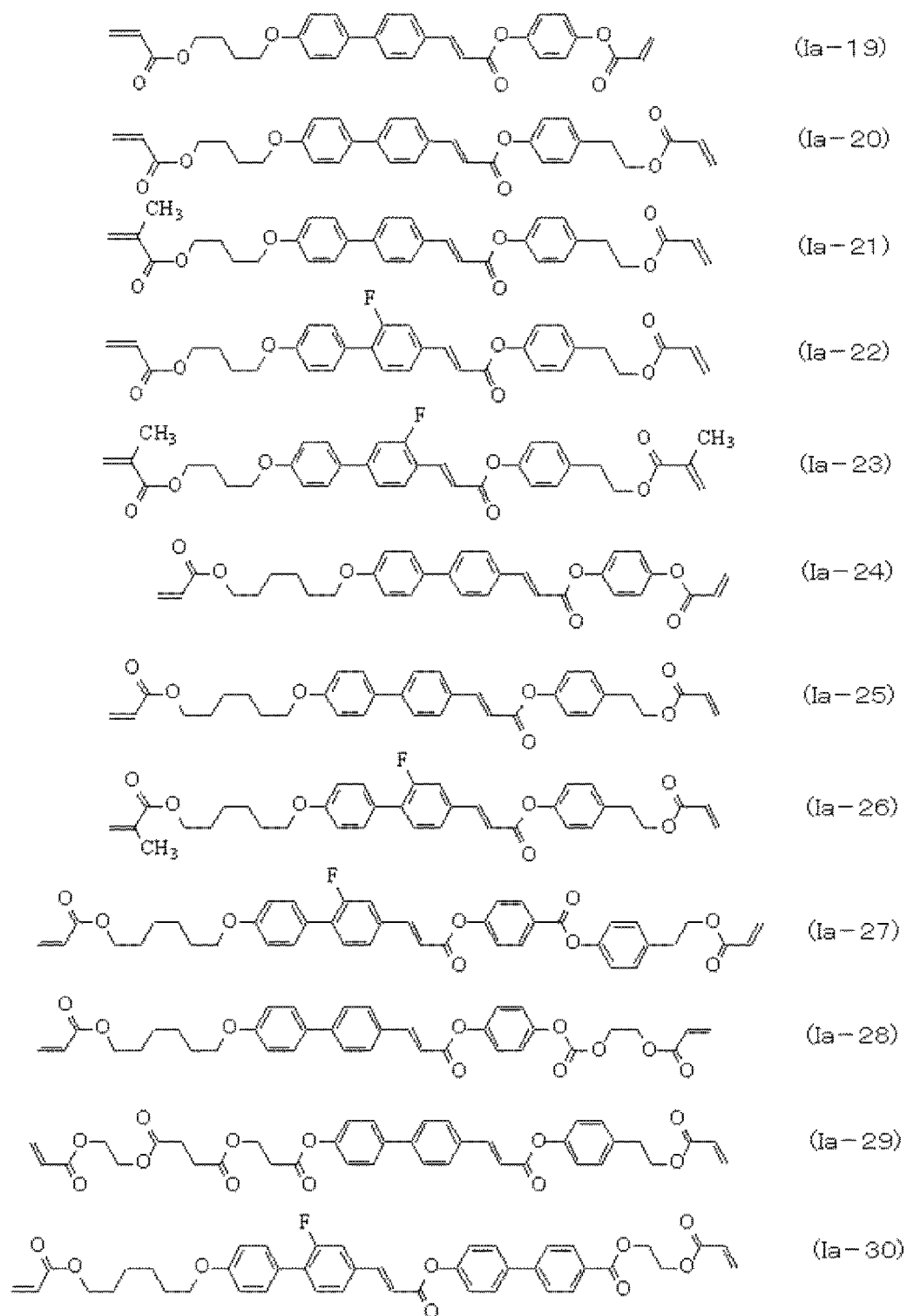


[0177] [化53]

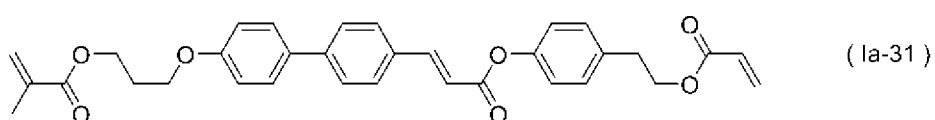


[0178]

[化54]



[0179] [化55]



[0180] これらの骨格を含む一般式 (M) で表される重合性化合物は重合後の配向規制力が P S A モードの液晶表示素子に最適であり、良好な配向状態が得られることから、表示ムラが抑制されるか、又は、全く発生しない効果がある。

[0181] 本発明の第一成分、第二成分、第三成分及び重合性化合物である一般式 (M) を同時に含有する重合性化合物含有液晶組成物は、低い粘度 (η)、低い回転粘性 (γ_1) 及び大きな弾性定数 (K_{33}) が得られるため、これを用いた P S A モード又は P S V A モードの液晶表示素子は高速応答が実現できる。

[0182] 本発明の液晶組成物を用いた液晶表示素子は、高速応答という顕著な特徴を有しており、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、V A モード、P S V A モード、P S A モード、I P S モード又は E C B モード用に適用できる。

[0183] 本発明の液晶組成物に重合性化合物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。

[0184] 本発明の液晶組成物は、20℃における誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が 2.0 から 20.0 であるが、4.0 から 18.0 が好ましく、4.0 から 16.0 が更に好ましく、4.0 から 14.0 が特に好ましい。

[0185] 本発明の液晶組成物は、20℃における屈折率異方性 (Δn) が 0.08 から 0.18 であるが、0.09 から 0.15 が更に好ましく、0.09 から 0.12 が特に好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は 0.10 から 0.18 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。

[0186] 本発明の液晶組成物は、20℃における粘度 (η) が 10 から 30 m P a $\cdot$ s であるが、10 から 25 m P a $\cdot$ s であることが更に好ましく、10 から

ら $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが特に好ましい。

[0187] 本発明の液晶組成物は、 20°C における回転粘性 (γ_1) が 50 から $130 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であるが、 50 から $110 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが更に好ましく、 50 から $90 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが特に好ましい。

[0188] 本発明の液晶組成物は、ネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{ni}) が 60°C から 120°C であるが、 70°C から 110°C がより好ましく、 70°C から 100°C が特に好ましい。

[0189] 以下、本発明に係る液晶表示素子の好ましい一態様として横電界方式の液晶表示素子を図面に基づいて説明するが、本発明に係る液晶表示素子はこれに限定されるものではない。

[0190] 図1は、液晶表示素子の構成を模式的に示す図である。図1では、説明のために便宜上各構成要素を離間して記載している。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、対向に配置された第一の透明絶縁基板2と、第二の透明絶縁基板7との間に挟持された液晶組成物（または液晶層5）を有する横電界方式（図では一例としてFFSモード）の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。第一の透明絶縁基板2は、液晶層5側の面に電極層3が形成されている。また、液晶層5と、第一の透明絶縁基板2及び第二の透明絶縁基板8のそれぞれの間に、液晶層5を構成する液晶組成物と直接当接してホモジニアス配向を誘起する一対の配向膜4を有し、該液晶組成物中の液晶分子は、電圧無印加時に前記基板2、7に対して略平行になるように配向されている。図1および図3に示すように、前記第二の基板7および前記第一の基板2は、一対の偏光板1、8により挟持されてもよい。さらに、図1では、前記第二の基板7と配向膜4との間にカラーフィルタ6が設けられている。なお、本発明に係る液晶表示素子の形態としては、いわゆるカラーフィルタオンアレイ（COA）であってもよく、薄膜トランジスタを含む電極層と液晶層との間にカラーフィルタを設けても、または当該薄膜トランジスタを含む電極層と第二の基板との間にカラーフィルタを設けてもよい。

。

[0191] すなわち、本発明に係る液晶表示素子 10 は、第一の偏光板 1 と、第一の基板 2 と、薄膜トランジスタを含む電極層 3 と、配向膜 4 と、液晶組成物を含む液晶層 5 と、配向膜 4 と、カラーフィルタ 6 と、第二の基板 7 と、第二の偏光板 8 と、が順次積層された構成である。

[0192] 第一の基板 2 と第二の基板 7 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。2 枚の基板 2、7 は、周辺領域に配置されたエポキシ系熱硬化性組成物等のシール材及び封止材によって貼り合わされていて、その間には基板間距離を保持するために、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子等の粒状スペーサーまたはフォトリソグラフィ法により形成された樹脂からなるスペーサー柱が配置されていてもよい。

[0193] 図 2 は、図 1 における基板 2 上に形成された電極層 3 の 11 線で囲まれた領域を拡大した平面図である。図 3 は、図 2 における 111-111 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 2 に示すように、第一の基板 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複数のゲートバスライン 26 と表示信号を供給するための複数のデータバスライン 25 とが、互いに交差してマトリクス状に配置されている。なお、図 2 には、一对のゲートバスライン 25 及び一对のデータバスライン 24 のみが示されている。

[0194] 複数のゲートバスライン 26 と複数のデータバスライン 25 とにより囲まれた領域により、液晶表示装置の単位画素が形成され、該単位画素内には、画素電極 21 及び共通電極 22 が形成されている。ゲートバスライン 26 とデータバスライン 25 が互いに交差している交差部近傍には、ソース電極 27、ドレイン電極 24 およびゲート電極 28 を含む薄膜トランジスタが設けられている。この薄膜トランジスタは、画素電極 21 に表示信号を供給するスイッチ素子として、画素電極 21 と連結している。また、ゲートバスライン 26 と並行して、共通ライン 29 が設けられる。この共通ライン 29 は、

共通電極 22 に共通信号を供給するために、共通電極 22 と連結している。

[0195] 薄膜トランジスタの構造の好適な一態様は、例えば、図 3 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、且つ前記基板 2 の略全面を覆うように設けられたゲート絶縁層 12 と、前記ゲート電極 11 と対向するよう前記ゲート絶縁層 12 の表面に形成された半導体層 13 と、前記半導体層 13 の表面の一部を覆うように設けられた保護膜 14 と、前記保護層 14 および前記半導体層 13 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 12 と接触するように設けられたドレイン電極 16 と、前記保護膜 14 および前記半導体層 13 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 12 と接触するように設けられたソース電極 17 と、前記ドレイン電極 16 および前記ソース電極 17 を覆うように設けられた絶縁保護層 18 と、を有している。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（図示せず）を形成してもよい。

[0196] 前記半導体層 13 には、アモルファスシリコン、多結晶ポリシリコンなどを用いることができるが、 ZnO 、 $IGZO$ ($In-Ga-Zn-O$)、 ITO 等の透明半導体膜を用いると、光吸収に起因する光キャリアの弊害を抑制でき、素子の開口率を増大する観点からも好ましい。

[0197] 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 13 とドレイン電極 16 またはソース電極 17 との間にオーミック接触層 15 を設けても良い。オーミック接触層には、 n 型アモルファスシリコンや n 型多結晶ポリシリコン等のリン等の不純物を高濃度に添加した材料を用いることができる。

[0198] ゲートバスライン 26 やデータバスライン 25、共通ライン 29 は金属膜であることが好ましく、 Al 、 Cu 、 Au 、 Ag 、 Cr 、 Ta 、 Ti 、 Mo 、 W 、 Ni 又はその合金がより好ましく、 Al 又はその合金の配線を用いる場合が特に好ましい。また、絶縁保護層 18 は、絶縁機能を有する層であり、窒化ケイ素、二酸化ケイ素、ケイ素酸窒化膜等で形成される。

[0199] 図2及び図3に示す実施の形態では、共通電極22はゲート絶縁層12上のほぼ全面に形成された平板状の電極であり、一方、画素電極21は共通電極22を覆う絶縁保護層18上に形成された楕形の電極である。すなわち、共通電極22は画素電極21よりも第一の基板2に近い位置に配置され、これらの電極は絶縁保護層18を介して互いに重なりあって配置される。画素電極21と共通電極22は、例えば、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、IZTO (Indium Zinc Tin Oxide)等の透明導電性材料により形成される。画素電極21と共通電極22が透明導電性材料により形成されるため、単位画素面積で開口される面積が大きくなり、開口率及び透過率が増加する。

[0200] また、画素電極21と共通電極22とは、これらの電極間にフリンジ電界を形成するために、画素電極21と共通電極22との間の電極間距離（最小離間距離とも称する）： R が、第一の基板2と第二の基板7との距離： G より小さくなるように形成される。ここで、電極間距離： R は各電極間の基板に水平方向の距離を表す。図3では、平板状の共通電極22と楕形の画素電極21とが重なり合っているため、電極間距離： $R=0$ となる例が示されており、最小離間距離： R が第一の基板2と第二の基板7との距離（すなわち、セルギャップ）： G よりも小さくなるため、フリンジの電界 E が形成される。したがって、FFS型の液晶表示素子は、画素電極21の楕形を形成するラインに対して垂直な方向に形成される水平方向の電界と、放物線状の電界を利用することができる。画素電極21の楕状部分の電極幅： l 、及び、画素電極21の楕状部分の間隙の幅： m は、発生する電界により液晶層5内の液晶分子が全て駆動され得る程度の幅に形成することが好ましい。また、画素電極と共通電極との最小離間距離 R は、ゲート絶縁膜12の（平均）膜厚として調整することができる。また、本発明に係る液晶表示素子は、図3とは異なり、画素電極21と共通電極22との間の電極間距離（最小離間距離とも称する）： R が、第一の基板2と第二の基板7との距離： G より大き

くなるように形成されてもよい（IPS方式）。この場合、例えば、櫛状の画素電極および櫛状の共通電極が略同一面内に交互になるよう設けられる構成など挙げられる。

[0201] 本発明に係る液晶表示素子は、フリンジ電界を利用するFFS方式の液晶表示組成であることが好ましく、共通電極22と画素電極21との隣接する最短離間距離 d が、配向層4同士（基板間距離）の最短離間距離 D より短いと、共通電極と画素電極との間にフリンジ電界が形成され、液晶分子の水平方向および垂直方向の配向を効率的に利用することができる。本発明の好ましい形態のようなFFS方式の液晶表示素子の場合、長軸方向が、配向層の配向方向と平行になるように配置している液晶分子に電圧を印加すると、画素電極21と共通電極22との間に放物線形の電界の等電位線が画素電極21と共通電極22の上部にまで形成され、液晶層5内の液晶分子の長軸が形成された電界に沿って配列する。特に、本発明に係る液晶組成物は正の誘電率異方性を有する液晶分子を用いるため、液晶分子の長軸方向が、発生した電界方向に沿って配列する。

[0202] カラーフィルタ6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23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。

[0203] 電極層3及びカラーフィルタ6上には、液晶層5を構成する液晶組成物と直接当接してホモジニアス配向を誘起する一対の配向膜4が設けられている。

[0204] また、偏光板1及び偏光板8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ができ、それらの透過軸がノーマリブラックモードで作動するように、互いに直行する透過軸を有することが好ましい。特に、偏光板1及び偏光板8のうちいずれかは、液晶分子30の配向方向と平行な透過軸を有するように配置することが好ましい。また、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。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。

実施例

[0205] 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。

[0206] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0207] T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)

Δn : 20°Cにおける屈折率異方性

$\Delta \epsilon$: 20°Cにおける誘電率異方性

η : 20°Cにおける粘度 (mPa・s)

γ_1 : 20°Cにおける回転粘性 (mPa・s)

RT : 20°Cにおける応答速度 (msec) (セル厚3.5 μ mのVAセル)

$VHR(Init)$: 周波数60Hz, 印加電圧1Vの条件下で60°Cにおける電圧保持率 (%)

$VHR(HEAT)$: 100°Cの状態に48時間放置後に測定した周波数60Hz, 印加電圧1Vの条件下で60°Cにおける電圧保持率 (%)

滴下痕 : 液晶表示装置の滴下痕の評価は、全面黒表示した場合における白く浮かび上がる滴下痕を目視にて以下の4段階評価で行った。

[0208] ◎ : 滴下痕無し

○ : 滴下痕がごく僅かに有るも許容できるレベル

△ : 滴下痕が有り許容できないレベル

× : 滴下痕が有りかなり劣悪なレベル

線残像 : 液晶表示素子の線残像試験は、表示エリア内に所定の固定パターンを2000時間表示させた時に、固定パターンの境界部分に生じる線状の残像のレベルを目視にて以下の4段階評価で行った。

[0209] ◎ : 線残像無し

○ : 線残像がごく僅かに有るも許容できるレベル

△ : 線残像が有り許容できないレベル

× : 線残像が有りかなり劣悪なレベル

(側鎖)

-F -F フッ素原子

F- -F フッ素原子

-n -C_nH_{2n+1} 炭素数 n の直鎖状のアルキル基

n- C_nH_{2n+1}- 炭素数 n の直鎖状のアルキル基

-0n -OC_nH_{2n+1} 炭素数 n の直鎖状のアルコキシル基

n0- C_nH_{2n+1}0- 炭素数 n の直鎖状のアルコキシル基

-V -CH=CH₂

V- CH₂=CH-

-V1 -CH=CH-CH₃

1V- CH₃-CH=CH-

-2V -CH₂-CH₂-CH=CH₃

V2- CH₃=CH-CH₂-CH₂-

-2V1 -CH₂-CH₂-CH=CH-CH₃

1V2- CH₃-CH=CH-CH₂-CH₂

(連結基)

-CF₂O- -CF₂-O-

-OCF₂- -O-CF₂-

-1O- -CH₂-O-

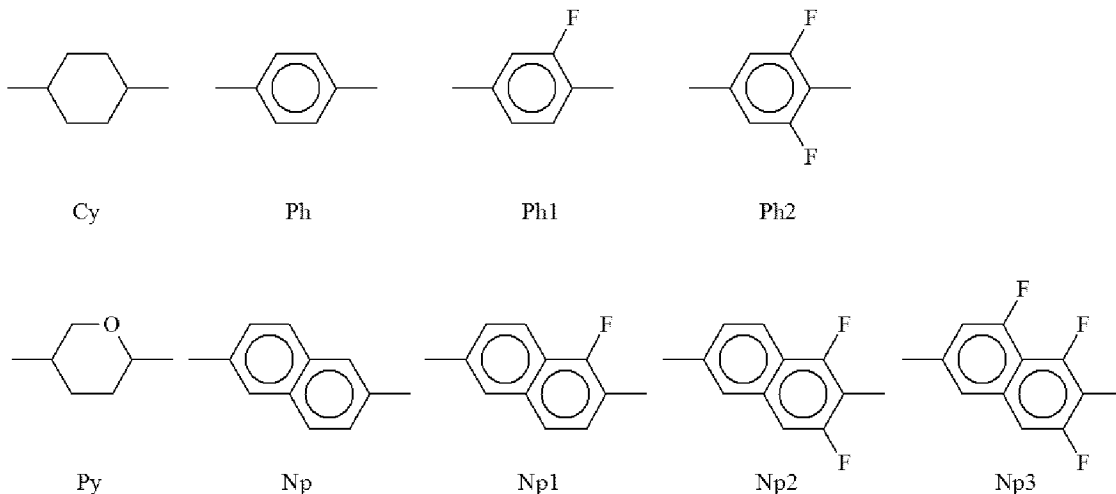
-O1- -O-CH₂-

-COO- -COO-

(環構造)

[0210]

[化56]



[0211] （実施例 1、比較例 1 及び比較例 2）

液晶組成物 LC-1（実施例 1）、液晶組成物 LC-A（比較例 1）及び液晶組成物 LC-B（比較例 2）を調製し、これらの物性値の測定、VHR（Init）及び VHR（HEAT）の測定、滴下痕の有無、線残像の有無を評価したところ、以下の通りであった。

[0212]

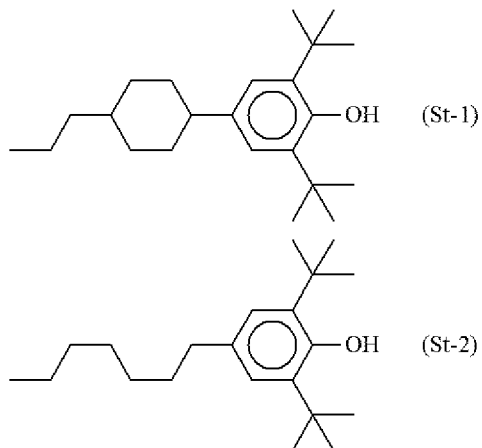
[表1]

		実施例1	比較例1	比較例2
		LC-1	LC-A	LC-B
酸化防止剤	式(II-a8)	0.02	-	-
酸化防止剤	式(St-1)	-	0.02	-
酸化防止剤	式(St-2)	-	-	0.02
2-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K)	2	2	2
3-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K)	2	2	2
4-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K)	2	2	2
5-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K)	2	2	2
3-Cy-Cy-2	一般式(III-A)	6.98	6.98	6.98
3-Cy-Cy-V	一般式(III-A)	6	6	6
3-Ph-Ph-1	一般式(III-F)	3	3	3
5-Ph-Ph-1	一般式(III-F)	10	10	10
V-Cy-Cy-Ph-1	一般式(III-G)	4	4	4
3-Cy-Cy-Ph-1	一般式(III-G)	4	4	4
3-Cy-Cy-Ph-3	一般式(III-G)	4	4	4
3-Cy-Ph-Ph-2	一般式(III-H)	2	2	2
V-Cy-Ph-Ph-3	一般式(III-H)	6	6	6
2-Cy-Cy-Ph1-F	一般式(Pa)	17	17	17
3-Cy-Cy-Ph1-F	一般式(Pa)	17	17	17
2-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	一般式(Pa)	4	4	4
3-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	一般式(Pa)	4	4	4
4-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	一般式(Pa)	4	4	4
合計		100	100	100
T _{ni} [°C]		103.4	103.2	103.3
T _{cn} [°C]		-22	-22	-22
Δn		0.109	0.109	0.109
η [mPa·s]		20.4	20.4	20.4
γ _l [mPa·s]		125	124	126
Δε		5.0	5.0	5.0
VHR (Init)		99.9	99.8	99.8
VHR (HEAT)		99.9	99.5	99.7
滴下痕		◎	○	○
線残像		○	×	△

[0213] なお、酸化防止剤（St-1）および（St-2）は、

[0214]

[化57]



[0215] で表される化合物である。

VHR (HEAT)、滴下痕の有無、線残像の有無で顕著な差異が確認された。これらの結果から、本発明の液晶組成物 LC-1 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な $\Delta\epsilon$ が正の液晶組成物であり、これを用いた液晶表示素子は表示品位に優れ、滴下痕や線残像等の表示不良の発生し難いものであることが確認された。

[0216] (実施例 2 及び実施例 3)

液晶組成物 LC-2 (実施例 2) 及び液晶組成物 LC-3 (実施例 3) を調製し、これらの物性値の測定、VHR (Init) 及び VHR (HEAT) の測定、滴下痕の有無、線残像の有無を評価したところ、以下の通りであった。

[0217]

[表2]

		実施例2	実施例3
		LC-2	LC-3
酸化防止剤	式(II-a8)	0.01	0.03
酸化防止剤	式(II-a9)	0.01	-
2-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K1)	8	8
3-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K1)	5	5
4-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K1)	2	2
5-Ph2-O1-Cy-Ph2-Ph2-F	一般式(K1)	5	-
2-Ph2-O1-Cy-Ph2-Np2-F	一般式(K2)	-	2
3-Ph2-O1-Cy-Ph2-Np2-F	一般式(K2)	-	3
3-Ph-Ph1-Ph2-CF2O-Np2-F	一般式(N3)	-	3
4-Ph-Ph1-Ph2-CF2O-Np2-F	一般式(N3)	-	3
2-Ph-Ph1-CF2O-Np2-F	一般式(N3)	-	3
3-Ph-Ph1-CF2O-Np2-F	一般式(N3)	13	4
3-Cy-Cy-V	一般式(III-A)	29.98	38.97
3-Cy-Cy-VI	一般式(III-A)	9	-
3-Ph-Ph-1	一般式(III-F)	-	5
5-Ph-Ph-1	一般式(III-F)	5	-
3-Cy-Cy-Ph-1	一般式(III-G)	5	5
V-Cy-Ph-Ph-3	一般式(III-H)	5	5
3-Cy-Cy-COO-Ph-Cy-3	式(V-9.1)	-	3
3-Cy-Cy-Ph1-F	一般式(Pa)	12	10
3-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	一般式(Pa)	1	-
合計		100	100
Tni [°C]		71.3	81.4
Tcn [°C]		-42	-45
Δn		0.100	0.108
η [mPa·s]		14.8	15.7
γ_1 [mPa·s]		112	129
$\Delta \epsilon$		10.3	10.5
VHR (Init)		99.9	99.8
VHR (HEAT)		99.8	99.8
滴下痕		◎	◎
線残像		○	○

[0218] VHR (Init) 及び VHR (HEAT) が十分に高く、滴下痕なし、線残像なしであることが確認された。これらの結果から、本発明の液晶組成物 LC-2 及び LC-3 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な $\Delta \epsilon$ が正の液晶組成物であり、これを用いた液晶表示素子は表示品位に優れ、滴下痕や線残像等の表示不良の発生し難いものであることが確認された。

符号の説明

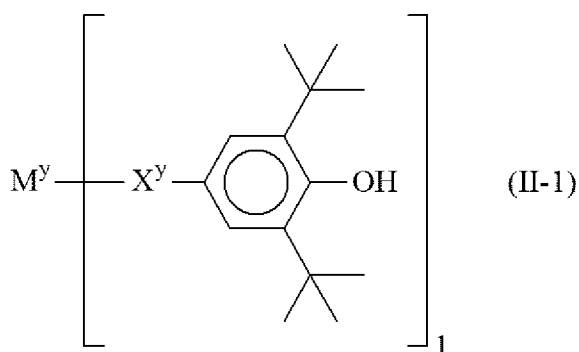
[0219] 1, 8 偏光板

- 2 第一の基板
- 3 電極層
- 4 配向膜
- 5 液晶層
- 6 カラーフィルタ
- 6 G カラーフィルタ緑
- 6 R カラーフィルタ赤
- 7 第二の基板
- 1 1 ゲート電極
- 1 2 ゲート絶縁膜
- 1 3 半導体層
- 1 4 絶縁層
- 1 5 オーミック接触層
- 1 6 ドレイン電極
- 1 7 ソース電極
- 1 8 絶縁保護層
- 2 1 画素電極
- 2 2 共通電極
- 2 3 ストレイジキャパシタ
- 2 4 ドレイン電極
- 2 5 データバスライン
- 2 7 ソースバスライン
- 2 9 共通ライン
- 3 0 バッファ層

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (I I - 1) :

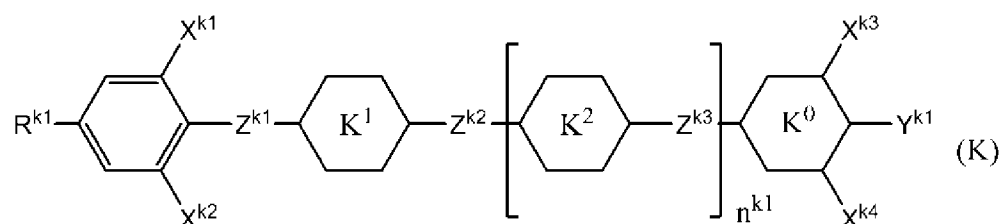
[化1]



(上記一般式 (I I - 1) 中、 M^y は炭素数1から25の炭化水素(該炭化水素中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良い。)、1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、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く、 X^y は互いに同一であっても異なっても良く、炭素数1から15のアルキレン基(該アルキレン基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良い。)、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、単結合、1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、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く、 l は2~6の整数を表す。)で表される化合物と、

一般式 (K) :

[化2]



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

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

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

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

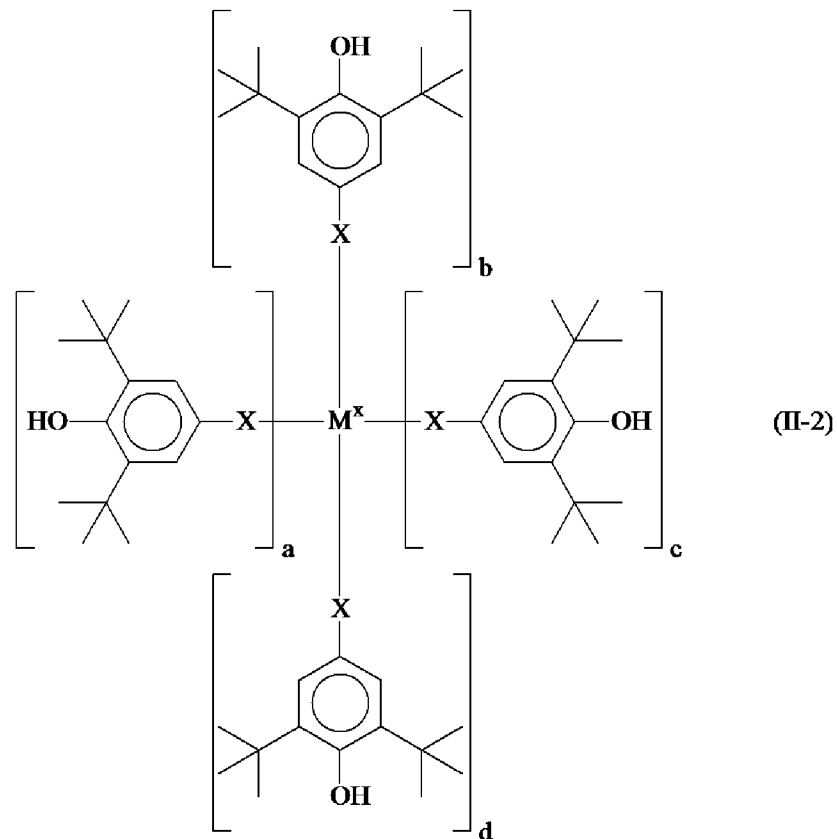
n^{k1} は、それぞれ独立的に、0、1、2、3 又は 4 を表し、かつ n^{k1} が 2 以上場合、環 K^2 は同一でも良く、異なっても良く、

X^{k1} 、 X^{k2} 、 X^{k3} および X^{k4} は、それぞれ独立的に、水素原子またはフッ素原子を表し、 Y^{k1} は、それぞれ独立的に、フッ素原子

、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2，2，2-トリフルオロエチル基を表す。)で表される化合物を含有する液晶組成物。

[請求項2] 前記一般式(11-1)は、一般式(11-2)

[化3]



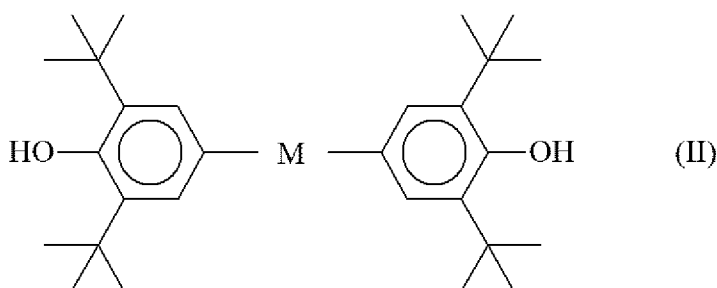
(上記一般式(11-2)中、 M^x は炭素数1から25の炭化水素(該炭化水素中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良い。)を表し、 X は互いに同一であっても異なっても良く、炭素数1から15のアルキレン基(該アルキレン基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良く)、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH$

$=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、単結合、1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、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く、a、b、c、dはそれぞれ独立的に0または1を表すが、 $a+b+c+d$ は2以上を表す。)で表される化合物である、請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項3] 前記一般式(11-2)の $a+b+c+d$ が2から4である、請求項2に記載の液晶組成物。

[請求項4] 前記一般式(11-1)又は前記一般式(11-2)は、一般式(11)

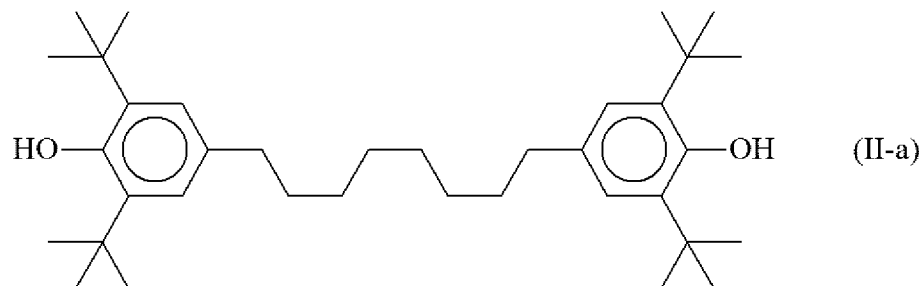
[化4]



(上記一般式(11)中、Mは炭素数1から15のアルキレン基(該アルキレン基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ に置換されていても良く)、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、単結合、1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、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。)で表される化合物である、請求項1から3のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項5] 一般式 (I I - 1) 又は一般式 (I I - 2) で表される化合物が一般式 (I I - a)

[化5]



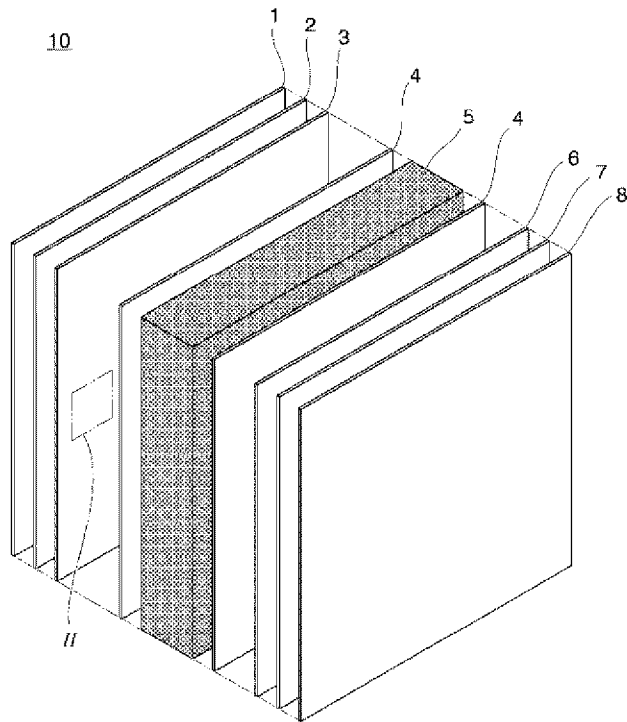
で表される化合物である、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項6] 重合性化合物を 1 種以上含有する、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

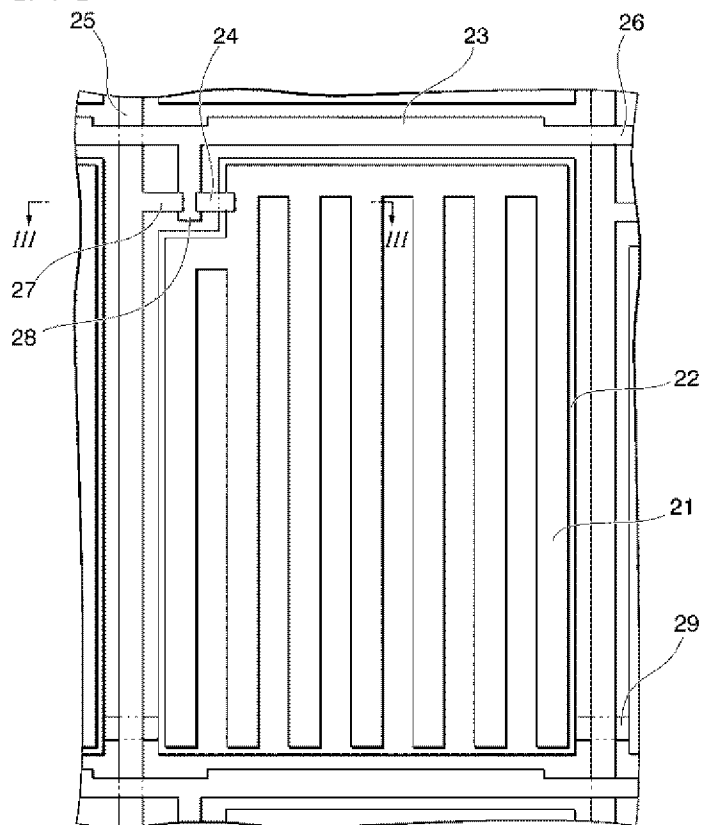
[請求項7] 透明導電性材料からなる共通電極を具備した第一の基板と、透明導電性材料からなる画素電極と各画素に具備した画素電極を制御する薄膜トランジスタを具備した第二の基板と、前記第一の基板と第二の基板間に挟持された液晶組成物を有し、該液晶組成物中の液晶分子の電圧無印加時の配向が前記基板に対して略平行または略垂直である液晶表示素子であって、該液晶組成物として請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

[請求項8] 請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用い、電圧印加下あるいは電圧無印加下で該液晶組成物中に含有する重合性化合物を重合させて作製した液晶表示素子。

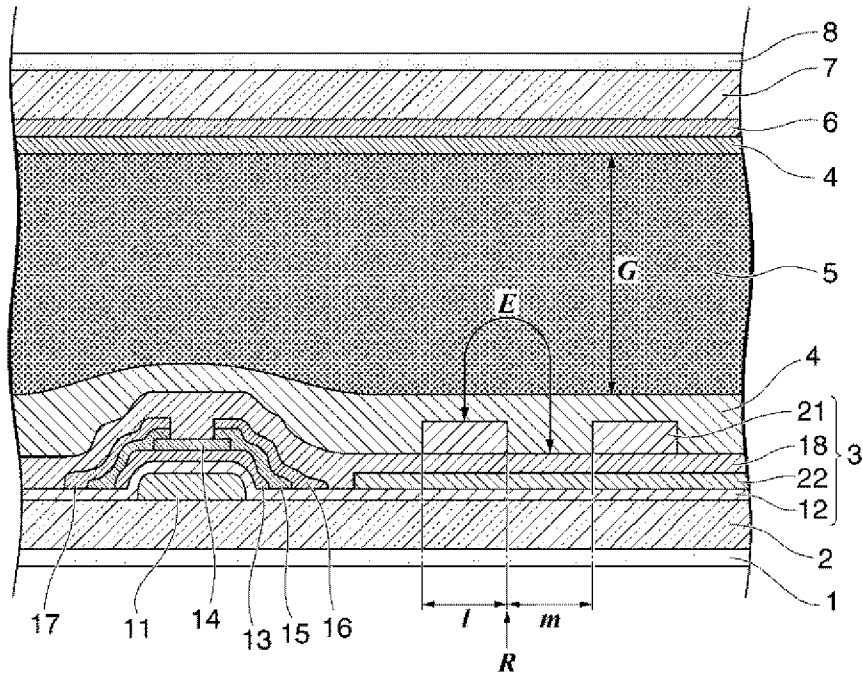
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(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)

C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/32, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/187373 A1 (DIC Corp.), 19 December 2013 (19.12.2013), claims; paragraphs [0078] to [0105] & JP 5561570 B	1-8
Y	WO 2013/141116 A1 (DIC Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), claims; paragraphs [0002], [0003], [0043] to [0096] & JP 5582264 B & TW 201341510 A	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 March 2015 (11.03.15)

Date of mailing of the international search report
24 March 2015 (24.03.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083679

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-177612 A (Merck Patent GmbH), 09 September 2013 (09.09.2013), claims; paragraphs [0149] to [0150], [0154] to [0195] & JP 2010-501688 A & JP 5475447 B & US 2010/0026953 A1 & EP 2057251 A1 & EP 2189511 A2 & WO 2008/025533 A1 & DE 102007041245 A & DE 502007006620 D & KR 10-2009-0043605 A & CN 101511970 A & AT 500312 T & AT 527334 T	1-4, 6-8
P, X	JP 5534381 B1 (DIC Corp.), 25 June 2014 (25.06.2014), claims; paragraphs [0075] to [0076], [0090] to [0110] & WO 2014/030481 A1 & TW 201422788 A	1-4, 6-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i,
C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(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. C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/32, 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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

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
Y	WO 2013/187373 A1 (D I C株式会社) 2013. 12. 19, 請求の範囲、[0 0 7 8] - [0 1 0 5] & JP 5561570 B	1-8
Y	WO 2013/141116 A1 (D I C株式会社) 2013. 09. 26, 請求の範囲、[0 0 0 2], [0 0 0 3], [0 0 4 3] - [0 0 9 6] & JP 5582264 B & TW 201341510 A	1-8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

1 1 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

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	JP 2013-177612 A (メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフツング) 2013. 09. 09, 【特許請求の範囲】、【0 1 4 9】－【0 1 5 0】、【0 1 5 4】－【0 1 9 5】 & JP 2010-501688 A & JP 5475447 B & US 2010/0026953 A1 & EP 2057251 A1 & EP 2189511 A2 & WO 2008/025533 A1 & DE 102007041245 A & DE 502007006620 D & KR 10-2009-0043605 A & CN 101511970 A & AT 500312 T & AT 527334 T	1-4, 6-8
P, X	JP 5534381 B1 (D I C株式会社) 2014. 06. 25, 【特許請求の範囲】、 【0 0 7 5】－【0 0 7 6】、【0 0 9 0】－【0 1 1 0】 & WO 2014/030481 A1 & TW 201422788 A	1-4, 6-8