

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 19 日(19.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/179435 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) C09K 19/54 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/56 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013197
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 30 日(30.03.2017)
- (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 2016-079556 2016 年 4 月 12 日(12.04.2016) 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: 小坂 翔太(KOSAKA Shota); 〒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).
- (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 液晶表示素子及びその製造方法

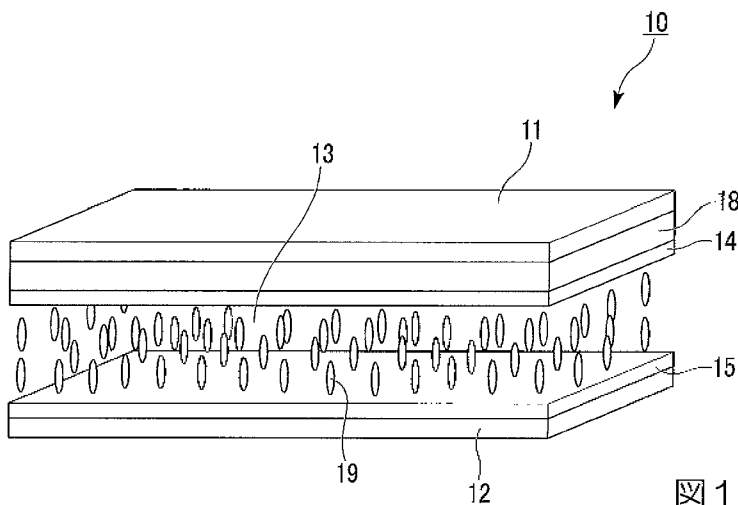
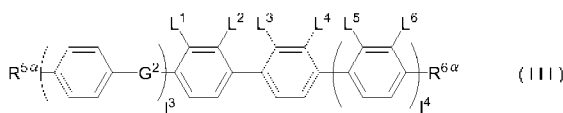


図 1

(57) Abstract: [Problem] To provide: a liquid crystal display element wherein polymerization of the polymer is greatly improved when fabricating the liquid crystal display element by polymerizing a polymerizable compound in a liquid crystal composition and forming an orientation control layer on an electrode substrate in order to simplify processes for forming a vertical oriented film on the electrode substrate, thereby reducing element manufacturing time and achieving excellent orientation stability, and wherein burn-in and occurrences of drip marks during manufacturing are suppressed; and a method for manufacturing the same. [Solution] Provided is a liquid crystal display element having a liquid crystal layer that includes a liquid crystal composition sandwiched between a first substrate having a common electrode and a color filter and a second substrate having a plurality of pixels and having a pixel electrode for each pixel, wherein the liquid crystal display element has an orientation control layer formed from a polymer of two or more polymerizable compounds without having an oriented film on one or both of the first substrate and the second substrate, and contains a compound expressed by general formula (III).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/179435 A1



〔課題〕電極基板上に垂直配向膜を形成する工程を簡素化し、液晶組成物中の重合性化合物を重合させ、電極基板上に配向制御層を形成させて作製する際の重合物の重合性を大幅に改善し、素子製造時間の短縮と共に配向制御層により配向安定性が良好になり、焼き付きと製造時の滴下痕の発生とが抑制された液晶表示素子及びその製造方法の提供。〔解決手段〕共通電極及びカラーフィルタを有する第一の基板と、複数の画素を有し、かつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持され、第一の基板及び第二の基板の、一方又は両方の基板上に配向膜を有さず、2種以上の重合性化合物の重合物からなる配向制御層を有し、一般式（I I I）で表される化合物を含有する液晶表示素子。

明 細 書

発明の名称：液晶表示素子及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、液晶ＴＶ等の構成部材として有用な液晶表示素子及びその製造方法に関する。

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、その代表的なものとして、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（バーチカル・アライメント；ＶＡ）やＩＰＳ（イン・プレーン・スイッチング）型等が挙げられる。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、個々の液晶表示素子に対して、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] 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、液晶ＴＶ等に広く用いられている。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、 $\Delta\epsilon$ の絶対値が大きく、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、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。

[0004] 一方、VA型ディスプレイの視野角特性を改善するために、基板上に突起構造物を設けることにより、画素中の液晶分子の配向方向を複数に分割するMVA（マルチドメイン・バーチカル・アライメント）型の液晶表示素子が広く用いられるに至った。MVA型液晶表示素子は、視野角特性の点では優れるものの、基板上の突起構造物の近傍と離れた部位とでは、液晶分子の応答速度が異なり、突起構造物から離れた応答速度の遅い液晶分子の影響から、全体としての応答速度が不十分であるという問題があり、突起構造物に起因する透過率の低下の問題があった。この問題を解決するために、通常のMVA型液晶表示素子とは異なり、セル中に非透過性の突起構造物を設けることなく、分割した画素内で均一なプレチルト角を付与する方法として、PSA液晶表示素子（polymer sustained alignment：ポリマー維持配向、PS液晶表示素子（polymer stabilised：ポリマー安定化）を含む。）が開発されている。PSA液晶表示素子は、少量の重合性化合物を液晶組成物に添加し、その液晶組成物を液晶セルに導入後、電極間に電圧を印加しながら、活性エネルギー線の照射により、液晶組成物中の重合性化合物を重合させることで製造されるものである。そのため、分割画素中において適切なプレチルト角を付与することができ、結果として、透過率向上によるコントラストの向上及び均一なプレチルト角の付与による高速応答性を達成できるというものである（例えば、特許文献1参照）。

[0005] PSA液晶表示素子は、2枚の基板上に垂直配向膜を形成させているが、このような垂直配向膜の形成工程を省くことで、製造プロセスを簡便化し、歩留まりを向上させ、結果として低コスト化が可能となる液晶表示素子も提案されている。（例えば、特許文献2参照）。

[0006] この方式の液晶表示素子は、PSA液晶表示素子と同様に、透過率向上させることができることからコントラストが向上し、また高速応答性も期待できることが記載されている。しかしながら、作製した素子が製造プロセスに

起因する表示ムラを発生することがあり、これを改善方法としては、特定の液晶材料を使用する方法が開示されている（特許文献3参照）。

[0007] このような垂直配向膜の形成工程を簡素化し低コスト化が可能となる液晶表示素子においては、液晶組成物中の重合性化合物を重合させ、その重合物が垂直配向膜を形成していない透明電極基板上に直接、配向制御層として形成するため、素子を製造する際に重合性化合物を短時間で重合することが生産性において極めて重要となると同時に、重合後の重合性化合物が液晶組成物中に微量でも残留している場合には液晶素子中の液晶分子の配向均一性や配向安定性の観点から悪影響が発生する問題があり、配向制御層自体が安定して長期間変化が起こらないことも求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2002-357830号公報

特許文献2：特開2004-302061号公報

特許文献3：WO2014/123056A1号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本願発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、電極基板上に垂直配向膜を形成する工程を簡素化して、液晶組成物中の重合性化合物を重合させ、電極基板上に配向制御層を形成させて作製する液晶表示素子において、高コントラストで高速応答の表示性能を有し、更に重合性化合物の重合による電極基板への配向制御層の形成時間を大幅に短縮させ、重合性化合物の未重合物の残留抑制により配向制御層の経時変化を大幅に抑え、それにより液晶分子の配向安定性を高め、結果として、表示品位及びその信頼性が高められた液晶表示素子及びその製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

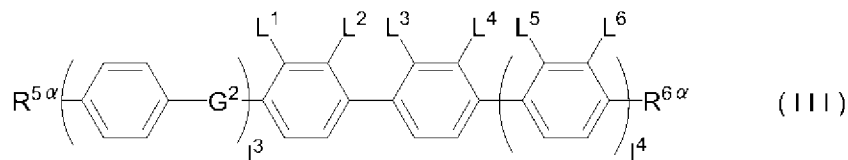
[0010] 本発明者らは、上記課題を解決するため、種々の液晶組成物と液晶組成物

中の重合性化合物を検討した結果、液晶組成物中に重合性化合物を含有させ、液晶組成物を液晶セルに導入後、電極間に電圧を印加しながら、活性エネルギー線の照射により、液晶組成物中の前記重合性化合物を重合させる方式において、液晶セルを構成する基板上の一方又は両方の基板上に垂直配向膜を設けず、液晶化合物及び重合性化合物として特定の化合物を組み合わせることにより、前記課題を解決できることを見出し、本願発明を完成するに至った。

[0011] すなわち、本願発明は、共通電極を有する第一の基板と、複数の画素を有しかつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持された液晶表示素子であって、前記第一の基板及び第二の基板の、一方又は両方の基板上に配向膜を有さず、2種以上の重合性化合物の重合物からなる配向制御層を有し、

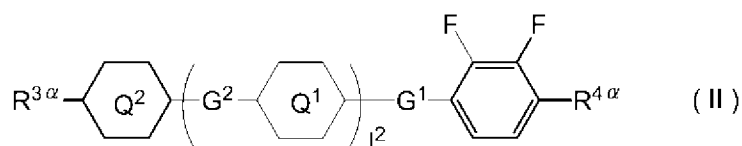
前記液晶組成物が、一般式 (I I I)

[0012] [化1]



[0013] (式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ 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し、 I^3 及び I^4 はそれぞれ独立して、0又は1を表し、 G^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。) で表される化合物、及び一般式 (I I I)

[0014] [化2]



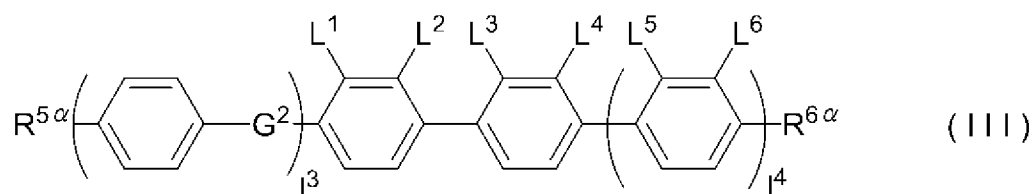
[0015] (式中、 $R^{3\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数2～8のアルケ

ニル基、炭素原子数 1～8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2～8 のアルケニルオキシ基を表し、 $R^{4\alpha}$ は炭素原子数 1～8 のアルキル基、炭素原子数 4～8 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 3～8 のアルケニルオキシ基を表し、存在する Q^1 は 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、 Q^2 はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基又はトランス-1, 4-シクロヘキセニレン基を表し、 G^1 は、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表し、存在する G^2 は、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表し、 I^2 は 0、1 又は 2 を表すが、 I^2 が 2 の場合、2 個の Q^2 及び G^2 は同一であっても異なってもよい。) で表される化合物を含有することを特徴とする液晶表示素子を提供する。

[0016] また、本願発明は、共通電極及びカラーフィルタ層を有する第一の基板と、複数の画素を有し、かつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持され、前記画素中にプレチルトの方向が異なる 2 以上の領域を有する液晶表示素子の製造方法であって、

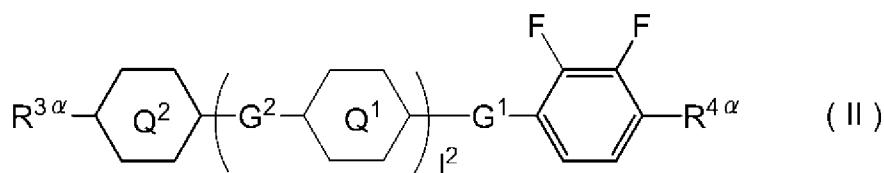
前記第一の基板と前記第二の基板の、一方又は両方の基板上に配向膜を設けず、一般式 (III)

[0017] [化3]



[0018] (式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ 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し、 I^3 及び I^4 はそれぞれ独立して、0 又は 1 を表し、 G^2 は単結合、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表し、 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。) で表される化合物及び一般式 (I)

[0019] [化4]



[0020] (式中、 $R^{3\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数2～8のアルケニル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基を表し、 $R^{4\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数4～8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3～8のアルケニルオキシ基を表し、存在する Q^1 は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、 Q^2 はトランス-1,4-シクロヘキシレン基又はトランス-1,4-シクロヘキセニレン基を表し、 G^1 は、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、存在する G^2 は、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、 I^2 は0、1又は2を表すが、 I^2 が2の場合、2個の Q^2 及び G^2 は同一であっても異なってもよい。)で表される化合物、を含有し、2種以上の重合性化合物を含有する重合性化合物含有液晶組成物を挟持し、

前記画素電極と前記共通電極との間に、前記重合性化合物含有液晶組成物中の液晶分子にプレチルト角を付与するための電圧を印可加した状態で活性エネルギー線を照射することにより、前記2種以上の重合性化合物を重合させると共に、前記重合性化合物含有液晶組成物を前記液晶組成物として、前記第一の基板及び第二の基板と前記液晶層との間に、配向制御層を形成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法を提供する。

発明の効果

[0021] 本願発明によれば、生産工程が簡略化され、重合工程にかかる時間が短縮されるなど生産性に優れ、配向制御層を形成するために使用する重合性化合物の残留が大幅に抑制されることで焼き付きや製造時の滴下痕など表示不良の発生や、経時的な変化が大幅に抑制された、優れたコントラスト及び速い

応答速度を有する液晶表示素子及びその製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本願発明の液晶表示素子の一実施形態を示す概略斜視図である。

[図2]本願発明の液晶表示素子に用いられるスリット電極（櫛形電極）の一例を示す概略平面図である。

[図3]本願発明の液晶表示素子におけるプレチルト角の定義を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本願発明の液晶表示素子及びその製造方法の実施の形態について説明する。

[0024] なお、本実施の形態は、発明の趣旨をよりよく理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。

<液晶表示素子>

本願発明の液晶表示素子は、一对の基板の間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持された液晶表示素子であって、液晶層に電圧を印加し、液晶層中の液晶分子をフレデリクス転移させることにより、光学的なスイッチとして働かせる原理に基づくものであり、この点では周知慣用技術を用いることができる。

[0025] 2枚の基板が液晶分子をフレデリクス転移させるための電極を有する、通常の垂直配向液晶表示素子では、一般的に、これら基板間に垂直に電荷を印加する方式が採用される。この場合、一方の電極は共通電極となり、もう一方の電極は画素電極となる。以下、この方式の最も典型的な実施形態を示す。

[0026] 図1は、本発明の液晶表示素子の一実施形態を示す概略斜視図である。

[0027] 本実施形態の液晶表示素子10は、第一の基板11と、第二の基板12と、第一の基板11と第二の基板12との間に挟持され、液晶組成物を含有する液晶層13と、第一の基板11における液晶層13と対向する面上に設けられた共通電極14と、第二の基板12における液晶層13と対向する面上

に設けられた画素電極 1 5 と、第一の基板 1 1 と共通電極 1 4 との間に設けられたカラーフィルタ 1 8 と、から概略構成されている。

[0028] 第一の基板 1 1 及び第二の基板 1 2 としては、例えば、ガラス基板又はプラスチック基板が用いられる。

[0029] 前記プラスチック基板としては、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、環状オレフィン樹脂等の樹脂からなる基板が用いられる。

[0030] 共通電極 1 4 及び画素電極 1 5 は、通常、インジウム添加酸化スズ（ITO）等の透明性を有する材料から構成される。

[0031] 画素電極 1 5 は、第二の基板 1 2 にマトリクス状に配設されている。画素電極 1 5 は、TFTスイッチング素子（図示略）に代表されるアクティブ素子のドレイン電極により制御され、そのTFTスイッチング素子は、アドレス信号線であるゲート線及びデータ線であるソース線をマトリクス状に有している。

[0032] 画素電極 1 5 は、その画素中に液晶分子のプレチルトの方向が異なる 2 以上の領域を有する。このように、液晶分子のプレチルトの方向を規定して、画素内の液晶分子の倒れる方向をいくつかの領域に分割する画素分割を行うことで、視野角特性が向上する。

[0033] 画素分割を行う場合、例えば、各画素内において、ストライプ状やV字状等のパターンを有するスリット（電極の形成されない部分）を有する画素電極を設ければよい。

[0034] 図 2 は、画素内を 4 つの領域に分割する場合のスリット電極（楕形電極）の典型的な形態を示す概略平面図である。このスリット電極は、画素の中央から 4 方向に楕歯状にスリットを有することにより、電圧無印加時に基板に対して略垂直配向している各画素内の液晶分子は、電圧の印加に伴って 4 つの異なった方向に液晶分子のダイレクターを向けて、水平配向に近づいていく。その結果、画素内の液晶分子の配向方向を複数に分割できるので、極めて広い視野角特性を有する。

- [0035] 液晶表示素子 10 としては、画素電極 15 がスリットを有する（スリット電極である）ものが好ましい。
- [0036] 画素分割を行う方法としては、前記スリット電極を設ける方法の他に、画素内に線状突起等の構造物を設ける方法、画素電極や共通電極以外の電極を設ける方法等が適用され（図示略）、前記構造物を設ける方法が好ましい。前記構造物は、第一の基板 11 及び第二の基板 12 の少なくとも一方が有していればよく、両方が有していてもよい。
- [0037] ただし、透過率、製造の容易さの点からは、スリット電極を用いる構成が好ましい。スリット電極は、電圧無印加時には液晶分子に対して駆動力を有しないことから、液晶分子にプレチルト角を付与することはできない。しかし、本願発明においては、後述する配向制御層を設けることにより、プレチルト角を付与することができるとともに、画素分割したスリット電極と組み合わせることにより、画素分割による広視野角を達成できる。
- [0038] 本願発明において、プレチルト角を有するとは、電圧無印加状態において、基板面（第一の基板 11 及び第二の基板 12 における液晶層 13 と隣接する面）に対して垂直な方向と、液晶分子のダイレクターの方向とが、僅かに異なっている状態をいう。
- [0039] 本願発明の液晶表示素子は、垂直配向（VA）型液晶表示素子なので、電圧無印加時に液晶分子のダイレクターは基板面に対して略垂直配向しているものである。通常、VA 型液晶表示素子において液晶分子を垂直配向させるためには、第一の基板と液晶層との間、第二の基板と液晶層との間に、それぞれポリイミド、ポリアミド、ポリシロキサン等の垂直配向膜が配置されるが、本発明の液晶表示素子は、少なくともひとつの基板はこのような垂直配向膜を有しない。しかしながら、もし、一方の基板に垂直配向膜を有する場合は、例えば、ポリイミド、ポリアミド、BCB（ベンゾシクロブテンポリマー）、ポリビニルアルコールなどの透明性有機材料を用いることができる。本願発明の液晶表示素子においては、上述のPSA方式の液晶表示素子と同様に、電極間に電圧を印加し、液晶分子を僅かにチルトさせた状態で、紫

外線等の活性エネルギー線を照射して、液晶組成物中の重合性化合物を重合させることにより、適切なプレチルト角を付与するものである。ただし、本願発明の液晶表示素子においては、重合性化合物として、具体的には後述の重合性化合物を重合させて配向制御層を形成する。

[0040] なお、本発明において、「液晶分子が略垂直配向している」とは、垂直配向している液晶分子のダイレクターが垂直方向からやや倒れてプレチルト角が付与されている状態を意味する。液晶分子が完全に垂直配向している場合、基板面に対して完全に平行な方向と、液晶分子のダイレクターの方向と、のなす角度は 90° であり、液晶分子が完全にホモジニアス配向（基板面に対して水平に配向）している場合、前記角度は 0° であり、液晶分子が略垂直配向している場合、前記角度は好ましくは $89\sim 85^\circ$ 、より好ましくは $89\sim 87^\circ$ である。

[0041] 本願発明の液晶表示素子の配向制御層を形成するため、前記の重合性化合物として、少なくとも、2種以上の重合性化合物を使用する。

[0042] 2種以上の重合性化合物の内の第一の重合性化合物が環構造を有する2官能の重合性化合物であり、第二の重合性化合物が直鎖あるいは分岐鎖構造の脂肪族系重合性化合物、環構造を有する単官能の重合性化合物、環構造を有する3官能以上の重合性化合物、又は縮合環系重合性化合物のいずれかである。

[0043] 重合性化合物は、光や熱により重合を開始する化合物であるが、（メタ）アクリレート化合物であることが好ましい。

[0044] なお、本明細書において、「（メタ）アクリレート」と表す場合は、アクリレート及びメタクリレートの両方を意味するものとし、同様に、「（メタ）アクリロイル基」とは、アクリロイル基（ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CO}-$ ）及びメタクリロイル基（ $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-$ ）の両方を意味するものであり、上記の式（R-1）及び式（R-2）を同じ構造を意味する。

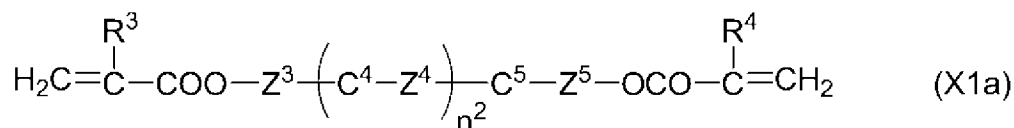
[0045] また、特に断りのない限り、「 $-\text{COO}-$ 」は「 $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ 」を、「 $-\text{OCO}-$ 」は「 $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-$ 」を、それぞれ意味するものとす

る。

[0046] 化合物の式の説明の中に記載の「アルキレン基」とは、特に断りのない限り、脂肪族直鎖状又は分岐鎖状炭化水素の末端の炭素原子から水素原子各1個を除いてなる二価の基を意味するものとし、その中の水素原子からハロゲン原子若しくはアルキル基への置換、又はメチレン基から酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ もしくは $-\text{OCO}-$ への置換がある場合には、その旨を特に断るものとする。また、「アルキレン鎖長」とは、例えば、直鎖状のアルキレン基の場合、その一般式「 $-(\text{CH}_2)_n-$ （式中、 n は1以上の整数を表す）」における n を意味するものとする。

[0047] 第一の重合性化合物である環構造を有する2官能の重合性化合物として、一般式（X1a）

[0048] [化5]



[0049] （式中、 R^3 及び R^4 はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 C^4 及び C^5 はそれぞれ独立して1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基、ピリダジン-3, 6-ジイル基、1, 3-ジオキサソ-2, 5-ジイル基、シクロヘキセン-1, 4-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、アントラセン-2, 6-ジイル基、2, 6-ナフチレン基又はインダン-2, 5-ジイル基（これらの基のうち、1, 4-フェニレン基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、2, 6-ナフチレン基及びインダン-2, 5-ジイル基は、1個又は2個以上の水素原子がそれぞれ独立してフッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基若しくはトリフルオロメトキシ基で置換されていてもよい。）を表し、

Z^3 及び Z^5 はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基（該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。）を表し、

Z^4 は、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2COO-$ 、 $-OCOCH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CHCOO-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、

n^2 は、0、1又は2を表すが、 n^2 が2の場合、複数個ある C^4 及び Z^4 は同一であっても異なってもよい。）で表される化合物が挙げられる。

[0050] 一般式(X1a)で表される化合物において、 C^4 及び C^5 はそれぞれ独立して1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピリダジン-3,6-ジイル基、1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル基、シクロヘキセン-1,4-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、フェナントレン-2,7-ジイル基、アントラセン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基又はインダ-2,5-ジイル基（これらの基のうち、1,4-フェニレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基及びインダ-2,5-ジイル基は、1個又は2個以上の水素原子がそれぞれ独立してフッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基若しくはトリフルオロメトキシ基で置換されていてもよい。）を表すが、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2-

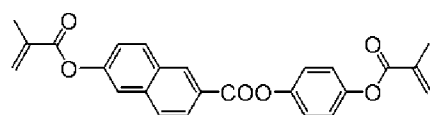
メチル-1, 4-フェニレン基、3-メチル-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基、2, 6-ナフチレン基であることが好ましい。Z⁴は、単結合、-CH₂CH₂-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CH₂CH₂O-, -OCH₂CH₂-, -CH₂CH₂CH₂O-, -OCH₂CH₂CH₂-, -CH₂CH₂OCO-, -COOCH₂CH₂-, -CH₂CH₂COO-, -OCOCH₂CH₂-, -CH=CH-, -C≡C-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CH=CHCOO-, -OCOCH=CH-, -COO-又は-OCO-を表すが、単結合、-CH₂CH₂-, -COOCH₂CH₂-, -CH₂CH₂COO-, -OCOCH₂CH₂-, -C≡C-, -CH=CHCOO-, -OCOCH=CH-, -COO-又は-OCO-であることが好ましい。

n²は、0、1又は2を表すが、0又は1であることが好ましい。

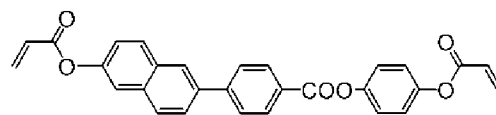
[0051] 一般式(X 1 a)で表される化合物として、具体的には、式(X 1 a-1 0 1)～(X 1 a-1 4 0)で表される化合物が挙げられる。

[0052]

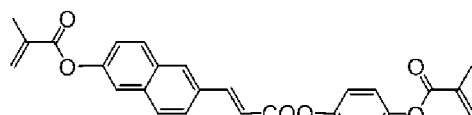
[化6]



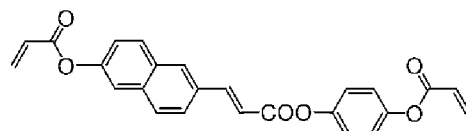
(X1a - 101)



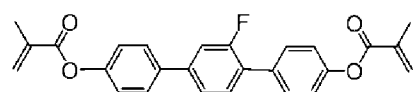
(X1a - 102)



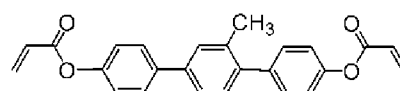
(X1a - 103)



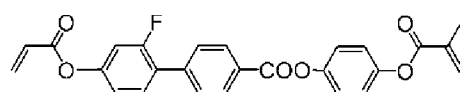
(X1a - 104)



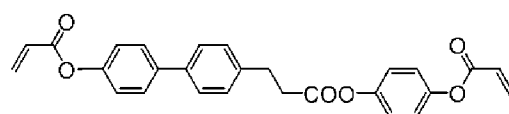
(X1a - 105)



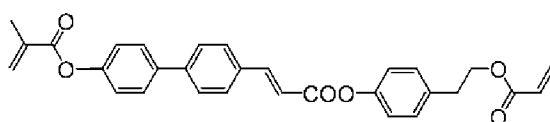
(X1a - 106)



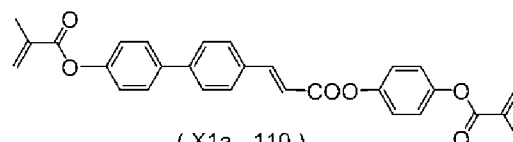
(X1a - 107)



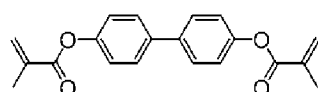
(X1a - 108)



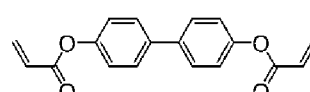
(X1a - 109)



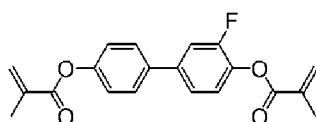
(X1a - 110)



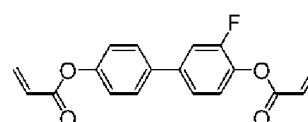
(X1a - 111)



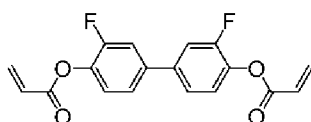
(X1a - 112)



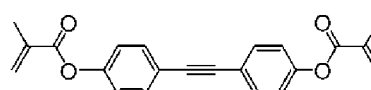
(X1a - 113)



(X1a - 114)



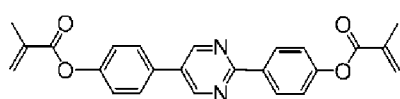
(X1a - 115)



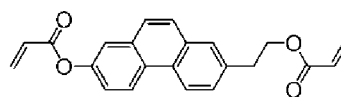
(X1a - 116)

[0053]

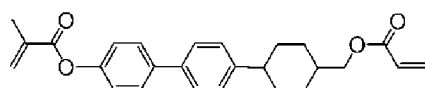
[化7]



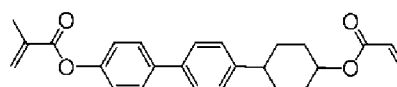
(X1a - 117)



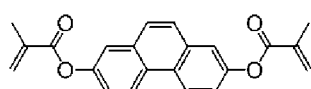
(X1a - 118)



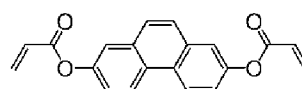
(X1a - 119)



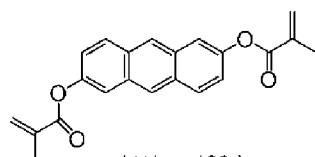
(X1a - 120)



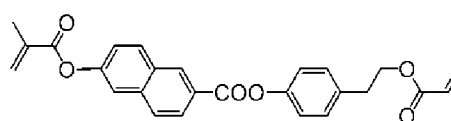
(X1a - 121)



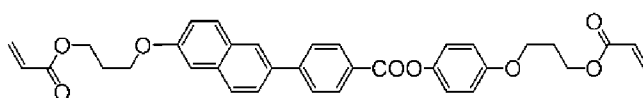
(X1a - 122)



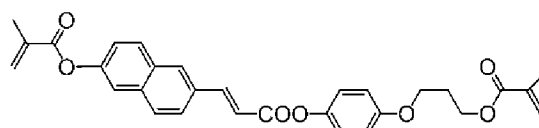
(X1a - 123)



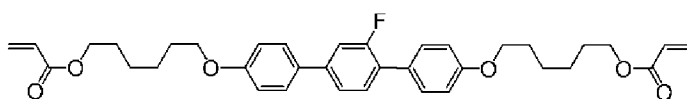
(X1a - 124)



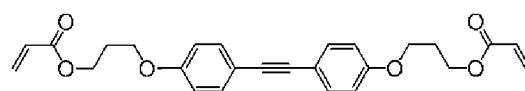
(X1a - 125)



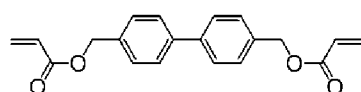
(X1a - 126)



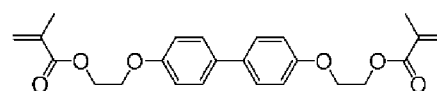
(X1a - 127)



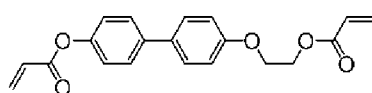
(X1a - 128)



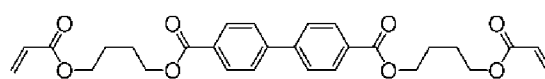
(X1a - 129)



(X1a - 130)



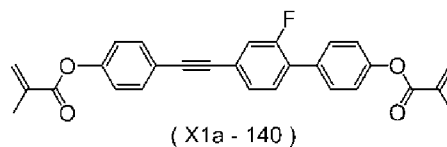
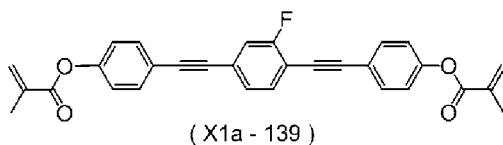
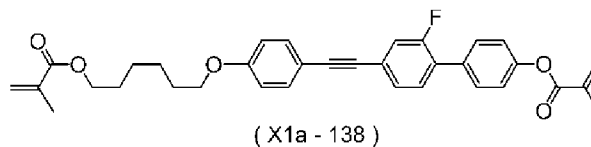
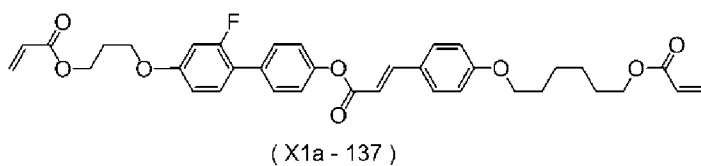
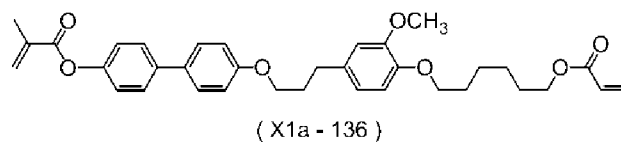
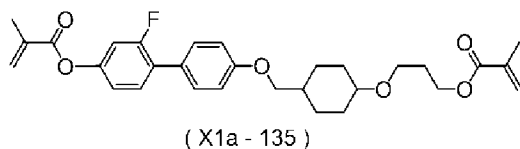
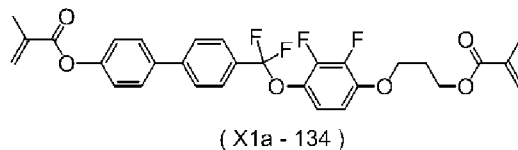
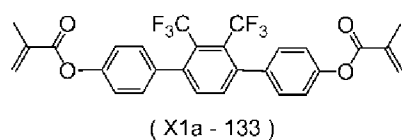
(X1a - 131)



(X1a - 132)

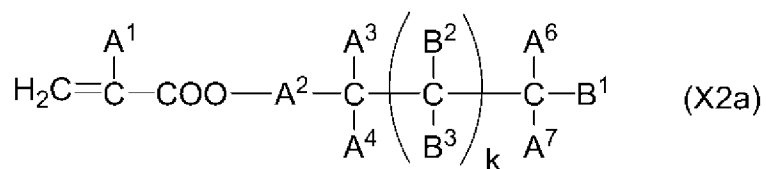
[0054]

[化8]



[0055] 第二の重合性化合物である直鎖あるいは分岐鎖構造の脂肪族系重合性化合物として、具体的に、一般式 (X 2 a)

[0056] [化9]



[0057] (式中、 A^1 は水素原子又はメチル基を表し、

A^2 は単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基(該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子はそ

れぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。)を表し、

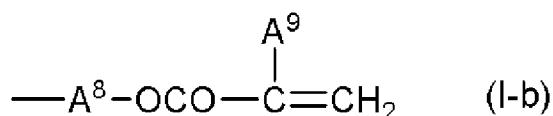
A³及びA⁶はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～18のアルキル基(該アルキル基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、—CO—、—COO—又は—OCO—で置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数1～17のアルキル基で置換されていてもよい。)を表し、

A⁴及びA⁷はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～10のアルキル基(該アルキル基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、—CO—、—COO—又は—OCO—で置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数1～9のアルキル基で置換されていてもよい。)を表し、

kは1～40を表し、

B¹、B²及びB³は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数1～10の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基(該アルキル基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、—CO—、—COO—又は—OCO—で置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数3～6のトリアルコキシシリル基で置換されていてもよい。)、又は下記一般式(I-b)

[0058] [化10]



[0059] (式中、A⁹は水素原子又はメチル基を表し、

A⁸は単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基(該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとし

て、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。)で表される基を表す。ただし、存在する B^1 、 B^2 及び B^3 のうち、前記一般式(1-b)で表される基となるものの個数は0又は1個である。)で表される化合物が挙げられる。

[0060] 一般式(X2a)中、 A^3 及び A^6 における炭素原子数1~18のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよいが、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、1-メチルブチル基、*n*-ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2,2-ジメチルブチル基、2,3-ジメチルブチル基、*n*-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2,2-ジメチルペンチル基、2,3-ジメチルペンチル基、2,4-ジメチルペンチル基、3,3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2,2,3-トリメチルブチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基が挙げられる。

[0061] 一般式(X2a)中、 A^3 及び A^6 における前記ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子及び臭素原子が挙げられ、フッ素原子であることが好ましい。

[0062] A^3 及び A^6 における前記アルキル基の水素原子が置換される、炭素原子数1~17のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

[0063] また、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基の水素原子が置換される前記ハロゲン原子としては、 A^3 及び A^6 における前記ハロゲン原子と同じものが挙

げられる。

[0064] 一般式 (X 2 a) 中、A²における炭素原子数 1 ~ 15 のアルキレン基としては、A³及びA⁶における炭素原子数 1 ~ 15 の前記アルキル基から 1 個の水素原子を除いてなる二価の基が挙げられる。

[0065] 一般式 (X 2 a) 中、A⁴及びA⁷における炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、A³及びA⁶における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

[0066] また、A⁴及びA⁷における前記アルキル基の水素原子が置換される、炭素原子数 1 ~ 9 のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、A³及びA⁶における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

[0067] また、A⁴及びA⁷における前記アルキル基の水素原子が置換される前記ハロゲン原子としては、A³及びA⁶における前記ハロゲン原子と同じものが挙げられる。

[0068] 一般式 (X 2 a) 中、B¹、B²及びB³における炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基としては、A³及びA⁶における炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基と同じものが挙げられる。

[0069] また、B¹、B²及びB³における前記アルキル基の水素原子が置換される、炭素原子数 3 ~ 6 のトリアルコキシシリル基としては、アルコキシ基としてメトキシ基及びエトキシ基のいずれかが合計で 3 個、同一のケイ素原子に結合したものが挙げられ、同一のケイ素原子に結合している 3 個の前記アルコキシ基は、すべて同じでもよいし、2 個のみが同じであってもよく、具体的には、トリメトキシシリル基、トリエトキシシリル基、エトキシジメトキシシリル基、ジエトキシメトキシシリル基等が挙げられる。

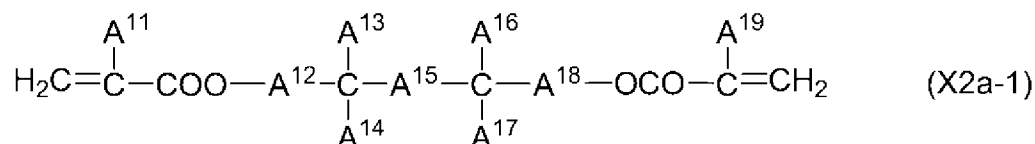
[0070] また、B¹、B²及びB³における前記アルキル基の水素原子が置換される前記ハロゲン原子としては、A³及びA⁶における前記ハロゲン原子と同じものが挙げられる。

[0071] 一般式 (X 2 a) において、B¹、B²及びB³は合計で 2k+1 個存在するが、そのうち、一般式 (1-b) で表される基となるものの個数は 0 又は 1

個であり、一般式 (I-b) で表される基であるのは、 B^1 、 B^2 及び B^3 のいずれであってもよいが、 B^1 であることが好ましい。

[0072] 一般式 (X2a) で表される化合物のうち、 B^1 、 B^2 又は B^3 が前記一般式 (I-b) で表される基であるものとして具体的に、一般式 (X2a-1)

[0073] [化11]



[0074] (式中、 A^{11} 及び A^{19} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 A^{12} 及び A^{18} は、それぞれ独立して単結合又は炭素原子数 1 ～ 15 のアルキレン基 (該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。) を表し、

A^{13} 及び A^{16} は、それぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 18 の直鎖状のアルキル基 (該直鎖状のアルキル基中の 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよい。) を表し、

A^{14} 及び A^{17} は、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ～ 10 のアルキル基 (該アルキル基中の 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキル基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数 1 ～ 9 のアルキル基で置換されていてもよい。) を表し、

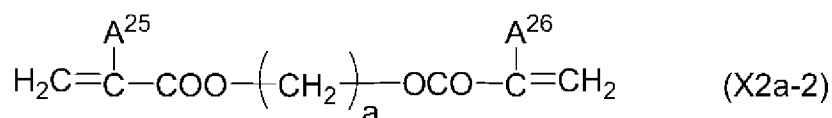
A^{15} は炭素原子数 9 ～ 16 のアルキレン基 (該アルキレン基中の少なくとも 1 ～ 5 個のメチレン基において、該メチレン基中の 1 個の水素原子は、それぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 10 の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基で置換

されていてもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよい。)を表す。

)で表される化合物、

一般式 (X2a-2)

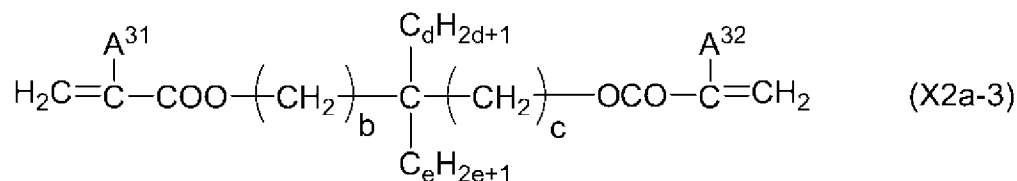
[0075] [化12]



[0076] (式中、 A^{25} 及び A^{26} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 a は 6～22 の整数を表す。)で表される化合物、

一般式 (X2a-3)

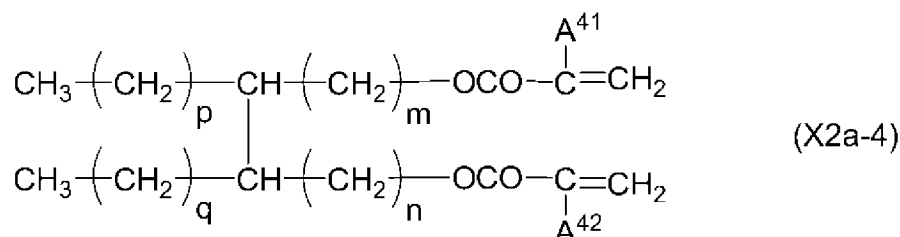
[0077] [化13]



[0078] (式中、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 b 、 c 及び d はそれぞれ独立して 1～10 の整数を表し、 e は 0～6 の整数を表す。)で表される化合物、

及び一般式 (X2a-4)

[0079] [化14]

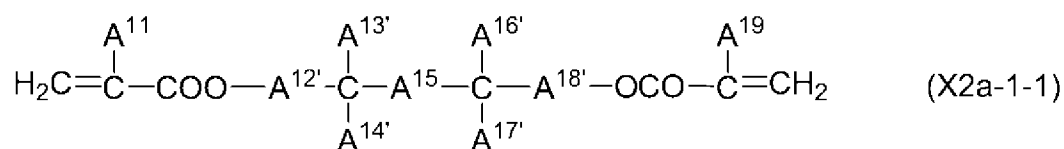


[0080] (式中、 A^{41} 及び A^{42} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 m 、 n 、 p 及び q はそれぞれ独立して 1～10 の整数を表す。)で表される化合物が挙げられる。

[0081] 一般式 (X2a-1) で表される化合物は、「Tetrahedron Letters, Vol. 30, pp4985」、「Tetrahedron Letters, Vol. 23, No6, pp681-684」及び「Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, Vol. 34, pp217-225」等に記載の公知の方法で製造できる。

[0082] このようにして得られた一般式 (X2a-1) の化合物のうち、特に一般式 (X2a-1-1)

[0083] [化15]

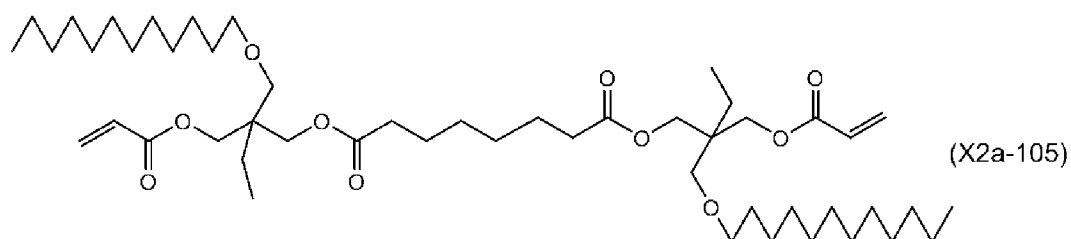
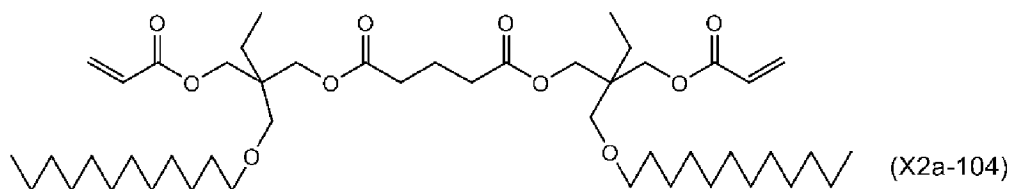
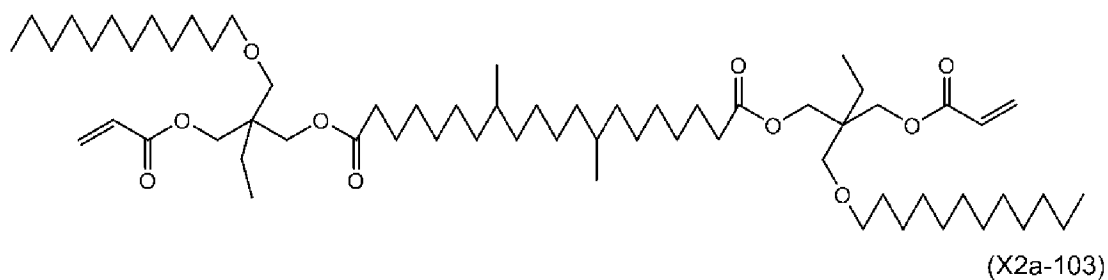
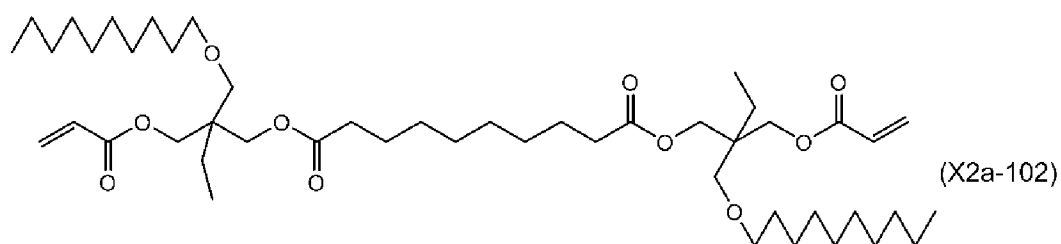
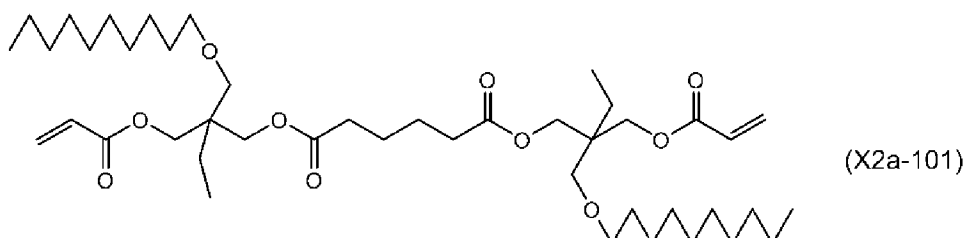


[0084] (式中、 A^{11} 及び A^{19} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 $\text{A}^{12'}$ 及び $\text{A}^{18'}$ はそれぞれメチレン基を表し、 $\text{A}^{13'}$ 及び $\text{A}^{16'}$ はそれぞれ独立して炭素原子数2から18の直鎖アルキル基(該直鎖アルキル基中に存在する1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよい。)を表し、 $\text{A}^{14'}$ 及び $\text{A}^{17'}$ はそれぞれ独立して炭素原子数1から10のアルキル基を表し、 A^{15} は炭素原子数9から16のアルキレン基(該アルキレン基中の少なくとも1〜5個のメチレン基において、該メチレン基中の1個の水素原子はそれぞれ独立して炭素原子数1から10の直鎖又は分岐のアルキル基で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよい。)を表す。)で表される化合物が好ましい。

[0085] 一般式 (X2a-1-1) で表される化合物は、 A^{15} 中の $-\text{COO}-$ 及び

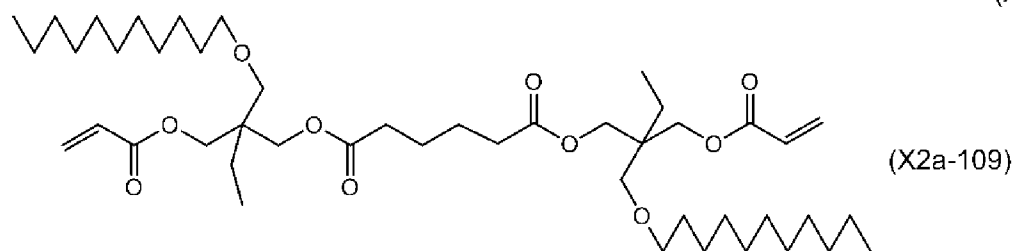
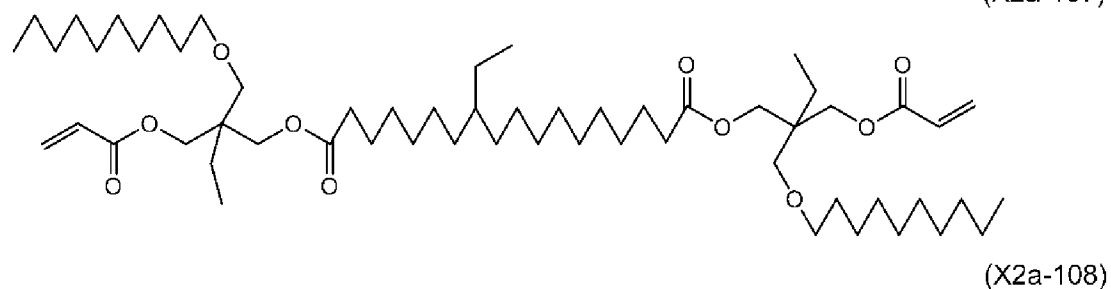
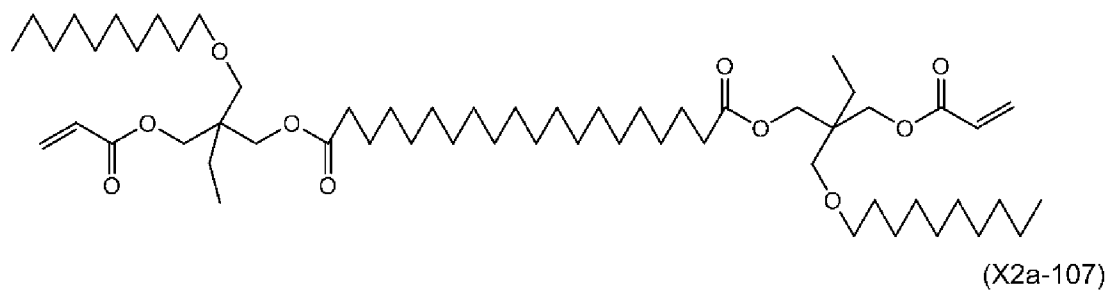
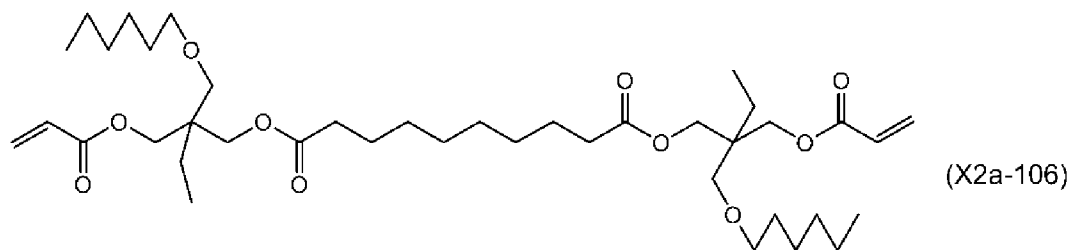
—OCO—の総数が2個以下で、かつ、 A^{18} 及び A^{21} 中の—COO—及び—OCO—の数がそれぞれ1個以下であるものが特に好ましく、具体的には、式(X2a-101)～(X2a-109)で表される化合物が挙げられる。

[0086] [化16]



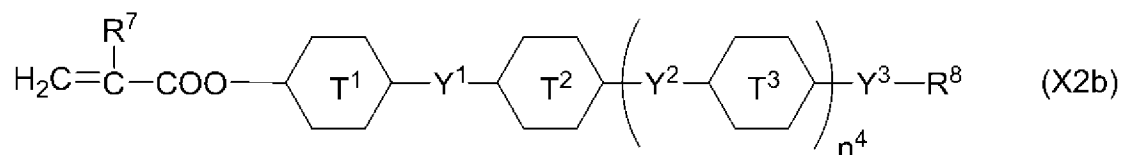
[0087]

[化17]



[0088] 第二の重合性化合物である環構造を有する単官能の重合性化合物として、具体的に、一般式（X 2 b）

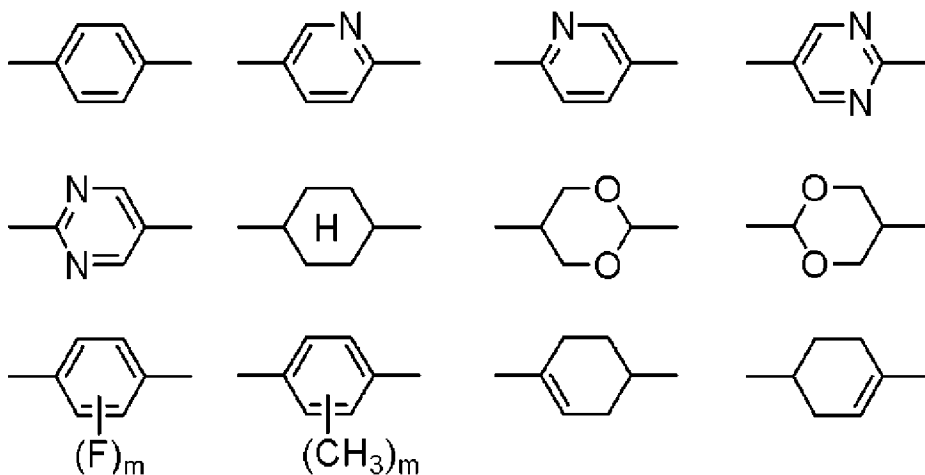
[0089] [化18]



[0090] （式中、 R^7 は水素原子又はメチル基を表し、
6員環 T^1 、 T^2 及び T^3 はそれぞれ独立して

[0091]

[化19]

[0092] のいずれか（ただし m は 1 から 4 の整数を表す。）を表し、 n^4 は 0 又は 1 を表し、

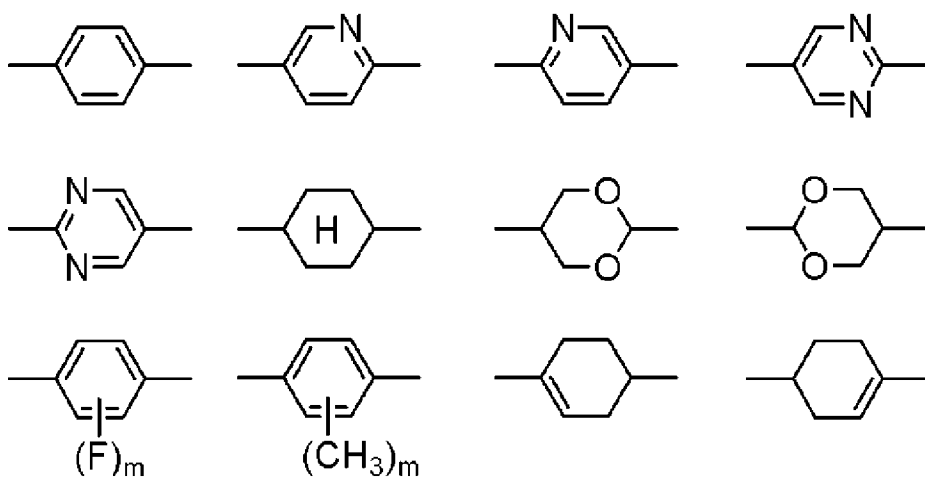
Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 又は $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-$ を表し、

 Y^3 は単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ を表し、

R^8 は炭素原子数 1 ～ 18 の炭化水素基を表す。）で表される化合物が挙げられる。

[0093] 一般式 (X2b) で表される化合物において、6 員環 T^1 、 T^2 及び T^3 はそれぞれ独立して

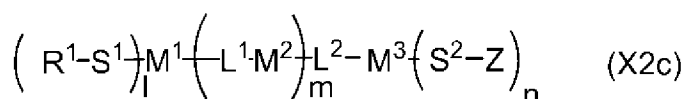
[0094] [化20]



[0095] のいずれか（ただし m は 1 から 4 の整数を表す。）を表すが、1, 4-フェニレン環、2-フルオロ-1, 4-フェニレン環、3-フルオロ-1, 4-フェニレン環、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン環、2-メチル-1, 4-フェニレン環、3-メチル-1, 4-フェニレン環、1, 4-シクロヘキシレン環であることが好ましい。 n^4 は 0 又は 1 を表すが、0 であることが好ましい。 Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2=CHCH_2CH_2-$ 又は $-CH_2CH_2CH=CH-$ を表すが、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C\equiv C-$ であることが好ましい。 Y^3 は単結合、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表すが、単結合であることが好ましい。 R^8 は炭素原子数 1 ～ 18 の炭化水素基を表すが、炭素原子数 1 ～ 5 の炭化水素基であることが好ましい。

[0096] 第二の重合性化合物である環構造を有する 3 官能以上の重合性化合物として、具体的に、一般式 (X2c)

[0097] [化21]

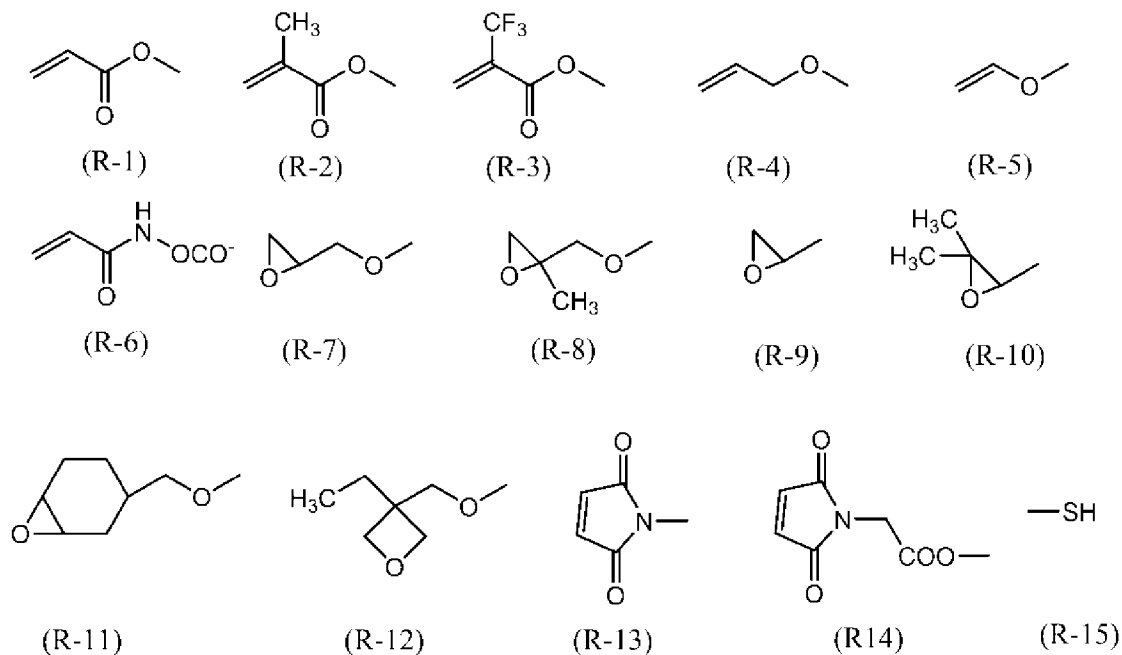


[0098] (式中、 Z は、水素原子、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素原子数 1 ～ 8 のハロゲン化アルキル基、炭素原子数 1 ～ 8 のアルコキシ基、炭素原子数 1 ～ 8 のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は R^2 を表し、 S^1 及び S^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 12 個のアルキレン基又は単結合を表し、該アルキレン基中の 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-OCOO-$ に置き換えられても良く、

R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、水素原子又は式 (R-1) から式 (R-15)

[0099]

[化22]



[0100] のいずれかを表し、

L^1 はおよび L^2 はそれぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2OCOO-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、 $-CO-NR^a-$ 、 $-NR^a-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CH=CR^a-$ 、 $-COO-$ 、 $-CH=CR^a-OCO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-$ 、 $-COO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-(CH_2)_j-C(=O)-O-$ 、 $-(CH_2)_j-O-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-(CH_2)_j-$ 、 $-(C=O)-O-(CH_2)_j-$ 、 $-CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は $-C\equiv C-$ (式中、 R^a はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～4のアルキル基を表し、 j は1～4の整数を表す。)を表し、

M^1 および M^3 はお互い独立して、芳香環、脂肪族環を表わし、

M^2 は、1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、ナフタレン-1, 4-ジイル基、テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル基を表し、

M^1 、 M^2 及び M^3 はそれぞれ独立して、無置換であっても、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、又はニトロ基で置換されていても良く、

l および n はそれぞれ独立して、0、1、2又は3の整数を表し、かつ、 $l+n$ が3以上の整数を表すが、 l が0を表す場合、 Z は式(R-1)～式(R-15)のいずれか一つの基を表し、 n が0を表す場合、 R^1 は式(R-1)～式(R-15)のいずれか一つの基を表し、

m は、0から4の整数を表し、 R^1 、 R^2 、 Z 、 S^1 及び S^2 が複数存在する場合は、同一であっても異なっても良く、 L^1 及び M^2 が複数存在する場合は、同一であっても異なっても良いが、 L^1 の少なくとも一つは単結合を表す。)で表される化合物が挙げられる。

[0101] 一般式(X₂c)で表される化合物において、 Z は、水素原子、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、炭素原子数1～8のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は R^2 を表すが、水素原子、炭素原子数1～3のアルキル基、炭素原子数1～3のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～3のアルコキシ基、炭素原子数1～3のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基又は R^2 であることが好ましく、 S^1 及び S^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数1～12個のアルキレン基又は単結合を表し、該アルキレン基中の1個の-CH₂-又は隣接していない2個以上の-CH₂-は、-O-、-COO-、-OCO-又は-OCOO-に置き換えられても良いが、炭素原子数1～3個のアルキレン基、アルキレン基中の1個又は隣接していない

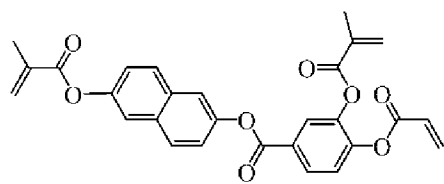
2個以上の $-\text{CH}_2-$ が、 $-\text{O}-$ に置き換えられた炭素原子数3～10個のアルキレン基又は単結合であることが好ましく、単結合であることがより好ましく、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、水素原子又は式(R-1)から式(R-15)のいずれかを表すが、式(R-1)又は式(R-2)であることが好ましく、 L^1 はおよび L^2 はそれぞれ独立して、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCOOCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCOO}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}^a-$ 、 $-\text{NR}^a-\text{CO}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CR}^a-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CR}^a-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COOC}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{OCOC}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_j-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_j-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_j-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-(\text{CH}_2)_j-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCO}-$ 、 $-\text{COOCH}_2-$ 、 $-\text{OCOCH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ (式中、 R^a はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～4のアルキル基を表し、 j は1～4の整数を表す。)を表すが、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COOC}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{OCOC}_2\text{H}_4-$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{OCO}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ であることが好ましく、 M^1 および M^3 はお互い独立して、芳香環、脂肪族環を表すが、芳香環が好ましく、 M^2 は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、ナフタレン

−1, 4−ジイル基、テトラヒドロナフタレン−2, 6−ジイル基又は1, 3−ジオキサレン−2, 5−ジイル基を表すが、1, 4−フェニレン基、ナフタレン−2, 6−ジイル基、ナフタレン−1, 4−ジイル基であることが好ましく、 M^1 、 M^2 及び M^3 はそれぞれ独立して、無置換又は炭素原子数1〜2のアルキル基又はハロゲンで置換されていても好ましく、 l および n はそれぞれ独立して、0、1、2又は3の整数を表し、かつ、 $l+n$ が1以上の整数を表すが、 l が0を表す場合、 Z は式(R−1)〜式(R−15)のいずれか一つの基を表すが、式(R−1)又は式(R−2)であることが好ましく、 n が0を表す場合、 R^1 は式(R−1)〜式(R−15)のいずれか一つの基を表すが、式(R−1)又は式(R−2)であることが好ましく、 l および n は0ではないことが好ましい。

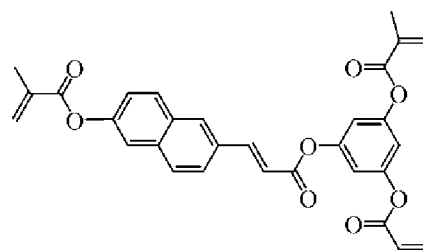
[0102] 一般式(X_{2c})で表される化合物として、具体的には、式(X_{2c−101})〜(X_{2c−150})で表される化合物が挙げられる。

[0103]

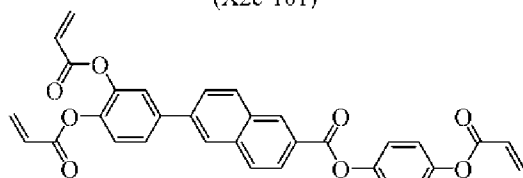
[化23]



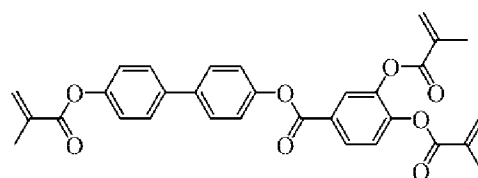
(X2c-101)



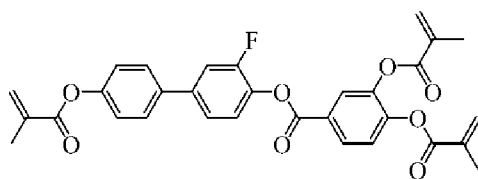
(X2c-102)



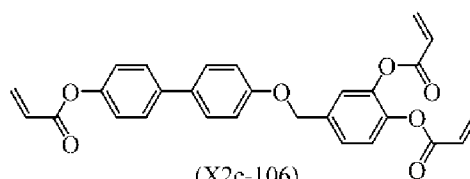
(X2c-103)



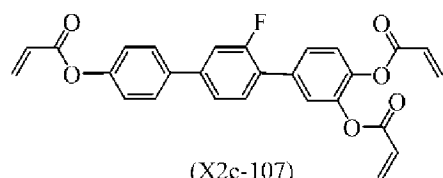
(X2c-104)



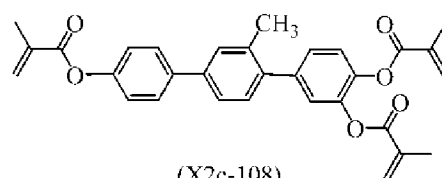
(X2c-105)



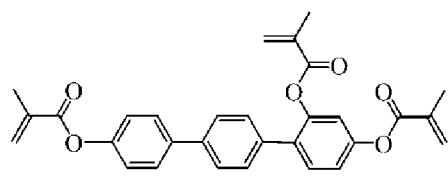
(X2c-106)



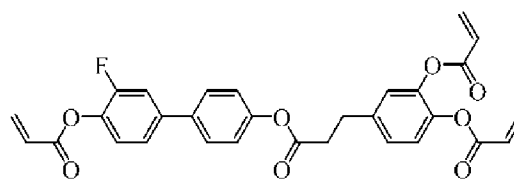
(X2c-107)



(X2c-108)



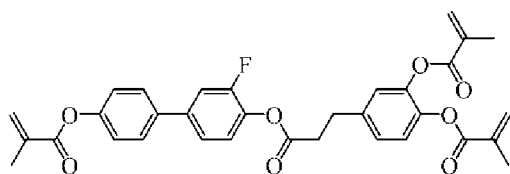
(X2c-109)



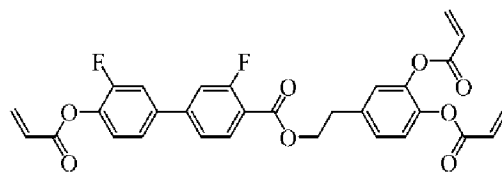
(X2c-110)

[0104]

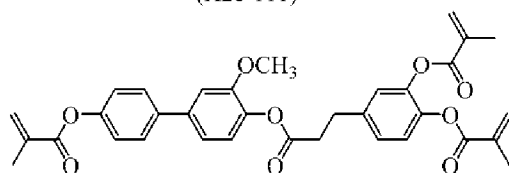
[化24]



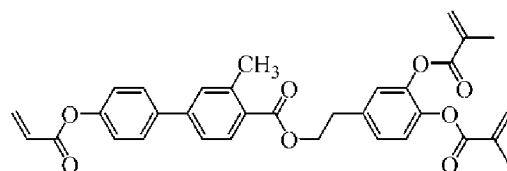
(X2c-111)



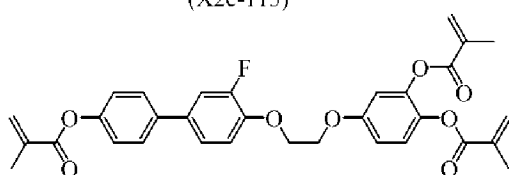
(X2c-112)



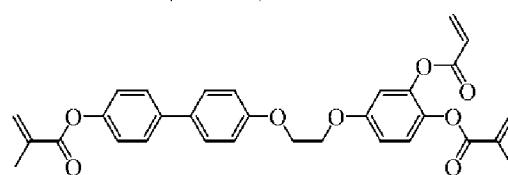
(X2c-113)



(X2c-114)

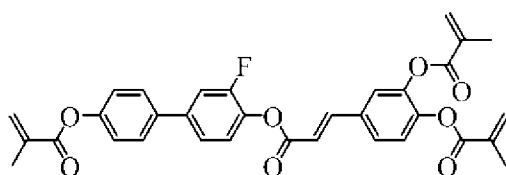


(X2c-115)

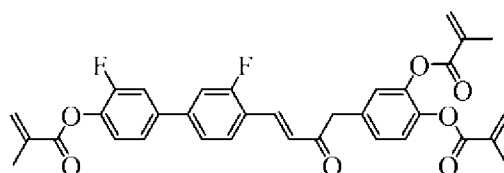


(X2c-116)

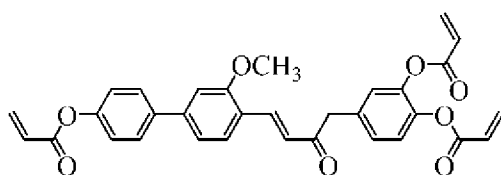
[0105] [化25]



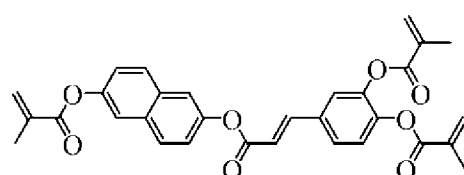
(X2c-117)



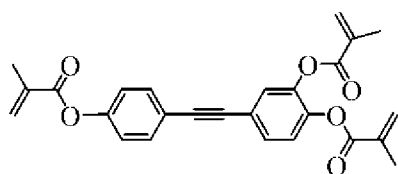
(X2c-118)



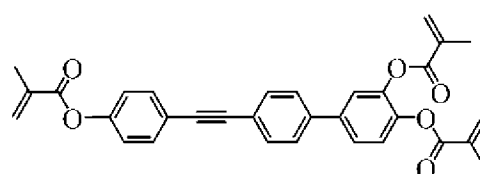
(X2c-119)



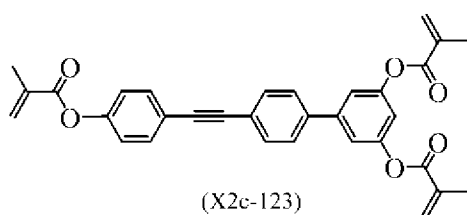
(X2c-120)



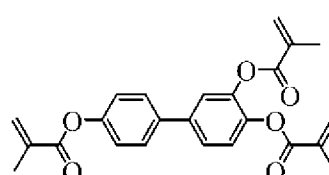
(X2c-121)



(X2c-122)

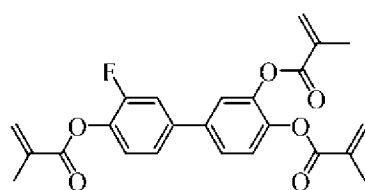


(X2c-123)

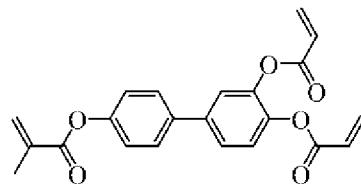


(X2c-124)

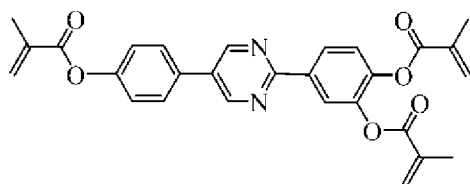
[0106] [化26]



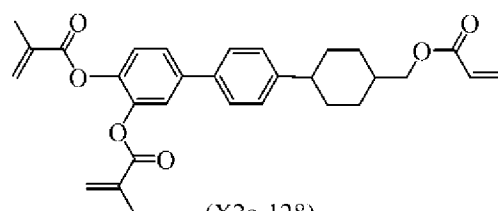
(X2c-125)



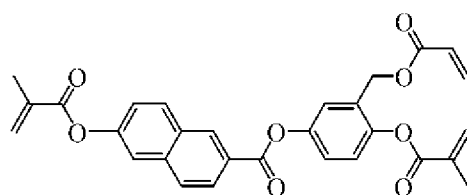
(X2c-126)



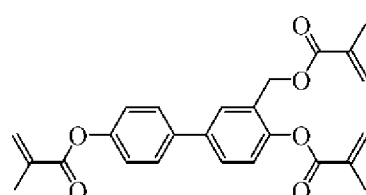
(X2c-127)



(X2c-128)

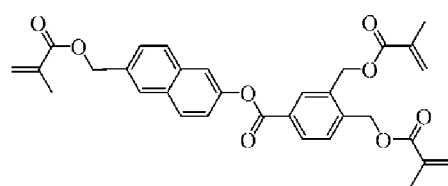


(X2c-129)

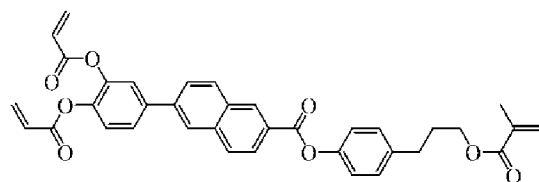


(X2c-130)

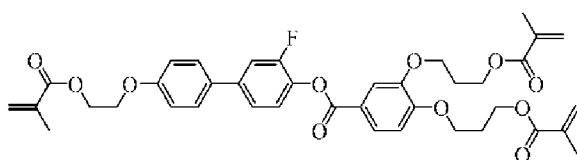
[0107] [化27]



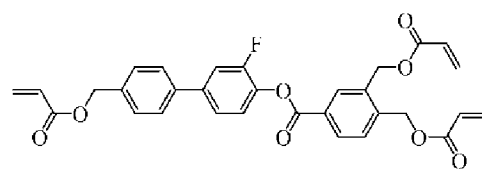
(X2c-131)



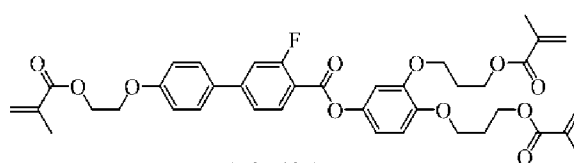
(X2c-132)



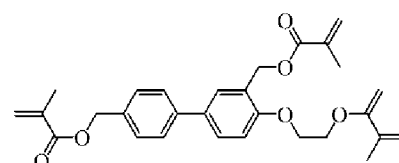
(X2c-133)



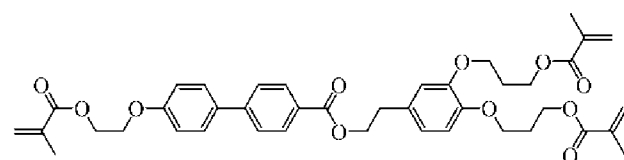
(X2c-134)



(X2c-135)

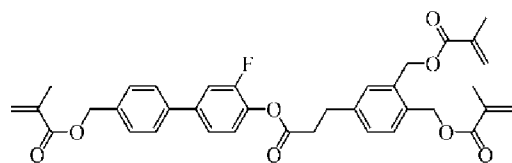


(X2c-136)

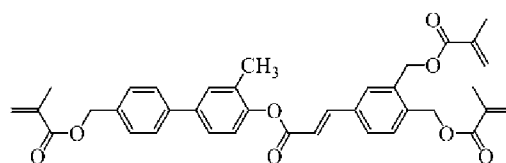


(X2c-137)

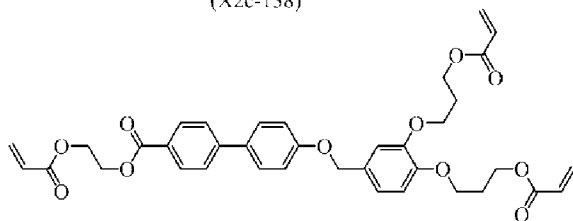
[0108] [化28]



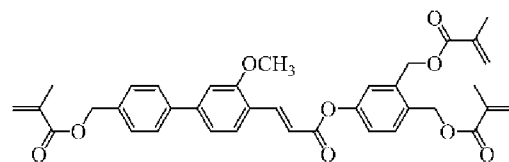
(X2c-138)



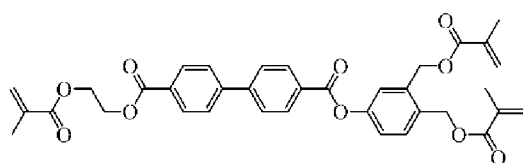
(X2c-139)



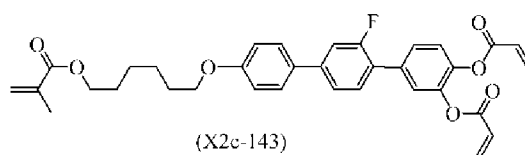
(X2c-140)



(X2c-141)



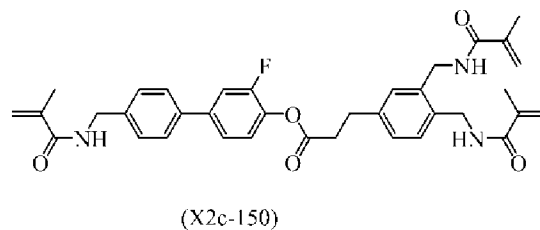
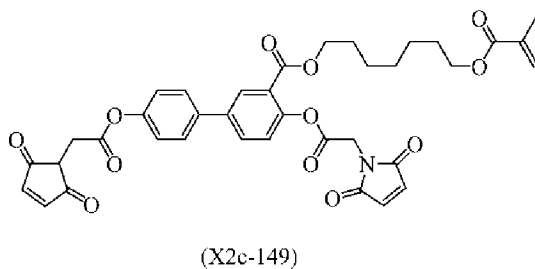
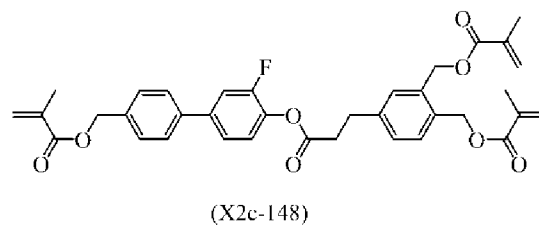
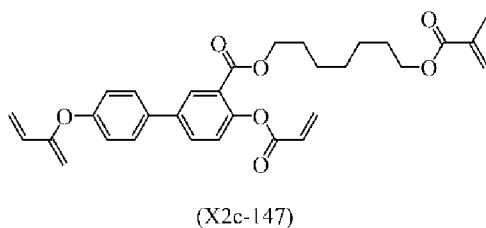
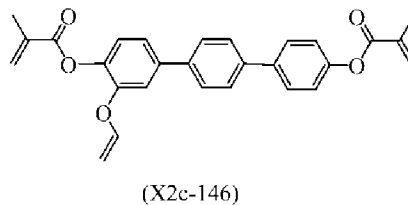
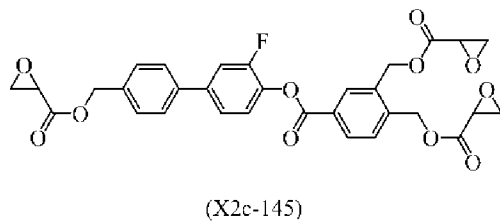
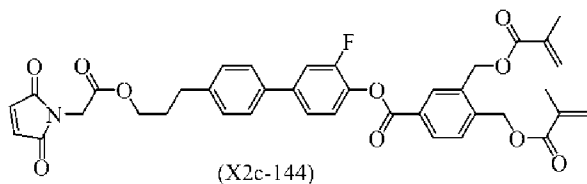
(X2c-142)



(X2c-143)

[0109]

[化29]



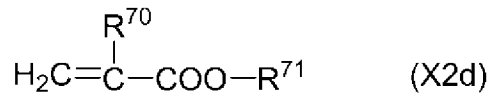
[0110] 等で表される化合物が挙げられる。

[0111] 配向制御層の形成に用いる2種以上重合性化合物は、多官能の重合性化合物を1種以上と、単官能の重合性化合物を1種以上であることが好ましいが、液晶表示素子としての諸特性及び液晶表示素子の焼き付き特性を悪化させることなく、液晶表示素子製造時の滴下痕が発生し難いという効果により優れる点から、合計で3～6種であることが更に好ましい。

[0112] 第二の重合性化合物である縮合環系の重合性化合物として、具体的に、一般式(X2d)

[0113]

[化30]



[0114] (式中、 R^{70} は水素原子又はメチル基を表し、 R^{71} は縮合環を有する炭化水素基を表す。)で表される化合物が挙げられる。

[0115] 一般式(X2d)で表される化合物において、 R^{71} の炭化水素基は、縮合環を有するものであればよく、縮合環のみからなるものでもよいし、縮合環とそれ以外の炭化水素基を有するものでもよい。

[0116] 前記縮合環は、脂肪族環及び芳香族環のいずれでもよい。そして、前記脂肪族環は、飽和脂肪族環及び不飽和脂肪族環のいずれでもよく、飽和脂肪族環及び不飽和脂肪族環をともに有するものであってもよい。また、縮合環を構成する環の数は2個以上であればよいが、2～7個であることが好ましい。

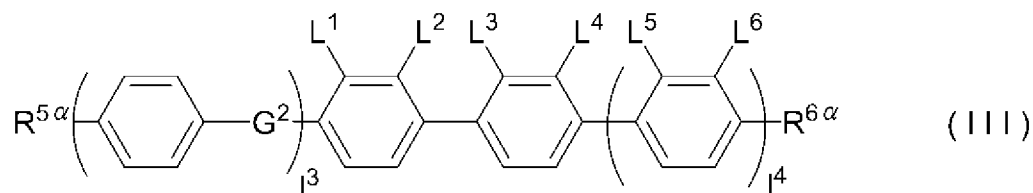
[0117] 縮合環以外の炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよく、鎖状(直鎖状及び／又は分岐鎖状)構造及び環状構造をともに有するものであってもよい。そして、鎖状構造及び環状構造の炭化水素基は、飽和炭化水素基及び不飽和炭化水素基のいずれでもよく、環状構造の炭化水素基は、脂肪族環炭化水素基及び芳香族炭化水素基のいずれでもよい。

[0118] R^{71} で好ましいものとしては、ステロイドから1個の水素原子を除いてなる一価の基が挙げられ、コレステロールから水酸基を除いてなる一価の基が好ましい。

[0119] 配向制御層の形成に用いる第一の重合性化合物を1種以上と、第二の重合性化合物のそれぞれの比率は、重合性化合物を何種用いるかによって、適宜調節すればよいが、液晶組成物に対して第一の重合性化合物の比率は0.001～5質量%であることが好ましく、1.0～4.0質量%であることがより好ましい。第二の重合性化合物の比率は0.001～5質量%であることが好ましく、1.0～4.0質量%であることがより好ましい。

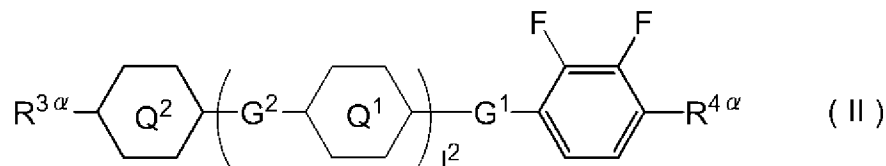
[0120] 本願発明に用いる液晶組成物は、一般式 (I I I)

[0121] [化31]



[0122] (式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ 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し、 I^3 及び I^4 はそれぞれ独立して、0又は1を表し、 G^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。) で表される化合物、及び一般式 (I I I)

[0123] [化32]



[0124] (式中、 $R^{3\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数2～8のアルケニル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基を表し、 $R^{4\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数4～8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3～8のアルケニルオキシ基を表し、存在する Q^1 は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、 Q^2 はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基又はトランス-1, 4-シクロヘキセニレン基を表し、 G^1 は、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、存在する G^2 は、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、 I^2 は0、1又は2を表すが、 I^2 が2の場合、2個の Q^2 及び G^2 は同一であっても異なってもよい。) で

表される化合物を含有する。

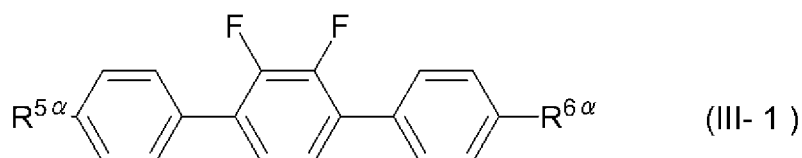
[0125] 本願発明の液晶表示素子に使用される液晶組成物において、一般式 (I) 及び (II) で表される化合物を含有することにより、配向制御層を形成する際の重合性化合物の重合性を大幅に促進させ、それにより配向制御層を形成する時間が短くすることができ、また、重合性化合物の未重合の残存物が極めて少ないか、全く無くなる。加えて、狭セル用パネルに適した高屈折率異方性化が容易に達成され、粘度や回転粘性を低下させることができる。

[0126] 一般式 (I) 及び (II) 中、 $R^{3\alpha}$ 、 $R^{5\alpha}$ 、 $R^{6\alpha}$ 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 1～5 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 のアルコキシ基であることが好ましい。 $R^{4\alpha}$ は炭素原子数 1～8 のアルキル基、炭素原子数 4～8 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 3～8 のアルケニルオキシ基を表すが、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、炭素原子数 1～5 のアルコキシ基又は炭素原子数 3～5 のアルケニルオキシ基であることが好ましい。 Q^2 はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基又はトランス-1, 4-シクロヘキセニレン基を表すが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基であることが好ましい。 G^1 は、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表すが、 $-CH_2CH_2-$ 又は $-CH_2O-$ であることが好ましい。存在する G^2 は、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表すが、 $-CH_2CH_2-$ 、単結合であることが好ましく、単結合であることが更に好ましい。 I^2 は 0、1 又は 2 を表すが、0 又は 1 であることが好ましい。 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表すが、 L^1 、 L^2 、 L^5 、 L^6 は水素原子であることが好ましい。

[0127] 一般式 (II) で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、一

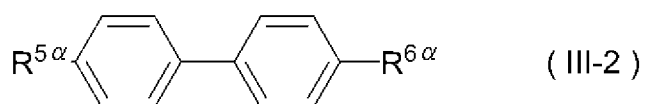
般式 (I I I - 1)

[0128] [化33]



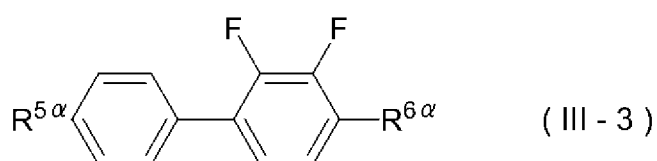
[0129] (式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ は、前記と同じである。) で表される化合物、一般式 (I I I - 2)

[0130] [化34]



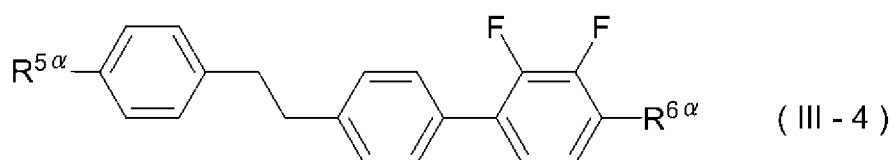
[0131] (式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ は、前記と同じである。) で表される化合物、一般式 (I I I - 3)

[0132] [化35]



[0133] (式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ は、前記と同じである。) で表される化合物、一般式 (I I I - 4)

[0134] [化36]

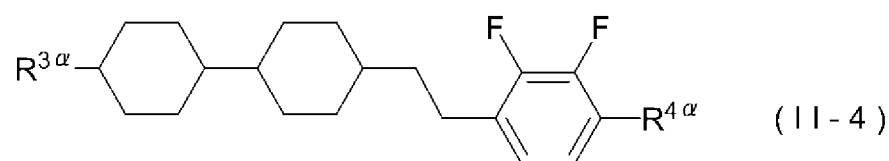
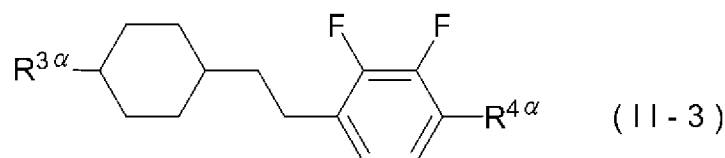
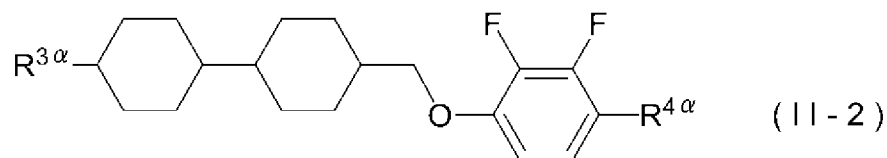
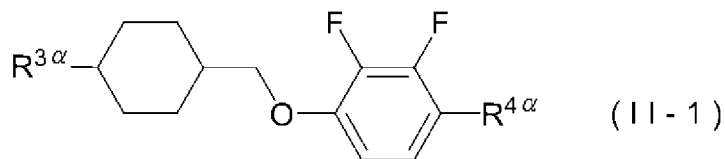


[0135] (式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ は、前記と同じである。) で表される化合物が挙げられる。

[0136] 一般式 (I I) で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、一般式 (I I - 1) ~ 一般式 (I I - 4)

[0137]

[化37]



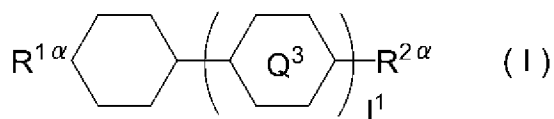
[0138] (式中、 $\text{R}^{3\alpha}$ 及び $\text{R}^{4\alpha}$ は、前記と同じである。)で表される化合物が挙げられる。

[0139] 前記液晶組成物中に一般式(II)で表される化合物の含有量の合計は、5～60質量%であることが好ましく、10～60質量%であることがより好ましく、15～60質量%であることが更に好ましい。

[0140] 前記液晶組成物中に一般式(II)で表される化合物の含有量の合計は、15～60質量%であることが好ましく、20～55質量%であることがより好ましく、25～50質量%であることが更に好ましい。

[0141] 前記液晶組成物は、前記一般式(II)及び(II)で表される化合物以外に、一般式(I)

[0142] [化38]



[0143] (式中、 $\text{R}^{1\alpha}$ 及び $\text{R}^{2\alpha}$ 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し、 Q^3 は 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、 l^1 は 1 又は 2 を表すが、 l^1 が 2 の場合、2 個の Q^1 は同一であっても異なってもよい。) で表される化合物を含有することが好ましい。

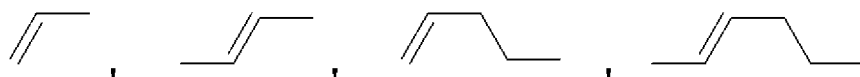
[0144] 一般式 (1) 中、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における炭素原子数 1～8 のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよいが、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、1-メチルブチル基、*n*-ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2, 2-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、*n*-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2, 2-ジメチルペンチル基、2, 3-ジメチルペンチル基、2, 4-ジメチルペンチル基、3, 3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2, 2, 3-トリメチルブチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基が挙げられる。

[0145] $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における前記アルキル基は、炭素原子数 1～6 であることが好ましい。

[0146] 一般式 (1) 中、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における炭素原子数 2～8 のアルケニル基としては、エテニル基 (ビニル基)、2-プロペニル基 (アリル基) 等、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における炭素原子数 2～8 の前記アルキル基において、炭素原子間の 1 個の単結合 (C-C) が二重結合 (C=C) に置換されてなる一価の基が挙げられる。

[0147] $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における前記アルケニル基は、炭素原子数 2～6 であることが好ましく、以下の構造のものがより好ましい。

[0148] [化39]



[0149] (式中、アルケニル基は、その右端の炭素原子が環構造へ結合するものとする。)

一般式(1)中、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における炭素原子数1～8のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基等、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における炭素原子数1～8の前記アルキル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

[0150] $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における前記アルコキシ基は、炭素原子数1～6であることが好ましく、炭素原子数1～5であることがより好ましく、炭素原子数1～3であることが特に好ましい。

[0151] 一般式(1)中、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基としては、エテニルオキシ基、2-プロペニルオキシ基等、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における炭素原子数2～8の前記アルケニル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

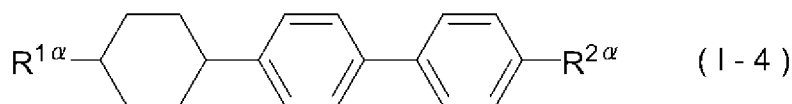
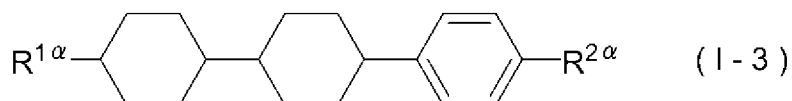
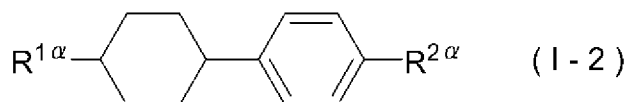
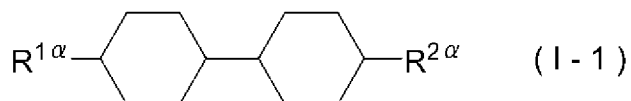
[0152] $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ における前記アルケニルオキシ基は、炭素原子数2～6であることが好ましい。

[0153] 一般式(1)で表される化合物で好ましいものとしては、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ の組み合わせが、前記アルキル基同士であるもの、前記アルキル基及びアルコキシ基であるもの、前記アルキル基及びアルケニル基であるものが挙げられる。

[0154] また、一般式(1)で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、下記一般式(1-1)～(1-4)で表されるものが挙げられる。

[0155]

[化40]

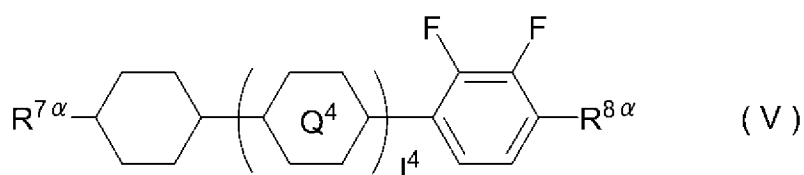


[0156] (式中、 $R^{1\alpha}$ 及び $R^{2\alpha}$ は、前記と同じである。)

前記液晶組成物中の一般式(1)で表される化合物の含有量の合計は、30～60質量%であることが好ましく、35～55質量%であることがより好ましい。

[0157] また、一般式(V)

[0158] [化41]



[0159] (式中、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ 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し、 Q^4 は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、 l^4 は0又は1を表す。)

で表される化合物を含有してもよい。

[0160] 一般式(V)中、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における炭素原子数1～8のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよいが、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプ

ロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、1-メチルブチル基、*n*-ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2, 2-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、*n*-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2, 2-ジメチルペンチル基、2, 3-ジメチルペンチル基、2, 4-ジメチルペンチル基、3, 3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2, 2, 3-トリメチルブチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基が挙げられる。

[0161] $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における前記アルキル基は、炭素原子数 1～10 であることが好ましく、炭素原子数 1～6 であることがより好ましい。

[0162] 一般式 (V) 中、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における炭素原子数 2～8 のアルケニル基としては、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における炭素原子数 2～8 の前記アルキル基において、炭素原子間の 1 個の単結合 (C—C) が二重結合 (C=C) に置換されてなる一価の基が挙げられる。

[0163] $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における前記アルケニル基は、炭素原子数 2～6 であることが好ましい。

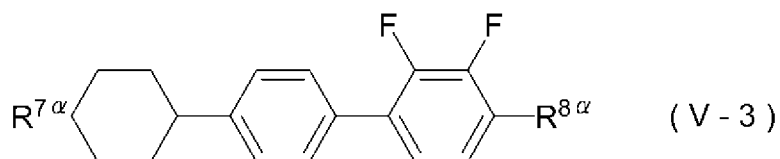
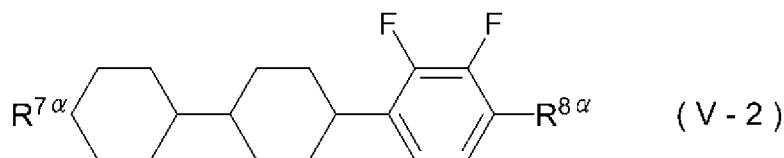
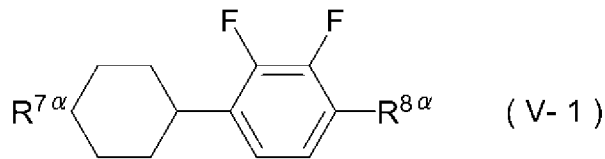
[0164] 一般式 (V) 中、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における炭素原子数 1～8 のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基等、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における炭素原子数 1～8 の前記アルキル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

[0165] $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における前記アルコキシ基は、炭素原子数 1～7 であることが好ましく、炭素原子数 1～5 であることがより好ましい。

[0166] 一般式 (V) 中、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における炭素原子数 2～8 のアルケニルオキシ基としては、エテニルオキシ基、2-プロペニルオキシ基等、 $R^{7\alpha}$ 及び $R^{8\alpha}$ における炭素原子数 2～8 の前記アルケニル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

[0167] 一般式 (V) で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、一般式 (V-1) ~ (V-3) で表されるものが挙げられる。

[0168] [化42]



[0169] 前記液晶組成物中の一般式 (V) で表される化合物の含有量は、10~50質量%であることが好ましく、15~40質量%であることがより好ましい。

[0170] 前記液晶組成物中の一般式 (I)、一般式 (II)、一般式 (III) 及び一般式 (V) で表される化合物の含有量の合計は、90~98質量%であることが好ましく、95~98質量%であることがより好ましい。

[0171] 本願発明に使用される液晶組成物は、25℃における誘電率異方性 ($\Delta\epsilon$) が-2.0から-8.0であるが、-2.0から-6.0が好ましく、-2.0から-5.0がより好ましく、-2.5から-4.0が特に好ましい。

[0172] 本願発明に使用される液晶組成物は、20℃における屈折率異方性 (Δn) が0.08から0.14であるが、0.09から0.13がより好ましく、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0.13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。

[0173] 本願発明に使用される液晶組成物は、20℃における粘度 (η) が10か

ら $30 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であるが、 10 から $25 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることがより好ましく、 10 から $22 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが特に好ましい。

[0174] 本願発明に使用される液晶組成物は、 20°C における回転粘度 (γ_1) が 60 から $130 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であるが、 60 から $110 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることがより好ましく、 60 から $100 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが特に好ましい。

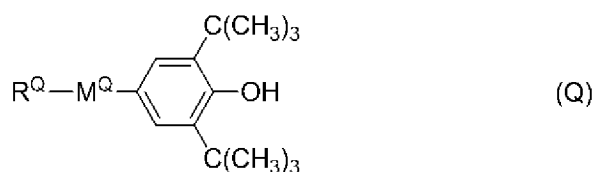
本願発明に使用される液晶組成物は、 20°C における回転粘度 (γ_1) と弾性定数 (K_{33}) の比 (γ_1 / K_{33}) が 3.5 から $9.0 \text{ mPa} \cdot \text{s} \cdot \text{pN}^{-1}$ であるが、 3.5 から $8.0 \text{ mPa} \cdot \text{s} \cdot \text{pN}^{-1}$ であることがより好ましく、 3.5 から $7.0 \text{ mPa} \cdot \text{s} \cdot \text{pN}^{-1}$ であることが特に好ましい。

[0175] 本願発明に使用される液晶組成物は、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 100°C がより好ましく、 70°C から 85°C が特に好ましい。

[0176] 本願発明の配向制御層を形成する重合性化合物は、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。

本願発明の液晶組成物は、更に、一般式 (Q) で表される化合物を含有しても良い。

[0177] [化43]



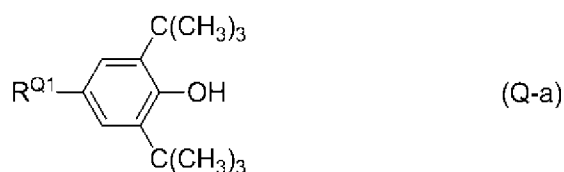
[0178] 式中、 R^{Q} は、炭素原子数 1 から 22 の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル

基を表し、基中の1つ又は非隣接の2つ以上の CH_2 基は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ によって置換されていても良い。

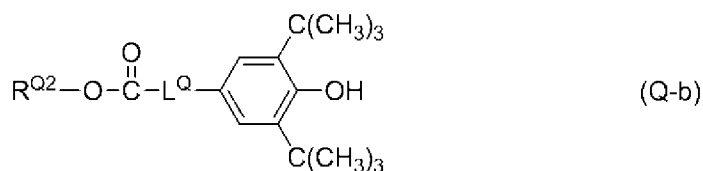
[0179] M^Q は、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表す。

[0180] 一般式(Q)で表される化合物は、具体的には、下記の一般式(Q-a)から一般式(Q-e)で表される化合物が好ましい。

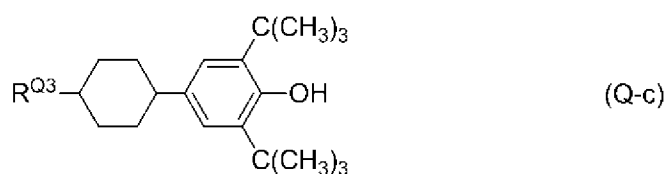
[0181] [化44]



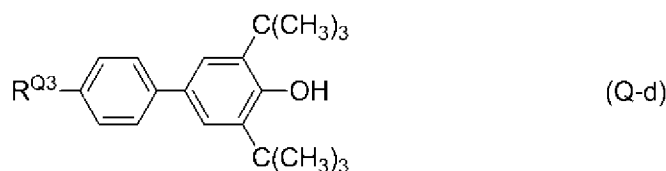
[0182] [化45]



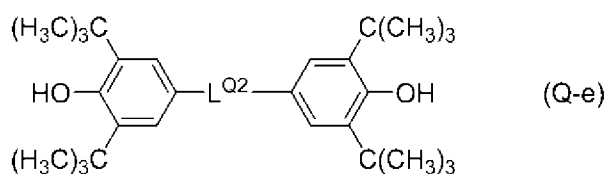
[0183] [化46]



[0184] [化47]



[0185] [化48]



- [0186] 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い。
- [0187] 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い。
- [0188] 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い。
- [0189] 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。
- [0190] L^{Q2} は炭素原子数2から12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。
- [0191] 一般式(Q-a)から一般式(Q-e)で表される化合物中、一般式(Q-c)、一般式(Q-d)及び一般式(Q-e)で表される化合物が更に好ましい。
- [0192] 本発明の液晶組成物は、一般式(Q)で表される化合物を含有する場合、1種又は2種以上含有するが、1種から5種含有することが好ましく、1種から3種含有することが更に好ましく、1種含有することが特に好ましい。また、その含有量は0.001質量%から1質量%であることが好ましく、0.001質量%から0.1質量%が更に好ましく、0.001質量%から0.05質量%が特に好ましい。
- [0193] 液晶表示素子10は、さらに、第一の基板11と液晶層13との間、及び第二の基板12と液晶層13との間、の少なくとも一方に、パッシベーション膜を有していてもよい(図示略)。このように、パッシベーション膜を有することで、近傍の第一の基板11又は第二の基板12の表面が保護される。
- [0194] 液晶表示素子10は、さらに、第一の基板11と液晶層13との間、及び第二の基板12と液晶層13との間、の少なくとも一方に、平坦化膜を有していてもよい(図示略)。この膜の表面の平坦性が高い場合には、かかるパッシベーション膜を平坦化膜としても取り扱ってよい。

[0195] 前記パッシベーション膜及び平坦化膜としては、いずれも公知のものが適宜使用できる。

[0196] 本発明の液晶表示素子は、液晶分子として一般式 (I I I) 及び (I I) で表される特定の化合物を併用した液晶組成物と、2種以上の重合性化合物から形成された配向制御層とを組み合わせる用いることにより、従来の液晶表示素子とは異なり、第一の基板と液晶層との間、及び第二の基板と液晶層との間に、それぞれ配向膜を有していなくても、電圧無印加時に液晶分子は基板面に対して略垂直配向する。そして、誘電率異方性、粘度、ネマチック相上限温度、回転粘度 (γ_1) 等の諸特性を悪化させることなく、焼き付きと製造時の滴下痕の発生とが抑制される。

<液晶表示素子の製造方法>

図1に示す液晶表示素子10は、例えば、以下の方法で製造できる。

[0197] まず、第一の基板11と第二の基板12とを重ね合わせ、これらの間に、後述する工程で液晶層13及び配向制御層を形成するための重合性化合物含有液晶組成物を挟持する。前記重合性化合物含有液晶組成物は、前記一般式 (I I I) で表される化合物、前記一般式 (I I) で表される化合物、及び2種以上の前記重合性化合物を必須成分として含有するものである。

[0198] より具体的には、第一の基板11及び第二の基板12のいずれか一方における、これらの対向面に対して、セルギャップを確保するためのスペーサ突起物、例えば、プラスチックビーズ等を散布すると共に、例えば、エポキシ接着剤等を用いてスクリーン印刷法により、シール部を印刷（形成）する。なお、第一の基板11の第二の基板12に対向する面とは、共通電極14及びカラーフィルタ18を有する面であり、第二の基板12の第一の基板11に対向する面とは、画素電極15を有する面である。

[0199] 次に、第一の基板11と第二の基板12とを対向させ、これらを、前記スペーサ突起物及びシール部を介して貼り合わせた後、形成されたスペースに前記液晶含有重合用組成物を注入する。そして、加熱等により、前記シー

ル部を硬化させることにより、第一の基板 1 1 と第二の基板 1 2 との間に重合性化合物含有液晶組成物を挟持する。

[0200] 次いで、共通電極 1 4 と画素電極 1 5 との間に、電圧印加手段を用いて、電圧を印加する。このときの電圧は、例えば、5～30Vとする。これにより、第一の基板 1 1 の重合性化合物含有液晶組成物との隣接面（液晶含有重合用組成物と対向する面）、及び第二の基板 1 2 の重合性化合物含有液晶組成物との隣接面（液晶含有重合用組成物と対向する面）に対して、所定の角度をなす方向の電場が生じ、重合性化合物含有液晶組成物中の液晶分子（一般式（I I I）で表される化合物、一般式（I I）で表される化合物）19が、第一の基板 1 1 と第二の基板 1 2 の法線方向から所定方向に傾いて配向し、図 3 に示すように、液晶分子 1 9 にプレチルト角 θ が付与される。プレチルト角 θ の大きさは、電圧の大きさを適宜調節することにより制御できる。

[0201] 次いで、電圧を印加した状態のまま、紫外線等の活性エネルギー線を、例えば、第一の基板 1 1 の外側から重合性化合物含有液晶組成物に照射することにより、前記 2 種以上の重合性化合物を重合させる。なお、活性エネルギー線は、第二の基板 1 2 の外側から照射してもよいし、第一の基板 1 1 の外側及び第二の基板 1 2 の外側の双方から照射してもよい。

[0202] 活性エネルギー線の照射により、重合性化合物含有液晶組成物中の 2 種以上の前記重合性化合物が反応して、重合性化合物含有液晶組成物は所望の組成を有する液晶組成物となって液晶層 1 3 を構成し、同時に第一の基板 1 1 と液晶層 1 3 との間、及び第二の基板 1 2 と液晶層 1 3 との間に、配向制御層が形成される。

[0203] 形成された配向制御層は、非駆動状態において、液晶層 1 3 中の、第一の基板 1 1 の近傍及び第二の基板 1 2 の近傍に位置する液晶分子 1 9 にプレチルト角 θ を付与する。

[0204] 活性エネルギー線の照射強度は、一定であってもよいし、一定でなくてもよく、照射強度を変化させる場合には、各々の照射強度での照射時間を任意

に設定できるが、２段階以上の照射工程を採用する場合には、２段階目以降の照射工程の照射強度は、１段階目の照射工程の照射強度よりも弱いことが好ましく、２段階目以降の照射工程の総照射時間は１段階目の照射時間よりも長くかつ照射総エネルギー量が多いことが好ましい。また、照射強度を不連続に変化させる場合には、全照射工程時間の前半部分の平均照射光強度が後半部分の平均照射強度よりも強いことが好ましく、照射開始直後の強度が最も強いことがより好ましく、照射時間の経過と共にある一定値まで常に照射強度が減少し続けることがさらに好ましい。この場合の活性エネルギー線の照射強度は、 $2 \sim 100 \text{ mW/cm}^2$ であることが好ましいが、多段階照射の場合の１段階目、または不連続に照射強度変化させる場合の全照射工程中の最高照射強度は、 $10 \sim 100 \text{ mW/cm}^2$ であること、かつ多段階照射の場合の２段階目以降、又は不連続に照射強度を変化させる場合の最低照射強度は、 $2 \sim 50 \text{ mW/cm}^2$ であることがより好ましい。また、照射総エネルギー量は、 $10 \sim 300 \text{ J}$ であることが好ましく、 $50 \sim 250 \text{ J}$ であることがより好ましく、 $100 \sim 250 \text{ J}$ であることがさらに好ましい。

[0205] 印加電圧は交流であってもよいし、直流であってもよい。

[0206] 照射する前記活性エネルギー線は、複数のスペクトルを有するものが好ましく、複数のスペクトルを有する紫外線が好ましい。複数のスペクトルを有する活性エネルギー線の照射によって、２種以上の前記重合性化合物は、その種類ごとに適したスペクトル（波長）の活性エネルギー線によって重合することが可能となり、この場合、配向制御層がより効率的に形成される。

[0207] 配向制御層は、前記重合性化合物の重合物により構成されるが、例えば、第一の基板１１と液晶層１３とを明確に区切ってこれらの間に形成されるとは限らず、第一の基板１１の近傍においては、第一の基板１１の液晶層１３との隣接面（液晶層１３と対向する面）から、液晶層１３の内部に入り込むようにして形成されることもないと推測される。第二の基板１２の近傍においても同様であり、配向制御層は、第二の基板１２と液晶層１３とを明確に区切ってこれらの間に形成されるとは限らず、第二の基板１２の近傍におい

ては、第二の基板 1 2 の液晶層 1 3 との隣接面（液晶層 1 3 と対向する面）から、液晶層 1 3 の内部に入り込むようにして形成されることもある。

[0208] また、活性エネルギー線の照射により、前記 2 種以上の重合性化合物は、互いに類似の構造を有するもの同士が優先的に重合して、液晶分子を基板の近傍領域に配列させると共に、プレチルトの方向を所定の方向に規定して、配向を制御する。

実施例

[0209] 以下、実施例及び比較例により、本発明についてさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例において、「wt %」は質量%を意味する。

[0210] また、以下の実施例及び比較例において、 T_{NI} 、 Δn 、 $\Delta \varepsilon$ 、 γ_1 をそれぞれ下記の通り定義する。

[0211] T_{NI} ：ネマチック相－等方性液体相転移温度（℃）

Δn ：20℃における屈折率異方性

$\Delta \varepsilon$ ：20℃における誘電率異方性

γ_1 ：20℃における回転粘度（mPa・s）

以下の実施例及び比較例で製造した液晶表示素子について、下記の方法により、残存モノマーを評価した。

（残存モノマーの評価）

残留モノマーは、高圧水銀ランプでUV光を1000秒間照射して作製した素子中のモノマー量をクロマトグラフにより定量し、UV光を照射する前の液晶組成物に含まれるモノマー量に対する割合（ppm）として算出した。

なお、高圧水銀ランプはウシオ電機製USH-500BY1を用いた。

（実施例1）

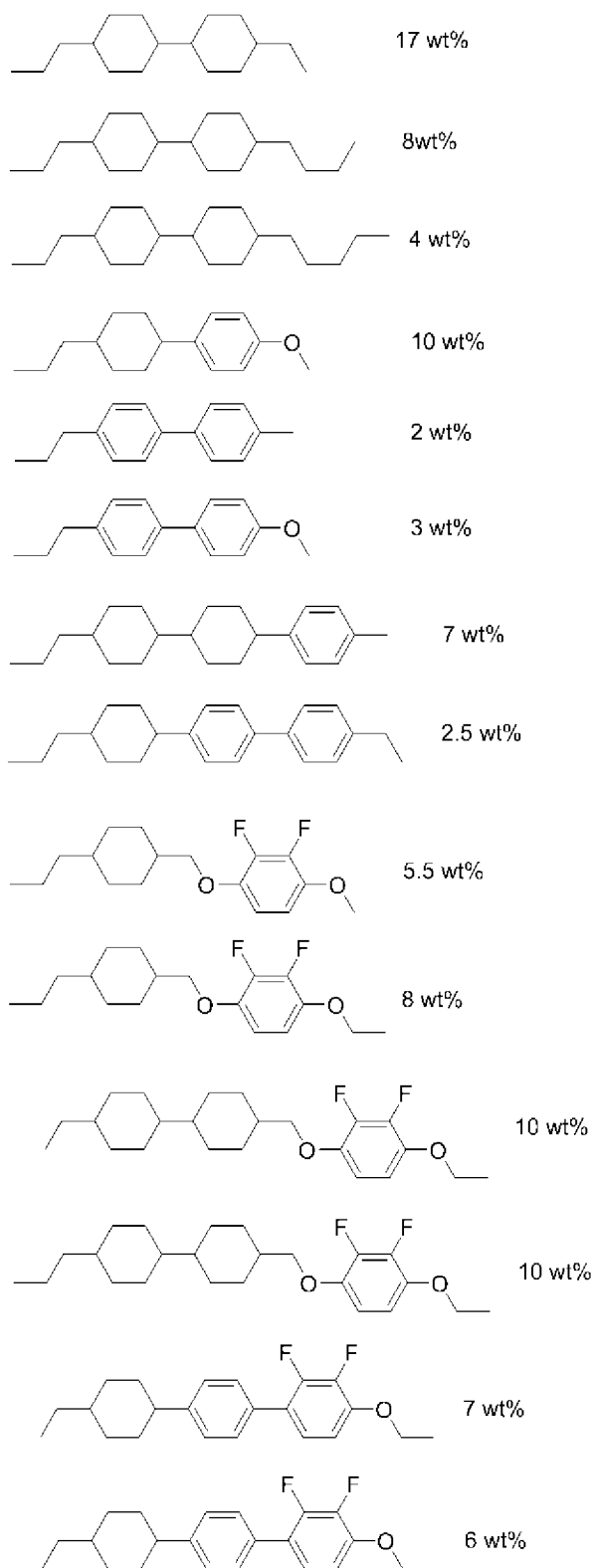
透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）を作製した。画素電極としては、スリッ

トを有することで、プレチルトの方向が異なる4つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0212] 一般式(ⅠⅠⅠ)及び(ⅠⅠ)で表される化合物に該当する化合物を含み、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶組成物LC-1を調製した。

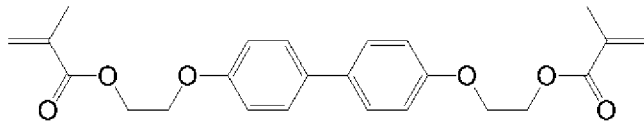
[0213]

[化49]



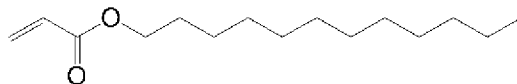
[0214] 次に、液晶組成物 LC-1（98.0質量%）に対して、一般式（X1 a）で表される第一の重合性化合物である、式

[0215] [化50]



[0216] で表される化合物（0.4質量％）と一般式（X2a）で表される第二の重合性化合物である、式

[0217] [化51]



[0218] で表される化合物（1.5質量％）とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-1を調製した。

[0219] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、重合性化合物含有液晶組成物CLC-1を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物CLC-1を挟持した。このとき、厚さ3.9μmのスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを3.9μmとした。

[0220] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」を用い、100mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0221] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0222] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表1に示す。表1に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0223]

[表1]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	109
残存モノマー / ppm	0

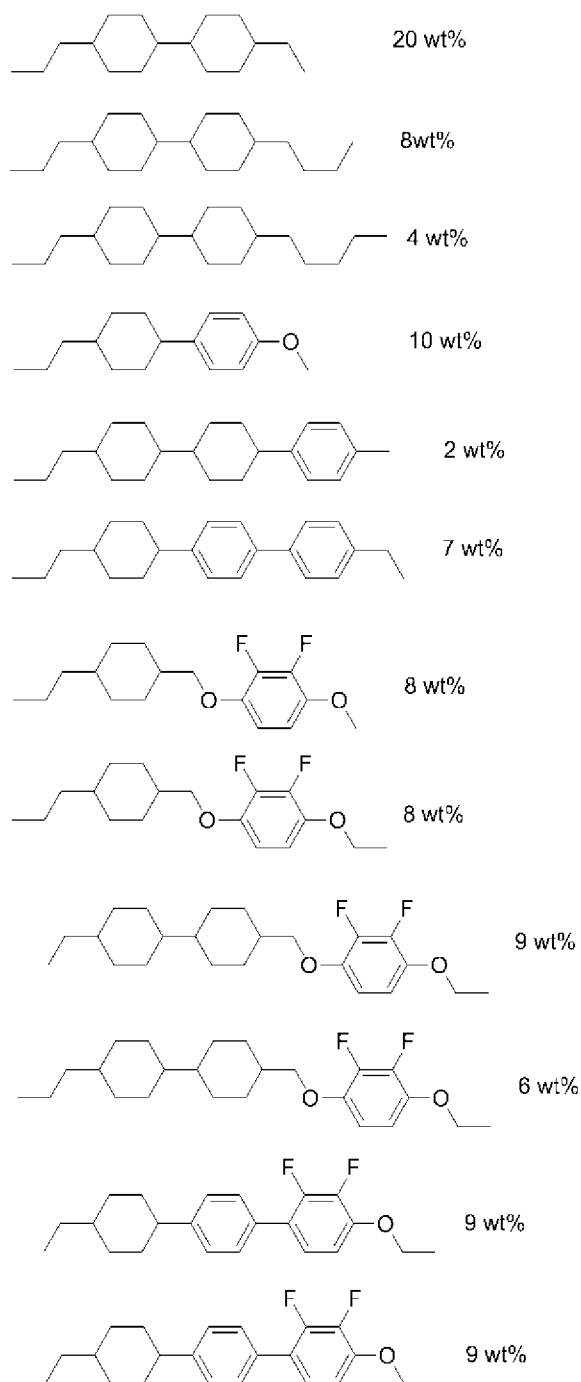
[0224] (比較例1)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる4つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0225] 一般式（I I I）で表される化合物を含有しない、液晶組成物LC-2を調製した。

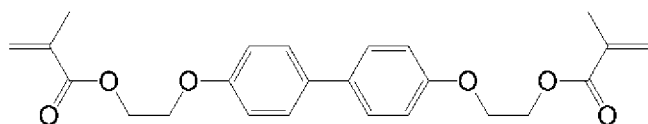
[0226]

[化52]



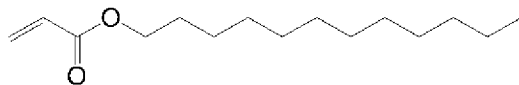
[0227] 次いで、液晶組成物LC-2（98.0質量%）に対して、実施例1と同様に一般式（X1a）で表される第一の重合性化合物である、式

[0228] [化53]



[0229] で表される化合物（0.4質量％）と一般式（X2a）で表される第二の重合性化合物である、式

[0230] [化54]



[0231] で表される化合物（1.5質量％）とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-2を調製した。

[0232] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、重合性化合物含有液晶組成物CLC-2を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物CLC-2を挟持した。このとき、厚さ3.9μmのスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを3.9μmとした。

[0233] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」を用い、100mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0234] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0235] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表2に示す。表2に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは1140ppmであり、UV照射1000秒後においても重合性化合物が残存し、実施例1と比較して重合の進行が遅いことが確認された。

[0236]

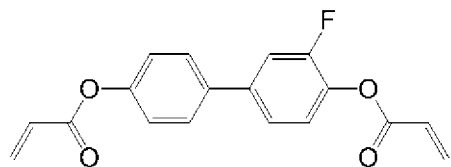
[表2]

TNI / °C	74.5
Δn	0.092
n_e	1.574
n_o	1.482
$\varepsilon //$	3.54
$\varepsilon \perp$	6.86
$\Delta \varepsilon$	-3.32
$\gamma 1$ / mPa · s	113
残存モノマー / ppm	1140

[0237] (実施例2)

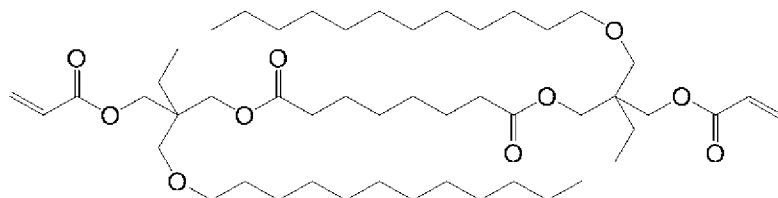
実施例1で調製した液晶組成物LC-1 (98.0質量%) に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

[0238] [化55]



[0239] で表される化合物 (0.4質量%) と一般式(X2a)で表される第二の重合性化合物である、式

[0240] [化56]



[0241] で表される化合物 (1.5質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」 (0.1質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-1aを調製し、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0242] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表3に示す。表3に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmであり、UV照射1

000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

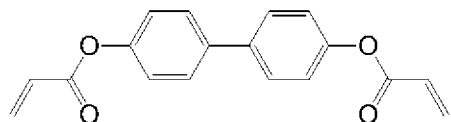
[0243] [表3]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
$\gamma 1$ / mPa · s	109
残存モノマー / ppm	0

[0244] (実施例3)

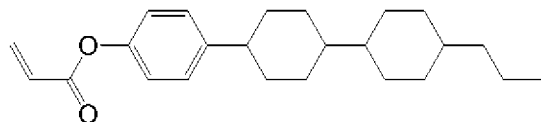
実施例1で調製した液晶組成物LC-1 (98.5質量%) に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

[0245] [化57]



[0246] で表される化合物 (0.4質量%) と一般式(X2b)で表される第二の重合性化合物である、式

[0247] [化58]



[0248] で表される化合物 (1.0質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」 (0.1質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-1bを調製し、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0249] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表4に示す。表4に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmであり、UV照射1

000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

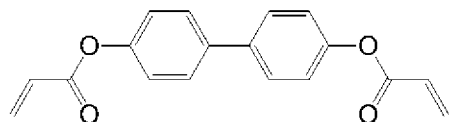
[0250] [表4]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
$\gamma 1$ / mPa · s	109
残存モノマー / ppm	0

[0251] (実施例4)

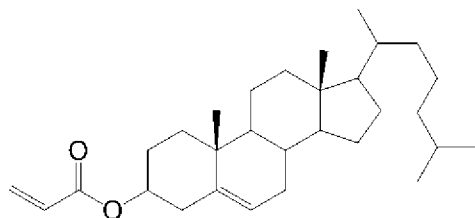
実施例1で調製した液晶組成物LC-1(98.3質量%)に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

[0252] [化59]



[0253] で表される化合物(0.4質量%)と一般式(X2d)で表される第二の重合性化合物である、式

[0254] [化60]



[0255] で表される化合物(1.2質量%)とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」(0.1質量%)を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-1cを調製し、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0256] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表5に示す。表5に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0 ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

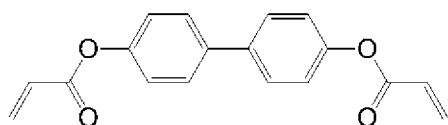
[0257] [表5]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	109
残存モノマー / ppm	0

[0258] (実施例5)

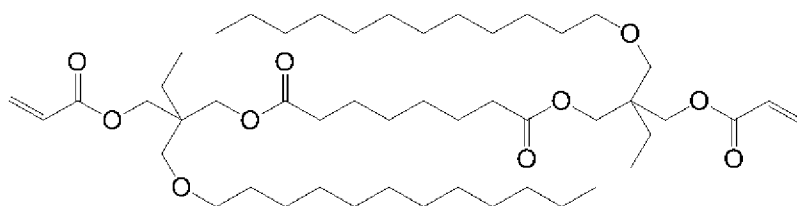
実施例1で調製した液晶組成物LC-1(98.0質量%)に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

[0259] [化61]



[0260] で表される化合物(0.4質量%)と一般式(X2a)で表される第二の重合性化合物である、式

[0261] [化62]



[0262] で表される化合物(1.5質量%)とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」(0.1質量%)を添加して、均一に溶解させることに

より、重合性化合物含有液晶組成物 LC-1d を調製し、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0263] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 6 に示す。表 6 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 ppm であり、UV 照射 1000 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

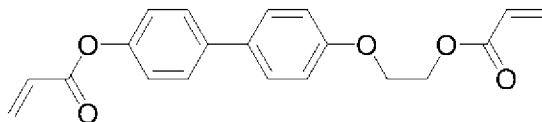
[0264] [表 6]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	109
残存モノマー / ppm	0

[0265] (実施例 6)

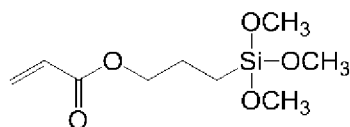
実施例 1 で調製した液晶組成物 LC-1 (98.1 質量%) に対して、一般式 (X1a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0266] [化 63]



[0267] で表される化合物 (0.3 質量%) と一般式 (X2a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0268] [化 64]



[0269] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることに

より、重合性化合物含有液晶組成物 LC-1e を調製し、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0270] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 7 に示す。表 7 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 ppm であり、UV 照射 1000 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

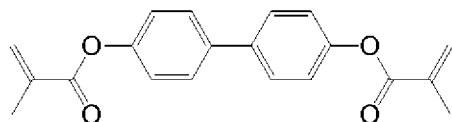
[0271] [表 7]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon_{//}$	3.47
$\varepsilon_{\perp}$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
γ_1 / mPa · s	109
残存モノマー / ppm	0

[0272] (実施例 7)

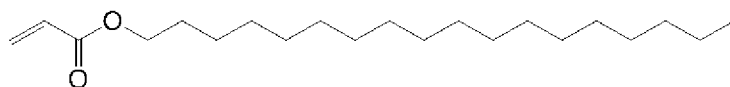
実施例 1 で調製した液晶組成物 LC-1 (98.0 質量%) に対して、一般式 (X1a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0273] [化 65]



[0274] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X2a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0275] [化 66]



[0276] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることに

より、重合性化合物含有液晶組成物 LC-1f を調製し、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0277] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 8 に示す。表 8 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 ppm であり、UV 照射 1000 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

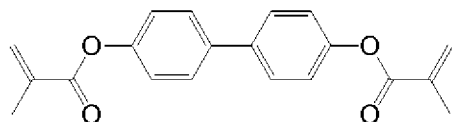
[0278] [表 8]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon_{//}$	3.47
$\varepsilon_{\perp}$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
γ_1 / mPa · s	109
残存モノマー / ppm	0

[0279] (実施例 8)

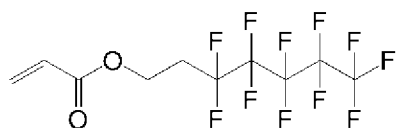
実施例 1 で調製した液晶組成物 LC-1 (98.1 質量%) に対して、一般式 (X1a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0280] [化 67]



[0281] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X2a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0282] [化 68]



[0283] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることに

より、重合性化合物含有液晶組成物 C L C - 1 g を調製し、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0284] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 9 に示す。表 9 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 p p m であり、U V 照射 1 0 0 0 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0285] [表9]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	109
残存モノマー / ppm	0

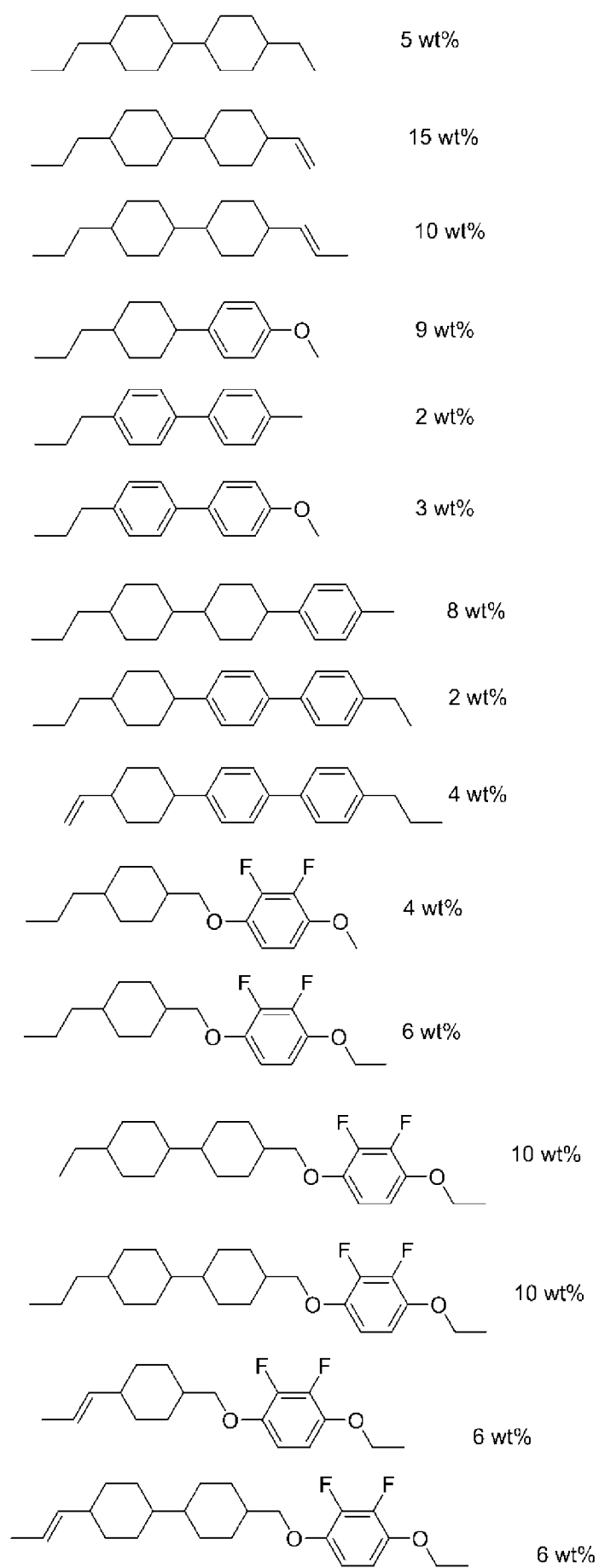
[0286] (実施例 9)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる 4 つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0287] 一般式 (I I I) 及び (I I) で表される化合物に該当する化合物を含み、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶組成物 L C - 3 を調製した。

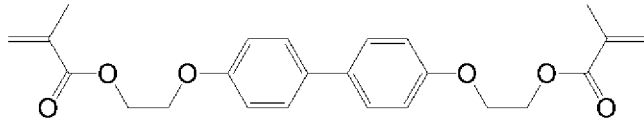
[0288]

[化69]



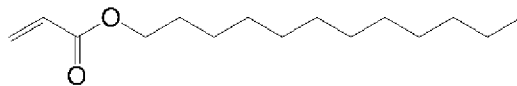
[0289] 次いで、液晶組成物LC-3（98.0質量％）に対して、一般式（X1a）で表される第一の重合性化合物である、式

[0290] [化70]



[0291] で表される化合物（0.4質量％）と一般式（X2a）で表される第二の重合性化合物である、式

[0292] [化71]



[0293] で表される化合物（1.5質量％）とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-3を調製した。

[0294] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、重合性化合物含有液晶組成物CLC-3を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物CLC-3を挟持した。このとき、厚さ3.9 μm のスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを3.9 μm とした。

[0295] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」を用い、100mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0296] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0297] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表10に示す。表10に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0298]

[表10]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1$ / mPa · s	105
残存モノマー / ppm	0

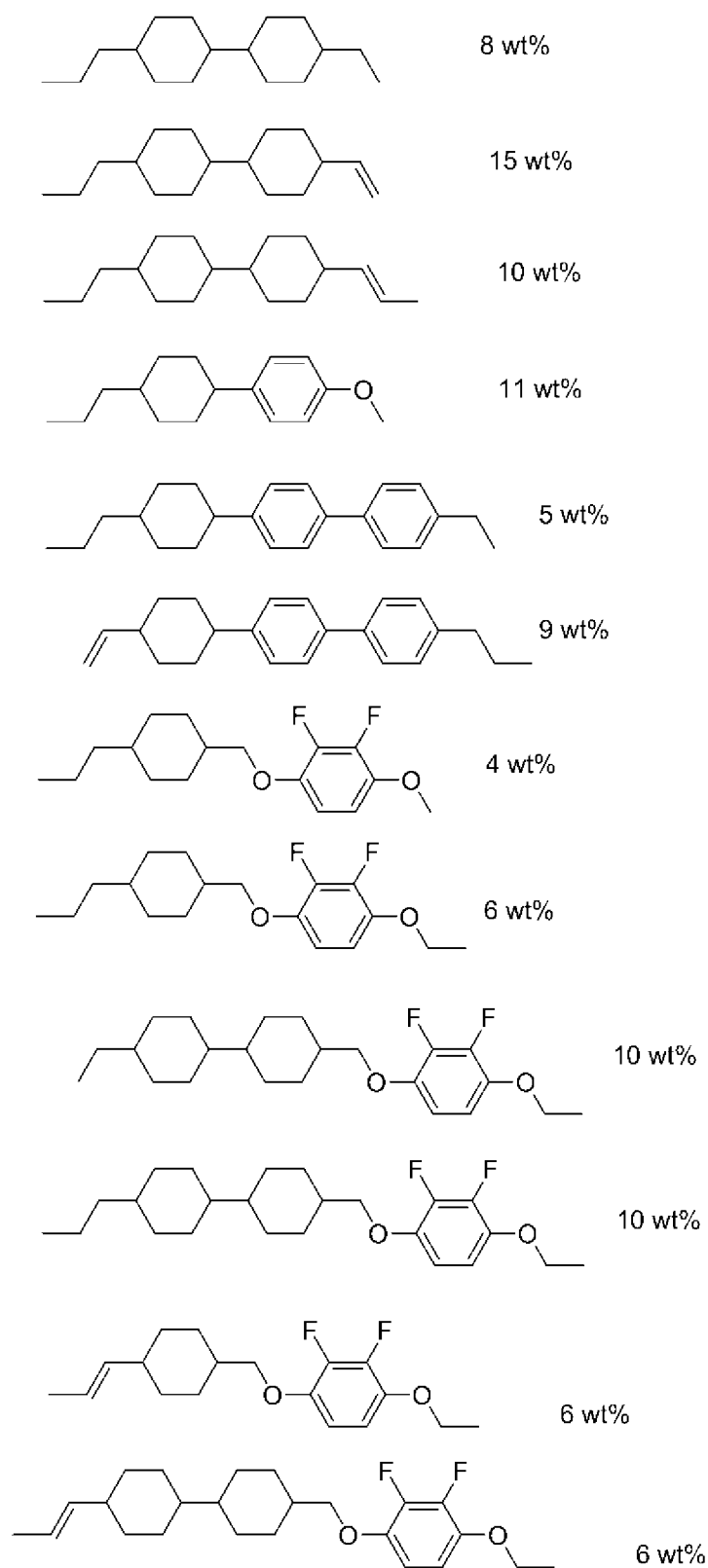
[0299] (比較例2)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる4つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0300] 一般式（I I I）で表される化合物を含有しない、液晶組成物LC-4を調製した。

[0301]

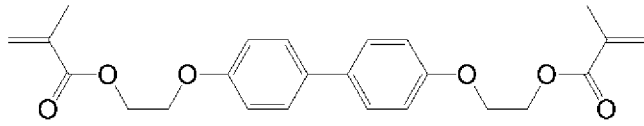
[化72]



[0302] 次に、液晶組成物 LC-4（98.0質量%）に対して、一般式（X1

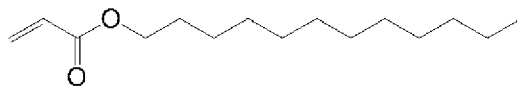
a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0303] [化73]



[0304] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X2a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0305] [化74]



[0306] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物 C L C - 4 を調製した。

[0307] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、重合性化合物含有液晶組成物 C L C - 4 を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物 C L C - 4 を挟持した。このとき、厚さ 3.9 μm のスペーサを用いて、重合性化合物含有液晶組成物からなる層の厚さを 3.9 μm とした。

[0308] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「U S H - 2 5 0 B Y」を用い、100 mW で 1000 秒間、紫外線を照射した。

[0309] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0310] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 11 に示す。表 11 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 1900 p p m であり、UV 照射 1000 秒後においても重合性化合物が残存し、実施例 9 と比較して重合の進行が遅いことが確認された。

[0311]

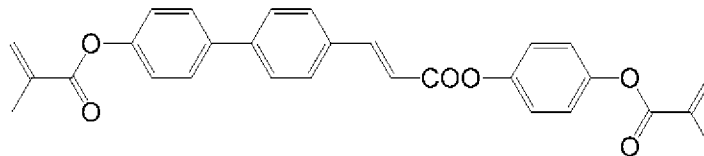
[表11]

TNI / °C	75.8
Δn	0.091
n_e	1.574
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.49
$\varepsilon \perp$	6.64
$\Delta \varepsilon$	-3.15
$\gamma 1$ / mPa · s	101
残存モノマー / ppm	1900

[0312] (実施例 10)

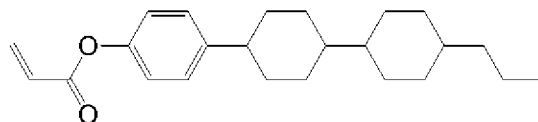
実施例 9 で調製した液晶組成物 LC-3 (98.5 質量%) に対して、一般式 (X1a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0313] [化75]



[0314] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X2b) で表される第二の重合性化合物である、式

[0315] [化76]



[0316] で表される化合物 (1.0 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物液晶組成物 CLC-3a を調製し、実施例 9 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0317] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 12 に示す。表 12 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 ppm であり、UV 照射 1000 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確

認された。

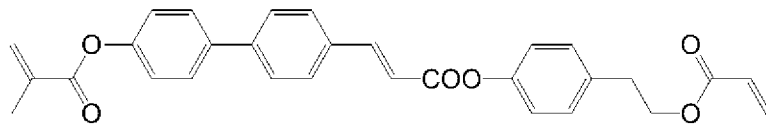
[0318] [表12]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1$ / mPa · s	105
残存モノマー / ppm	0

[0319] (実施例 1 1)

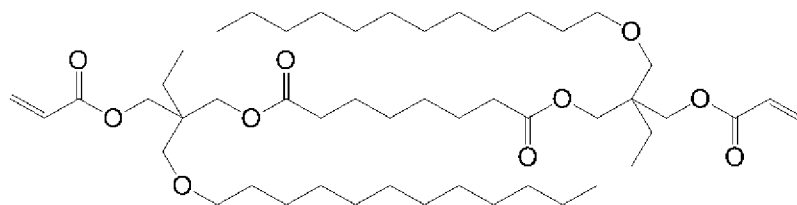
実施例 9 で調製した液晶組成物 LC-3 (98.5 質量%) に対して、一般式 (X 1 a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0320] [化77]



[0321] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0322] [化78]



[0323] で表される化合物 (1.0 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物 CLC-3 b を調製し、実施例 9 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0324] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 1 3 に示す。表 1 3

に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0 ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

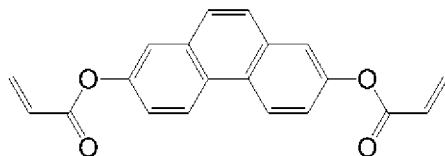
[0325] [表13]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	105
残存モノマー / ppm	0

[0326] (実施例12)

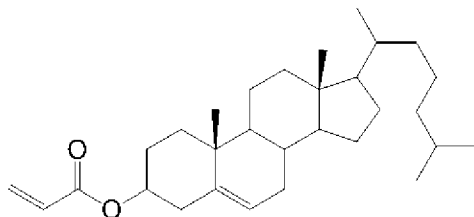
実施例9で調製した液晶組成物LC-3 (98.3質量%) に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

[0327] [化79]



[0328] で表される化合物 (0.4質量%) と一般式(X2d)で表される第二の重合性化合物である、式

[0329] [化80]



[0330] で表される化合物 (1.2質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」 (0.1質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-3cを調製し、実施例9と同じ

方法で、液晶表示素子を得た。

[0331] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 1 4 に示す。表 1 4 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 p p m であり、U V 照射 1 0 0 0 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

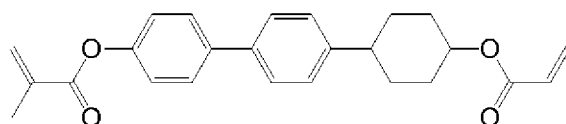
[0332] [表14]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	105
残存モノマー / ppm	0

[0333] (実施例 1 3)

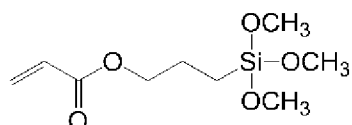
実施例 9 で調製した液晶組成物 L C - 3 (9 8 . 1 質量%) に対して、一般式 (X 1 a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0334] [化81]



[0335] で表される化合物 (0 . 3 質量%) と一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0336] [化82]



[0337] で表される化合物 (1 . 5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0 . 1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物液晶組成物 C L C - 3 d を調製し、実施例 9 と同じ方法

で、液晶表示素子を得た。

[0338] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 15 に示す。表 15 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 ppm であり、UV 照射 1000 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

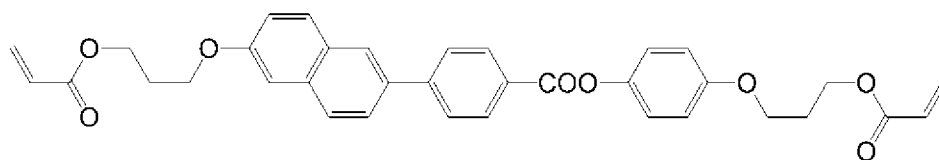
[0339] [表15]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	105
残存モノマー / ppm	0

[0340] (実施例 14)

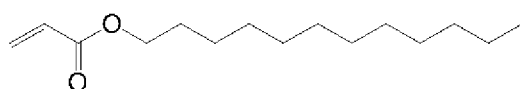
実施例 9 で調製した液晶組成物 LC-3 (98.1 質量%) に対して、一般式 (X1a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0341] [化83]



[0342] で表される化合物 (0.3 質量%) と一般式 (X2a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0343] [化84]



[0344] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物 CLC-3e を調製し、実施例 9 と同じ

方法で、液晶表示素子を得た。

[0345] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 16 に示す。表 16 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 ppm であり、UV 照射 1000 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

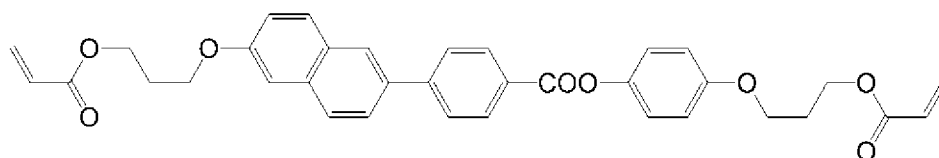
[0346] [表16]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	105
残存モノマー / ppm	0

[0347] (実施例 15)

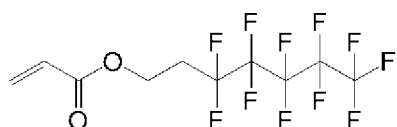
実施例 9 で調製した液晶組成物 LC-3 (98.0 質量%) に対して、一般式 (X1a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0348] [化85]



[0349] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X2a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0350] [化86]



[0351] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることに

より、重合性化合物含有液晶組成物 LC-3f を調製し、実施例 9 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0352] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 17 に示す。表 17 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 ppm であり、UV 照射 1000 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

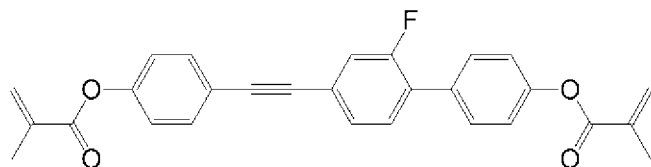
[0353] [表17]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon_{//}$	3.47
$\varepsilon_{\perp}$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
γ_1 / mPa · s	105
残存モノマー / ppm	0

[0354] (実施例 16)

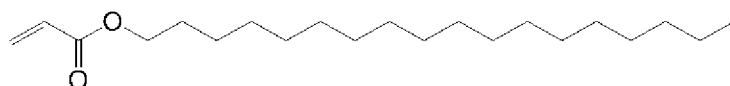
実施例 9 で調製した液晶組成物 LC-3 (98.0 質量%) に対して、一般式 (X1a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0355] [化87]



[0356] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X1b) で表される第二の重合性化合物である、式

[0357] [化88]



[0358] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」(0.1 質量%) を添加して、均一に溶解させることに

より、重合性化合物含有液晶組成物 C L C - 3 g を調製し、実施例 9 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

[0359] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表 1 8 に示す。表 1 8 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは 0 p p m であり、U V 照射 1 0 0 0 秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0360] [表18]

TNI / °C	76.0
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.68
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	105
残存モノマー / ppm	0

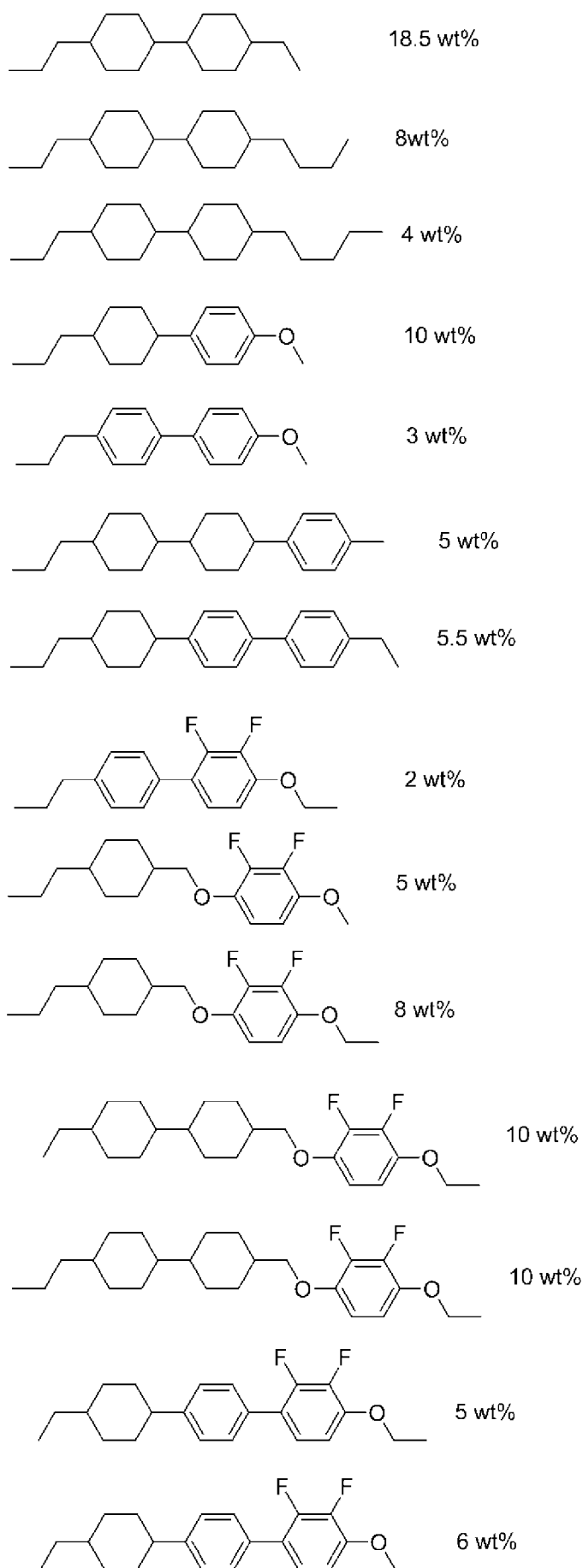
[0361] (実施例 1 7)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる 4 つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0362] 一般式 (I I I) 及び (I I) で表される化合物に該当する化合物を含み、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶組成物 L C - 5 を調製した。

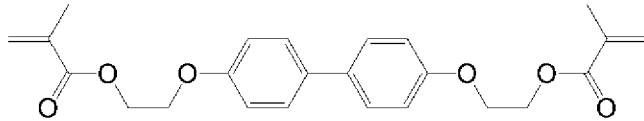
[0363]

[化89]



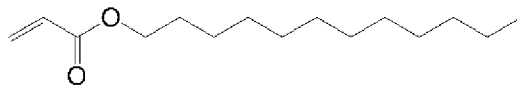
[0364] 次いで、液晶組成物LC-5（98.0質量％）に対して、一般式（X1a）で表される第一の重合性化合物である、式

[0365] [化90]



[0366] で表される化合物（0.4質量％）と一般式（X2a）で表される第二の重合性化合物である、式

[0367] [化91]



[0368] で表される化合物（1.5質量％）とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-5を調製した。

[0369] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、重合性化合物含有液晶組成物CLC-5を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物CLC-5を挟持した。このとき、厚さ3.9μmのスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを3.9μmとした。

[0370] 次いで、電圧を印加した状態のまま、液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」を用い、100mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0371] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0372] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表19に示す。表19に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0373]

[表19]

TNI / °C	74.7
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.67
$\Delta \varepsilon$	-3.20
$\gamma 1$ / mPa · s	112
残存モノマー / ppm	0

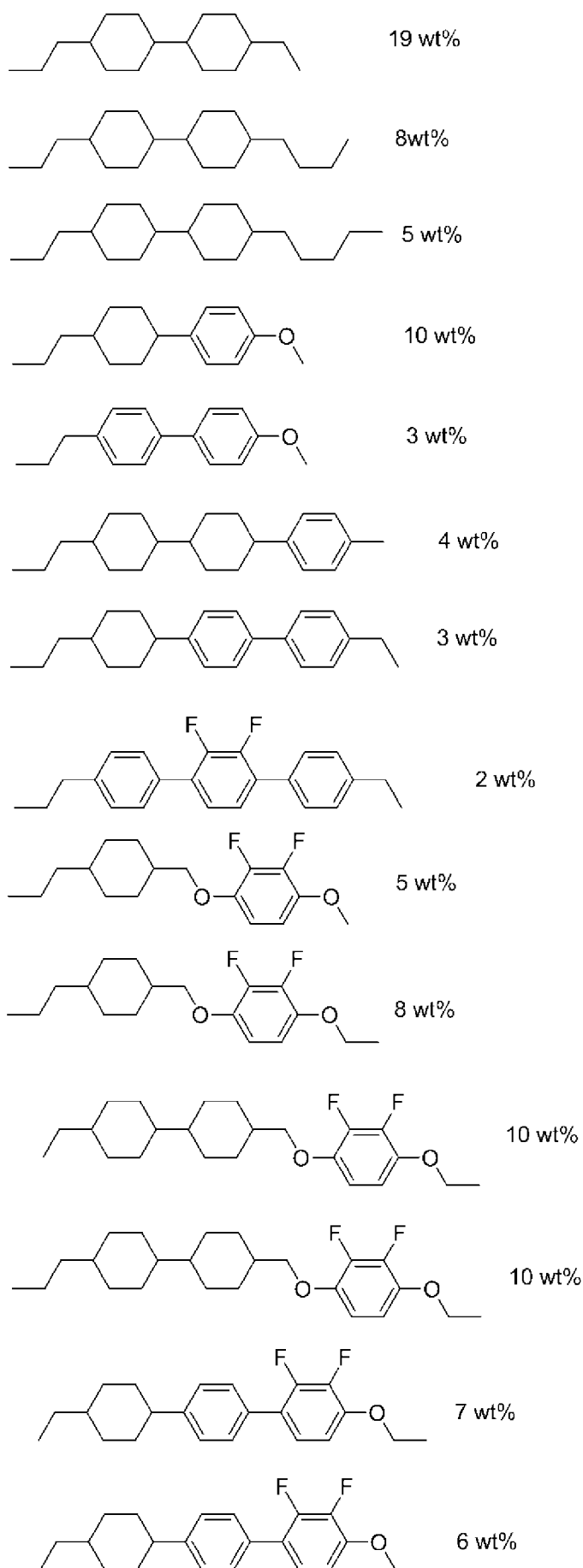
[0374] (実施例 18)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる4つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0375] 一般式 (I I I) 及び (I I) で表される化合物に該当する化合物を含み、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶組成物 LC-6 を調製した。

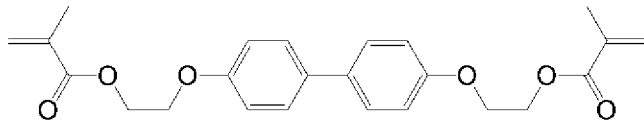
[0376]

[化92]



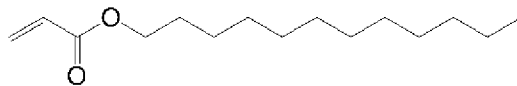
[0377] 次いで、液晶組成物LC-6（98.0質量％）に対して、一般式（X1 a）で表される第一の重合性化合物である、式

[0378] [化93]



[0379] で表される化合物（0.4質量％）と一般式（X2 a）で表される第二の重合性化合物である、式

[0380] [化94]



[0381] で表される化合物（1.5質量％）とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-6を調製した。

[0382] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、配向膜を用いることなく、重合性化合物含有液晶組成物CLC-6を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物CLC-6を挟持した。このとき、厚さ3.9μmのスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを3.9μmとした。

[0383] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」を用い、100mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0384] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0385] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表20に示す。表20に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0386]

[表20]

TNI / °C	74.9
Δn	0.092
n_e	1.574
n_o	1.482
$\varepsilon //$	3.48
$\varepsilon \perp$	672.00
$\Delta \varepsilon$	-3.24
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	113
残存モノマー / ppm	0

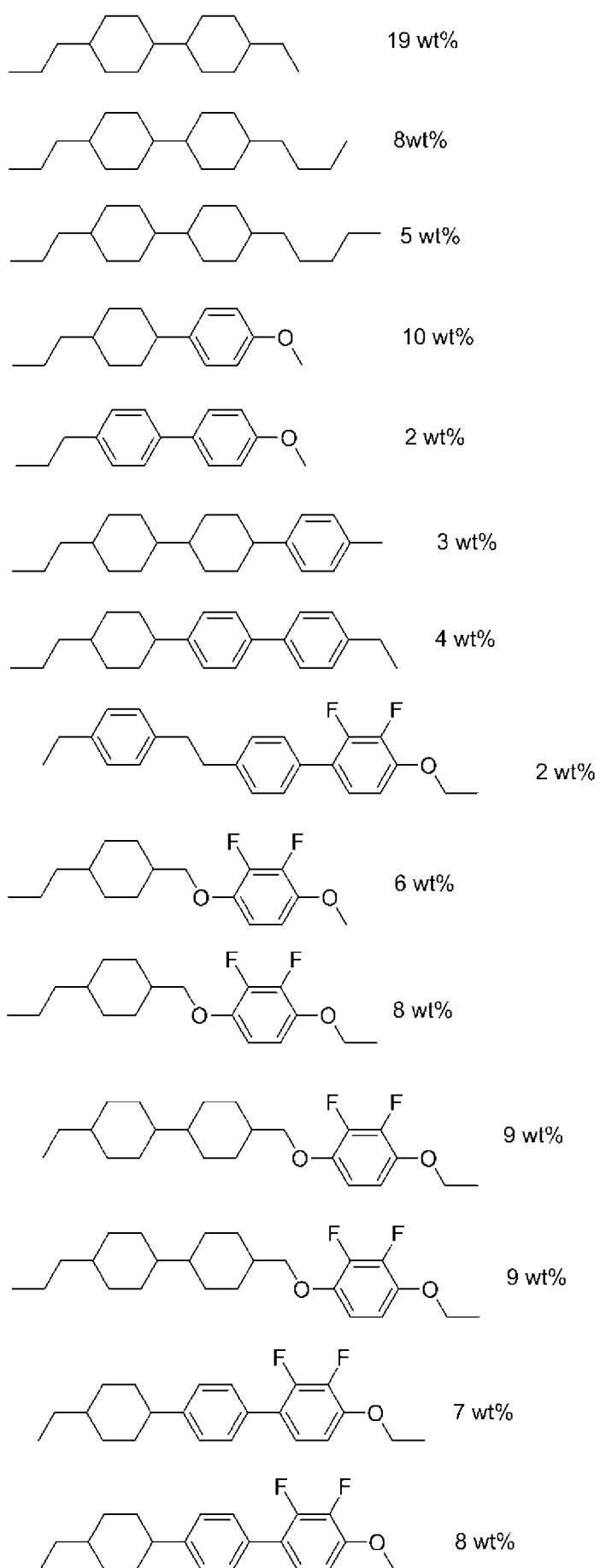
[0387] (実施例 19)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる4つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0388] 一般式 (I I I) 及び (I I) で表される化合物に該当する化合物を含み、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶組成物 LC-7 を調製した。

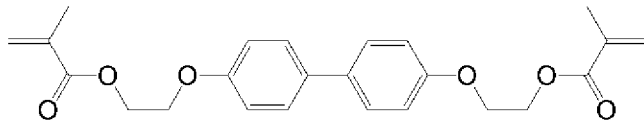
[0389]

[化95]



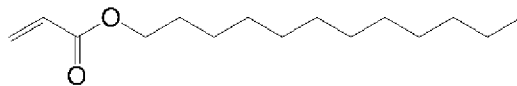
[0390] 次いで、液晶組成物LC-7（98.0質量％）に対して、一般式（X1a）で表される第一の重合性化合物である、式

[0391] [化96]



[0392] で表される化合物（0.4質量％）と一般式（X2a）で表される第二の重合性化合物である、式

[0393] [化97]



[0394] で表される化合物（1.5質量％）とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-7を調製した。

[0395] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、配向膜を用いることなく、重合性化合物含有液晶組成物CLC-7を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物CLC-7を挟持した。このとき、厚さ3.9μmのスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを3.9μmとした。

[0396] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」を用い、100mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0397] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0398] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表21に示す。表21に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0399]

[表21]

TNI / °C	74.8
Δn	0.092
n_e	1.574
n_o	1.482
$\varepsilon //$	3.48
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.24
$\gamma 1$ / mPa · s	113
残存モノマー / ppm	0

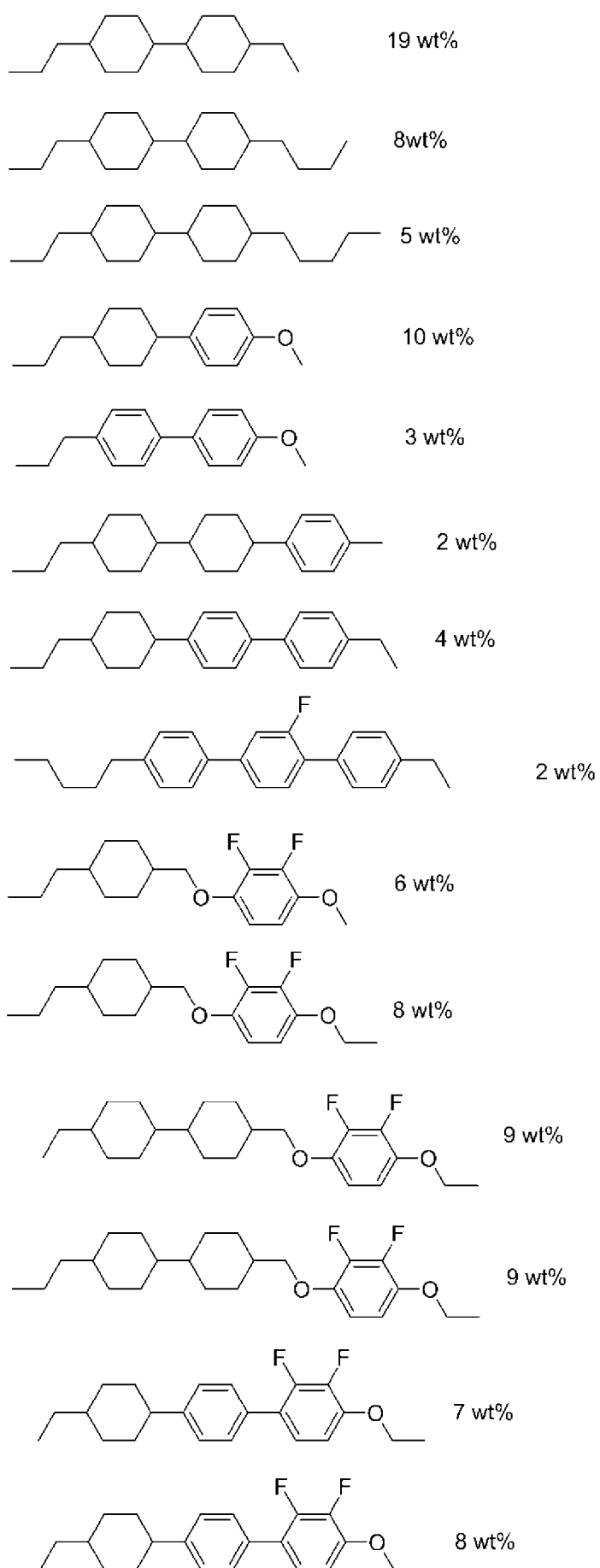
[0400] (実施例20)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる4つの領域に画素分割されたものを用いた。

[0401] 一般式（ⅠⅠⅠ）及び（ⅠⅠ）で表される化合物に該当する化合物を含み、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶組成物LC-8を調製した。

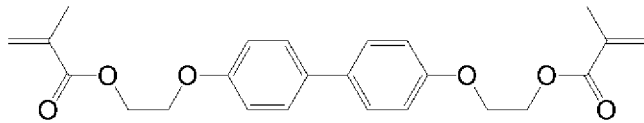
[0402]

[化98]



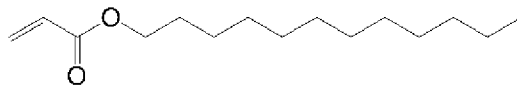
[0403] 次いで、液晶組成物LC-8（98.0質量％）に対して、一般式（X1 a）で表される第一の重合性化合物である、式

[0404] [化99]



[0405] で表される化合物（0.4質量％）と一般式（X2 a）で表される第二の重合性化合物である、式

[0406] [化100]



[0407] で表される化合物（1.5質量％）とを添加し、さらに光重合開始剤「Irgacure 651」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物CLC-8を調製した。

[0408] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、配向膜を用いることなく、重合性化合物含有液晶組成物CLC-8を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物CLC-8を挟持した。このとき、厚さ3.9 μmのスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを3.9 μmとした。

[0409] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」を用い、100 mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0410] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0411] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表22に示す。表22に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0 ppmであり、UV照射1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認された。

[0412]

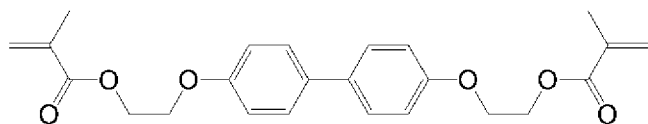
[表22]

TNI / °C	73.7
Δn	0.094
n_e	1.577
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.50
$\varepsilon \perp$	6.71
$\Delta \varepsilon$	-3.21
$\gamma 1$ / mPa · s	113
残存モノマー / ppm	0

[0413] (実施例 2 1)

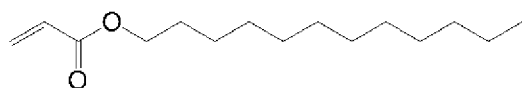
実施例 1 で調製した液晶組成物 LC-1 (98.1 質量%) に対して、一般式 (X 2 a) で表される第一の重合性化合物である、式

[0414] [化101]



[0415] で表される化合物 (0.4 質量%) と一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

[0416] [化102]



[0417] で表される化合物 (1.5 質量%) とを添加して、均一に溶解させることにより、重合性化合物含有液晶組成物 CLC-1 h を調製した。

[0418] 次いで、シール部を介して配向膜を有しない第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、配向膜を用いることなく、重合性化合物含有液晶組成物 CLC-1 h を注入し、シール部を硬化させて、重合性化合物含有液晶組成物 CLC-1 h を挟持した。このとき、厚さ 3.9 μm のスペーサを用いて、液晶組成物からなる層の厚さを 3.9 μm とした。

[0419] 次いで、電圧を印加した状態のまま、重合性化合物含有液晶組成物に紫外

線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。
 このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「USH-250BY」
 を用い、100mWで1000秒間、紫外線を照射した。

[0420] 以上により、液晶表示素子を得た。

[0421] この液晶表示素子についての物性値及び評価結果を表23に示す。表23
 に示すように、この液晶表示素子の残留モノマーは0ppmで、UV照射
 1000秒後で重合が完了していることから、十分に重合が速いことが確認
 された。

[0422] [表23]

TNI / °C	75.3
Δn	0.092
n_e	1.575
n_o	1.483
$\varepsilon //$	3.47
$\varepsilon \perp$	6.72
$\Delta \varepsilon$	-3.25
$\gamma 1 / \text{mPa} \cdot \text{s}$	109
残存モノマー / ppm	0

符号の説明

[0423] 10・・・液晶表示素子、11・・・第一の基板、12・・・第二の基板
 、13・・・液晶層、14・・・共通電極、15・・・画素電極、18・・・
 ・カラーフィルタ、19・・・液晶分子

請求の範囲

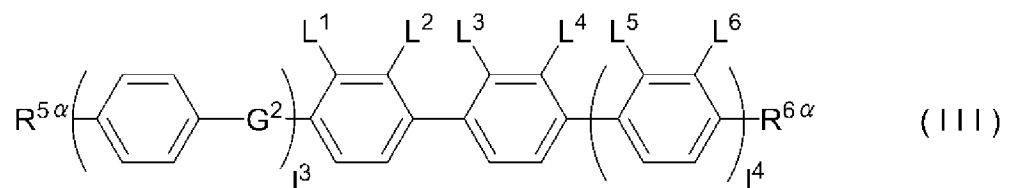
[請求項1]

共通電極を有する第一の基板と、複数の画素を有しかつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持された液晶表示素子であって、

前記第一の基板及び第二の基板の、一方又は両方の基板上に配向膜を有さず、2種以上の重合性化合物の重合物からなる配向制御層を有し、

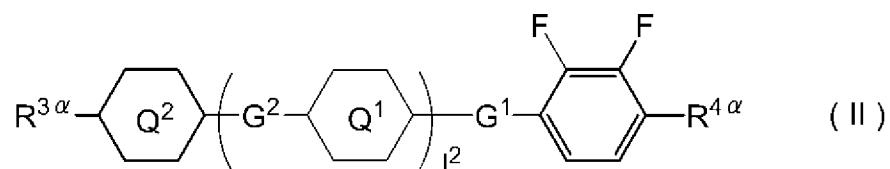
前記液晶組成物が、一般式 (I I I)

[化1]



(式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ 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し、 I^3 及び I^4 はそれぞれ独立して、0又は1を表し、 G^2 は単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表し、 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。) で表される化合物、及び一般式 (I I)

[化2]

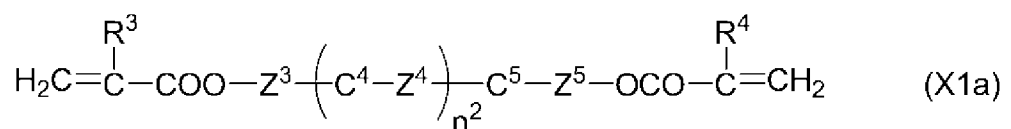


(式中、 $R^{3\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数2～8のアルケニル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基を表し、 $R^{4\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数4～8のアルケニル基、炭素原子数1～8のアル

コキシ基又は炭素原子数3～8のアルケニルオキシ基を表し、存在する Q^1 は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、 Q^2 はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基又はトランス-1, 4-シクロヘキセニレン基を表し、 G^1 は、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表し、存在する G^2 は、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表し、 I^2 は0、1又は2を表すが、 I^2 が2の場合、2個の Q^2 及び G^2 は同一であっても異なってもよい。)で表される化合物を含有することを特徴とする液晶表示素子。

[請求項2] 前記の2種以上の重合性化合物が、
一般式 (X1a)

[化3]



(式中、 R^3 及び R^4 はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、

C^4 及び C^5 はそれぞれ独立して1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基、ピリダジン-3, 6-ジイル基、1, 3-ジオキサソ-2, 5-ジイル基、シクロヘキセン-1, 4-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、アントラセン-2, 6-ジイル基、2, 6-ナフチレン基又はインダ-2, 5-ジイル基(これらの基のうち、1, 4-フェニレン基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、2, 6-ナフチレン基及びインダ-2, 5-ジイル基は、1個又は2個

以上の水素原子がそれぞれ独立してフッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基若しくはトリフルオロメトキシ基で置換されていてもよい。)を表し、

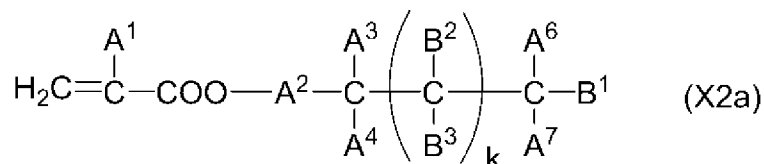
Z^3 及び Z^5 はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基(該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。)を表し、

Z^4 は、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2COO-$ 、 $-OCOCH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CHCOO-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、

n^2 は、0、1又は2を表すが、 n^2 が2の場合、複数個ある C^4 及び Z^4 は同一であっても異なってもよい。)で表される化合物が少なくとも1種であり、更に、

一般式(X2a)

[化4]



(式中、 A^1 は水素原子又はメチル基を表し、

A^2 は単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基(該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$

－又は－OCO－で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。)を表し、

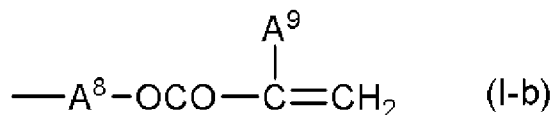
A³及びA⁶はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～18のアルキル基(該アルキル基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、－CO－、－COO－又は－OCO－で置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数1～17のアルキル基で置換されていてもよい。)を表し、

A⁴及びA⁷はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～10のアルキル基(該アルキル基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、－CO－、－COO－又は－OCO－で置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数1～9のアルキル基で置換されていてもよい。)を表し、

kは1～40を表し、

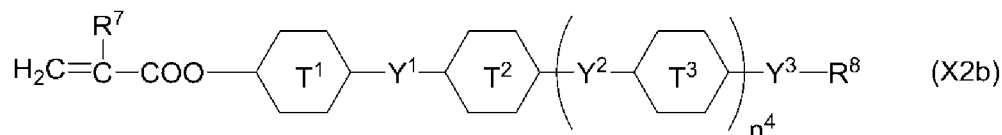
B¹、B²及びB³は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数1～10の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基(該アルキル基中の1個若しくは2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、－CO－、－COO－又は－OCO－で置換されていてもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数3～6のトリアルコキシシリル基で置換されていてもよい。)、又は一般式(1-b)

[化5]



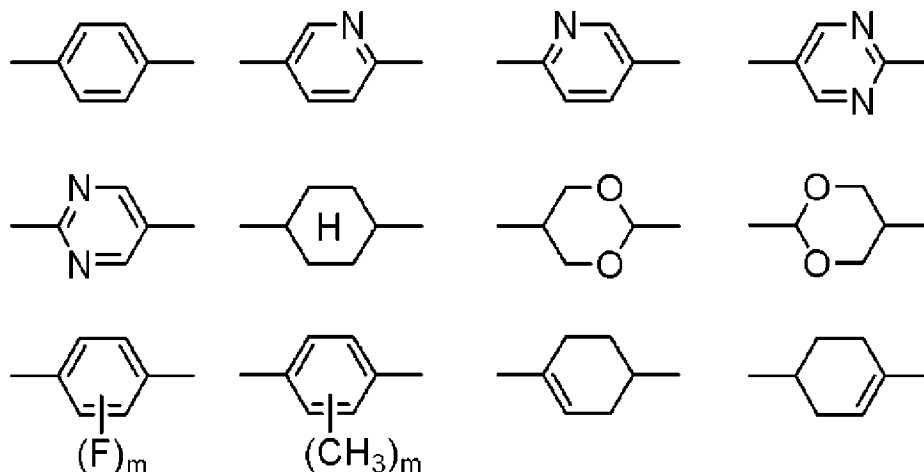
(式中、 A^9 は水素原子又はメチル基を表し、
 A^8 は単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基（該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 —CO— 、 —COO— 又は —OCO— で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。）で表される基を表す。ただし、存在する B^1 、 B^2 及び B^3 のうち、前記一般式（I-b）で表される基となるものの個数は0又は1個である。）で表される化合物、
 一般式（X2b）

[化6]



(式中、 R^7 は水素原子又はメチル基を表し、
 6員環 T^1 、 T^2 及び T^3 はそれぞれ独立して

[化7]



のいずれか（ただし m は 1 から 4 の整数を表す。）を表し、

n^4 は 0 又は 1 を表し、

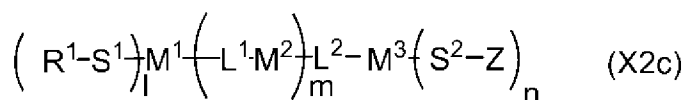
Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2=CHCH_2CH_2-$ 又は $-CH_2CH_2CH=CH-$ を表し、

Y^3 は単結合、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、

R^8 は炭素原子数 1 ～ 18 の炭化水素基を表す。）で表される化合物、

一般式 (X2c)

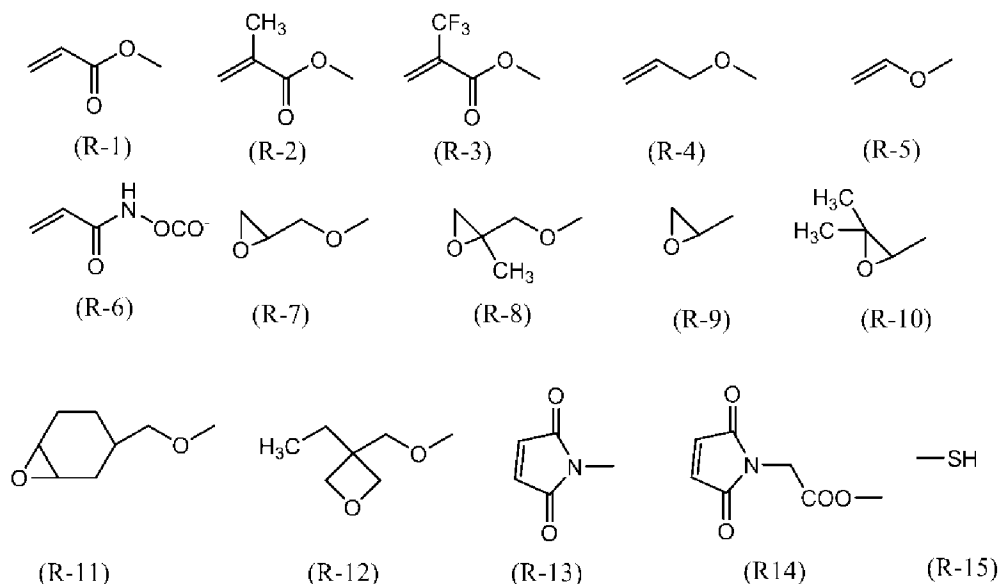
[化8]



（式中、 Z は、水素原子、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素原子数 1 ～ 8 のハロゲン化アルキル基、炭素原子数 1 ～ 8 のアルコキシ基、炭素原子数 1 ～ 8 のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は R^2 を表し、 S^1 及び S^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 12 個のアルキレン基又は単結合を表し、該アルキレン基中の 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-OCOO-$ に置き換えられても良く、

R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、水素原子又は式 (R-1) から式 (R-15)

[化9]



のいずれかを表し、

L^1 はおよび L^2 はそれぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2OCO-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、 $-CO-NR^a-$ 、 $-NR^a-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CH=CR^a-COO-$ 、 $-CH=CR^a-OCO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-$ 、 $-COO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-(CH_2)_j-C(=O)-O-$ 、 $-(CH_2)_j-O-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-(CH_2)_j-$ 、 $-(C=O)-O-(CH_2)_j-$ 、 $-CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は $-C\equiv C-$ （式中、 R^a はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～4のアルキル基を表し、 j は

1～4の整数を表す。)を表し、

M^1 および M^3 はお互い独立して、芳香環、脂肪族環を表わし、

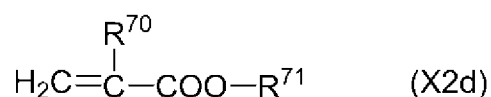
M^2 は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、ナフタレン-1,4-ジイル基、テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル基を表し、

M^1 、 M^2 及び M^3 はそれぞれ独立して、無置換であっても、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、又はニトロ基で置換されていても良く、

l および n はそれぞれ独立して、0、1、2又は3の整数を表し、かつ、 $l+n$ が3以上の整数を表すが、 l が0を表す場合、 Z は式(R-1)～式(R-15)のいずれか一つの基を表し、 n が0を表す場合、 R^1 は式(R-1)～式(R-15)のいずれか一つの基を表し、

m は、0から4の整数を表し、 R^1 、 R^2 、 Z 、 S^1 及び S^2 が複数存在する場合は、同一であっても異なっても良く、 L^1 及び M^2 が複数存在する場合は、同一であっても異なっても良いが、 L^1 の少なくとも一つは単結合を表す。)で表される化合物及び一般式(X2d)

[化10]

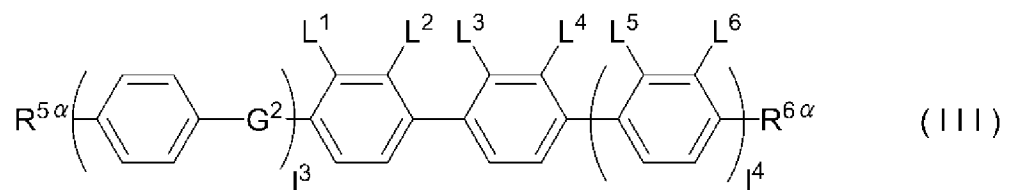


(式中、 R^{70} は水素原子又はメチル基を表し、

R^{71} は縮合環を有する炭化水素基を表す。)で表される化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種である請求項1に記載の液晶表示素子。

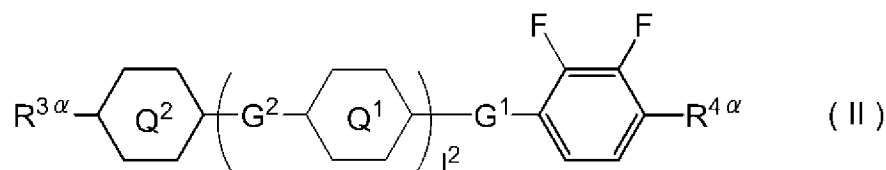
- [請求項3] 前記画素電極がスリットを有する請求項1又は2に記載の液晶表示素子。
- [請求項4] 前記第一の基板及び第二の基板の少なくとも一方が、プレチルトの方向を規定する構造物を有する請求項1又は2に記載の液晶表示素子。
- [請求項5] 前記第一の基板と前記液晶層との間、及び前記第二の基板と前記液晶層との間、の少なくとも一方に、パッシベーション膜を有する請求項1～4のいずれか一項に記載の液晶表示素子。
- [請求項6] 前記第一の基板と前記液晶層との間、及び前記第二の基板と前記液晶層との間、の少なくとも一方に、平坦化膜を有する請求項1～5のいずれか一項に記載の液晶表示素子。
- [請求項7] 共通電極及びカラーフィルタ層を有する第一の基板と、複数の画素を有し、かつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含む液晶層が挟持され、前記画素中にプレチルトの方向が異なる2以上の領域を有する液晶表示素子の製造方法であって、
前記第一の基板と前記第二の基板の、一方又は両方の基板上に配向膜を設けず、一般式(III)

[化11]



(式中、 $R^{5\alpha}$ 及び $R^{6\alpha}$ 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し、 I^3 及び I^4 はそれぞれ独立して、0又は1を表し、 G^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)で表される化合物及び一般式(III)

[化12]



(式中、 $R^{3\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数2～8のアルケニル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基を表し、 $R^{4\alpha}$ は炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数4～8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3～8のアルケニルオキシ基を表し、存在する Q^1 は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、 Q^2 はトランス-1,4-シクロヘキシレン基又はトランス-1,4-シクロヘキセニレン基を表し、 G^1 は、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、存在する G^2 は、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表し、 I^2 は0、1又は2を表すが、 I^2 が2の場合、2個の Q^2 及び G^2 は同一であっても異なってもよい。)で表される化合物、を含有し、2種以上の重合性化合物を含有する重合性化合物含有液晶組成物を挟持し、

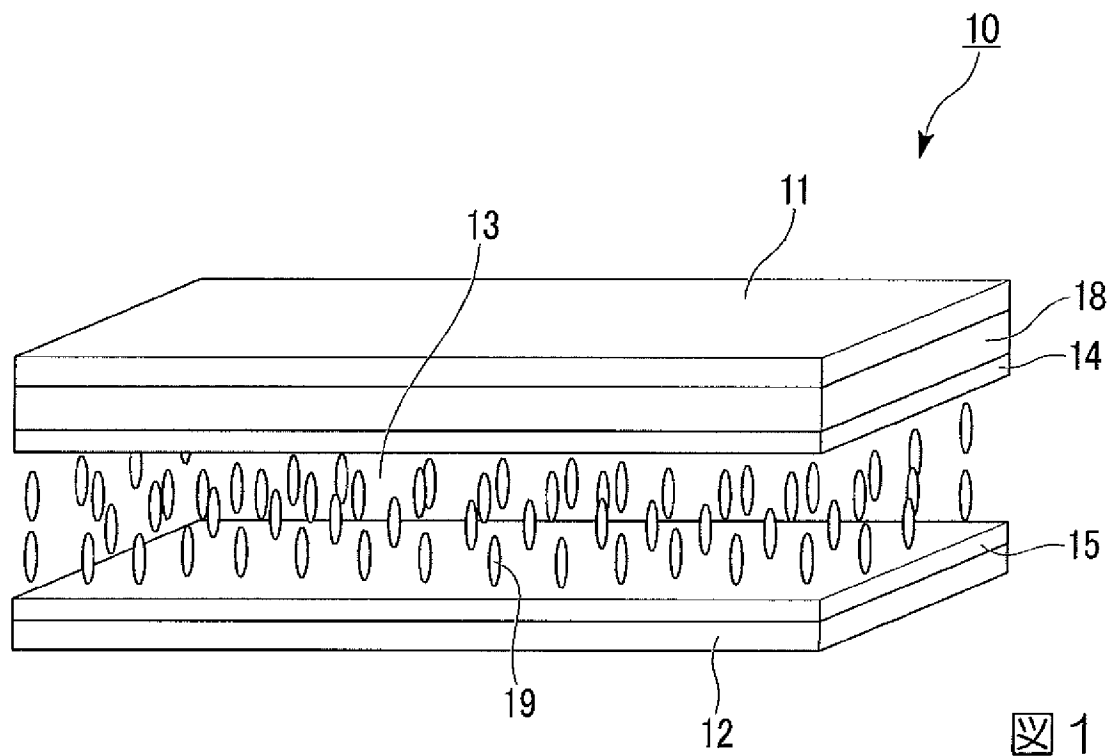
前記画素電極と前記共通電極との間に、前記重合性化合物含有液晶組成物中の液晶分子にプレチルト角を付与するための電圧を印可加した状態で活性エネルギー線を照射することにより、前記2種以上の重合性化合物を重合させると共に、前記重合性化合物含有液晶組成物を前記液晶組成物として、前記第一の基板及び第二の基板と前記液晶層との間に、配向制御層を形成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

[請求項8] 前記活性エネルギー線が複数のスペクトルを有する紫外線である請求項7に記載の液晶表示素子の製造方法。

[請求項9] 前記画素電極がスリットを有するか、又は前記第一の基板及び第二の

基板の少なくとも一方が、プレチルトの方向を規定する構造物を有する請求項 7 又は 8 に記載の液晶表示素子の製造方法。

[図1]



[図2]

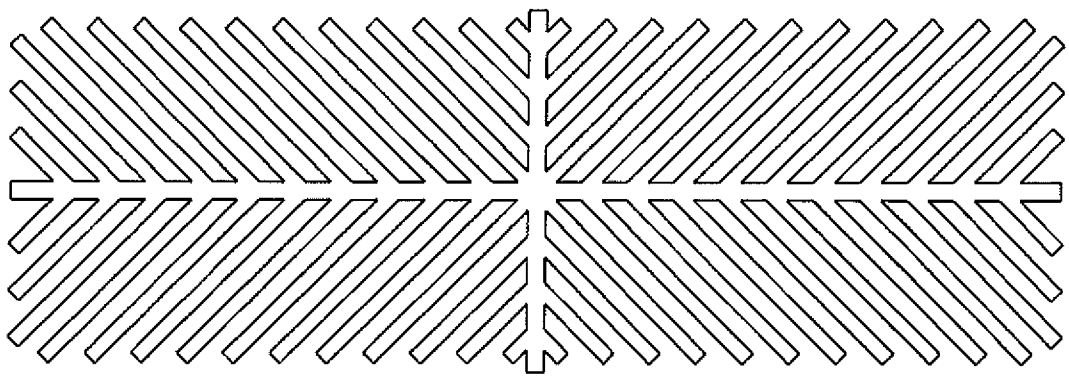


図2

[図3]

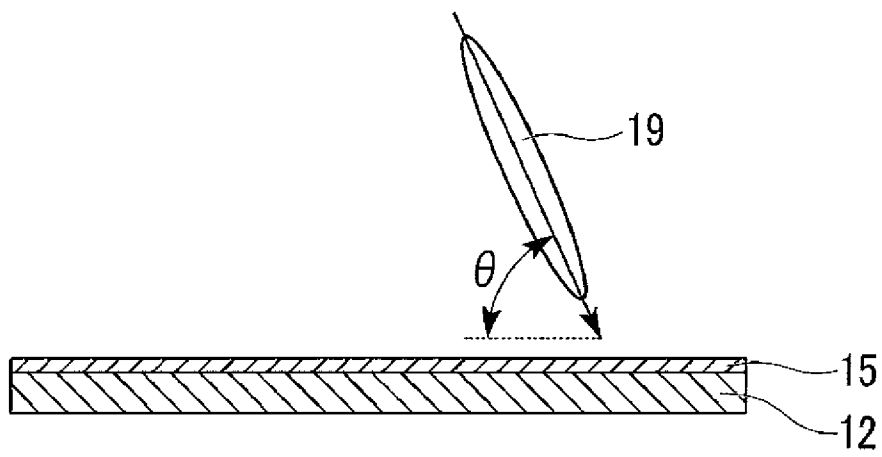


図3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1337(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, C09K19/56(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)

G02F1/1337, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/30, C09K19/54, C09K19/56, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y A	JP 2015-205982 A (JNC Corp., JNC Petrochemical Corp.), 19 November 2015 (19.11.2015), paragraphs [0001] to [0018], [0141] to [0168] & US 2015/0299576 A1 paragraphs [0001] to [0026], [0146] to [0183]	1, 7, 8 3-6, 9 2
Y A	JP 2004-302061 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraphs [0001] to [0007]; fig. 1, 2 & US 2004/0188653 A1 paragraphs [0001] to [0009]; fig. 1, 2 & US 2010/0221456 A1 & US 2012/0219729 A1 & US 9011990 B2 & KR 10-0928758 B1 & KR 10-2008-0003297 A & KR 10-2008-0003298 A & TW 200422715 A	3-6, 9 1, 2, 7, 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
07 June 2017 (07.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

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/JP2017/013197

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-39290 A (Fujitsu Display Technologies Corp., AU Optronics Corp.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraphs [0113] to [0148]; fig. 27 to 37 & US 2006/0023137 A1 paragraphs [0162] to [0199]; fig. 27 to 37 & KR 10-2006-0042398 A & CN 1727971 A & TW 200604986 A & CN 101308305 A	3-6, 9 1, 2, 7, 8
A	WO 2014/123056 A1 (DIC Corp.), 04 August 2014 (04.08.2014), paragraphs [0136] to [0220] & US 2016/0108316 A1 paragraphs [0183] to [0271] & EP 2955570 A1 & KR 10-2015-0074194 A & TW 201435066 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, C09K19/56(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（IPC））

Int.Cl. G02F1/1337, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/30, C09K19/54, C09K19/56, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y A	JP 2015-205982 A（JNC株式会社、JNC石油化学株式会社） 2015.11.19, 【0001】～【0018】【0141】～【0168】 & US 2015/0299576 A1 【0001】～【0026】【0146】～ 【0183】	1, 7, 8 3-6, 9 2

☒ 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

07.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

廣田 かおり

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

2 L

3812

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
Y A	JP 2004-302061 A (富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社) 2004. 10. 28, 【0 0 0 1】～【0 0 0 7】【図1】【図2】 & US 2004/0188653 A1 【0 0 0 1】～【0 0 0 9】【図1】【図2】 & US 2010/0221456 A1 & US 2012/0219729 A1 & US 9011990 B2 & KR 10-0928758 B1 & KR 10-2008-0003297 A & KR 10-2008-0003298 A & TW 200422715 A	3-6, 9 1, 2, 7, 8
Y A	JP 2006-39290 A (富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社、友 達光電股▼ふん▲有限公司) 2006. 02. 09, 【0 1 1 3】～【0 1 4 8】【図27】～【図37】 & US 2006/0023137 A1 【0 1 6 2】～ 【0 1 9 9】【図27】～【図37】 & KR 10-2006-0042398 A & CN 1727971 A & TW 200604986 A & CN 101308305 A	3-6, 9 1, 2, 7, 8
A	WO 2014/123056 A1 (D I C株式会社) 2014. 08. 04, 【0 1 3 6】～ 【0 2 2 0】 & US 2016/0108316 A1 【0 1 8 3】～【0 2 7 1】 & EP 2955570 A1 & KR 10-2015-0074194 A & TW 201435066 A	1-9