

(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
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/121639 A1

(51) 国際特許分類:

C09K 19/56 (2006.01) C09K 19/24 (2006.01)
C07C 69/732 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C08F 120/30 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) C09K 19/38 (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) C09K 19/54 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/039987

(22) 国際出願日: 2019年10月10日(10.10.2019)

(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 2018-232585 2018年12月12日(12.12.2018) 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番58号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 後藤 麻里奈(GOTO Marina); 〒3628577
埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).
井ノ上 雄一(INOUE Yuichi); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1

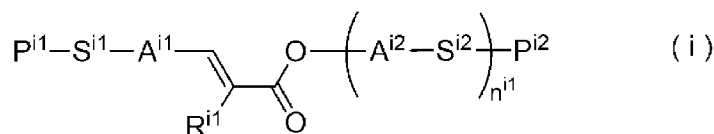
D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 堀口 雅弘(HORIGUCHI Masahiro); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 青木 良夫(AOKI Yoshio); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 林 卓央(HAYASHI Takuo); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 小川 眞治(OGAWA Shinji); 〒1038233
東京都中央区日本橋三丁目7番20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, JO, 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,

(54) Title: POLYMERIZABLE COMPOUND-CONTAINING LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, AND POLYMERIZABLE COMPOUND

(54) 発明の名称: 重合性化合物含有液晶組成物及び液晶表示素子ならびに重合性化合物



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing: a polymerizable compound-containing a liquid crystal composition in which precipitation of a polymerizable compound is suppressed and with which a fast polymerization rate, a reduced residual amount of an unreacted polymerizable compound, a high voltage holding ratio (VHR), and a high tilt stability can be achieved at the same time; a liquid crystal display device using said liquid crystal composition; and a polymerizable compound suitable for the preparation of the polymerizable compound-containing liquid crystal composition. The present invention solves said problem by providing a liquid crystal composition which contains one or two or more polymerizable compounds represented by general formula (i).

(57) 要約: 本発明は、重合性化合物の析出が抑制され、速い重合速度、未反応の重合性化合物の残留量低減、高い電圧保持率(VHR)、及び高いチルト安定性を同時に達成することが可能な、重合性化合物含有液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子、ならびに上記重合性化合物含有液晶組成物の調製に好適な重合性化合物を提供する。本発明は、一般式(i)で表される重合性化合物を1種又は2種以上含有する液晶組成物を提供することにより、上記課題を解決する。

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

重合性化合物含有液晶組成物及び液晶表示素子ならびに重合性化合物

技術分野

[0001] 本発明は、重合性化合物を含有する液晶組成物及びそれを使用した液晶表示素子、ならびに重合性化合物に関する。なお、本明細書において、重合性化合物を含有する液晶組成物のことを重合性化合物含有液晶組成物と称する。また、重合性化合物とは、重合性基を有する化合物をいう。

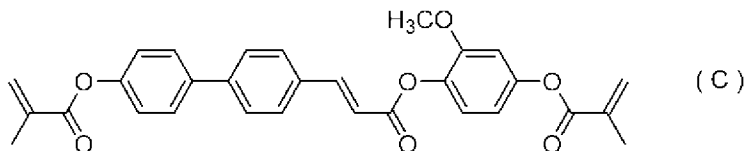
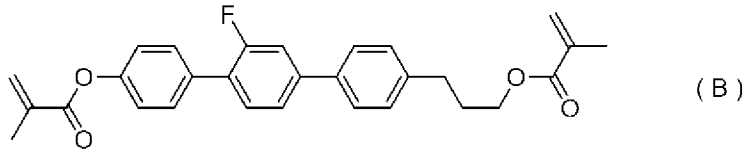
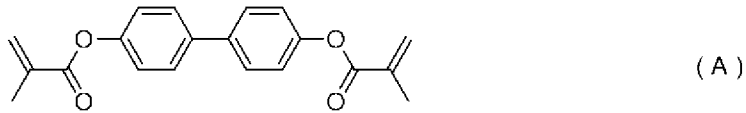
背景技術

[0002] P S A (P o l y m e r S u s t a i n e d A l i g n m e n t) 型液晶表示素子は、液晶分子のプレチルト角を制御するためにセル内にポリマー構造物を形成した構造を有するものであり、高速応答性や高いコントラストから液晶表示素子として実用化されてきた。

[0003] P S A 型液晶表示素子の製造は、重合性化合物を含有する液晶組成物を基板間に注入し、電圧を印加して液晶分子を配向させた状態で紫外線を照射し、重合性化合物を重合させて液晶分子の配向を固定することにより行われる。これに好適な重合性化合物含有液晶組成物として、特許文献 1 ～特許文献 3 では、重合性化合物として以下のようなビフェニル骨格を備えた化合物（A）やターフェニル骨格を備えた化合物（B）、桂皮酸骨格を備えた化合物（C）を含有する液晶組成物が開示されている。

[0004]

[化1]



先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2010/084823号

特許文献2：特表2013-509457号公報

特許文献3：特開2011-202168号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、P S A型液晶表示素子の製造において、生産効率の向上を目的に重合速度が適度に速い重合性化合物含有液晶組成物が求められている。しかしながら、重合性化合物として化合物（A）を含む液晶組成物は、重合速度が十分でないため、重合性化合物の残留量を低減するには、長い紫外線照射時間が必要である。重合性化合物として化合物（B）を含む液晶組成物は、重合速度が適度に速いものの、プレチルト角の変化量が大きいことによる表示不良（焼き付き）が起こりやすい。重合性化合物として化合物（C）を含む液晶組成物は、保管中に重合性化合物の析出がみられるといった問題がある。このため、重合性化合物含有液晶組成物の物性改善が求められている。

[0007] 本発明が解決しようとする課題は、重合性化合物の析出が抑制され、速い速度で十分に重合可能であり、高い電圧保持率（V H R）、高いチルト安定

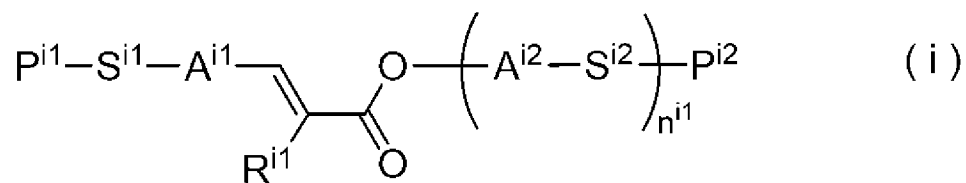
性を同時に達成可能な重合性化合物含有液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子、ならびに上記重合性化合物含有液晶組成物の調製に好適な重合性化合物を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題について本発明者らが鋭意検討した結果、特定の化学構造を有する重合性化合物を含む液晶組成物により、上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。

[0009] すなわち、本発明は、一般式 (i) :

[0010] [化2]



[0011] (式中、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 及び $\text{A}^{\text{i}2}$ は、それぞれ独立して、

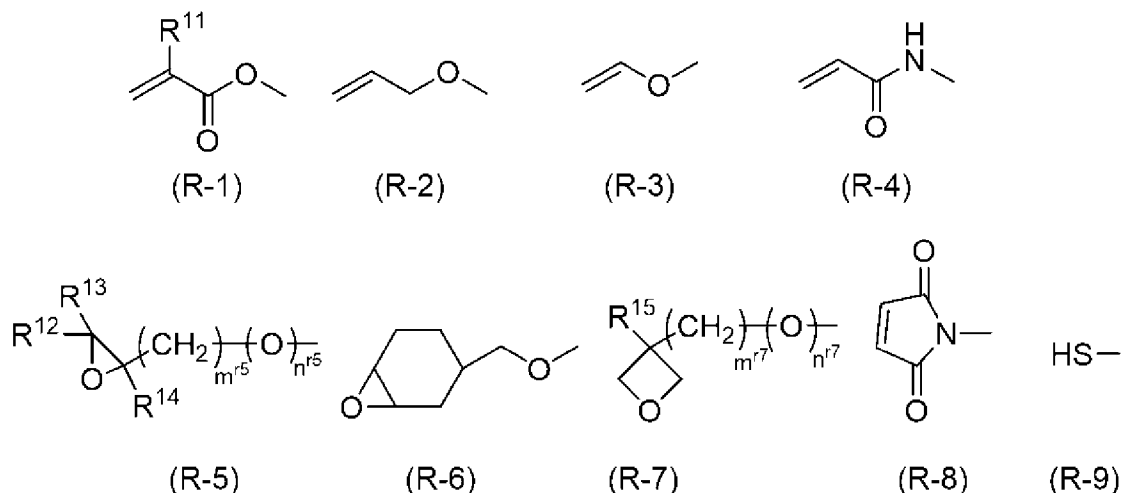
(a) 1, 4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ に置き換えられてもよい。)

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

(c) ナフタレンジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基又はデカヒドロナフタレンジイル基(ナフタレンジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基中に存在する1個の $-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}=\text{CH}-$ は $-\text{N}=\text{N}-$ に置き換えられてもよい。)からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)及び基(c)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1~8のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は $\text{Pi}^{\text{i}3}-\text{Si}^{\text{i}3}-$ で置換されていても良く、

$\text{Pi}^{\text{i}1}$ 、 $\text{Pi}^{\text{i}2}$ 及び $\text{Pi}^{\text{i}3}$ は、それぞれ独立して、式(R-1)から式(R-9)

[0012] [化3]



[0013] (式中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は、それぞれ独立して、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子のいずれかを表し、 m^{r5} 、 m^{r7} 、 n^{r5} 及び n^{r7} は、それぞれ独立して、0、1、又は2を表す。)から選ばれる基を表し、

S^{i1} 、 S^{i2} 及び S^{i3} 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、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-OCO-$ 又は $-COO-$ で置換されても良く、

R^{i1} は、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子を表し、

n^{i1} は1、2又は3を表し、

A^{i2} 、 S^{i2} 、 P^{i3} 及び／又は S^{i3} が複数存在する場合は、それぞれ、同一であっても異なっても良い。)で表される重合性化合物を1種又は2種以上含有する液晶組成物を提供する。

[0014] また本発明は、上記一般式(i)で表される重合性化合物を1種又は2種以上含有する液晶組成物を用いた液晶表示素子、アクティブマトリクス駆動用液晶表示素子、PSAモード、PSVAモード、PS-IPSモード又はPS-FFSモード用液晶表示素子を提供する。

[0015] さらに本発明は、上記一般式(i)で表される重合性化合物を提供する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、屈折率異方性（ Δn ）及びネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）を低下させることなく、低い粘度（ η ）と、小さい回転粘性（ γ_1 ）と、大きい弾性定数（ K_{33} ）を示し、重合性化合物の析出が抑制され、重合性化合物の重合速度が十分に速く且つ十分に重合可能な重合性化合物含有液晶組成物を提供することができる。そして本発明の重合性化合物含有液晶組成物を用いた液晶表示素子は、未反応の重合性化合物の残留量が少なく、高い電圧保持率（VHR）と、高速応答性と、高いチルト安定性を示し、プレチルト角の変化による配向不良や焼き付きといった表示不良がない又は抑制された、優れた表示品位を示すことができる。

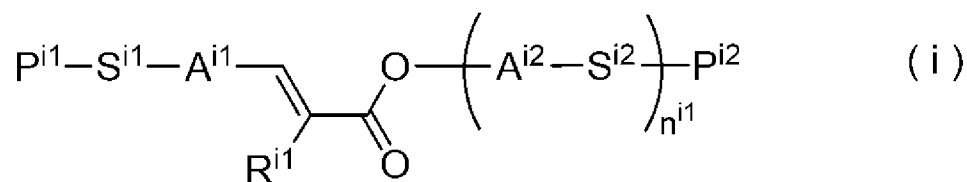
発明を実施するための形態

[0017] Ⅰ．重合性化合物含有液晶組成物

まず、本発明の重合性化合物含有液晶組成物について説明する。なお以下の説明において、「総量」とは「総質量」を意味し、各化合物の含有量の単位「％」とは「質量％」を意味する。

[0018] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、一般式（i）：

[0019] [化4]



[0020] （式中、 Ai^1 及び Ai^2 は、それぞれ独立して、

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

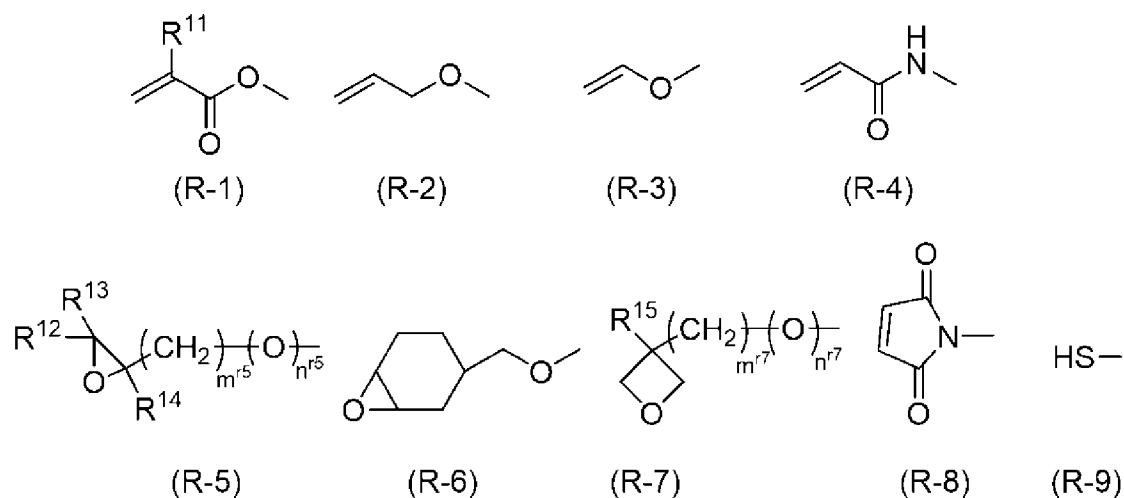
（b） 1，4－フェニレン基（この基中に存在する1個の $-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}=\text{CH}-$ は $-\text{N}=\text{N}-$ に置き換えられてもよい。）及び

（c） ナフタレンジイル基、1，2，3，4－テトラヒドロナフタレンジ

イル基又はデカヒドロナフタレンジイル基（ナフタレンジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良い。）からなる群より選ばれる基を表し、上記の基（a）、基（b）及び基（c）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1～8のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は $P^{i3}-S^{i3}$ で置換されていても良く、

P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} は、それぞれ独立して、式（R-1）から式（R-9）

[0021] [化5]



[0022]（式中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は、それぞれ独立して、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子のいずれかを表し、 m^{r5} 、 m^{r7} 、 n^{r5} 及び n^{r7} は、それぞれ独立して、0、1、又は2を表す。）から選ばれる基を表し、

S^{i1} 、 S^{i2} 及び S^{i3} 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、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-OCO-$ 又は $-COO-$ で置換されても良く、

R^{i1} は、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子を表し、

n^{i1} は1、2又は3を表し、

A^{i2} 、 S^{i2} 、 P^{i3} 及び／又は S^{i3} が複数存在する場合は、それぞれ、同一であっても異なっても良い。)で表される重合性化合物を1種又は2種以上含有する液晶組成物である。

[0023] 本発明によれば、一般式(i)で表される重合性化合物の析出が少なく、該重合化合物の重合速度が十分に速く且つ十分に重合反応が進むため、重合後の未反応の重合性化合物の残留量が少ない重合性化合物含有液晶組成物とすることができる。本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、高速応答性、高いコントラスト、低消費電力等の液晶表示素子に求められる諸特性を満たしつつ、上述した特長を有することができる。また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物を用いることで、プレチルト角の変化による表示不良(焼き付き)の発生を抑制することができ、高い電圧保持率(VHR)及び高いチルト安定性を同時に達成可能な液晶表示素子を製造することができる。

[0024] このように、本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、紫外線照射工程後の信頼性に優れるPSA型又はPSVA型液晶表示素子を製造するのに有用である。また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物によれば、チルト角及び重合性化合物の残留量の制御が可能となるため、液晶表示素子の製造のためのエネルギーコストを最適化及び削減することができ、液晶表示素子の生産効率を容易に向上させることができる。そのため、本発明の重合性化合物含有液晶組成物及びこれを使用した液晶表示素子は非常に有用である。

[0025] (重合性化合物)

本発明において必須に含まれる重合性化合物は、上記一般式(i)で表される。

[0026] 上記一般式(i)において、 A^{i1} 及び A^{i2} は、

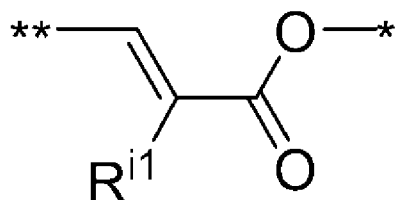
(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。)

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

接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)及び
 (c) ナフタレンジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基又はデカヒドロナフタレンジイル基(ナフタレンジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)からなる群より選ばれる基を表す。

[0027] ここで、 A^{i1} 及び A^{i2} が取り得るナフタレンジイル基とは、1～8位から選択される2箇所のうち一方で S^{i1} または S^{i2} と結合し、他方で上記一般式(i)中の下記式で表される構造部位(以下、特定構造部位とする。)と結合する基である。

[0028] [化6]



[0029] (上記式中、★で A^{i2} と結合し、★★で A^{i1} と結合する。)

[0030] ナフタレンジイル基としては、例えばナフタレン-1, 2-ジイル基、ナフタレン-1, 3-ジイル基、ナフタレン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-1, 5-ジイル基、ナフタレン-1, 6-ジイル基、ナフタレン-1, 7-ジイル基、ナフタレン-1, 8-ジイル基、ナフタレン-2, 3-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、ナフタレン-2, 7-ジイル基等が挙げられる。

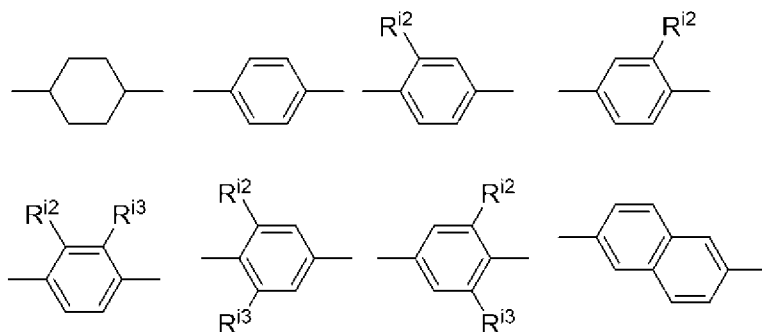
[0031] また、 A^{i1} 及び A^{i2} が取り得る1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基とは、1～8位から選択される2箇所のうち一方で S^{i1} または S^{i2} と結合し、他方で一般式(i)中の上述した特定構造部位と結合する基である。1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基としては、例えば1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-1, 4-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラ

ヒドロナフタレンー１，５－ジイル基等が挙げられる。また、 A^{i1} 及び A^{i2} が取り得るデカヒドロナフタレンジイル基とは、１～１０位から選択される２箇所のうち一方で S^{i1} または S^{i2} と結合し、他方で一般式（ｉ）中の上述した特定構造部位と結合する基である。デカヒドロナフタレンジイル基としては、例えばデカヒドロナフタレンー２，６－ジイル基等が挙げられる。

[0032] 上記の基（ａ）、基（ｂ）及び基（ｃ）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１～８のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は $P^{i3}-S^{i3}$ で置換されていても良い。

[0033] 中でも上記 A^{i1} 及び A^{i2} は、それぞれ独立して、下記のいずれかの構造を表すことが好ましい。

[0034] [化7]



[0035] （式中、 R^{i2} 及び R^{i3} 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１～８のアルコキシ基、フッ素原子又は $P^{i3}-S^{i3}$ を表す。）

[0036] 上記 A^{i1} 及び A^{i2} は、それぞれ独立して、１，４－フェニレン基、２－メチルー１，４－フェニレン基、３－メチルー１，４－フェニレン基、２－メトキシー１，４－フェニレン基、３－メトキシー１，４－フェニレン基、２－フルオロー１，４－フェニレン基、３－フルオロー１，４－フェニレン基又はナフタレンー２，６－ジイル基であることがより好ましく、１，４－フェニレン基、２－フルオロー１，４－フェニレン基又は３－フルオロー１，４－フェニレン基であることが更に好ましく、１，４－フェニレン基であることが特に好ましい。

- [0037] 上記一般式 (i) において A^{i1} で表される環は 1 つである。一方、上記一般式 (i) において A^{i2} で表される環は n^{i1} の数に応じて 1 つまたは 2 つ以上である。上記一般式 (i) で表される重合性化合物は、このような構造を有することで、例えば上述した化合物 (C) のような、一般式 (i) における A^{i1} で表される環が 2 つ以上の重合性化合物よりも溶解性が向上し、その結果析出しにくくなるものと推量される。上記 A^{i2} が複数ある場合、複数の A^{i2} は全て同一の基であってよく、異なる基であってもよい。
- [0038] 上記一般式 (i) において、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} は、それぞれ独立して、上述した式 (R-1) から式 (R-9) から選ばれる基を表す。 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} は、全て同一の重合性基 (式 (R-1) ~ (R-9)) であってもよく、少なくとも 1 つの基が異なる重合性基であってもよく、全てが異なる重合性基であってもよい。 P^{i1} 及び P^{i2} は共に同一の重合性基であってもよく、異なる重合性基であってもよいが、 P^{i1} 及び P^{i2} は共に同一の重合性基であると、一般式 (i) で表される化合物の合成が容易であるという利点を有する。また、 P^{i3} が複数ある場合、複数の P^{i3} は全て同一の基であってよく、異なる基であってもよい。
- [0039] 上記一般式 (i) において、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} は、それぞれ独立して、式 (R-1)、式 (R-2)、式 (R-3)、式 (R-4)、式 (R-5) 又は式 (R-7) であることが好ましく、式 (R-1)、式 (R-2)、式 (R-3) 又は式 (R-4) であることがより好ましく、式 (R-1) であることが更に好ましく、アクリルオキシ基又はメタクリルオキシ基であることが特に好ましい。
- [0040] また、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} のなかでも、 P^{i1} 及び P^{i2} の少なくとも一方が、式 (R-1) であることが好ましく、アクリルオキシ基又はメタクリルオキシ基であることがより好ましく、メタクリルオキシ基であることがさらに好ましく、 P^{i1} 及び P^{i2} が共にメタクリルオキシ基であることが特に好ましい。 P^{i1} 及び P^{i2} を共にメタクリルオキシ基とすることで、液晶表示素子に用いたときにプレチルト角の変化による表示不良が発生しにくくなるからであ

る。また、 P^{i1} 及び P^{i2} が共にアクリルオキシ基である場合と比較して、重合性化合物の重合度を高めることができるからである。

[0041] 上記一般式 (i) において、式 (R-1) ~ (R-9) 中の R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は、それぞれ独立して、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子のいずれかを表す。なかでも R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は、それぞれ独立して、メチル基又は水素原子であることが好ましく、重合性化合物の重合速度を重視する場合は水素原子であることが好ましく、プレチルト角の変化による表示不良の低減を重視する場合はメチル基であることが好ましい。

[0042] また、式 (R-1) ~ (R-9) 中の m^{r5} 、 m^{r7} 、 n^{r5} 及び n^{r7} は、それぞれ独立して、0、1又は2を表す。

[0043] 上記一般式 (i) において、 S^{i1} 、 S^{i2} 及び S^{i3} は、それぞれ独立して、単結合又は炭素原子数1~15のアルキレン基を表す。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、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-OCO-$ 又は $-COO-$ で置換されてもよい。中でも S^{i1} 、 S^{i2} 及び S^{i3} は、それぞれ独立して、単結合又は炭素原子数1~5のアルキレン基であることが好ましく、単結合であることが特に好ましい。 S^{i1} 、 S^{i2} 及び S^{i3} が単結合である場合、紫外線照射後の重合性化合物の残留量が十分に少なく、プレチルト角の変化による表示不良が発生しにくくなる。 S^{i2} が複数ある場合、複数の S^{i2} は全て同一であってよく、全ての S^{i2} 若しくは少なくとも1つの S^{i2} が異なってもよい。

[0044] 上記一般式 (i) において、 n^{i1} は1、2又は3を表すが、中でも液晶組成物に対する溶解性が良好となることから1又は2であることがより好ましく、液晶組成物に対する溶解性がより良好となることから1であることが特に好ましい。

[0045] 上記一般式 (i) において、 R^{i1} は、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子を表すが、中でも R^{i1} は、メチル基、エチル基、フッ素原子又は水素原子であることが好ましく、水素原子であることがより好

ましい。

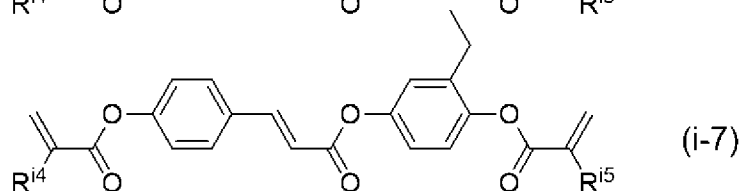
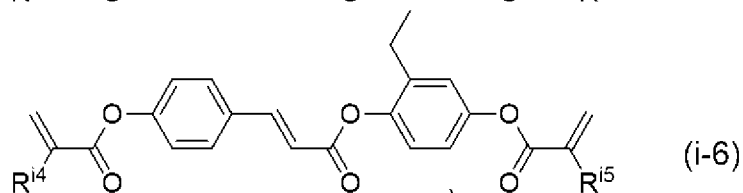
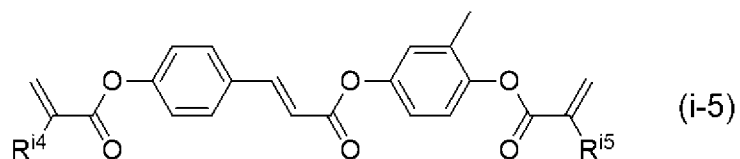
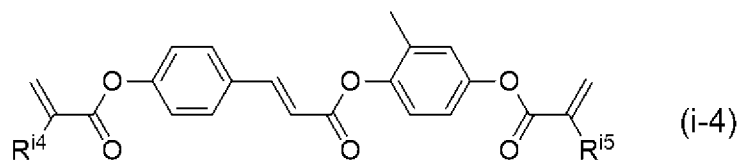
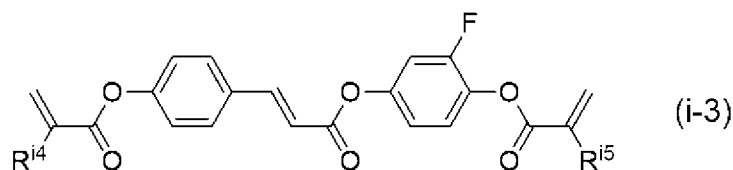
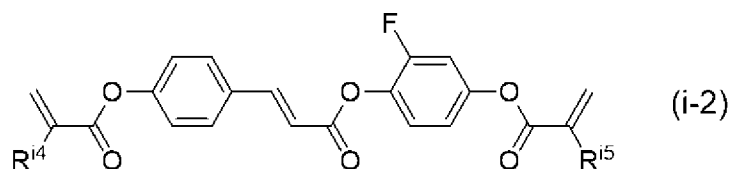
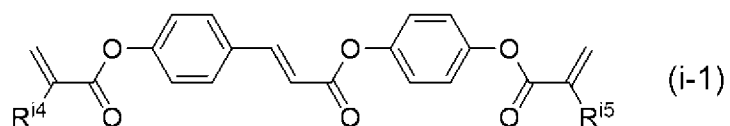
[0046] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物において、一般式 (i) で表される重合性化合物の含有量の下限は、0.01%が好ましく、0.02%が好ましく、0.03%が好ましく、0.04%が好ましく、0.05%が好ましく、0.06%が好ましく、0.07%が好ましく、0.08%が好ましく、0.09%が好ましく、0.1%が好ましく、0.12%が好ましく、0.15%が好ましく、0.17%が好ましく、0.2%が好ましく、0.22%が好ましく、0.25%が好ましく、0.27%が好ましく、0.3%が好ましく、0.32%が好ましく、0.35%が好ましく、0.37%が好ましく、0.4%が好ましく、0.42%が好ましく、0.45%が好ましく、0.5%が好ましく、0.55%が好ましい。本発明の重合性化合物含有組成物において、一般式 (i) で表される重合性化合物の含有量の上限は、5%が好ましく、4.5%が好ましく、4%が好ましく、3.5%が好ましく、3%が好ましく、2.5%が好ましく、2%が好ましく、1.5%が好ましく、1%が好ましく、0.95%が好ましく、0.9%が好ましく、0.85%が好ましく、0.8%が好ましく、0.75%が好ましく、0.7%が好ましく、0.65%が好ましく、0.6%が好ましく、0.55%が好ましく、0.5%が好ましく、0.45%が好ましく、0.4%が好ましい。

[0047] 更に詳述すると、重合性化合物の少ない残留量又は高い電圧保持率 (VHR) を得るには、重合性化合物含有液晶組成物における一般式 (i) で表される重合性化合物の含有量は0.2%から1.5%の範囲内が好ましい。また、低温における重合性化合物の析出の抑制を重視する場合には、重合性化合物含有液晶組成物における一般式 (i) で表される重合性化合物の含有量は0.01%から1.0%の範囲内が好ましい。さらに、本発明の重合性化合物含有液晶組成物が、一般式 (i) で表される重合性化合物を複数含有する場合は、それぞれの含有量が0.01%から0.6%の範囲内であることが好ましい。従って、これら全ての課題を解決するためには、一般式 (i)

で表される重合性化合物を0.1%から1.0%の範囲で調整することが特に望ましい。

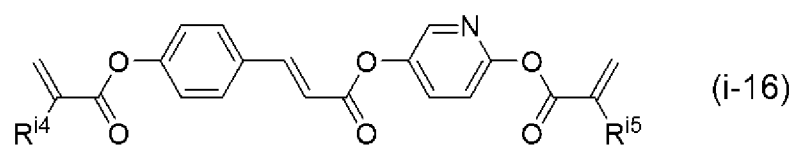
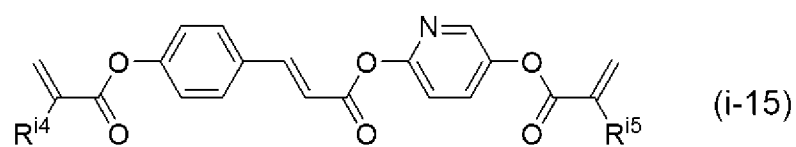
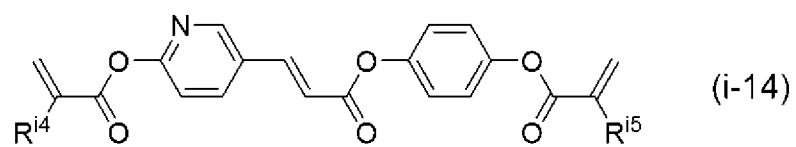
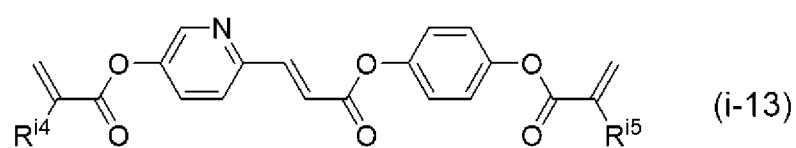
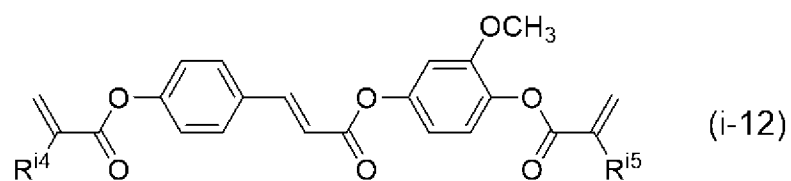
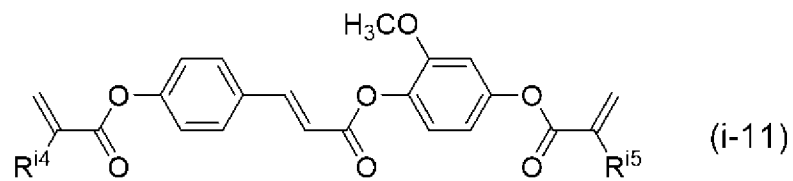
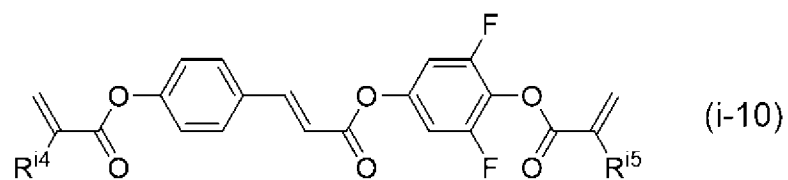
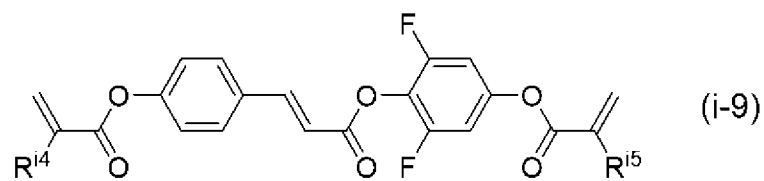
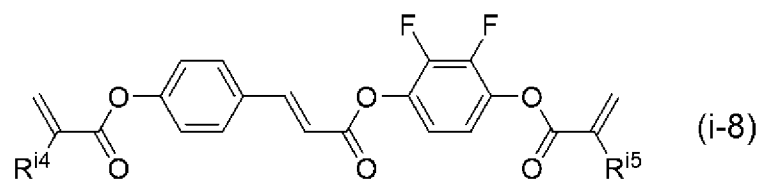
[0048] 一般式(i)で表される重合性化合物として、具体的には、一般式(i-1)から(i-33)で表される化合物が好ましい。

[0049] [化8]



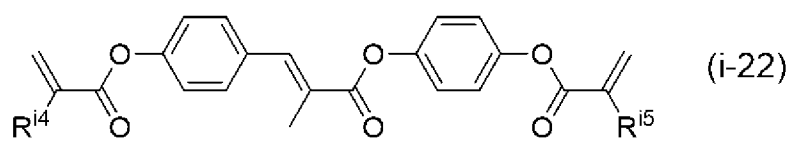
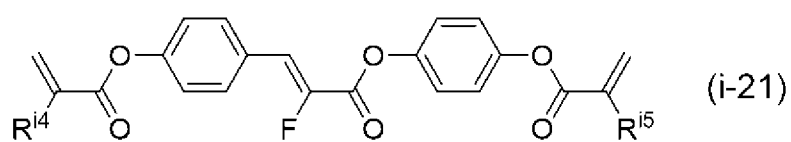
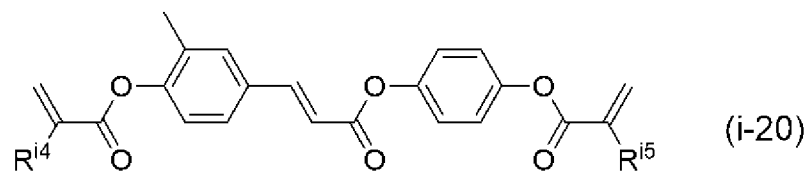
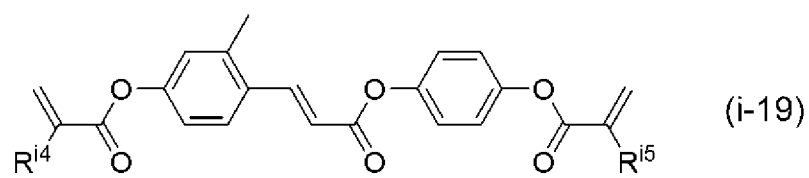
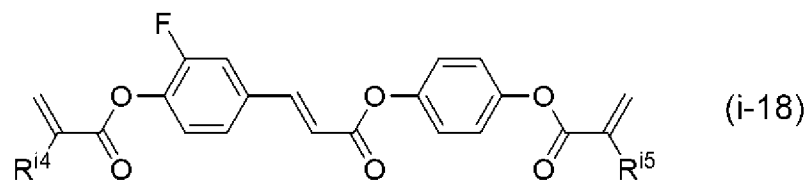
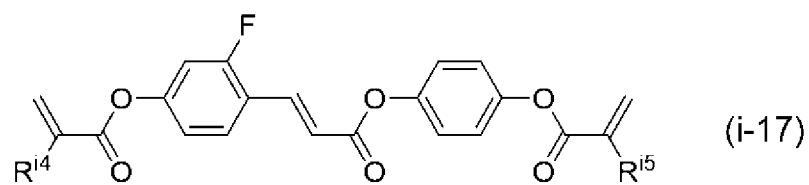
[0050]

[化9]



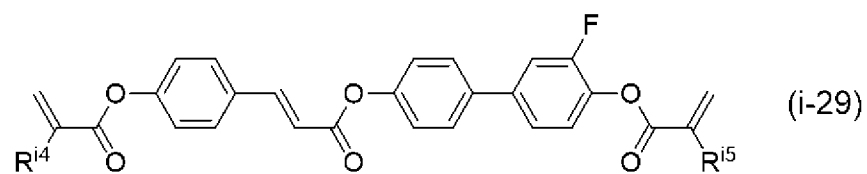
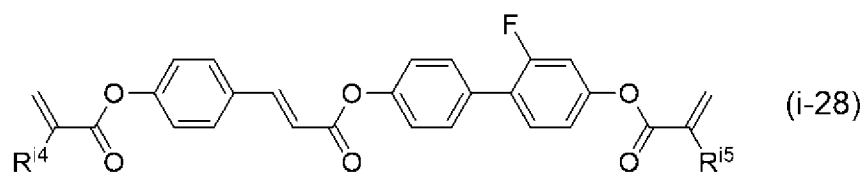
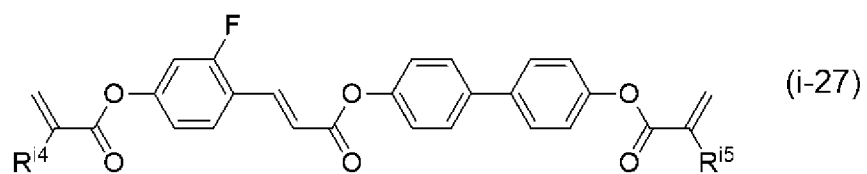
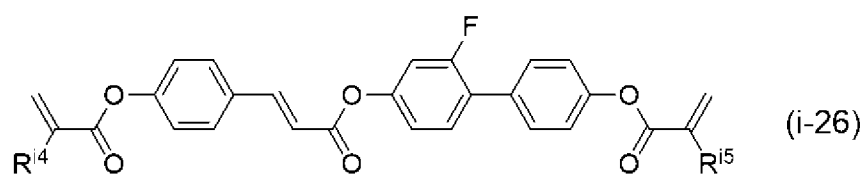
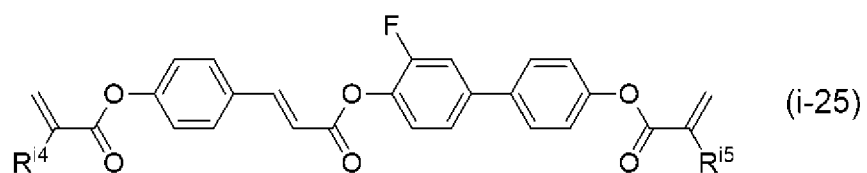
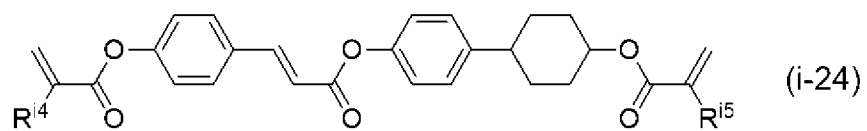
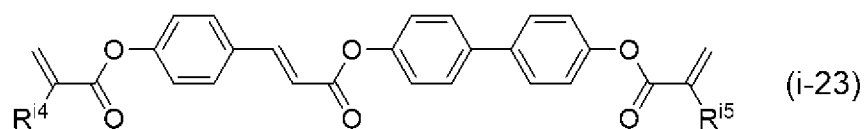
[0051]

[化10]



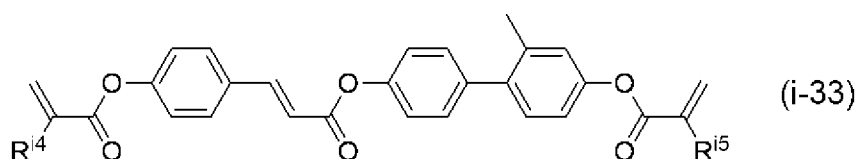
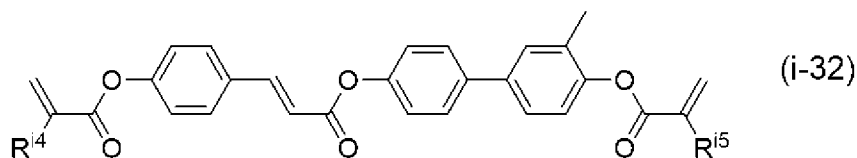
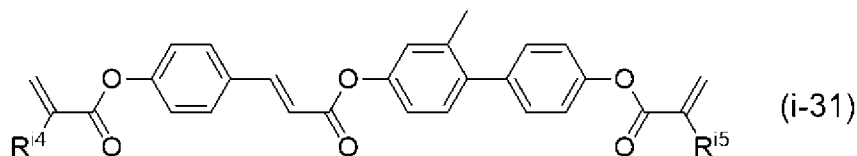
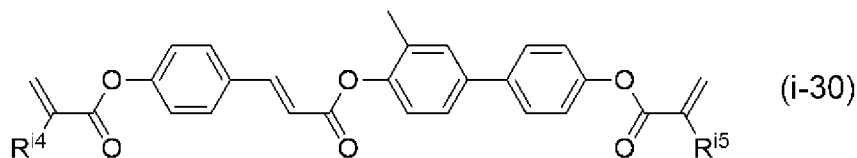
[0052]

[化11]



[0053]

[化12]



[0054] (式中、 R^{i4} 及び R^{i5} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子のいずれかを表す。)

[0055] 上記式中、 R^{i4} 及び R^{i5} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子であるが、中でもメチル基又は水素原子を表すことが好ましい。

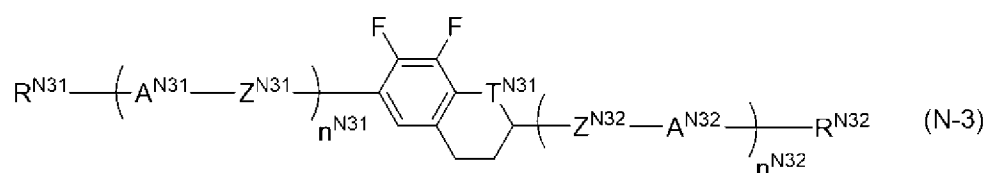
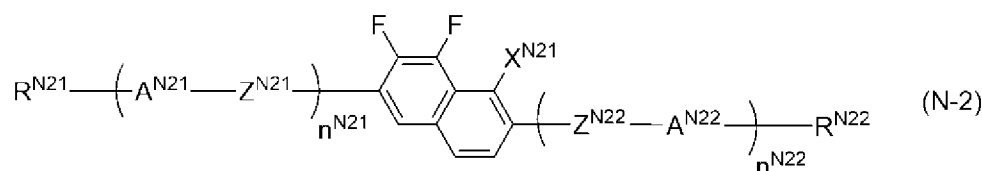
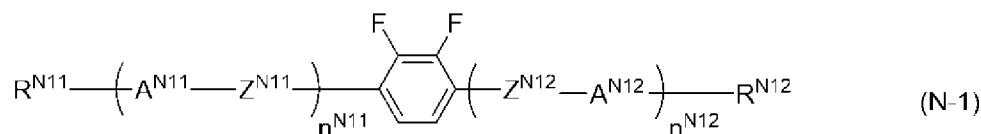
[0056] 上記一般式(i-1)から(i-33)で表される化合物のうち、電圧保持率(VHR)の低下を抑制する観点から一般式(i-1)から(i-12)又は一般式(i-17)から(i-33)で表される化合物がより好ましく、上述の観点に加えてチルト安定性が良好となる(焼き付きが起こりにくい)観点から一般式(i-1)から一般式(i-12)、一般式(i-23)から一般式(i-26)、又は一般式(i-28)から一般式(i-33)で表される化合物が更に好ましく、上述の観点に加えて液晶組成物に対する溶解性が良好であり、チルト安定性が高く、且つ速い速度で十分に重合可能である観点から一般式(i-1)から一般式(i-5)、一般式(i-25)、一般式(i-26)、又は一般式(i-28)から一般式(i-33)

)で表される化合物がより更に好ましく、一般式(i-1)で表される化合物が特に好ましい。

[0057] (液晶組成物)

本発明の重合性化合物含有液晶組成物において、液晶組成物は、一般式(i)で表される重合性化合物が添加される母体液晶であり、少なくとも液晶化合物を含む。液晶組成物は、一般式(N-1)、(N-2)及び(N-3)で表される化合物から選ばれる化合物を1種類又は2種類以上含有することが好ましい。これら化合物は誘電的に負の化合物($\Delta\epsilon$ の符号が負で、その絶対値が2より大きい。)に該当する。

[0058] [化13]



[0059] (式中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それぞれ独立して、炭素原子数1~8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立して $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ によって置換されていてもよく、

A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} は、それぞれ独立して

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

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

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

(d) 1, 4-シクロヘキセニレン基
 からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)、基(c)及び基(d)はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} は、それぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

X^{N21} は水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は $-CH_2-$ 又は酸素原子を表し、

n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 及び n^{N32} は、それぞれ独立して、0～3の整数を表すが、 $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及び $n^{N31}+n^{N32}$ は、それぞれ独立して、1、2又は3であり、 $A^{N11}\sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11}\sim Z^{N32}$ が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なってもよい。）

[0060] 一般式(N-1)、(N-2)及び(N-3)で表される化合物は、 $\Delta\varepsilon$ が負でその絶対値が3よりも大きな化合物であることが好ましい。

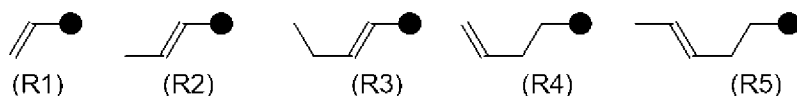
[0061] 一般式(N-1)、(N-2)及び(N-3)において、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよい。中でも、 R^{N11} 、 R

R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} 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1～8のアルコキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数1～5のアルコキシ基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数2～5のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数2～5のアルキル基又は炭素原子数2～3のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数3のアルケニル基（プロペニル基）が特に好ましい。

[0062] また、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それらが結合する環構造がフェニル基（芳香族）である場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましい。、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それらが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、炭素原子及び存在する場合酸素原子の合計が5以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

[0063] アルケニル基としては、式（R1）から式（R5）のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。（各式中の黒点は環構造中の炭素原子を表す。）

[0064] [化14]



[0065] 一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）において、 A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} は、それぞれ独立して

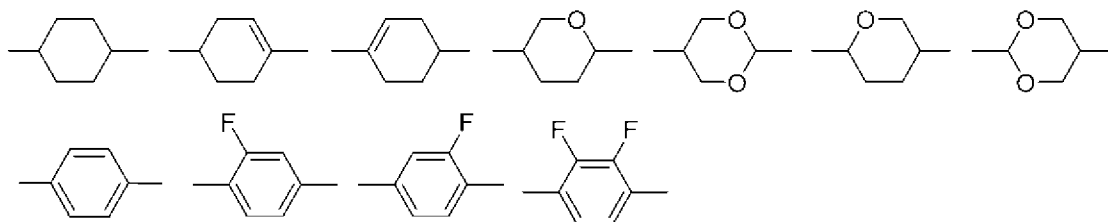
- (a) 1, 4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。）
- (b) 1, 4-フェニレン基（この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。）
- (c) ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基（ナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。）及び
- (d) 1, 4-シクロヘキセニレン基
- からなる群より選ばれる基を表す。

[0066] 上記の基(a)、基(b)、基(c)及び基(d)はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていてもよい。

[0067] A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} はそれぞれ独立して Δn を大きくすることが求められる場合には芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましい。上記の基(a)、基(b)、基(c)及び基(d)は、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表すことが好ましく、下記の構造を表すことがより好ましく、

[0068]

[化15]



[0069] トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基又は1, 4-フェニレン基を表すことが特に好ましい。

[0070] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) において、 Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} はそれぞれ独立して、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表すが、中でも $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 又は単結合が更に好ましく、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 又は単結合が特に好ましい。

[0071] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) において、 X^{N21} は水素原子又はフッ素原子を表すが、中でもフッ素原子が好ましい。

[0072] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) において、 T^{N31} は $-\text{CH}_2-$ 又は酸素原子を表すが、中でも酸素原子が好ましい。

[0073] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) において、 n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 及び n^{N32} は、それぞれ独立して、0～3の整数を表す。また、 $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及び $n^{N31}+n^{N32}$ は、それぞれ独立して、1、2又は3である。中でも $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及び $n^{N31}+n^{N32}$ は1又は2が好ましく、このとき、 n^{N11} が1であり n^{N12} が0である組み合わせ、 n^{N11} が2であり n^{N12} が0である組み合わせ、 n^{N11} が1であり n^{N12} が1である組み合わせ、 n^{N11} が2であり n^{N12} が1である組み合わせ、 n^{N21} が1であり n^{N22} が0である組み合わせ、 n^{N21} が2であり n^{N22} が0である組み合わせ、 n^{N31} が1であり n^{N32} が0である組み合わせ、 n

n^{31} が2であり n^{32} が0である組み合わせ、が好ましい。

[0074] 液晶組成物の総量に対しての式(N-1)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、10%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%であり、20%である。

[0075] 液晶組成物の総量に対しての式(N-2)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、10%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%であり、20%である。

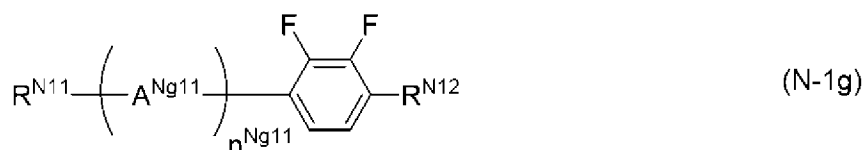
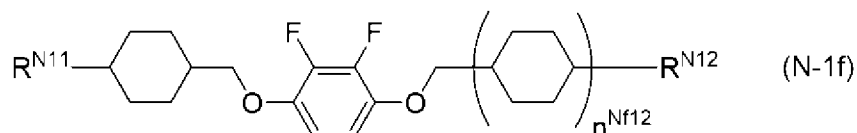
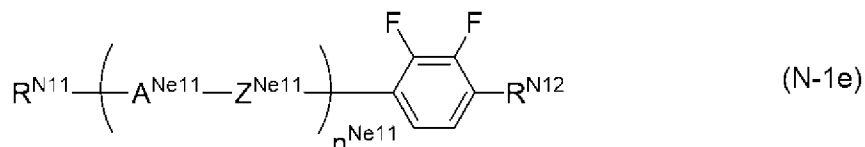
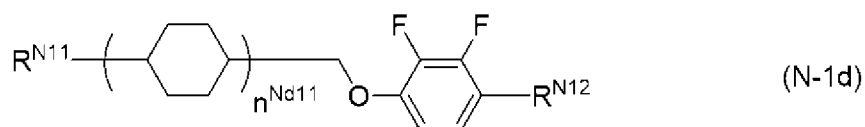
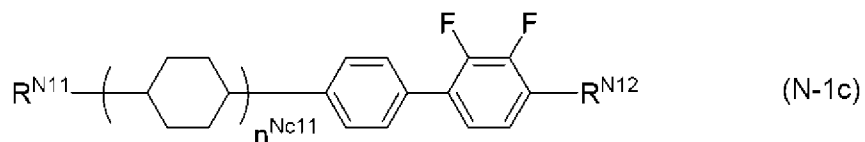
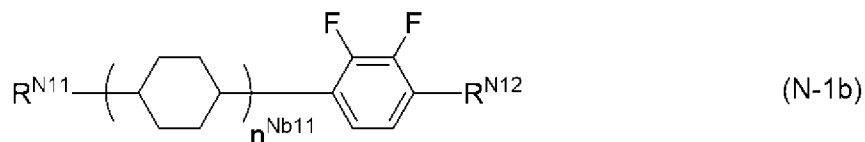
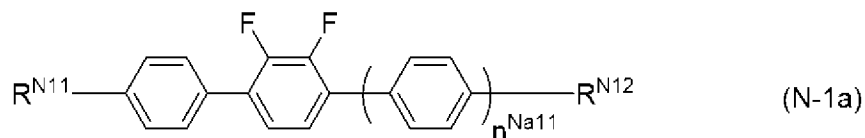
[0076] 液晶組成物の総量に対しての式(N-3)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、10%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%であり、20%である。

[0077] 液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高く上限値が高いことが好ましい。

[0078] 一般式(N-1)で表される化合物として、下記の一般式(N-1a)～(N-1g)で表される化合物群を挙げることができる。

[0079]

[化16]



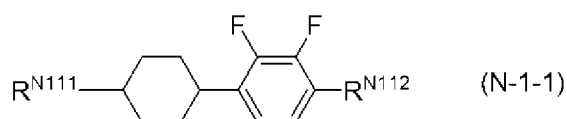
[0080] (式中、 R^{N11} 及び R^{N12} は一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表し、 n^{Na11} は0又は1を表し、 n^{Nb11} は1又は2を表し、 n^{Nc11} は0又は1を表し、 n^{Nd11} は1又は2を表し、 n^{Ne11} は1又は2を表し、 n^{Nf12} は1又は2を表し、 n^{Ng11} は1又は2を表し、 A^{Ne11} はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は1, 4-フェニレン基を表し、 A^{Ng11} はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基又は1, 4-フェニレン基を表すが、 n^{Nd11} が2の場合、 A^{Ng11} の少なくとも1つは1, 4-シクロヘキセニレン基を表し、 Z^{Ne11} は単結合又はエチレンを

表すが分子内に存在する少なくとも1つはエチレンを表し、分子内に複数存在する A^{Ne11} 、 Z^{Ne11} 、及び／又は A^{Ng11} は同一であっても異なっても良い。）

[0081] より具体的には、一般式（N-1）で表される化合物は、一般式（N-1-1）～（N-1-21）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0082] 一般式（N-1-1）で表される化合物は下記の化合物である。

[0083] [化17]



[0084] （式中、 R^{N111} 及び R^{N112} はそれぞれ独立して、一般式（N-1）における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。）

[0085] R^{N111} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、プロピル基、ペンチル基又はビニル基が好ましい。 R^{N112} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0086] 一般式（N-1-1）で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0087] 式（N-1-1）で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を

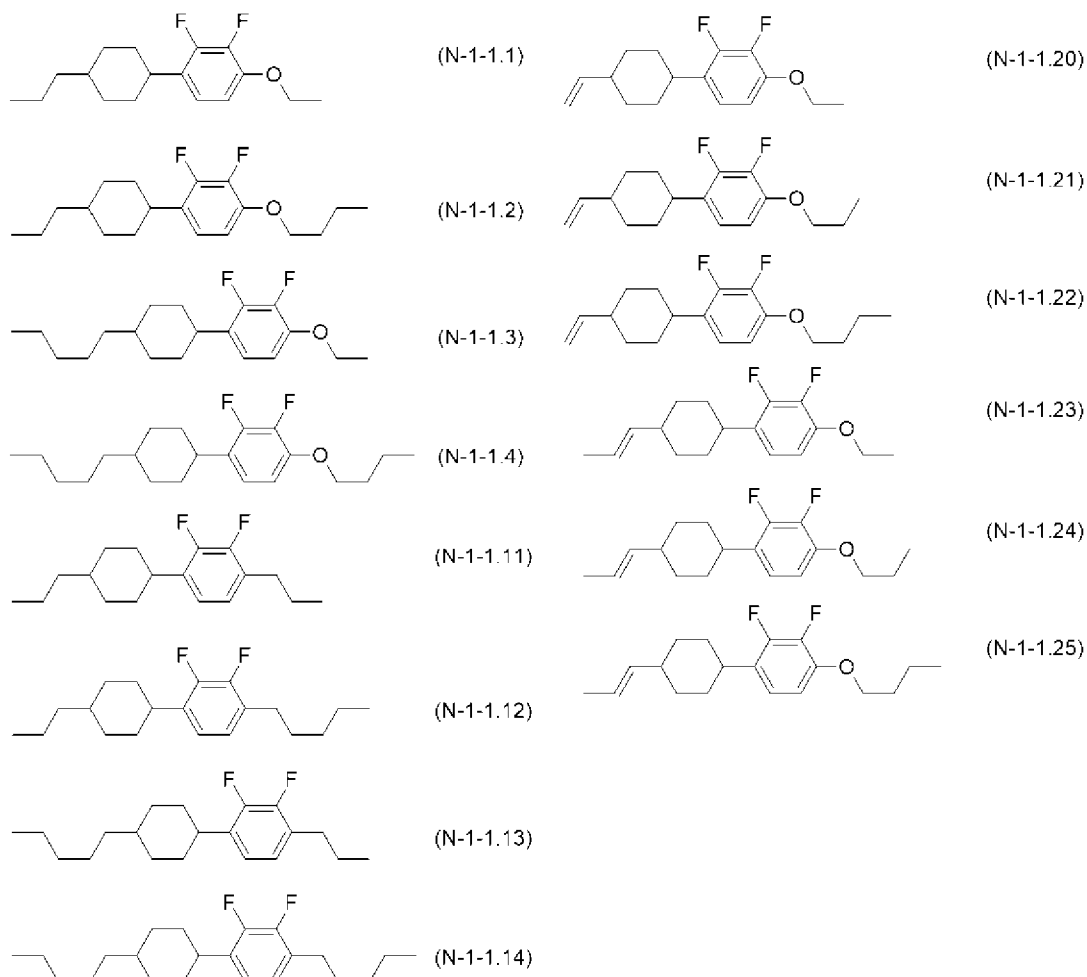
改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0088] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0089] 一般式 (N-1-1) で表される化合物は、式 (N-1-1. 1) から式 (N-1-1. 25) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-1. 1) ~ (N-1-1. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-1. 1) 及び式 (N-1-1. 3) で表される化合物が好ましい。

[0090]

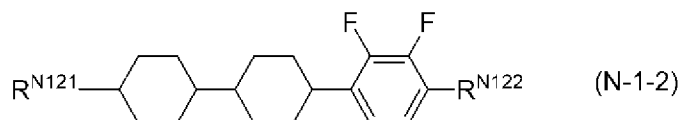
[化18]



[0091] 式 (N-1-1.1) ~ (N-1-1.25) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能である。液晶組成物の総量に対するの単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0092] 一般式 (N-1-2) で表される化合物は下記の化合物である。

[0093] [化19]



[0094] (式中、 R^{N121} 及び R^{N122} はそれぞれ独立して、一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0095] R^{N121} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基又はペンチル基が好ましい。 R^{N122} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、メチル基、プロピル基、メトキシ基、エトキシ基又はプロポキシ基が好ましい。

[0096] 一般式(N-1-2)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0097] 一般式(N-1-2)で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を低めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

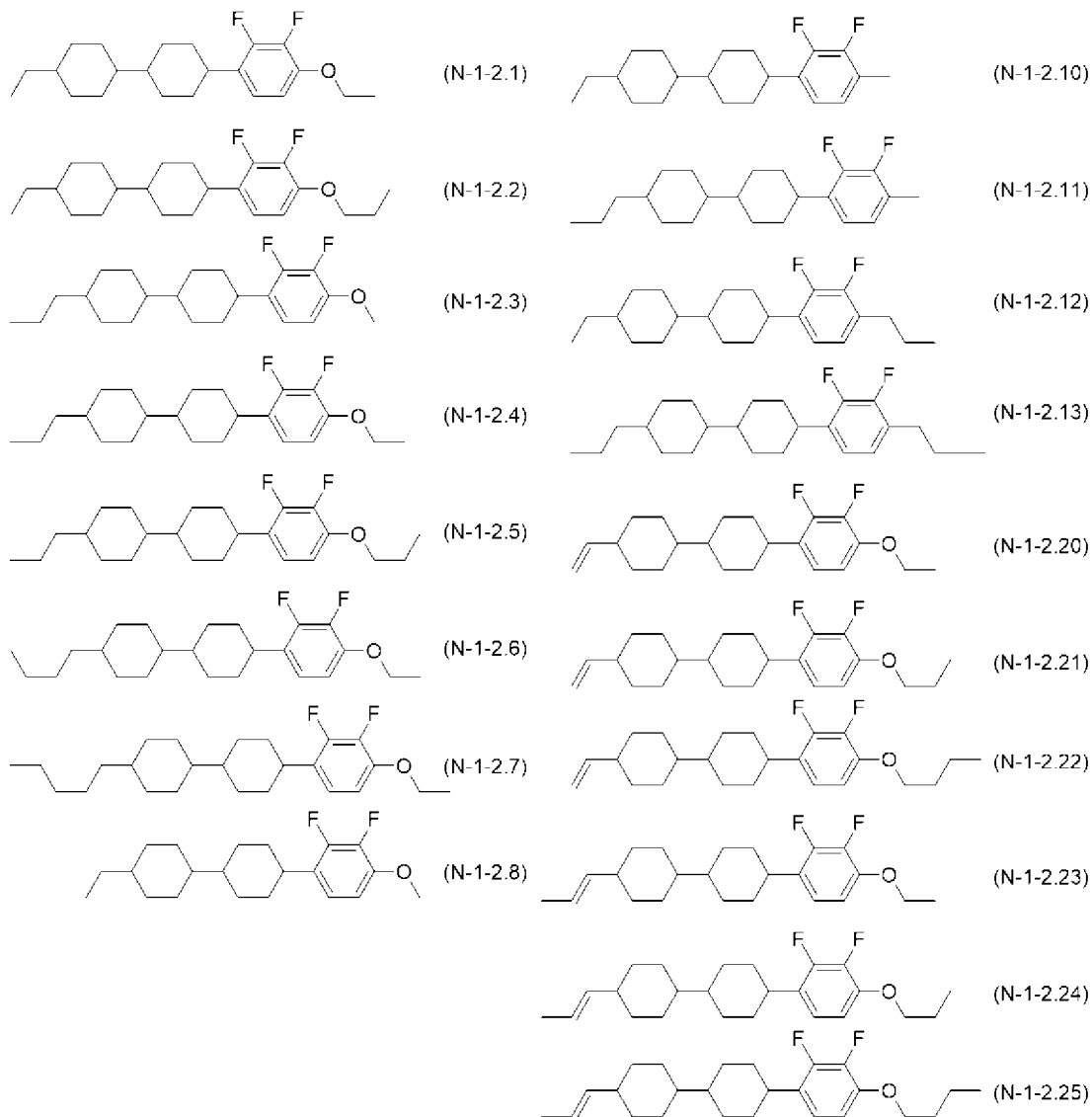
[0098] 液晶組成物の総量に対しての式(N-1-2)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%であり、37%であり、40%であり、42%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、50%であり、48%であり、45%であり、43%

であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%である。

[0099] 一般式 (N-1-2) で表される化合物は、式 (N-1-2. 1) から式 (N-1-2. 25) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-2. 3) から式 (N-1-2. 7)、式 (N-1-2. 10)、式 (N-1-2. 11)、式 (N-1-2. 13) 及び式 (N-1-2. 20) で表される化合物であることが好ましく、 $\Delta \varepsilon$ の改良を重視する場合には式 (N-1-2. 3) から式 (N-1-2. 7) で表される化合物が好ましく、 T_{ni} の改良を重視する場合には式 (N-1-2. 10)、式 (N-1-2. 11) 及び式 (N-1-2. 13) で表される化合物であることが好ましく、応答速度の改良を重視する場合には式 (N-1-2. 20) で表される化合物であることが好ましい。

[0100]

[化20]

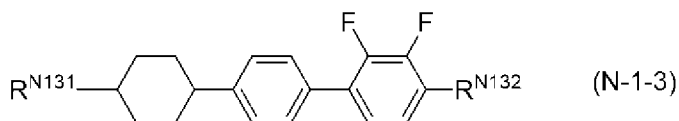


[0101] 式 (N-1-2.1) から式 (N-1-2.25) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、液晶組成物の総量に対する単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であ

り、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0102] 一般式 (N-1-3) で表される化合物は下記の化合物である。

[0103] [化21]



[0104] (式中、 R^{N131} 及び R^{N132} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0105] R^{N131} は炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N132} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 3～5 のアルケニル基又は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、1-プロペニル基、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0106] 一般式 (N-1-3) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

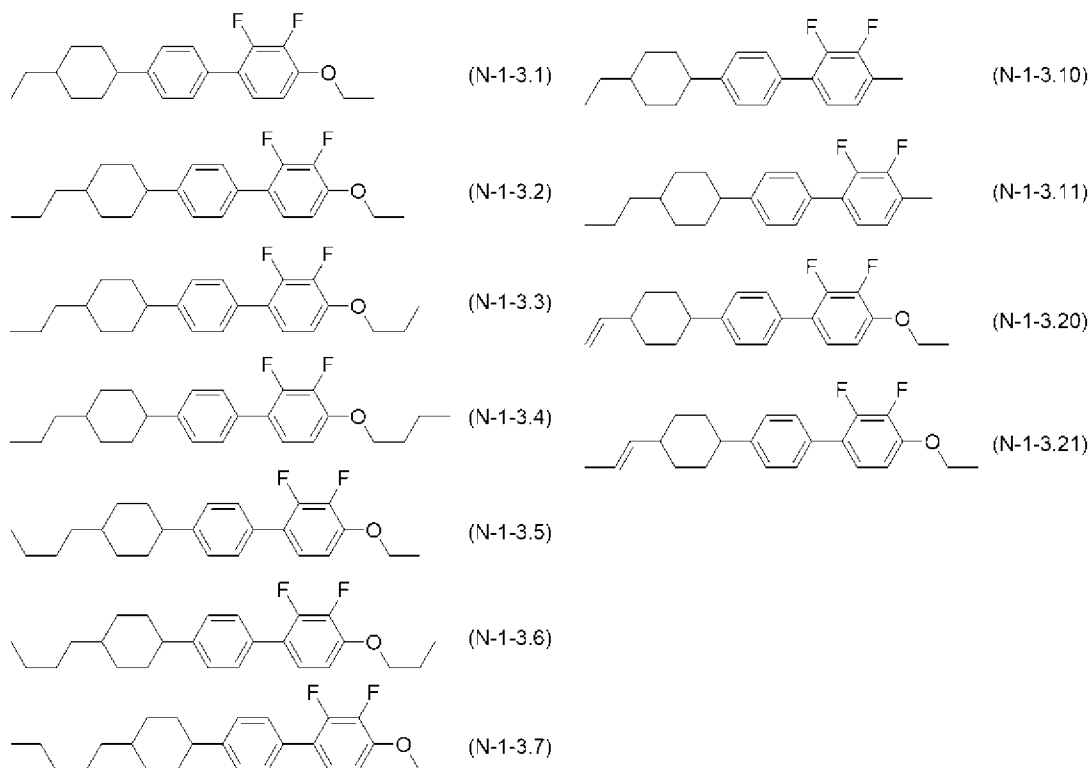
[0107] 式 (N-1-3) で表される化合物の含有量は、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0108] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-3) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%で

あり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0109] 一般式(N-1-3)で表される化合物は、式(N-1-3.1)から式(N-1-3.21)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(N-1-3.1)～(N-1-3.7)及び式(N-1-3.21)で表される化合物であることが好ましく、式(N-1-3.1)、式(N-1-3.2)、式(N-1-3.3)、式(N-1-3.4)及び式(N-1-3.6)で表される化合物が好ましく、式(N-1-3.3)、式(N-1-3.4)及び式(N-1-3.6)で表される化合物が好ましい。

[0110] [化22]

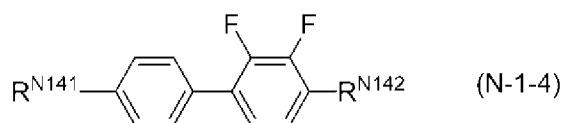


[0111] 式(N-1-3.1)～式(N-1-3.4)、式(N-1-3.6)及び式(N-1-3.21)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、式(N-1-3.1)及び式(N-1-3.2)の組み合わせ、式(N-1-3.3)、式(N-1-3.4)及び式(N-1-3.6)から選ばれる2種又は3種の組み合わせが好まし

く、式 (N-1-3. 3)、式 (N-1-3. 4) 及び式 (N-1-3. 6) の3種の組み合わせが好ましい。液晶組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0112] 一般式 (N-1-4) で表される化合物は下記の化合物である。

[0113] [化23]



[0114] (式中、 R^{N141} 及び R^{N142} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0115] R^{N141} 及び R^{N142} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1~5 のアルキル基、炭素原子数 4~5 のアルケニル基又は炭素原子数 1~4 のアルコキシ基が好ましく、メチル基、プロピル基、エトキシ基又はブトキシ基が好ましい。

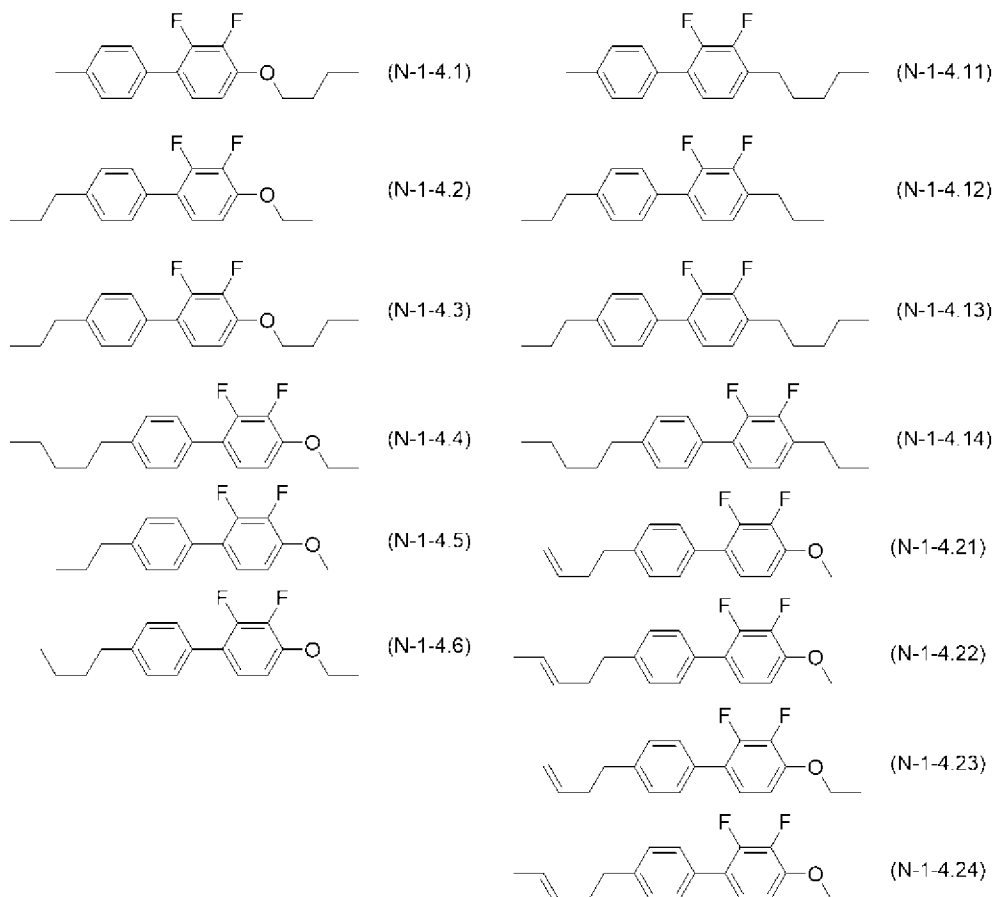
[0116] 一般式 (N-1-4) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0117] 一般式 (N-1-4) で表される化合物の含有量は、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0118] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-4) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、11%であり、10%であり、8%である。

[0119] 一般式 (N-1-4) で表される化合物は、式 (N-1-4.1) から式 (N-1-4.24) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-4.1) ~ (N-1-4.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-4.1)、式 (N-1-4.2) 及び式 (N-1-4.4) で表される化合物が好ましい。

[0120] [化24]

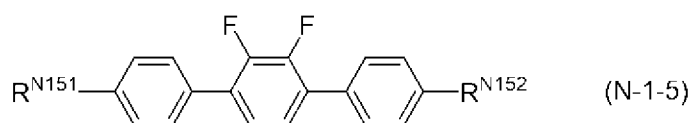


[0121] 式 (N-1-4.1) ~ (N-1-4.24) で表される化合物は単独で

使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、液晶組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、３％であり、５％であり、７％であり、１０％であり、１３％であり、１５％であり、１７％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、３５％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％であり、１１％であり、１０％であり、８％である。

[0122] 一般式（N－１－５）で表される化合物は下記の化合物である。

[0123] [化25]



[0124] （式中、 R^{N151} 及び R^{N152} はそれぞれ独立して、一般式（N－１）における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。）

[0125] R^{N151} 及び R^{N152} はそれぞれ独立して、炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数４～５のアルケニル基又は炭素原子数１～４のアルコキシ基が好ましくエチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

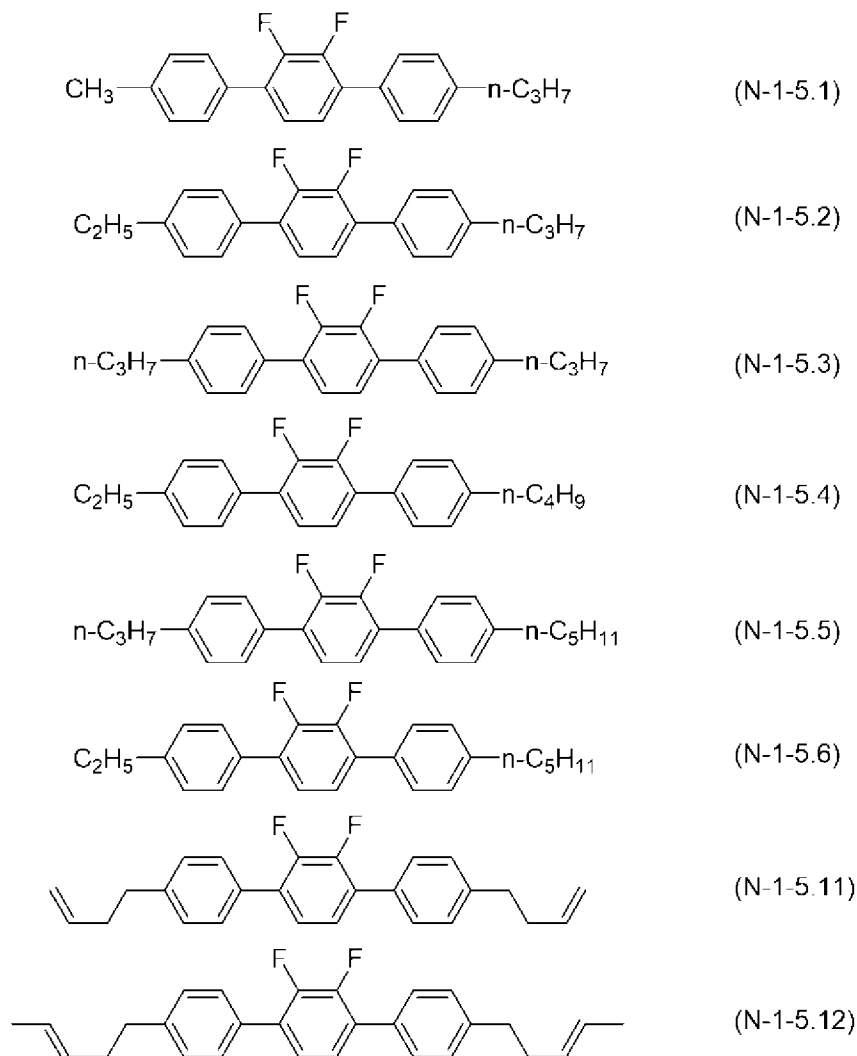
[0126] 一般式（N－１－５）で表される化合物は単独で使用することもできるが、２以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては１種類であり、２種類であり、３種類であり、４種類であり、５種類以上である。

[0127] 一般式（N－１－５）で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を低めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0128] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0129] 一般式 (N-1-5) で表される化合物は、式 (N-1-5.1) から式 (N-1-5.12) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-5.1)、式 (N-1-5.2) 及び式 (N-1-5.4) で表される化合物が好ましい。

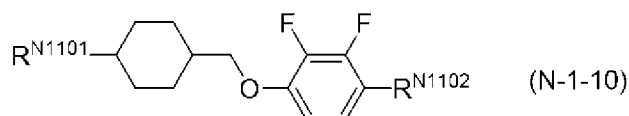
[0130] [化26]



[0131] 式 (N-1-5. 1)、式 (N-1-5. 2) 及び式 (N-1-5. 4) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、液晶組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、8%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0132] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は下記の化合物である。

[0133] [化27]



[0134] (式中、 R^{N1101} 及び R^{N1102} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0135] R^{N1101} は炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基、ビニル基又は 1-プロペニル基が好ましい。 R^{N1102} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基又は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0136] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

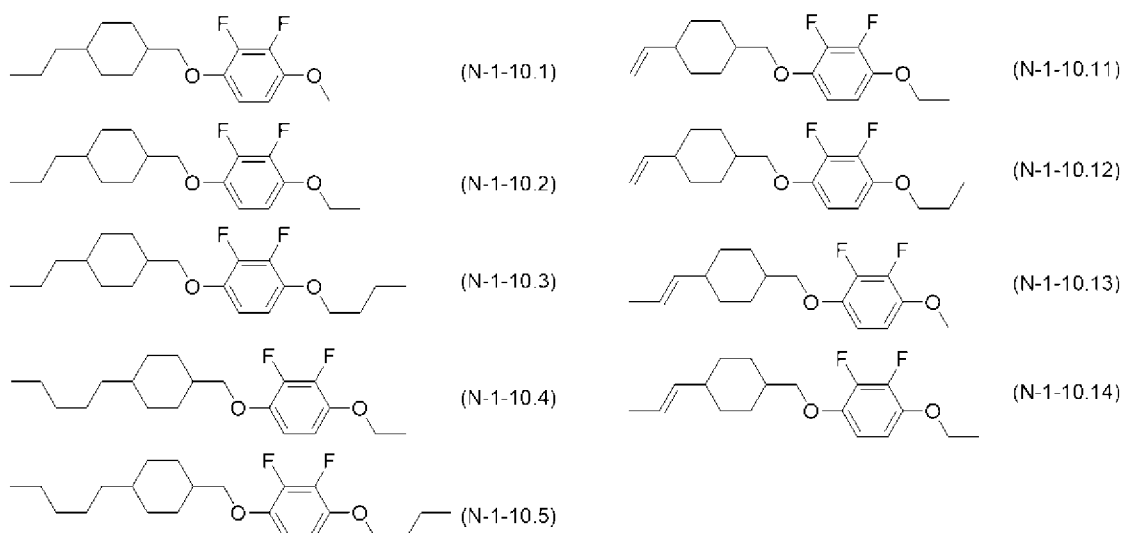
[0137] 一般式 (N-1-10) で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を

重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0138] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-10) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0139] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は、式 (N-1-10.1) から式 (N-1-10.14) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-10.1) ~ (N-1-10.5) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-10.1) 及び式 (N-1-10.2) で表される化合物が好ましい。

[0140] [化28]

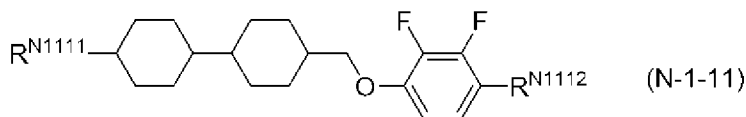


[0141] 式 (N-1-10.1) 及び式 (N-1-10.2) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、液晶組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、

20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0142] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は下記の化合物である。

[0143] [化29]



[0144] (式中、 R^{N1111} 及び R^{N1112} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0145] R^{N1111} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基、ビニル基又は1-プロペニル基が好ましい。 R^{N1112} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0146] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0147] 一般式 (N-1-11) で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を低めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

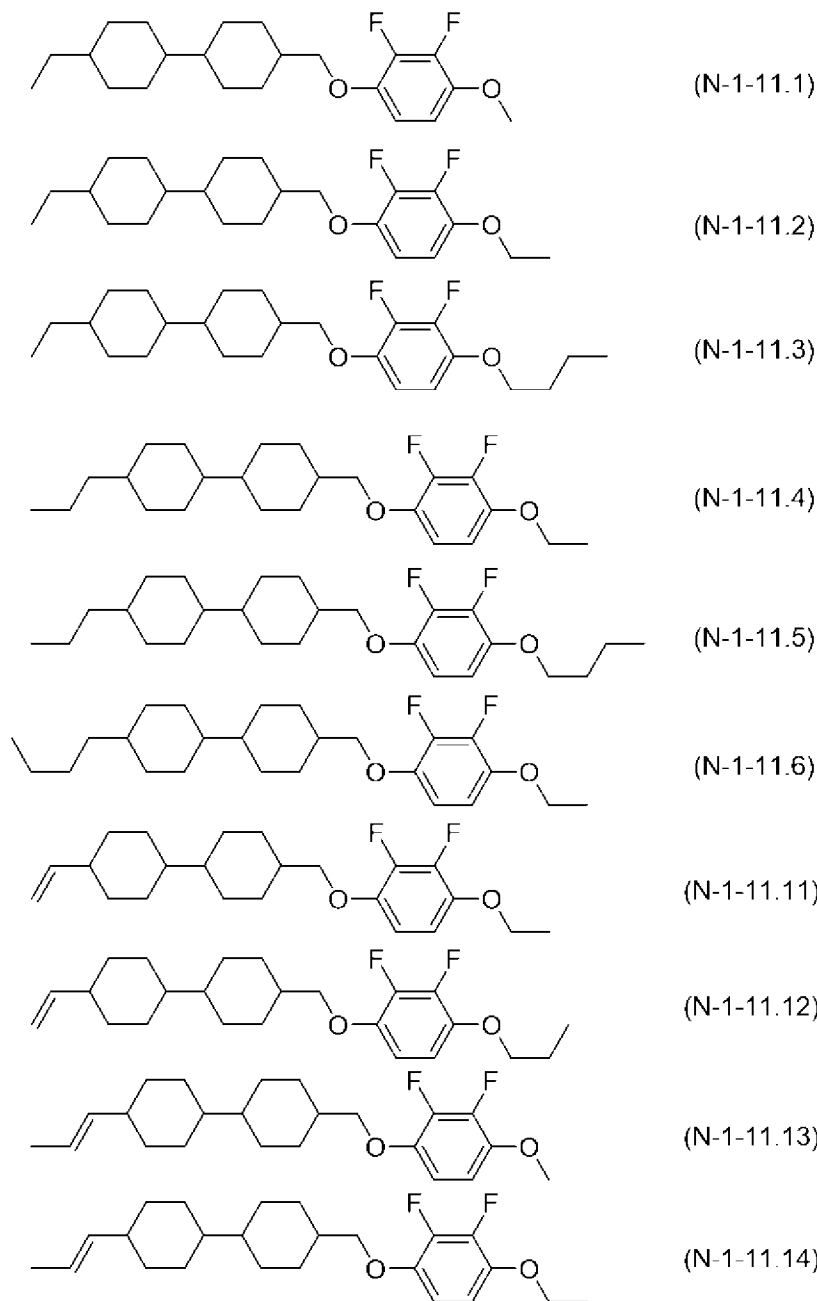
[0148] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-11) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%

であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0149] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は、式 (N-1-11.1) から式 (N-1-11.14) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-11.1) ~ (N-1-11.14) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-11.2) 及び式 (N-1-11.4) で表される化合物が好ましい。

[0150]

[化30]

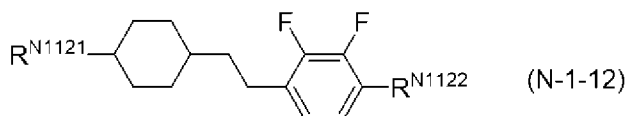


[0151] 式(N-1-11.2)及び式(N-1-11.4)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、液晶組成物の総量に対する単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、

20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0152] 一般式 (N-1-12) で表される化合物は下記の化合物である。

[0153] [化31]



[0154] (式中、 R^{N1121} 及び R^{N1122} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0155] R^{N1121} は炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N1122} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基又は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0156] 一般式 (N-1-12) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

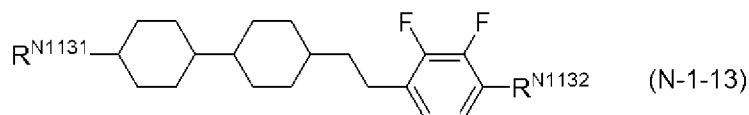
[0157] 一般式 (N-1-12) で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0158] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-12) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%

であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0159] 一般式 (N-1-13) で表される化合物は下記の化合物である。

[0160] [化32]



[0161] (式中、 R^{N1131} 及び R^{N1132} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0162] R^{N1131} は炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N1132} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基又は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0163] 一般式 (N-1-13) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

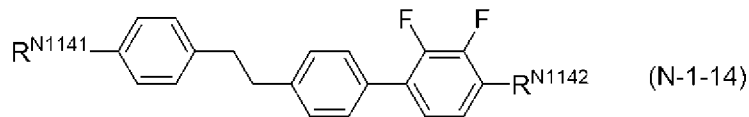
[0164] 一般式 (N-1-13) で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0165] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-13) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限值は、液晶組

成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0166] 一般式 (N-1-14) で表される化合物は下記の化合物である。

[0167] [化33]



[0168] (式中、 R^{N1141} 及び R^{N1142} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0169] R^{N1141} は炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。
 R^{N1142} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基又は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0170] 一般式 (N-1-14) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

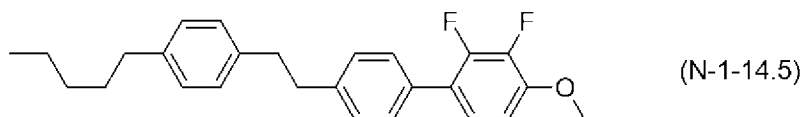
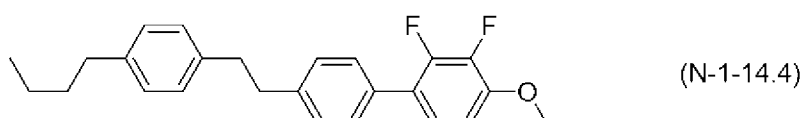
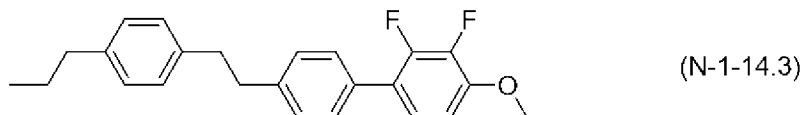
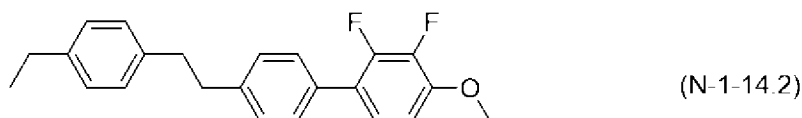
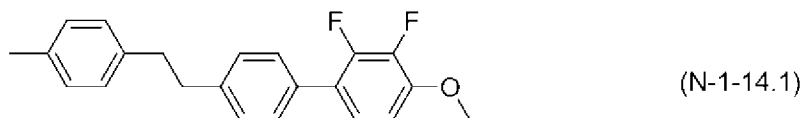
[0171] 一般式 (N-1-14) で表される化合物の含有量は、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0172] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-14) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、5%であり、10%であり、13%であり、15%

であり、１７％であり、２０％である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、３５％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％である。

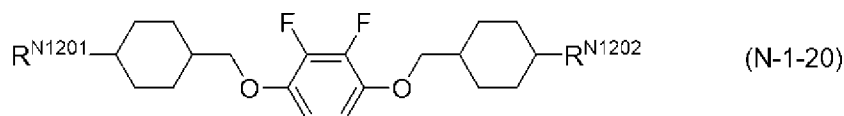
[0173] 一般式（N-1-14）で表される化合物は、式（N-1-14.1）から式（N-1-14.5）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（N-1-14.1）～（N-1-14.3）で表される化合物であることが好ましく、式（N-1-14.2）及び式（N-1-14.3）で表される化合物が好ましい。

[0174] [化34]



[0175] 一般式（N-1-20）で表される化合物は下記の化合物である。

[0176] [化35]



[0177] （式中、 R^{N1201} 及び R^{N1202} はそれぞれ独立して、一般式（N-1）における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。）

[0178] R^{N1201} 及び R^{N1202} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

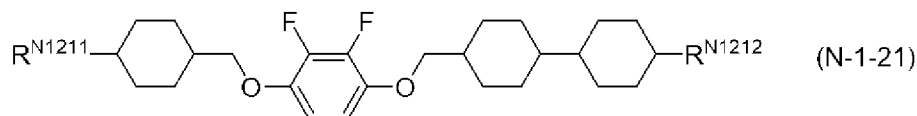
[0179] 一般式 (N-1-20) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせる使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用とする。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0180] 一般式 (N-1-20) で表される化合物の含有量は、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0181] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-20) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5 % であり、10 % であり、13 % であり、15 % であり、17 % であり、20 % である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35 % であり、30 % であり、28 % であり、25 % であり、23 % であり、20 % であり、18 % であり、15 % であり、13 % である。

[0182] 一般式 (N-1-21) で表される化合物は下記の化合物である。

[0183] [化36]



[0184] (式中、 R^{N1211} 及び R^{N1212} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0185] R^{N1211} 及び R^{N1212} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基

又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

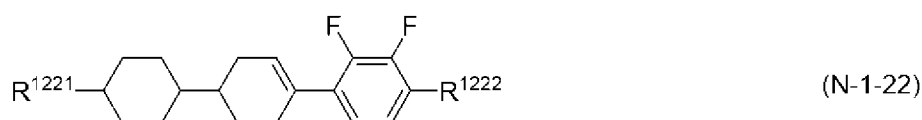
[0186] 一般式 (N-1-21) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0187] 一般式 (N-1-21) で表される化合物の含有量は、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0188] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-21) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5 % であり、10 % であり、13 % であり、15 % であり、17 % であり、20 % である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35 % であり、30 % であり、28 % であり、25 % であり、23 % であり、20 % であり、18 % であり、15 % であり、13 % である。

[0189] 一般式 (N-1-22) で表される化合物は下記の化合物である。

[0190] [化37]



[0191] (式中、 R^{N1221} 及び R^{N1222} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0192] R^{N1221} 及び R^{N1222} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又

はブチル基が好ましい。

[0193] 一般式 (N-1-22) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

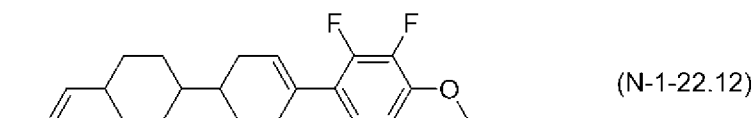
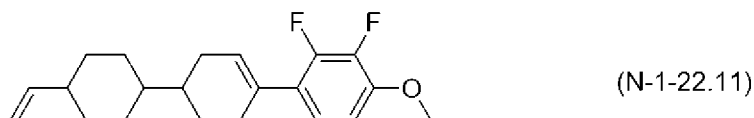
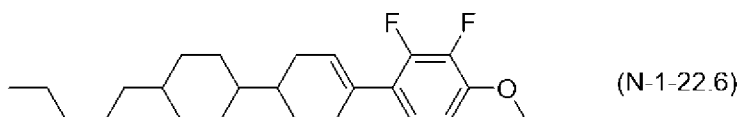
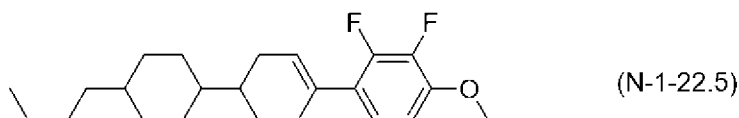
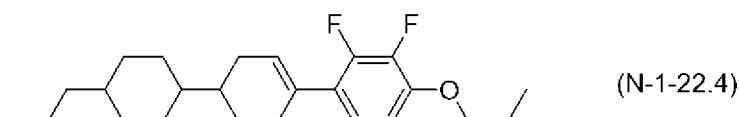
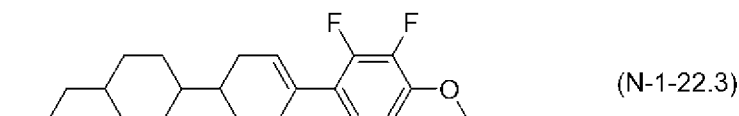
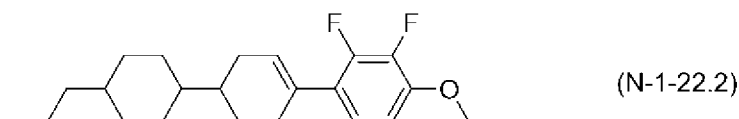
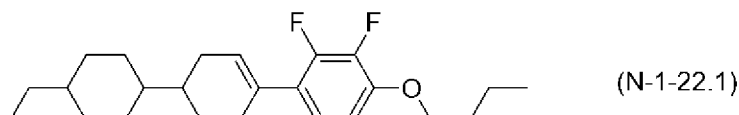
[0194] 一般式 (N-1-22) で表される化合物の含有量は、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には該含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は該含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0195] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-22) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、35%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、5%である。

[0196] 一般式 (N-1-22) で表される化合物は、式 (N-1-22.1) から式 (N-1-22.12) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-22.1) ~ (N-1-22.5) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-22.1) ~ (N-1-22.4) で表される化合物が好ましい。

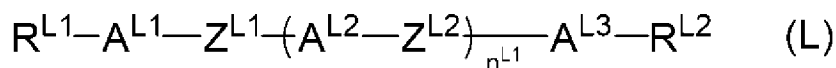
[0197]

[化38]



[0198] 液晶組成物は、一般式（L）で表される化合物を1種類又は2種類以上含有することが好ましい。一般式（L）で表される化合物は誘電的にほぼ中性の化合物（ $\Delta\epsilon$ の値が $-2 \sim 2$ ）に該当する。このため、分子内に有する、ハロゲン等の極性基の個数を2個以下とした方が好ましく、1個以下とした方が好ましく、有さない方が好ましい。

[0199] [化39]



[0200] （式中、 R^{L1} 及び R^{L2} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ

れ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

n^{L1} は 0、1、2 又は 3 を表し、

A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は、それぞれ独立して

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

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

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

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

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

n^{L1} が 2 又は 3 であって A^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、 n^{L1} が 2 又は 3 であって Z^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良い。ただし、一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) で表される化合物を除く。)

[0201] 一般式 (L) で表される化合物は単独で用いてもよいが、組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望

の性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類であり、6種類であり、7種類であり、8種類であり、9種類であり、10種類以上である。

[0202] 液晶組成物において、一般式(L)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0203] 液晶組成物の総量に対しての式(L)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、10%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%である。

[0204] 液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は、式(L)で表される化合物の含有量の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は、式(L)で表される化合物の含有量の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、式(L)で表される化合物の含有量の下限値を低く上限値が低いことが好ましい。

[0205] 上記一般式(L)において、信頼性を重視する場合には R^{L1} 及び R^{L2} はともにアルキル基であることが好ましく、化合物の揮発性を低減させることを重視する場合にはアルコキシ基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合には少なくとも一方はアルケニル基であることが好ましい。

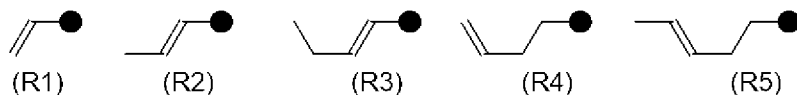
[0206] 上記一般式(L)において、分子内に存在するハロゲン原子は0、1、2又は3個が好ましく、0又は1が好ましく、他の液晶分子との相溶性を重視

する場合には1が好ましい。

[0207] 上記一般式(L)において、 R^{L1} 及び R^{L2} は、それが結合する環構造がフェニル基(芳香族)である場合には、直鎖状の炭素原子数1~5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1~4のアルコキシ基及び炭素原子数4~5のアルケニル基が好ましい。一方、 R^{L1} 及び R^{L2} は、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1~5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1~4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2~5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには、 R^{L1} 及び R^{L2} はそれぞれ、炭素原子及び存在する場合酸素原子の合計が5以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

[0208] アルケニル基としては、式(R1)から式(R5)のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。(各式中の黒点は環構造中の炭素原子を表す。)

[0209] [化40]

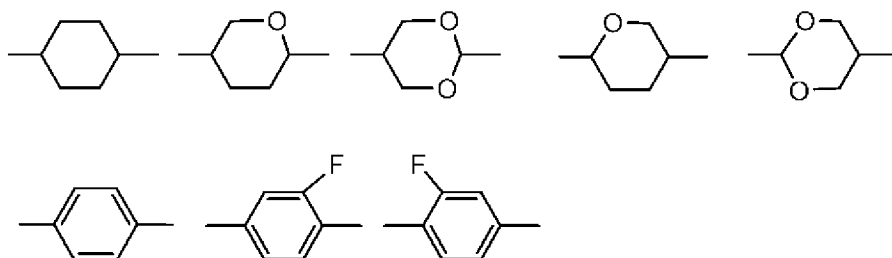


[0210] 上記一般式(L)において、 n^{L1} は応答速度を重視する場合には0が好ましく、ネマチック相の上限温度を改善するためには2又は3が好ましく、これらのバランスをとるためには1が好ましい。また、組成物として求められる特性を満たすためには、 n^{L1} が異なる値の化合物を組み合わせることが好ましい。

[0211] 上記一般式(L)において、 A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は Δn を大きくすることが求められる場合には芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましい。 A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} はそれぞれ独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基

、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すことが好ましく、下記の構造を表すことがより好ましく、

[0212] [化41]



[0213] トランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基を表すことが特に好ましい。

[0214] 上記一般式(L)において、 Z^{L1} 及び Z^{L2} は応答速度を重視する場合には単結合であることが好ましい。

[0215] 一般式(L)で表される化合物は分子内のハロゲン原子数が0個又は1個であることが好ましい。

[0216] 一般式(L)で表される化合物は、一般式(L-1)～(L-7)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0217] 一般式(L-1)で表される化合物は下記の化合物である。

[0218] [化42]



[0219] (式中、 R^{L11} 及び R^{L12} はそれぞれ独立して、一般式(L)における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

[0220] R^{L11} 及び R^{L12} は、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

[0221] 一般式(L-1)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることがで

きる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては１種類であり、２種類であり、３種類であり、４種類であり、５種類以上である。

[0222] 一般式（Ｌ－１）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、液晶組成物の総量に対して、１％であり、２％であり、３％であり、５％であり、７％であり、１０％であり、１５％であり、２０％であり、２５％であり、３０％であり、３５％であり、４０％であり、４５％であり、５０％であり、５５％である。また、一般式（Ｌ－１）で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、９５％であり、９０％であり、８５％であり、８０％であり、７５％であり、７０％であり、６５％であり、６０％であり、５５％であり、５０％であり、４５％であり、４０％であり、３５％であり、３０％であり、２５％である。

[0223] 液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は、一般式（Ｌ－１）で表される化合物の含有量の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は、一般式（Ｌ－１）で表される化合物の含有量の下限値が中庸で上限値が中庸であることが好ましい。駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、一般式（Ｌ－１）で表される化合物の含有量の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。

[0224] 一般式（Ｌ－１）で表される化合物は一般式（Ｌ－１－１）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0225] [化43]

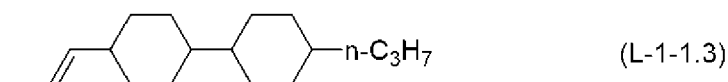
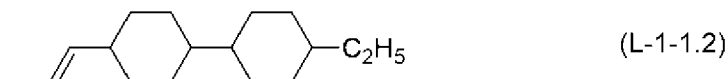
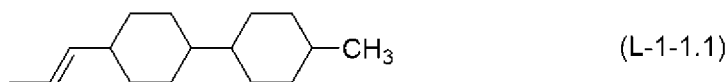


[0226] (式中 R^{L12} は一般式（Ｌ－１）における意味と同じ意味を表す。)

[0227] 一般式（Ｌ－１－１）で表される化合物は、式（Ｌ－１－１．１）から式

(L-1-1.3) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (L-1-1.2) 及び／又は式 (L-1-1.3) で表される化合物であることが好ましく、特に、式 (L-1-1.3) で表される化合物であることが好ましい。

[0228] [化44]



[0229] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-1.3) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0230] 一般式 (L-1) で表される化合物は一般式 (L-1-2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0231] [化45]

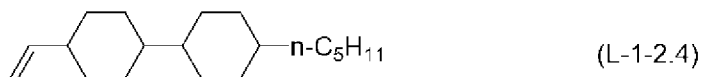
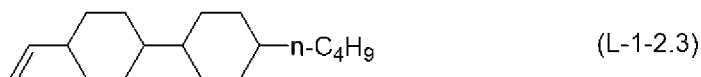
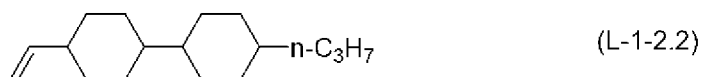
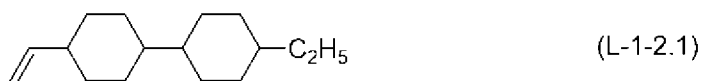


[0232] (式中 R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す。)

[0233] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、35%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、42%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%である。

[0234] 一般式 (L-1-2) で表される化合物は、式 (L-1-2.1) から式 (L-1-2.4) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (L-1-2.2) から式 (L-1-2.4) で表される化合物であることが好ましい。特に、式 (L-1-2.2) で表される化合物は液晶組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求めるときは、式 (L-1-2.3) 及び／又は式 (L-1-2.4) で表される化合物を用いることが好ましい。式 (L-1-2.3) 及び式 (L-1-2.4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解度を良くするために 30% 以上にするのは好ましくない。

[0235] [化46]



[0236] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-2.2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、10%であり、15%であり、18%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%であり、38%であり、40%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、43%であり、40%であり、38%であり、35%であり、32%であり、30%であり、27%であり、25%であり、22%である。

[0237] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-1.3) で表される化合物及び式 (L-1-2.2) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、10%であり、15%であり、20%であり、25%であり、27%であり、30%であり、35%であり、40%である。好ましい含有量の上限値

は、液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、43%であり、40%であり、38%であり、35%であり、32%であり、30%であり、27%であり、25%であり、22%である。

[0238] 一般式(L-1)で表される化合物は一般式(L-1-3)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0239] [化47]



[0240] (式中 R^{L13} 及び R^{L14} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基又は炭素原子数1～8のアルコキシ基を表す。)

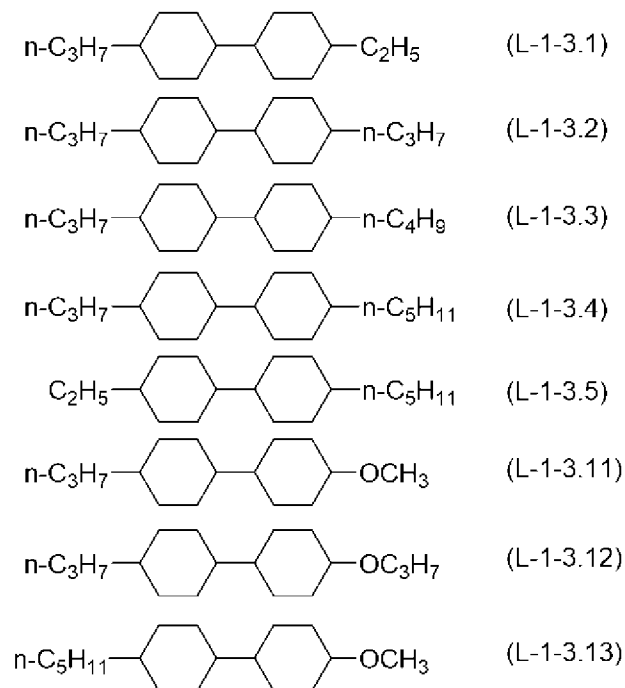
[0241] R^{L13} 及び R^{L14} は、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

[0242] 液晶組成物の総量に対しての式(L-1-3)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、30%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、60%であり、55%であり、50%であり、45%であり、40%であり、37%であり、35%であり、33%であり、30%であり、27%であり、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0243] 一般式(L-1-3)で表される化合物は、式(L-1-3.1)から式(L-1-3.13)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-1-3.1)、式(L-1-3.3)及び／又は式(L-1-3.4)で表される化合物であることが好ましく、式(L-1-3.1)及び／又は式(L-1-3.3)で表される化合物であることが好ましい。特に、式(L-1-3.1)で表される化合物は液晶組成物の応答速度

を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求めるときは、式 (L-1-3. 3)、式 (L-1-3. 4)、式 (L-1-3. 11) 及び式 (L-1-3. 12) で表される化合物を用いることが好ましい。式 (L-1-3. 3)、式 (L-1-3. 4)、式 (L-1-3. 11) 及び式 (L-1-3. 13) で表される化合物の合計の含有量は、低温での溶解度を良くするために 20% 以上にするのは好ましくない。

[0244] [化48]



[0245] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-3. 1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%である。

[0246] 一般式 (L-1) で表される化合物は一般式 (L-1-4) 及び／又は (L-1-5) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0247]

[化49]



[0248] (式中 R^{L15} 及び R^{L16} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基又は炭素原子数1～8のアルコキシ基を表す。)

[0249] R^{L15} 及び R^{L16} は、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

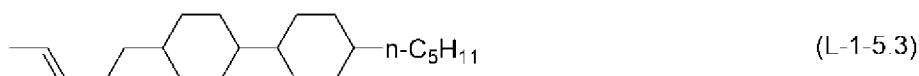
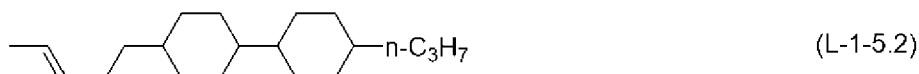
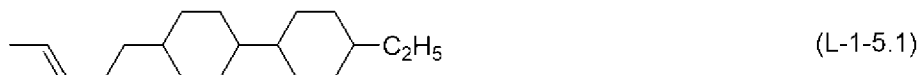
[0250] 液晶組成物の総量に対しての式(L-1-4)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0251] 液晶組成物の総量に対しての式(L-1-5)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、25%であり、23%であり、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%である。

[0252] 一般式(L-1-4)及び(L-1-5)で表される化合物は、式(L-1-4. 1)から式(L-1-5. 3)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-1-4. 2)及び／又は式(L-1-5. 2)で表される化合物であることが好ましい。

[0253]

[化50]



[0254] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-1-4.2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、20%であり、17%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%である。

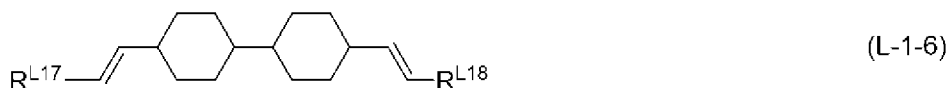
[0255] 式 (L-1-1.3)、式 (L-1-2.2)、式 (L-1-3.1)、式 (L-1-3.3)、式 (L-1-3.4)、式 (L-1-3.11) 及び式 (L-1-3.12) で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましく、式 (L-1-1.3)、式 (L-1-2.2)、式 (L-1-3.1)、式 (L-1-3.3)、式 (L-1-3.4) 及び式 (L-1-4.2) で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましい。これら化合物の合計の含有量の好ましい含有量の下限値は、液晶組成物の総量に対して、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、13%であり、15%であり、18%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%であり、上限値は、液晶

組成物の総量に対して、８０％であり、７０％であり、６０％であり、５０％であり、４５％であり、４０％であり、３７％であり、３５％であり、３３％であり、３０％であり、２８％であり、２５％であり、２３％であり、２０％である。

[0256] また、組成物の信頼性を重視する場合には、式（Ｌ－１－３．１）、式（Ｌ－１－３．３）及び式（Ｌ－１－３．４）で表される化合物から選ばれる２種以上の化合物を組み合わせることが好ましく、組成物の応答速度を重視する場合には、式（Ｌ－１－１．３）、式（Ｌ－１－２．２）で表される化合物から選ばれる２種以上の化合物を組み合わせることが好ましい。

[0257] 一般式（Ｌ－１）で表される化合物は一般式（Ｌ－１－６）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0258] [化51]



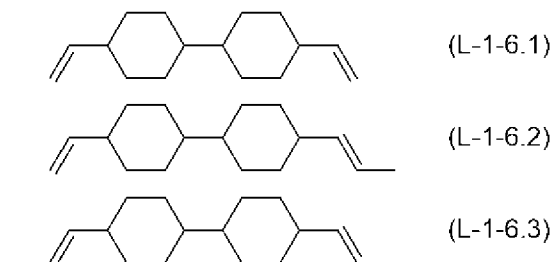
[0259] （式中 R^{L17} 及び R^{L18} はそれぞれ独立してメチル基又は水素原子を表す。）

[0260] 液晶組成物の総量に対しての式（Ｌ－１－６）で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、１％であり、５％であり、１０％であり、１５％であり、１７％であり、２０％であり、２３％であり、２５％であり、２７％であり、３０％であり、３５％である。好ましい含有量の上限值は、液晶組成物の総量に対して、６０％であり、５５％であり、５０％であり、４５％であり、４２％であり、４０％であり、３８％であり、３５％であり、３３％であり、３０％である。

[0261] 一般式（Ｌ－１－６）で表される化合物は、式（Ｌ－１－６．１）から式（Ｌ－１－６．３）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0262]

[化52]



[0263] 一般式 (L-2) で表される化合物は下記の化合物である。

[0264] [化53]



[0265] (式中、 R^{L21} 及び R^{L22} はそれぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

[0266] R^{L21} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、 R^{L22} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。

[0267] 一般式 (L-2) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

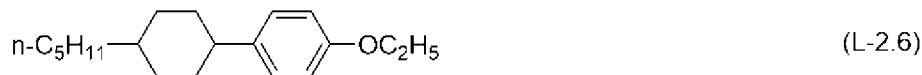
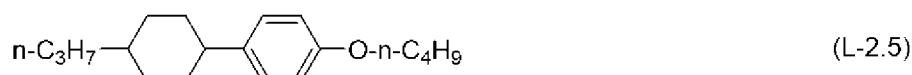
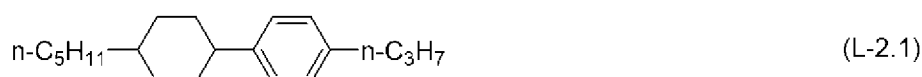
[0268] 一般式 (L-2) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性を重視する場合は、該含有量を高めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度を重視する場合は、該含有量を低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0269] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%

であり、10%である。好ましい含有量の上限値は、液晶組成物の総量に対して、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0270] 一般式(L-2)で表される化合物は、式(L-2.1)から式(L-2.6)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-2.1)、式(L-2.3)、式(L-2.4)及び式(L-2.6)で表される化合物であることが好ましい。

[0271] [化54]



[0272] 一般式(L-3)で表される化合物は下記の化合物である。

[0273] [化55]



[0274] (式中、 $\text{R}^{\text{L}31}$ 及び $\text{R}^{\text{L}32}$ はそれぞれ独立して、一般式(L)における $\text{R}^{\text{L}1}$ 及び $\text{R}^{\text{L}2}$ と同じ意味を表す。)

[0275] $\text{R}^{\text{L}31}$ 及び $\text{R}^{\text{L}32}$ はそれぞれ独立して炭素原子数1~5のアルキル基、炭素原子数4~5のアルケニル基又は炭素原子数1~4のアルコキシ基が好ましい。

[0276] 一般式(L-3)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることがで

きる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

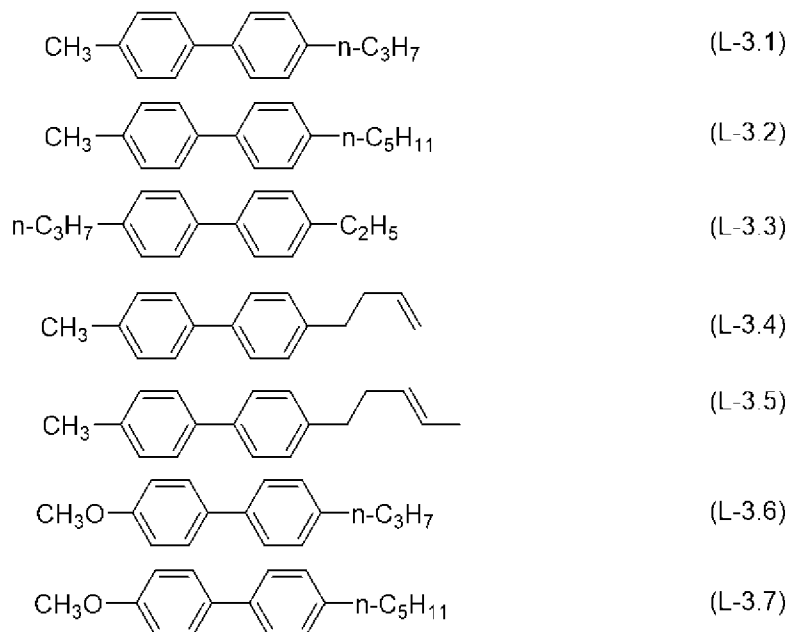
[0277] 液晶組成物の総量に対しての式(L-3)で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%である。好ましい含有量の上限值は、液晶組成物の総量に対して、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

[0278] 一般式(L-3)で表される化合物の含有量は、高い複屈折率を得る場合は、該含有量を高めに設定すると効果が高く、反対に、高い T_{ni} を重視する場合は、該含有量を低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、該含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0279] 一般式(L-3)で表される化合物は、式(L-3.1)から式(L-3.7)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-3.2)から式(L-3.5)で表される化合物であることが好ましい。

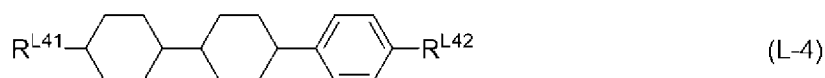
[0280]

[化56]



[0281] 一般式 (L-4) で表される化合物は下記の化合物である。

[0282] [化57]



[0283] (式中、 R^{L41} 及び R^{L42} はそれぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

[0284] R^{L41} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、 R^{L42} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。)

[0285] 一般式 (L-4) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

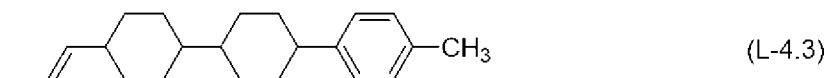
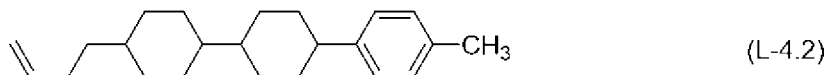
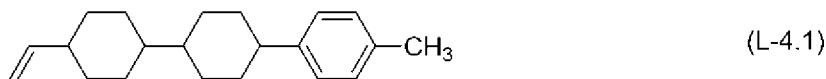
[0286] 液晶組成物において、一般式 (L-4) で表される化合物の含有量は、低

温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0287] 液晶組成物の総量に対しての式（L-4）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%であり、23%であり、26%であり、30%であり、35%であり、40%である。液晶組成物の総量に対しての式（L-4）で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、50%であり、40%であり、35%であり、30%であり、20%であり、15%であり、10%であり、5%である。

[0288] 一般式（L-4）で表される化合物は、例えば式（L-4.1）から式（L-4.3）で表される化合物であることが好ましい。

[0289] [化58]



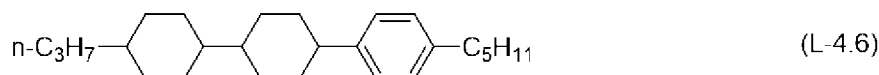
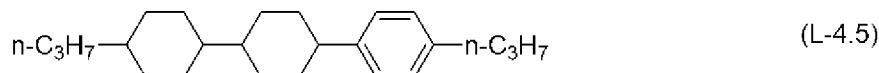
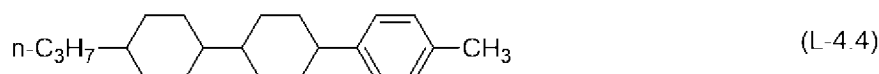
[0290] 液晶組成物は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式（L-4.1）で表される化合物を含有してもよく、式（L-4.2）で表される化合物を含有してもよく、式（L-4.1）で表される化合物と式（L-4.2）で表される化合物との両方を含有しても良いし、式（L-4.1）から式（L-4.3）で表される化合物を全て含んでも良い。液晶組成物の総量に対しての式（L-4.1）又は式（L-4.2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%であり、好ましい上限値は、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%

であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0291] 式(L-4.1)で表される化合物と式(L-4.2)で表される化合物との両方を含有する場合は、液晶組成物の総量に対しての両化合物の好ましい含有量の下限值は、15%であり、19%であり、24%であり、30%であり、好ましい上限値は、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%である。

[0292] 一般式(L-4)で表される化合物は、例えば式(L-4.4)から式(L-4.6)で表される化合物であることが好ましく、式(L-4.4)で表される化合物であることが好ましい。

[0293] [化59]



[0294] 液晶組成物は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式(L-4.4)で表される化合物を含有していても、式(L-4.5)で表される化合物を含有していても、式(L-4.4)で表される化合物と式(L-4.5)で表される化合物との両方を含有していても良い。

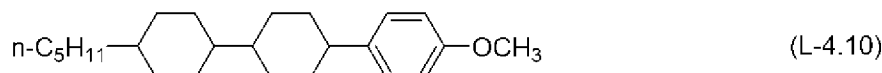
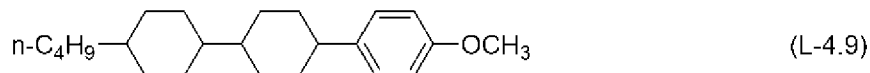
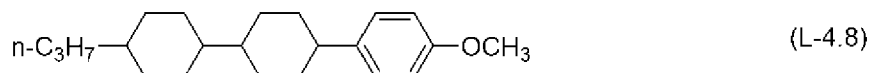
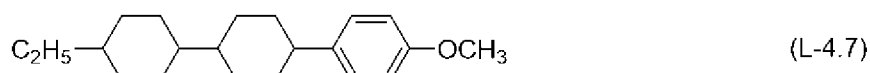
[0295] 液晶組成物の総量に対しての式(L-4.4)又は式(L-4.5)で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%である。好ましい上限値は、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0296] 式(L-4.4)で表される化合物と式(L-4.5)で表される化合物

との両方を含有する場合は、液晶組成物の総量に対しての両化合物の好ましい含有量の下限値は、１５％であり、１９％であり、２４％であり、３０％であり、好ましい上限値は、４５であり、４０％であり、３５％であり、３０％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１３％である。

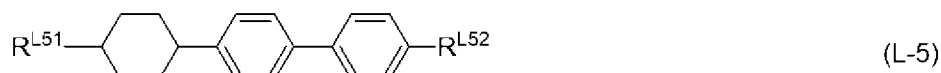
[0297] 一般式（Ｌ－４）で表される化合物は、式（Ｌ－４．７）から式（Ｌ－４．１０）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（Ｌ－４．９）で表される化合物が好ましい。

[0298] [化60]



[0299] 一般式（Ｌ－５）で表される化合物は下記の化合物である。

[0300] [化61]



[0301] （式中、 $\text{R}^{\text{L}51}$ 及び $\text{R}^{\text{L}52}$ はそれぞれ独立して、一般式（Ｌ）における $\text{R}^{\text{L}1}$ 及び $\text{R}^{\text{L}2}$ と同じ意味を表す。）

[0302] $\text{R}^{\text{L}51}$ は炭素原子数１～５のアルキル基又は炭素原子数２～５のアルケニル基が好ましく、 $\text{R}^{\text{L}52}$ は炭素原子数１～５のアルキル基、炭素原子数４～５のアルケニル基又は炭素原子数１～４のアルコキシ基が好ましい。

[0303] 一般式（Ｌ－５）で表される化合物は単独で使用することもできるが、２以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせることもできる。

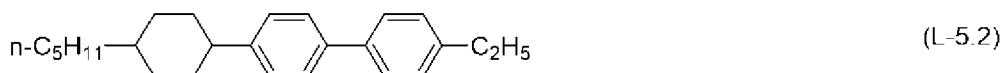
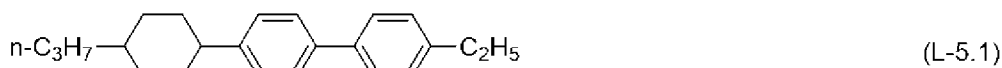
る。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0304] 液晶組成物において、一般式 (L-5) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0305] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1 % であり、2 % であり、3 % であり、5 % であり、7 % であり、10 % であり、14 % であり、16 % であり、20 % であり、23 % であり、26 % であり、30 % であり、35 % であり、40 % である。液晶組成物の総量に対しての式 (L-5) で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、50 % であり、40 % であり、35 % であり、30 % であり、20 % であり、15 % であり、10 % であり、5 % である。

[0306] 一般式 (L-5) で表される化合物は、式 (L-5.1) 及び／又は式 (L-5.2) で表される化合物であることが好ましく、特に、式 (L-5.1) で表される化合物であることが好ましい。液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1 % であり、2 % であり、3 % であり、5 % であり、7 % である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20 % であり、15 % であり、13 % であり、10 % であり、9 % である。

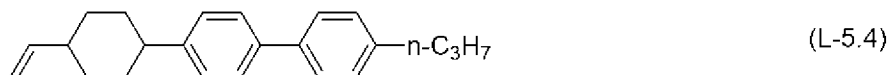
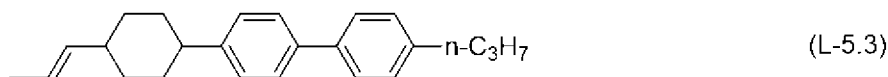
[0307] [化62]



[0308] 一般式 (L-5) で表される化合物は、式 (L-5.3) 及び／又は式 (L-5.4) で表される化合物であることが好ましい。液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1 % であり、2 % であ

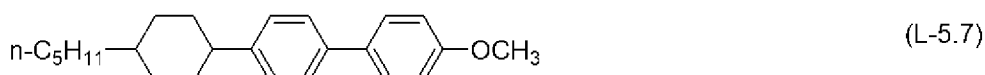
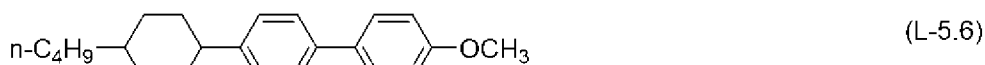
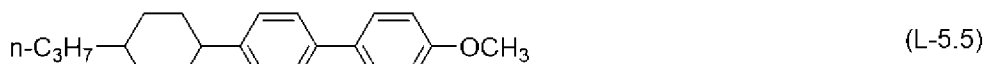
り、3%であり、5%であり、7%である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、9%である。

[0309] [化63]



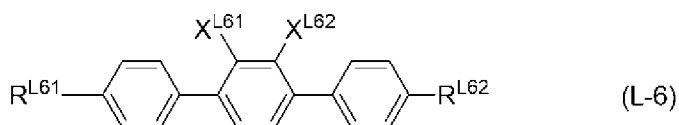
[0310] 一般式 (L-5) で表される化合物は、式 (L-5.5) から式 (L-5.7) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、特に式 (L-5.7) で表される化合物であることが好ましい。液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、9%である。

[0311] [化64]



[0312] 一般式 (L-6) で表される化合物は下記の化合物である。

[0313] [化65]



[0314] (式中、 R^{L61} 及び R^{L62} はそれぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表し、 X^{L61} 及び X^{L62} はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)

[0315] R^{L61} 及び R^{L62} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基又は炭

素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、 X^{L61} 及び X^{L62} のうち一方がフッ素原子であり他方が水素原子であることが好ましい。

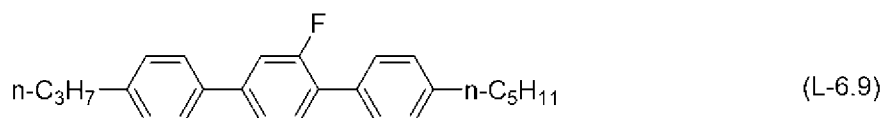
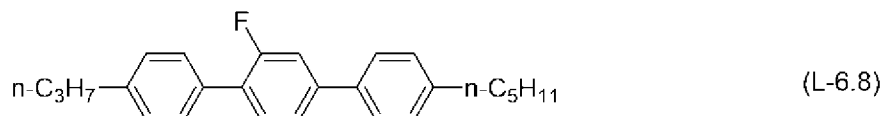
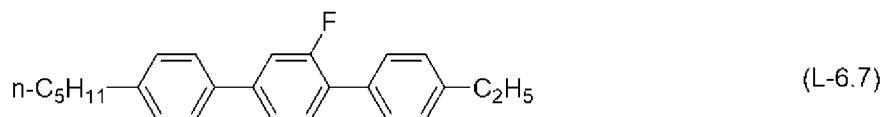
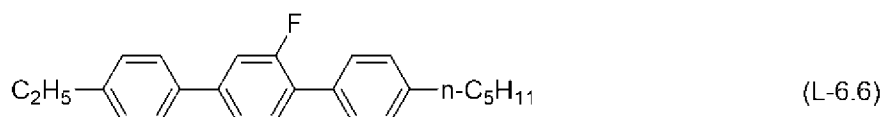
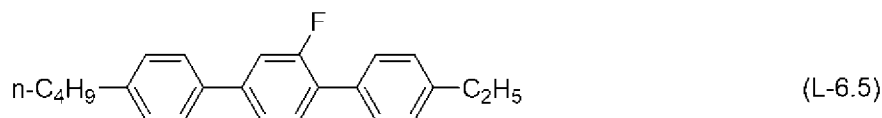
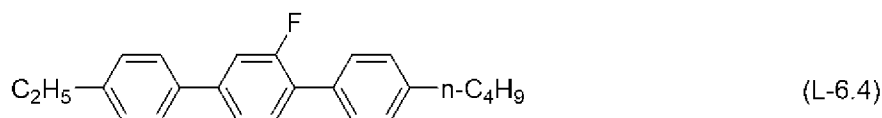
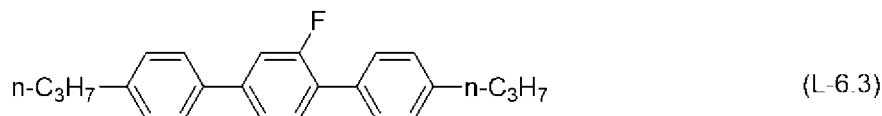
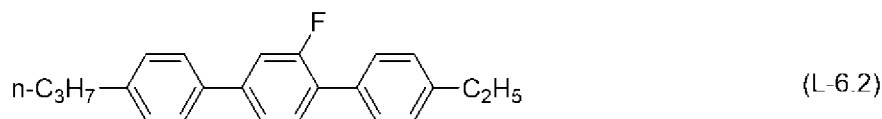
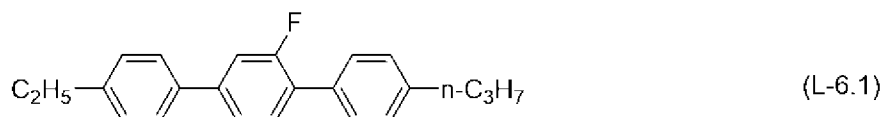
[0316] 一般式 (L-6) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0317] 液晶組成物の総量に対しての式 (L-6) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1 % であり、2 % であり、3 % であり、5 % であり、7 % であり、10 % であり、14 % であり、16 % であり、20 % であり、23 % であり、26 % であり、30 % であり、35 % であり、40 % である。液晶組成物の総量に対しての式 (L-6) で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、50 % であり、40 % であり、35 % であり、30 % であり、20 % であり、15 % であり、10 % であり、5 % である。 Δn を大きくすることに重点を置く場合には含有量を多くした方が好ましく、低温での析出に重点を置いた場合には含有量は少ない方が好ましい。

[0318] 一般式 (L-6) で表される化合物は、式 (L-6. 1) から式 (L-6. 9) で表される化合物であることが好ましい。

[0319]

[化66]

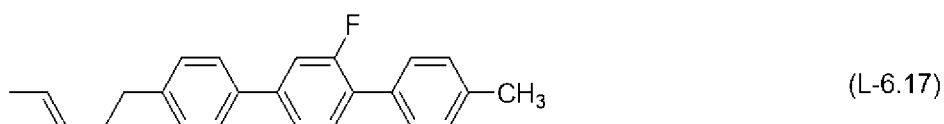
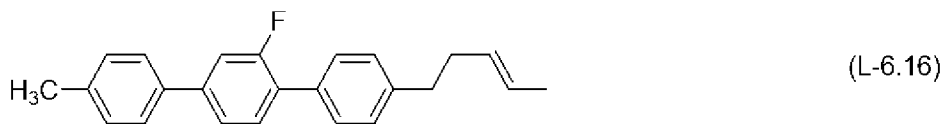
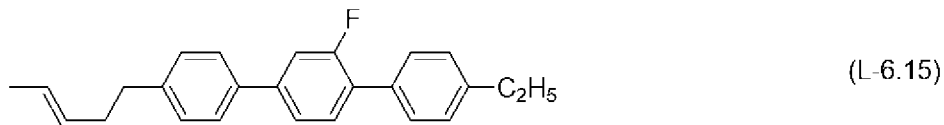
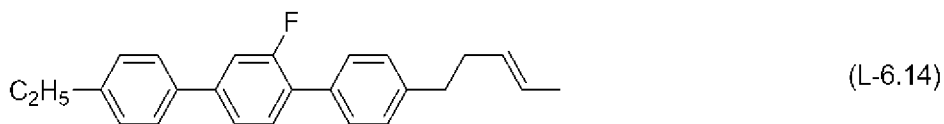
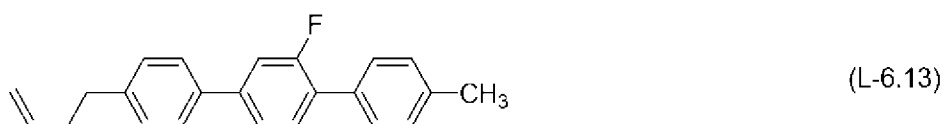
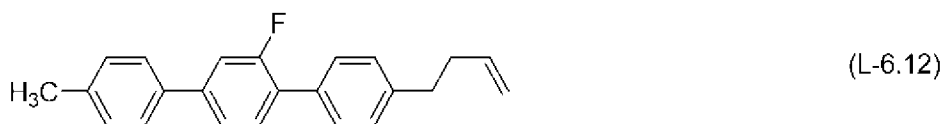
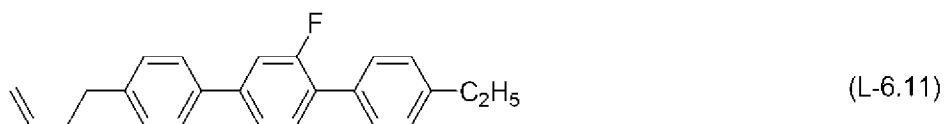
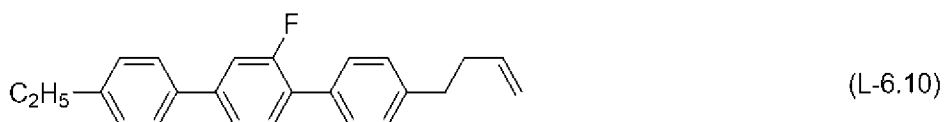


[0320] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から1種～3種類含有することが好ましく、1種～4種類含有することがさらに好ましい。また、選ぶ化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式(L-6.1)及び(L-6.2)で表される化合物から1種類、式(L-6.4)及び(L-6.5)で表される化合物から1種類、式(L-6.6)及び式(L-6.7)で表される化合物から1種類、式(L-6.8)及び(L-6.9)で表される化合物から1種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも

、式（L-6.1）、式（L-6.3）式（L-6.4）、式（L-6.6）及び式（L-6.9）で表される化合物を含むことが好ましい。

[0321] 一般式（L-6）で表される化合物は、例えば式（L-6.10）から式（L-6.17）で表される化合物であることが好ましく、その中でも、式（L-6.11）で表される化合物であることが好ましい。

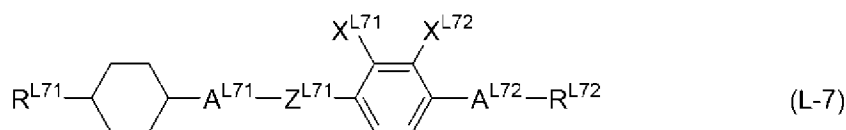
[0322] [化67]



[0323] 液晶組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1％であり、2％であり、3％であり、5％であり、7％である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20％であり、15％であり、13％であり、10％であり、9％である。

[0324] 一般式（L-7）で表される化合物は下記の化合物である。

[0325] [化68]



[0326] (式中、 R^{L71} 及び R^{L72} はそれぞれ独立して一般式（L）における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表し、 A^{L71} 及び A^{L72} はそれぞれ独立して一般式（L）における A^{L2} 及び A^{L3} と同じ意味を表すが、 A^{L71} 及び A^{L72} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、 Z^{L71} は一般式（L）における Z^{L2} と同じ意味を表し、 X^{L71} 及び X^{L72} はそれぞれ独立してフッ素原子又は水素原子を表す。)

[0327] 式中、 R^{L71} 及び R^{L72} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、 A^{L71} 及び A^{L72} はそれぞれ独立して1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基が好ましく、 A^{L71} 及び A^{L72} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、 Z^{L71} は単結合又はCOO-が好ましく、単結合が好ましく、 X^{L71} 及び X^{L72} は水素原子が好ましい。

[0328] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類である。

[0329] 液晶組成物において、一般式（L-7）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

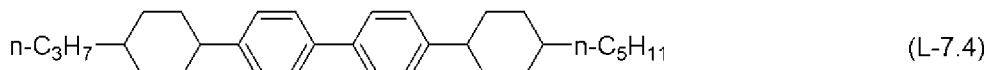
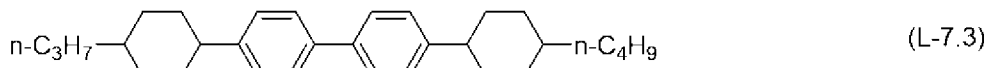
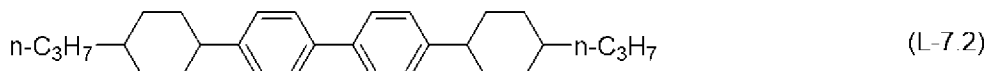
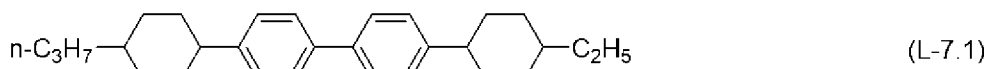
[0330] 液晶組成物の総量に対しての式（L-7）で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%である。液晶

組成物の総量に対しての式（Ｌ－７）で表される化合物の好ましい含有量の上限値は、３０％であり、２５％であり、２３％であり、２０％であり、１８％であり、１５％であり、１０％であり、５％である。

[0331] 液晶組成物は、高い T_{ni} の実施形態が望まれる場合は式（Ｌ－７）で表される化合物の含有量を多めにするのが好ましく、低粘度の実施形態が望まれる場合は、該含有量を少なめにするのが好ましい。

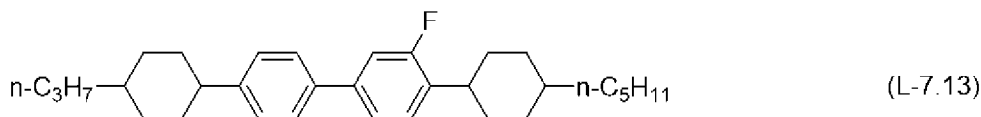
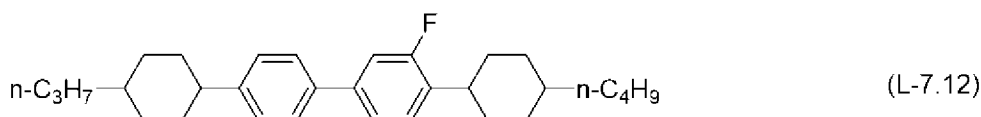
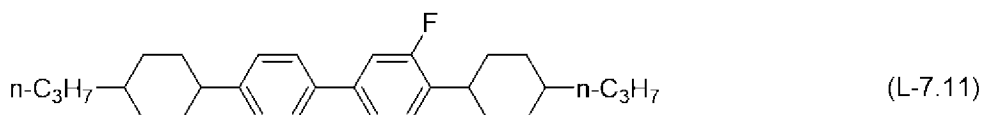
[0332] 一般式（Ｌ－７）で表される化合物は、式（Ｌ－７．１）から式（Ｌ－７．４）で表される化合物であることが好ましく、式（Ｌ－７．２）で表される化合物であることが好ましい。

[0333] [化69]



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

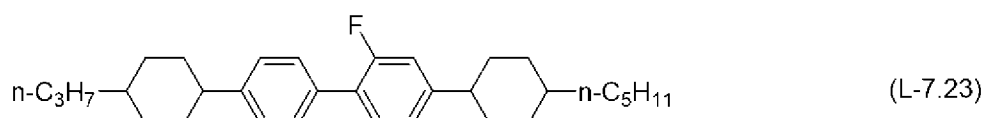
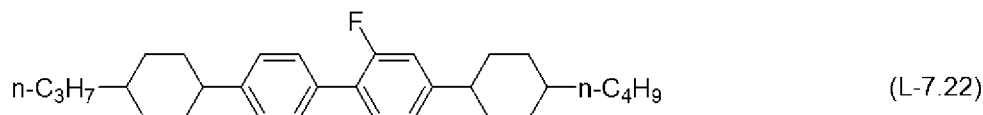
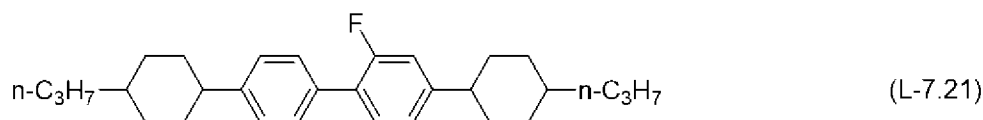
[0335] [化70]



[0336] 一般式（Ｌ－７）で表される化合物は、式（Ｌ－７．２１）から式（Ｌ－７．２３）で表される化合物である。式（Ｌ－７．２１）で表される化合物

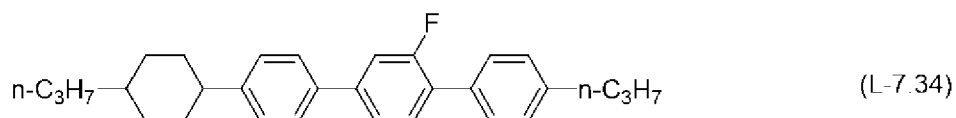
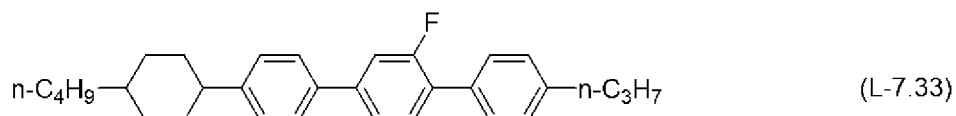
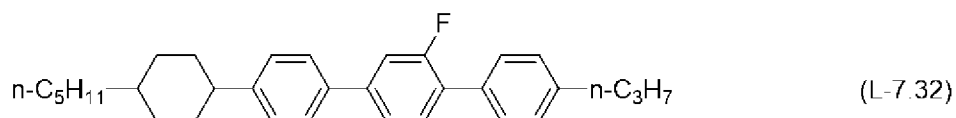
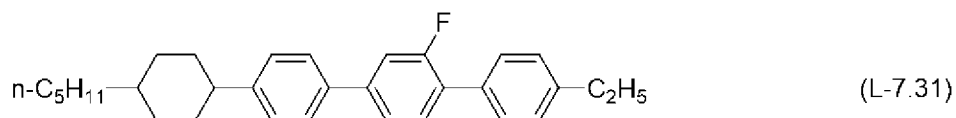
であることが好ましい。

[0337] [化71]



[0338] 一般式 (L-7) で表される化合物は、式 (L-7.31) から式 (L-7.34) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-7.31) 及び／又は式 (L-7.32) で表される化合物であることが好ましい。

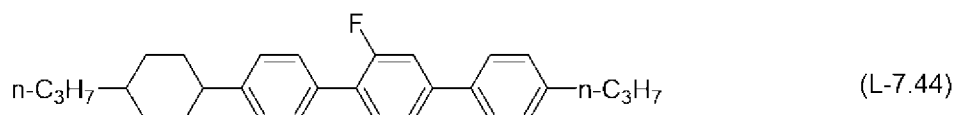
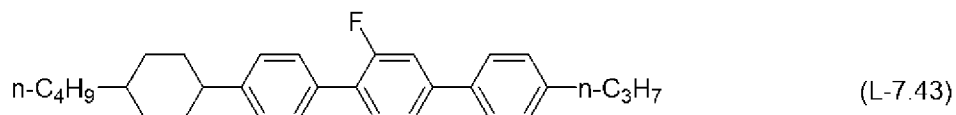
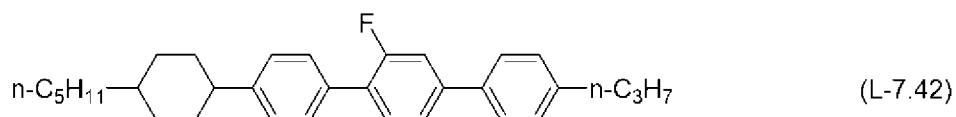
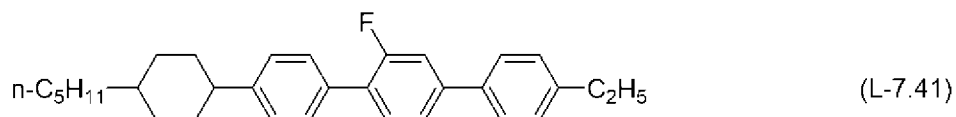
[0339] [化72]



[0340] 一般式 (L-7) で表される化合物は、式 (L-7.41) から式 (L-7.44) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-7.41) 及び／又は式 (L-7.42) で表される化合物であることが好ましい。

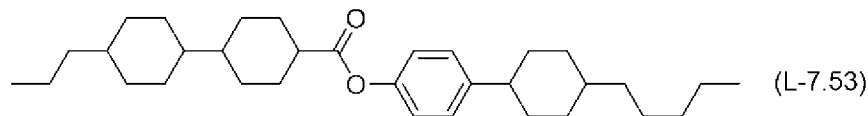
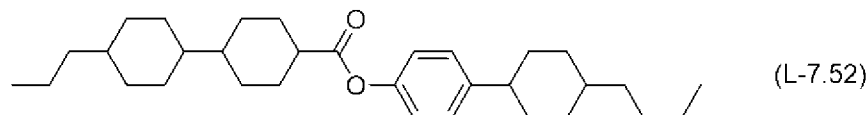
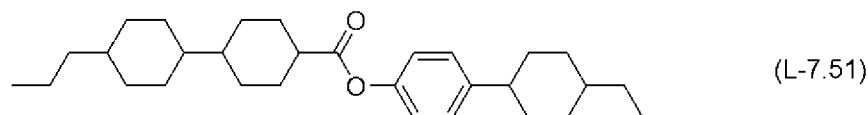
[0341]

[化73]



[0342] 一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7.51）から式（L-7.53）で表される化合物であることが好ましい。

[0343] [化74]



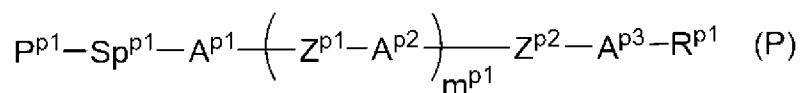
[0344] （その他の化合物）

本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、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。

[0345] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、一般式（i）で表される重合性化合物を含有するが、その他の重合性化合物を併用しても良い。当該その他の重合性化合物としては、以下の一般式（P）で表される化合物が挙げられ

る。

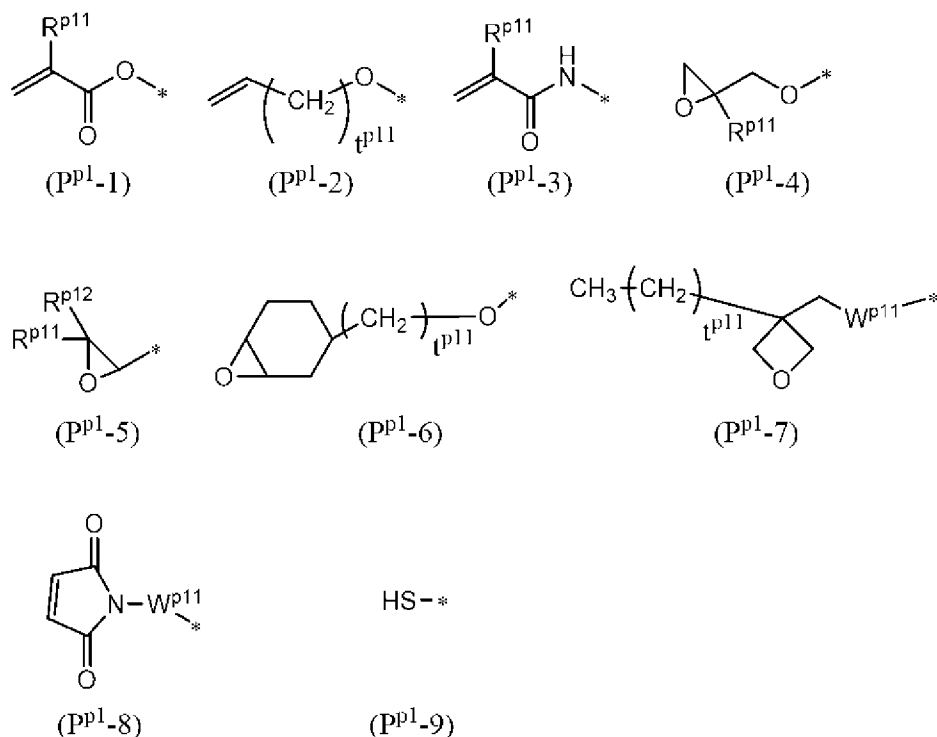
[0346] [化75]



[0347] (上記一般式 (P) 中、 R^{p1} は、水素原子、フッ素原子、シアノ基、炭素原子数 1 ～ 15 のアルキル基又は $-Sp^{p2}-P^{p2}$ を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、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、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

P^{p1} 及び P^{p2} はそれぞれ独立して、一般式 (P^{p1}-1) ～ 式 (P^{p1}-9)

[0348] [化76]



[0349] (式中、 R^{p11} 及び R^{p12} はそれぞれ独立して、水素原子、炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基又は炭素原子数 1 ～ 5 のハロゲン化アルキル基を表し、 W^{p11} は単結合、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又はメチレン基を表し、 t^{p11} は、0、1 又は 2 を表すが、分子内に R^{p11} 、 R^{p12} 、 W^{p11} 及び $/$ 又は t^{p11} が複数存在する

場合、それらは同一であっても異なっても良い。)のいずれかを表し、

$S_{p^{p1}}$ 及び $S_{p^{p2}}$ はそれぞれ独立して、単結合又はスペーサー基を表し、

Z^{p1} 及び Z^{p2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2OCOO-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、 $-CO-NR^{Z^{p1}}-$ 、 $-NR^{Z^{p1}}-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CH=CR^{Z^{p1}}-COO-$ 、 $-CH=CR^{Z^{p1}}-OCO-$ 、 $-COO-CR^{Z^{p1}}=CH-$ 、 $-OCO-CR^{Z^{p1}}=CH-$ 、 $-COO-CR^{Z^{p1}}=CH-COO-$ 、 $-COO-CR^{Z^{p1}}=CH-OCO-$ 、 $-OCO-CR^{Z^{p1}}=CH-COO-$ 、 $-OCO-CR^{Z^{p1}}=CH-OCO-$ 、 $-(CH_2)_z-COO-$ 、 $-(CH_2)_2-OCO-$ 、 $-OCO-(CH_2)_2-$ 、 $-(C=O)-O-(CH_2)_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は $-C\equiv C-$ (式中、 $R^{Z^{p1}}$ はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1~4のアルキル基を表すが、分子内に $R^{Z^{p1}}$ が複数存在する場合、それらは同一であっても異なっても良い。)を表し、

A^{p1} 、 A^{p2} 及び A^{p3} はそれぞれ独立して、

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

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

(c^p) 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、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、フェナントレン-2, 7-ジイル基又はアントラセン-2, 6-ジイル基(これら基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a^p)、基(b^p)及び基(c^p)中に存在する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、シアノ基、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基又は $-S_{p^{p2}}-P^{p2}$ で置換されていても良く、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

m^{p1} は、0、1、2 又は 3 を表し、分子内に Z^{p1} 、 A^{p2} 、 $S_{p^{p2}}$ 及び／又は P^{p2} が複数存在する場合、それらは同一であっても異なっても良いが、 A^{p3} は、 m^{p1} が 0 で、 A^{p1} がフェナントレン-2，7-ジイル基又はアントラセン-2，6-ジイル基である場合には単結合を表す。ただし、一般式 (i) で表される化合物を除く。)

[0350] 上記一般式 (P) で表される化合物は 1 種又は 2 種以上含有することが好ましい。

[0351] 上記一般式 (P) において、 R^{p1} は $-S_{p^{p2}}-P^{p2}$ であることが好ましい。

[0352] P^{p1} 及び P^{p2} はそれぞれ独立して式 $(P^{p1}-1) \sim$ 式 $(P^{p1}-3)$ のいずれかであることが好ましく、 $(P^{p1}-1)$ であることが好ましい。

[0353] R^{p11} 及び R^{p12} はそれぞれ独立して、水素原子又はメチル基であることが好ましい。

[0354] t^{p11} は、0 又は 1 が好ましい。

[0355] W^{p11} は、単結合、メチレン基又はエチレン基が好ましい。

[0356] m^{p1} は 0、1 又は 2 であることが好ましく、0 又は 1 が好ましい。

[0357] Z^{p1} 及び Z^{p2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-(CH_2)_2-COO-$ 、 $-(CH_2)_2-OCO-$ 、 $-OCO-(CH_2)_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-COO-(CH_2)_2-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-C\equiv C-$ が好ましく、単結合、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-$

COO-、-OCO-、-COOC₂H₄-、-OCOC₂H₄-、-C₂H₄OCO-、-C₂H₄COO-、-CH=CH-、-(CH₂)₂-COO-、-(CH₂)₂-OCO-、-OCO-(CH₂)₂-、-CH=CH-COO-、-COO-CH=CH-、-OCOCH=CH-、-COO-(CH₂)₂-又は-C≡C-が好ましく、分子内に存在する1つのみが-OCH₂-、-CH₂O-、-C₂H₄-、-COO-、-OCO-、-COOC₂H₄-、-OCOC₂H₄-、-C₂H₄OCO-、-C₂H₄COO-、-CH=CH-、-(CH₂)₂-COO-、-(CH₂)₂-OCO-、-OCO-(CH₂)₂-、-CH=CH-COO-、-COO-CH=CH-、-OCOCH=CH-、-COO-(CH₂)₂-又は-C≡C-であり、他がすべて単結合であることが好ましく、分子内に存在する1つのみが、-OCH₂-、-CH₂O-、-C₂H₄-、-COO-又は-OCO-であり、他がすべて単結合であることが好ましく、すべてが単結合であることが好ましい。

[0358] また、分子内に存在するZ^{p1}及びZ^{p2}の1つのみが、-CH=CH-COO-、-COO-CH=CH-、-(CH₂)₂-COO-、-(CH₂)₂-OCO-、-O-CO-(CH₂)₂-、-COO-(CH₂)₂-からなる群から選択される連結基であり、他は単結合であることが好ましい。

[0359] S^{p1}及びS^{p2}はそれぞれ独立して、単結合又はスペーサー基を表すが、スペーサー基は、炭素原子数1～30のアルキレン基が好ましく、該アルキレン基中の-CH₂-は酸素原子同士が直接連結しない限りにおいて-O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-又は-C≡C-で置換されていてもよく、該アルキレン基中の水素原子はハロゲン原子で置換されていても良いが、直鎖の炭素原子数1～10のアルキレン基又は単結合が好ましい。

A^{p1}、A^{p2}及びA^{p3}はそれぞれ独立して、1,4-フェニレン基又は1,4-シクロヘキシレン基が好ましく、1,4-フェニレン基が好ましい。1,4-フェニレン基は液晶化合物との相溶性を改善するために、1個のフッ素原子、1個のメチル基又は1個のメトキシ基で置換されていることが好まし

い。

[0360] 一般式 (P) で表される化合物の合計の含有量は、一般式 (P) で表される化合物を含む本発明の重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して、0.05～10%の範囲内であることが好ましく、0.1～8%の範囲内であることが好ましく、0.1～5%の範囲内であることが好ましく、0.1～3%の範囲内であることが好ましく、0.2～2%の範囲内であることが好ましく、0.2～1.3%の範囲内であることが好ましく、0.2～1%の範囲内であることが好ましく、0.2～0.56%の範囲内であることが好ましい。

[0361] 一般式 (P) で表される化合物の合計の含有量の好ましい下限値は、一般式 (P) で表される化合物を含む本発明の重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して、0.01%であり、0.03%であり、0.05%であり、0.08%であり、0.1%であり、0.15%であり、0.2%であり、0.25%であり、0.3%である。

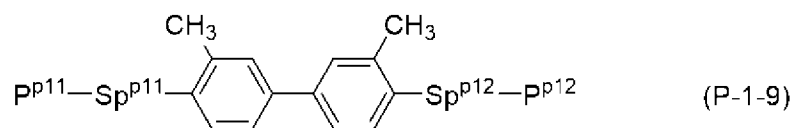
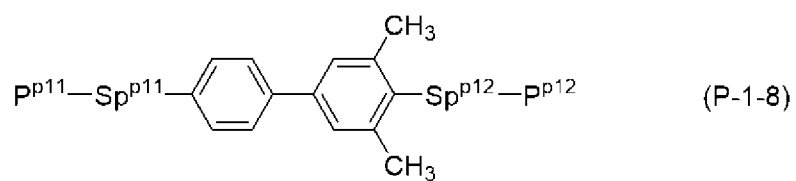
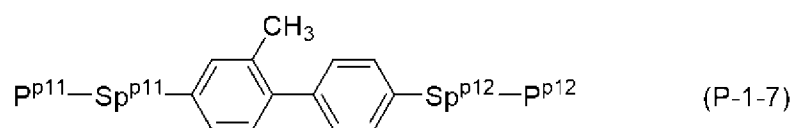
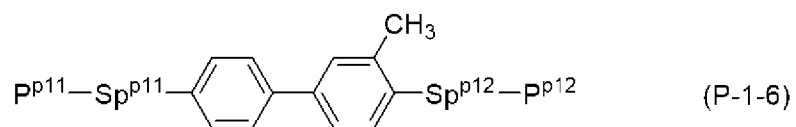
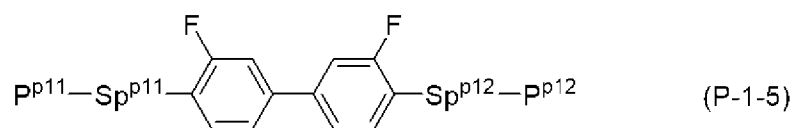
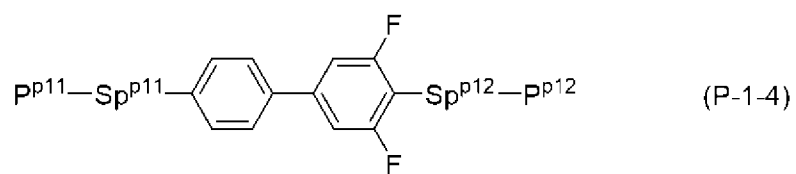
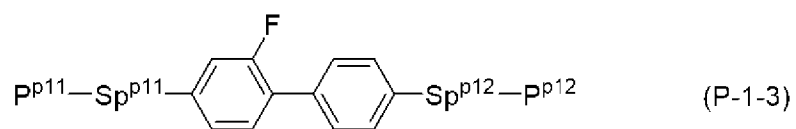
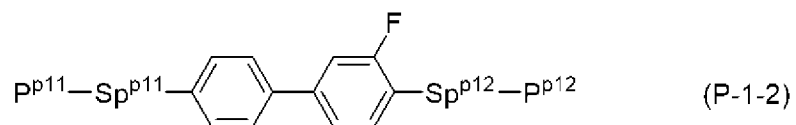
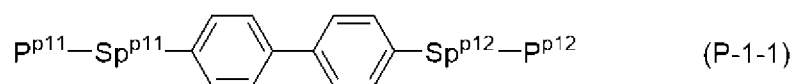
[0362] 一般式 (P) で表される化合物の合計の含有量の好ましい上限値は、一般式 (P) で表される化合物を含む本発明の重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して、10%であり、8%であり、5%であり、3%であり、1.5%であり、1.2%であり、1%であり、0.8%であり、0.5%である。

[0363] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物に含まれる一般式 (P) で表される化合物の含有量が少ないと、一般式 (P) で表される化合物を加える効果が現れにくく、液晶組成物の配向規制力が弱い又は経時的に弱くなってしまうなどの問題が発生し、一方で、上記含有量が多すぎると硬化後に残存する量が多くなる、硬化に時間がかかる、液晶の信頼性が低下する等の問題が生じる。このため、これらのバランスを考慮し含有量を設定する。

[0364] 一般式 (P) で表される化合物の好ましい例として、下記式 (P-1-1)～式 (P-1-46) で表される重合性化合物が挙げられる。

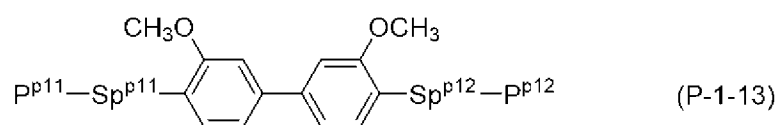
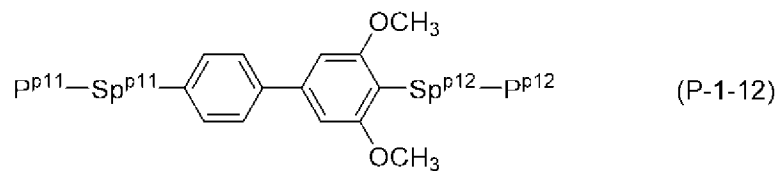
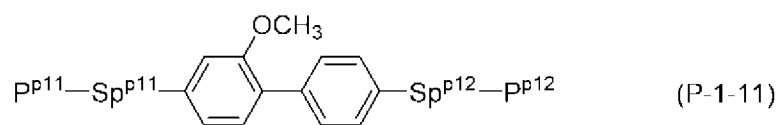
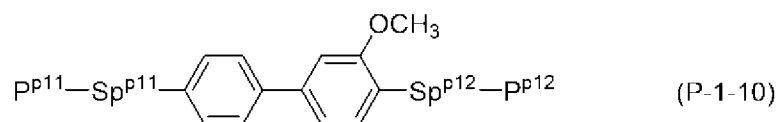
[0365]

[化77]

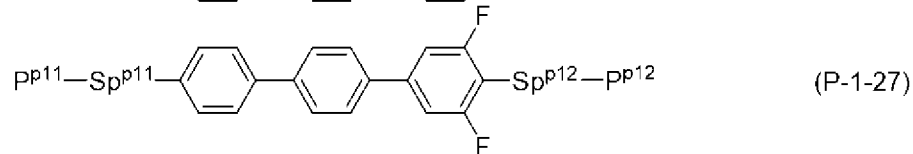
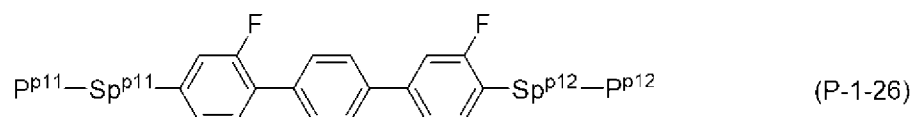
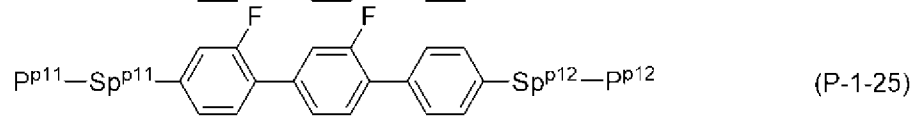
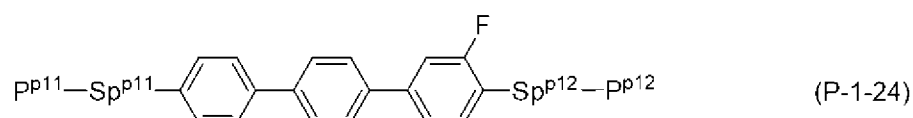
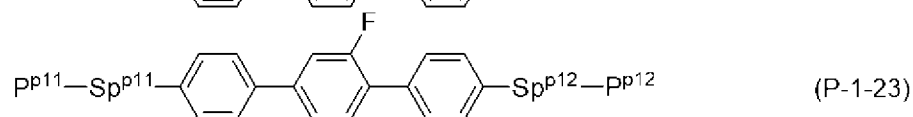
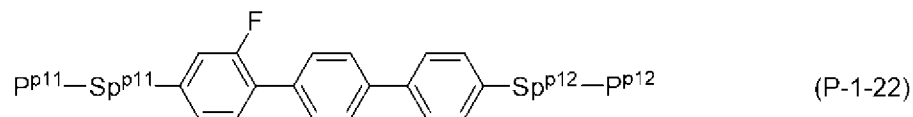
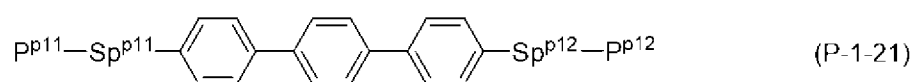


[0366]

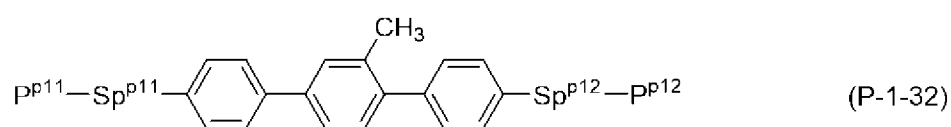
[化78]



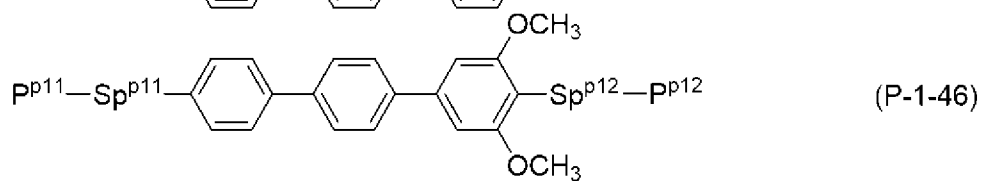
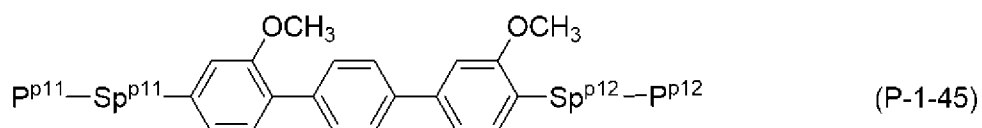
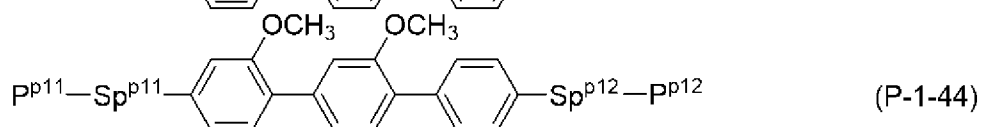
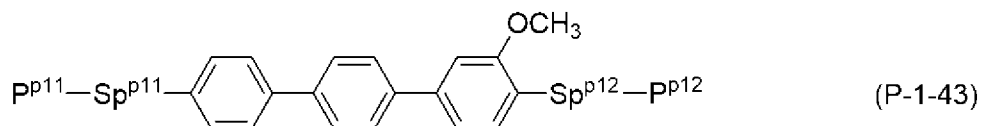
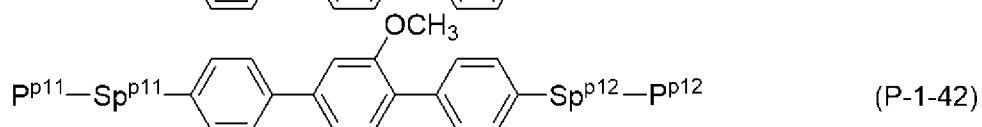
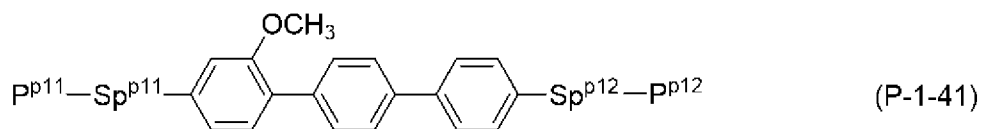
[0367] [化79]



[0368] [化80]



[0369] [化81]

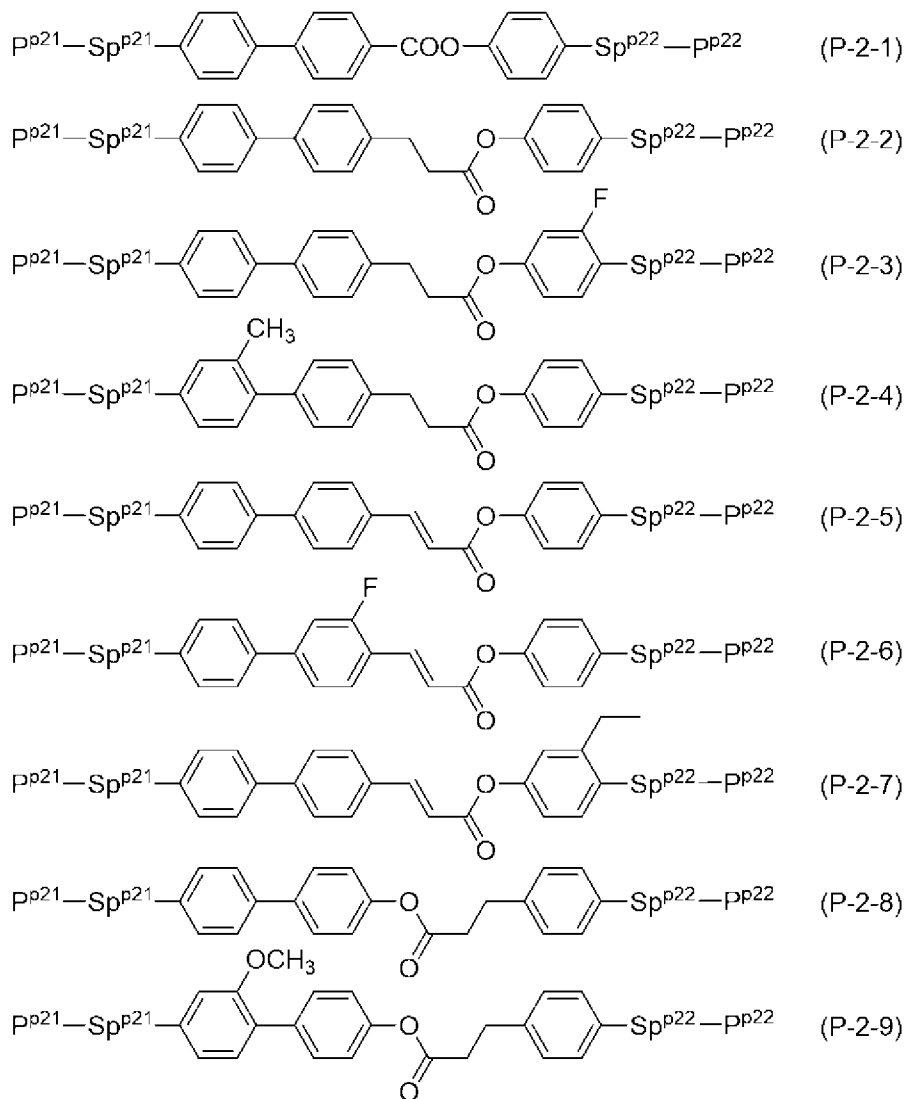


[0370] (式中、 $\text{P}^{\text{p}11}$ 、 $\text{P}^{\text{p}12}$ 、 $\text{S}^{\text{p}11}$ 及び $\text{S}^{\text{p}12}$ は、一般式(P)における $\text{P}^{\text{p}1}$ 、 $\text{P}^{\text{p}2}$ 、 $\text{S}^{\text{p}1}$ 及び $\text{S}^{\text{p}2}$ と同じ意味を表す。)

[0371] 一般式(P)で表される化合物の好ましい例として、下記式(P-2-1)～式(P-2-9)で表される重合性化合物が挙げられる。

[0372]

[化82]

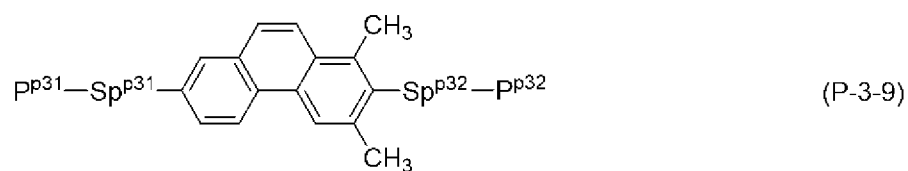
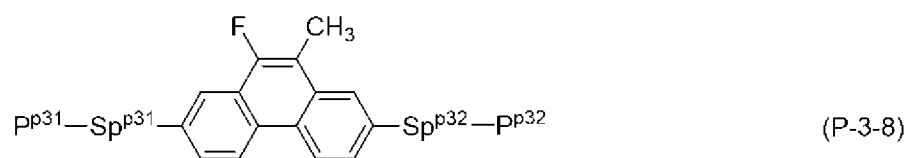
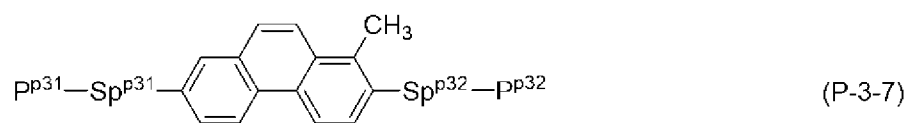
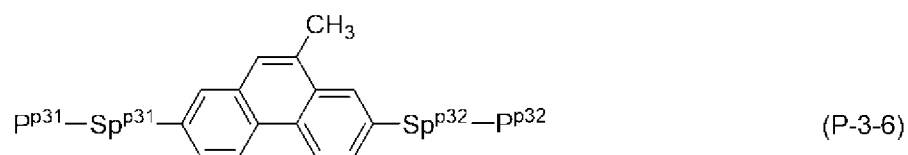
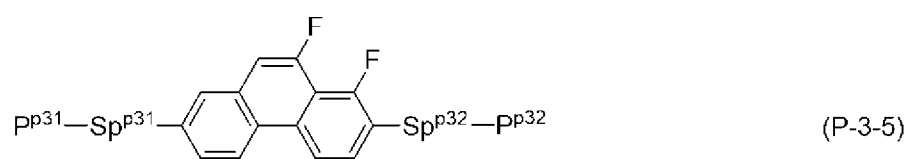
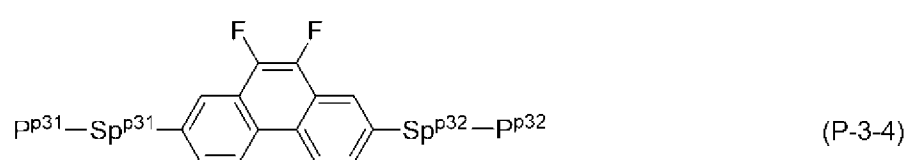
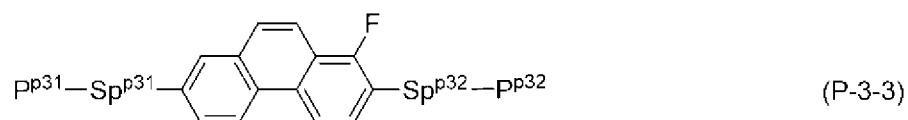
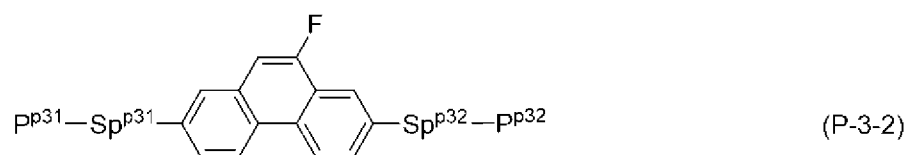
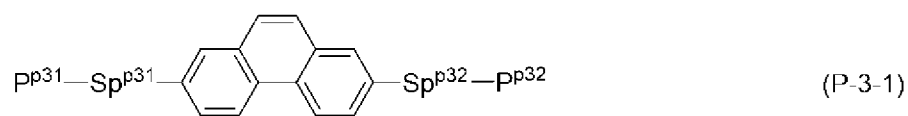


[0373] (式中、 P^{p21} 、 P^{p22} 、 Sp^{p21} 及び Sp^{p22} は、一般式(P)における P^{p1} 、 P^{p2} 、 Sp^{p1} 及び Sp^{p2} と同じ意味を表す。)

[0374] 一般式(P)で表される化合物の好ましい例として、下記式(P-3-1)～式(P-3-15)で表される重合性化合物が挙げられる。

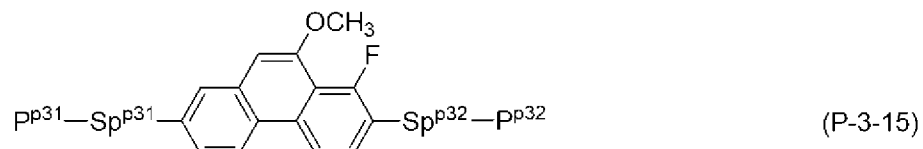
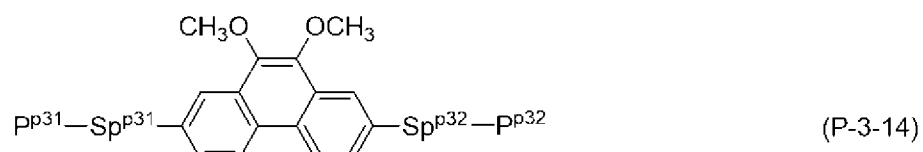
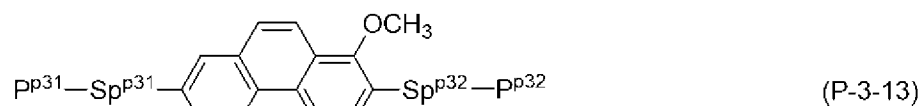
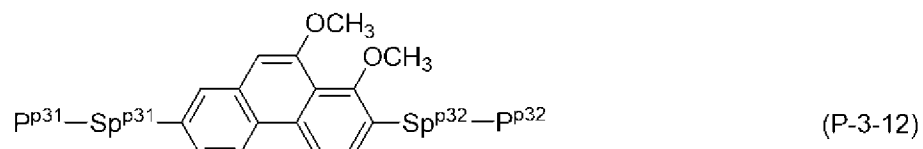
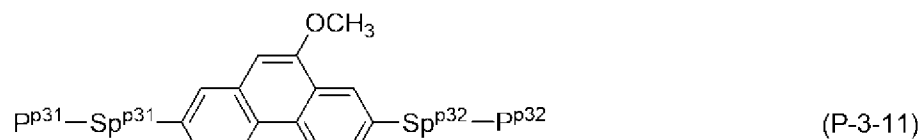
[0375]

[化83]



[0376]

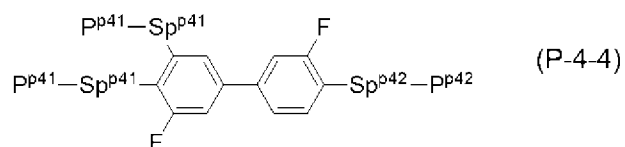
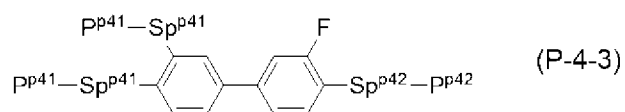
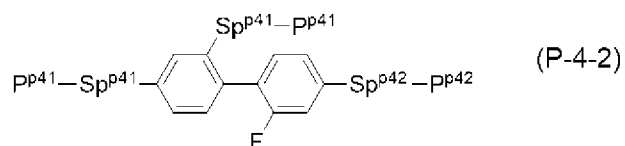
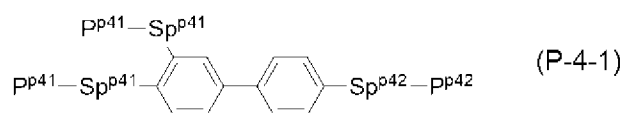
[化84]



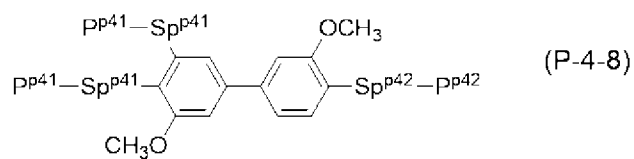
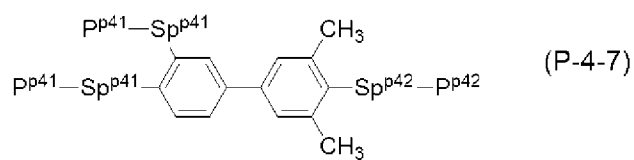
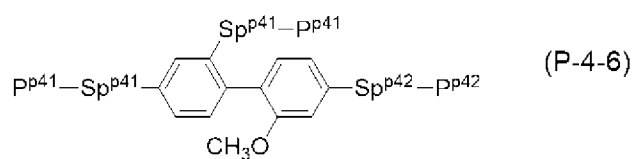
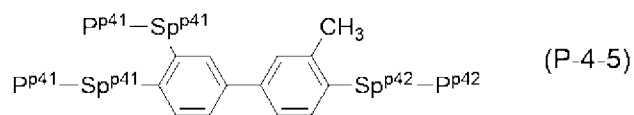
[0377] (式中、 P_{p31} 、 P_{p32} 、 S_{p31} 及び S_{p32} は、一般式(P)における P_{p1} 、 P_{p2} 、 S_{p1} 及び S_{p2} と同じ意味を表す。)

[0378] 一般式(P)で表される化合物の好ましい例として、下記式(P-4-1)～式(P-4-19)で表される重合性化合物が挙げられる。

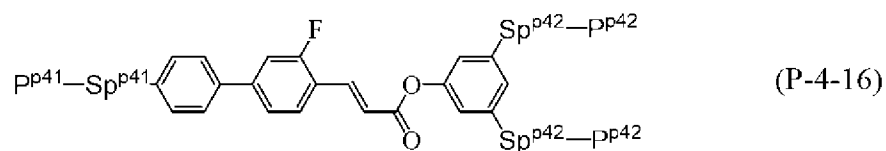
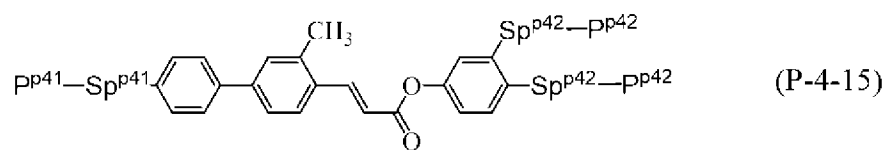
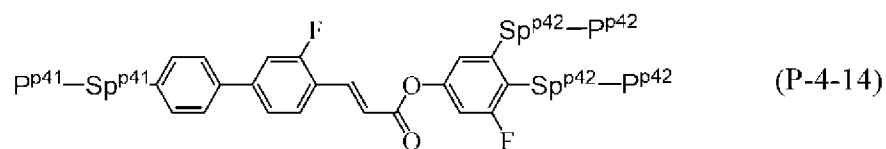
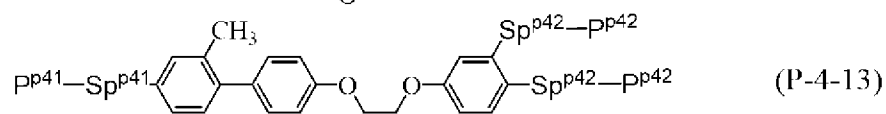
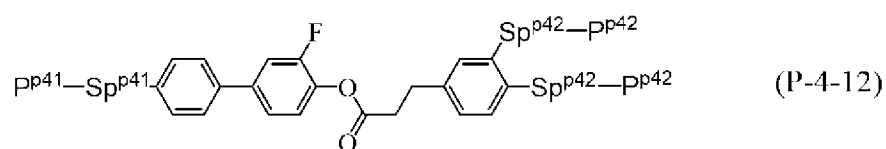
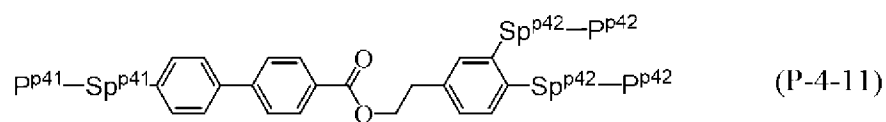
[0379] [化85]



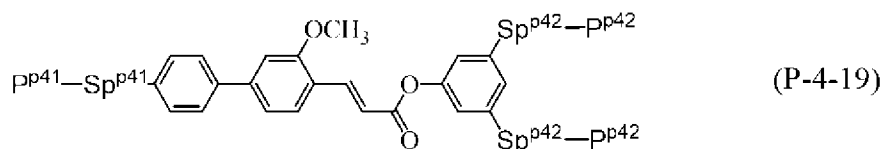
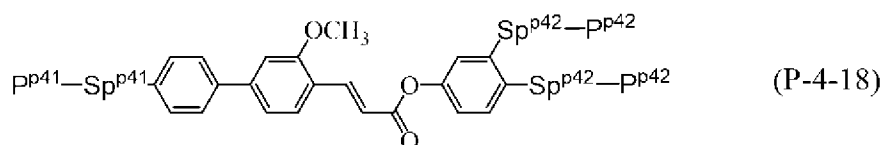
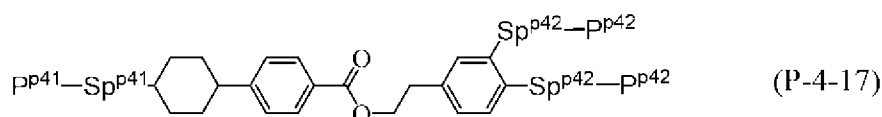
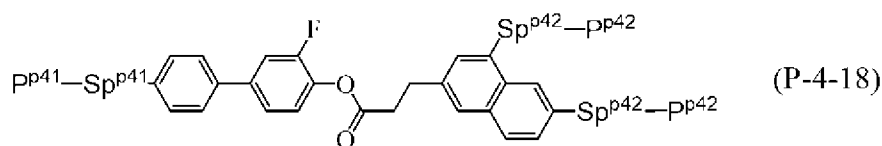
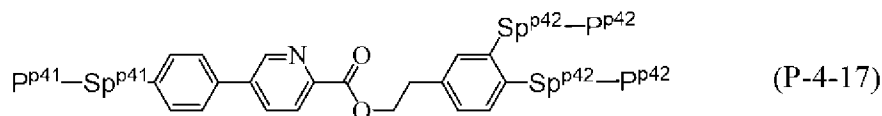
[0380] [化86]



[0381] [化87]



[0382] [化88]



[0383] (式中、 P_{p41} 、 P_{p42} 、 Sp_{p41} 及び Sp_{p42} は、一般式(P-4)における P_{p1} 、 P_{p2} 、 Sp_{p1} 及び Sp_{p2} と同じ意味を表す。)

[0384] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物が一般式(P)で表される化合物を含む場合、一般式(i)で表される化合物及び一般式(P)で表される化合物の合計の含有量は、該重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して、0.05～10%の範囲内であることが好ましく、0.1～8%の範囲内であることが好ましく、0.1～5%の範囲内であることが好ましく、0.1～3%の範囲内であることが好ましく、0.2～2%の範囲内であることが好ましく、0.2～1.3%の範囲内であることが好ましく、0.2～1%の範囲内であることが好ましく、0.2～0.56%の範囲内であることが好ましい。

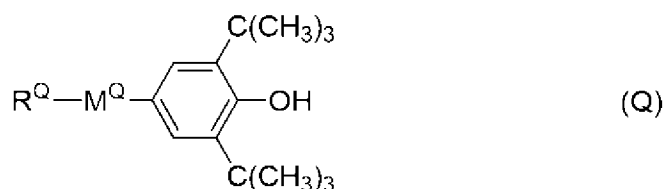
[0385] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物が一般式(P)で表される化合物を含む場合、一般式(i)で表される化合物及び一般式(P)で表される化合物の合計の含有量の好ましい下限値は、該重合性化合物含有液晶組成物に対

して、0.01%であり、0.03%であり、0.05%であり、0.08%であり、0.1%であり、0.15%であり、0.2%であり、0.25%であり、0.3%である。

[0386] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物が一般式（P）で表される化合物を含む場合、一般式（i）で表される化合物及び一般式（P）で表される化合物の合計の含有量の好ましい上限値は、該重合性化合物含有液晶組成物に対して、10%であり、8%であり、5%であり、3%であり、1.5%であり、1.2%であり、1%であり、0.8%であり、0.5%である。

[0387] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、さらに、一般式（Q）で表される化合物を含有することができる。

[0388] [化89]



[0389] （式中、 R^Q は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ で置換されてよく、 M^Q はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表す。）

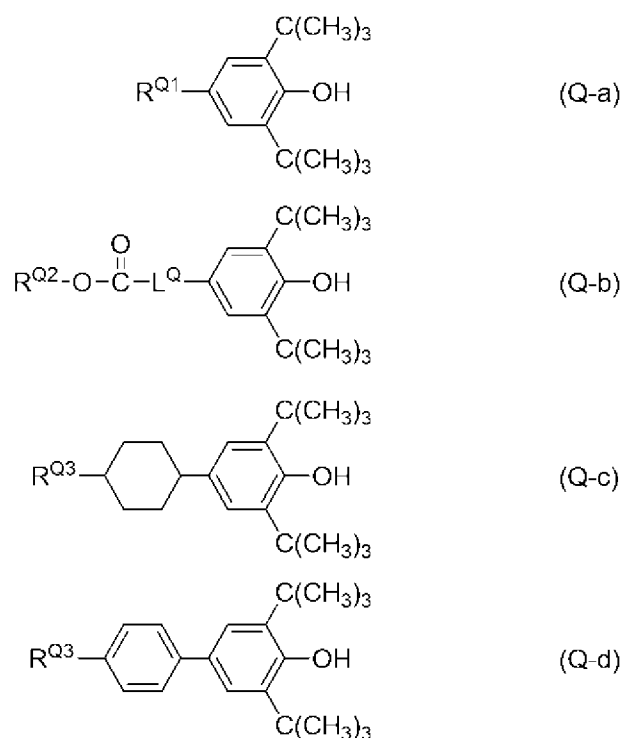
[0390] 上記一般式（Q）において、 R^Q は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ で置換されてよいが、炭素原子数1から10の直鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基、1つの CH_2 基が $-OCO-$ 又は $-COO-$ に置換された直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、分岐アルコキシ基、1つの CH_2 基が $-OCO-$ 又は $-COO-$ に置換された分岐鎖アルキル基が好ましく、炭素原子数1から20の

直鎖アルキル基、1つの CH_2 基が $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{COO}-$ に置換された直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、分岐アルコキシ基、1つの CH_2 基が $-\text{OCO}-$ 又は $-\text{COO}-$ に置換された分岐鎖アルキル基が更に好ましい。

[0391] 上記一般式 (Q) において、 M^Q はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基又は単結合を表すが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は1, 4-フェニレン基が好ましい。

[0392] 一般式 (Q) で表される化合物は、より具体的には、下記の一般式 (Q-a) から一般式 (Q-d) で表される化合物が好ましい。

[0393] [化90]



[0394] 式中、 R^{Q1} は炭素原子数1から10の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q2} は炭素原子数1から20の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q3} は炭素原子数1から8の直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基又は分岐鎖アルコキシ基が好ましく、 L^Q は炭素原子数1から8の直鎖アルキレン基又は分岐鎖アルキレン基が好ましい。

[0395] 一般式 (Q) で表される化合物は、一般式 (Q-a) から一般式 (Q-d) で表される化合物中、一般式 (Q-c) 及び一般式 (Q-d) で表される

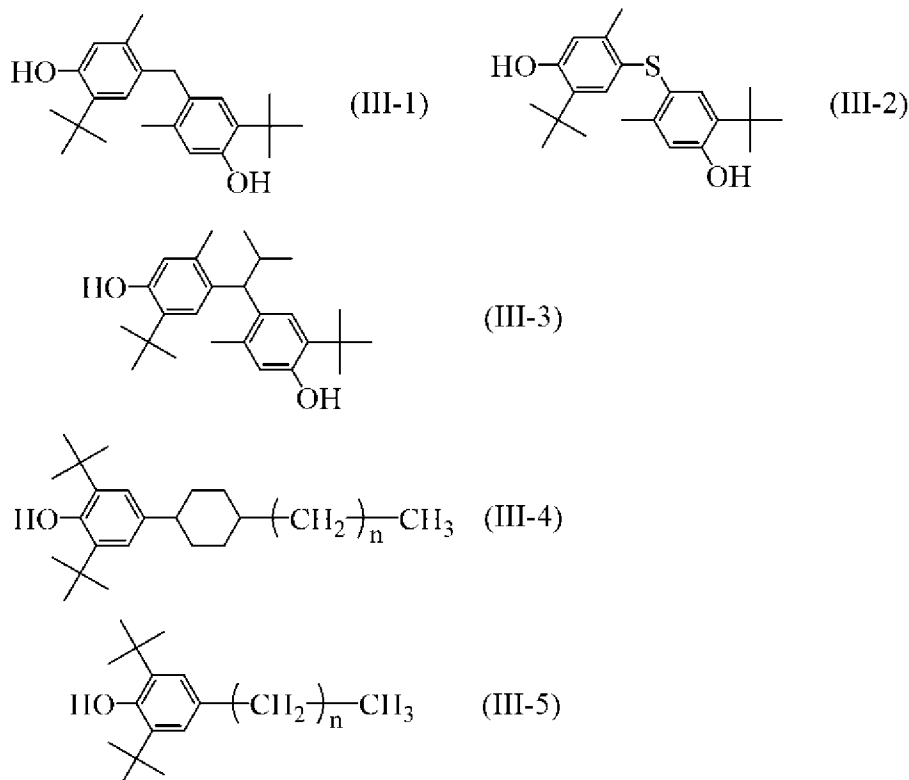
化合物であることが更に好ましい。

[0396] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、一般式（Q）で表される化合物を1種又は2種以上を含有することが好ましく、1種から5種含有することが更に好ましい。この場合、本発明の重合性化合物含有液晶組成物の総量に対する一般式（Q）で表される化合物の含有量は、0.001から1%であることが好ましく、0.001から0.1%が更に好ましく、0.001から0.05%が特に好ましい。

[0397] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、上述の化合物以外に、通常のネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤又は赤外線吸収剤等を含有しても良い。

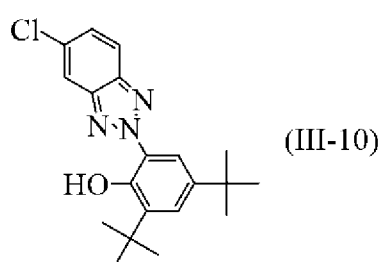
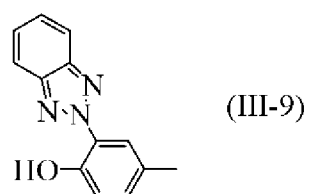
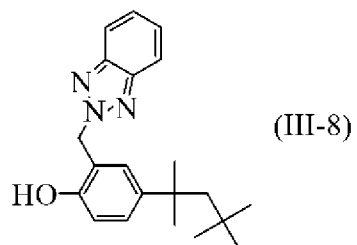
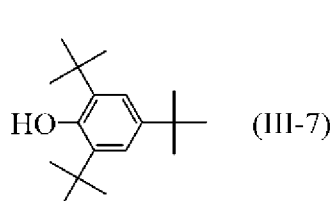
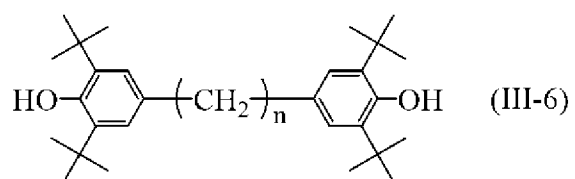
[0398] 本発明に使用できる酸化防止剤及び光安定剤として、具体的には以下の式（III-1）～（III-40）で表される化合物が好ましく挙げられる。

[0399] [化91]

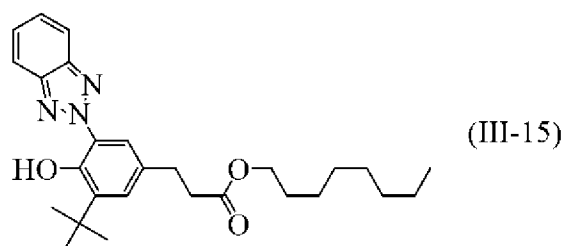
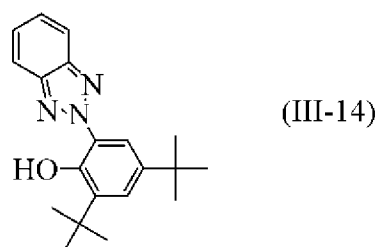
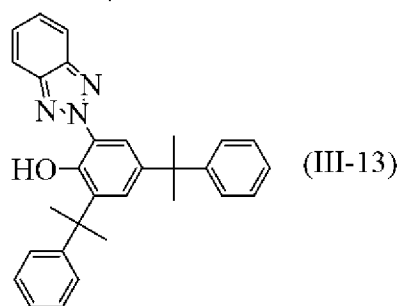
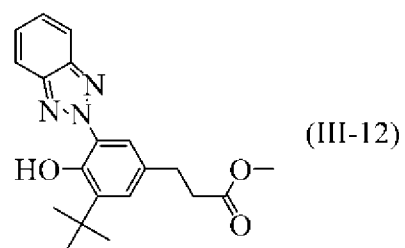
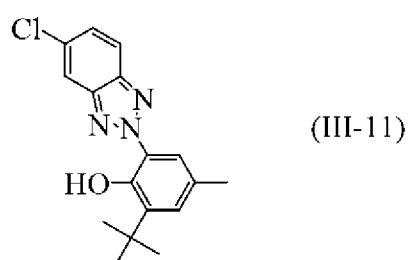


[0400]

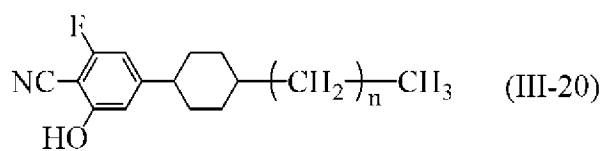
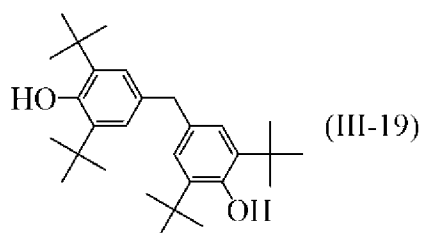
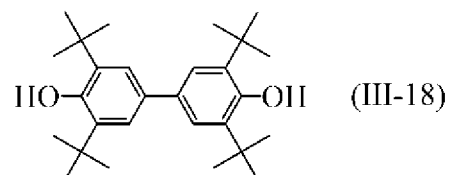
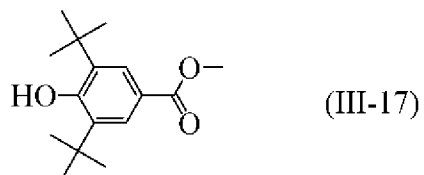
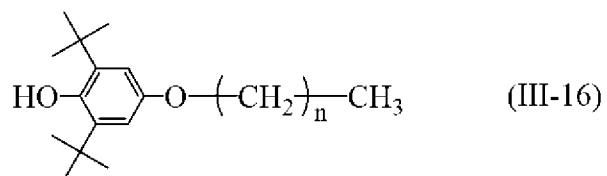
[化92]



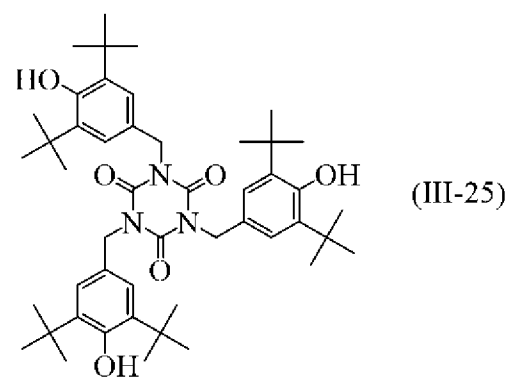
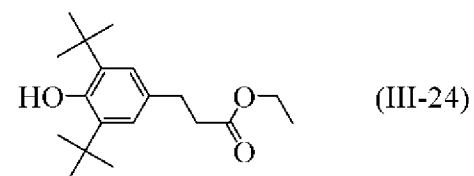
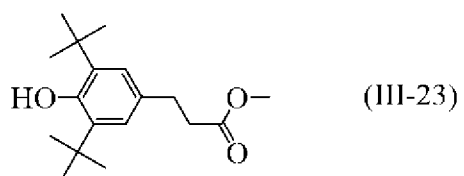
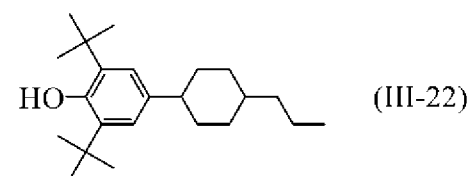
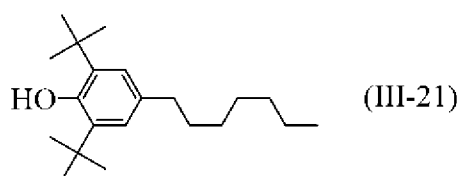
[0401] [化93]



[0402] [化94]

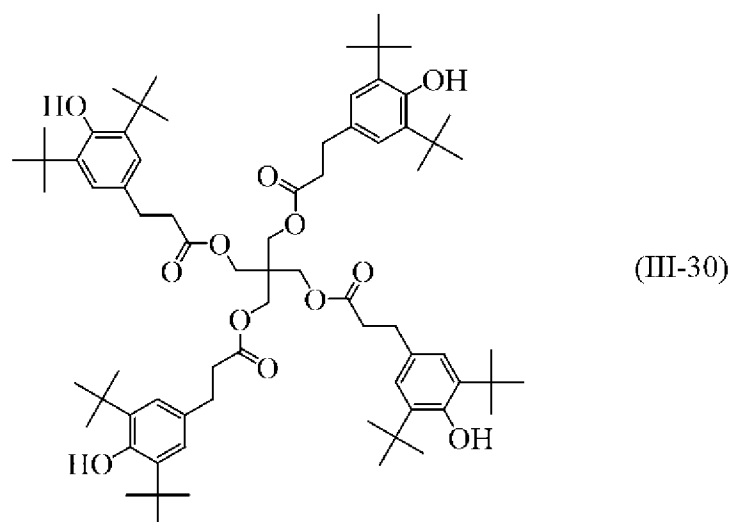
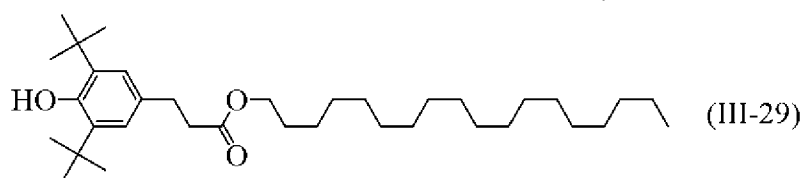
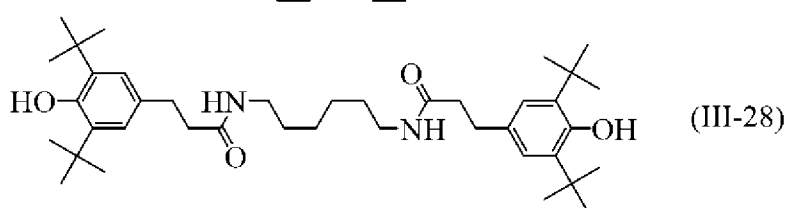
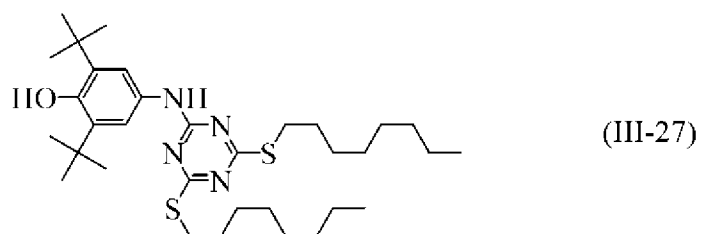
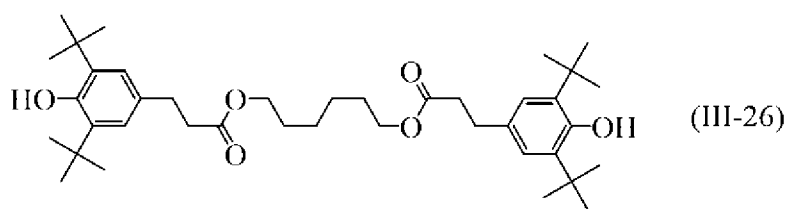


[0403] [化95]



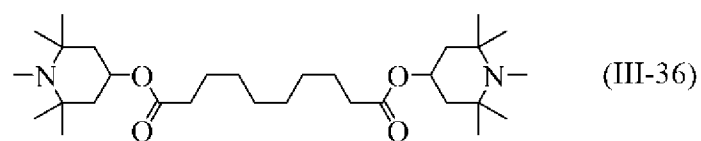
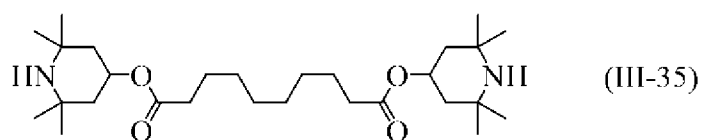
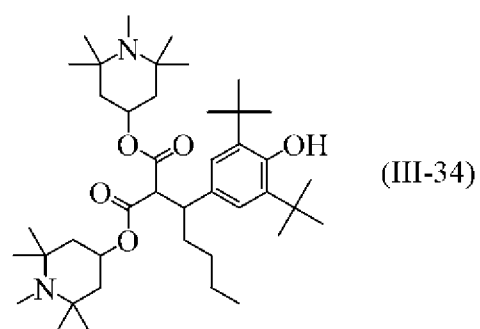
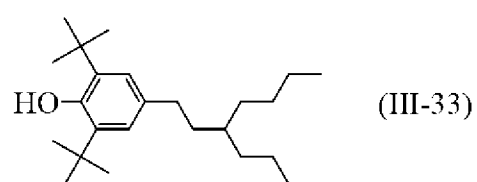
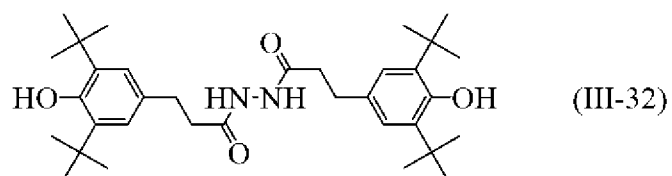
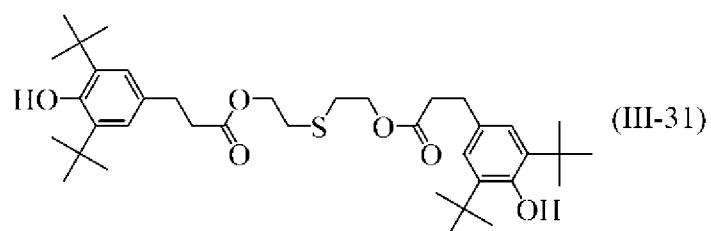
[0404]

[化96]

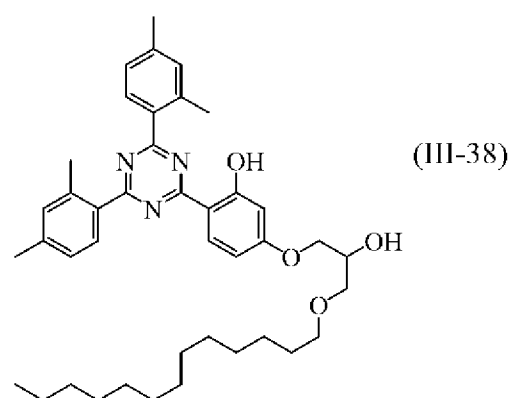
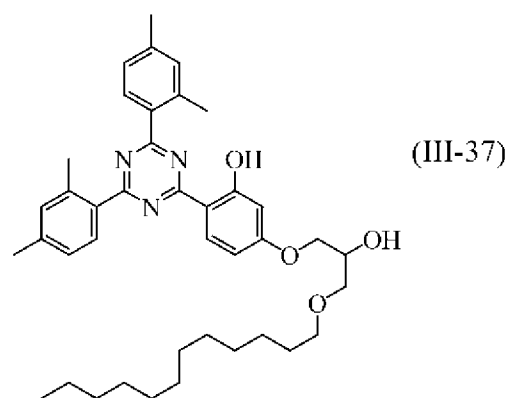


[0405]

[化97]

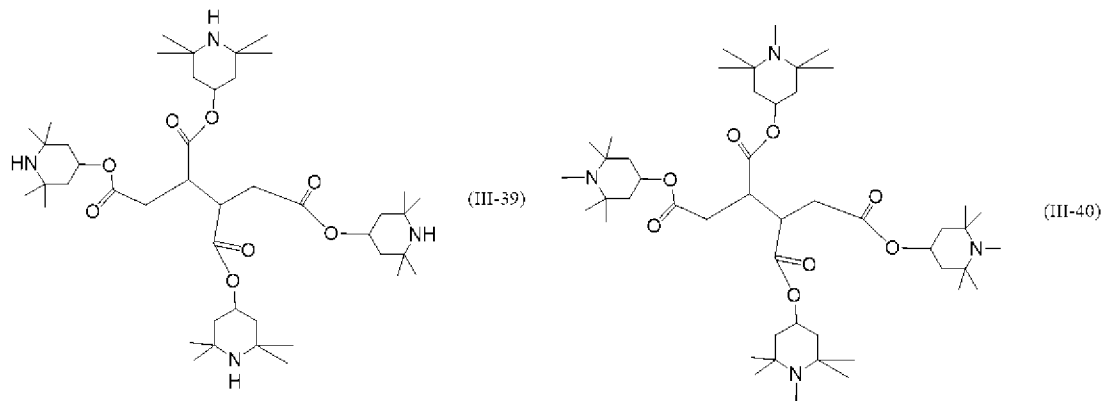


[0406] [化98]



[0407]

[化99]



[0408] (上記式 (I I I - 1) ~ (I I I - 40) 中、 n は 0 から 20 の整数を表す。)

[0409] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、一般式 (Q) で表される化合物又は一般式 (I I I - 1) ~ (I I I - 40) から選ばれる化合物を 1 種又は 2 種以上含有することが好ましく、1 種から 5 種含有することが更に好ましく、その含有量は 0.001 から 1% であることが好ましく、0.001 から 0.1% が更に好ましく、0.001 から 0.05% が特に好ましい。

[0410] (その他)

本発明の重合性化合物含有液晶組成物の 20℃ における誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) は、-2.0 から -8.0 が好ましく、-2.0 から -5.0 がより好ましく、-2.5 から -5.0 が特に好ましい。

[0411] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物の 20℃ における屈折率異方性 (Δn) は、0.08 から 0.14 が好ましく、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。

[0412] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物の 20℃ における粘度 (η) は、10 から 50 mPa · s であることが好ましく、10 から 40 mPa · s であることが好ましく、10 から 35 mPa · s であることが好ましく、10 か

ら30 mPa・sであることが好ましく、10から25 mPa・sであることが更に好ましく、10から22 mPa・sであることが特に好ましい。

[0413] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物の20℃における回転粘性(γ_1)は、50から160 mPa・sであることが好ましく、60から160 mPa・sであることが好ましく、60から150 mPa・sであることが好ましく、60から140 mPa・sであることが好ましく、60から130 mPa・sであることが好ましく、60から125 mPa・sであることが好ましく、60から120 mPa・sであることがより好ましく、60から115 mPa・sであることがより好ましく、60から110 mPa・sであることがより好ましく、60から100 mPa・sであることが特に好ましい。

[0414] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物のネマチック相－等方性液体相転移温度(T_{ni})は、60℃から120℃が好ましく、70℃から100℃がより好ましく、70℃から85℃が特に好ましい。

[0415] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式(i)、一般式(N-1)、一般式(N-2)、一般式(N-3)及び一般式(L)で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%であることが好ましい。

[0416] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式(i)、一般式(N-1)、一般式(N-2)、一般式(N-3)及び一般式(L)で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限值は、78質量%、80質量%、81質量%、83質量%、85質量%、86質量%、87質量%、88質量%、89質量%、90質量%、91質量%、92質量%、93質量%、94質量%、95質量%、96質量%、97質量%、98質量%、99質量%であることが好ましい。

[0417] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 a)、一般式 (N-1 b)、一般式 (N-1 c)、一般式 (N-1 d)、一般式 (N-1 e) 及び一般式 (L) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%であることが好ましい。

[0418] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 a)、一般式 (N-1 b)、一般式 (N-1 c)、一般式 (N-1 d)、一般式 (N-1 e) 及び一般式 (L) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限值は、78質量%、80質量%、81質量%、83質量%、85質量%、86質量%、87質量%、88質量%、89質量%、90質量%、91質量%、92質量%、93質量%、94質量%、95質量%、96質量%、97質量%、98質量%、99質量%であることが好ましい。

[0419] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 c)、一般式 (N-1 d)、及び一般式 (L) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限值は、50質量%、61質量%、63質量%、65質量%、66質量%、67質量%、68質量%、70質量%、71質量%、73質量%、75質量%、78質量%、80質量%、81質量%、83質量%、85質量%、86質量%、87質量%、88質量%、89質量%、90質量%、91質量%、92質量%、93質量%、94質量%、95質量%、96質量%、97質量%、98質量%、99質量%であることが好ましい。

[0420] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 c)、一般式 (N-1 d)、及び一般式 (L) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、

93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%であることが好ましい。

[0421] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式(i)、一般式(N-1-4)、一般式(N-1b)、一般式(N-1c)、一般式(N-1d)、一般式(N-1e)及び一般式(L)で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%であることが好ましい。

[0422] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式(i)、一般式(N-1-4)、一般式(N-1b)、一般式(N-1c)、一般式(N-1d)、一般式(N-1e)及び一般式(L)で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限值は、78質量%、80質量%、81質量%、83質量%、85質量%、86質量%、87質量%、88質量%、89質量%、90質量%、91質量%、92質量%、93質量%、94質量%、95質量%、96質量%、97質量%、98質量%、99質量%であることが好ましい。

[0423] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式(i)、一般式(N-1a)、一般式(N-1b)、一般式(N-1c)、一般式(N-1d)、一般式(N-1e)、一般式(L-1)、一般式(L-3)、一般式(L-4)、一般式(L-5)及び一般式(L-6)で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%、83質量%、82質量%、81質量%、80質量%であることが好ましい。

[0424] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式(i)、

一般式 (N-1 a)、一般式 (N-1 b)、一般式 (N-1 c)、一般式 (N-1 d)、一般式 (N-1 e) 及び一般式 (L-1)、一般式 (L-3)、一般式 (L-4)、一般式 (L-5) 及び一般式 (L-6) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限値は、68質量%、70質量%、71質量%、73質量%、75質量%、78質量%、80質量%、81質量%、83質量%、85質量%、86質量%、87質量%、88質量%、89質量%、90質量%、91質量%、92質量%、93質量%、94質量%、95質量%、96質量%、97質量%、98質量%、99質量%であることが好ましい。

[0425] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 a)、一般式 (L-1)、一般式 (L-3)、一般式 (L-4)、一般式 (L-5) 及び一般式 (L-6) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%、83質量%、82質量%、81質量%、80質量%、79質量%、78質量%、77質量%、76質量%、75質量%、74質量%、73質量%、72質量%、71質量%、70質量%、69質量%、68質量%、67質量%、66質量%、65質量%、64質量%、63質量%、62質量%、であることが好ましい。

[0426] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 a)、一般式 (L-1)、一般式 (L-3)、一般式 (L-4)、一般式 (L-5) 及び一般式 (L-6) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限値は、38質量%、40質量%、41質量%、43質量%、45質量%、48質量%、50質量%、61質量%、63質量%、65質量%、66質量%、67質量%、68質量%、69質量%、70質量%、72質量%、74質量%、76質量%、78質量%、80質量%、82質量%、84質量%、86質量%、88質量%、90質量%、92

質量%であることが好ましい。

[0427] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 d)、一般式 (L-1)、一般式 (L-3)、一般式 (L-4)、一般式 (L-5) 及び一般式 (L-6) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%、83質量%、82質量%、81質量%、80質量%、79質量%、78質量%、77質量%、76質量%、75質量%、74質量%、73質量%、72質量%、71質量%、70質量%、69質量%、68質量%、67質量%、66質量%、65質量%、64質量%、63質量%、62質量%、であることが好ましい。

[0428] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 d)、一般式 (L-1)、一般式 (L-3)、一般式 (L-4)、一般式 (L-5) 及び一般式 (L-6) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限值は、38質量%、40質量%、41質量%、43質量%、45質量%、48質量%、50質量%、61質量%、63質量%、65質量%、66質量%、67質量%、68質量%、69質量%、70質量%、72質量%、74質量%、76質量%、78質量%、80質量%、82質量%、84質量%、86質量%、88質量%、90質量%、92質量%であることが好ましい。

[0429] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1 c)、一般式 (N-1 d)、一般式 (L-1)、一般式 (L-3)、及び一般式 (L-5) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の下限值は、38質量%、40質量%、41質量%、43質量%、45質量%、48質量%、50質量%、61質量%、63質量%、65質量%、66質量%、67質量%、68質量%、69質量%、70質量%、72質量%、74質量%、76質量%、78質量%、80質量%、81質量%、83

質量%、85質量%、86質量%、87質量%、88質量%、89質量%、90質量%、91質量%、92質量%、93質量%、94質量%、95質量%、96質量%、97質量%、98質量%、99質量%であることが好ましい。

[0430] また、本発明の重合性化合物含有液晶組成物全体のうち、一般式 (i)、一般式 (N-1c)、一般式 (N-1d)、一般式 (L-1)、一般式 (L-3)、及び一般式 (L-5) で表される化合物のみから構成される成分の占める割合の上限値は、100質量%、99質量%、98質量%、97質量%、96質量%、95質量%、94質量%、93質量%、92質量%、91質量%、90質量%、89質量%、88質量%、87質量%、86質量%、85質量%、84質量%、83質量%、82質量%、81質量%、80質量%、79質量%、78質量%、77質量%、76質量%、75質量%、74質量%、73質量%、72質量%、71質量%、70質量%、69質量%、68質量%、67質量%、66質量%、65質量%、64質量%、63質量%、62質量%であることが好ましい。

[0431] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、分子内に過酸 ($-\text{CO}-\text{OO}-$) 構造等の酸素原子同士が結合した構造を持つ化合物を含有しないことが好ましい。液晶組成物の信頼性及び長期安定性を重視する場合には、本発明の重合性化合物含有液晶組成物に含まれるカルボニル基を有する化合物の含有量は、該重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して5%以下であることが好ましく、3%以下であることがより好ましく、1%以下であることが更に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0432] UV照射による安定性を重視する場合、本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、塩素原子が置換している化合物の含有量が、該重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して15%以下であることが好ましく、10%以下であることが好ましく、8%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましく、3%以下であることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0433] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量が多いことが好ましい。本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量が、該重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましく、95%以上であることが更に好ましく、上記重合性化合物含有液晶組成物が、実質的に分子内の環構造がすべて6員環である化合物のみで構成されることが最も好ましい。

[0434] 酸化による劣化を抑えるためには、本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、環構造としてシクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量が少ないことが好ましい。本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、シクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量が、該重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して10%以下であることが好ましく、8%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましく、3%以下であることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0435] 粘度の改善及び T_{ni} の改善を重視する場合には、本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、水素原子がハロゲンに置換されていてもよい2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量が少ないことが好ましい。本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量が、該重合性化合物含有液晶組成物の総量に対して10%以下であることが好ましく、8%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましく、3%以下であることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0436] 本願において実質的に含有しないとは、意図せずに含有する物を除いて含有しないという意味である。

[0437] 11. 液晶表示素子

次に、本発明の液晶表示素子について説明する。本発明の液晶表示素子は、一般式(i)で表される重合性化合物を1種又は2種以上含有する液晶組成物、換言すれば上記「1. 重合性化合物含有液晶組成物」の項で説明した

重合性化合物含有液晶組成物を用いた液晶表示素子である。本発明の重合性化合物含有液晶組成物を用いた液晶表示素子は、高速応答という顕著な特徴を有しており、加えて、チルト角が十分に得られ、未反応の重合性化合物がないか、問題にならないほど少なく、電圧保持率（VHR）が高いため、配向不良や表示不良といった不具合がないか、十分に抑制されている。また、チルト角及び重合性化合物の残留量を容易に制御できるため、製造のためのエネルギーコストの最適化及び削減が容易であるため、生産効率の向上と安定した量産に最適である。

[0438] 本発明の重合性化合物含有液晶組成物を用いた液晶表示素子は、特に、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子に有用であり、PSAモード、PSVAモード、VAモード、PS-IP Sモード又はPS-FFSモード用液晶表示素子に用いることができる。

[0439] 本発明の液晶表示素子は、対向に配置された第1の基板及び第2の基板と、前記第1の基板又は前記第2の基板に設けられる共通電極と、前記第1の基板又は前記第2の基板に設けられ、薄膜トランジスタを有する画素電極と、前記第1の基板と第2の基板間に設けられる重合性化合物含有液晶組成物を含有する液晶層と、を有することが好ましい。必要により前記液晶層と当接するように第1の基板及び第2の基板の少なくとも一つの基板の対向面側に、液晶分子の配向方向を制御する配向膜を設けてもよく、第1の基板及び第2の基板の両方に配向膜が設けられていなくてもよい。該配向膜としては、液晶表示素子の駆動モードに併せて、垂直配向膜や水平配向膜など適宜選択することができ、ラビング配向膜（例えば、ポリイミド配向膜）又は光配向膜（例えば、分解型ポリイミド配向膜）などの公知の配向膜を使用することができる。さらに、カラーフィルターを、第1の基板又は第2の基板上に適宜設けてもよく、また前記画素電極や共通電極上にカラーフィルターを設けることができる。

[0440] 本発明の液晶表示素子に使用される液晶セルの2枚の基板はガラス又はプラスチックの如き柔軟性をもつ透明な材料を用いることができ、一方はシリ

コン等の不透明な材料でも良い。透明電極層を有する透明基板は、例えば、ガラス板等の透明基板上にインジウムスズオキシド（ITO）をスパッタリングすることにより得ることができる。

[0441] カラーフィルターは、例えば、顔料分散法、印刷法、電着法又は、染色法等によって作成することができる。顔料分散法によるカラーフィルターの作成方法を一例に説明すると、カラーフィルター用の硬化性着色組成物を、該透明基板上に塗布し、パターンニング処理を施し、そして加熱又は光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルター用の画素部を作成することができる。その他、該基板上に、TFT、薄膜ダイオード、金属絶縁体金属比抵抗素子等の能動素子を設けた画素電極を設置してもよい。

[0442] 前記第1の基板及び前記第2の基板は、共通電極や画素電極層が内側となるように対向させることが好ましい。

[0443] 第1の基板と第2の基板との間隔は、スペーサーを介して調整してもよい。このときは、得られる液晶層の厚さが $1 \sim 100 \mu\text{m}$ となるように調整するのが好ましく、 $1.5 \sim 10 \mu\text{m}$ が更に好ましい。偏光板を使用する場合は、コントラストが最大になるように液晶の屈折率異方性 Δn とセル厚 d との積を調整することが好ましい。又、二枚の偏光板がある場合は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することもできる。更に、視野角を広げるための位相差フィルムも使用することもできる。スペーサーとしては、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子、フォトレジスト材料等が挙げられる。その後、エポキシ系熱硬化性組成物等のシール剤を、液晶注入口を設けた形で該基板にスクリーン印刷し、該基板同士を貼り合わせ、加熱しシール剤を熱硬化させる。

[0444] 2枚の基板間に重合性化合物含有液晶組成物を挟持させる方法は、通常の実真空注入法又はODF法などを用いることができる。

[0445] 重合性化合物含有液晶組成物に含まれる重合性化合物を重合させる方法としては、液晶の良好な配向性能を得るためには、適度な重合速度が望ましい

ので、紫外線又は電子線等の活性エネルギー線を単一又は併用又は順番に照射することによって重合させる方法が好ましい。紫外線を使用する場合、偏光光源を用いても良いし、非偏光光源を用いても良い。また、重合性化合物含有液晶組成物を2枚の基板間に挟持させた状態で重合を行う場合には、少なくとも照射面側の基板は活性エネルギー線に対して適当な透明性が与えられていなければならない。また、光照射時にマスクを用いて特定の部分のみを重合させた後、電場や磁場又は温度等の条件を変化させることにより、未重合部分の配向状態を変化させて、更に活性エネルギー線を照射して重合させるという手段を用いても良い。特に紫外線露光する際には、重合性化合物含有液晶組成物に交流電界を印加しながら紫外線露光することが好ましい。印加する交流電界は、周波数10Hzから10kHzの交流が好ましく、周波数60Hzから10kHzがより好ましく、電圧は液晶表示素子の所望のプレチルト角に依存して選ばれる。つまり、印加する電圧により液晶表示素子のプレチルト角を制御することができる。PSVAモードの液晶表示素子においては、配向安定性及びコントラストの観点からプレチルト角を80度から89.9度に制御することが好ましい。

[0446] 重合性化合物含有液晶組成物に含まれる重合性化合物を重合させる際に使用する紫外線又は電子線等の、活性エネルギー線の照射時の温度は、特に制限されることはない。例えば、配向膜を有する基板を備えた液晶表示素子に重合性化合物含有液晶組成物を適用する場合は、前記重合性化合物含有液晶組成物の液晶状態が保持される温度範囲内であることが好ましい。室温に近い温度、即ち、典型的には15～35℃で重合させることが好ましい。

[0447] 一方、例えば、配向膜を有していない基板を備えた液晶表示素子に重合性化合物含有液晶組成物を適用する場合は、上記の配向膜を有する基板を備えた液晶表示素子に適用する照射時の温度範囲より広い温度範囲でもよい。

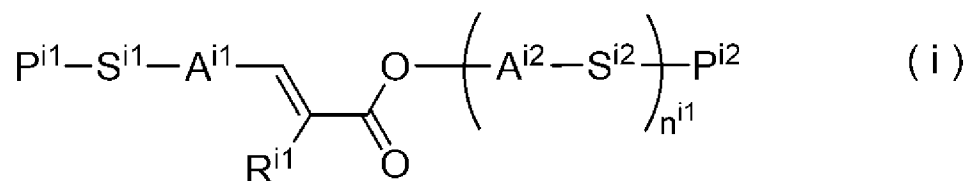
[0448] 紫外線を発生させるランプとしては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ等を用いることができる。また、照射する紫外線の波長としては、重合性化合物含有液晶組成物の吸収波長域でない波長領域の

紫外線を照射することが好ましく、必要に応じて、紫外線をカットして使用することが好ましい。照射する紫外線の強度は、 $0.1 \text{ mW/cm}^2 \sim 100 \text{ W/cm}^2$ が好ましく、 $2 \text{ mW/cm}^2 \sim 50 \text{ W/cm}^2$ が更に好ましい。照射する紫外線のエネルギー量は、適宜調整することができるが、 10 mJ/cm^2 から 500 J/cm^2 が好ましく、 100 mJ/cm^2 から 200 J/cm^2 が更に好ましい。紫外線を照射する際に、強度を変化させても良い。紫外線を照射する時間は照射する紫外線強度により適宜選択されるが、10秒から3600秒が好ましく、10秒から600秒が更に好ましい。

[0449] III. 重合性化合物

本発明の重合性化合物は、一般式 (i) で表される化合物である。

[0450] [化100]



[0451] (式中、 A^1 及び A^2 は、それぞれ独立して、

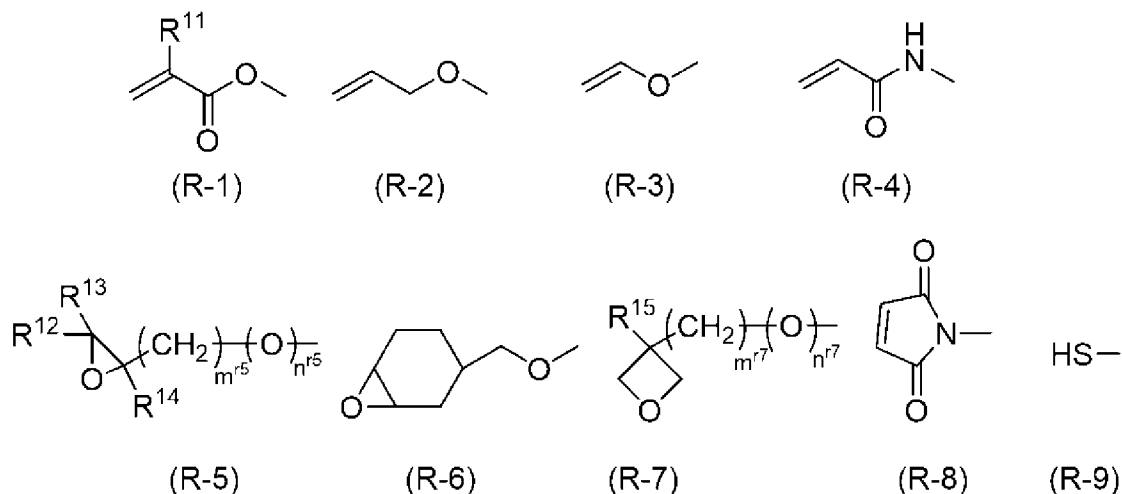
(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ に置き換えられてもよい。)

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

(c) ナフタレンジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンジイル基又はデカヒドロナフタレンジイル基(ナフタレンジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンジイル基中に存在する1個の $-\text{CH}=-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}=-$ は $-\text{N}=-$ に置き換えられてもよい。)からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)及び基(c)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1~8のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は Pi^3-Si^3- で置換されていても良く、

Pⁱ¹、Pⁱ²及びPⁱ³は、それぞれ独立して、式(R-1)から式(R-9)

[0452] [化101]



[0453] (式中、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴及びR¹⁵は、それぞれ独立して、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子のいずれかを表し、m^{r5}、m^{r7}、n^{r5}及びn^{r7}は、それぞれ独立して、0、1、又は2を表す。)から選ばれる基を表し、

Sⁱ¹、Sⁱ²及びSⁱ³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、酸素原子が直接隣接しないように、-O-、-OCO-又は-COO-で置換されても良く、

Rⁱ¹は、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子を表し、

nⁱ¹は1、2又は3を表し、

Aⁱ²、Sⁱ²、Pⁱ³及び／又はSⁱ³が複数存在する場合は、それぞれ、同一であっても異なっても良い。))

[0454] 本発明の重合性化合物によれば、液晶組成物に添加して重合性化合物含有液晶組成物としたときに、該重合性化合物含有液晶組成物から析出しにくく、重合速度が速く短時間の紫外線照射であっても十分に重合可能であるため、未反応の重合性化合物の残留量を少なくすることができる。また、本発明

の重合性化合物によれば、液晶表示素子において、プレチルト角の変化が大きいことによる表示不良（焼き付き）を抑制することができる。

[0455] 本発明の重合性化合物の詳細については、上述の「I. 重合性化合物含有液晶組成物」の項で説明したため、ここでの説明は省略する。

[0456] 本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

実施例

[0457] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例における「%」は「質量%」を意味する。

[0458] 以下の実施例及び比較例における化合物の記載について以下の略号を用いる。

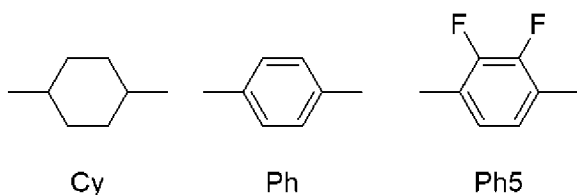
[0459] (側鎖)

$-n$	$-C_nH_{2n+1}$	炭素数 n の直鎖状のアルキル基
$n-$	$C_nH_{2n+1}-$	炭素数 n の直鎖状のアルキル基
$-O_n$	$-OC_nH_{2n+1}$	炭素数 n の直鎖状のアルコキシ基
$1V-$	$CH_3-CH=CH-$	

[0460] (連結基)

$-1O-$	$-CH_2-O-$
$-2-$	$-CH_2-CH_2-$

[0461] (環構造)



[0462] 以下の実施例及び比較例において測定した特性は以下の通りである。

[0463] T_{ni} : ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)

Δn : 20°Cにおける屈折率異方性

η : 20°Cにおける粘度 (mPa・s)

γ_1 : 20°Cにおける回転粘性 (mPa・s)

$\Delta \epsilon$: 20°Cにおける誘電率異方性

[0464] 以下の実施例及び比較例における液晶表示素子の製造方法及び評価方法は下記の通りである。

[0465] (液晶表示素子の製造方法)

まず、垂直配向を誘起するポリイミド配向膜を塗布シラビング処理したITO付き基板を含むセルギャップ3.5 μm の液晶セルに、後述する重合性化合物含有液晶組成物を真空注入法で注入した。その後、重合性化合物含有液晶組成物を注入した液晶セルに、蛍光UVランプを用いて、任意時間紫外線を照射し液晶表示素子を得た。このとき、中心波長313 nmの条件で測定した照度が3 mW/cm²になるように蛍光UVランプを調整した。

[0466] (重合性化合物の残留量の評価方法)

上述の照射条件で、紫外線を150秒、15分又は60分照射した後の液晶表示素子中の重合性化合物の残留量 [ppm] を測定した。この重合性化合物の残留量の測定方法を説明する。まず試験管に分解した液晶表示素子とアセトニトリルとを入れ、振とうしてろ過し、液晶組成物、重合物、未反応の重合性化合物を含む溶出成分のアセトニトリル溶液を得た。これを高速液体クロマトグラフ (カラム：逆相非極性カラム、展開溶媒：アセトニトリル70%及び水30%の混合溶媒) で分析し、各成分のピーク面積を算出した。指標とする液晶化合物のピーク面積と未反応の重合性化合物のピーク面積比から、残存する重合性化合物の量を決定した。この値と当初添加した重合性化合物の量から重合性化合物の残留量を決定した。なお、重合性化合物の残留量の検出限界は100 ppmであった。

[0467] (VHRの評価方法)

重合性化合物含有液晶組成物を注入した液晶セルに、上述の照射条件で紫

外線を60分照射し、VHRを測定した。VHRの測定条件は、1V、0.6Hz、60℃であった。

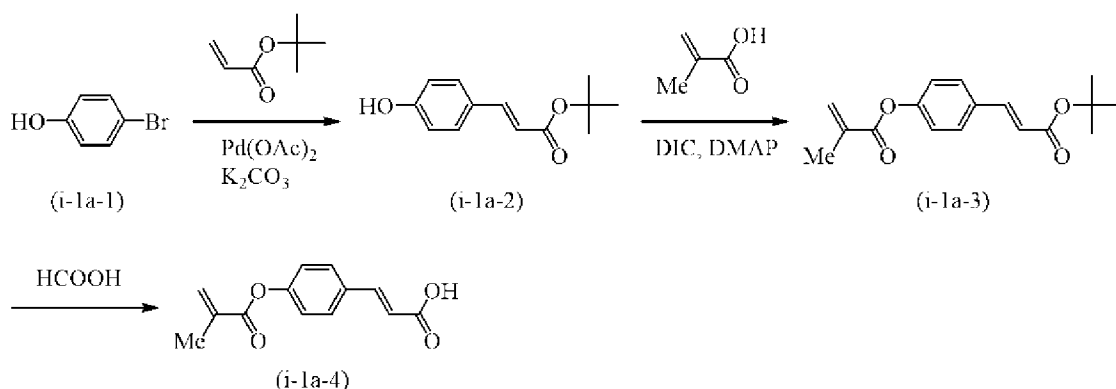
[0468] (焼き付きの評価方法)

重合性化合物含有液晶組成物を注入した液晶セルに、上述の照射条件で紫外線を60分照射後、プレチルト角の変化による表示不良(焼き付き)評価を行った。まず、液晶表示素子のプレチルト角を測定し、プレチルト角(初期)とした。この液晶表示素子に周波数100Hzで電圧を30V印加しながらバックライトを3時間照射した。その後、プレチルト角を測定し、プレチルト角(試験後)とした。測定したプレチルト角(初期)からプレチルト角(試験後)を引いた値をプレチルト角変化量(=プレチルト角変化の絶対値) [°] とした。プレチルト角は、シンテック製OPTIPROを用いて測定した。プレチルト角変化量は、0 [°] に近いほどプレチルト角の変化による表示不良が発生する可能性がより低くなり、0.5 [°] 以上となると、プレチルト角の変化による表示不良の発生する可能性がより高くなる。

[0469] 1. 重合性化合物の合成

(実施例1A) 式(i-1a)で表される重合性化合物の合成

[0470] [化102]



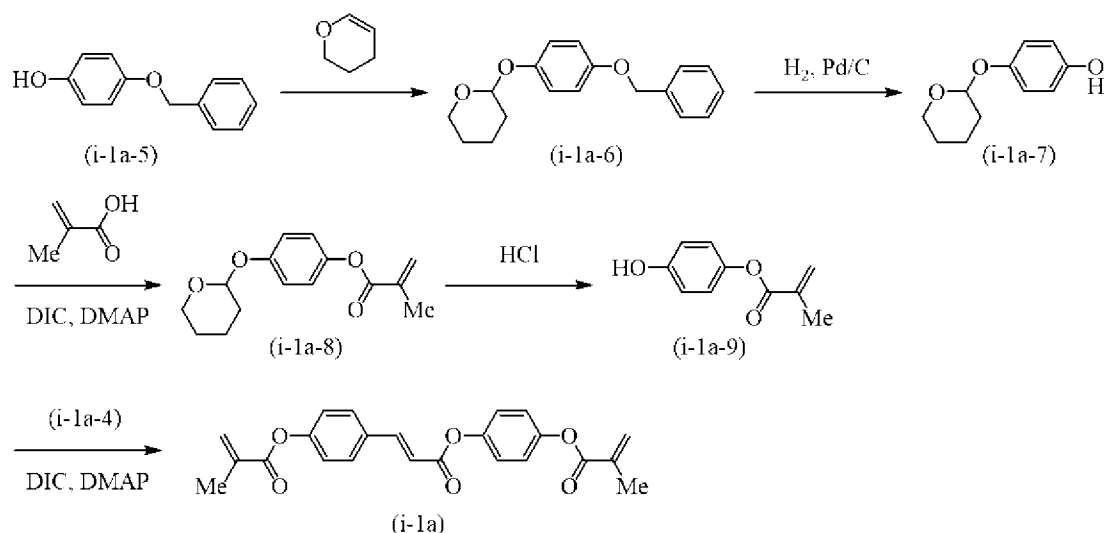
[0471] まず窒素雰囲気下、反応容器に式(i-1a-1)で表される化合物10.0g、アクリル酸tert-ブチル8.9g、炭酸カリウム12.0g、N,N-ジメチルアセトアミド100mL、酢酸パラジウム(II)0.010gを加え、120℃で5時間加熱攪拌した。室温に冷却し、反応液を5%塩酸に注いだ。酢酸エチルで抽出し、有機層を水及び食塩水で順次洗浄し

た。カラムクロマトグラフィー（アルミナ、酢酸エチル）により精製を行うことによって、式（i-1a-2）で表される化合物10.2gを得た。

[0472] 次に窒素雰囲気下、反応容器に式（i-1a-2）で表される化合物10.2g、メタクリル酸4.4g、4-ジメチルアミノピリジン0.6g、ジクロロメタン100mLを加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド7.0gを滴下し、室温で7時間攪拌した。析出物をろ過により除去し、ろ液を5%塩酸、水及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー（シリカゲル、ジクロロメタン／ヘキサン）により精製を行うことによって、式（i-1a-3）で表される化合物10.7gを得た。

[0473] 次に反応容器に式（i-1a-3）で表される化合物10.7g、ジクロロメタン30mL、ギ酸60mLを加え、40℃で6時間加熱攪拌した。溶媒を減圧留去した後、得られた固体を水で洗浄した。乾燥させることによって、式（i-1a-4）で表される化合物8.2gを得た。

[0474] [化103]



[0475] 続いて、反応容器に式（i-1a-5）で表される化合物10.0g、ピリジニウムp-トルエンスルホナート1.3g、ジクロロメタン100mLを加えた。氷冷しながら、3,4-ジヒドロ-2H-ピラン5.0gを滴下し、室温で8時間攪拌した。反応液を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー（アルミナ、ジクロロメタ

ン)により精製を行うことによって、式(i-1a-6)で表される化合物12.8gを得た。

[0476] 次に、耐圧反応容器に式(i-1a-6)で表される化合物12.8g、テトラヒドロフラン50mL、エタノール50mL、パラジウム触媒(エボニック社製、E 106 O/W 5%Pd)を加えた。水素圧0.5MPa、50℃で8時間加熱攪拌した。触媒をろ過により除去し、ろ液を減圧留去した。カラムクロマトグラフィー(アルミナ、酢酸エチル)により精製を行うことによって、式(i-1a-7)で表される化合物8.3gを得た。

[0477] 次に、窒素雰囲気下、反応容器に式(i-1a-7)で表される化合物8.3g、メタクリル酸4.0g、4-ジメチルアミノピリジン0.5g、ジクロロメタン90mLを加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド6.5gを滴下し、室温で7時間攪拌した。析出物をろ過により除去し、ろ液を5%塩酸、水及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー(アルミナ、ジクロロメタン)により精製を行うことによって、式(i-1a-8)で表される化合物9.0gを得た。

[0478] 次に、反応容器に式(i-1a-8)で表される化合物9.0g、テトラヒドロフラン70mL、メタノール70mL、濃塩酸0.1mLを加え、室温で6時間攪拌した。反応液に酢酸エチルを加え、水及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー(アルミナ、酢酸エチル)及び再結晶(酢酸エチル/ヘキサン)により精製を行うことによって、式(i-1a-9)で表される化合物5.5gを得た。

[0479] 窒素雰囲気下、反応容器に式(i-1a-9)で表される化合物5.5g、式(i-1a-4)で表される化合物7.1g、4-ジメチルアミノピリジン0.4g、ジクロロメタン100mLを加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド4.7gを滴下し、室温で7時間攪拌した。析出物をろ過により除去し、ろ液を5%塩酸、水及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー(シリカゲル、ジクロロメタン)及び再結晶(ジクロロメタン/メタノール)により精製を行うことによって、式(i-1a)で

表される化合物 9. 7 g を得た。

[0480] 得られた式 (i-1a) で表される化合物の相転移温度、 ^1H NMR ピーク値、及び LC-MS は、それぞれ下記の通りであった。

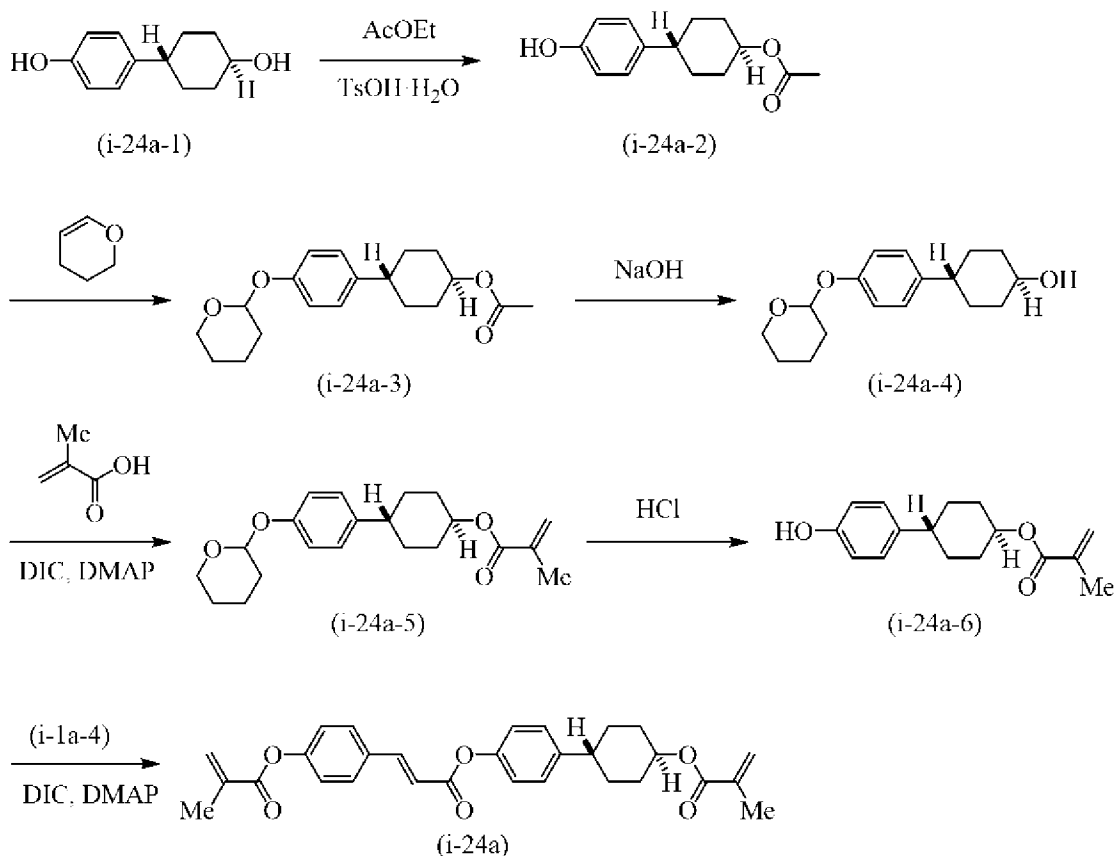
・相転移温度 (昇温 $5^\circ\text{C}/\text{分}$) : C_{161} I

・ ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.08 (m, 6H), 5.78 (d, 2H), 6.37 (d, 2H), 6.59 (d, 1H), 7.16–7.22 (m, 6H), 7.63 (d, 2H), 7.86 (d, 1H) ppm

・LC-MS : 393 [M+1]

[0481] (実施例 2A) 式 (i-24a) で表される重合性化合物の合成

[0482] [化104]



[0483] まず、ディーンスターク装置を備えた反応容器に式 (i-24a-1) で表される化合物 13.8 g、p-トルエンスルホン酸一水和物 1.4 g、酢酸エチル 150 mL を加えた。溶媒を除去しながら、新たに酢酸エチルを追加しながら、5 時間加熱還流させた。冷却した後、反応液を飽和炭酸水素ナ

トリウム水溶液及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー（アルミナ、酢酸エチル）及び再結晶（酢酸エチル／ヘキサン）により精製を行うことによって、式（i-24a-2）で表される化合物13.9gを得た。

[0484] 次に、窒素雰囲気下、反応容器に式（i-24a-2）で表される化合物13.9g、ピリジニウムp-トルエンスルホン酸0.3g、ジクロロメタン60mLを加えた。氷冷しながら、3,4-ジヒドロ-2H-ピラン7.5gを滴下し、室温で10時間攪拌した。反応液を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー（アルミナ、ジクロロメタン）及び再結晶（ジクロロメタン／メタノール）により精製を行うことによって、式（i-24a-3）で表される化合物16.6gを得た。

[0485] 次に、反応容器に式（i-24a-3）で表される化合物16.6g、メタノール300mLを加えた。室温で50%水酸化ナトリウム水溶液8.4mLを加え、50℃で4時間加熱攪拌した。反応液を水に注いだ。水層をpH7に調整した後、酢酸エチルで抽出した。有機層を水及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー（アルミナ、酢酸エチル）及び再結晶（酢酸エチル／ヘキサン）により精製を行うことによって、式（i-24a-4）で表される化合物12.7gを得た。

[0486] 次に、窒素雰囲気下、反応容器に式（i-24a-4）で表される化合物12.4g、4-ジメチルアミノピリジン0.6g、ジクロロメタン99mL、メタクリル酸4.6gを加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド6.8gを滴下し、室温で10時間攪拌した。析出した固体をろ過により除去し、溶媒を減圧留去した。再結晶（メタノール）を行った。カラムクロマトグラフィー（NH₂シリカゲル、ジクロロメタン／ヘキサン）及び再結晶（ジクロロメタン／メタノール）により精製を行うことによって、式（i-24a-5）で表される化合物5.4gを得た。

[0487] 次に、反応容器に式（i-24a-5）で表される化合物5.4g、テト

ラヒドロフラン50 mL、メタノール50 mLを加えた。濃塩酸0.2 mLを加え、室温で3時間攪拌した。反応液を水に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。有機層を食塩水で洗浄した。カラムクロマトグラフィー（アルミナ、酢酸エチル）及び再結晶（酢酸エチル／ヘキサン）により精製を行うことによって、式（i-24a-6）で表される化合物4.0 gを得た。

[0488] 次に、窒素雰囲気下、反応容器に式（i-24a-6）で表される化合物4.0 g、実施例1Aで合成した式（i-1a-4）で表される化合物3.5 g、4-ジメチルアミノピリジン0.2 g、ジクロロメタン50 mLを加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド2.3 gを滴下し、室温で10時間攪拌した。析出した固体をろ過により除去し、溶媒を減圧留去した。再結晶（メタノール）を行った。カラムクロマトグラフィー（シリカゲル、ジクロロメタン）及び再結晶（ジクロロメタン／メタノール）により精製を行うことによって、式（i-24a）で表される化合物5.9 gを得た。

[0489] 得られた式（i-24a）で表される化合物の相転移温度、¹H NMRピーク値、及びLC-MSは、それぞれ下記の通りであった。

・相転移温度（昇温5℃／分）：C 179 N >220 I

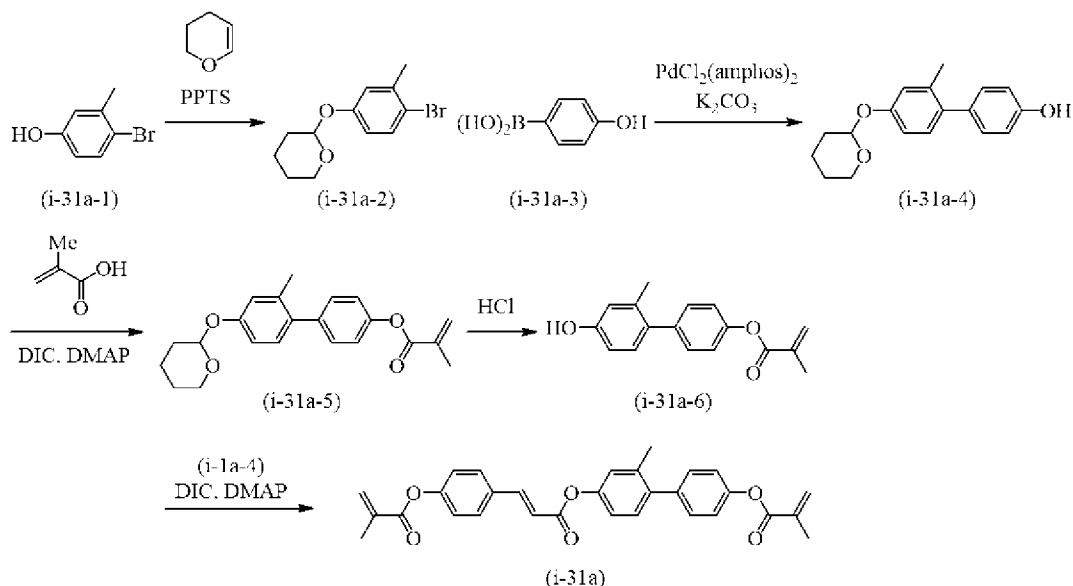
・¹H NMR (CDCl₃) δ 1.54–1.67 (m, 4H), 1.95–2.01 (m, 5H), 2.07 (s, 3H), 2.14–2.14 (m, 2H), 2.57 (m, 1H), 4.85 (m, 1H), 5.55 (m, 1H), 5.79 (m, 1H), 6.11 (s, 1H), 6.37 (s, 1H), 6.59 (d, 1H), 7.09 (d, 2H), 7.20 (d, 2H), 7.24 (d, 2H), 7.62 (d, 2H), 7.85 (d, 1H) ppm.

・LC-MS : 475 [M+1]

[0490] （実施例3A）式（i-31a）で表される重合性化合物の合成

[0491]

[化105]



[0492] まず、窒素雰囲気下、反応容器に式 (i-31a-1) で表される化合物 25.0 g、パラトルエンスルホン酸ピリジニウム 0.7 g、ジクロロメタン 120 mL を加えた。氷冷しながら、3,4-ジヒドロ-2H-ピラン 16.8 g を滴下し、室温で 2 時間攪拌した。反応液に水を注ぎ、有機層を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー (NH₂ シリカゲル、ジクロロメタン) により精製を行うことによって、式 (i-31a-2) で表される化合物 38.2 g を得た。

[0493] 次に、窒素雰囲気下、反応容器に式 (i-31a-2) で表される化合物 38.0 g、ジクロロビス [ジー t-ブチル (p-ジメチルアミノフェニル) ホスフィノ] パラジウム (II) 0.5 g、炭酸カリウム (2 mol/L 水溶液) 150 mL、テトラヒドロフラン 500 mL を加え、60℃ で加熱攪拌した。式 (i-31a-3) で表される化合物 23.1 g のテトラヒドロフラン (100 mL) / 水 (20 mL) 溶液を滴下し、60℃ で 10 時間加熱攪拌した。室温に冷却し、反応液に水を注いだ。酢酸エチルで抽出し、有機層を食塩水で洗浄した。カラムクロマトグラフィー (アルミナ、ジクロロメタン) により精製を行うことによって、式 (i-31a-4) で表される化合物 45.7 g を得た。

[0494] 次に、窒素雰囲気下、反応容器に式 (i-31a-4) で表される化合物 45.7 g、4-ジメチルアミノピリジン 1.6 g、ジクロロメタン 300 mL、メタクリル酸 14.7 g を加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド 22.3 g を滴下し、室温で 6 時間攪拌した。析出した固体をろ過により除去し、有機層を 10% 塩酸、食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー (アルミナ、ジクロロメタン)、再結晶 (ジクロロメタン/メタノール、 -78°C) により精製を行うことによって、式 (i-31a-5) で表される化合物 25.0 g を得た。

[0495] 次に、反応容器に式 (i-31a-5) で表される化合物 25.0 g、テトラヒドロフラン 250 mL、メタノール 50 mL を加えた。濃塩酸 0.2 mL を加え、室温で 2 時間攪拌した。反応液を水に注ぎ、酢酸エチルで抽出し、有機層を食塩水で洗浄した。カラムクロマトグラフィー (シリカゲル、ジクロロメタン)、再結晶 (ヘキサン) により精製を行うことによって、式 (i-31a-6) で表される化合物 12.5 g を得た。

[0496] 次に、窒素雰囲気下、反応容器に式 (i-31a-6) で表される化合物 3.7 g、実施例 1A で合成した式 (i-1a-4) で表される化合物 3.2 g、4-ジメチルアミノピリジン 0.2 g、ジクロロメタン 50 mL を加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド 2.1 g を滴下し、室温で 4 時間攪拌した。析出した固体をろ過により除去し、有機層を 10% 塩酸及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー (シリカゲル、ジクロロメタン)、再結晶 (ジクロロメタン/メタノール) により精製を行うことによって、式 (i-31a) で表される化合物 5.9 g を得た。

[0497] 得られた式 (i-31a) で表される化合物の相転移温度、 ^1H NMR ピーク値、及び LC-MS は、それぞれ下記の通りであった。

・相転移温度 (昇温 $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$) : $\text{C} \ 160 \ \text{N} > 220 \ \text{I}$

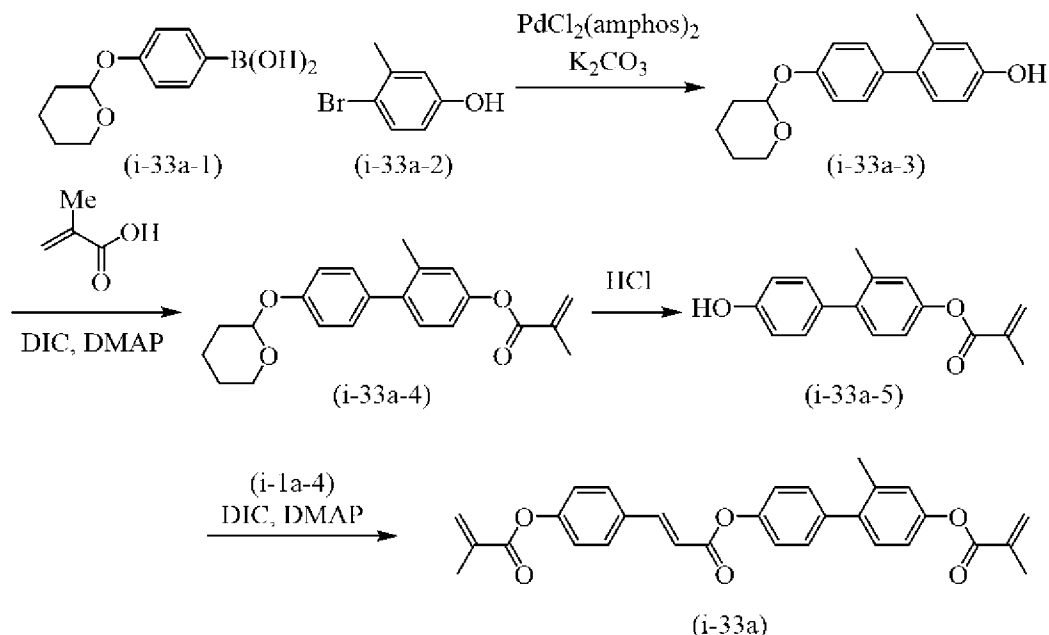
・ ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.08 (s, 3H), 2.09 (s, 3H), 2.29 (s, 3H), 5.79 (dt, 2H), 6.38 (d, 2H), 6.62 (d, 1H), 7.06 (m, 2H), 7.16–7.35

(m, 7 H), 7.64 (d, 2 H), 7.87 (d, 1 H) ppm.

・LC-MS: 483 [M+1]

[0498] (実施例4A) 式(i-33a)で表される重合性化合物の合成

[0499] [化106]



[0500] まず、窒素雰囲気下、反応容器に式(i-33a-2)で表される化合物 25.0 g、ジクロロビス[ジー-tert-ブチル(p-ジメチルアミノフェニル)ホスフィノ]パラジウム(II) 0.5 g、炭酸カリウム(2 mol/L 水溶液) 160 mL、テトラヒドロフラン 500 mLを加え、60℃で加熱撹拌した。式(i-33a-1)で表される化合物 35.0 gのテトラヒドロフラン(100 mL)/水(20 mL)溶液を滴下し、60℃で3時間加熱撹拌した。室温に冷却し、反応液に水を注いだ。酢酸エチルで抽出し、有機層を食塩水で洗浄した。カラムクロマトグラフィー(アルミナ、ジクロロメタン)により精製を行うことによって、式(i-33a-3)で表される化合物 44.7 gを得た。

[0501] 続いて、窒素雰囲気下、反応容器に式(i-33a-3)で表される化合物 44.7 g、4-ジメチルアミノピリジン 1.6 g、ジクロロメタン 300 mL、メタクリル酸 12.7 gを加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド 20.3 gを滴下し、室温で2時間撹拌した。析出した固体

をろ過により除去し、有機層を10%塩酸、食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー（アルミナ、ジクロロメタン）、再結晶（ジクロロメタン／メタノール）により精製を行うことによって、式（i-33a-4）で表される化合物37.0gを得た。

[0502] 続いて反応容器に式（i-33a-4）で表される化合物37.0g、テトラヒドロフラン250mL、メタノール50mLを加えた。濃塩酸0.2mLを加え、室温で2時間攪拌した。反応液を水に注ぎ、酢酸エチルで抽出し、有機層を食塩水で洗浄した。カラムクロマトグラフィー（シリカゲル、ジクロロメタン）、再沈殿（ヘキサン）により精製を行うことによって、式（i-33a-5）で表される化合物25.3gを得た。

[0503] 窒素雰囲気下、反応容器に式（i-33a-5）で表される化合物3.7g、実施例1Aで合成した式（i-1a-4）で表される化合物3.2g、4-ジメチルアミノピリジン0.2g、ジクロロメタン50mLを加えた。氷冷しながら、ジイソプロピルカルボジイミド2.1gを滴下し、室温で5時間攪拌した。析出した固体をろ過により除去し、有機層を10%塩酸及び食塩水で順次洗浄した。カラムクロマトグラフィー（シリカゲル、ジクロロメタン）、再結晶（ジクロロメタン／メタノール）及びカラムクロマトグラフィー（シリカゲル、ジクロロメタン／ヘキサン）により精製を行うことによって、式（i-33a）で表される化合物1.8gを得た。

[0504] 得られた式（i-33a）で表される化合物の相転移温度、¹H NMRピーク値、及びLC-MSは、それぞれ下記の通りであった。

・相転移温度（昇温5℃/分）：C 165 N 200 poly

・¹H NMR (CDCl₃) δ 2.08 (s, 6H), 2.29 (s, 3H), 5.78 (dt, 2H), 6.37 (dt, 2H), 6.63 (d, 1H), 7.01 (m, 2H), 7.22 (m, 5H), 7.35 (m, 2H), 7.64 (d, 2H), 7.88 (d, 1H) ppm.

・LC-MS: 483 [M+1]

[0505] (実施例5A) 式（i-2a）および（i-18a）で表される重合性化合

物の合成

実施例 1 A の方法に準拠して、式 (i - 2 a) および (i - 1 8 a) で表される重合性化合物をそれぞれ合成した。

[0506] 2. 重合性化合物含有液晶組成物の調製と評価結果

(液晶組成物の調製及び物性値)

重合性化合物を添加する前の液晶組成物 LC-001~LC-005 を調製し、その物性値を測定した。液晶組成物 LC-001~LC-005 の構成とその物性値の結果は表 1 のとおりであった。

[0507]

[表1]

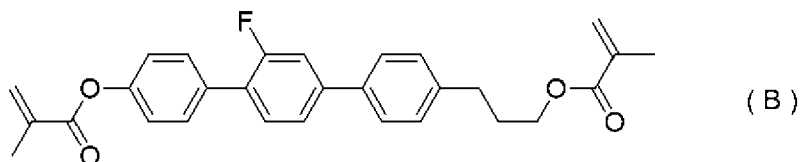
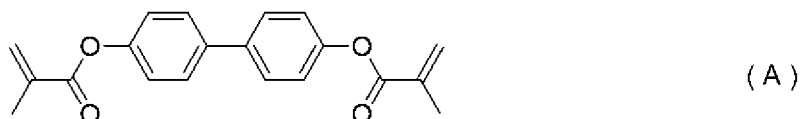
	LC-001	LC-002	LC-003	LC-004	LC-005
3-Cy-Cy-2	18	19	20	20	21
3-Cy-Cy-4	8	6.5	4	4	8.5
3-Cy-Cy-5		4			2.5
3-Cy-Ph-O1		2	6	4	
3-Ph-Ph-1	13	10	12	10	4.5
3-Cy-Ph-Ph-1		2	5	5	3
3-Cy-Ph-Ph-2	6	3			5
5-Cy-Ph-Ph-2	4				6
3-Cy-Ph5-O2					15
3-Ph-Ph5-O2				12	6.5
3-Cy-1O-Ph5-O1	6	3.5			
3-Cy-1O-Ph5-O2	7	11	9		
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	14	2			
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	3	13	10	12	
1V-Cy-Cy-1O-Ph5-O2			5	5	
2-Cy-Ph-Ph5-O2		7	7	10	7
3-Cy-Ph-Ph5-O2		8	8	10	7
3-Cy-Ph-Ph5-O3	6	2			7
3-Cy-Ph-Ph5-O4	7	7	9		7
4-Cy-Ph-Ph5-O3	8				
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2			5	8	
合計(wt%)	100	100	100	100	100
T _{ni} [°C]	73.8	75.1	76.7	76.2	74.6
Δn	0.111	0.105	0.118	0.128	0.119
$\Delta \epsilon$	-3.2	-3.2	-3.3	-3.4	-2.3
γ_1 [mPa · s]	125	97	132	134	95

[0508] (比較例 1 ~ 2)

液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として下記式 (A) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を比較例 1 とした。

[0509] 液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として下記式 (B) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を比較例 2 とした。

[0510] [化107]



[0511] (実施例 1 B ～ 4 B)

液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-1a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 1 B とした。

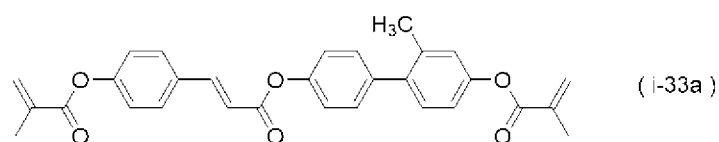
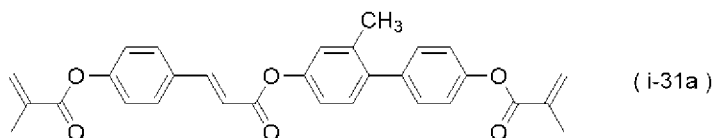
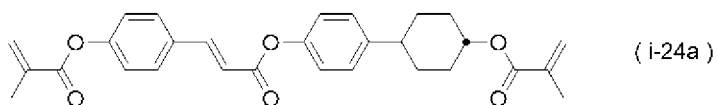
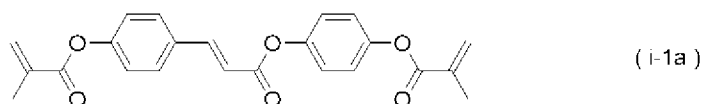
[0512] 液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-24a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物を含有する重合性化合物含有液晶組成物を実施例 2 B とした。

[0513] 液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-31a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した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実施例 3 B とした。

[0514] 液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-33a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した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実施例 4 B とした。

[0515]

[化108]



[0516] 比較例 1 ～ 2 及び実施例 1 B ～ 4 B の重合性化合物含有液晶組成物について、紫外線を所定時間照射した後の重合性化合物の残留量、紫外線 60 分照射後の VHR 及びプレチルト角変化量は以下の表 2 のとおりであった。また、比較例 1 ～ 2 及び実施例 1 B ～ 4 B の重合性化合物含有液晶組成物の物性は、それぞれ液晶組成物 LC-001 の物性と同等であった。

[0517]

[表2]

	比較例 1	比較例 2	実施例 1 B	実施例 2 B	実施例 3 B	実施例 4 B
紫外線 1 5 0 秒照射後の重合性化合物の残留量 [ppm]	2269	1470	1319	1955	1891	1797
紫外線 1 5 分照射後の重合性化合物の残留量 [ppm]	564	検出限界未満	133	345	279	241
紫外線 6 0 分照射後の重合性化合物の残留量 [ppm]	153	検出限界未満	検出限界未満	検出限界未満	検出限界未満	検出限界未満
紫外線 6 0 分照射後のVHR [%]	88	87	95	92	93	91
プレチルト角変化量 [°]	0.2	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3

[0518] 比較例 1 の重合性化合物含有液晶組成物は、プレチルト角変化量は十分に小さい値であるものの、紫外線 6 0 分照射後の重合性化合物の残留量が多かった。また、比較例 2 の重合性化合物含有液晶組成物は、紫外線 6 0 分照射後の重合性化合物の残留量は検出限界未満であったが、プレチルト角変化量が大きい値であった。

[0519] 一方、本発明の重合性化合物含有液晶組成物である実施例 1 B ～ 4 B は、紫外線 6 0 分照射後の重合性化合物の残留量が検出限界未満であり、比較例 1 よりも明らかに少ない量を示した。これにより、実施例 1 B ～ 4 B は比較例 1 よりも重合性化合物の重合速度が十分に速いことがわかった。また、比較例 2 よりもプレチルト角変化量が十分に小さい値であることが確認された。さらに、実施例 1 B ～ 4 B は、比較例 1、2 と比較して紫外線 6 0 分照射後の V H R が十分に高い値であった。

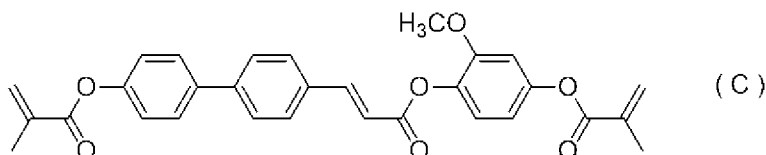
[0520] 以上のことから、本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、一般式 (i) で表される重合性化合物の重合速度が十分に速く、未反応の該重合性化合物

の残留量も抑えられ、紫外線 60 分照射後の VHR が十分に高く、プレチルト角の変化による表示不良が発生しにくいことが確認された。

[0521] (比較例 3)

液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (C) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を比較例 3 とした。

[0522] [化109]



[0523] 比較例 3 の重合性化合物含有液晶組成物は、紫外線 60 分照射後の重合性化合物の残留量および VHR、ならびにプレチルト角変化量の結果が、実施例 1B～4B と同等であったが、室温で 240 時間保管したところ、重合性化合物の析出が確認された。一方、実施例 1B～4B の重合性化合物含有液晶組成物は、室温で 240 時間保管した後も、均一なネマチック液晶相を保持しており、重合性化合物の析出は確認されなかった。

[0524] 以上のことから、本発明の重合性化合物含有液晶組成物は、一般式 (i) で表される重合性化合物の析出が抑制されていることが確認された。なお、比較例 3 で用いた式 (C) で表される重合性化合物は、一般式 (i) 中の A^{i1} が 2 つの場合に相当する。比較例 3 の結果から、一般式 (i) 中の A^{i1} が 2 以上の場合、溶解性が低下して析出しやすくなること、ならびに、本発明における一般式 (i) で表される化合物では一般式 (i) 中の A^{i1} が 1 つであり、溶解性が向上して析出しにくくなっていることが示唆された。

[0525] (実施例 5B～8B)

液晶組成物 LC-001 を 99.6 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-1a) で表される化合物を 0.4 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 5B とした。

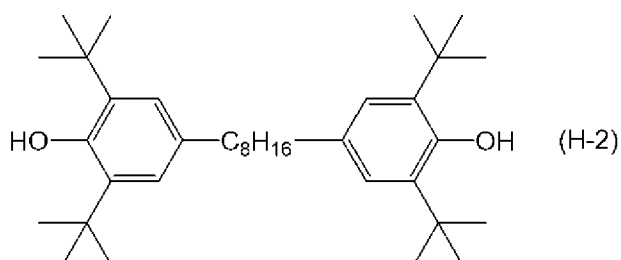
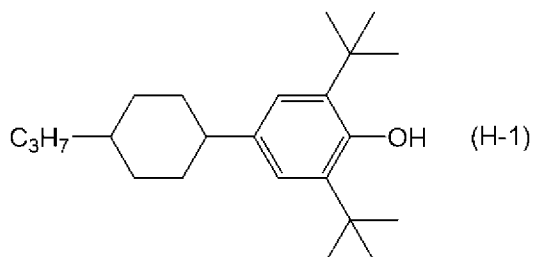
[0526] 液晶組成物 LC-001 を 99.4 質量部に対して、重合性化合物として

式 (i-1a) で表される化合物を 0.6 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 6B とした。

[0527] 実施例 1 に対して、更に式 (H-1) で表される酸化防止剤を 50 ppm 添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 7B とした。

[0528] 実施例 1 に対して、更に式 (H-2) で表される酸化防止剤を 50 ppm 添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 8B とした。

[0529] [化110]



[0530] 実施例 5B～8B の重合性化合物含有液晶組成物についても実施例 1B と同様の評価を行った。その結果、実施例 5B～8B は、実施例 1B と同様に、紫外線 60 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量が検出限界未満であり、比較例 1 よりも重合速度が速く、比較例 2 よりもプレチルト角変化量は十分に小さかった。また、実施例 5B～8B は、比較例 1、2 よりも紫外線 60 分照射後の VHR が十分に高い値を示した。さらに実施例 5B～8B は、室温で 240 時間保管後の重合性化合物の析出も確認されなかった。このことから、実施例 5B～8B の重合性化合物含有液晶組成物も本発明の課題を解決していることが確認された。

[0531] (実施例 9B～12B)

液晶組成物 LC-002 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-1a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有

液晶組成物を実施例 9 B とした。

[0532] 液晶組成物 LC-003 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-1a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 10 B とした。

[0533] 液晶組成物 LC-004 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-1a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 11 B とした。

[0534] 液晶組成物 LC-005 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-1a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 12 B とした。

[0535] 実施例 9 B ~ 12 B の重合性化合物含有液晶組成物についても実施例 1 B と同様の評価を行った。その結果、実施例 9 B ~ 12 B は、いずれも紫外線 150 秒照射後および紫外線 15 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量が実施例 1 B と同等であり、比較例 1 よりも少なかった。また、実施例 9 B ~ 12 B の紫外線 60 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量も、実施例 1 B と同様に検出限界未満であった。よって実施例 9 B ~ 12 B は、比較例 1 よりも重合速度が速いことが示唆された。また、実施例 9 B ~ 12 B は、いずれも実施例 1 B と同等のプレチルト角変化量を示し、比較例 2 よりもプレチルト角変化量が十分に小さいことが示唆された。また、実施例 9 B ~ 12 B は、紫外線 60 分照射後の VHR が実施例 1 B と同等であり、比較例 1、2 よりも紫外線 60 分照射後の VHR が十分に高い値を示した。さらに実施例 9 B ~ 12 B は、室温で 240 時間保管後の重合性化合物の析出が確認されなかった。このことから、実施例 9 B ~ 12 B の重合性化合物含有液晶組成物は、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0536] (実施例 13 B ~ 16 B)

液晶組成物 LC-002 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-31a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 13 B とした。

[0537] 液晶組成物 LC-003 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-31a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 14B とした。

[0538] 液晶組成物 LC-004 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-31a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 15B とした。

[0539] 液晶組成物 LC-005 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-31a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 16B とした。

[0540] 実施例 13B～16B の重合性化合物含有液晶組成物についても実施例 3B と同様の評価を行った。その結果、実施例 13B～16B は、いずれも紫外線 150 秒照射後および紫外線 15 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量が実施例 3B と同等であり、比較例 1 よりも少なかった。また、実施例 13B～16B の紫外線 60 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量も、実施例 3B と同様に検出限界未満であった。よって実施例 13B～16B は、比較例 1 よりも重合速度が速いことが示唆された。また、実施例 13B～16B は、いずれも実施例 3B と同等のプレチルト角変化量を示し、比較例 2 よりもプレチルト角変化量が十分に小さいことが示唆された。また、実施例 13B～16B は、紫外線 60 分照射後の VHR が実施例 3B と同等であり、比較例 1、2 よりも紫外線 60 分照射後の VHR が十分に高い値を示した。さらに実施例 13B～16B は、室温で 240 時間保管後の重合性化合物の析出が確認されなかった。このことから、実施例 13B～16B の重合性化合物含有液晶組成物は、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0541] (実施例 17B～20B)

液晶組成物 LC-002 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-33a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 17B とした。

[0542] 液晶組成物 LC-003 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-33a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 18B とした。

[0543] 液晶組成物 LC-004 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-33a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 19B とした。

[0544] 液晶組成物 LC-005 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-33a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 20B とした。

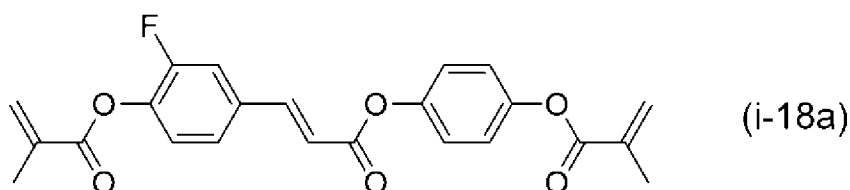
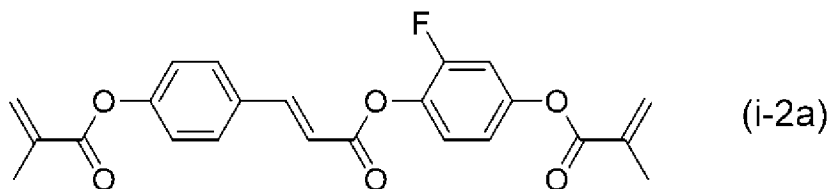
[0545] 実施例 17B～20B の重合性化合物含有液晶組成物についても実施例 4B と同様の評価を行った。その結果、実施例 17B～20B は、いずれも紫外線 150 秒照射後および紫外線 15 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量が実施例 4B と同等であり、比較例 1 よりも少なかった。また、実施例 17B～20B の紫外線 60 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量も、実施例 4B と同様に検出限界未満であった。よって実施例 17B～20B は、比較例 1 よりも重合速度が速いことが示唆された。また、実施例 17B～20B は、いずれも実施例 4B と同等のプレチルト角変化量を示し、比較例 2 よりもプレチルト角変化量が十分に小さいことが示唆された。また、実施例 17B～20B は、紫外線 60 分照射後の VHR が実施例 4B と同等であり、比較例 1、2 よりも紫外線 60 分照射後の VHR が十分に高い値を示した。さらに実施例 17B～20B は、室温で 240 時間保管後の重合性化合物の析出が確認されなかった。このことから、実施例 17B～20B の重合性化合物含有液晶組成物は、本発明の課題を解決していることが確認された。

[0546] (実施例 21B～22B)

液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-2a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 21B とした。

[0547] 液晶組成物 LC-001 を 99.7 質量部に対して、重合性化合物として式 (i-18a) で表される化合物を 0.3 質量部添加した重合性化合物含有液晶組成物を実施例 22B とした。

[0548] [化111]

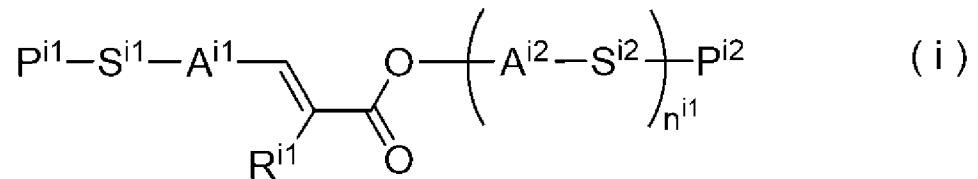


[0549] 実施例 21B～22B の重合性化合物含有液晶組成物についても実施例 1B と同様の評価を行った。その結果、実施例 21B～22B は、いずれも紫外線 150 秒照射後および紫外線 15 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量が実施例 1B と同等であり、比較例 1 よりも少なかった。また、実施例 21B～22B の紫外線 60 分照射後の未反応の重合性化合物の残留量も、実施例 1B と同様に検出限界未満であった。よって実施例 21B～22B は、比較例 1 よりも重合速度が速いことが示唆された。また、実施例 21B～22B は、いずれも実施例 1B と同等のプレチルト角変化量を示し、比較例 2 よりもプレチルト角変化量が十分に小さいことが示唆された。また、実施例 21B～22B は、紫外線 60 分照射後の VHR が実施例 1B と同等であり、比較例 1、2 よりも紫外線 60 分照射後の VHR が十分に高い値を示した。さらに実施例 21B～22B は、室温で 240 時間保管後の重合性化合物の析出が確認されなかった。このことから、実施例 21B～22B の重合性化合物含有液晶組成物は、本発明の課題を解決していることが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (i)

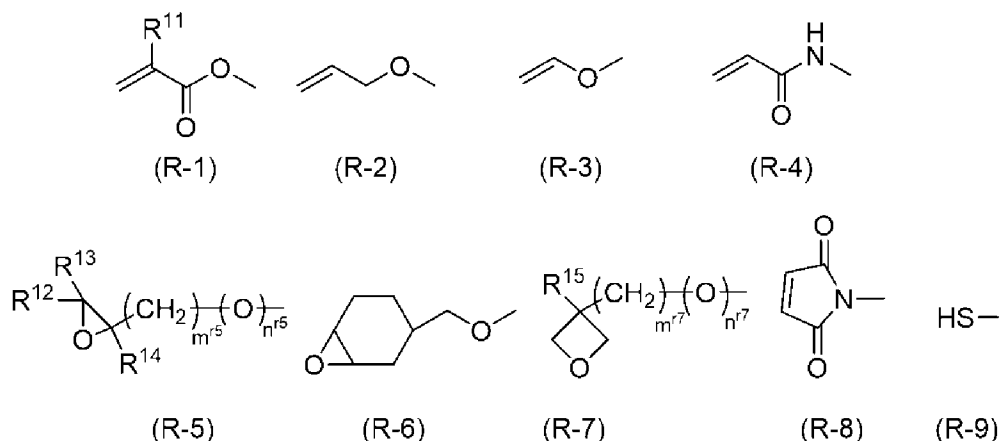
[化1]

(式中、 A^{i1} 及び A^{i2} は、それぞれ独立して、(a) 1, 4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。)(b) 1, 4-フェニレン基 (この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。) 及び(c) ナフタレンジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基又はデカヒドロナフタレンジイル基 (ナフタレンジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

からなる群より選ばれる基を表し、前記の基 (a)、基 (b) 及び基

(c) 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1~8のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又は $P^{i3}-S^{i3}-$ で置換されていても良く、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} は、それぞれ独立して、式 (R-1) から式 (R-9)

[化2]



(式中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は、それぞれ独立して、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子のいずれかを表し、 m^{r5} 、 m^{r7} 、 n^{r5} 及び n^{r7} は、それぞれ独立して、0、1、又は2を表す。)から選ばれる基を表し、

S^{i1} 、 S^{i2} 及び S^{i3} 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、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-OCO-$ 又は $-COO-$ で置換されても良く、

R^{i1} は、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子を表し、

n^{i1} は1、2又は3を表し、

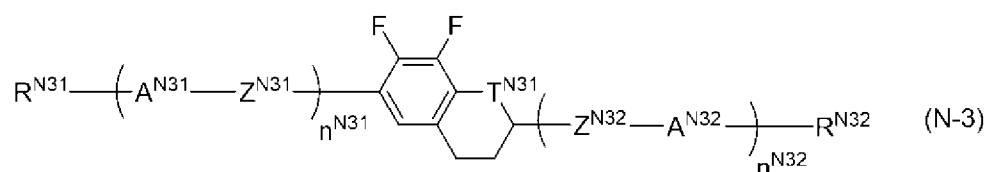
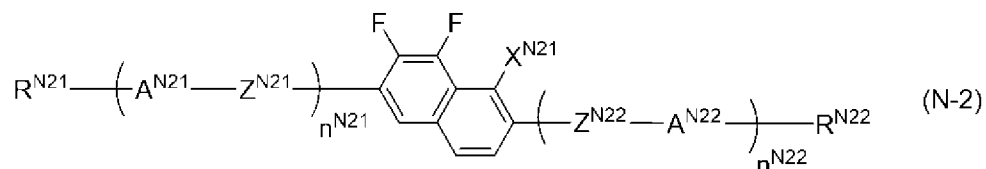
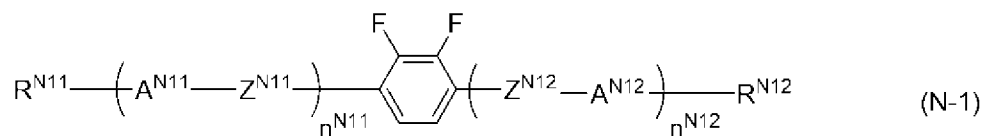
A^{i2} 、 S^{i2} 、 P^{i3} 及び／又は S^{i3} が複数存在する場合は、それぞれ、同一であっても異なっても良い。)で表される重合性化合物を1種又は2種以上含有する重合性化合物含有液晶組成物。

[請求項2] 前記一般式(i)中の n^{i1} が1を表す重合性化合物を1種又は2種以上含有する、請求項1に記載の重合性化合物含有液晶組成物。

[請求項3] 前記一般式(i)中の R^{i1} が水素原子を表す重合性化合物を1種又は2種以上含有する、請求項1又は2に記載の重合性化合物含有液晶組成物。

[請求項4] 更に一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3)

[化3]



(式中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それぞれ独立して、炭素原子数 1～8 のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立して $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ によって置換されていてもよく、

A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} は、それぞれ独立して

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

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

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基 (ナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する 1 個の $-\text{C}$

H＝又は隣接していない２個以上の－CH＝は－N＝に置き換えられても良い。）及び

(d) 1, 4－シクロヘキセニレン基

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

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} は、それぞれ独立して、単結合、－CH₂CH₂－、－(CH₂)₄－、－OCH₂－、－CH₂O－、－COO－、－OCO－、－OCF₂－、－CF₂O－、－CH＝N－N＝CH－、－CH＝CH－、－CF＝CF－又は－C≡C－を表し、

X^{N21} は、水素原子又はフッ素原子を表し、

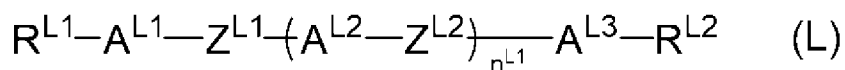
T^{N31} は、－CH₂－又は酸素原子を表し、

n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 及び n^{N32} は、それぞれ独立して、0～3の整数を表すが、 $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及び $n^{N31}+n^{N32}$ は、それぞれ独立して、1、2又は3であり、 $A^{N11} \sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11} \sim Z^{N32}$ が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良い。)で表される化合物から選ばれる化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項1から3のいずれか1項に記載の重合性化合物含有液晶組成物。

[請求項5]

更に一般式(L)

[化4]



(式中、 R^{L1} 及び R^{L2} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の－CH₂－はそれぞれ独立して－CH＝CH－、－C≡C－、－O－、－CO－、－COO－又は－OCO－によって置換されていてもよく

、

n^{L1} は0、1、2又は3を表し、

A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は、それぞれ独立して

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

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

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

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

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

n^{L1} が2又は3であって A^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、 n^{L1} が2又は3であって Z^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良い。ただし、一般式(N-1)、(N-2)及び(N-3)で表される化合物を除く。)で表される化合物から選ばれる化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項1から4のいずれか1項に記載の重合性化合

物含有液晶組成物。

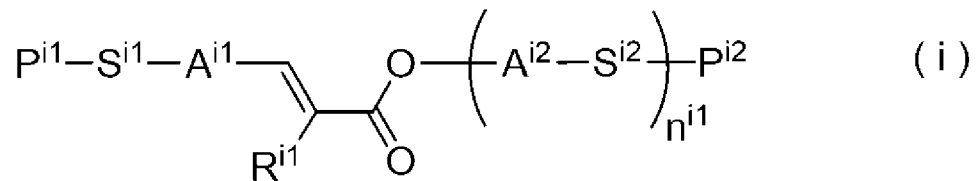
[請求項6] 請求項1から5のいずれか1項に記載の重合性化合物含有液晶組成物を用いた液晶表示素子。

[請求項7] 請求項1から5のいずれか1項に記載の重合性化合物含有液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動用液晶表示素子。

[請求項8] 請求項1から5のいずれか1項に記載の重合性化合物含有液晶組成物を用いたPSAモード、PSVAモード、PS-IPSモード又はPS-FFSモード用液晶表示素子。

[請求項9] 一般式(i)

[化5]



(式中、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 及び $\text{A}^{\text{i}2}$ は、それぞれ独立して、

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

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

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

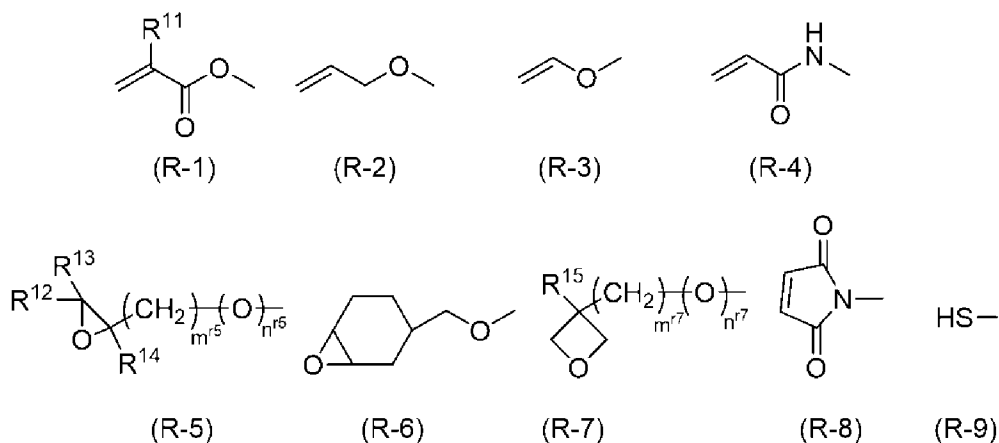
からなる群より選ばれる基を表し、前記の基(a)、基(b)及び基

(c)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1~8のアルコキシ基、ハロゲン、シアノ基、ニトロ基又はP

$i^3-S^i^3-$ で置換されていても良く、

P^i^1 、 P^i^2 及び P^i^3 は、それぞれ独立して、式(R-1)から式(R-9)

[化6]



(式中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は、それぞれ独立して、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子のいずれかを表し、 m^{r5} 、 m^{r7} 、 n^{r5} 及び n^{r7} は、それぞれ独立して、0、1、又は2を表す。)から選ばれる基を表し、

S^i^1 、 S^i^2 及び S^i^3 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、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-OCO-$ 又は $-COO-$ で置換されても良く、

R^i^1 は、炭素原子数1から5のアルキル基、フッ素原子又は水素原子を表し、

n^i^1 は1、2又は3を表し、

A^i^2 、 S^i^2 、 P^i^3 及び／又は S^i^3 が複数存在する場合は、それぞれ、同一であっても異なっても良い。)で表される重合性化合物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/039987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. [see extra sheet]

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)

Int.Cl. C09K19/56, C07C69/732, C08F120/30, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/38, C09K19/54, G02F1/1337

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

CPlus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/192896 A1 (MERCK PATENT GMBH) 25 October 2018, claims 1-16, formulae I, I-3-1, I-3-2, example 4 & TW 201903129 A	1-9
X	JP 2011-093812 A (DIC CORP.) 12 May 2011, claims 1-10, paragraphs [0077]-[0089], examples (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29.10.2019	Date of mailing of the international search report 12.11.2019
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/JP2019/039987

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-097938 A (JNC CORPORATION) 29 May 2014, claims 1-16, paragraphs [0166]-[0169] (Family: none)	1-9
X	ZANDE, B.M.I. V. D. et al., Patterned retarders prepared by photoisomerization and photopolymerization of liquid crystalline films, Liquid Crystals, 2006, 33(6), 723-737	1, 2, 6-9
X	JP 2002-156668 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 31 May 2002, claims 1-8, paragraphs [0019], [0020], example 5 (Family: none)	1, 6-9
X	JP 2000-178233 A (JAPAN CHEMICAL INNOVATION INSTITUTE) 27 June 2000, claims 1-6, formulae (35), (38), (95), examples 10-12 (Family: none)	1, 6-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/039987

(Continuation of Box No. A)

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/56(2006.01)i, C07C69/732(2006.01)i, C08F120/30(2006.01)i,
C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i,
C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i,
C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i,
C09K19/38(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 特別ページ参照

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09K19/56, C07C69/732, C08F120/30, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/38, C09K19/54, G02F1/1337

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

CAplus/REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2018/192896 A1 (MERCK PATENT GMBH) 2018.10.25, Claims 1-16, Formulae I, I-3-1, I-3-2, Example 4 & TW 201903129 A	1-9
X	JP 2011-093812 A (D I C株式会社) 2011.05.12, 請求項1-10、[0077] - [0089]、実施例 (ファミリーなし)	1-9

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

29.10.2019

国際調査報告の発送日

12.11.2019

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)

安孫子 由美

4Z

3444

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-097938 A (JNC株式会社) 2014. 05. 29, 請求項 1-16、[0166] - [0169] (ファミリーなし)	1-9
X	ZANDE B.M.I. Van Der et al., Patterned retarders prepared by photoisomerization and photopolymerization of liquid crystalline films, Liquid Crystals, 2006, 33(6), 723-737	1, 2, 6-9
X	JP 2002-156668 A (富士写真フイルム株式会社) 2002. 05. 31, 請求項 1-8、[0019] [0020]、実施例 5 (ファミリーなし)	1, 6-9
X	JP 2000-178233 A (財団法人 科学技術戦略推進機構) 2000. 06. 27, 請求項 1-6、式 (35) (38) (95)、実施例 10-12 (ファミリーなし)	1, 6-9

発明の属する分野の分類

C09K19/56(2006.01)i, C07C69/732(2006.01)i, C08F120/30(2006.01)i,
C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i,
C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i,
C09K19/34(2006.01)i, C09K19/38(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i