

(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
2018年3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/043145 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/42 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/029508
- (22) 国際出願日: 2017年8月17日(17.08.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-170884 2016年9月1日(01.09.2016) JP
- (71) 出願人: D I C 株式会社(DIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目35番58号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 橘内 崇(KITSUNAI Takashi); 〒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).

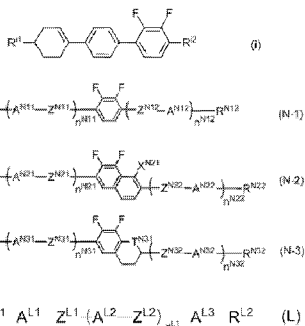
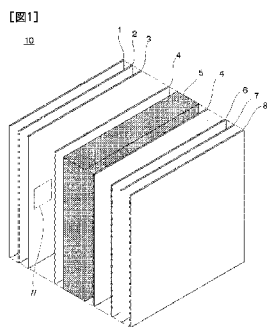
岩下 芳典(IWASHITA Yoshinori); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 根岸 真(NEGISHI Makoto); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 河野 通洋(KONO Michihiro); 〒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,

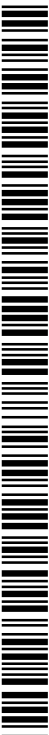
(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(54) 発明の名称: 液晶表示素子



(57) Abstract: As a result of having a composition that contains one or more compounds represented by general formula (i), one or more compounds selected from the compounds represented by general formulas (N-1), (N-2), and (N-3), and one or more compounds represented by general formula (L), the present invention provides a liquid crystal composition that is suitable for liquid crystal display elements, that does not worsen display element burn-in characteristics or liquid crystal display element characteristics such as dielectric anisotropy, viscosity, nematic phase upper limit temperature, nematic phase stability at low temperatures, and γ_1 , that is unlikely to result in drip marks at the time of production, and that achieves a stable discharge rate of a liquid crystal material during an ODF step. The present invention also provides a liquid crystal display element using the liquid crystal composition.

(57) 要約: 一般式 (i) で表される化合物を1種又は2種以上を含有し、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種類以上含有し、一般式 (L) で表される化合物を1種類又は2種類以上含有する組成物とすることにより、誘電率異方性、粘度、ネマチック相上限温度、低温でのネマチック相安定性、 γ_1 等の液晶表示素子としての諸特性及び表示素子の焼き付き特性を悪化させることなく、製造時の滴下痕が発生し難く、ODF工程における安定した液晶材料の吐出量を実現する液晶表示素子に適する液晶組成物及びそれを用いた液晶表示素子を提供する。



WO 2018/043145 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：液晶表示素子

技術分野

[0001] 本願発明は、誘電率異方性が負のネマチック液晶組成物を用い、高透過率、高開口率に特徴を有する液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いたVA（垂直配向）型やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型またはFFS（フリッジ・フィールド・スイッチング）型等がある。液晶組成物に求められる主な特性としては、（1）水分、空気、熱、光などの外的刺激に対して安定であること、（2）室温を中心としてできるだけ広い温度範囲で液晶相を示していること、（3）低粘性であること、および（4）駆動電圧が低いことの4つが挙げられ、個々の表示素子にとって誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）や屈折率異方性（ Δn ）等を最適な値とするために、液晶組成物は数種類から数十種類の化合物から構成されていることが一般的である。

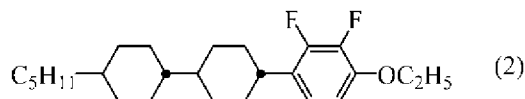
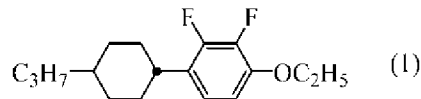
[0003] 上記の液晶組成物の特性のうち、 $\Delta \epsilon$ については、正の値である組成物と負の値である組成物が各々使い分けられている。これらのうち、 $\Delta \epsilon$ が負の値を示す液晶材料を用いる表示方式としては、ECB型、VA型、更にFFS型などが挙げられる。中でも、VA型表示方式は、テレビ等の用途に使用され、高速かつ広視野角であることが要求される。この際に液晶組成物に対しては、低電圧駆動、高速応答及び広い動作温度範囲が要求される。すなわち、 $\Delta \epsilon$ が負で絶対値が大きく、粘度（ η ）が低く、高いネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）を示すことが要求される。また、屈折率異方性

(Δn) とセルギャップ (d) との積である $\Delta n \times d$ の設定から、液晶組成物の Δn は d に合わせて適当な範囲に調節する必要があるが、近年高速応答に対応するためにセルギャップは小さく設計される傾向にあり、この場合は液晶組成物の Δn を大きくすることが要求される。

[0004] また、高速応答性や高いコントラストが得られる液晶表示素子として 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) 型液晶表示装置、P S V A (P o l y m e r S t a b i l i s e d V e r t i c a l A l i g n m e n t) 型液晶表示装置が開発されている。

[0005] 上記の要求を満たすべく、種々の液晶化合物がこれまでに開発されてきた。 $\Delta \epsilon$ が負の液晶材料として、以下のような 2, 3-ジフルオロフェニレン骨格を有する液晶化合物が提案されている (特許文献 1 参照)。

[0006] [化1]



[0007] しかしながら、このような化合物は、比較的 $\Delta \epsilon$ の絶対値 ($|\Delta \epsilon|$) は大きいものの、 Δn が小さいため、 d を小さくして高速応答化を実現するには有効ではなく、また $T n i$ が低く、これら化合物を液晶組成物に添加すると液晶組成物の $T n i$ が低下してしまう問題点を有していた。

[0008] 以上より、 $|\Delta \epsilon|$ が大きく、 η が小さく、且つ Δn が大きな液晶化合物が望まれていた。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平 2 - 4 7 2 5

非特許文献

[0010] 非特許文献1：L i q u i d C r y s t a l s V o l . 3 4 N o 1 2 (

2007) pp. 1473-1478

非特許文献2: Liquid Crystals Vol. 37 No2 (2010) pp. 139-147

発明の概要

発明が解決しようとする課題

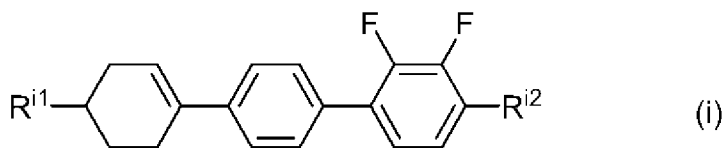
[0011] 本発明が解決しようとする課題は、誘電率異方性、粘度、ネマチック相上限温度、低温でのネマチック相安定性、 γ_1 等の液晶表示素子としての諸特性及び表示素子の焼き付き特性を悪化させること無く、製造時の滴下痕が発生し難く、ODF工程における安定した液晶材料の吐出量を実現する液晶表示素子に適する液晶組成物及びそれを用いた液晶表示素子を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者は、種々の液晶化合物及び種々の化学物質を検討し、特定の液晶化合物を組み合わせることにより前記課題を解決することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0013] 一般式(i)で表される化合物を1種又は2種以上を含有し、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種類以上含有し、一般式(L)で表される化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項1又は2に記載の組成物、当該組成物を使用した液晶表示素子及び当該組成物を使用したVA(Virtical Alignment)方式素子又はFFS(Fringe Field Switching)素子を提供する。

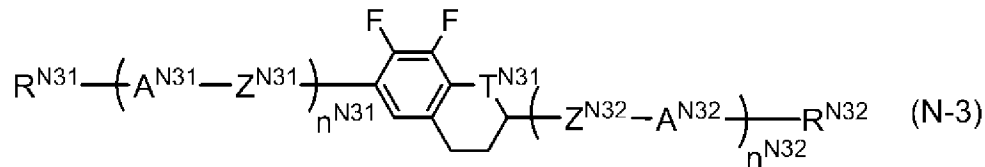
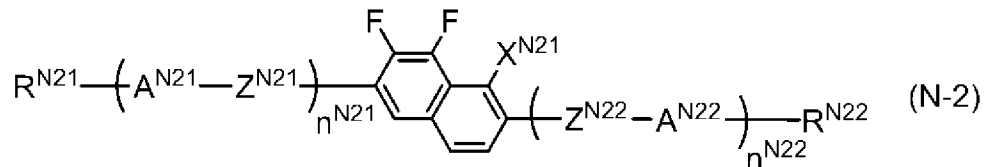
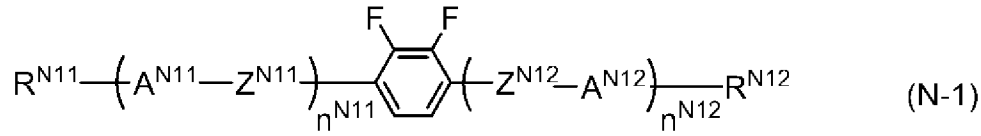
[0014] [化2]



[0015] (式中、 R^{i1} 及び R^{i2} 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 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ によって置換されていてもよい。)

[0016] [化3]



[0017] (式中、 $\text{R}^{\text{N}11}$ 、 $\text{R}^{\text{N}12}$ 、 $\text{R}^{\text{N}21}$ 、 $\text{R}^{\text{N}22}$ 、 $\text{R}^{\text{N}31}$ 及び $\text{R}^{\text{N}32}$ 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、

$\text{A}^{\text{N}11}$ 、 $\text{A}^{\text{N}12}$ 、 $\text{A}^{\text{N}21}$ 、 $\text{A}^{\text{N}22}$ 、 $\text{A}^{\text{N}31}$ 及び $\text{A}^{\text{N}32}$ 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。)

)及び

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

(c) (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 $-\text{CH}=\text{}$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}=\text{}$ は $-\text{N}=\text{}$ 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、

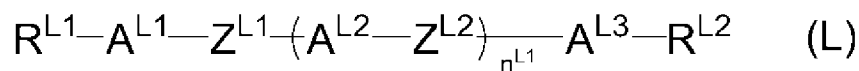
Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} はそれぞれ独立して単結合 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

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良いが、一般式 (i) で表される化合物を除く。))

[0018] [化4]



[0019] (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。

) 及び

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

(c) (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^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良いが、一般式 (i)、一般式 (N-1)、一般式 (N-2) 及び一般式 (N-3) で表される化合物を除く。)

発明の効果

[0020] 本発明のIPS方式の液晶表示素子は透過率が高く、高速応答性に優れ、表示不良の発生が少ない特徴を有し、優れた表示特性を有する。本発明の液晶表示素子は、液晶TV、モニター等の表示素子に有用である。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の液晶表示素子の構成の一例を模式的に示す図

[図2]図1における基板2上に形成された電極層3の||線で囲まれた領域の一部を拡大した平面図

[図3]図2における|||-|||線方向に図1に示す液晶表示素子を切断した断面図

[図4]配向膜4により誘起された液晶の配向方向を模式的に示す図

[図5]液晶表示素子の電極構成を拡大した平面図

[図6]図2における| | | - | | |線方向に図1に示す液晶表示素子を切断した他の例の断面図

発明を実施するための形態

[0022] 本発明の組成物は、室温（25℃）において液晶相を呈することが好ましく、ネマチック相を呈することが更に好ましい。また、本発明の組成物は誘電的にほぼ中性の化合物（ $\Delta \epsilon$ の値が-2～2）及び負の化合物（ $\Delta \epsilon$ の値が-2より小さい）を含有する。尚、化合物の $\Delta \epsilon$ は、25℃において母体となる液晶組成物に添加し調製した組成物の誘電率異方性の測定値から外挿した値である。なお、以下含有量を%で記載するが、これは質量%を意味する。

[0023] 一般式（i）で表される化合物における、 R^{i1} は、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2～5のアルキル基が特に好ましい。ネマチック相を安定化させるために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。 R^{i2} は、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、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のアルコキシ基が好ましく、炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。ネマチック相を安定化させるために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。

[0024] 一般式（i）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。

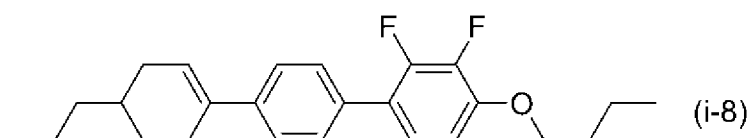
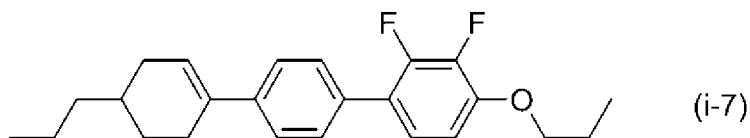
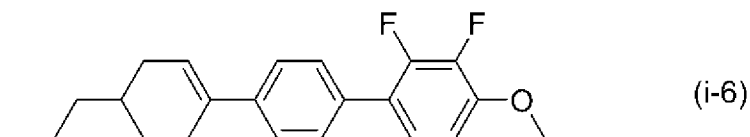
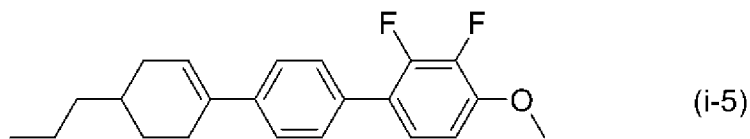
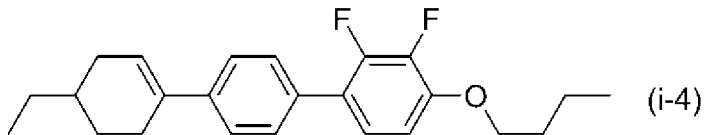
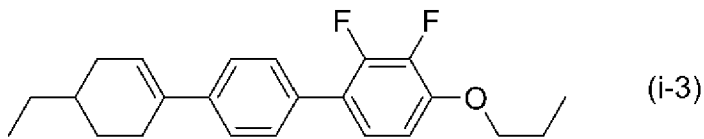
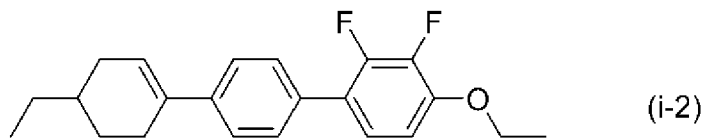
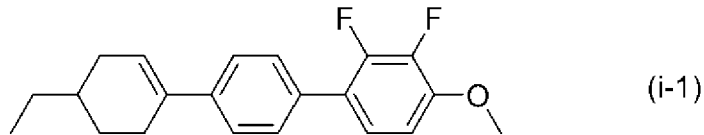
[0025] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0026] 本発明の組成物の総量に対しての式 (i) 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、8%であり、10%であり、13%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、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、9%である。応答速度の改善を重視する場合には含有量を多くすることが好ましく、組成物の信頼性を重視する場合には含有量を少なくすることが好ましい。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。

[0027] さらに、一般式 (i) で表される化合物は、式 (i-1) から式 (i-38) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (i-1)、式 (i-2)、式 (i-4)、式 (i-6)、式 (i-7)、式 (i-8)、式 (i-12)、式 (i-16)、式 (i-21)、式 (i-22)、式 (i-24)、式 (i-26)、式 (i-27)、式 (i-28)、式 (i-32) 及び式 (i-36) で表される化合物であることが好ましく、式 (i-1)、式 (i-2)、式 (i-4)、式 (i-6)、式 (i-7)、式 (i-8)、式 (i-12) 及び式 (i-16) で表される化合物であることが好ましく、式 (i-2)、式 (i-6)、式 (i-7)、式 (

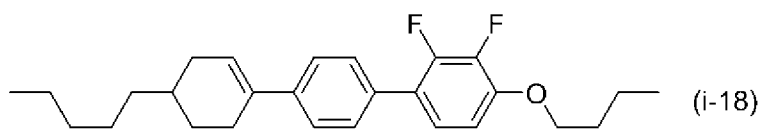
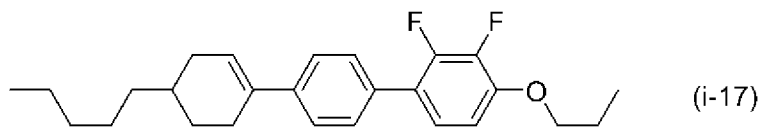
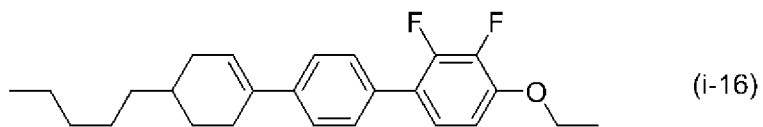
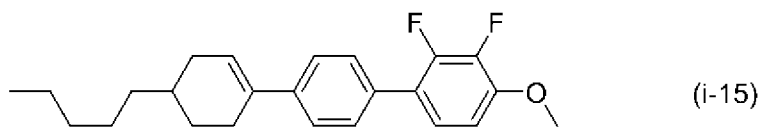
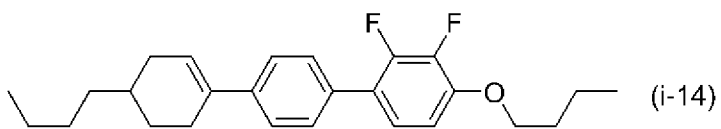
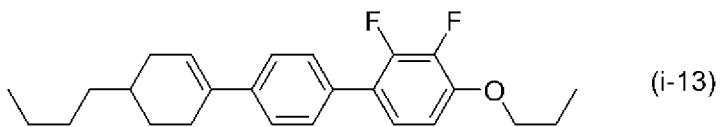
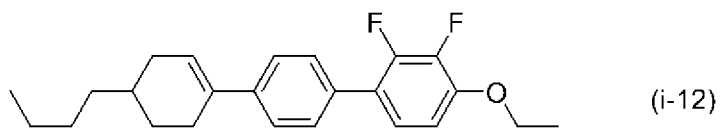
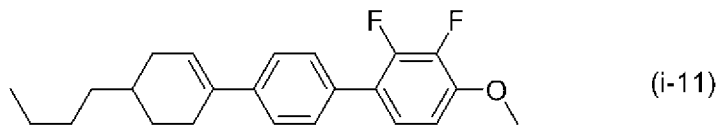
i-8)、式(i-12)及び式(i-16)で表される化合物であることが好ましく、式(i-2)、式(i-6)及び式(i-16)で表される化合物であることが好ましく、式(i-2)及び式(i-6)で表される化合物であることが好ましい。

[0028] [化5]



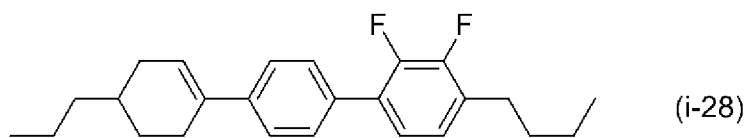
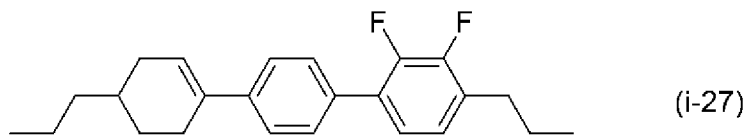
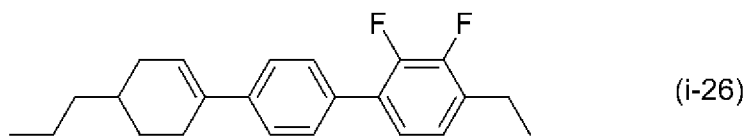
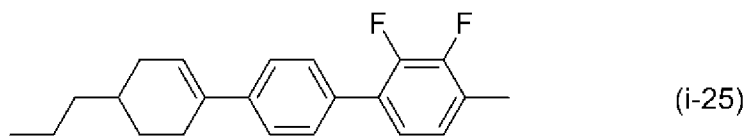
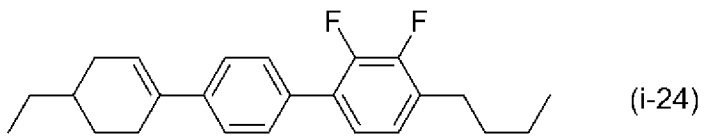
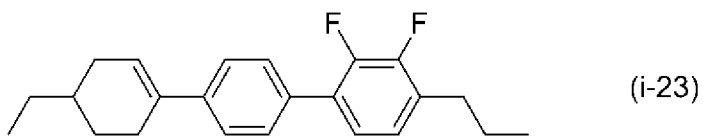
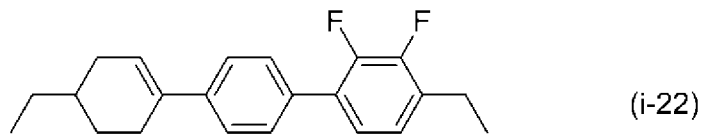
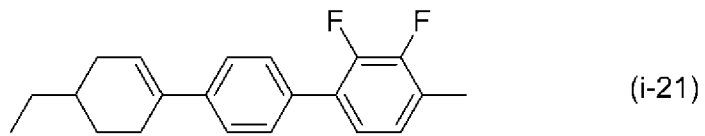
[0029]

[化6]



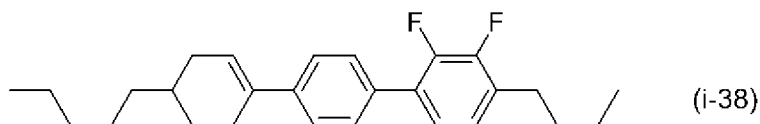
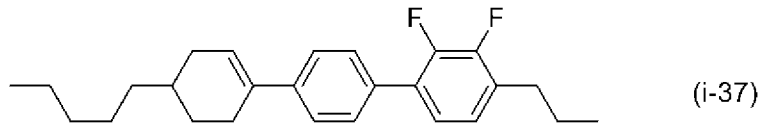
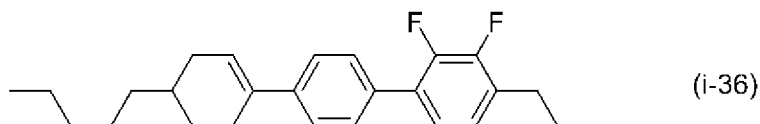
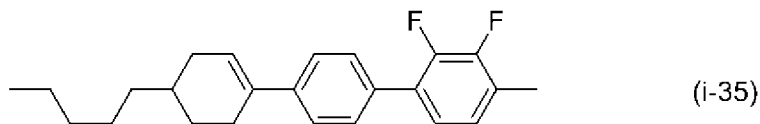
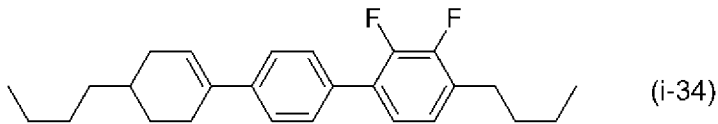
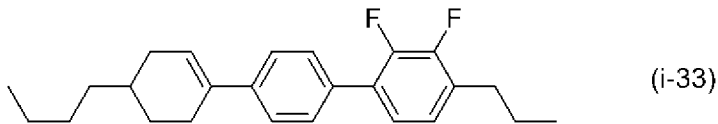
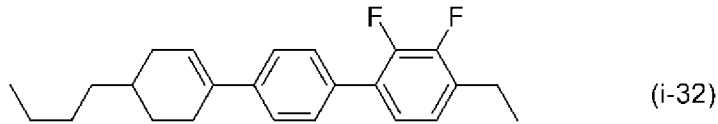
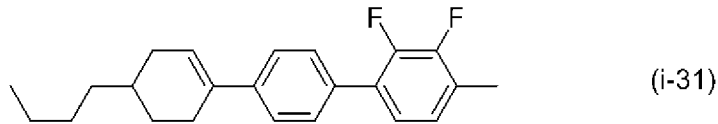
[0030]

[化7]



[0031]

[化8]



[0032] 式(i-2)、式(i-6)、式(i-7)、式(i-8)、式(i-12)及び式(i-16)で表される化合物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、本発明の組成物の総量に対する単独又はこれら化合物の合計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、本発明の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。

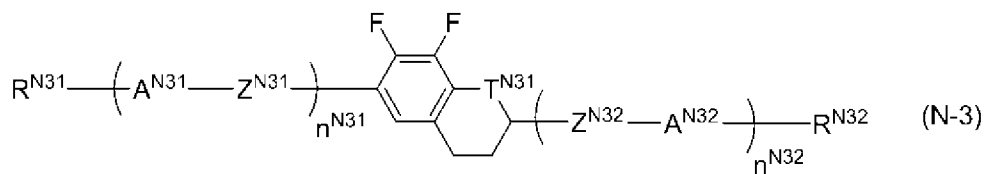
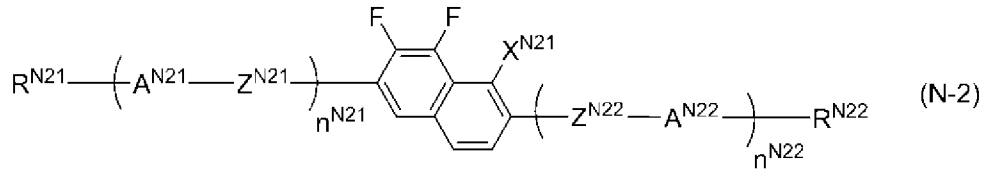
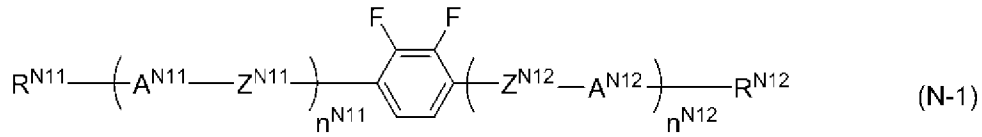
[0033] 式(i-2)、式(i-6)及び式(i-16)で表される化合物を組み合わせ使用する場合、本発明の組成物の総量に対してのこれら化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%であり、7%であり、6%であり、5%であり、3%である。

式(i-2)及び式(i-6)で表される化合物を組み合わせ使用する場合、本発明の組成物の総量に対してのこれら化合物の合計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、本発明の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。

[0034] 以下、まず、本発明における液晶組成物の実施の態様について説明する。

[0035] 本発明の組成物は、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。

[0036] [化9]



[0037] (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。)

)及び

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

(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、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表し、

X^{N21} は水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は $-\text{CH}_2-$ 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良い。ただし一般式 (i) で表される化合物を除く。))

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。

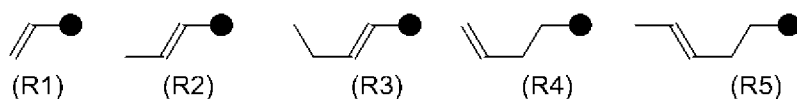
[0038] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) 中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} はそれぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数1～5のアルコキシ基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数2～5のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数2～5のアルキル基又は炭素原子数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。

[0039] また、それが結合する環構造がフェニル基 (芳香族) である場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環

構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数 1～5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1～4 のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるために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。

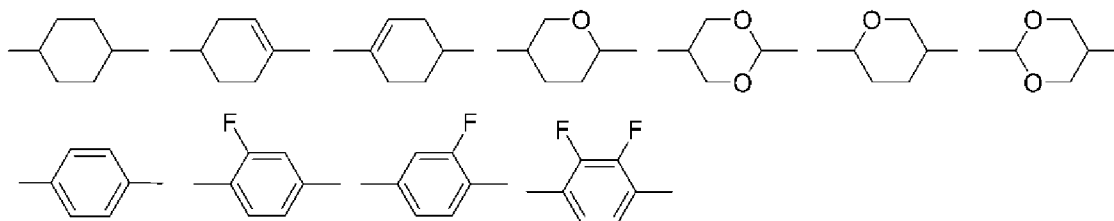
[0040] アルケニル基としては、式 (R1) から式 (R5) のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。(各式中の黒点は環構造中の炭素原子を表す。)

[0041] [化10]



[0042] 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く、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-ビスシクロ[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、

[0043] [化11]



[0044] 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より好ましい。

[0045] Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} はそれぞれ独立して $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 $-CH_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合が更に好ましく、 $-CH_2O-$ 又は単結合が特に好ましい。

[0046] X^{N21} はフッ素原子が好ましい。

[0047] T^{N31} は酸素原子が好ましい。

[0048] $n^{N11} + n^{N12}$ 、 $n^{N21} + n^{N22}$ 及び $n^{N31} + n^{N32}$ は1又は2が好ましく、 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^{N31} が2であり n^{N32} が0である組み合わせ、が好ましい。

[0049] 本発明の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值は、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值は、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。

[0050] 本発明の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值は、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值は、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。

[0051] 本発明の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值は、1%であり、10%であり、20%であり、30%で

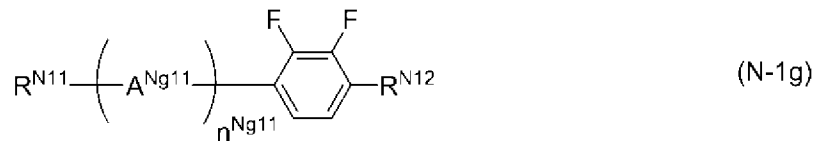
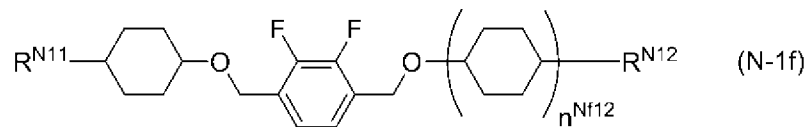
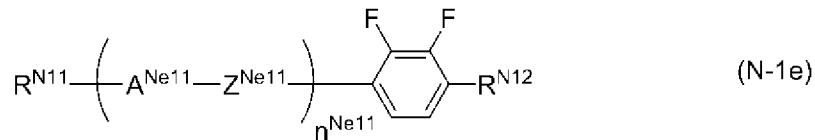
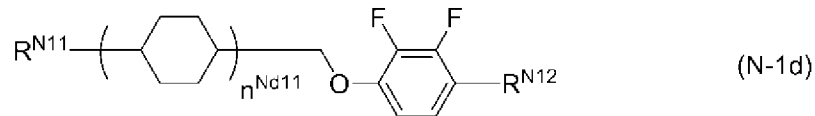
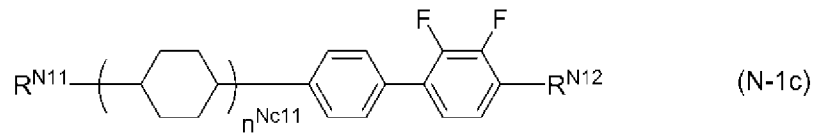
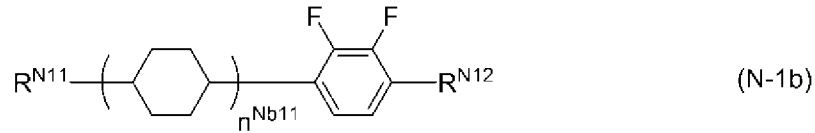
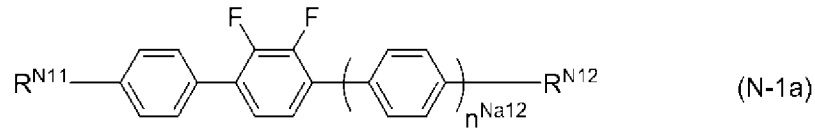
あり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%であり、20%である。

[0052] 本発明の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值が低く上限値が低いことが好ましい。さらに、本発明の組成物の 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值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、上記の下限值を高く上限値が高いことが好ましい。

[0053] 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ができる。

[0054]

[化12]

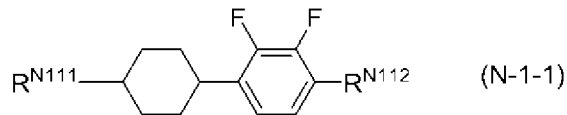


[0055] (式中、 $\text{R}^{\text{N}11}$ 及び $\text{R}^{\text{N}12}$ は一般式(N-1)における $\text{R}^{\text{N}11}$ 及び $\text{R}^{\text{N}12}$ と同じ意味を表し、 $n^{\text{Na}11}$ は0又は1を表し、 $n^{\text{Nb}11}$ は0又は1を表し、 $n^{\text{Nc}11}$ は0又は1を表し、 $n^{\text{Nd}11}$ は0又は1を表し、 $n^{\text{Ne}11}$ は1又は2を表し、 $n^{\text{Nf}11}$ は1又は2を表し、 $n^{\text{Ng}11}$ は1又は2を表し、 $\text{A}^{\text{Ne}11}$ 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、 $\text{A}^{\text{Ng}11}$ 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少なくとも1つは1,4-シクロヘキセニレン基を表し、 $\text{Z}^{\text{Ne}11}$ は単結合又はエチレンを表すが少なくとも1つはエチレンを表す。)

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。

[0056] 一般式 (N-1-1) で表される化合物は下記の化合物である。

[0057] [化13]



[0058] (式中、 R^{N111} 及び R^{N112} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N1} 及び R^{N2} と同じ意味を表す。)

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。

[0059] 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。

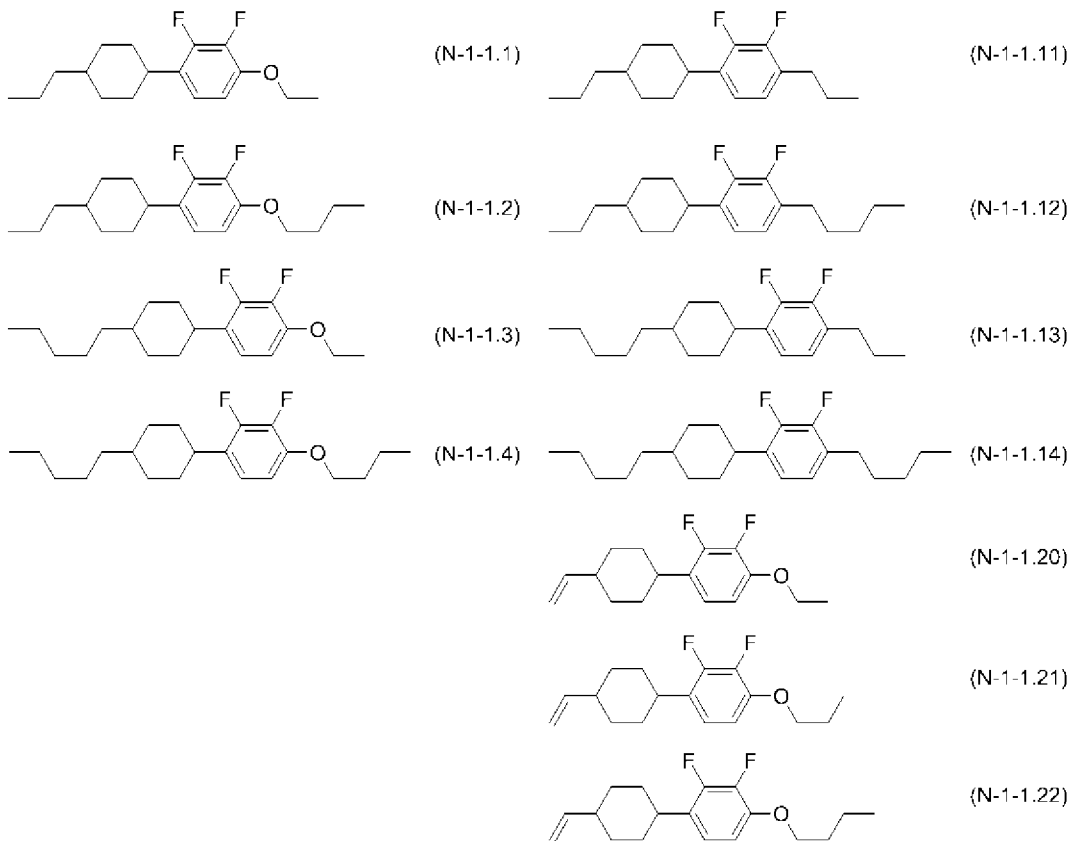
[0060] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0061] 本発明の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、本発明の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。

[0062] さらに、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. 23) 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。

[0063] [化14]

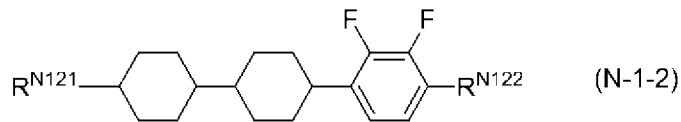


[0064] 式 (N-1-1. 1) ~ (N-1-1. 22) で表される化合物は単独で

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、本発明の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、本発明の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。

[0065] 一般式 (N-1-2) で表される化合物は下記の化合物である。

[0066] [化15]



[0067] (式中、 R^{N121} 及び R^{N122} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N1} 及び R^{N2} と同じ意味を表す。)

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。

[0068] 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。

[0069] $\Delta \varepsilon$ 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、

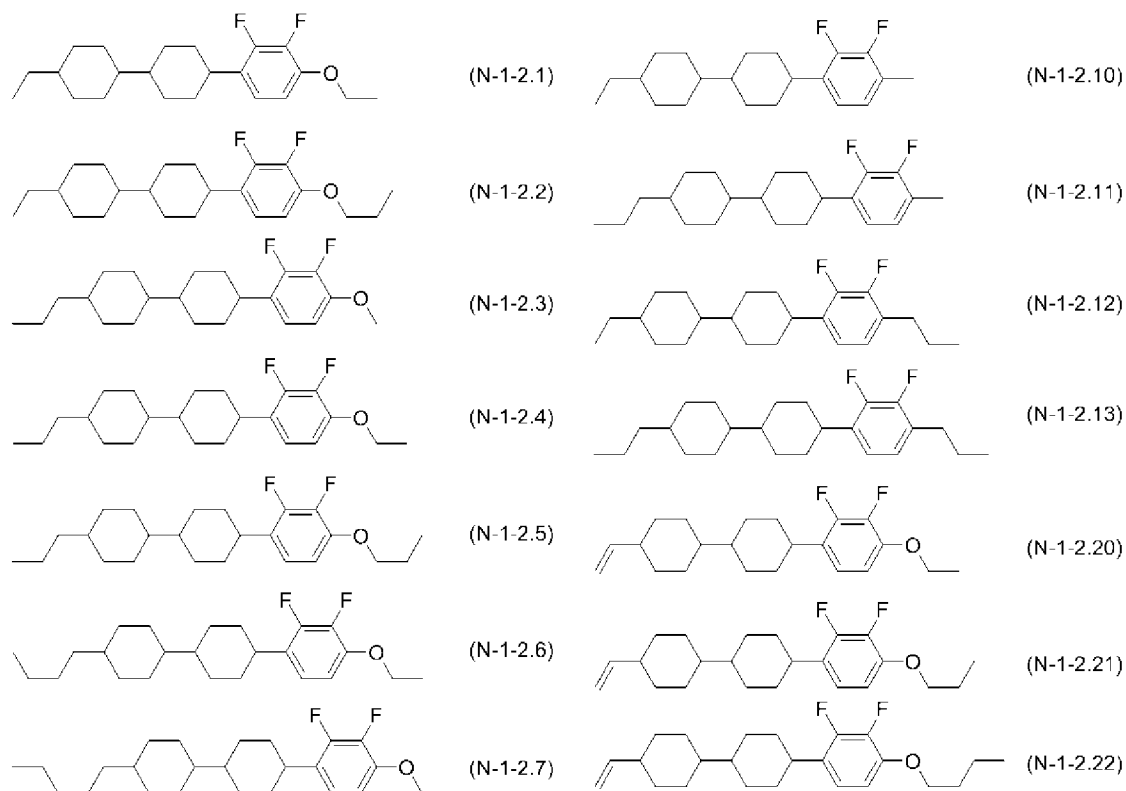
低温での溶解性を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高く、 T_{NI} を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0070] 本発明の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、本発明の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。

[0071] さらに、一般式(N-1-2)で表される化合物は、式(N-1-2.1)から式(N-1-2.22)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。

[0072]

[化16]

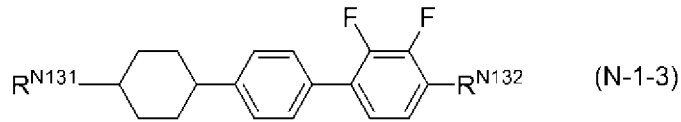


[0073] 式(N-1-2.1)から式(N-1-2.22)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本発明の組成物の総量に対するの単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%であり、23%であり、25%であり、27%であり、30%であり、33%であり、35%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、50%であり、40%であり、38%であり、35%であり、33%であり、30%であり、28%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%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。

[0074] 一般式(N-1-3)で表される化合物は下記の化合物である。

[0075]

[化17]



[0076] (式中、 R^{N131} 及び R^{N132} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N1} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

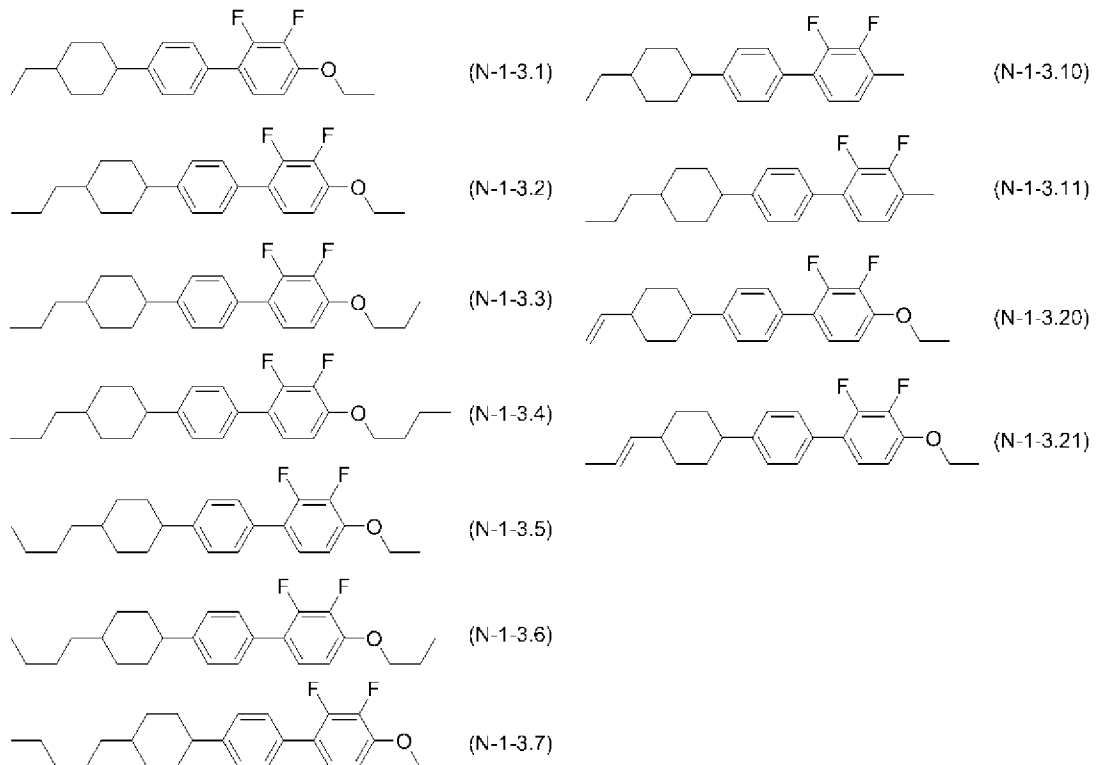
[0077] 一般式(N-1-3)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0078] $\Delta \epsilon$ 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多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおお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。

[0079] 本発明の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、本発明の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。

[0080] さらに、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い。

[0081] [化18]

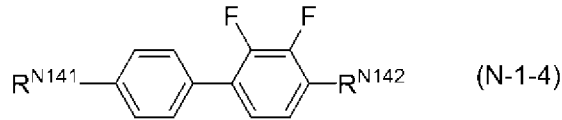


[0082] 式 (N-1-3. 1) ~ 式 (N-1-3. 4)、式 (N-1-3. 6) 及び式 (N-1-3. 21) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、式 (N-1-3. 1) 及び式 (N-1-3. 2) の組み合わせ、式 (N-1-3. 3)、式 (N-1-3. 4) 及び式 (N-1-3. 6) から選ばれる 2 種又は 3 種の組み合わせが好ましい。本発明の組成物の総量に対するの単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5%であり、10%であり、13%であり、15%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の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。

[0083] 一般式(N-1-4)で表される化合物は下記の化合物である。

[0084] [化19]



[0085] (式中、 R^{N141} 及び R^{N142} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N1} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

[0086] 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。

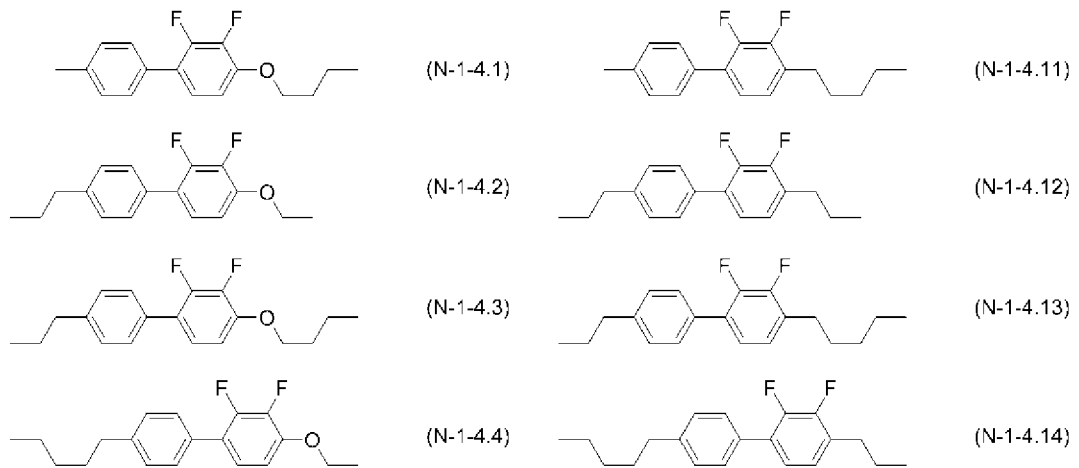
[0087] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0088] 本発明の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、本発明の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、1

8%であり、15%であり、13%であり、11%であり、10%であり、8%である。

[0089] さらに、一般式(N-1-4)で表される化合物は、式(N-1-4.1)から式(N-1-4.14)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-1-4.1)～(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。

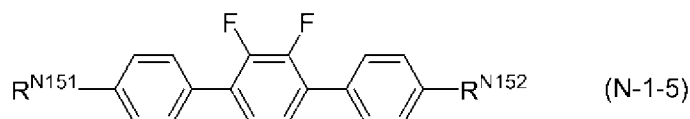
[0090] [化20]



[0091] 式(N-1-4.1)～(N-1-4.14)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、本発明の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、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、本発明の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。

[0092] 一般式(N-1-5)で表される化合物は下記の化合物である。

[0093] [化21]



[0094] (式中、 R^{N151} 及び R^{N152} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N1} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

[0095] 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。

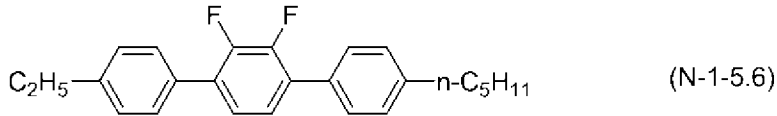
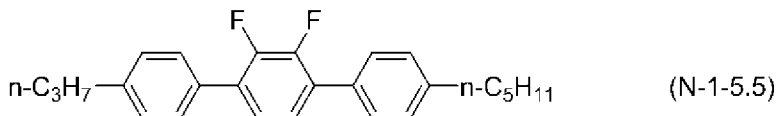
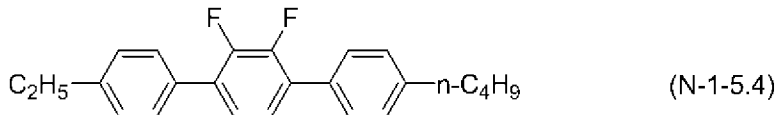
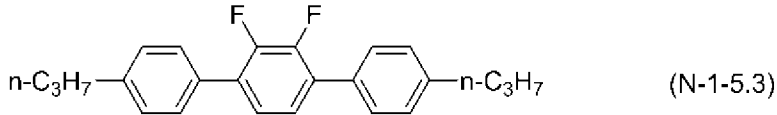
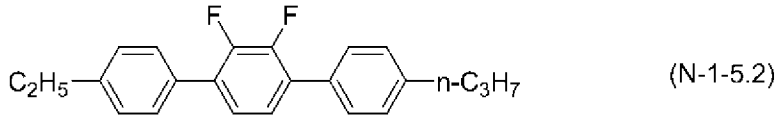
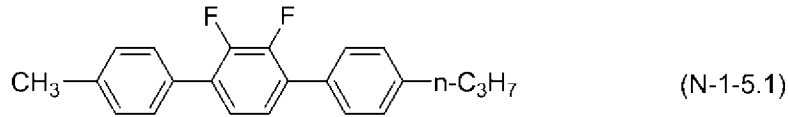
[0096] $\Delta \epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高く、 T_{N1} を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0097] 本発明の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、本発明の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。

[0098] さらに、一般式(N-1-5)で表される化合物は、式(N-1-5.1)から式(N-1-5.6)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(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。

[0099]

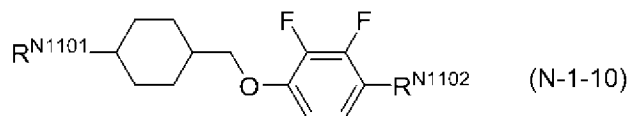
[化22]



[0100] 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、本発明の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值は、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值は、本発明の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。

[0101] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は下記の化合物である。

[0102] [化23]



[0103] (式中、 R^{N1101} 及び R^{N1102} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

[0104] 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。

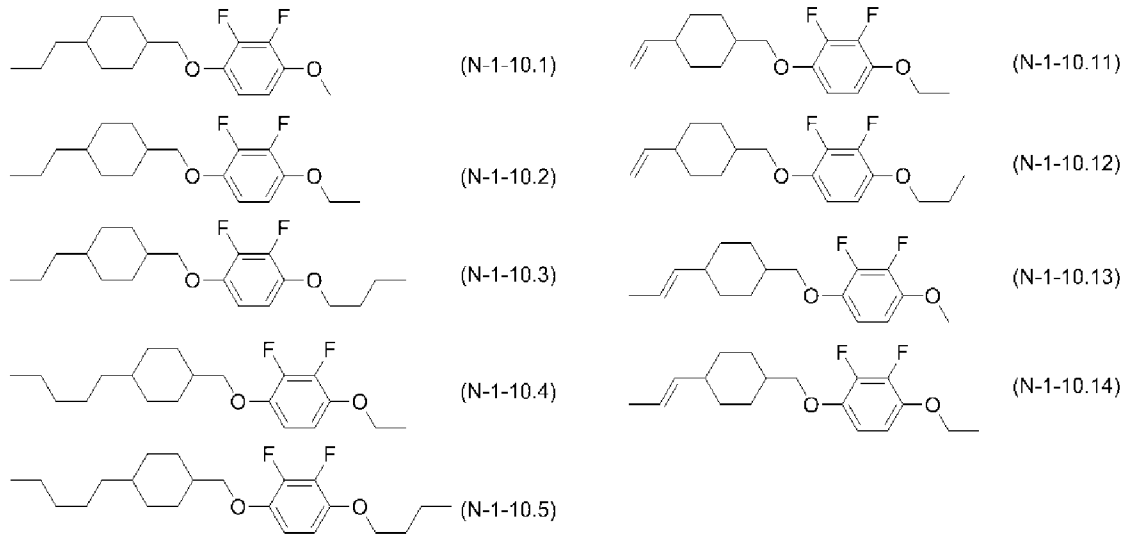
[0105] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0106] 本発明の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、本発明の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。

[0107] さらに、一般式(N-1-10)で表される化合物は、式(N-1-10.1)から式(N-1-10.21)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-1-10.1)～(N-1-10.5)式(N-1-10.20)及び式(N-1-10.21)で表される化合物であることが好ましく、式(N-1-10.1)、式(N-1-10.2)

、式 (N-1-10. 20) 及び式 (N-1-10. 21) で表される化合物が好ましい。

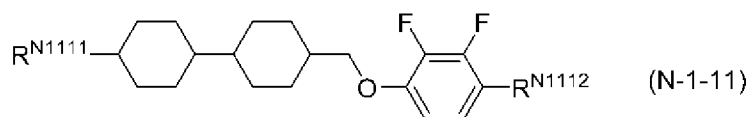
[0108] [化24]



[0109] 式 (N-1-10. 1)、式 (N-1-10. 2)、式 (N-1-10. 20) 及び式 (N-1-10. 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、本発明の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%である。好ましい含有量の上限值は、本発明の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。

[0110] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は下記の化合物である。

[0111] [化25]



[0112] (式中、R^{N1111}及びR^{N1112}はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N11}及びR^{N12}と同じ意味を表す。)

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。

[0113] 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。

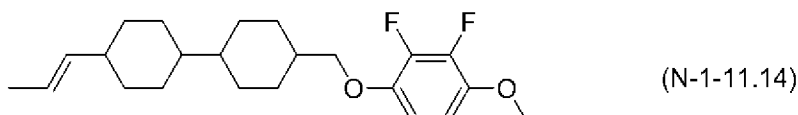
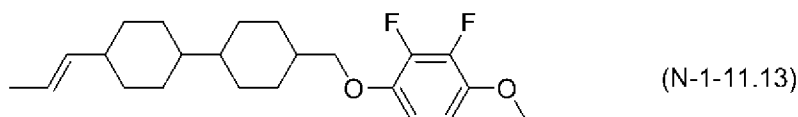
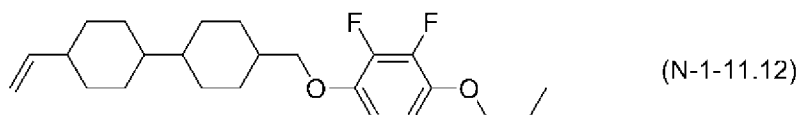
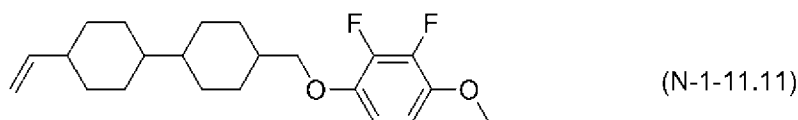
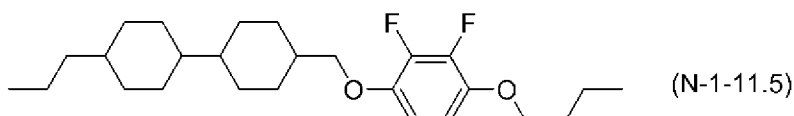
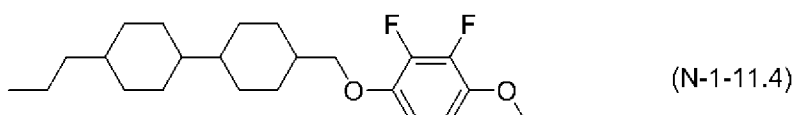
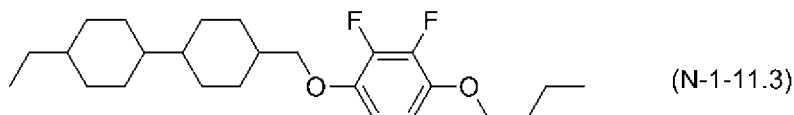
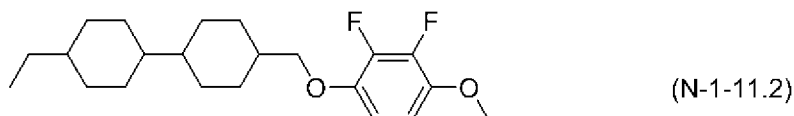
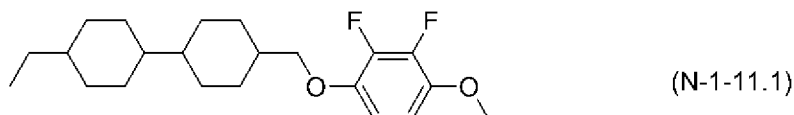
[0114] Δεの改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を低めに設定すると効果が高く、T_Nを重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0115] 本発明の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、本発明の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。

[0116] さらに、一般式(N-1-11)で表される化合物は、式(N-1-11.1)から式(N-1-11.15)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-1-11.15)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。

[0117]

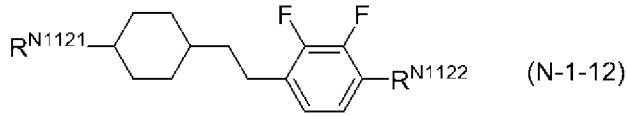
[化26]



[0118] 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、本発明の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、本発明の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。

[0119] 一般式 (N-1-12) で表される化合物は下記の化合物である。

[0120] [化27]



[0121] (式中、 R^{N1121} 及び R^{N1122} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

[0122] 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。

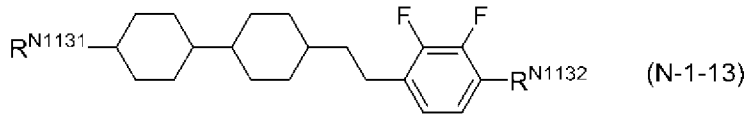
[0123] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0124] 本発明の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、本発明の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。

[0125] 一般式(N-1-13)で表される化合物は下記の化合物である。

[0126] [化28]



[0127] (式中、 R^{N1131} 及び R^{N1132} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

[0128] 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。

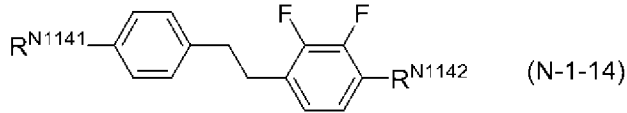
[0129] $\Delta\varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0130] 本発明の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、本発明の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。

[0131] 一般式(N-1-14)で表される化合物は下記の化合物である。

[0132] [化29]



[0133] (式中、 R^{N1141} 及び R^{N1142} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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、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。

[0134] 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。

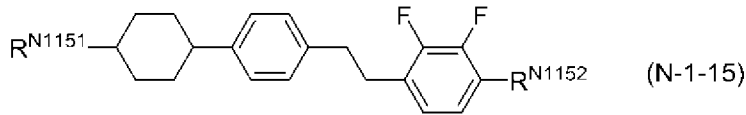
[0135] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0136] 本発明の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值は、本

発明の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。

[0137] 一般式 (N-1-15) で表される化合物は下記の化合物である。

[0138] [化30]



[0139] (式中、 R^{N1151} 及び R^{N1152} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1151} 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^{N1152} 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。

[0140] 一般式 (N-1-15) 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。

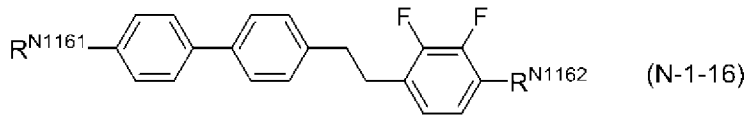
[0141] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0142] 本発明の組成物の総量に対しての式 (N-1-15) 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、1

5%であり、17%であり、20%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の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。

[0143] 一般式 (N-1-16) で表される化合物は下記の化合物である。

[0144] [化31]



[0145] (式中、R^{N1161}及びR^{N1162}はそれぞれ独立して、一般式 (N) におけるR^{N11}及びR^{N12}と同じ意味を表す。)

R^{N1161}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^{N1162}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-1-16) 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。

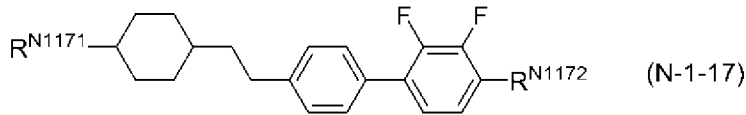
[0147] Δεの改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、T_Nを重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0148] 本発明の組成物の総量に対しての式 (N-1-16) 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、本発明の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-1-17) で表される化合物は下記の化合物である。

[0150] [化32]



[0151] (式中、 R^{N1171} 及び R^{N1172} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1171} 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^{N1172} 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。

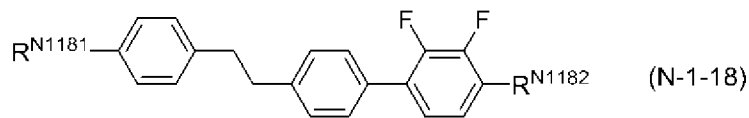
[0152] 一般式 (N-1-17) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0153] $\Delta \varepsilon$ 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多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおお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。

[0154] 本発明の組成物の総量に対しての式 (N-1-17) 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、本発明の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。

[0155] 一般式 (N-1-18) で表される化合物は下記の化合物である。

[0156] [化33]



[0157] (式中、 R^{N1181} 及び R^{N1182} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1181} 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^{N1182} 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。

[0158] 一般式 (N-1-18) 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。

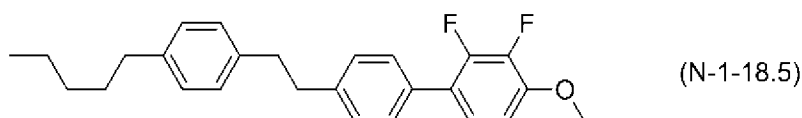
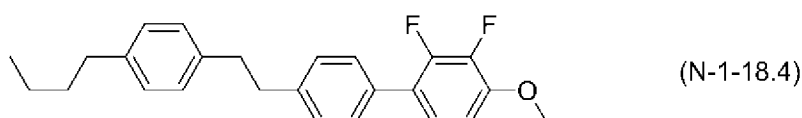
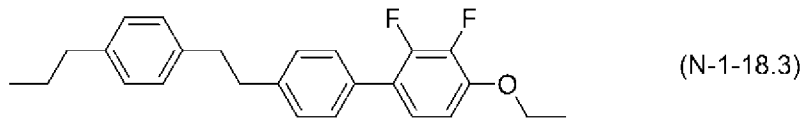
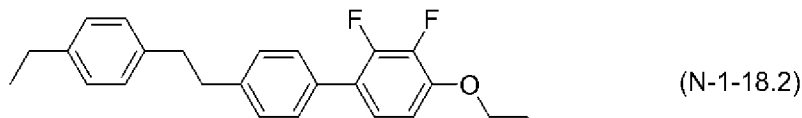
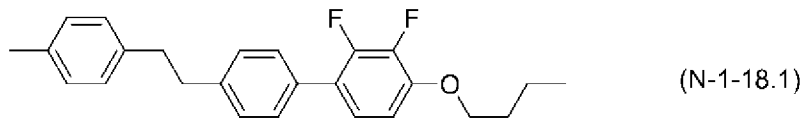
[0159] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好

ましい。

[0160] 本発明の組成物の総量に対しての式 (N-1-18) 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、本発明の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。

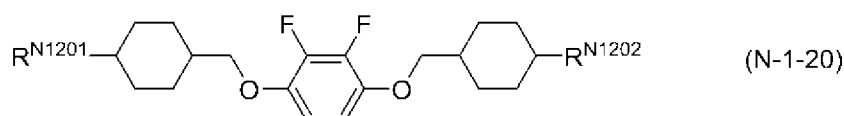
[0161] さらに、一般式 (N-1-18) で表される化合物は、式 (N-1-18.1) から式 (N-1-18.5) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-18.1) ~ (N-1-11.3) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-18.2) 及び式 (N-1-18.3) で表される化合物が好ましい。

[0162] [化34]



[0163] 一般式 (N-1-20) で表される化合物は下記の化合物である。

[0164] [化35]



[0165] (式中、 R^{N1201} 及び R^{N1202} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

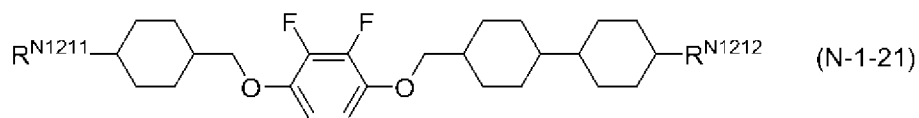
[0166] 一般式(N-1-20)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0167] $\Delta \epsilon$ 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多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおお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。

[0168] 本発明の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、本発明の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。

[0169] 一般式(N-1-21)で表される化合物は下記の化合物である。

[0170] [化36]



[0171] (式中、 R^{N1211} 及び R^{N1212} はそれぞれ独立して、一般式(N)におけるR

R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

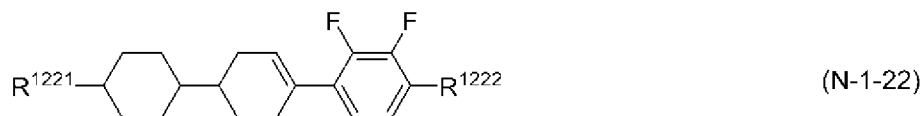
[0172] 一般式(N-1-21)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0173] $\Delta \epsilon$ 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多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおお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。

[0174] 本発明の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、本発明の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。

[0175] 一般式(N-1-22)で表される化合物は下記の化合物である。

[0176] [化37]



[0177] (式中、 R^{N1221} 及び R^{N1222} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

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。

[0178] 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。

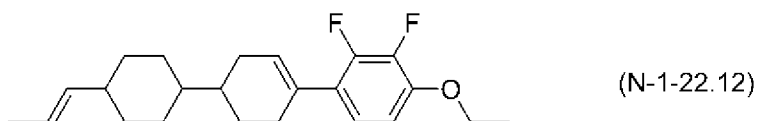
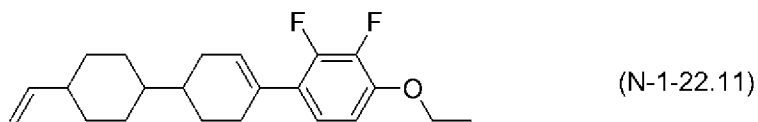
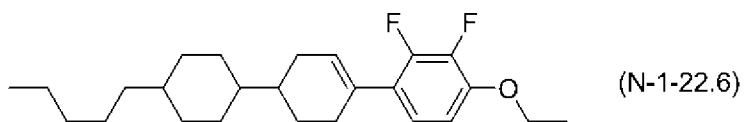
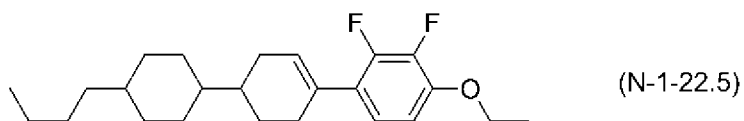
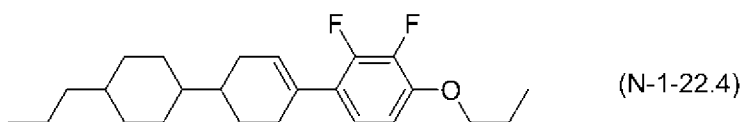
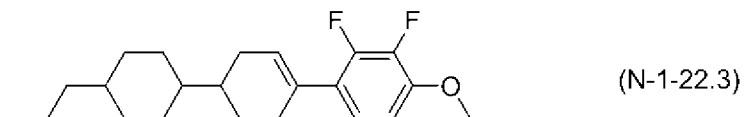
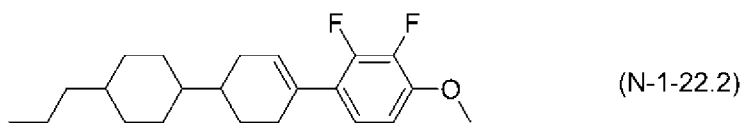
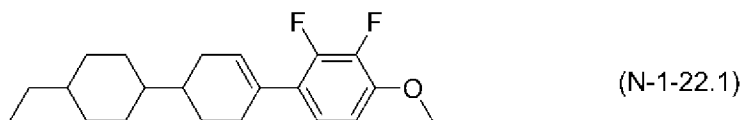
[0179] $\Delta\varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0180] 本発明の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值は、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值は、本発明の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。

[0181] さらに、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。

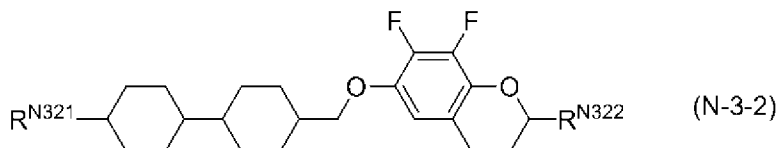
[0182]

[化38]



[0183] 一般式 (N-3) で表される化合物は一般式 (N-3-2) 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。

[0184] [化39]

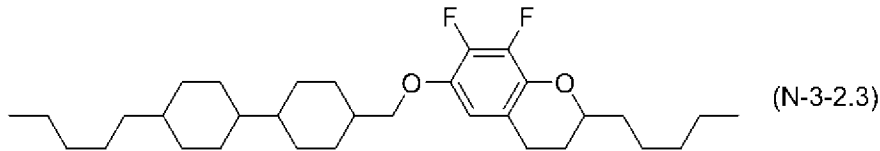
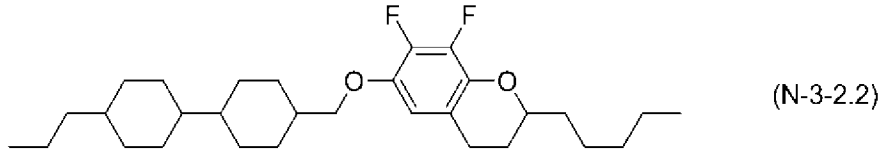
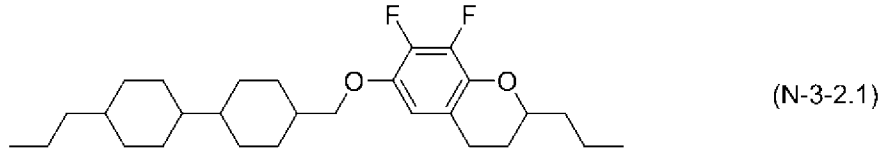


[0185] (式中、 R^{N321} 及び R^{N322} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N1} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N321} 及び R^{N322} 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、プロピル基又はペンチル基が好ましい。

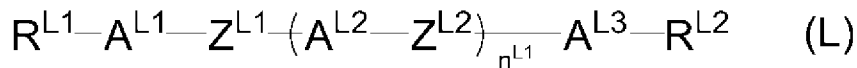
- [0186] 一般式 (N-3-2) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。
- [0187] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。
- [0188] 本発明の組成物の総量に対しての式 (N-3-2) 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、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、本発明の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%である。
- [0189] さらに、一般式 (N-3-2) で表される化合物は、式 (N-3-2. 1) から式 (N-3-2. 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。
- [0190]

[化40]



[0191] 本発明の液晶組成物は、一般式 (L) で表される化合物を 1 種類又は 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。

[0192] [化41]



[0193] (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。

) 及び

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

(c) (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^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良いが、一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）で表される化合物を除く。）

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。

[0194] 本発明の組成物において、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。

[0195] 本発明の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。

[0196] 本発明の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值が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の組成物の 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值が高く上限値が高いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を低く上限値が低いことが好ましい。

[0197] 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。

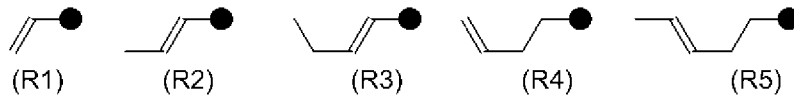
[0198] 分子内に存在するハロゲン原子は0、1、2又は3個が好ましく、0又は1が好ましく、他の液晶分子との相溶性を重視する場合には1が好ましい。

[0199] 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く、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるために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。

[0200] 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。)

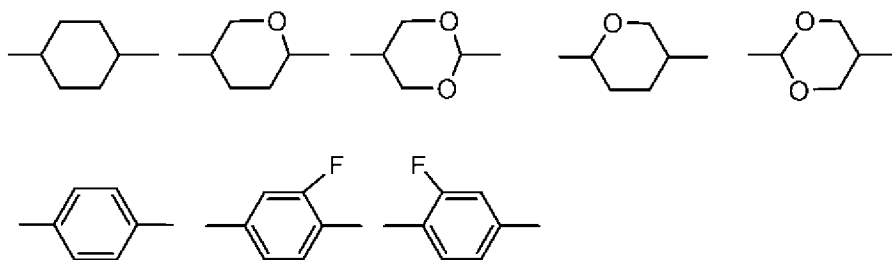
[0201] [化42]



[0202] 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異なる値の化合物を組み合わせることが好ましい。

[0203] 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く、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-ビスシクロ[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、

[0204] [化43]



[0205] 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より好ましい。

[0206] 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。

。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 一般式 (L-1) で表される化合物は下記の化合物である。

[0210] [化44]



[0211] (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。)

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。

[0212] 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。

[0213] 好ましい含有量の下限值は、本発明の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。好ましい含有量の上限值は、本発明の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。

[0214] 本発明の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高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明の組成物の 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中庸で上限値が中庸であることが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。

[0215] 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。

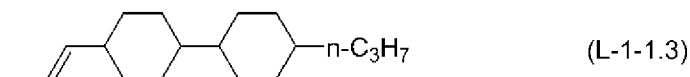
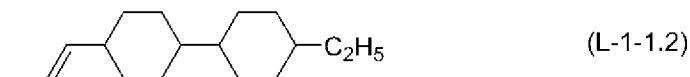
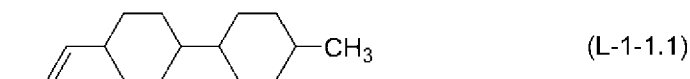
[0216] [化45]



[0217] (式中 R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す。)

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) 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。

[0218] [化46]



[0219] 本発明の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、本発明の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

。

[0220] 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。

[0221] [化47]



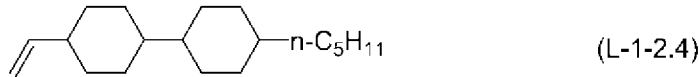
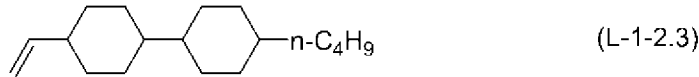
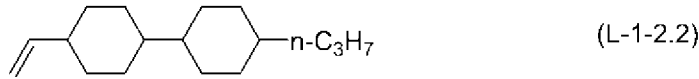
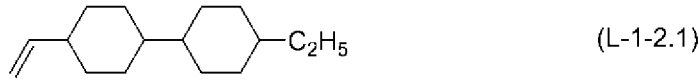
[0222] (式中 R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す。)

本発明の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、本発明の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。

[0223] さらに、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本発明の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_{n i} を求めるときは、式 (L-1-2.3) 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。

[0224]

[化48]



[0225] 本発明の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值は、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值は、本発明の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。

[0226] 本発明の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值は、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值は、本発明の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。

[0227] 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。

[0228] [化49]



[0229] (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。)

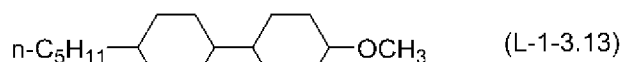
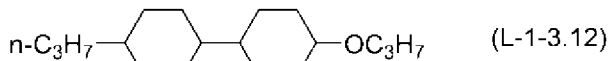
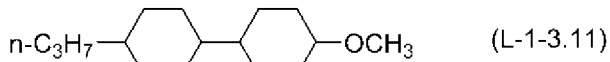
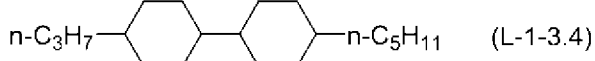
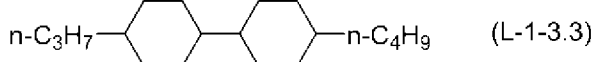
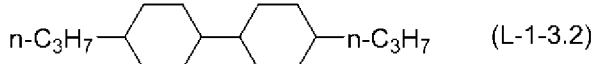
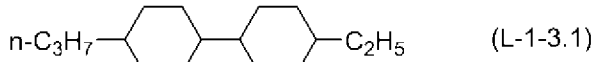
R^{L13} 及び R^{L14} は、直鎖状の炭素原子数1~5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1~4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2~5のアルケニル基が好ましい。

[0230] 本発明の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、本発明の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。

さらに、一般式(L-1-3)で表される化合物は、式(L-1-3.1)から式(L-1-3.12)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(L-1-3.1)、式(L-1-3.3)又は式(L-1-3.4)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本発明の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-1-3.12)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%以上にすることは好ましくない。

[0231]

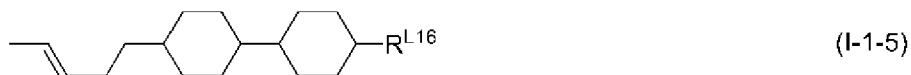
[化50]



[0232] 本発明の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、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值は、本発明の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。

[0233] 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。

[0234] [化51]



[0235] (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。)

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

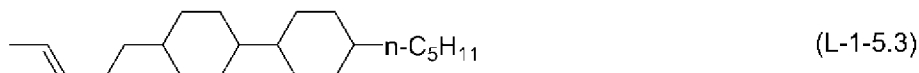
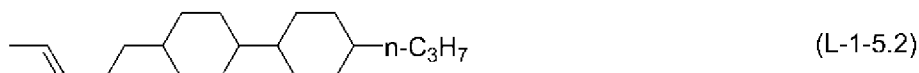
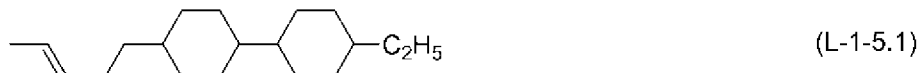
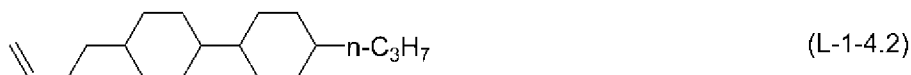
基が好ましい。

[0236] 本発明の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、本発明の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。

[0237] 本発明の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、本発明の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。

[0238] さらに、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)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。

[0239] [化52]



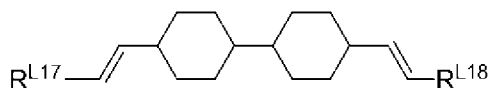
[0240] 本発明の組成物の総量に対しての式(L-1-4.2)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%

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、本発明の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。

[0241] 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く、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、本発明の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、本発明の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。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。

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。

[0242] [化53]



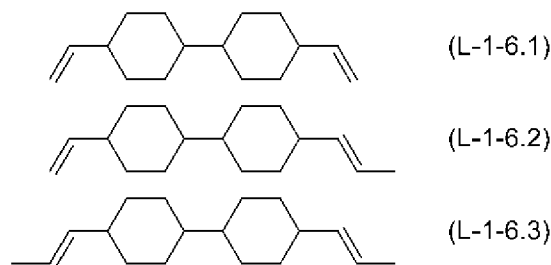
(L-1-6)

[0243] (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。)

本発明の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、本発明の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。

[0244] さらに、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。

[0245] [化54]



[0246] 一般式(L-2)で表される化合物は下記の化合物である。

[0247] [化55]



[0248] (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。)

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。

[0249] 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

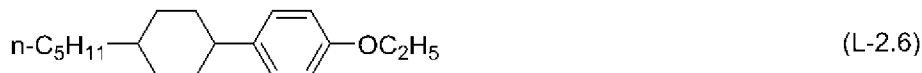
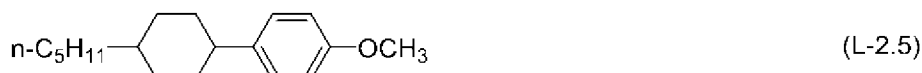
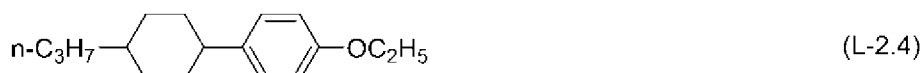
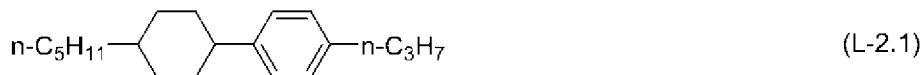
的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0250] 低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0251] 本発明の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、本発明の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。

[0252] さらに、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。

[0253] [化56]



[0254] 一般式(L-3)で表される化合物は下記の化合物である。

[0255] [化57]



[0256] (式中、 R^{L31} 及び R^{L32} 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。)

R^{L31} 及び R^{L32} 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。

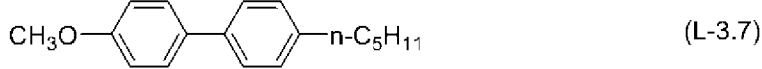
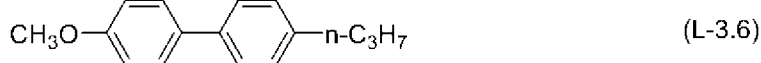
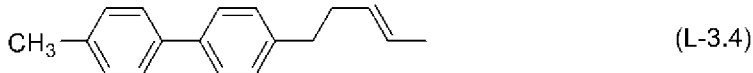
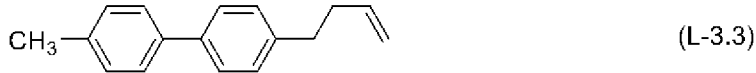
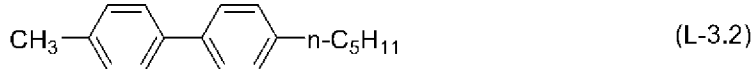
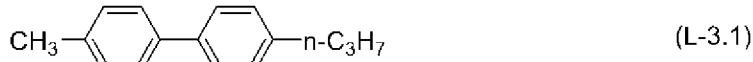
[0257] 一般式(L-3)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0258] 本発明の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、本発明の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。

[0259] 高い複屈折率を得る場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、高い T_{ni} を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

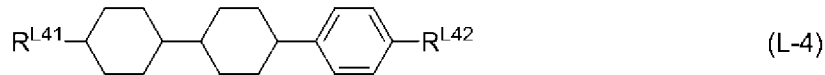
[0260] さらに、一般式(L-3)で表される化合物は、式(L-3.1)から式(L-3.4)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-3.2)から式(L-3.7)で表される化合物であることが好ましい。

[0261] [化58]



[0262] 一般式 (L-4) で表される化合物は下記の化合物である。

[0263] [化59]



[0264] (式中、 $\text{R}^{\text{L}41}$ 及び $\text{R}^{\text{L}42}$ 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。)

$\text{R}^{\text{L}41}$ 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、 $\text{R}^{\text{L}42}$ 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。)

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。

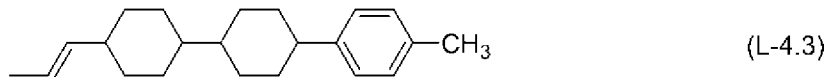
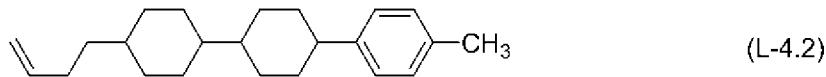
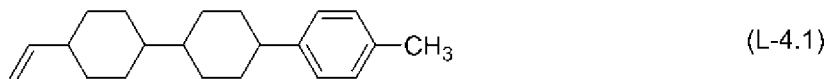
[0265] 本発明の組成物において、一般式 (L-4) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性

、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。

[0266] 本発明の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。本発明の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。

[0267] 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。

[0268] [化60]



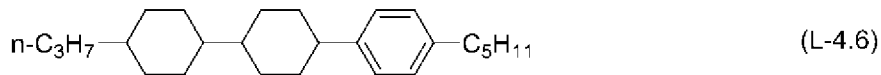
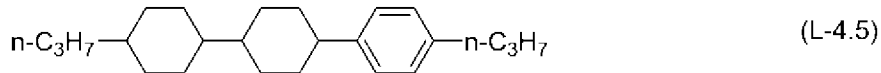
[0269] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式(L-4.1)で表される化合物を含有していても、式(L-4.2)で表される化合物を含有していても、式(L-4.1)で表される化合物と式(L-4.2)で表される化合物との両方を含有していても良いし、式(L-4.1)から式(L-4.3)で表される化合物を全て含んでいても良い。本発明の組成物の総量に対しての式(L-4.1)又は式(L-4.2)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%であり、好ましい上限値は、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。

[0270] 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、本発明の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。

[0271] 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。

[0272] [化61]



[0273] 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。

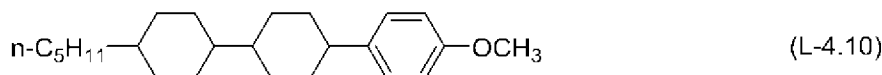
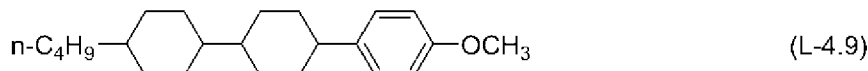
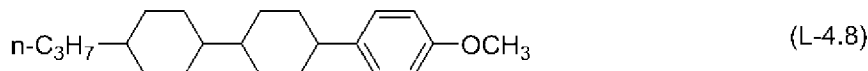
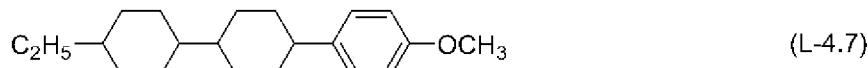
[0274] 本発明の組成物の総量に対しての式(L-4.4)又は式(L-4.5)で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、3%であり、5%であり、7%であり、9%であり、11%であり、12%であり、13%であり、18%であり、21%である。好ましい上限値は、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、23%であり、20%であり、18%であり、15%であり、13%であり、10%であり、8%である。

[0275] 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、本発明の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。

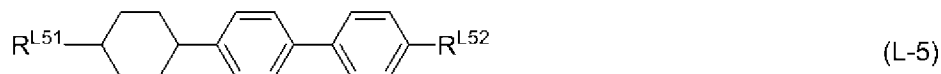
[0276] 一般式(L-4)で表される化合物は、式(L-4.7)から式(L-4.10)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(L-4.9)で表される化合物が好ましい。

[0277] [化62]



[0278] 一般式(L-5)で表される化合物は下記の化合物である。

[0279] [化63]



[0280] (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。)

$\text{R}^{\text{L}51}$ 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。

[0281] 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。

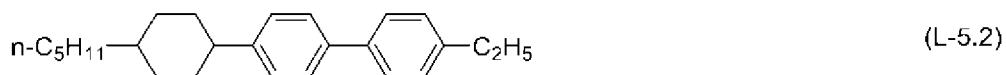
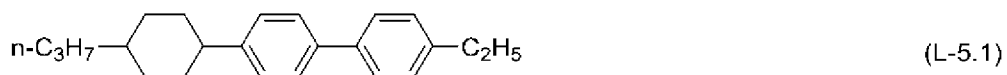
[0282] 本発明の組成物において、一般式(L-5)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0283] 本発明の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。本発明の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

一般式(L-5)で表される化合物は、式(L-5.1)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。

[0284] 本発明の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。

[0285] [化64]

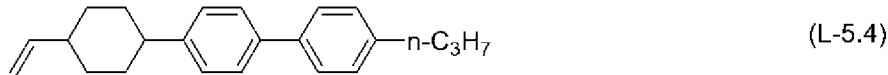
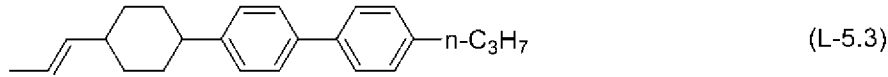


[0286] 一般式(L-5)で表される化合物は、式(L-5.3)又は式(L-5.4)で表される化合物であることが好ましい。

[0287] 本発明の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。

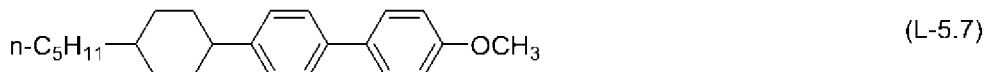
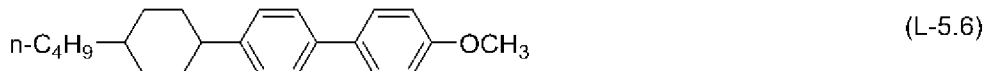
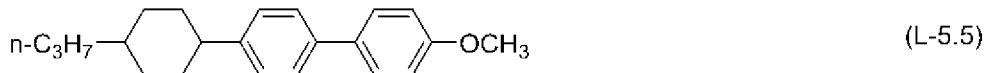
[0288] [化65]



[0289] 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。

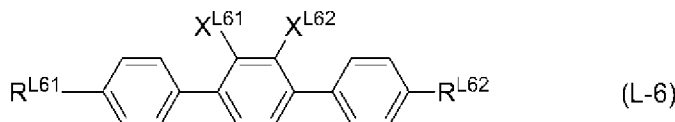
[0290] 本発明の組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、9%である。

[0291] [化66]



[0292] 一般式 (L-6) で表される化合物は下記の化合物である。

[0293] [化67]



[0294] (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。)

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他方が水素原子であることが好ましい。

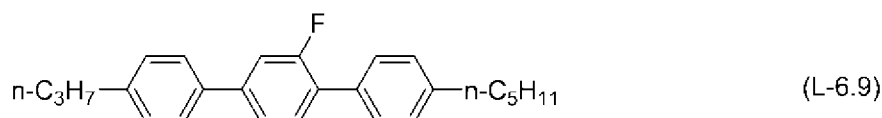
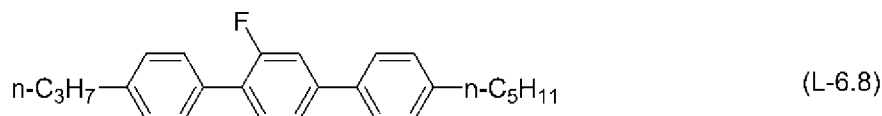
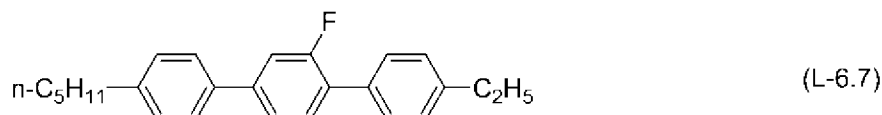
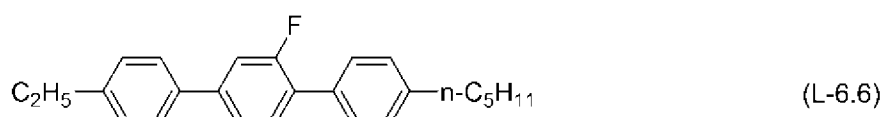
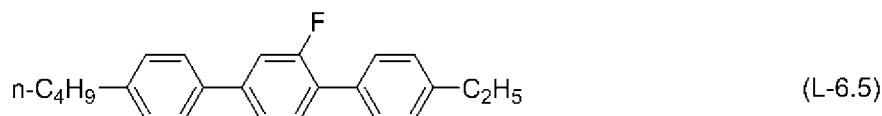
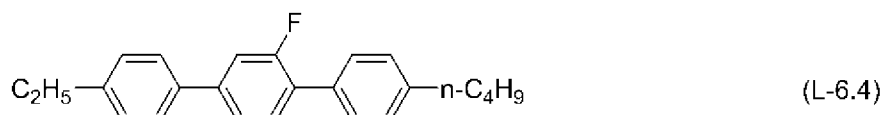
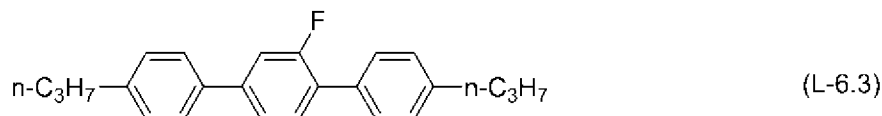
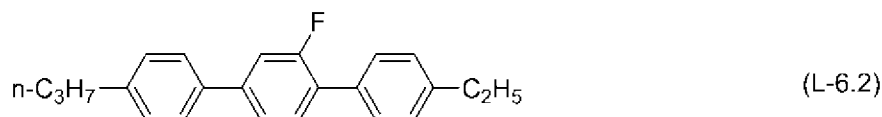
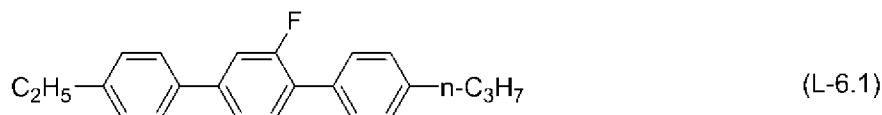
[0295] 一般式 (L-6) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0296] 本発明の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%であり、23%であり、26%であり、30%であり、35%であり、40%である。本発明の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值は、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。

[0297] 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。

[0298]

[化68]

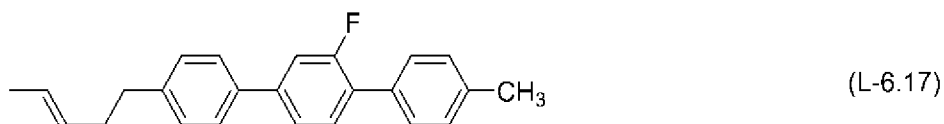
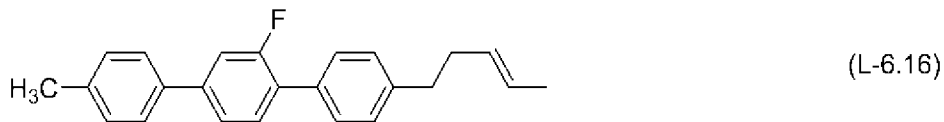
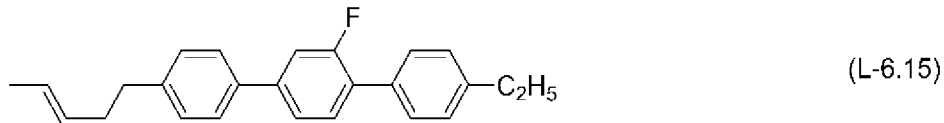
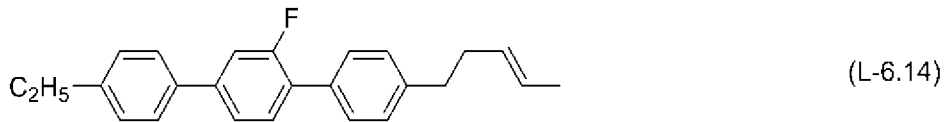
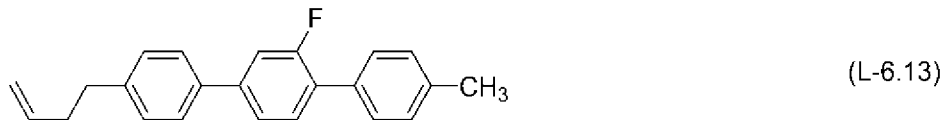
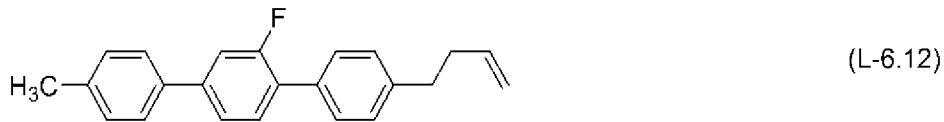
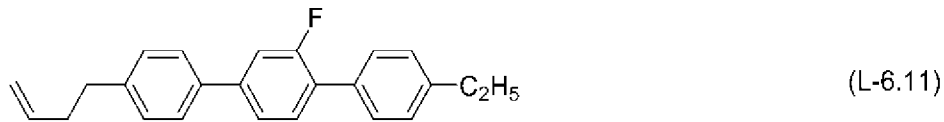
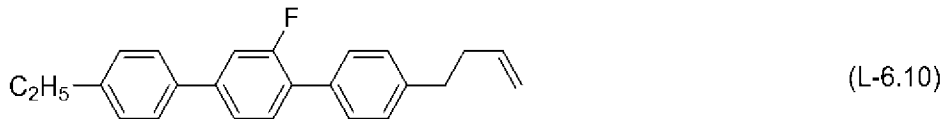


[0299] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から1種～3種類含有することが好ましく、1種～4種類含有することがさらに好ましい。また、選ぶ化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式(L-6.1)又は(L-6.2)で表される化合物から1種類、式(L-6.4)又は(L-6.5)で表される化合物から1種類、式(L-6.6)又は式(L-6.7)で表される化合物から1種類、式(L-6.8)又は(L-6.9)で表される化合物から1種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも

、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。

[0300] さらに、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。

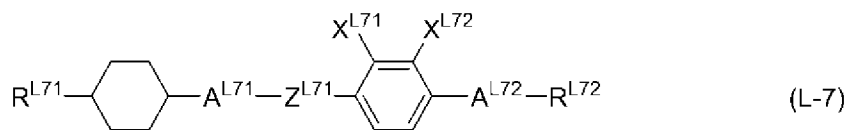
[0301] [化69]



[0302] 本発明の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值は、20%であり、15%であり、13%であり、10%であり、9%である。

[0303] 一般式（L-7）で表される化合物は下記の化合物である。

[0304] [化70]



[0305] (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。)

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。

[0306] 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。

[0307] 本発明の組成物において、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。

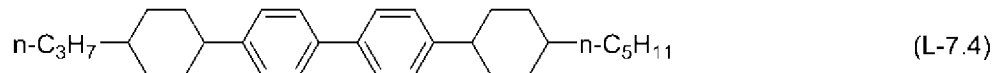
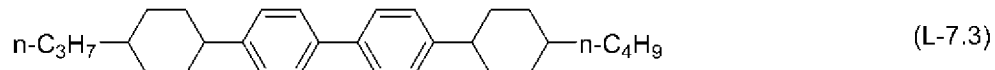
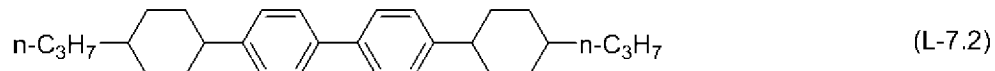
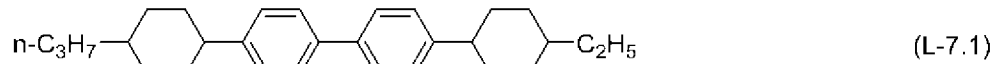
[0308] 本発明の組成物の総量に対しての式（L-7）で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1%であり、2%であり、3%であり、5%であり、7%であり、10%であり、14%であり、16%であり、20%である。

本発明の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。

[0309] 本発明の組成物が高い 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含有量を少なめにするのが好ましい。

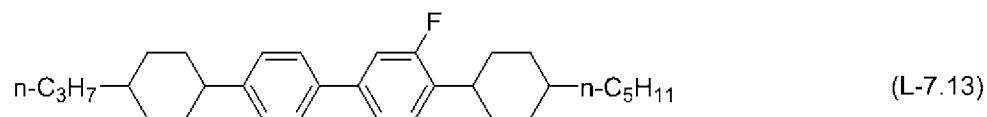
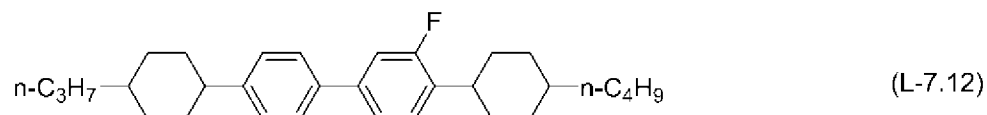
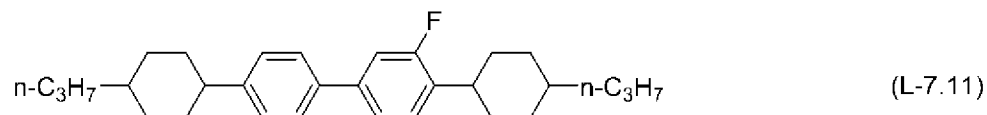
[0310] さらに、一般式 (L-7) で表される化合物は、式 (L-7.1) から式 (L-7.4) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-7.2) で表される化合物であることが好ましい。

[0311] [化71]



[0312] さらに、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。

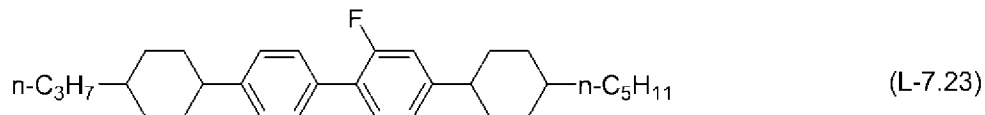
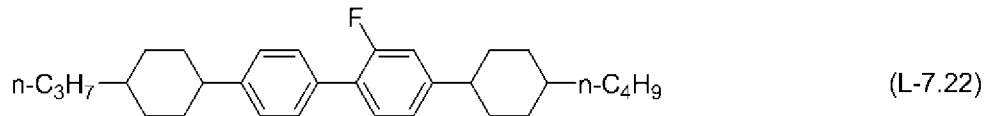
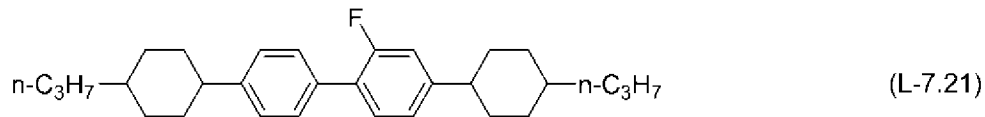
[0313] [化72]



[0314] さらに、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

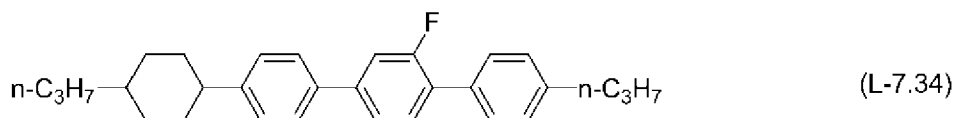
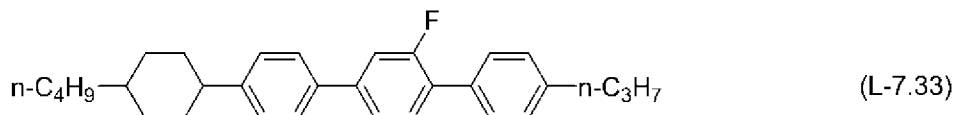
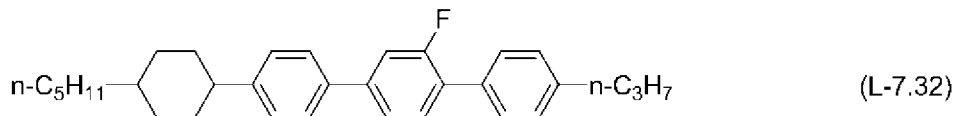
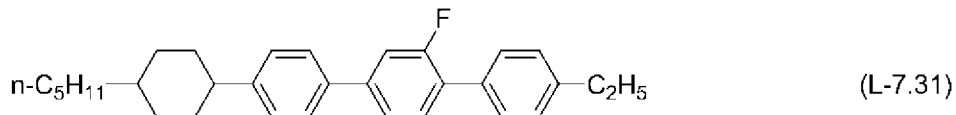
る化合物であることが好ましい。

[0315] [化73]



[0316] さらに、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) 又は/及び式 (L-7. 32) で表される化合物であることが好ましい。

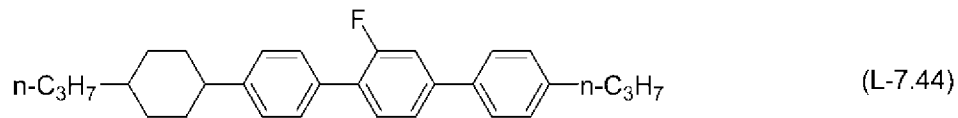
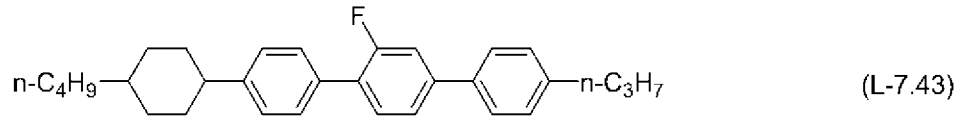
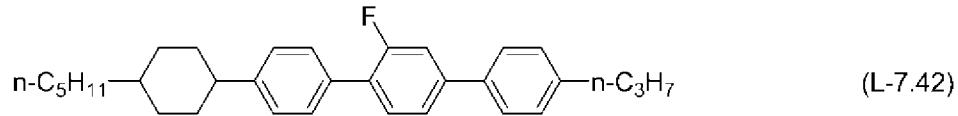
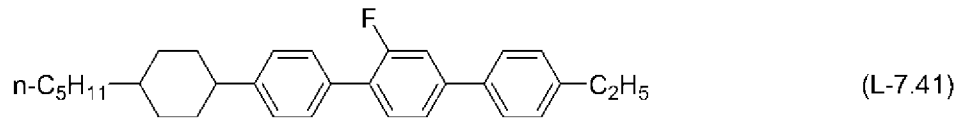
[0317] [化74]



[0318] さらに、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) 又は/及び式 (L-7. 42) で表される化合物であることが好ましい。

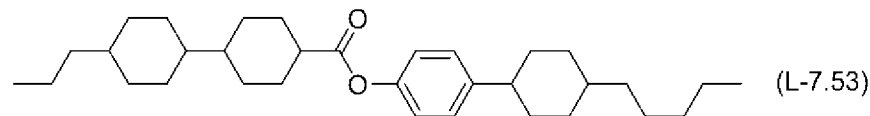
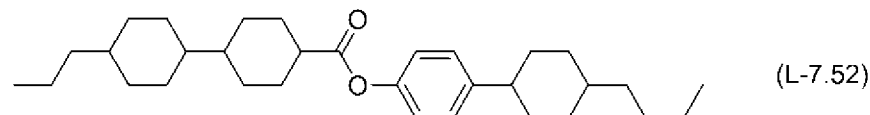
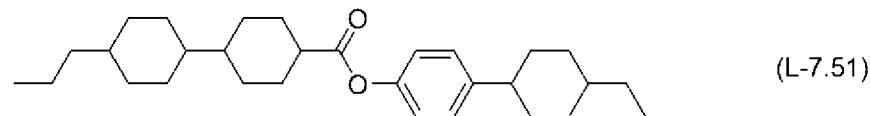
[0319]

[化75]



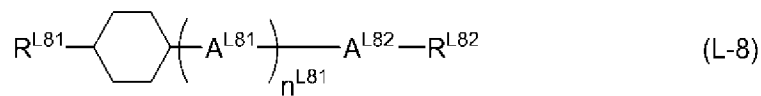
[0320] さらに、一般式 (L-7) で表される化合物は、式 (L-7.51) から式 (L-7.53) で表される化合物であることが好ましい。

[0321] [化76]



[0322] 一般式 (L-8) で表される化合物は下記の化合物である。

[0323] [化77]



[0324] (式中、 R^{L81} は炭素原子数1~5のアルキル基を表し、 R^{L82} は炭素原子数1~5のアルキル基又は炭素原子数1~5のアルコキシ基を表し、 A^{L81} 及び A^{L82} はそれぞれ独立して、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、 n^{L81} は0又は1を表す。)

組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、1種又は2

種以上使用することが好ましく、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。 n^{L81} が0である化合物を1種又は2種以上と n^{L81} が1である化合物を1種又は2種以上を組み合わせ使用することが好ましい。 A^{L82} がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基である化合物を1種又は2種以上と A^{L82} が1, 4-フェニレン基である化合物を1種又は2種以上を組み合わせ使用することが好ましい。

[0325] 本発明の組成物において、一般式(L-8)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0326] 本発明の組成物の総量に対しての式(L-8)で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、16%であり、18%であり、20%であり、25%であり、28%であり、30%であり、33%であり、35%である。本発明の組成物の総量に対しての式(L-8)で表される化合物の好ましい含有量の上限值は、60%であり、55%であり、53%であり、50%であり、48%であり、45%であり、43%であり、40%であり、38%である。

[0327] 本発明の組成物の総量に対しての一般式(i)、一般式(L)及び一般式(N)で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限值は、80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限值は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0328] 本発明の組成物の総量に対しての一般式(i)、一般式(L-1)から一般式(L-7)及び(M-1)から(M-8)で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限值は、80%であり、85%であり、88%であり、9

0%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0329] 本発明の組成物の総量に対しての一般式 (i)、一般式 (L-8) 及び一般式 (N) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0330] 本発明の組成物の総量に対しての一般式 (i)、一般式 (L-8)、式 (L-1-1.3) 及び一般式 (N) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0331] 本発明の組成物の総量に対しての一般式 (i)、一般式 (L-8)、式 (L-1-1.3)、一般式 (N-1)、一般式 (N-2)、一般式 (N-3)、一般式 (N-5)、一般式 (N-10) 及び一般式 (N-11) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0332] 本発明の組成物の総量に対しての一般式 (i)、一般式 (L-8)、式 (L-1-1.3)、一般式 (N-1)、一般式 (N-2)、一般式 (N-3) 及び一般式 (N-5) で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値

は、80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0333] 本発明の組成物の総量に対しての一般式(i)、一般式(L-8)、式(L-1-1.3)、一般式(N-3)、一般式(N-5)、一般式(N-10)及び一般式(N-11)で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。好ましい含有量の上限値は、100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0334] 本願発明の組成物は、分子内に過酸(-CO-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。

[0335] 組成物の信頼性及び長期安定性を重視する場合にはカルボニル基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して5%以下とすることが好ましく、3%以下とすることがより好ましく、1%以下とすることが更に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0336] UV照射による安定性を重視する場合、塩素原子が置換している化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して15%以下とすることが好ましく、10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0337] 分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量を多くすることが好ましく、分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して80%以上とすることが好ましく、90%以上とすることがより好ましく、95%以上とすることが更に好ましく、実質的に分子内の環構造がすべて6員環である化合物のみで組成物を構成することが最も好ま

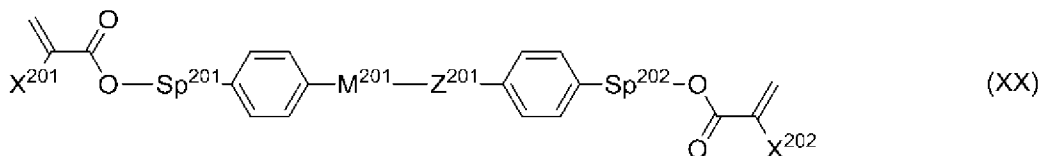
しい。

- [0338] 組成物の酸化による劣化を抑えるためには、環構造としてシクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量を少なくすることが好ましく、シクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。
- [0339] 粘度の改善及びT_niの改善を重視する場合には、水素原子がハロゲンに置換されていてもよい2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を少なくすることが好ましく、前記2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。
- [0340] 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。
- [0341] 本発明の第一実施形態の組成物に含有される化合物が、側鎖としてアルケニル基を有する場合、前記アルケニル基がシクロヘキサに結合している場合には当該アルケニル基の炭素原子数は2~5であることが好ましく、前記アルケニル基がベンゼンに結合している場合には当該アルケニル基の炭素原子数は4~5であることが好ましく、前記アルケニル基の不飽和結合とベンゼンは直接結合していないことが好ましい。
- [0342] 本発明に使用される液晶組成物の平均弾性定数(K_{AVG})は10から25が好ましいが、その下限値としては、10が好ましく、10.5が好ましく、11が好ましく、11.5が好ましく、12が好ましく、12.3が好ましく、12.5が好ましく、12.8が好ましく、13が好ましく、13.3が好ましく、13.5が好ましく、13.8が好ましく、14が好ましく、14.3が好ましく、14.5が好ましく、14.8が好ましく、15が好

ましく、15.3が好ましく、15.5が好ましく、15.8が好ましく、16が好ましく、16.3が好ましく、16.5が好ましく、16.8が好ましく、17が好ましく、17.3が好ましく、17.5が好ましく、17.8が好ましく、18が好ましく、その上限値としては、25が好ましく、24.5が好ましく、24が好ましく、23.5が好ましく、23が好ましく、22.8が好ましく、22.5が好ましく、22.3が好ましく、22が好ましく、21.8が好ましく、21.5が好ましく、21.3が好ましく、21が好ましく、20.8が好ましく、20.5が好ましく、20.3が好ましく、20が好ましく、19.8が好ましく、19.5が好ましく、19.3が好ましく、19が好ましく、18.8が好ましく、18.5が好ましく、18.3が好ましく、18が好ましく、17.8が好ましく、17.5が好ましく、17.3が好ましく、17が好ましい。消費電力削減を重視する場合にはバックライトの光量を抑えることが有効であり、液晶表示素子は光の透過率を向上させることが好ましく、そのためには K_{AVG} の値を低めに設定することが好ましい。応答速度の改善を重視する場合には K_{AVG} の値を高めに設定することが好ましい。

[0343] 本発明の組成物には、PSモード、横電界型PSAモード又は横電界型PSVAモードなどの液晶表示素子を作製するために、重合性化合物を含有することができる。使用できる重合性化合物として、光などのエネルギー線により重合が進行する光重合性モノマーなどが挙げられ、構造として、例えば、ビフェニル誘導体、ターフェニル誘導体などの六員環が複数連結した液晶骨格を有する重合性化合物などが挙げられる。更に具体的には、一般式(X)

[0344] [化78]



[0345] (式中、 X^{201} 及び X^{202} はそれぞれ独立して、水素原子又はメチル基を表し

、
 $S p^{201}$ 及び $S p^{202}$ はそれぞれ独立して、単結合、炭素原子数1～8のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ （式中、 s は2から7の整数を表し、酸素原子は芳香環に結合するものとする。）が好ましく、

Z^{201} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CY^1=C Y^2-$ （式中、 Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して、フッ素原子又は水素原子を表す。）、 $-C\equiv C-$ 又は単結合を表し、

M^{201} は1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基又は単結合を表し、式中の全ての1,4-フェニレン基は、任意の水素原子がフッ素原子により置換されていても良い。）で表される二官能モノマーが好ましい。

[0346] X^{201} 及び X^{202} は、何れも水素原子を表すジアクリレート誘導体、何れもメチル基を有するジメタクリレート誘導体の何れも好ましく、一方が水素原子を表しもう一方がメチル基を表す化合物も好ましい。これらの化合物の重合速度は、ジアクリレート誘導体が最も早く、ジメタクリレート誘導体が遅く、非対称化合物がその中間であり、その用途により好ましい態様を用いることができる。PSA表示素子においては、ジメタクリレート誘導体が特に好ましい。

[0347] $S p^{201}$ 及び $S p^{202}$ はそれぞれ独立して、単結合、炭素原子数1～8のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ を表すが、PSA表示素子においては少なくとも一方が単結合であることが好ましく、共に単結合を表す化合物又は一方が単結合でもう一方が炭素原子数1～8のアルキレン基又は $-O-(CH_2)_s-$ を表す態様が好ましい。この場合1～4のアルキル基が好ましく、

sは1～4が好ましい。

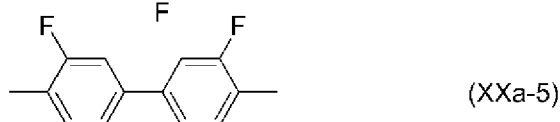
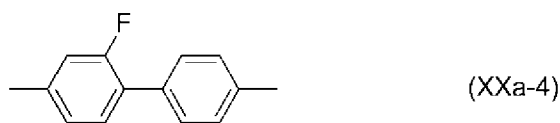
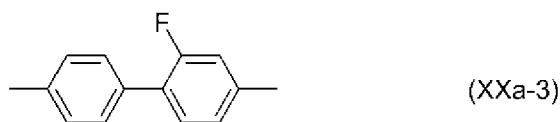
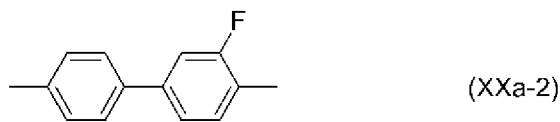
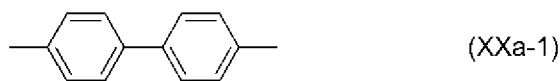
[0348] Z^{201} は、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合が好ましく、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は単結合がより好ましく、単結合が特に好ましい。

[0349] M^{201} は任意の水素原子がフッ素原子により置換されていても良い1, 4-フェニレン基、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は単結合を表すが、1, 4-フェニレン基又は単結合が好ましい。Cが単結合以外の環構造を表す場合、 Z^{201} は単結合以外の連結基も好ましく、 M^{201} が単結合の場合、 Z^{201} は単結合が好ましい。

[0350] これらの点から、一般式 (XX) において、 $S p^{201}$ 及び $S p^{202}$ の間の環構造は、具体的には次に記載する構造が好ましい。

[0351] 一般式 (XX) において、 M^{201} が単結合を表し、環構造が二つの環で形成される場合において、次の式 (XXa-1) から式 (XXa-5) を表すことが好ましく、式 (XXa-1) から式 (XXa-3) を表すことがより好ましく、式 (XXa-1) を表すことが特に好ましい。

[0352] [化79]

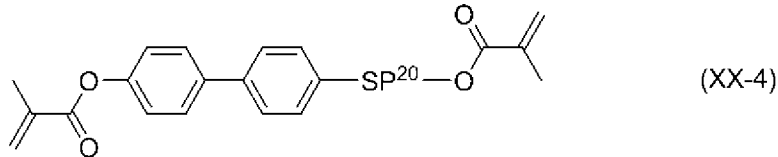
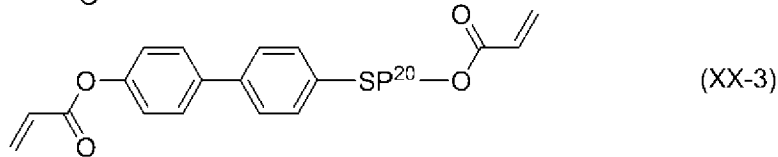
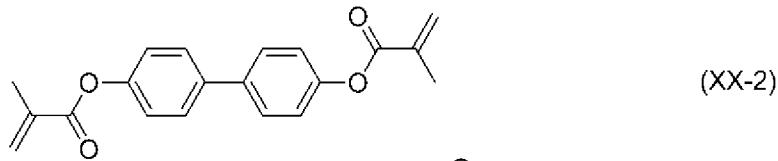
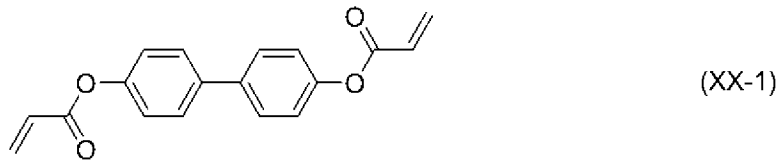


[0353] (式中、両端は $S p^{201}$ 又は $S p^{202}$ に結合するものとする。)

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

[0354] 以上のことから、重合性モノマーとしては、一般式 (X X - 1) ~ 一般式 (X X - 4) が特に好ましく、中でも一般式 (X X - 2) が最も好ましい。

[0355] [化80]



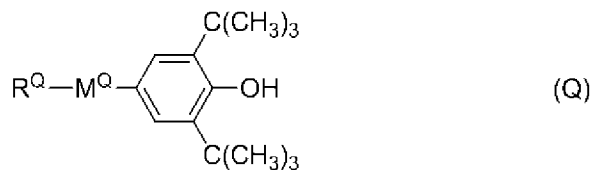
[0356] (式中、ベンゼンはフッ素原子により置換されていても良く、S p ²⁰は炭素原子数2から5のアルキレン基を表す。)

本発明の組成物にモノマーを添加する場合において、重合開始剤が存在しない場合でも重合は進行するが、重合を促進するために重合開始剤を含有してもよい。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。

[0357] 本発明における組成物は、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。

[0358]

[化81]



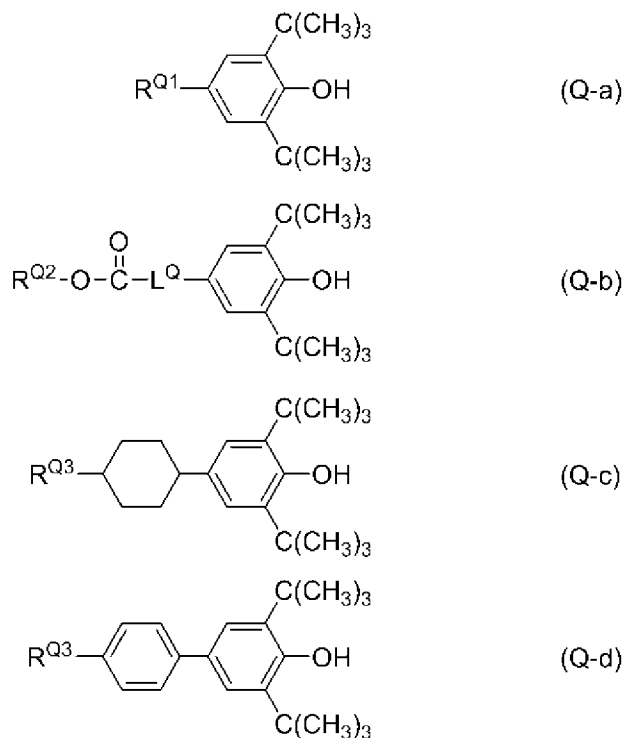
[0359] (式中、 R^Q は炭素原子数1から22の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ で置換されてよく、 M^Q はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表す。)

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 $-OCO-$ 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更に好ましい。 M^Q はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は単結合を表すが、トランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基が好ましい。

[0360] 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。

[0361]

[化82]



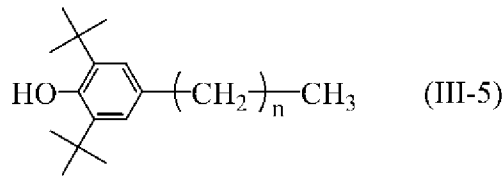
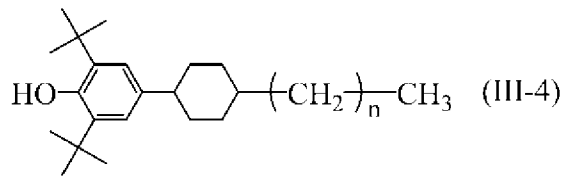
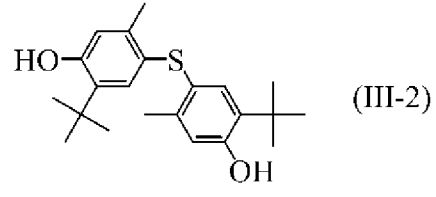
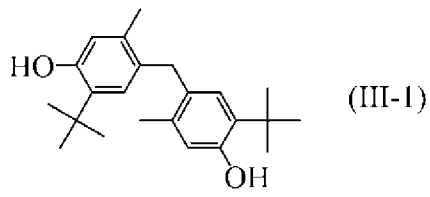
[0362] 式中、 R^{Q1} は炭素原子数1から10の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q2} は炭素原子数1から20の直鎖アルキル基又は分岐鎖アルキル基が好ましく、 R^{Q3} は炭素原子数1から8の直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基、直鎖アルコキシ基又は分岐鎖アルコキシ基が好ましく、 L^Q は炭素原子数1から8の直鎖アルキレン基又は分岐鎖アルキレン基が好ましい。一般式(Q-a)から一般式(Q-d)で表される化合物中、一般式(Q-c)及び一般式(Q-d)で表される化合物が更に好ましい。

[0363] 本願発明の組成物において、一般式(Q)で表される化合物を1種又は2種を含有することが好ましく、1種から5種含有することが更に好ましく、その含有量は0.001から1%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。

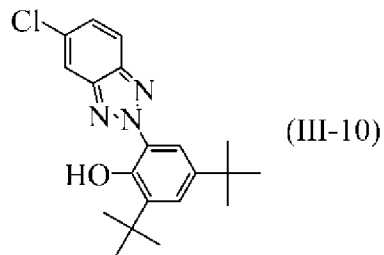
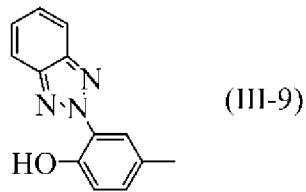
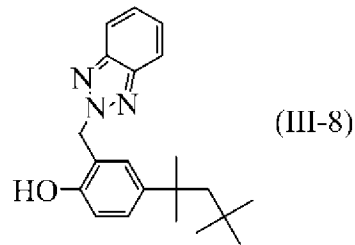
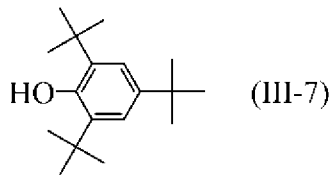
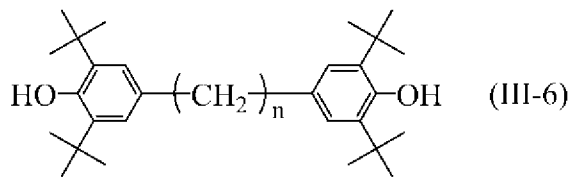
[0364] また、本発明に使用できる酸化防止剤又は光安定剤としてより具体的には以下の(111-1)～(111-38)で表される化合物が好ましい。

[0365]

[化83]

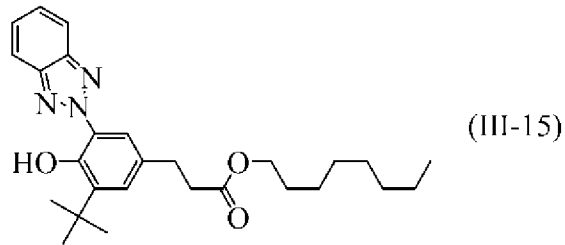
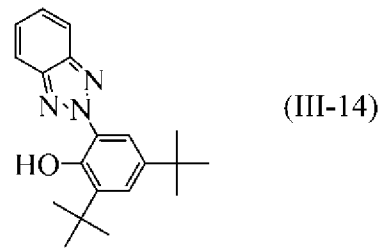
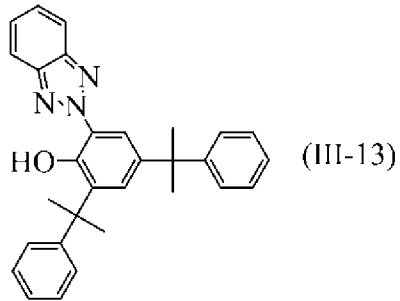
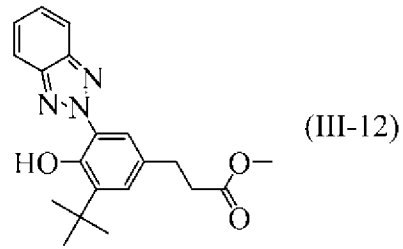
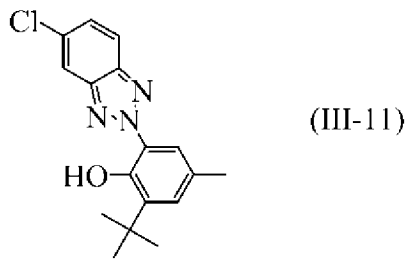


[0366] [化84]

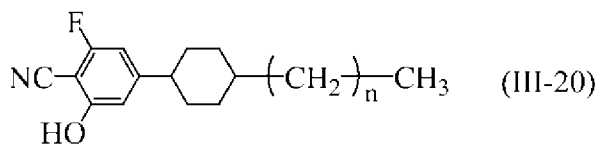
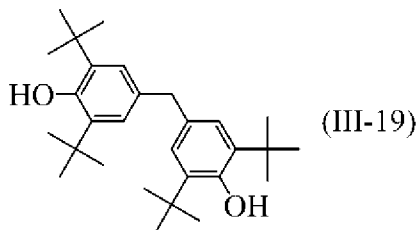
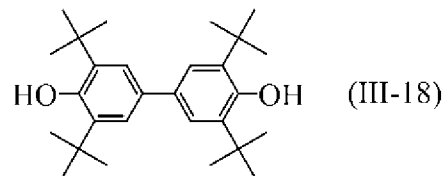
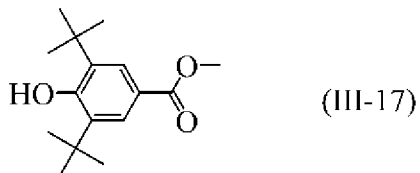
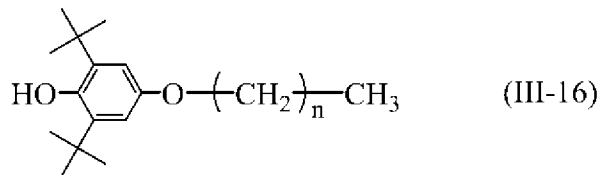


[0367]

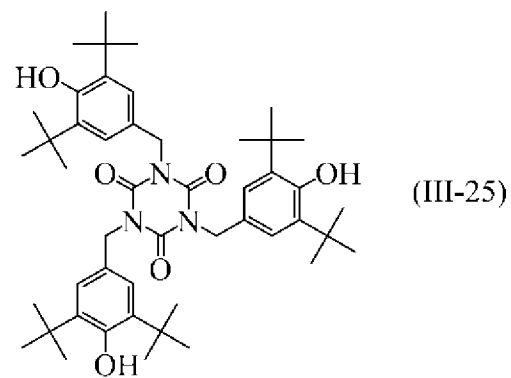
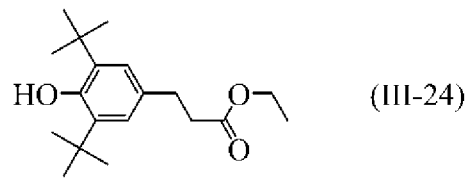
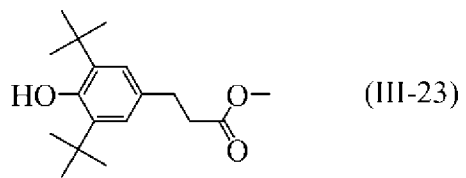
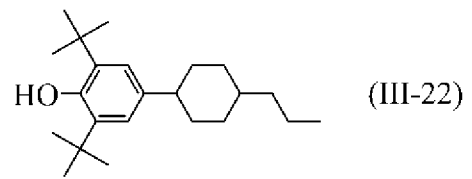
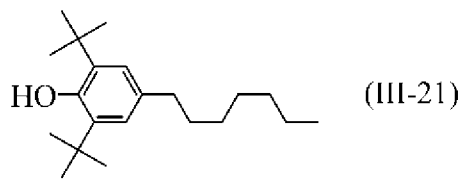
[化85]



[0368] [化86]

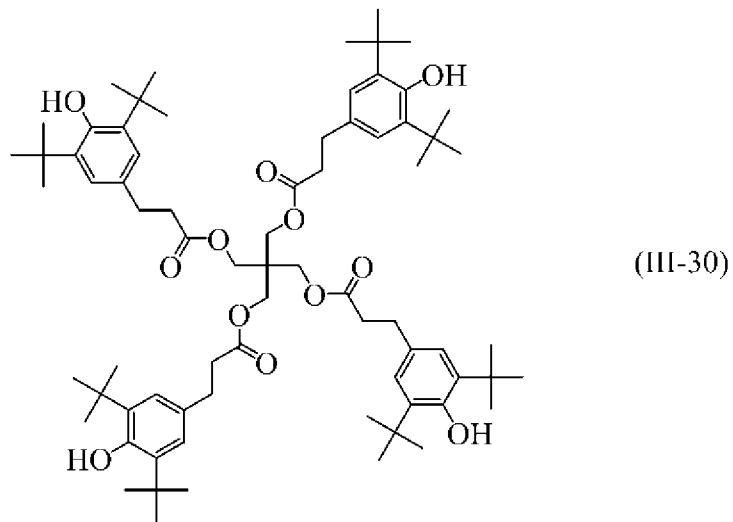
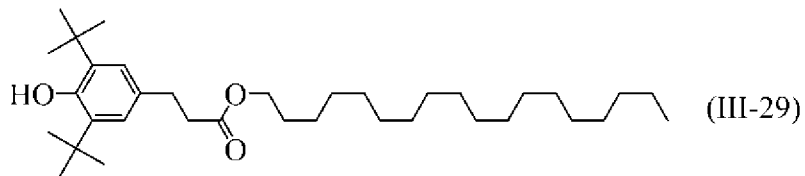
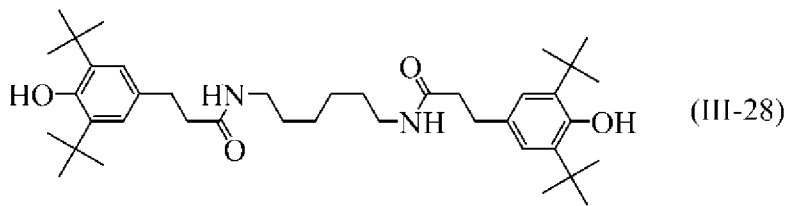
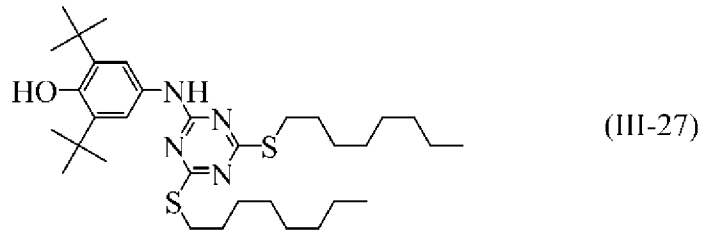
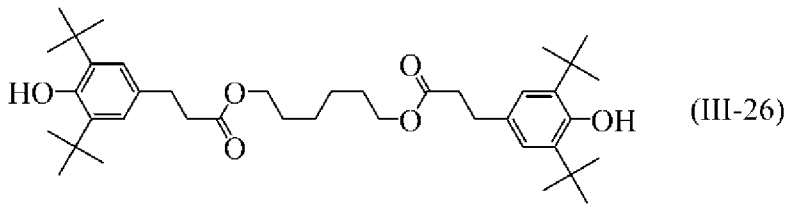


[0369] [化87]



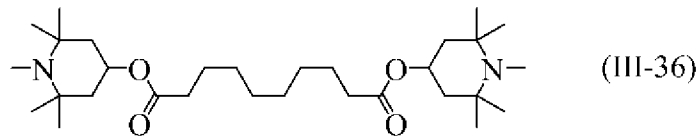
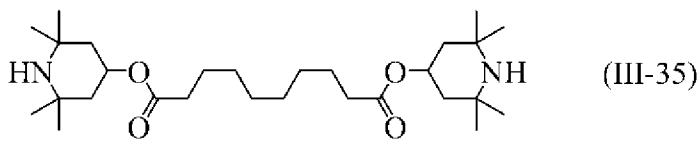
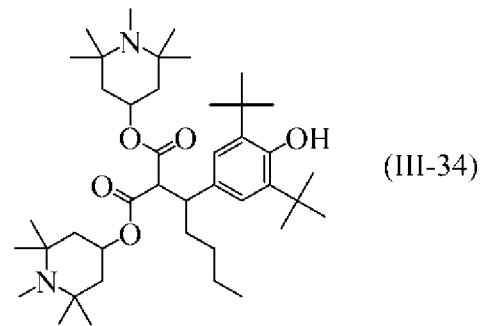
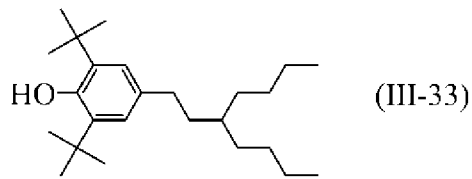
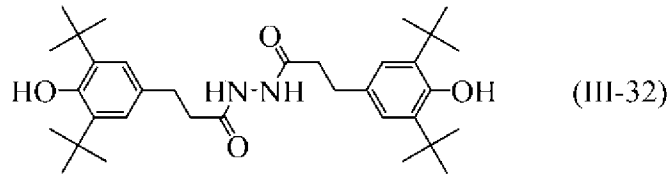
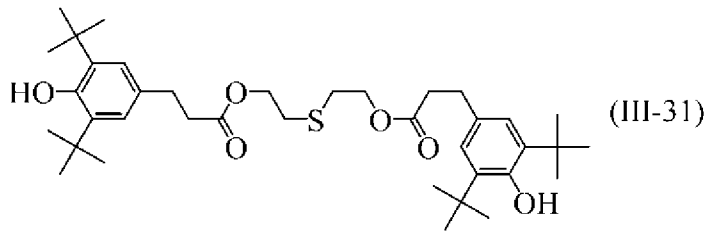
[0370]

[化88]

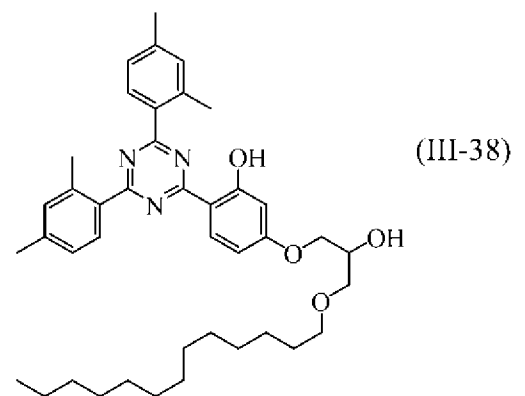
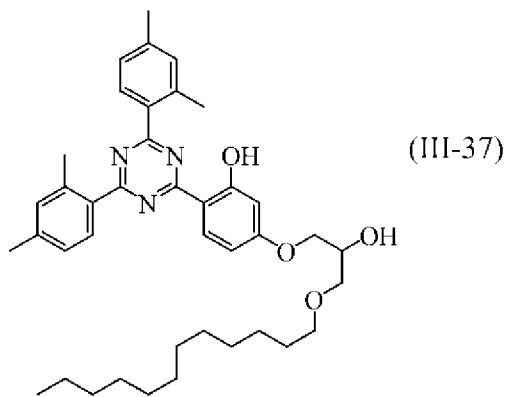


[0371]

[化89]

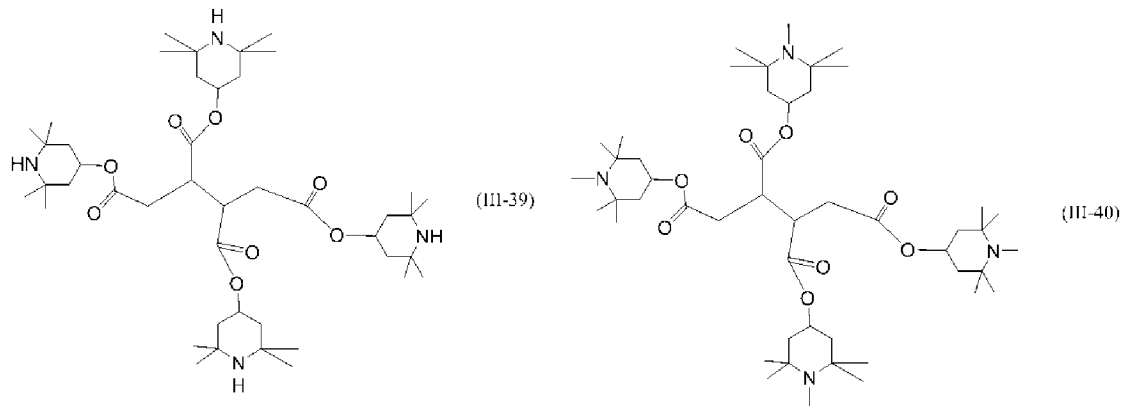


[0372] [化90]



[0373]

[化91]



[0374] (式中、 n は0から20の整数を表す。)

本願発明の組成物において、一般式(Q)で表される化合物又は一般式(III-1)~(III-38)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。

[0375] 本発明の重合性化合物を含有した組成物は、これに含まれる重合性化合物が紫外線照射により重合することで液晶配向能が付与され、組成物の複屈折を利用して光の透過量を制御する液晶表示素子に使用される。

(液晶表示素子)

本発明の液晶組成物は、以下の構成のIPSモードの液晶表示素子に適用される。図1~6を参照にして、本発明に係るIPSモードの液晶表示素子の例を説明する。

[0376] 図1は、液晶表示素子の構成を模式的に示す図である。図1では、説明のために便宜上各構成要素を離間して記載している。本発明に係る液晶表示素子10の構成は、図1に記載するように、対向に配置された第一基板2と、第二基板7との間に挟持された液晶層5を有するIPSモードの液晶表示素子であって、液晶層5は前述した本発明の液晶組成物により構成される。

[0377] 第一基板2は、液晶層5側の面に電極層3が形成されている。また、液晶層5と、第一基板2及び第二基板7のそれぞれの間に、液晶層5を構成する

液晶組成物と直接当接してホモジニアス配向を誘起する一対の配向膜4を有し、該液晶組成物中の液晶分子は、電圧無印加時に前記第一基板2及び第二基板7に対して略平行になるように配向されている。図1及び図3に示すように、第一基板2および第二基板7は、一対の偏光板1, 8により挟持されてもよい。さらに、図1に示すように、第二基板7と配向膜4との間にカラーフィルタ6が設けられていてもよい。

[0378] すなわち、本発明に係る液晶表示素子10は、第一偏光板1と、第一基板2と、電極層3と、配向膜4と、液晶組成物を含む液晶層5と、配向膜4と、カラーフィルタ6と、第二基板7と、第二偏光板8と、が順次積層された構成である。第一基板2と第二基板7はガラス又はプラスチックの如き柔軟性をもつ材料を用いることができ、少なくとも一方は透明な材料であり、他方は透明な材料であっても、金属やシリコン等の不透明な材料でも良い。2枚の基板は、周辺領域に配置されたエポキシ系熱硬化性組成物等のシール材及び封止材によって貼り合わされていて、その間には基板間距離を保持するために、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子等の粒状スペーサーまたはフォトリソグラフィ法により形成された樹脂からなるスペーサー柱が配置されていてもよい。

[0379] 第1電極及び第2電極は透過率を向上させるため透明電極であることが好ましい。透明電極は酸化物半導体(ZnO、InGaZnO、SiGe、GaAs、IZO(Indium Zinc Oxide)、ITO(Indium Tin Oxide)、SnO、TiO、AZTO(AIZnSnO))をスパッタリング等することにより得ることができる。この際、透明電極の、膜厚は10~200nmとすることができる。また、焼成により、アモルファスのITO膜を多結晶のITO膜として、電氣的抵抗を低減することもできる。

[0380] 図2は、図1における第一基板2上に形成された電極層3の11線で囲まれた領域の一部を拡大した平面図である。図2に示すように、第一基板2の表面に形成されている薄膜トランジスタを含む電極層3は、走査信号を供給するための複数のゲートバスライン24と表示信号を供給するための複数の

データバスライン25とが、互いに交差してマトリクス状に配置されている。なお、図2には、一对のゲートバスライン24及び一对のデータバスライン25のみが示されている。

[0381] 複数のゲートバスライン24と複数のデータバスライン25とにより囲まれた領域により、液晶表示装置の単位画素が形成され、該単位画素内には、第一電極21及び第二電極22が形成されている。ゲートバスライン24とデータバスライン25が互いに交差している交差部近傍には、ソース電極27、ドレイン電極26およびゲート電極28を含む薄膜トランジスタが設けられている。この薄膜トランジスタは、第一電極21に表示信号を供給するスイッチ素子として、第一電極21と連結している。また、ゲートバスライン24と並行して、共通ライン23が設けられる。この共通ライン23は、第二電極22に共通信号を供給するために、第二電極22と連結している。ゲートバスライン24やデータバスライン25、共通ライン23は金属膜であることが好ましく、Al、Cu、Au、Ag、Cr、Ta、Ti、Mo、W、Ni又はその合金がより好ましく、Mo、Al又はその合金の配線を用いる場合が特に好ましい。

[0382] 図3は、図2における| | | - | | |線方向に図1に示す液晶表示素子を切断した断面図である。第一基板2上には、ゲートバスライン24を覆い、且つ第一基板2の略全面を覆うように設けられたゲート絶縁層32と、ゲート絶縁層32の表面に形成された絶縁保護層31とが設けられ、絶縁保護膜31上に、ライン状の第一電極21及びライン状の第二電極22が離間して設けられる。絶縁保護層31は、絶縁機能を有する層であり、窒化ケイ素、二酸化ケイ素、ケイ素酸窒化膜等で形成される。

[0383] カラーフィルタ6は、光の漏れを防止する観点で、ブラックマトリクスを形成することが好ましく、薄膜トランジスタに対応する部分にブラックマトリクス(図示せず)を形成することが好ましい。

[0384] ブラックマトリクスはアレイ基板と反対側の基板にカラーフィルタと共に設置してもよく、アレイ基板側にカラーフィルタと共に設置してもよく、ブ

ラックマトリクスをアレイ基板、カラーフィルタをもう一方の基板に別に設置しても良い。また、ブラックマトリクスはカラーフィルタと別に設置しても良いが、カラーフィルタの各色を重ねることで透過率を低下させる物であっても良い。

[0385] 電極層 3、及びカラーフィルタ 6 上には、液晶層 5 を構成する液晶組成物と直接当接してホモジニアス配向を誘起する一对の配向膜 4 が設けられている。配向膜 4 は、例えば、ラビング処理されたポリイミド膜で構成される。

[0386] 偏光板 1 及び偏光板 8 は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することができ、それらの透過軸がノーマリブラックモードで作動するように、互いに直行する透過軸を有することが好ましい。特に、偏光板 1 及び偏光板 8 のうちいずれかは、電圧無印加時の液晶分子の配向方向と平行な透過軸を有するように配置することが好ましい。また、コントラストが最大になるように液晶組成物の屈折率異方性 Δn はセル厚 d にあわせ調整することが好ましい。更に、視野角を広げるための位相差フィルムも使用することもできる。

[0387] 図 2 及び図 3 に示す実施の形態では、第一電極 2 1 及び第二電極 2 2 は、絶縁保護層 3 1 上に、すなわち同一の層上に形成された楕形の電極であり、互いに離間して噛合した状態で設けられている。ここで、第一電極 2 1 と第二電極 2 2 との間の電極間距離： G と、第一基板 2 と第二の基板 7 とに挟持された液晶層の厚さ： H は、 $G \geq H$ の関係を満たす。電極間距離： G とは、第一電極 2 1 と第二電極 2 2 との間の、基板に水平方向の最短距離を表し、図 2 及び図 3 で示す例においては、第一電極 2 1 と第二電極 2 2 が噛合して交互に形成されたラインに対して、垂直方向の距離を表す。第一基板 2 と第二の基板 7 とに挟持された液晶層の厚さ： H とは、第一基板 2 と第二基板 7 との最表面間の最短距離を表し、具体的には、第一基板 2 及び第二基板 7 のそれぞれに設けられた配向膜 4（最表面）間の距離（すなわちセルギャップ）のことで、図 3 に示すように液晶層の厚みを表す。

[0388] 本発明では、第一電極と第二電極との間の電極間距離： G と前記第一基板

と第二基板とに挟持された液晶層の厚さ：Hとの差が、 $0 \leq G - H \leq 0.5 \mu\text{m}$ の関係を満たすことが好ましい。弾性定数の大きい液晶組成物を用いるとより大きな駆動電圧が必要となるが、上記関係を満たすことにより、駆動電圧を低下させることができる。本発明では、弾性定数の大きい液晶組成物を用いているが、本発明の液晶組成物を用い、且つ $0 \leq G - H \leq 0.5 \mu\text{m}$ の関係を満たすことで、駆動電圧を低下させると共に、応答速度をより向上させることができる。G-Hは、0より大きいことが好ましく、0.5以下であることが好ましく、0.4以下であることが好ましく、0.3以下であることが好ましく、0.2以下であることが好ましく、0.15以下であることが好ましく、0.1以下であることが好ましい。

[0389] IPS型の液晶表示素子は、第一電極21及び第二電極間に形成される基板面に対して水平方向の電界を利用して液晶分子を駆動させる。第一電極21の電極幅：Q、及び第二電極22の電極幅：Rは、発生する電界により液晶層5内の液晶分子が全て駆動され得る程度の幅に形成することが好ましい。具体的には、第一電極及び第二電極の少なくともいずれか一方の電極幅：Wを、透過率の観点から $3 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $2.8 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $2.6 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $2.4 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $2.2 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $2.0 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $1.8 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $1.6 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $1.4 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、 $1.2 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。しかし、電極幅を狭くすると作成が困難になり、表示素子の歩留まり低下につながってしまう。このため、実際的には $0.5 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.7 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.8 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.9 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $1.0 \mu\text{m}$ 以上が好ましい。なお、電極幅とは、第一電極21と第二電極22が噛合して交互に形成されたラインの短軸方向の幅（ライン幅）を表す。

[0390] 本発明では、前記第一電極と第二電極との間の電極間距離：Gと、前記第一電極及び第二電極の少なくともいずれか一方の電極幅：Wが、 $G - W \leq 3$

μm の関係を満たすことが好ましい。第一電極及び第二電極の少なくともいずれか一方の電極幅： W とは、第一電極21の電極幅： Q であっても、第二電極22の電極幅： R であってもよいが、 Q 及び R の両方の電極幅が等しく、 $W=Q=R$ の関係を満たすことが好ましい。本発明の液晶組成物を用い、且つ $G-W \leq 3 \mu\text{m}$ とすることにより、駆動電圧をより低下させると共に、応答速度をより向上させることができる。駆動電圧の低減の観点および透過率の低下を防ぐ観点から、 $G-W$ の下限値は0以上であることが好ましく、0.1以上であることが好ましく、0.1以上であることが好ましく、0.2以上であることが好ましく、0.3以上であることが好ましく、0.5以上であることが好ましい。また、上限値は2.8以下であることが好ましく、2.5以下であることが好ましく、2.3以下であることが好ましく、2.0以下であることが好ましく、1.5以下であることが好ましく、1.3以下であることが好ましく、1.2以下であることが好ましく、1.1以下であることが好ましい。

[0391] 本発明では、 $0 \leq G-H \leq 0.5 \mu\text{m}$ の関係を満たすか、若しくは、 $G-W \leq 3 \mu\text{m}$ の関係を満たすことが好ましいが、 $0 \leq G-H \leq 0.5 \mu\text{m}$ の関係を満たすし、且つ $G-W \leq 3 \mu\text{m}$ の関係を満たすことがより好ましい。

[0392] 図4は、配向膜4により誘起された液晶の配向方向を模式的に示す図である。本発明においては、負の誘電率異方性を有する液晶組成物が用いられる。したがって、第一電極21及び第二電極22の楕円を形成するラインに対して垂直な方向（水平電界が形成される方向）を x 軸としたときに、該 x 軸と液晶分子30の長軸方向とのなす角 θ が、概ね $0 \sim 45^\circ$ となるように配向されることが好ましい。図4に示す例では、 x 軸と液晶分子30の長軸方向とのなす角 θ が、概ね 0° の例が示されている。 x 軸と液晶分子30の長軸方向とのなす角 θ は、 $0 \sim 40^\circ$ であることが好ましく、 $0 \sim 35^\circ$ であることが好ましく、 $0 \sim 30^\circ$ であることがより好ましい。このように液晶の配向方向を誘起するのは、液晶表示装置の最大透過率とコントラストを高めるためである。

[0393] 上記のような構成のIPS型の液晶表示装置10は、薄膜TFTを介して第一電極21に画像信号（電圧）を供給することで、第一電極21と第二電極22との間に電界を生じさせ、この電界によって液晶を駆動する。すなわち、電圧を印加しない状態では、液晶分子30は、その長軸方向が、配向膜4の配向方向と平行になるように配置している。電圧を印加すると、印加した電圧に応じて液晶層5内の液晶分子30は、第一電極21と第二電極22が交互に形成されたラインに対して液晶分子の長軸方向が一定の傾きをもって配向する。なお、図4に示す液晶分子30は、液晶組成物を構成する液晶分子の動きを説明するために模式的に示したものであり、特定の液晶分子のみを意味するものではない。

[0394] 図1～図4を用いて説明したIPS型の液晶表示素子は一例であって、本発明の技術的思想から逸脱しない限りにおいて、他の様々な形態で実施することが可能である。例えば、図5は、画素内に形成される第一電極21及び第二電極22の他の構成を示す例である。また、図6は、図2における11-111線方向に図1に示す液晶表示素子を切断した他の例である。図6に示すように、第二電極22をゲート絶縁層32上に設け、第二電極を絶縁保護層31で多い、該絶縁保護層31上に第一電極21を設けて、第一電極21及び第二電極22が、異なる層上に設ける構成としてもよい。

[0395] 本発明の液晶表示素子は、例えば第一基板2上に電極層A1又はその合金等の金属材料をスパッタリングすることにより配線を形成し、電極層3を形成することができる。また、カラーフィルタ6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の作成方法を一例に説明すると、カラーフィルタ用の硬化性着色組成物を、該透明基板上に塗布し、パターニング処理を施し、そして加熱又は光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルタ用の画素部を作成することができる。また、カラーフィルタはTFT等を有する基板側に設置してもよい。

[0396] 第一基板2及び第二基板7を、電極層3や配向膜4側が内側となるように

対向させるが、その際にスペーサーを介して、基板の間隔を調整してもよい。このときは、液晶層の厚さが1~100 μm となるように調整するのが好ましい。液晶層の厚さは1から20 μm が好ましく、1から15 μm が好ましく、1から10 μm が好ましく、1.3から10 μm が好ましく、1.5から10 μm が好ましく、1.5から8 μm が好ましく、1.5から5 μm が好ましく、1.5から4 μm が好ましく、1.8から3.5 μm が好ましく、2.0から3 μm が好ましい。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。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。

[0397] 2枚の基板間に組成物を挟持させる方法は、通常真空注入法又は滴下注入(ODF: One Drop Fill)法等を用いることができるが、真空注入法においては滴下痕が発生しないものの、注入の跡が残る課題を有しているものであるが、本願発明においては、ODF法を用いて製造する表示素子により好適に使用することができる。ODF法の液晶表示素子製造工程においては、バックプレーン又はフロントプレーンのどちらか一方の基板にエポキシ系光熱併用硬化性などのシール剤を、ディスペンサーを用いて閉ループ土手状に描画し、その中に脱気下で所定量の組成物を滴下後、フロントプレーンとバックプレーンを接合することによって液晶表示素子を製造することができる。本発明においては、ODF法において、液晶組成物を基板に滴下した際の滴下痕の発生を抑えることができる。なお、滴下痕とは、黒表示した場合に液晶組成物を滴下した痕が白く浮かび上がる現象と定義する。

[0398] 滴下痕の発生は、注入される液晶材料に大きな影響を受けるものであるが

、さらに、表示素子の構成によってもその影響は避けられない。IPSモードの液晶表示素子においては、表示素子中に形成される薄膜トランジスタ、及び、楕形やスリットを有する第一電極21、第二電極22等は、薄い配向膜4、あるいは薄い配向膜4と薄い絶縁保護層31等しか液晶組成物を隔てる部材が無いことから、イオン性物質を遮断しきれない可能性が高く、電極を構成する金属材料と液晶組成物の相互作用による滴下痕の発生を避けることができなかったが、IPS型の液晶表示素子において本願発明の液晶組成物を組み合わせて用いることにより、効果的に滴下痕の発生が抑えられる。

[0399] また、ODF法による液晶表示素子の製造工程においては、液晶表示素子のサイズに応じて最適な液晶注入量を滴下する必要があるが、本願発明の液晶組成物は、例えば、液晶滴下時に生じる滴下装置内の急激な圧力変化や衝撃に対する影響が少なく、長時間にわたって安定的に液晶を滴下し続けることが可能であるため、液晶表示素子の歩留まりを高く保持することもできる。特に、最近流行しているスマートフォンに多用される小型液晶表示素子は、最適な液晶注入量が少ないために最適値からのずれを一定範囲内に制御すること自体が難しいが、本願発明の液晶組成物を用いることにより、小型液晶表示素子においても安定した液晶材料の吐出量を実現できる。

[0400] 本発明の液晶組成物が重合性化合物を含有する場合、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、重合性化合物含有組成物を2枚の基板間に挟持させて状態で重合を行う場合には、少なくとも照射面側の基板は活性エネルギー線に対して適当な透明性が与えられていなければならない。また、光照射時にマスクを用いて特定の部分のみを重合させた後、電場や磁場又は温度等の条件を変化させることにより、未重合部分の配向状態を変化させて、更に活性エネルギー線を照射して重合させるという手段を用いても良い。特に紫外線露光する際には、重合

性化合物含有組成物に交流電界を印加しながら紫外線露光することが好ましい。印加する交流電界は、周波数10Hzから10kHzの交流が好ましく、周波数60Hzから10kHzがより好ましく、電圧は液晶表示素子の所望のプレチルト角に依存して選ばれる。つまり、印加する電圧により液晶表示素子のプレチルト角を制御することができる。横電界型MVAモードの液晶表示素子においては、配向安定性及びコントラストの観点からプレチルト角を80度から89.9度に制御することが好ましい。

[0401] 照射時の温度は、本発明の組成物の液晶状態が保持される温度範囲内であることが好ましい。室温に近い温度、即ち、典型的には15～35℃での温度で重合させることが好ましい。紫外線を発生させるランプとしては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ等を用いることができる。また、照射する紫外線の波長としては、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、0.1mW/cm²～100W/cm²が好ましく、2mW/cm²～50W/cm²がより好ましい。照射する紫外線のエネルギー量は、適宜調整することができるが、10mJ/cm²から500J/cm²が好ましく、100mJ/cm²から200J/cm²がより好ましい。紫外線を照射する際に、強度を変化させても良い。紫外線を照射する時間は照射する紫外線強度により適宜選択されるが、10秒から3600秒が好ましく、10秒から600秒がより好ましい。

[0402] カラーフィルタは、例えば、顔料分散法、印刷法、電着法又は、染色法等によって作成することができる。顔料分散法によるカラーフィルタの作成方法を一例に説明すると、カラーフィルタ用の硬化性着色組成物を、該透明基板上に塗布し、パターンニング処理を施し、そして加熱又は光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルタ用の画素部を作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。

[0403] 前記基板を、透明電極層が内側となるように対向させる。その際、スペーサーを介して、基板の間隔を調整してもよい。このときは、得られる調光層の厚さが1～100 μm となるように調整するのが好ましい。1.5から10 μm が更に好ましく、偏光板を使用する場合は、コントラストが最大になるように液晶の屈折率異方性 Δn とセル厚 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などからなる柱状スペーサー等が挙げられる。その後、エポキシ系熱硬化性組成物等のシール剤を、液晶注入口を設けた形で該基板にスクリーン印刷し、該基板同士を貼り合わせ、加熱しシール剤を熱硬化させる。

[0404] 2枚の基板間に重合性化合物含有組成物を挟持させる方法は、通常真空注入法又はODF法などを用いることができるが、真空注入法においては滴下痕が発生しないものの、注入の跡が残る課題を有しているものであるが、本願発明においては、ODF法を用いて製造する表示素子により好適に使用することができる。ODF法の液晶表示素子製造工程においては、バックプレーン又はフロントプレーンのどちらか一方の基板にエポキシ系光熱併用硬化性などのシール剤を、ディスペンサーを用いて閉ループ土手状に描画し、その中に脱気下で所定量の組成物を滴下後、フロントプレーンとバックプレーンを接合することによって液晶表示素子を製造することができる。本発明の組成物は、ODF工程における組成物の滴下が安定的に行えるため、好適に使用することができる。

[0405] 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、重合性化合物含有組成物を2枚の基板間に挟持させて状態で重合を行う場合には、少なくとも照射面側の基板は活性エネルギー線に対して適当な透明性が与えられていなければならない。また、光照射時にマスクを用いて特定の部分のみを重合させた後、電場や磁場又は温度等の条件を変化させることにより、未重合部分の配向状態を変化させて、更に活性エネルギー線を照射して重合させるという手段を用いても良い。特に紫外線露光する際には、重合性化合物含有組成物に交流電界を印加しながら紫外線露光することが好ましい。印加する交流電界は、周波数10Hzから10kHzの交流が好ましく、周波数60Hzから10kHzがより好ましく、電圧は液晶表示素子の所望のプレチルト角に依存して選ばれる。つまり、印加する電圧により液晶表示素子のプレチルト角を制御することができる。横電界型MVAモードの液晶表示素子においては、配向安定性及びコントラストの観点からプレチルト角を80度から89.9度に制御することが好ましい。

- [0406] 照射時の温度は、本発明の組成物の液晶状態が保持される温度範囲内であることが好ましい。室温に近い温度、即ち、典型的には15～35℃での温度で重合させることが好ましい。紫外線を発生させるランプとしては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高压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、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、0.1mW/cm²～100W/cm²が好ましく、2mW/cm²～50W/cm²がより好ましい。照射する紫外線のエネルギー量は、適宜調整することができるが、10mJ/cm²から500J/cm²が好ましく、100mJ/cm²から200J/cm²がより好ましい。紫外線を照射する際に、強度を変化させても良い。紫外線を照射する時間は照射する紫外線強度により適宜選択されるが、10秒から3600秒が好ましく、10秒から600秒がより好ましい。

[0407] また、液晶表示素子は、第一の基板2と第二の基板7との間に液晶層5を注入する際、例えば、真空注入法又は滴下注入（ODF：One Drop Fill）法等の方法が行われるが、本願発明においては、ODF法において、液晶組成物を基板に滴下した際の滴下痕の発生を抑えることができる。なお、滴下痕とは、黒表示した場合に液晶組成物を滴下した痕が白く浮かび上がる現象と定義する。

[0408] 滴下痕の発生は、注入される液晶材料に大きな影響を受けるものであるが、さらに、表示素子の構成によってもその影響は避けられない。本発明の液晶表示素子においては、表示素子中に形成される薄膜トランジスタ、及び、楕形やスリットを有する画素電極21等は、薄い配向膜4、あるいは薄い配向膜4と薄い絶縁保護層18等しか液晶組成物を隔てる部材が無いことから、イオン性物質を遮断しきれない可能性が高く、電極を構成する金属材料と液晶組成物の相互作用による滴下痕の発生を避けることができなかつたが、本発明の液晶表示素子において本願発明の液晶組成物を組み合わせて用いることにより、効果的に滴下痕の発生が抑えられる。

[0409] また、ODF法による液晶表示素子の製造工程においては、液晶表示素子のサイズに応じて最適な液晶注入量を滴下する必要があるが、本願発明の液晶組成物は、例えば、液晶滴下時に生じる滴下装置内の急激な圧力変化や衝撃に対する影響が少なく、長時間にわたって安定的に液晶を滴下し続けることが可能であるため、液晶表示素子の歩留まりを高く保持することもできる。特に、最近流行しているスマートフォンに多用される小型液晶表示素子は、最適な液晶注入量が少ないために最適値からのずれを一定範囲内に制御すること自体が難しいが、本願発明の液晶組成物を用いることにより、小型液晶表示素子においても安定した液晶材料の吐出量を実現できる。

実施例

[0410] 実施例において化合物の記載について以下の略号を用いる。なお、nは自然数を表す。

（側鎖）

- n	- C _n H _{2n+1}	炭素原子数 n の直鎖状のアルキル基
n -	C _n H _{2n+1} -	炭素原子数 n の直鎖状のアルキル基
- O n	- O C _n H _{2n+1}	炭素原子数 n の直鎖状のアルコキシル基
n O -	C _n H _{2n+1} O -	炭素原子数 n の直鎖状のアルコキシル基
- V	- CH = CH ₂	
V -	CH ₂ = CH -	
- V 1	- CH = CH - CH ₃	
1 V -	CH ₃ - CH = CH -	
- 2 V	- CH ₂ - CH ₂ - CH = CH ₃	
V 2 -	CH ₂ = CH - CH ₂ - CH ₂ -	
- 2 V 1	- CH ₂ - CH ₂ - CH = CH - CH ₃	
1 V 2 -	CH ₃ - CH = CH - CH ₂ - CH ₂	

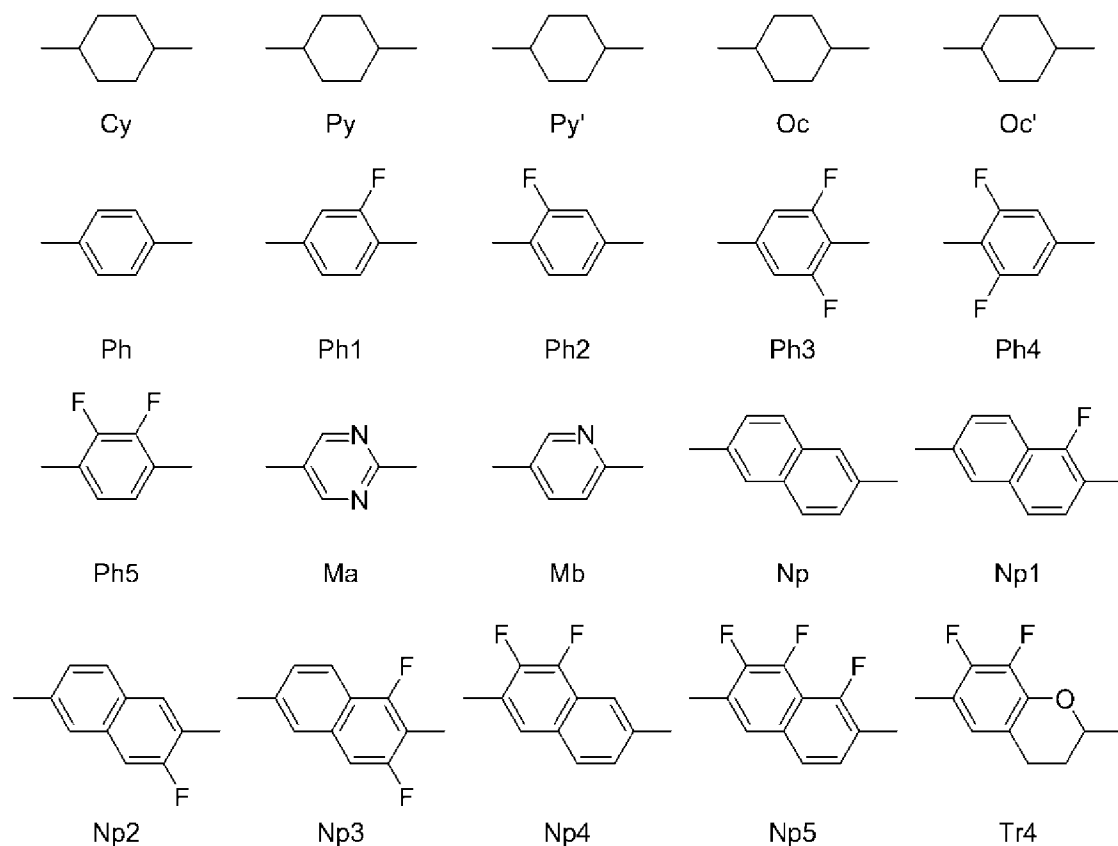
(連結基)

- n -	- C _n H _{2n} -
- n O -	- C _n H _{2n} - O -
- O n -	- O - C _n H _{2n} -
- C O O -	- C (=O) - O -
- O C O -	- O - C (=O) -
- C F ₂ O -	- C F ₂ - O -
- O C F ₂ -	- O - C F ₂ -

(環構造)

[0411]

[化92]



[0412] 実施例中、測定した特性は以下の通りである。

[0413] T_{ni} : ネマチック相-等方性液体相転移温度 ($^{\circ}\text{C}$)

Δn : 20°C における屈折率異方性

$\Delta \varepsilon$: 20°C における誘電率異方性

η : 20°C における粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)

γ_1 : 20°C における回転粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)

K_{11} : 20°C における弾性定数 K_{11} (pN)

K_{33} : 20°C における弾性定数 K_{33} (pN)

K_{AVG} : K_{11} と K_{33} の平均値 ($K_{AVG}=(K_{11}+K_{33})/2$) (pN)

駆動電圧評価 : IPS型の液晶表示素子の 20°C における駆動電圧 (V)を、オートロニック社製電気光学測定装置DMS703により測定した。得られた数値を、以下のように評価した。

[0414] \odot : 8.5未満

○：8.5以上 10未満

△：10以上 11.5未満

×：13.0以上

応答速度評価：IPS型の液晶表示素子の20℃における応答速度を、オートロニック社製電気光学測定装置DMS703により測定した。得られた数値を、以下のように評価した。

[0415] ◎：9.0ms未満

○：9.0以上10ms 未満

△：10以上11.0ms 未満

×：11.0ms以上

透過率評価：IPS型の液晶表示素子をオートロニック社製電気光学測定装置DMS703により電気光学特性を測定して、最大輝度を透過率として評価した。

[0416] コントラスト評価：IPS型の液晶表示素子をオートロニック社製電気光学測定装置DMS703により電気光学特性を測定して、「最大輝度／最小輝度」をコントラストのパラメータとして算出した。得られたパラメータの数値を、以下のように4段階で評価した。

[0417] ◎：1600以上

○：1400以上 1600未満

△：1200以上 1400未満

×：1200未満

(実施例1～22、比較例1)

本願発明の液晶組成物及び該組成物を使用した液晶表示素子を作製し、その物性値を測定した。

[0418]

[表1]

	実施例1	比較例1
Tni	90.3	88.9
Δn	0.106	0.100
$\Delta \varepsilon$	-3.61	-3.53
$\gamma 1$	129	132
(i-6)	10	
(L-1-3.1)	20	20
(L-1-3.3)	5	5
(L-1-3.4)	5	5
(L-3.2)	5	5
(L-4.1)	5	5
(L-4.4)	5	5
(L-4.5)		
(N-1-10.1)	5	5
(N-1-10.2)	8	8
(N-1-11.2)	8	8
(N-1-11.4)	8	8
(N-1-3.2)		10
(N-1-3.3)	8	8
(N-1-3.4)	8	8

[0419] 実施例1は本発明の組成物である。

[0420] 比較例1は、実施例1の組成物から、一般式(i)に該当する化合物を構造が類似する式(N-1-3.4.2)で表される化合物に置き換えたものである。比較例1は実施例1と比較すると、Tni、 $\Delta \varepsilon$ 及び $\gamma 1$ が悪化した。

[0421]

[表2]

	実施例2	実施例3	実施例4
Tni	77.7	76.3	91.6
Δn	0.119	0.117	0.127
$\Delta \varepsilon$	-2.88	-2.85	-3.28
$\gamma 1$	85	86	113
(i-2)	10	10	10
(i-6)	10	10	10
(L-1-2.2)	30	20	25
(L-1-3.1)		10	
(L-3.1)	10	10	10
(L-4.4)	5	5	5
(L-6.6)	5	5	5
(N-1-11. 2)	10	10	10
(N-1-11. 4)	10	10	10
(N-1-3.2)			10
(N-1-4.2)	10	10	5

[0422]

[表3]

	実施例5	実施例6	実施例7
Tni	90.2	90.1	90.4
Δn	0.119	0.118	0.123
$\Delta \varepsilon$	-3.46	-3.44	-3.68
$\gamma 1$	102	106	112
(i-6)	12	8	12
(i-12)	8	12	8
(L-1-1.3)			
)	10	10	10
(L-1-2.2)			
)	30	30	30
(N-1-1.1)			
)	10	10	5
(N-1-1.3)			
)	5	5	5
(N-1-11.4)			
)			5
(N-1-2.4)			
)	10	10	5
(N-1-3.1)			
)	5	5	5
(N-1-3.2)			
)	5	5	5
(N-1-4.4)			
)			5
(N-1-5.2)			
)	5	5	5

[0423]

[表4]

	実施例8	実施例9	実施例10
Tni	90.7	91.4	89.6
Δn	0.119	0.12	0.119
$\Delta \varepsilon$	-3.63	-3.65	-3.62
$\gamma 1$	129	129	123
(i-6)	10	10	10
(i-7)	10	10	10
(L-1-1.3)	10	10	5
(L-1-2.2)		5	10
(L-1-3.1)	15	10	10
(L-1-3.3)	5	5	5
(L-1-3.4)	5	5	5
(L-4.4)	5	5	5
(N-1-1.1)	10	10	10
(N-1-2.4)	10	10	10
(N-1-3.1)	5	5	5
(N-1-3.2)	5	5	5
(N-1-4.2)	10	10	10

[0424]

[表5]

	実施例11	実施例12	実施例13
Tni	85.4	88.9	90.7
Δn	0.122	0.123	0.124
$\Delta \varepsilon$	-3.62	-3.71	-3.74
$\gamma 1$	108	111	116
(i-2)	8	8	8
(i-6)	12	12	12
(L-1-1.3)			5
(L-1-2.2)	30	30	25
(L-1-3.1)	5	5	5
(L-4.1)	5	5	5
(N-1-1.1)	5	5	5
(N-1-10.2)	5	5	5
(N-1-11.2)	5	5	5
(N-1-11.4)	10	5	5
(N-1-3.2)		10	10
(N-1-4.2)	5	5	5
(N-1-5.2)	10	5	5

[0425]

[表6]

	実施例14	実施例15	実施例16
Tni	104.2	103.8	102.9
Δn	0.136	0.136	0.13
$\Delta \varepsilon$	-3.33	-3.31	-3.25
$\gamma 1$	165	155	149
(i-2)	8	8	8
(i-6)	9	9	9
(i-7)	8	8	8
(L-1-1.3)	10	10	5
(L-1-3.1)		5	15
(L-1-3.11)	3		
(L-1-3.3)	5	5	5
(L-1-3.4)	7	5	5
(L-2.3)	10	10	5
(L-4.2)	5	5	5
(L-5.1)	5	5	5
(N-1-1.1)	5	5	5
(N-1-2.4)	5	5	5
(N-1-22.3)	5	5	5
(N-1-3.1)	5	5	5
(N-1-3.2)	5	5	5
(N-1-4.2)	5	5	5

[0426]

[表7]

	実施例17	実施例18	実施例19
Tni	92.8	92.1	91.4
Δn	0.128	0.127	0.126
$\Delta \varepsilon$	-3.43	-3.42	-3.41
$\gamma 1$	118	118	119
(i-6)	10	10	10
(i-7)	10	10	10
(L-1-2.2)	35	30	25
(L-1-3.1)		5	10
(L-5.1)	5	5	5
(N-1-1.1)	5	5	5
(N-1-2.3)	5	5	5
(N-1-2.4)	5	5	5
(N-1-2.6)	5	5	5
(N-1-3.1)	5	5	5
(N-1-3.2)	5	5	5
(N-1-4.2)	10	10	10

[0427]

[表8]

	実施例20	実施例21	実施例22
Tni	100	97	89.7
Δn	0.139	0.132	0.13
$\Delta \varepsilon$	-3.24	-2.87	-2.96
$\gamma 1$	162	130	118
(i-2)	8	8	8
(i-6)	8	8	8
(i-12)	8	8	8
(L-1-2.2)		16	16
(L-1-3.1)	20	10	10
(L-1-3.3)	10	10	10
(L-2.3)	5	5	5
(N-1-1.1)	6	5	4
(N-1-2.6)	6	5	4
(N-1-2.7)	6	5	4
(N-1-3.1)	6	5	5
(N-1-3.2)	6	5	5
(N-1-4.2)			7
(N-1-5.2)	6	5	3
(N-1-5.4)	6	5	3

[0428] 実施例1、5及び11の組成物の下記評価を示す。

[0429] [表9]

	実施例1	実施例2	実施例14	実施例20
初期VHR	99.1	99.3	99.3	99.1
加熱後のVHR	98.3	98.4	98.2	98.3
焼き付き	A	A	A	A
滴下痕	5	5	5	5
プロセス適合性	C	C	C	C
低温における溶解性	D	D	D	D
揮発性/製造装置汚染性	A	A	A	A

[0430] 本願組成物は、要求される Δn の値を広い範囲で達成することができ、広い温度範囲の液晶相を有し、粘性が小さく、低温での溶解性が良好で、比抵

抗や電圧保持率が高く、熱や光に対して安定であり、焼き付きや滴下痕等の表示不良の発生し難く、また本願組成物を使用することによりIPS型やTN型等の液晶表示素子を歩留まりよく生産することが可能であることが分かった。

符号の説明

[0431] 1, 8 偏光板

2 第一基板

3 電極層

4 配向膜

5 液晶層

6 カラーフィルタ

7 第二基板

2 1 第一電極

2 2 第二電極

2 3 共通ライン

2 4 ゲートバスライン

2 5 データバスライン

2 6 ドレイン電極

2 7 ソース電極

2 8 ゲート電極

3 0 液晶分子

3 1 絶縁保護層

3 2 ゲート絶縁層

H 前記第一基板と第二基板2枚の基板に挟持された液晶層の厚さ

G 第一電極と第二電極との間の電極間距離

W 第一電極及び第二電極の電極幅

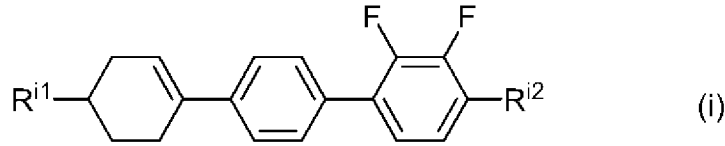
R 第二電極22の電極幅

Q 第一電極21の電極幅

請求の範囲

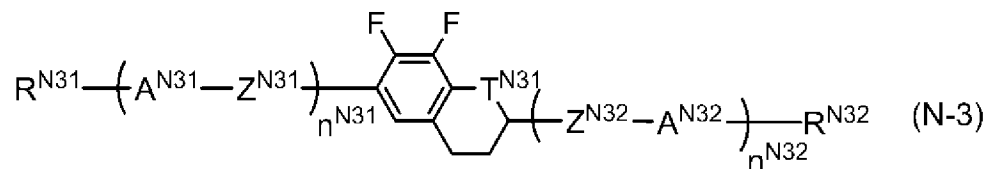
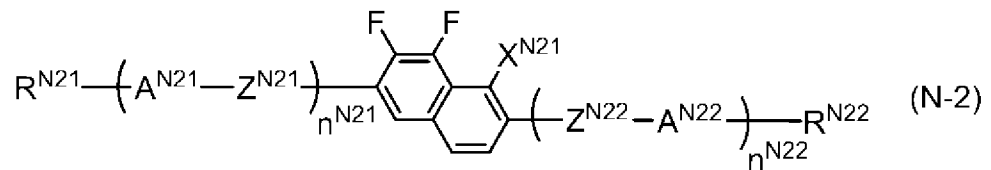
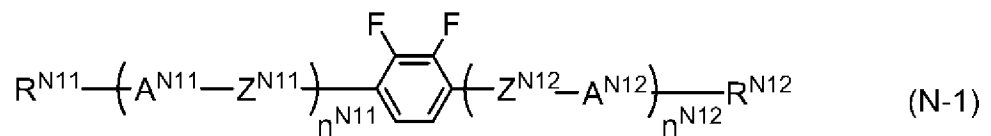
[請求項1] 一般式 (i) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上を含有し、

[化1]



(式中、 R^{i1} 及び R^{i2} 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。) 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 種類以上含有し、

[化2]



(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 $-CH_2-$ 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、

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-CH₂-又は隣接していない2個以上の-CH₂-は-O-に置き換えられてもよい。) 及び

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

(c) (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^{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、

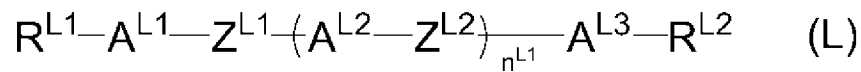
X^{N21}は水素原子又はフッ素原子を表し、

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}~A^{N32}、Z^{N11}~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が、一般式 (i) で表される化合物を除く。)

一般式 (L) で表される化合物を 1 種類又は 2 種類以上含有する請求項 1 又は 2 に記載の組成物。

[化3]



(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。) 及び

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

(c) (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、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$

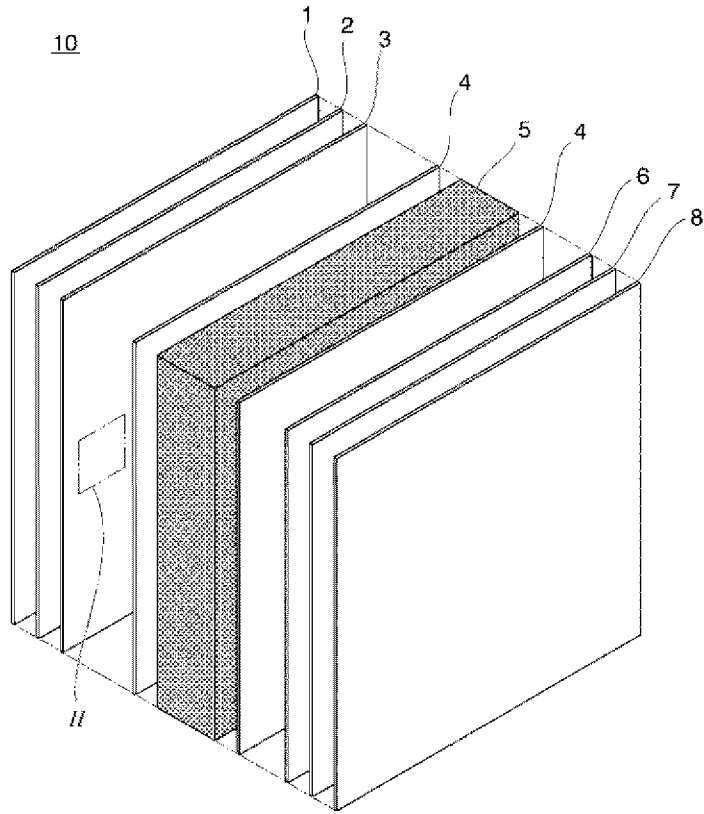
、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表し、

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^{L3} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良いが、一般式(i)、一般式(N-1)、一般式(N-2)及び一般式(N-3)で表される化合物を除く。)

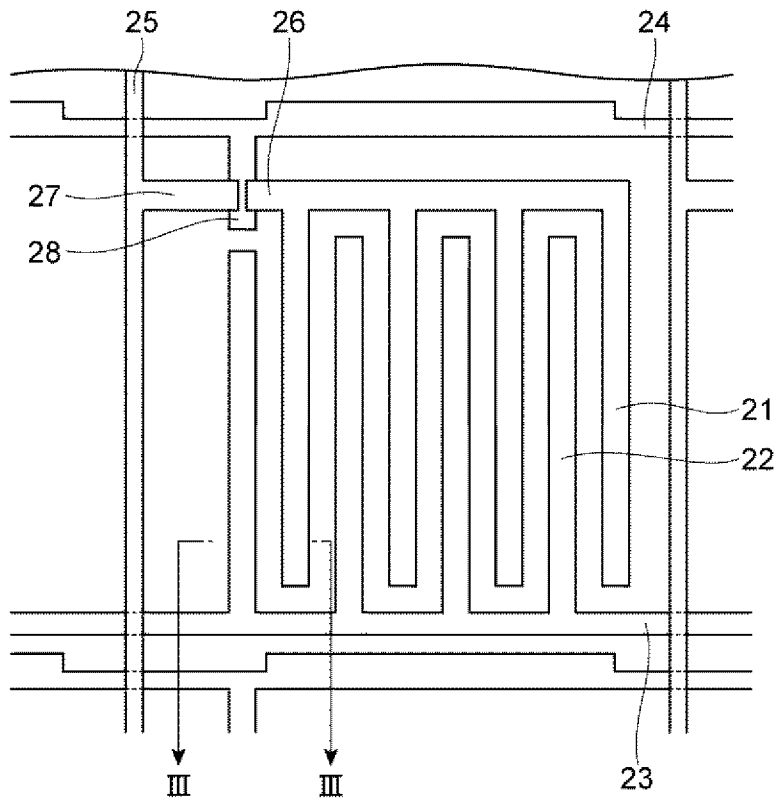
[請求項2] 請求項1に記載の組成物を使用した液晶表示素子。

[請求項3] 請求項1又は2に記載の組成物を使用したP S A素子、V A素子又はF F S素子。

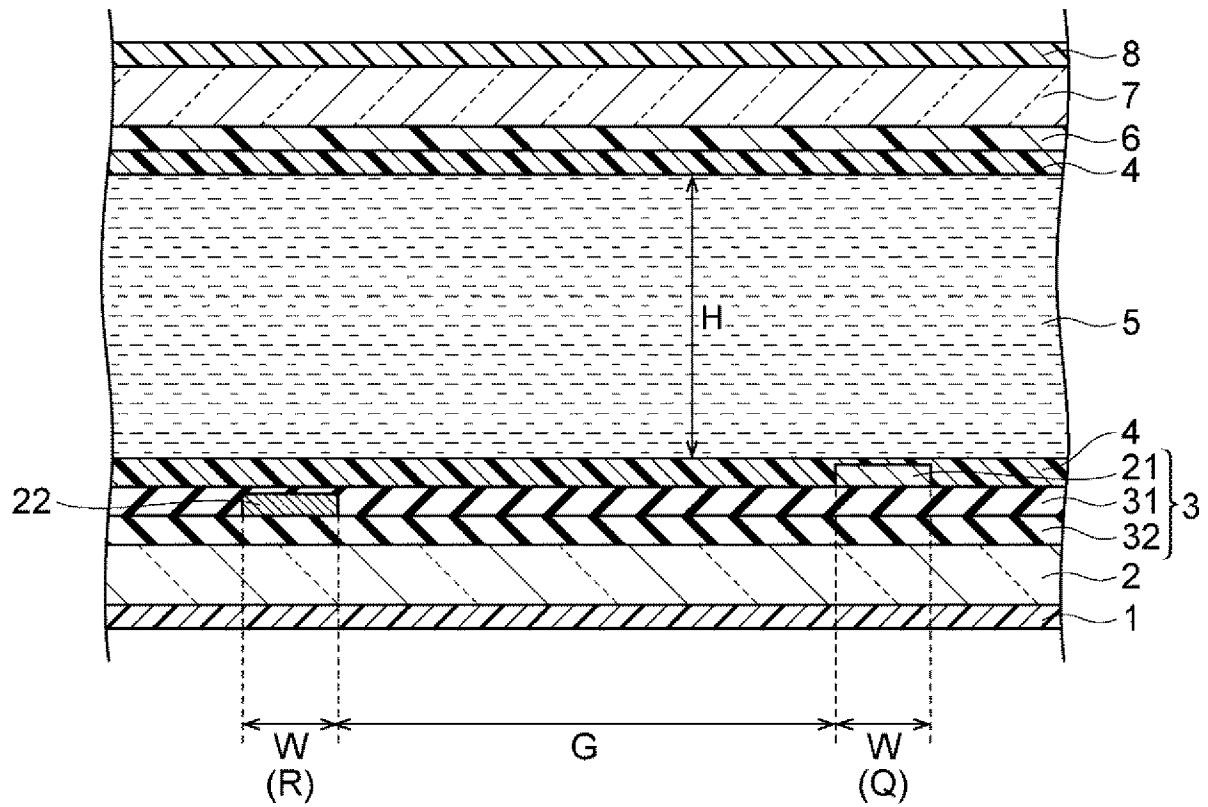
[図1]



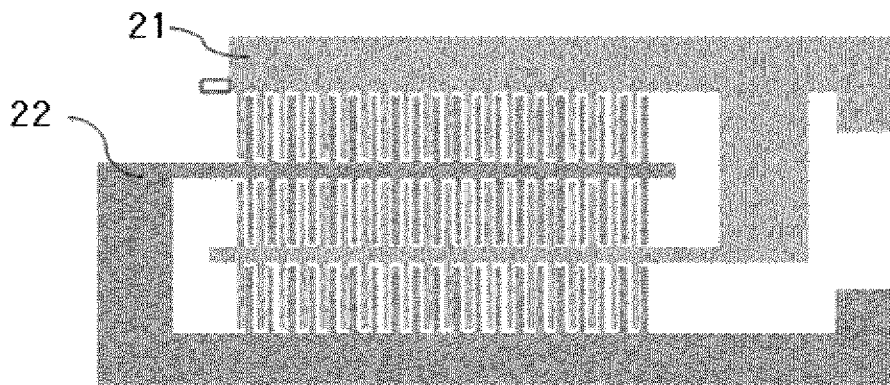
[図2]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/30, C09K19/34, G02F1/13

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

CAplus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	HIRD Michael et al, Cyclohexenyl Triflates and Arylboronic Acids in Palladium-catalysed Cross-couplings, Journal of Materials Chemistry, 1995, 5(12), 2239-2245, Whole Document, Formula IV, Compound 31 ISSN:0959-9428	1-3
Y	JP 2014-114276 A (JNC Corp.), 26 June 2014 (26.06.2014), claims 1 to 15; paragraph [0112]; compound 146 & US 2014/0138582 A1 claims 1 to 15; paragraph [0109]; compound no. 146	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 September 2017 (07.09.17)

Date of mailing of the international search report
26 September 2017 (26.09.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-503733 A (Merck Patent GmbH), 04 February 2010 (04.02.2010), claims 1 to 14; formula IB-7 & US 2009/0309066 A1 claims 1 to 14; formula IB-7 & WO 2008/009417 A1 & EP 2199362 A2 & KR 10-2009-0031781 A & CN 101490212 A & TW 200819520 A	1-3
Y	WO 2009/150966 A1 (Chisso Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), claims 1 to 30 & US 2011/0090450 A1 claims 1 to 38 & EP 2305627 A1 & CN 102056881 A & KR 10-2011-0015429 A & TW 201006914 A	1-3
P,X	WO 2016/136344 A1 (JNC Corp.), 01 September 2016 (01.09.2016), claims 1 to 19; examples 2, 11, 15 & TW 201638315 A	1-3
P,X	WO 2016/136315 A1 (JNC Corp.), 01 September 2016 (01.09.2016), claims 1 to 19; examples 2, 11, 15 & TW 201631125 A	1-3
P,X	WO 2016/152405 A1 (DIC Corp.), 29 September 2016 (29.09.2016), claims 1 to 6; examples 103 to 120 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/30, C09K19/34, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

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
Y	HIRD Michael et al, Cyclohexenyl Triflates and Arylboronic Acids in Palladium-catalysed Cross-couplings, Journal of Materials Chemistry, 1995, 5(12), 2239-2245, Whole Document, Formula IV, Compound 31 ISSN:0959-9428	1-3

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

07.09.2017

国際調査報告の発送日

26.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 由美

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

4Z

3444

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-114276 A (JNC株式会社) 2014.06.26, 請求項1-15、【0112】、化合物146 & US 2014/0138582 A1 Claims 1-15, [0109], Compound No.146	1-3
Y	JP 2010-503733 A (メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフツング) 2010.02.04, 請求項1-14、式IB-7 & US 2009/0309066 A1 Claims 1-14, Formula IB-7 & WO 2008/009417 A1 & EP 2199362 A2 & KR 10-2009-0031781 A & CN 101490212 A & TW 200819520 A	1-3
Y	WO 2009/150966 A1 (チッソ株式会社) 2009.12.17, 請求項1-30 & US 2011/0090450 A1 Claims 1-38 & EP 2305627 A1 & CN 102056881 A & KR 10-2011-0015429 A & TW 201006914 A	1-3
P, X	WO 2016/136344 A1 (JNC株式会社) 2016.09.01, 請求項1-19、実施例2, 11, 15 & TW 201638315 A	1-3
P, X	WO 2016/136315 A1 (JNC株式会社) 2016.09.01, 請求項1-19、実施例2, 11, 15 & TW 201631125 A	1-3
P, X	WO 2016/152405 A1 (DIC株式会社) 2016.09.29, 請求項1-6、実施例103-120 (ファミリーなし)	1-3