

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日

2017年9月14日(14.09.2017)

(10) 国際公開番号

WO 2017/154590 A1

(51) 国際特許分類:

C09K 19/54 (2006.01) *C09K 19/24* (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) *C09K 19/30* (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) *C09K 19/32* (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) *C09K 19/34* (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) *C09K 19/42* (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/006769

(22) 国際出願日:

2017年2月23日(23.02.2017)

(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 2016-044390 2016年3月8日(08.03.2016) 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: 谷口 士朗(TANIGUCHI Shiro); 〒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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

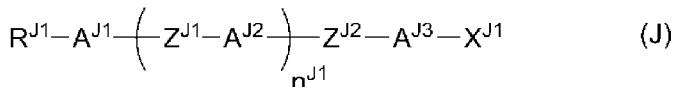
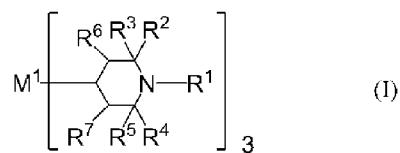
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

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

(54) 発明の名称: 液晶組成物及びそれを使用した液晶表示素子



(57) Abstract: [Problem] To provide: a liquid-crystal composition which has high dielectric anisotropy and has a low viscosity; and a liquid-crystal display element which has high contrast, high-speed responsiveness, and high light resistance and which has excellent display quality and suffers neither image sticking nor display failures. [Solution] A liquid-crystal composition which comprises one or more compounds represented by general formula (I) and one or more compounds represented by general formula (J) is provided. The liquid-crystal composition is highly usable as a liquid-crystal composition for liquid-crystal displays and is effective in attaining high contrast, higher-speed responsiveness, and high quality reliability.

(57) 要約: [課題] 誘電率異方性が大きく粘度の低い液晶組成物を提供すること、及び、高コントラスト、高速応答性と同時に耐光性が高く、焼き付きや表示不良が発生しない表示品質に優れた液晶表示素子を提供する。[解決手段] 一般式(I)で表される化合物を1種又は2種以上と、一般式(J)で表される化合物を一種又は二種以上含有する液晶組成物を提供する。当該液晶組成物は液晶ディスプレイ用液晶組成物として非常に実用的であり、高コントラスト、高速応答化及び高品質信頼性に有効である。

明 細 書

発明の名称：液晶組成物及びそれを使用した液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は電気光学的液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ($\Delta \varepsilon$) が正の値を示すネマチック液晶組成物に関する。

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、ワードプロセッサー、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いた垂直配向を特徴としたVA型や水平配向を特徴としたIPS（イン・プレーン・スイッチング）型／FFS型等がある。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は水分、空気、熱、光などの外的要因に対して安定であること、また、室温を中心としてできるだけ広い温度範囲で液晶相を示し、低粘性であり、かつ駆動電圧が低いことが求められる。さらに液晶組成物は個々の表示素子に対してあわせ最適な誘電率異方性 ($\Delta \varepsilon$) または及び屈折率異方性 (Δn) 等を最適な値とするために、数種類から数十種類の化合物から構成されている。

[0003] 垂直配向型ディスプレイでは $\Delta \varepsilon$ が負の液晶組成物が用いられており、TN型、STN型又はIPS型等の水平配向型ディスプレイでは $\Delta \varepsilon$ が正の液晶組成物が用いられている。近年、 $\Delta \varepsilon$ が正の液晶組成物を電圧無印加時に垂直に配向させ、IPS型／FFS型電界を印加する事で表示する駆動方式も報告されており、 $\Delta \varepsilon$ が正の液晶組成物の必要性はさらに高まっている。一方、全ての駆動方式において低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲が求められている。すなわち、 $\Delta \varepsilon$ が正で絶対値が大きく、粘度 (η) が小さく、高いネマチック相—等方性液体相転移温度 (T_{n-i}) が要求されている。

また、 Δn とセルギャップ (d) との積である $\Delta n \times d$ の設定から、液晶組成物の Δn をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。加えて液晶表示素子をテレビ等へ応用する場合においては高速応答性が重視されるため、 γ_1 の小さい液晶組成物が要求される。

[0004] 高速応答のための低粘性化と別に、液晶組成物においては、液晶表示素子の高寿命化のために長時間使用しても品質や性能が経時に変化が小さいものが求められる。特に、一般的に低分子有機化合物である液晶材料は紫外線に対して安定性が強くないという問題もあるため、この問題を解決するため、ピリミジン環を有する化合物に添加剤を含有する液晶組成物（特許文献1）や特定の化合物が組み合わせられた誘電異方性が負の液晶組成物に添加剤を含有する液晶組成物（特許文献2）に関する発明の開示がある。

[0005] また、液晶組成物を使用する液晶表示素子はVA（垂直配向）型やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型等が広く使用されるに至り、その大きさも50型以上の超大型サイズの表示素子が実用化されるに至り使用されるようになった。基板サイズの大型化に伴い、液晶組成物の基板への注入方法も従来の真空注入法から滴下注入（ODF：One Drop Fill）法が注入方法の主流となり（特許文献3参照）、液晶組成物を基板に滴下した際の滴下痕が表示品位の低下を招く問題が表面化するようになり、表示不良による液晶表示素子の歩留まりの悪化するケースにおいて問題となっている。また、液晶組成物中に酸化防止剤、光吸収剤等の添加物を添加する際にもこのような歩留まりの悪化が問題となる場合があり、更には、このような滴下痕と別に、液晶表示素子において長時間同じ表示をし続けると、表示をオフにしてもその表示がぼんやりと表示してしまう焼き付きと呼ばれる現象の問題が発生する場合もある。液晶表示素子としての基本的性能であるコントラストや応答速度等の特性と、焼き付きや滴下痕の発生し難いという画質品位の信頼性を両立した液晶表示素子の開発が求められ、それに適した液晶組成物の開発が求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007－137921号

特許文献2：特開2012－224632号

特許文献3：特開平6－235925号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

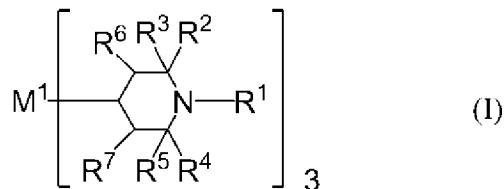
[0007] 本発明が解決しようとする課題は、比抵抗や電圧保持率が高く、熱や光に対して安定な液晶組成物を提供し、更にこれを用いることで表示品位に優れ、焼き付きや滴下痕等の表示不良の発生し難いIPS型やTN型等の液晶表示素子を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は、種々の液晶化合物および種々の化学物質を検討し、特定の化合物を用い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。

[0009] 本発明は、一般式（I）

[0010] [化1]

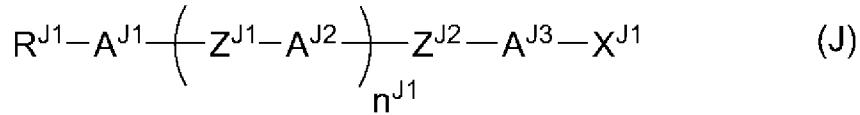


[0011] (式中の、R¹は、水素原子、-O-、-OH、炭素原子数1～12のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-CH₂-はそれぞれ独立して-O-、-S-、-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-OCF₂-又は-CF₂O-に置換されてもよし、

R²、R³、R⁴及びR⁵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、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-CH₂-はそれぞれ独立して-O-、-S-、-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-CO

—O—、—O—CO—、—OCF₂—又は—CF₂O—に置換されてもよく、R²とR³及び／又はR⁴とR⁵は互いに結合して環を形成してもよく、R⁶及びR⁷はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～6のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の—CH₂—はそれぞれ独立して—O—、—S—、—CH=CH—、—C≡C—、—CO—、—CO—O—、—OCF₂—又は—CF₂O—に置換されてもよく、M¹は3価の有機基を表し、複数存在するR¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶及びR⁷は同一であっても異なっていてもよい。)で表される化合物を1種又は2種以上と、一般式(J)

[0012] [化2]



[0013] (式中、R^{J1}は炭素原子数1～10のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の—CH₂—はそれぞれ独立して—CH=CH—、—C≡C—、—O—、—CO—、—COO—又は—OCO—によって置換されていてもよく、

n^{J1}は、0、1、2、3又は4を表し、

A^{J1}、A^{J2}及びA^{J3}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。)

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

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基(ナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する1個の—CH=—又は隣接していない2

個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良い。)

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、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基又はトリフルオロメトキシ基で置換されていても良く、

Z^{J1} 及び Z^{J2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

n^{J1} が2、3又は4であって A^{J2} 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いても良く、 n^{J1} が2、3又は4であって Z^{J1} 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いても良く、

X^{J1} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2,2,2-トリフルオロエチル基を表す。)

で表される化合物を一種又は二種以上含有する液晶組成物を提供し、当該液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供する。

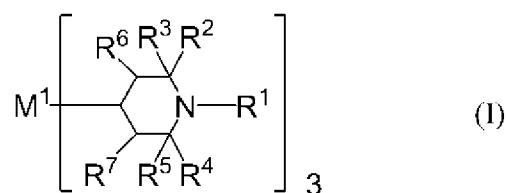
発明の効果

[0014] 本発明の液晶組成物は、比抵抗や電圧保持率が熱や光によって受ける変化が極めて小さく、更に製品を製造する際の実用性が高く、これを用いたIPS型やFFS型等の液晶表示素子は焼き付きや滴下痕等の表示不良が抑制され、非常に有用である。

発明を実施するための形態

[0015] 本願発明における液晶組成物は、第一成分として、一般式(I)

[0016] [化3]



[0017] (式中の、 R^1 は、水素原子、 $-O-$ 、 $-OH$ 、炭素原子数1～12のアルキ

ル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ に置換されてもよく、

R^2 、 R^3 、 R^4 及び R^5 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、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ に置換されてもよく、 R^2 と R^3 及び／又は R^4 と R^5 は互いに結合して環を形成してもよく、 R^6 及び R^7 はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～6のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ に置換されてもよく、 M^1 は3価の有機基を表し、複数存在する R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 及び R^7 は同一であっても異なっていてもよい。)で表される化合物を1種又は2種以上含有する。

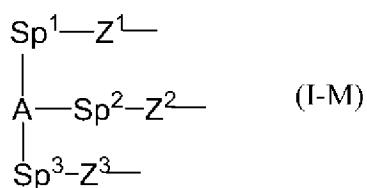
[0018] 一般式(1)において、 R^1 は光劣化防止能を高めるには水素原子、 $-O-$ 、 $-OH$ があることが好ましく、水素原子及び／又は $-O-$ があることが更に好ましく、水素原子が特に好ましい。また、液晶組成物との相溶性を高めるためには炭素原子数1～12の無置換のアルキル基、炭素原子数1～12のアルコキシ基又は炭素原子数3～12のアルケニル基があることが好ましく、炭素原子数1～8の無置換のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数3～8のアルケニル基があることが好ましく、炭素原子数1～4の無置換のアルキル基、炭素原子数1～4のアルコキシ基又は炭素原子数3又は4のアルケニル基があることが更に好ましい。また、直鎖状であることが好ましい。

[0019] R^2 、 R^3 、 R^4 及び R^5 はそれぞれ独立して炭素原子数1～4のアルキル基であることが好ましく、無置換のアルキル基であることが好ましく、直鎖状

であることが好ましい。 R^2 、 R^3 、 R^4 及び R^5 のいずれか1個以上がメチル基であることが更に好ましく、 R^2 、 R^3 、 R^4 及び R^5 の全てがメチル基を表すことが特に好ましい。また、 R^2 と R^3 、及び／又は R^4 と R^5 は互いに結合して環構造を形成してもよい。環構造を形成する場合は、5員環又は6員環であることが好ましい。 R^6 及び R^7 は水素原子又は炭素原子数1～4のアルキル基であることが好ましく、水素原子であることが特に好ましい。

[0020] M^1 は、3価の有機基であればよいが、一般式(I-M)

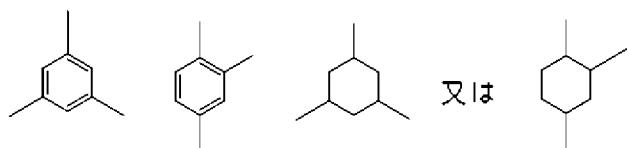
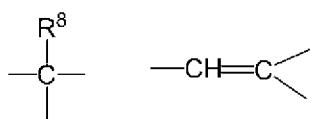
[0021] [化4]



[0022] (式中の、 Z^1 、 Z^2 及び Z^3 はそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-NH-$ 又は単結合を表し、 Sp^1 、 Sp^2 及び Sp^3 はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数1～10のアルキレン基を表し、該アルキレン基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ に置換されてもよく、

A は

[0023] [化5]



[0024] (式中の、 R^8 は、水素原子、 $-OH$ 又は炭素原子数1～10のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独

立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ に置換されてもよい。また、環状構造中の水素原子はハロゲン原子又はシアノ基で置換されていてもよい。)

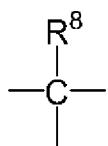
から選ばれる基を表す。) で表される構造であることが、液晶組成物との相溶性および保存安定性を高めるためには好ましい。

[0025] Z^1 、 Z^2 及び Z^3 の少なくとも 1 個以上は $-O-$ 、 $-CO-O-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 Z^1 、 Z^2 及び Z^3 の全てが $-O-$ 、 $-CO-O-$ 又は単結合を表すことが特に好ましい。また、 $S p^1$ 、 $S p^2$ 及び $S p^3$ は、単結合又は炭素原子数 1 ~ 10 のアルキレン基を表すことが好ましく、単結合又は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキレン基を表すことが好ましく、単結合又は炭素原子数 1 ~ 4 のアルキレン基を表すことがより好ましい。該アルキレン基は無置換であるか、又はアルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 又は $-O-CO-$ に置換されていることが好ましく、無置換であることがより好ましい。具体的には、炭素原子数 1 ~ 4 の無置換のアルキレン基又は単結合であることが特に好ましい。

[0026] また、 $-S p^1-Z^1-$ 、 $-S p^2-Z^2-$ 及び $-S p^3-Z^3-$ は、それぞれ独立して $-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_n-CO-O-$ 、 $-CO-O-(CH_2)_n-$ 、 $- (CH_2)_n-O-$ 、 $-O-(CH_2)_n-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $- (CH_2)_n-O-CO-O-$ 又は $-O-CO-O-(CH_2)_n-$ (n は 1 から 4 の整数を表す) であることが好ましく、 $-CO-O-$ 、 $-CH_2-CO-O-$ 又は $-CH_2-CH_2-CO-O-$ であることがより好ましい。

[0027] A は

[0028] [化6]

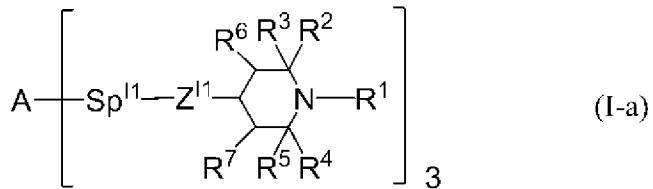


[0029] (式中の、 R^8 は、水素原子、 $-OH$ 又は炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基を

表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CO-O-$ 又は $-O-CO-$ に置換されてもよい。)で表される構造であることが、液晶組成物との相溶性および保存安定性を高めるためにはより好ましい。 R^8 は、水素原子、 $-OH$ 、炭素原子数2~10のアルキル基、 $-O-CO-R^9$ (R^9 は炭素原子数1~9のアルキル基を表す)が好ましく、水素原子を表すことが特に好ましい。

[0030] 本発明の一般式(I)で表される化合物は、一般式(I-a)で表される化合物であることが好ましい。

[0031] [化7]



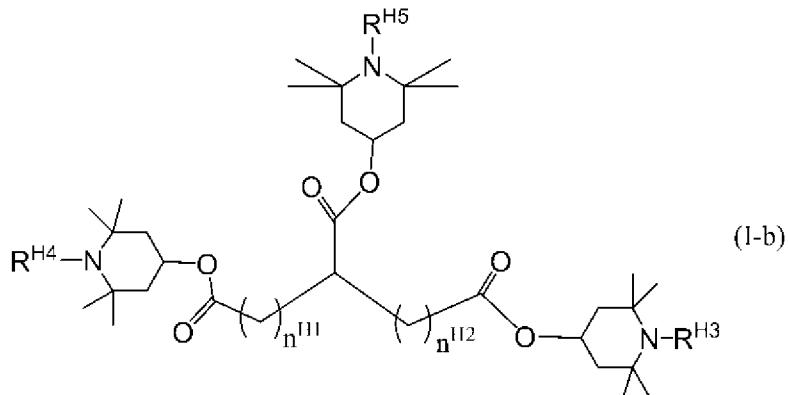
[0032] (式中の、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 及び R^7 はそれぞれ独立して一般式(I)中の R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 及び R^7 と同じ意味を表し、Aは一般式(I-M)中のAと同じ意味を表し、 Z^{11} は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C$ $O-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-NH-$ 及び単結合を表し、 Sp^{11} は単結合又は炭素原子数1~10のアルキレン基を表し、複数存在する R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 Z^{11} 及び Sp^{11} は同一であっても異なっていてよい。)

Z^{11} は $-O-$ 、 $-CO-O-$ 、単結合を表すことが好ましい。 Sp^{11} は単結合又は炭素原子数1~4の無置換のアルキル基を表すことが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

[0033] また、一般式(I)又は一般式(I-a)で表される化合物は、一般式(I-b)で表される化合物であることが好ましい。

[0034]

[化8]



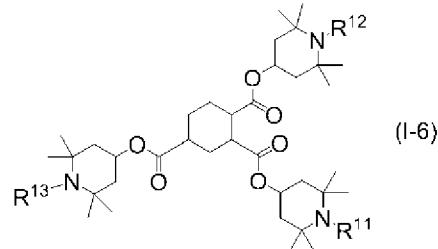
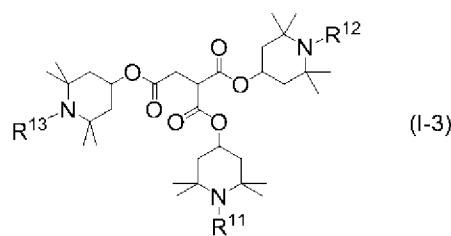
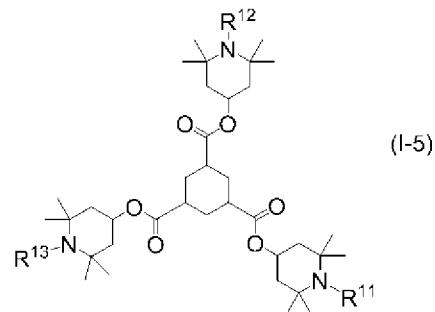
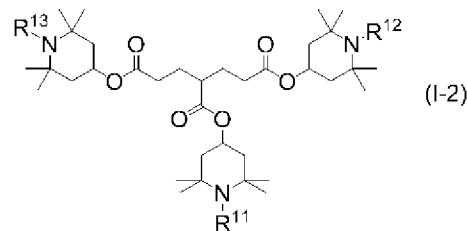
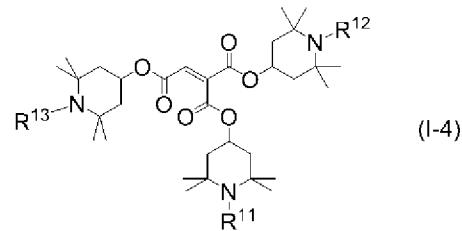
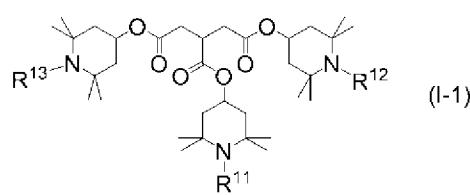
[0035] (式中、R^{H3}、R^{H4}及びR^{H5}は、それぞれ独立して一般式(I)中のR¹と同じ意味を表し、n^{H1}及びn^{H2}はそれぞれ独立的に0から4の整数を表す。)

一般式(I-b)中、R^{H3}、R^{H4}及びR^{H5}は、水素原子であることが特に好ましい。アルキル基である場合は炭素原子数1から8であることが好ましく、炭素原子数1から5であることが好ましく、炭素原子数1から3であることが好ましく、炭素原子数1であることが更に好ましい。

一般式(I)で表される化合物において、一般式(I-1)～(I-14)で表される化合物が好ましく、一般式(I-1)～(I-6)で表される化合物がより好ましく、一般式(I-1)及び(I-2)で表される化合物である事が特に好ましい。

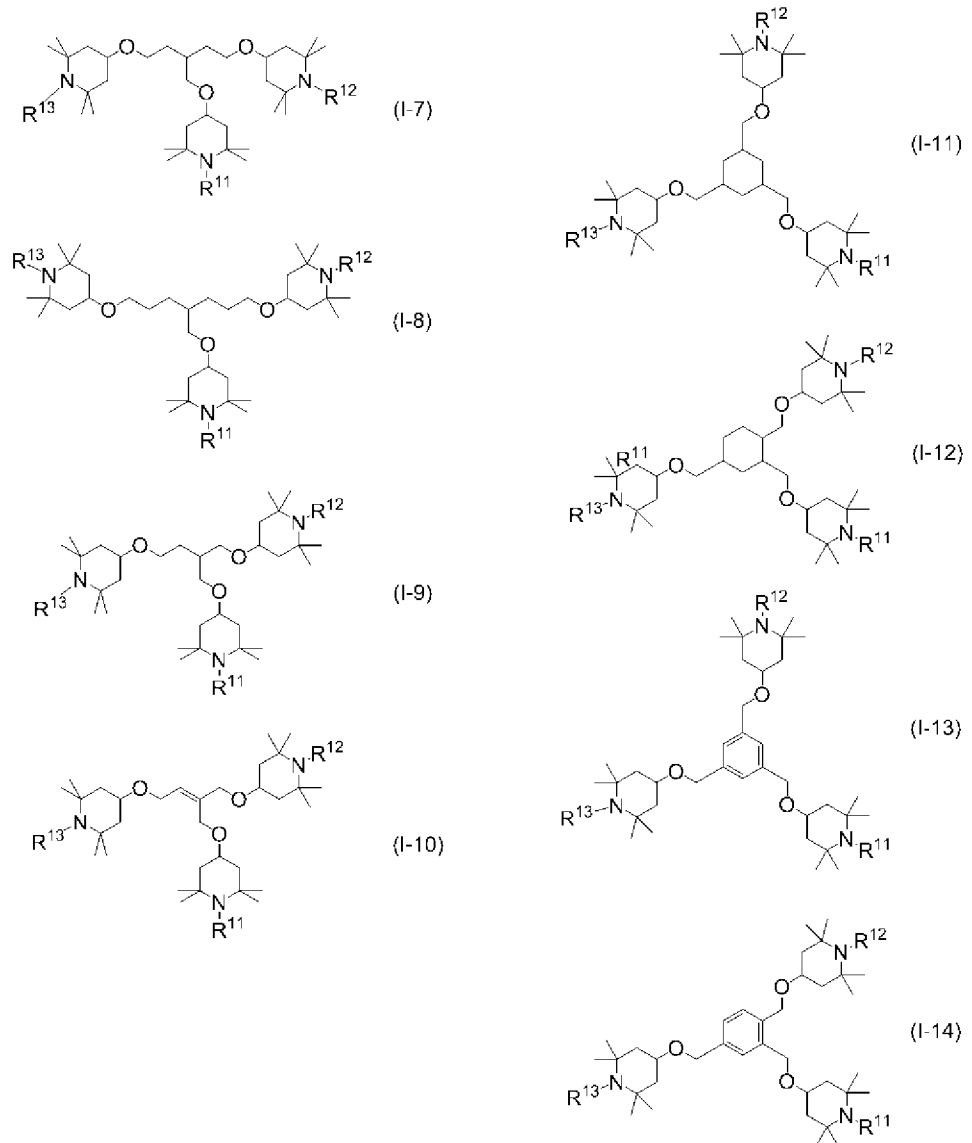
[0036]

[化9]



[0037]

[化10]



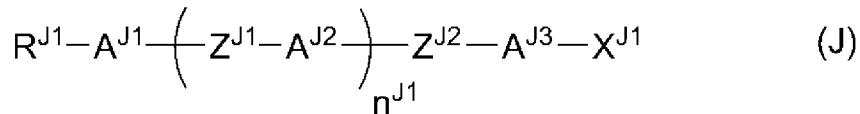
[0038] (式中のR¹¹、R¹²及びR¹³は、それぞれ独立して一般式(I)中のR¹と同じ意味を表す。)

なお、一般式(I)中に存在する隣接する2個以上の-C H₂-がそれぞれ独立して-O-、-S-、-C O-O-、-O-C O-、-O C F₂-又は-C F₂O-に置換されることはない。

[0039] 液晶組成物において、一般式(I)で表される化合物を0.001から5質量%含有することが好ましく、0.005から1.0質量%であることが好ましく、0.01から0.5質量%であることが更に好ましく、0.02から0.20質量%であることが特に好ましい。更に詳述すると、低温にお

ける析出の抑制を重視する場合にはその含有量は0.02から0.15質量%が好ましい。さらに、一般式(Ⅰ)で表される化合物を2種類以上併用しても良い。本願発明における液晶組成物は、第二成分として、誘電率異方性が正の一般式(Ⅲ)

[0040] [化11]



[0041] で表される化合物を一種又は二種以上含有する。

[0042] 一般式(Ⅲ)中、 R^{J1} 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3のアルケニル基(プロペニル基)が特に好ましい。

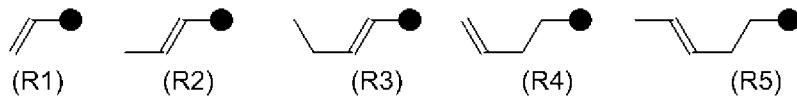
[0043] 信頼性を重視する場合には R^{J1} はアルキル基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合にはアルケニル基であることが好ましい。

[0044] 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。

[0045] 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。(各式中の黒点はアルケニル基が結合して

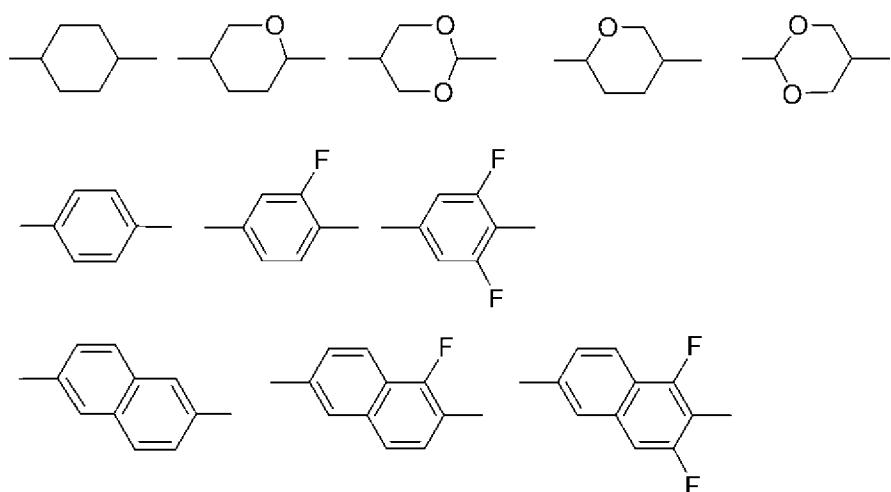
いる環構造中の炭素原子を表す。)

[0046] [化12]



[0047] A^{J_1} 、 A^{J_2} 及び A^{J_3} 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、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビシクロ[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、それらはフッ素原子により置換されていてもよく、下記の構造を表すことがより好ましく、

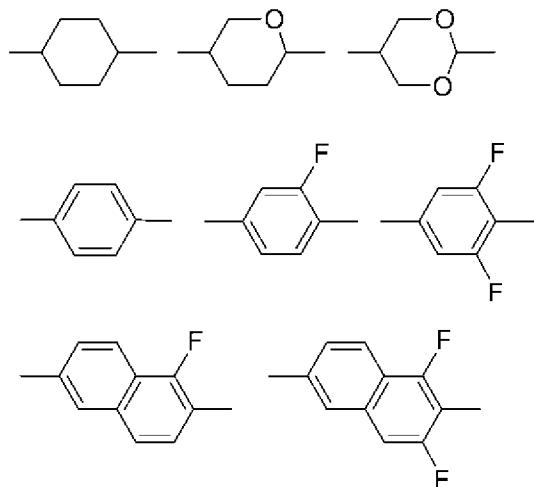
[0048] [化13]



[0049] 下記の構造を表すことがより好ましい。

[0050]

[化14]



[0051] Z^{J1} 及び Z^{J2} はそれぞれ独立して $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O$
 $-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すことが好ましく、
 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合が更に好ましく、 $-O$
 CH_2- 、 $-CF_2O-$ 又は単結合が特に好ましい。

[0052] X^{J1} はフッ素原子又はトリフルオロメトキシ基が好ましく、フッ素原子が
 好ましい。

[0053] n^{J1} は、0、1、2 又は 3 が好ましく、0、1 又は 2 が好ましく、 $\Delta\epsilon$ の
 改善に重点を置く場合には 0 又は 1 が好ましく、 T_{ni} を重視する場合には
 1 又は 2 が好ましい。

[0054] 一般式 (J) で表される化合物を二種以上組み合わせて用いる場合、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。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 種類あり
 、3 種類である。またさらに、本発明の別の実施形態では 4 種類であり、5
 種類であり、6 種類であり、7 種類以上である。

[0055] 本発明の組成物において、一般式 (J) 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。

[0056] 本発明の組成物の総量に対しての一般式 (J) で表される化合物の好まし

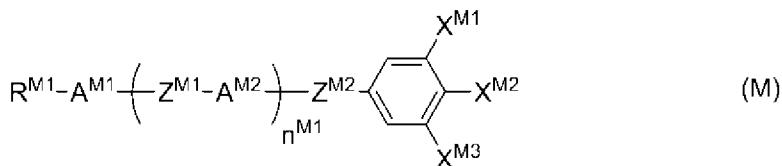
い含有量の下限値は、1%であり、10%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%である。

[0057] 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を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、本発明の組成物のT_{n i}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を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。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、上記の下限値を高めに、上限値を高めにすることが好ましい。

[0058] 信頼性を重視する場合にはR^{J1}はアルキル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アルケニル基であることが好ましい。

[0059] 一般式（J）で表される化合物としては一般式（M）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。

[0060] [化15]



[0061] (式中、R^{M1}、A^{M1}、A^{M2}、Z^{M1}、Z^{M2}、n^{M1}及びX^{M2}は一般式（J）中のR^{J1}、A^{J1}、A^{J2}、Z^{J1}、Z^{J2}、n^{J1}及びX^{J1}とそれぞれ同じ意味を表し、

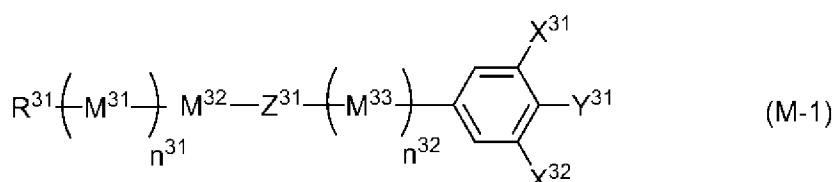
X^{M1}及びX^{M3}はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表す。)

本発明の組成物において、一般式（M）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。

- [0062] 本発明の組成物の総量に対しての式 (M) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、0 %であり、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、本発明の組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では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。
- [0063] 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を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、本発明の組成物の $T_{n,i}$ 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を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。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、上記の下限値を高めに、上限値を高めにすることが好ましい。
- [0064] 一般式 (M) で表される液晶化合物は、具体的には下記一般式 (M-1) であることが好ましい。

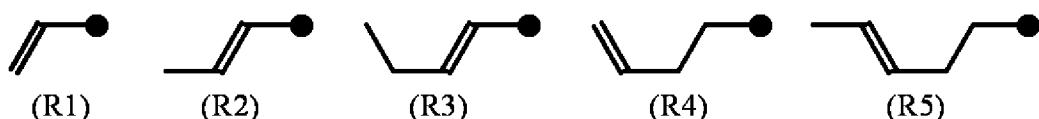
[0065] [化16]



[0066] 式中、 R^{31} は炭素原子数1から10のアルキル基又は炭素原子数2から10のアルケニル基を表すが、炭素原子数2から5のアルキル基又は炭素原子数2から5のアルケニル基であることが好ましい。

[0067] R^{31} がアルケニル基の場合、式 (R1) から式 (R5)

[0068] [化17]



[0069] (各式中の黒点はアルケニル基が結合している環構造中の炭素原子を表す。)

) のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。

[0070] M^{31} ～ M^{33} はお互い独立して、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、該トランス-1, 4-シクロヘキシレン基中の1つ又は2つの $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ で置換されていてもよく、該フェニレン基中の1つ又は2つの水素原子はフッ素原子で置換されていてもよいが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、テトラヒドロピラン基、1, 4-ジオキサン-2, 5-ジイル基又は1, 4-フェニレン基であることが好ましい。

[0071] M^{31} 及び M^{33} が複数存在する場合には同一であっても異なっていても良い。

[0072] X^{31} 及び X^{32} はお互い独立して水素原子又はフッ素原子を表すが、 X^{31} 及び X^{32} は共にフッ素原子であることが好ましい。 Y^{31} はフッ素原子、トリフルオロメトキシ基又はトリフルオロメチル基を表すがフッ素原子又はトリフルオロメトキシ基であることが好ましく、フッ素原子であることがより好ましい。

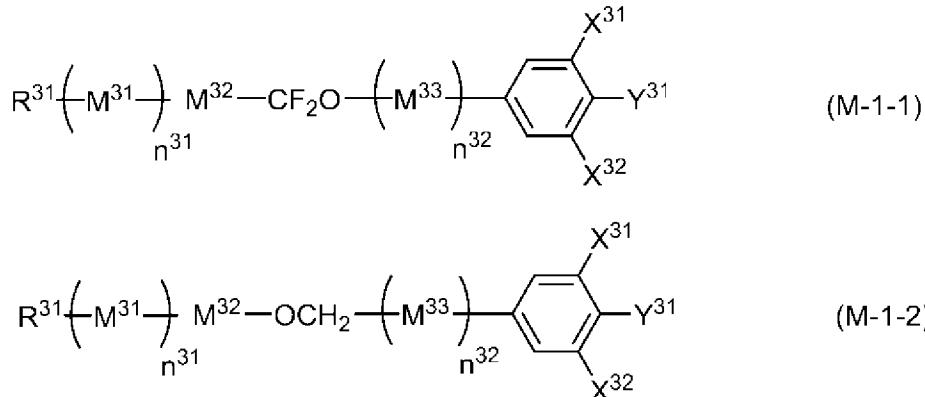
[0073] Z^{31} は、 $-CF_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 又は $-CH_2O-$ を表す。

[0074] n^{31} 及び n^{32} はお互い独立して0、1又は2を表し、 $n^{31} + n^{32}$ は、0、1、2又は3を表すが、 $n^{31} + n^{32}$ は、1又は2又であることが好ましい。

[0075] 本発明の組成物の総量に対しての式($M-1$)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、0%であり、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、本発明の組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では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。

[0076] 一般式($M-1$)で表される化合物は、具体的には下記一般式($M-1-1$)及び一般式($M-1-2$)

[0077] [化18]



[0078] で表される化合物であることが好ましい。

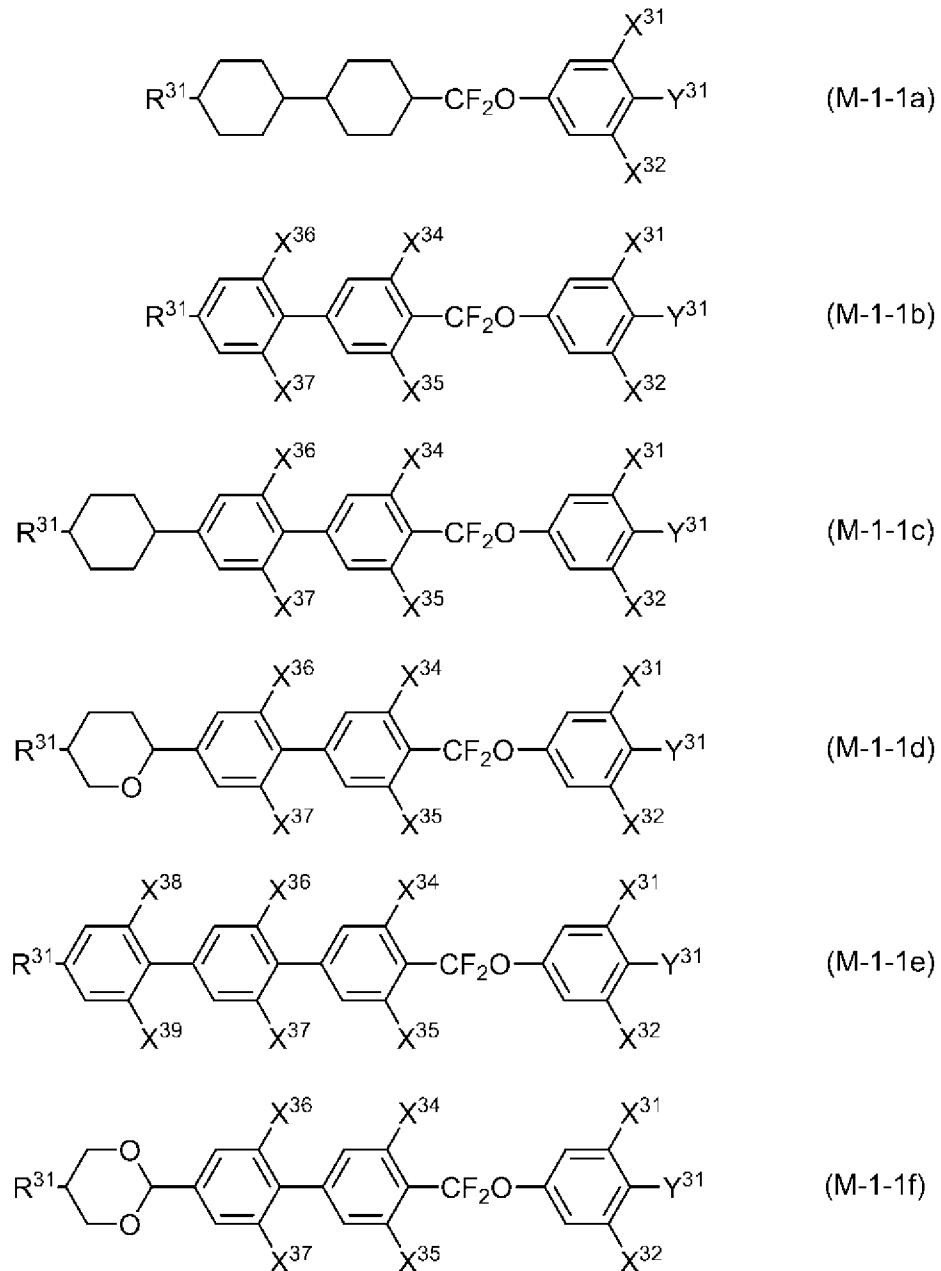
[0079] 本発明の組成物の総量に対しての式（M-1-1）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、0%であり、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では70%であり、65%であり、55%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%である。

[0080] 本発明の組成物の総量に対しての式（M-1-2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、0%であり、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%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、例えば本発明の一つの形態では70%であり、65%であり、55%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%である。

[0081] 一般式（M-1-1）で表される液晶化合物は、具体的には下記一般式（M-1-1a）から一般式（M-1-1f）

[0082]

[化19]



[0083] (式中、 $X^{34} \sim X^{39}$ はお互い独立して水素原子又はフッ素原子を表す。) で表される化合物が好ましい。

[0084] 本発明の組成物の総量に対しての式 (M-1-1a) ~式 (M-1-1f) で表される化合物の含有量の総量の下限値は、0 %であり、1 %であり、5 %であり、10 %であり、15 %であり、20 %であり、30 %であり、40 %であり、50 %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、例えば本発明の一つの形態では70 %であり、65 %であ

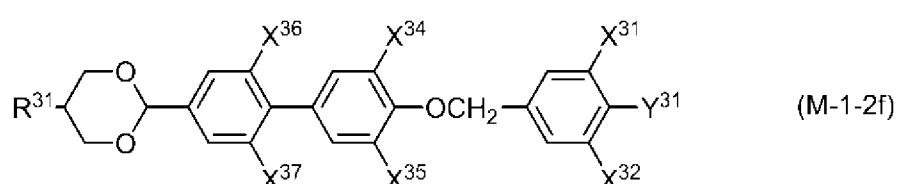
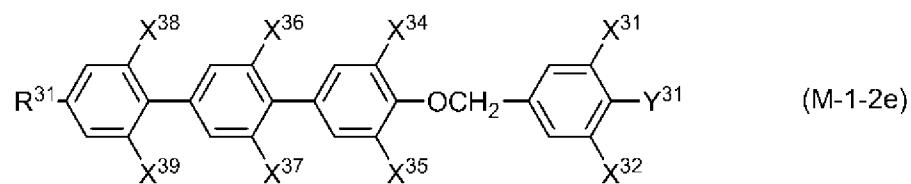
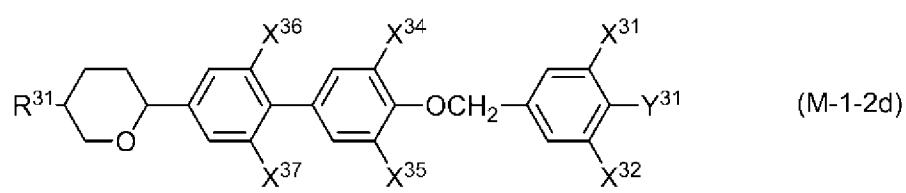
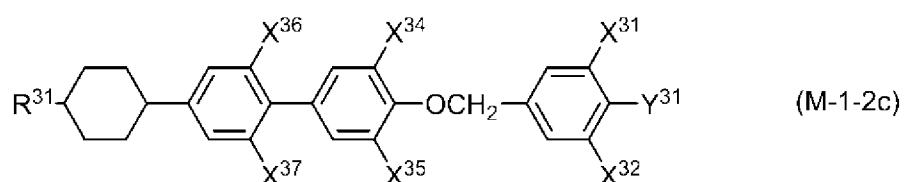
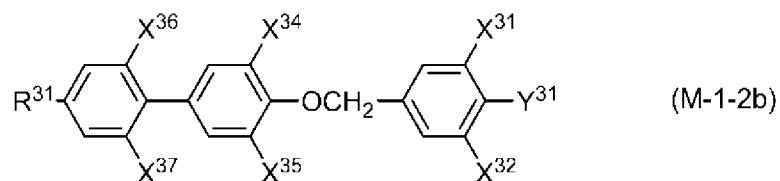
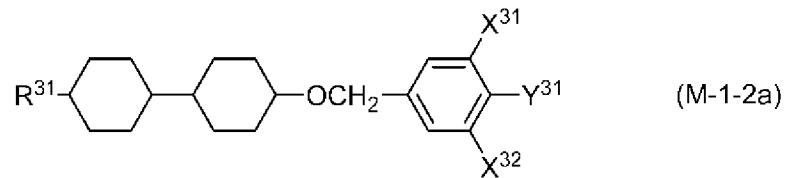
り、55%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%である。

[0085] 本発明の組成物の総量に対しての式（M-1-1 b）及び式（M-1-1 d）～式（M-1-1 f）で表される化合物の好ましい含有量の総量の下限値は、0%であり、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%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、例えば本発明の一つの形態では70%であり、65%であり、55%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%である。

[0086] 一般式（M-1-2）で表される液晶化合物は、具体的には下記一般式（M-1-2 a）から一般式（M-1-2 n）

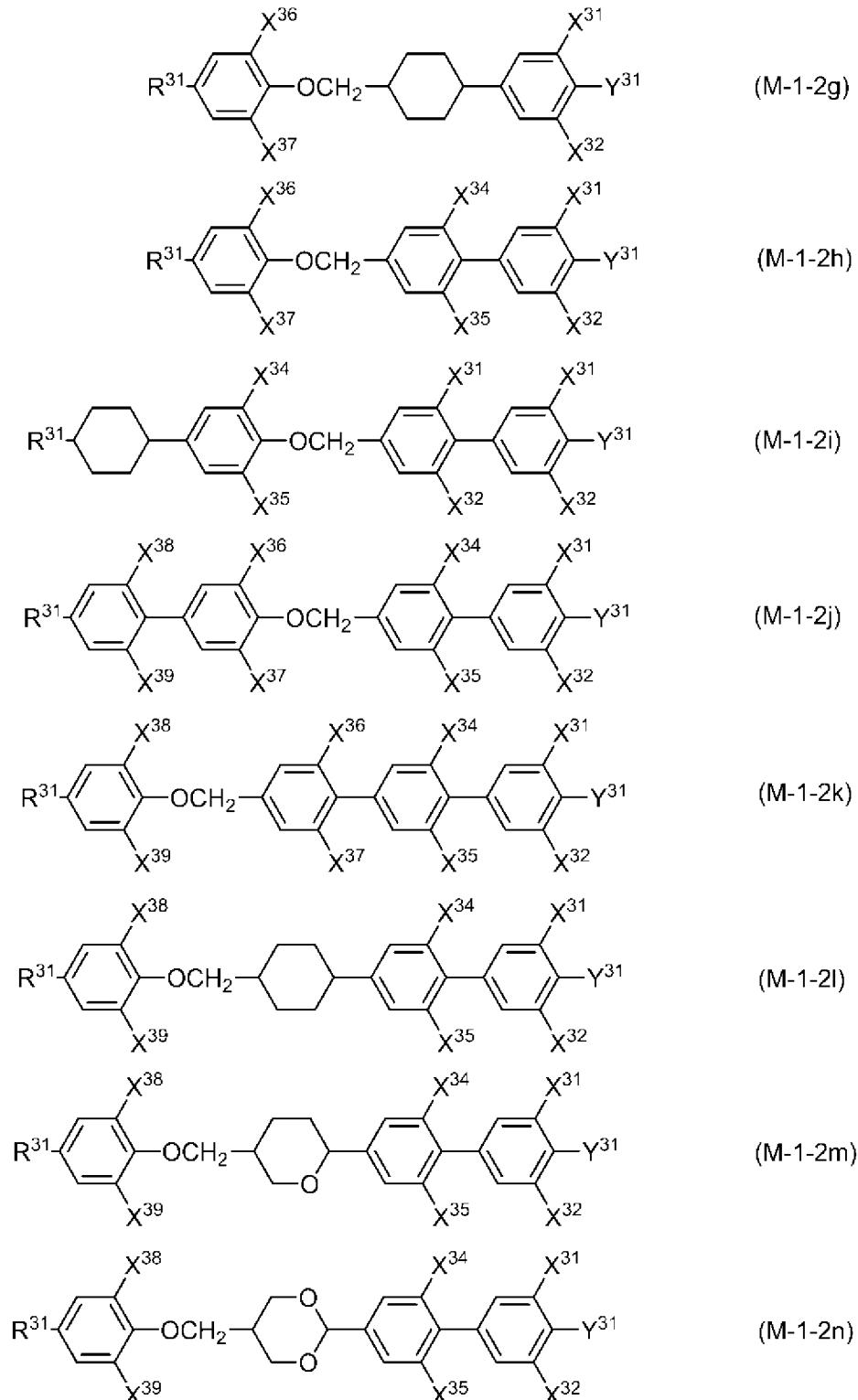
[0087]

[化20]



[0088]

[化21]

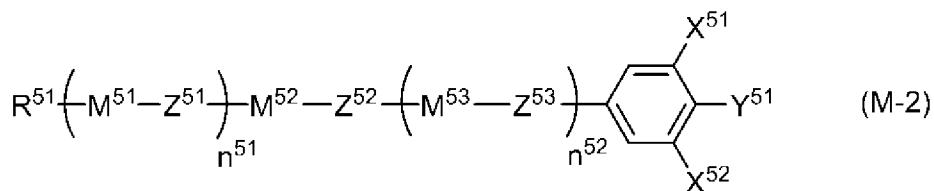


[0089] (式中、 $X^{34} \sim X^{39}$ はお互い独立して水素原子又はフッ素原子を表す。) で表わされる化合物が好ましい。

[0090] 本発明の組成物の総量に対しての式 (M-1-2a) ~式 (M-1-2n) で表される化合物の含有量の総量の下限値は、0%であり、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%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、例えば本発明の一つの形態では70%であり、65%であり、55%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%である。

[0091] また、一般式 (M) で表される化合物としては、一般式 (M-2)

[0092] [化22]



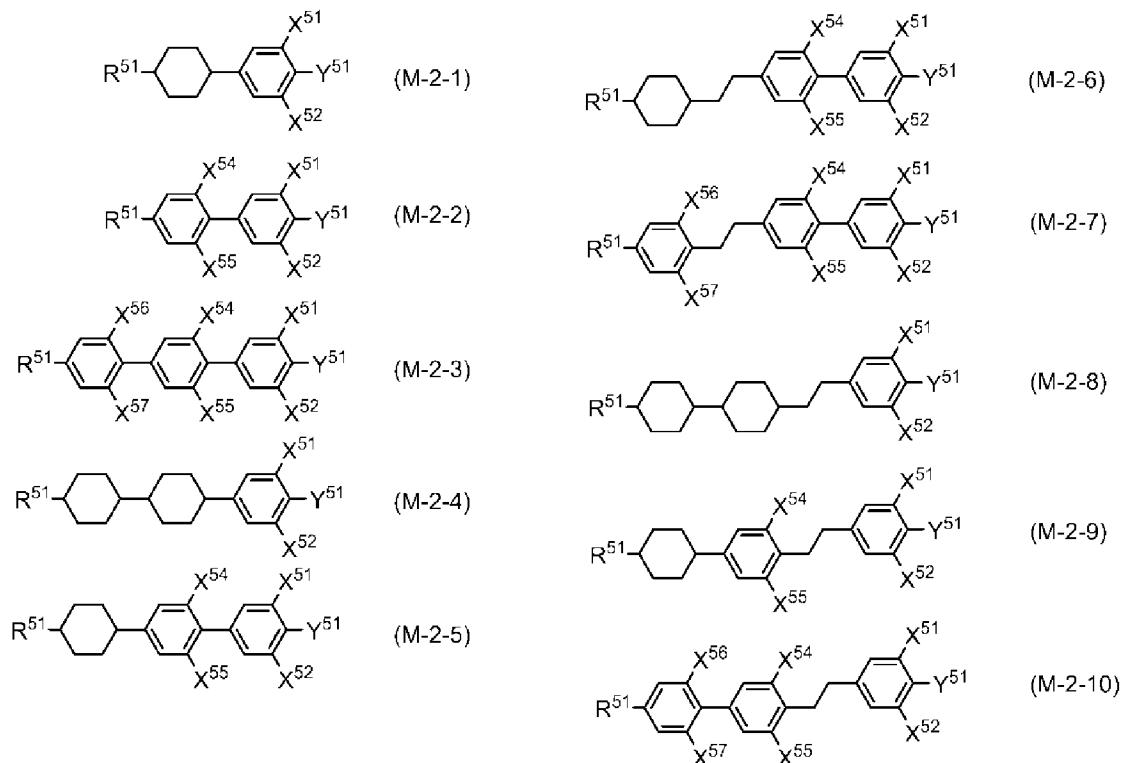
[0093] で表される化合物を含有することができる。

[0094] 式中、R⁵¹は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシ基又は炭素原子数2から10のアルケニル基を表すが、炭素原子数1から5のアルキル基、炭素原子数1から5のアルコキシ基又は炭素原子数2から5のアルケニル基が好ましい。X⁵¹及びX⁵²はお互い独立して水素原子又はフッ素原子を表し、Y⁵¹はフッ素原子、トリフオロメトキシ基又はトリフルオロメチル基を表すが、X⁵¹はフッ素原子であることが好ましい。M⁵¹～M⁵³はお互い独立して、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、該トランス-1, 4-シクロヘキシレン基中の1つ又は2つの-CH₂-は酸素原子が直接隣接しないように、-O-で置換されていてもよく、該フェニレン基中の1つ又は2つの水素原子はフッ素原子で置換されていてもよいが、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、テトラヒドロピラン基、1, 4-ジオキサン-2, 5-ジイル基又は1, 4-フェニレン基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又は1, 4-フェニレン基であることが好ましい。Z⁵¹～Z⁵³はお互い独立して、単結合又は-CH₂CH₂-を表すが、Z⁵¹～Z⁵³内の2つは

単結合であることが好ましく、 $Z^{51} \sim Z^{53}$ のすべてが単結合であることが更に好ましい。 n^{51} 及び n^{52} はお互い独立して0、1又は2を表し、 $n^{51} + n^{52}$ は、0、1又は2を表すが、 $n^{51} + n^{52}$ は、1又は2であることが好ましい。 M^{51} 、 M^{53} 、 Z^{51} 及び Z^{53} が複数存在する場合には同一であっても異なるついてても良い。

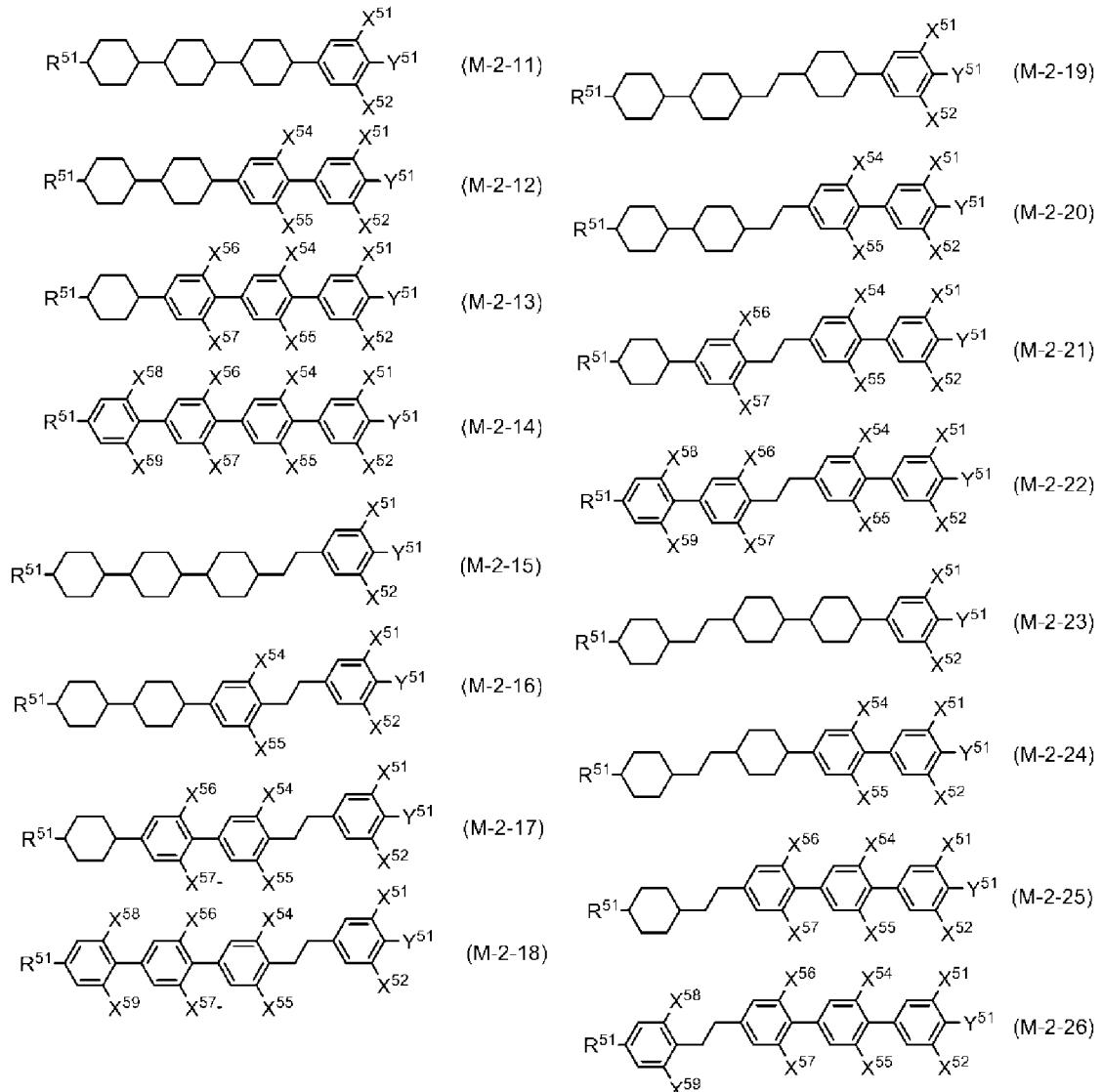
[0095] 一般式(M-2)で表される化合物として、具体的には下記一般式(M-2-1)から一般式(M-2-26)

[0096] [化23]



[0097]

[化24]

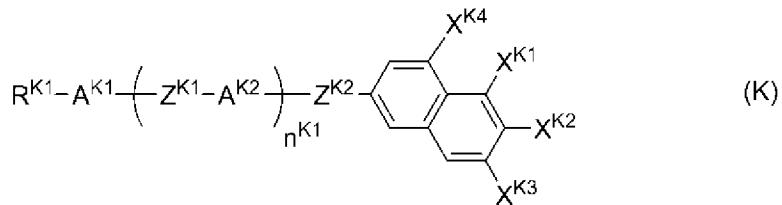


[0098] (式中、X<sup>54</sup>～X<sup>59</sup>はお互い独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)

一般式 (M-2) で表される化合物の含有量の下限値は、0 %であり、1 %であり、5 %であり、10 %であり、15 %であり、20 %であり、30 %であり、40 %であり、50 %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、例えば本発明の一つの形態では50 %であり、45 %であり、40 %であり、35 %であり、30 %であり、25 %であり、20 %であり、15 %であり、10 %である。

[0099] 一般式 (J) で表される化合物としては一般式 (K) 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。

[0100] [化25]



[0101] (式中、 R^{K1} 、 A^{K1} 、 A^{K2} 、 Z^{K1} 、 Z^{K2} 、 n^{K1} 及び X^{K2} は一般式 (J) 中の R^{J1} 、 A^{J1} 、 A^{J2} 、 Z^{J1} 、 Z^{J2} 、 n^{J1} 及び X^{J1} とそれぞれ同じ意味を表し、

X^{K1} 、 X^{K3} 及び X^{K4} はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表す。)

本発明の組成物において、一般式 (K) 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。

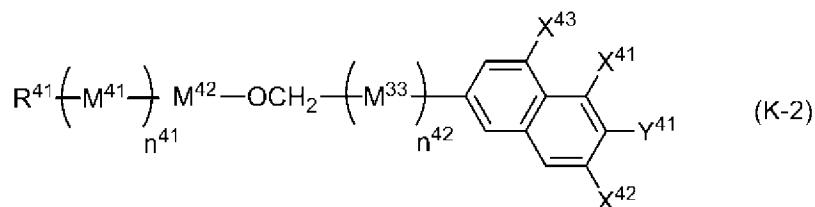
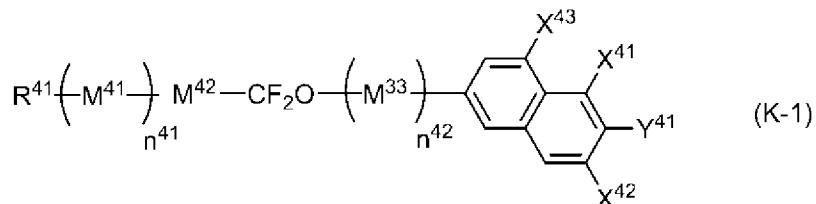
[0102] 本発明の組成物の総量に対しての式 (K) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1%であり、10%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%であり、55%であり、60%であり、65%であり、70%であり、75%であり、80%である。好ましい含有量の上限値は、本発明の組成物の総量に対して、例えば本発明の一つの形態では95%であり、85%であり、75%であり、65%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%である。

[0103] 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を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。さらに、本発明の組成物の T_n 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を低めに、上限値を低めにすることが好ましい。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、上記の下限値を高めに、上限値を高めにすることが好ましい。

[0104] 一般式 (K) で表される液晶化合物は、具体的には下記一般式 (K-1)

及び一般式（K-2）であることが好ましい。

[0105] [化26]

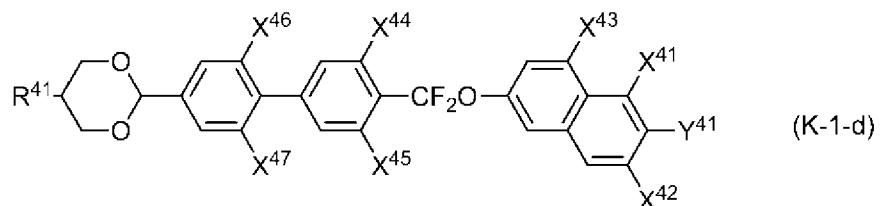
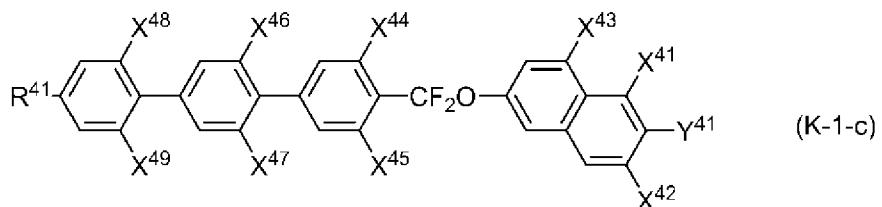
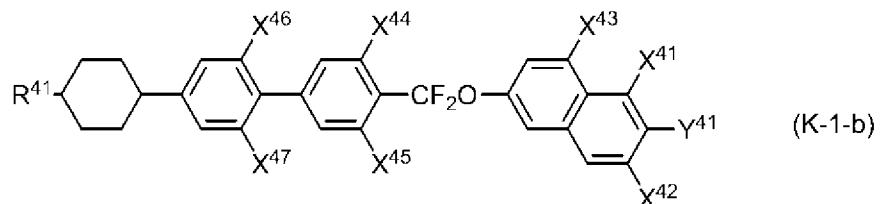
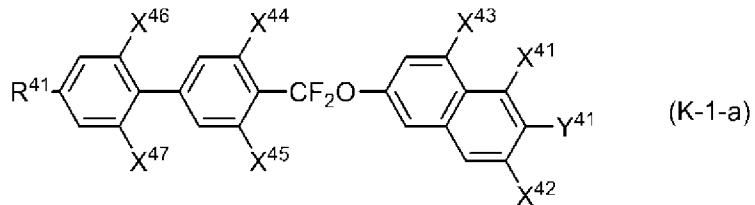


[0106] (式中、 R^{41} は炭素原子数1～10のアルキル基、炭素原子数2～10のアルケニル基又は炭素原子数1～10のアルコキシ基を表し、 X^{41} 、 X^{42} 及び X^{43} はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{41} はフッ素原子又は OCF_3 を表し、 $\text{M}^{41} \sim \text{M}^{43}$ はそれぞれ独立して、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は1, 4-フェニレン基を表し、該トランス-1, 4-シクロヘキシレン基中の1つ又は2つの $-\text{CH}_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ で置換されていてもよく、該フェニレン基中の1つ又は2つの水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、 n^{41} 及び n^{42} はそれぞれ独立して0、1又は2を表し、 $n^{41} + n^{42}$ は、1、2又は3を表す。)

一般式（K-1）で表される液晶化合物は、具体的には下記一般式（K-1-a）から一般式（K-1-d）で表される化合物が好ましい。

[0107]

[化27]

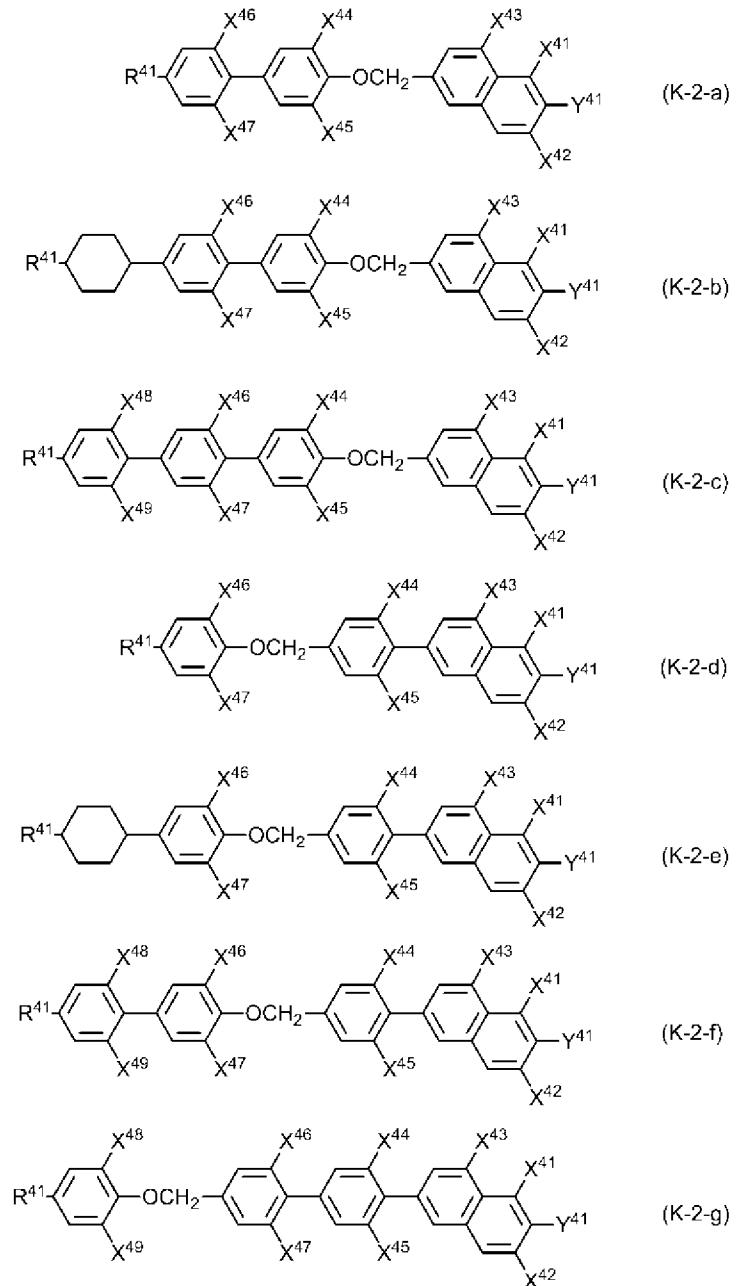


[0108] (式中、X⁴⁴～X⁴⁹はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)

一般式（K-2）で表される液晶化合物は、具体的には下記一般式（K-2-a）から一般式（K-2-g）で表される化合物が好ましい。

[0109]

[化28]

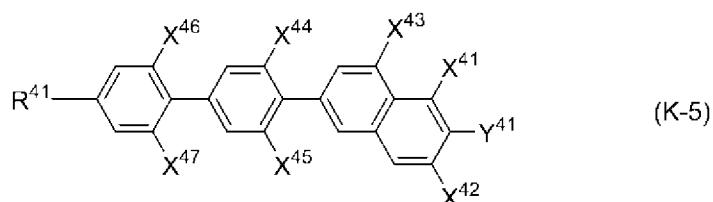
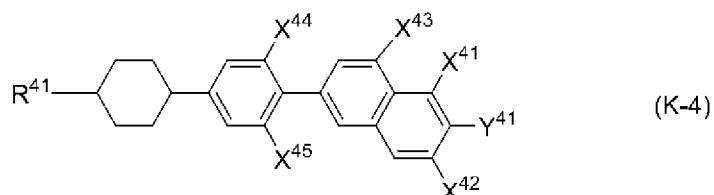
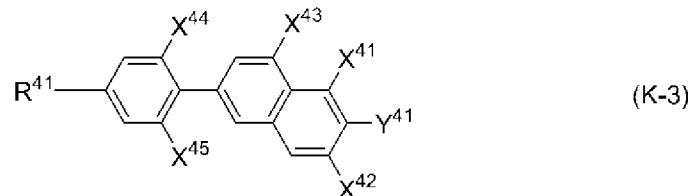


[0110] (式中、X⁴⁴～X⁴⁹はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)

また、一般式(K)で表される液晶化合物は、具体的には下記一般式(K-3)から一般式(K-5)であることが好ましい。

[0111]

[化29]

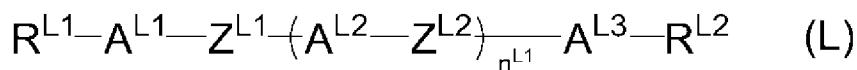


[0112] (式中、R⁴¹、X⁴¹、X⁴²、X⁴³及びY⁴¹は一般式(K)中のR^{K1}、X^{K1}、X^{K3}、X^{K4}及びX^{K2}と同じ意味を表し、X⁴⁴～X⁴⁷はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)

第二成分である一般式(J)で表される化合物の含有量は、1質量%から60質量%であることが好ましいが、5質量%から50質量%が好ましく、5質量%から40質量%が好ましく、10質量%から40質量%が好ましく、10質量%から35質量%が好ましく、15質量%から35質量%が好ましい。

[0113] 本願発明における液晶組成物は、第三成分として、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(△εの値が-2～2)に該当する。

[0114] [化30]



[0115] (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^L は0、1、2又は3を表し、

A^L 、 A^{L2} 及び A^{L3} はそれぞれ独立して

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

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

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

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^L 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^L が2又は3であって A^L 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いても良く、 n^L が2又は3であって Z^L 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いても良いが、一般式(J)、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。）

一般式(L)で表される化合物は単独で用いても良いが、組み合わせて使

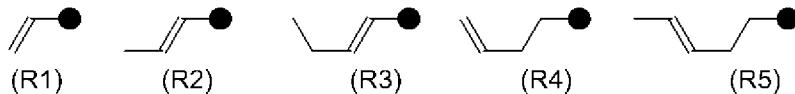
用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限はないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類であり、6種類であり、7種類であり、8種類であり、9種類であり、10種類以上である。

- [0116] 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。
- [0117] 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、0%であり、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、60%であり、55%であり、45%であり、35%であり、25%である。
- [0118] 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。
- [0119] 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。

[0120] $R^{\perp 1}$ 及び $R^{\perp 2}$ 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。

[0121] 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。）

[0122] [化31]



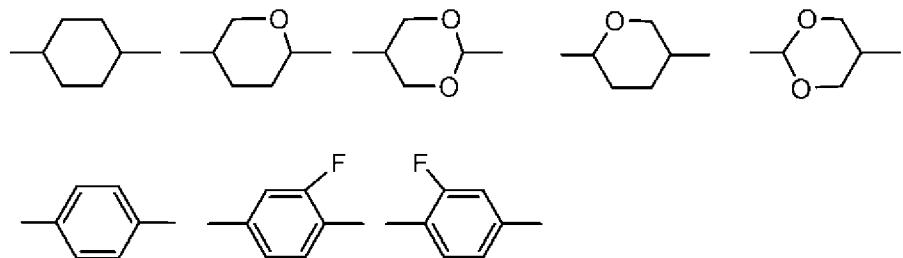
[0123] 中でも、 $R^{\perp 1}$ 及び $R^{\perp 2}$ の少なくとも 1 つ以上がアルケニル基を表す化合物と、一般式 (I) で表される化合物とを組み合わせて用いることで、電圧保持率 (VHR) の低下を顕著に抑えることができる。

[0124] $n^{\perp 1}$ 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 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。

[0125] $A^{\perp 1}$ 、 $A^{\perp 2}$ 及び $A^{\perp 3}$ 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、

[0126] [化32]



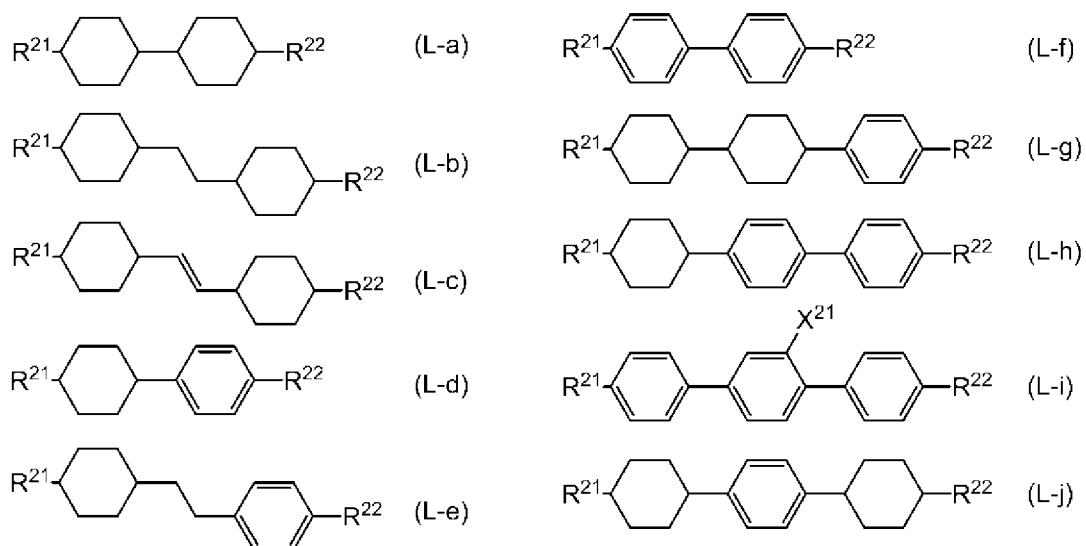
[0127] トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は1, 4-フェニレン基を表すことがより好ましい。

[0128] Z^{L_1} 及び Z^{L_2} 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。

[0129] 分子内のハロゲン原子数は0個又は1個が好ましい。

[0130] 一般式(L)で表される化合物として、一般式($L-a$)から一般式($L-j$)

[0131] [化33]



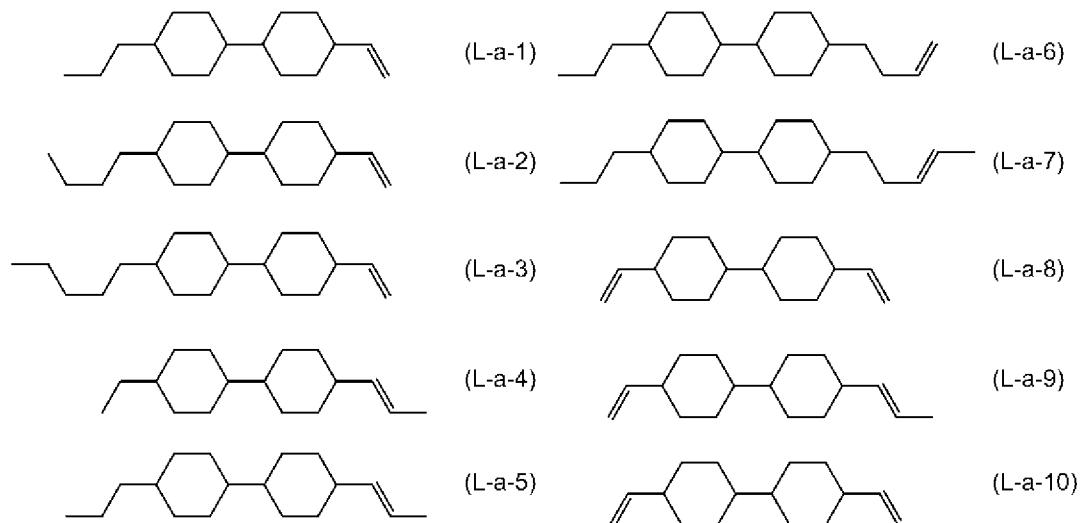
[0132] で表される化合物を1種又は2種以上含有することが好ましい。

- [0133] 本発明の組成物の総量に対しての式（L-a）～式（L-j）で表される化合物の含有量の総量の下限値は、0%であり、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%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、例えば本発明の一つの形態では70%であり、65%であり、55%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%である。
- [0134] 本発明の組成物の総量に対しての式（L-a）、式（L-f）、式（L-g）及び式（L-h）で表される化合物の含有量の総量の下限値は、0%であり、1%であり、5%であり、10%であり、15%であり、20%であり、30%であり、40%であり、50%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、例えば本発明の一つの形態では70%であり、65%であり、55%であり、45%であり、40%であり、35%であり、30%であり、25%であり、20%であり、15%であり、10%である。
- [0135] 式中、R²¹及びR²²は、お互い独立して炭素原子数1から10のアルキル基又は炭素原子数1から10のアルコキシ基又は炭素原子数2から10のアルケニル基を表すが、お互い独立して炭素原子数1から5のアルキル基又は炭素原子数1から5のアルコキシ基又は炭素原子数2から5のアルケニル基であることが好ましい。X²¹は炭素原子数1から3のアルキル基、炭素原子数1から3のアルコキシ基、フッ素原子又は水素原子を表すが、炭素原子数1のアルキル基、フッ素原子又は水素原子であることが好ましく、フッ素原子又は水素原子であることが更に好ましい。
- [0136] 一般式（L-a）から一般式（L-j）の内、一般式（L-a）、一般式（L-d）、一般式（L-f）、一般式（L-g）、一般式（L-h）及び一般式（L-i）から選ばれる化合物であることが好ましく、一般式（L-a）、一般式（L-f）、一般式（L-g）、一般式（L-h）及び一般式（L-i）から選ばれる化合物であることが更に好ましく、一般式（L-a）

)、一般式 (L-f) 及び一般式 (L-i) から選ばれる化合物であることが更に好ましく、一般式 (L-a) 及び一般式 (L-i) から選ばれる化合物であることが特に好ましいく、一般式 (L-a) で表される化合物を組み合わせて用いることが、本発明の効果をより高めるために好ましい。

一般式 (L-a) で表される化合物は、具体的には下記式 (L-a-1) から (L-a-10) で表される化合物であることが好ましく、(L-a-1)、(L-a-5)、(L-a-7)、(L-a-8)、(L-a-9) で表される化合物であることがより好ましく、(L-a-1)、(L-a-5) で表される化合物であることが特に好ましい。

[0137] [化34]



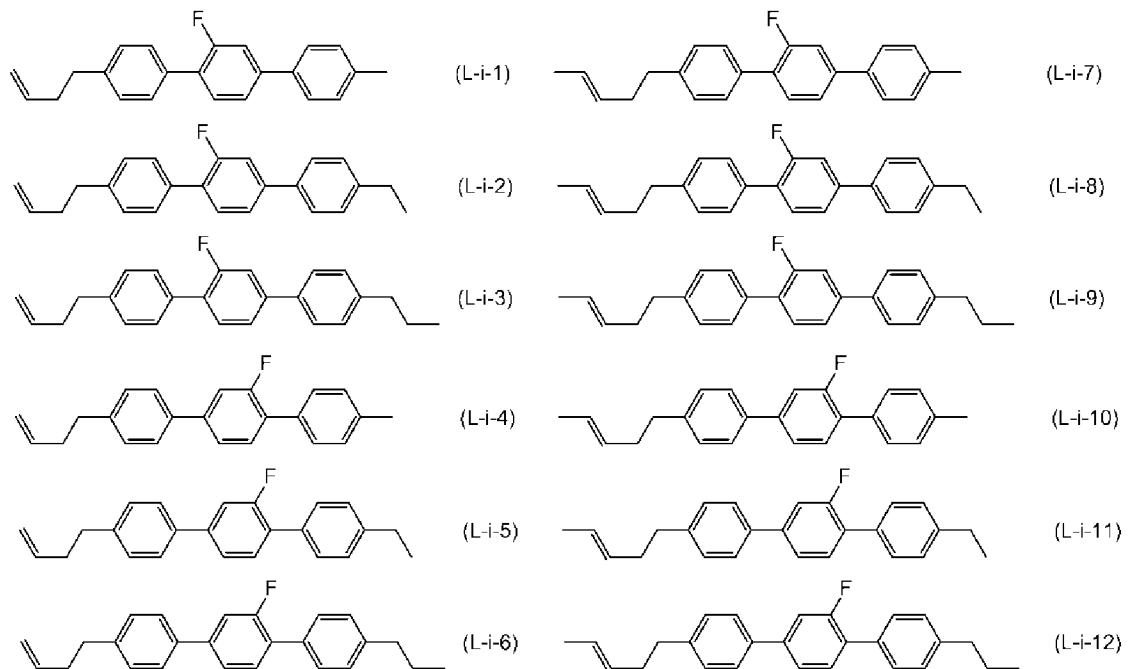
[0138] 一般式 (L-a) で表される化合物は、具体的には下記式 (L-a-1) から (L-a-12) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-a-1) から (L-a-6) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-a-1) から (L-a-3) で表される化合物であることが特に好ましく、式 (L-a-1) 及び式 (L-a-5) を含有することが好ましい。

[0139] 本発明の組成物の総量に対しての式 (L-a-1) 及び式 (L-a-5) で表される化合物の含有量の総量の下限値は、0 %であり、1 %であり、5 %であり、10 %であり、15 %であり、20 %であり、30 %であり、40 %であり、50 %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、例えば本発明の一つの形態では 70% であり、 65% であり、 55% であり、 45% であり、 40% であり、 35% であり、 30% であり、 25% であり、 20% であり、 15% であり、 10% である。

一般式 (L-i) で表される化合物は、具体的には下記式 (L-i-1) から (L-i-12) で表される化合物であることが好ましい。

[0140] [化35]



[0141] 本発明の組成物の総量に対しての式 (L-i-1) ~ 式 (L-i-12) で表される化合物の含有量の総量の下限値は、0% であり、1% であり、5% であり、10% であり、15% であり、20% 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、例えば本発明の一つの形態では 70% であり、65% であり、55% であり、45% であり、40% であり、35% であり、30% であり、25% であり、20% であり、15% であり、10% あり、8% あり、5% である。

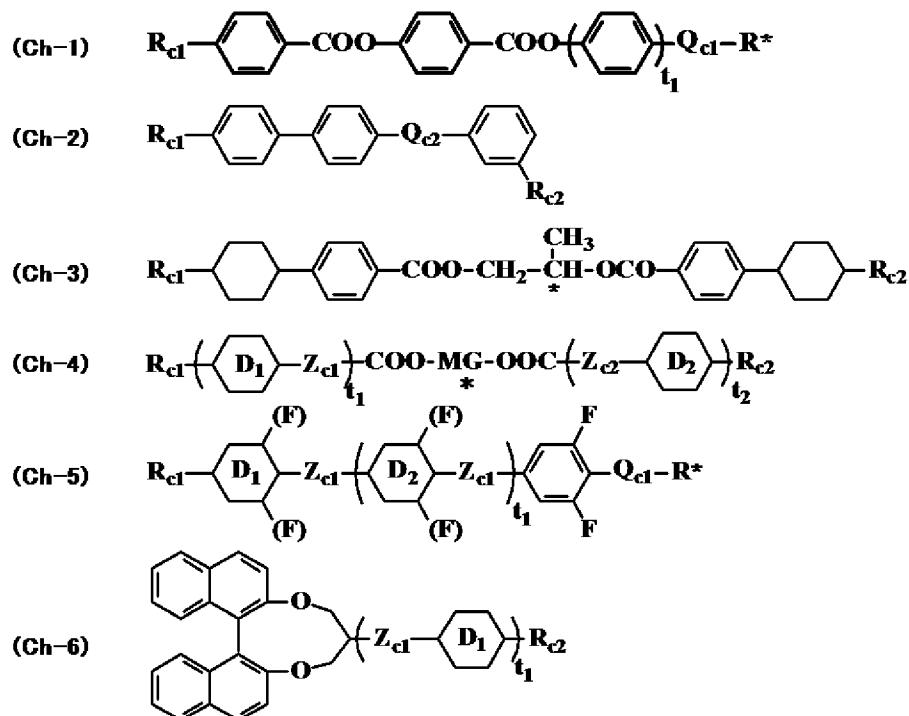
[0142] 本願発明の液晶組成物は、第一成分である一般式 (I) で表される化合物、第二成分である一般式 (J) で表される化合物、第三成分である一般式 (L) で表される化合物の合計の含有量が、下限値は、70% であり、80% であり、85% であり、87% であり、90% であり、93% であり、95%

%であり、97%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、例えば本発明の一つの形態では100%であり、99%であり、97%であり、95%であり、93%であり、90%であり、87%であり、85%である。

- [0143] 本願発明の液晶組成物は、25°Cにおける誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が1.5から20.0あることが好ましく、1.5から18.0がより好ましく、1.5から15.0がより好ましく、1.5から11がさらに好ましく、1.5から8が特に好ましい。
- [0144] 本願発明の液晶組成物は、25°Cにおける誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が+1.5から2.5あることが好ましく、また3.5から8.0あることが好ましく、+4.5から7.0あることが好ましく、+8.5から10あることが好ましい。
- [0145] 本願発明の液晶組成物は、20°Cにおける屈折率異方性 (Δn) が0.08から0.14であるが、0.09から0.13がより好ましく、0.09から0.12が特に好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は0.10から0.13あることが好ましく、厚いセルギャップに対応する場合は0.08から0.10あることが好ましい。
- [0146] 本願発明の液晶組成物は、20°Cにおける粘度 (η) が10から50 mPa·sであるが、10から40 mPa·sあることがより好ましく、10から35 mPa·sあることが特に好ましい。
- [0147] 本願発明の液晶組成物は、20°Cにおける回転粘性 (γ_1) が60から130 mPa·sであるが、60から110 mPa·sあることがより好ましく、60から100 mPa·sあることが特に好ましい。
- [0148] 本願発明の液晶組成物は、ネマチック相—等方性液体相転移温度 (T_{n-i}) が60°Cから120°Cであるが、70°Cから100°Cがより好ましく、70°Cから90°Cが特に好ましい。
- [0149] 本発明の液晶組成物は、光学活性化合物を1種又は2種以上含有することが出来る。光学活性化合物は、液晶分子を捩らせて配向させることが可能で

あればどんなものでも使用できる。通常この捩れは温度で変化するので所望の温度依存性を得るために複数の光学活性化合物を使用することも出来る。ネマチック液晶相の温度範囲や粘度などに悪影響を与えないようするために、捩れ効果の強い光学活性化合物を選んで使用することが好ましい。この様な光学活性化合物として、具体的には、コレステリックノナネイトなどの液晶や下記一般式（Ch-1）から一般式（Ch-6）で表される化合物が好ましい。

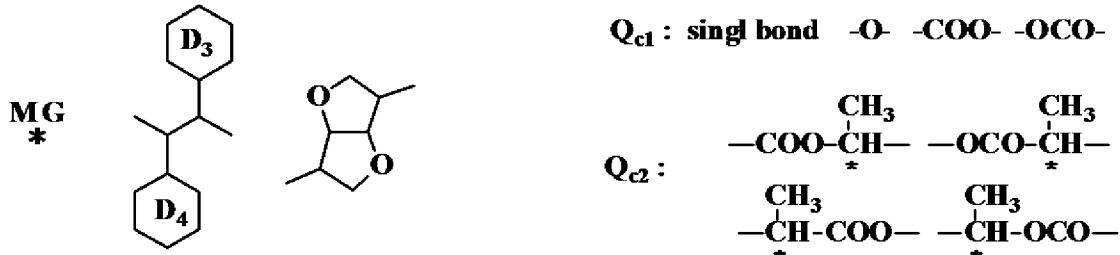
[0150] [化36]



[0151] (式中、 R_{c1} 、 R_{c2} 、 R^* はそれぞれ独立して炭素数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子は任意にハロゲンで置換されてもよく、但し R^* は光学活性を有する分岐鎖基又はハロゲン置換基を少なくともひとつ有しており、 Z_{c1} 、 Z_{c2} 、それぞれ独立して単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$

ー、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 又は $-\text{CF}_2\text{O}-$ を表し、 D_1 、 D_2 はシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-\text{O}-$ で置換されてもよく、また該環注の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ で置換されていてもよく、ベンゼン環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}=$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-\text{N}=$ で置換されていてもよく、該環中の1つ以上の水素原子が F 、 Cl 、 CH_3 で置換されていてもよく、 t_1 、 t_2 は0、1、2又は3を表し、 MG^* 、 Q_{c1} 及び Q_{c2} は下記の構造

[0152] [化37]

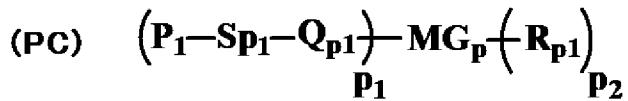


[0153] (式中、 D_3 、 D_4 はシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-\text{O}-$ で置換されていてもよく、また該環注の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ で置換されていてもよく、ベンゼン環中の1つ又は2つ以上の $-\text{CH}=$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $-\text{N}=$ で置換されていてもよく、該環中の1つ以上の水素原子が F 、 Cl 、 CH_3 で置換されていてもよい。) を表す。

[0154] 本発明の液晶組成物は、重合性化合物を1種又は2種以上含有してもよく、重合性化合物が、ベンゼン誘導体、トリフェニレン誘導体、トルキセン誘導体、フタロシアニン誘導体又はシクロヘキサン誘導体を分子の中心の母核とし、直鎖のアルキル基、直鎖のアルコキシ基又は置換ベンゾイルオキシ基がその側鎖として放射状に置換した構造である円盤状液晶化合物であることが好ましい。

[0155] 具体的には重合性化合物が一般式（P C）

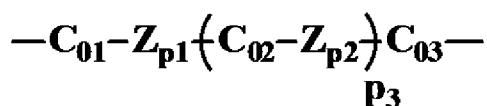
[0156] [化38]



[0157] で表される重合性化合物であることが好ましい。（式中、 P_1 は重合性官能基を表し、 S_{p_1} は炭素原子数0～20のスペーサー基を表し、 Q_{p_1} は単結合、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-NHC(=O)-$ 、 $-OC(=O)NH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)O-$ 、 $-OOC(=O)O-$ 、 $-CH=C(=O)H-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、 p_1 及び p_2 はそれぞれ独立して1、2又は3を表し、 MG_p はメソゲン基又はメソゲン性支持基を表し、 R_{p_1} は、ハロゲン原子、シアノ基又は炭素原子数1～25のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、O原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OC(=O)O-$ 、 $-OC(=O)O-$ 、 $-SC(=O)O-$ 、 $-COS-$ 又は $-C\equiv C-$ により置き換えられていても良く、あるいは R_{p_1} は $P_2-S_{p_2}-Q_{p_2}$ であることができ、 P_2 、 S_{p_2} 、 Q_{p_2} はそれ独立して P_1 、 S_{p_1} 、 Q_{p_1} と同じ意味を表す。）

より好ましくは、重合性化合物一般式（P C）における MG_p が以下の構造

[0158] [化39]



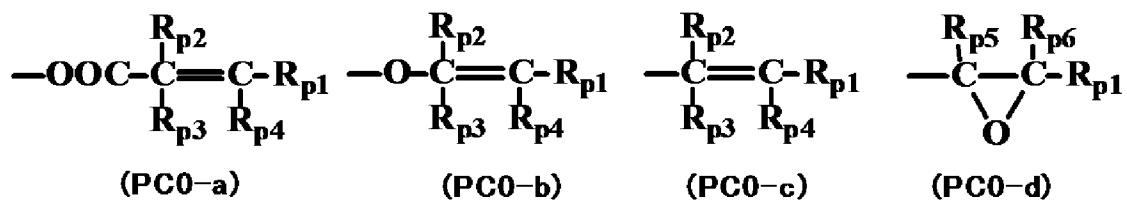
[0159] で表される重合性化合物である。

（式中、 C_{01} ～ C_{03} はそれぞれ独立して1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、テトラヒドロチオピラン-2,5-ジイル基、1,4-ビシクロ(2,2,2)オクチレン基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-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、2,6-ナフチレン基、フェナン

トレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基又はフルオレン-2,7-ジイル基を表し、1,4-フェニレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基及びフルオレン-2,7-ジイル基は置換基として1個以上のF、Cl、CF₃、OCF₃、シアノ基、炭素原子数1～8のアルキル基、アルコキシ基、アルカノイル基、アルカノイルオキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケノイル基又はアルケノイルオキシ基を有していても良く、Z_{p1}及びZ_{p2}はそれぞれ独立して-COO-、-O-CO-、-CH₂CH₂-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH=CHCOO-、-OCOCH=CH-、-CH₂CH₂COO-、-CH₂CH₂OCO-、-COOCH₂CH₂-、-OCOCH₂CH₂-、-CONH-、-NHCO-又は単結合を表し、p₃は0、1又は2を表す。)

ここで、 $S p_1$ 及び $S p_2$ はそれぞれ独立してアルキレン基である場合、該アルキレン基は1つ以上のハロゲン原子又はCNにより置換されていても良く、この基中に存在する1つ又は2つ以上のCH₂基はO原子が直接隣接しないように-O-、-S-、-NH-、-N(CH₃)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-SCO-、-COS-又は-C≡C-により置き換えられていてもよい。また、P₁及びP₂はそれぞれ独立して下記の一般式

[0160] [化40]

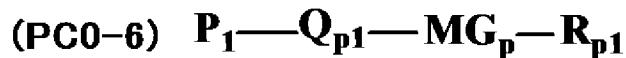
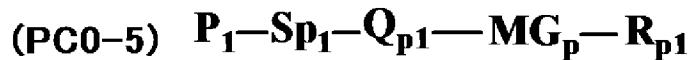
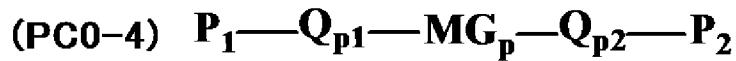
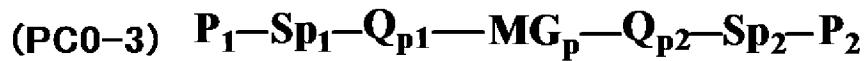
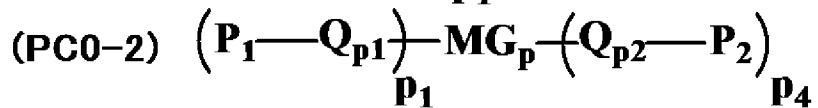
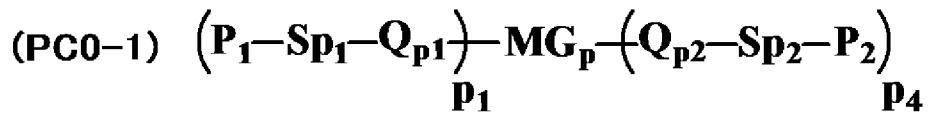


[0161] のいずれかであることが好ましい。

(式中、 R_{p_2} から R_{p_6} はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～5のアルキル基を表す。)

より具体的には、重合性化合物一般式(POC)が一般式(POC-1)から一般式(POC-6)

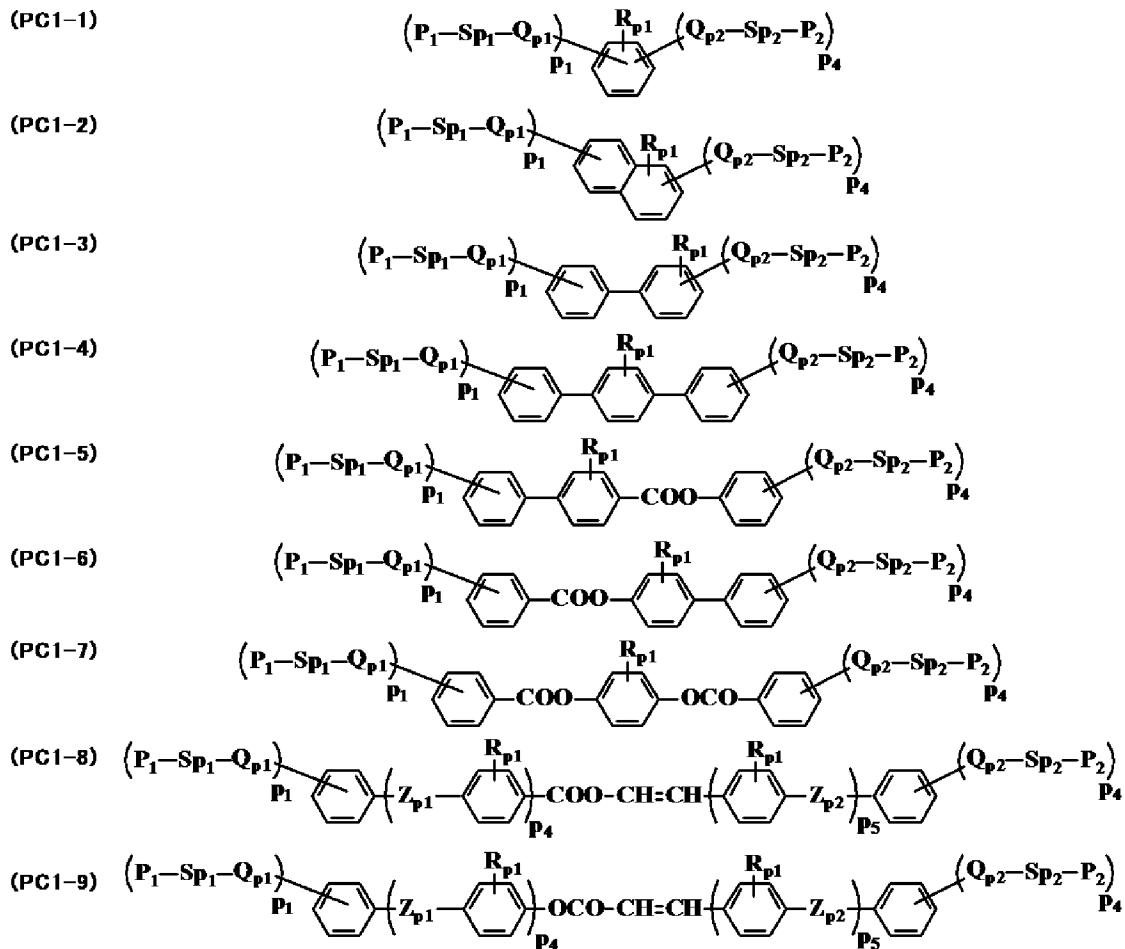
[0162] [化41]



[0163] (式中、 p_4 はそれぞれ独立して1、2又は3を表す。)で表される重合性化合物であることが好ましい。さらに具体的には、一般式(POC1-1)から一般式(POC1-9)

[0164]

[化42]

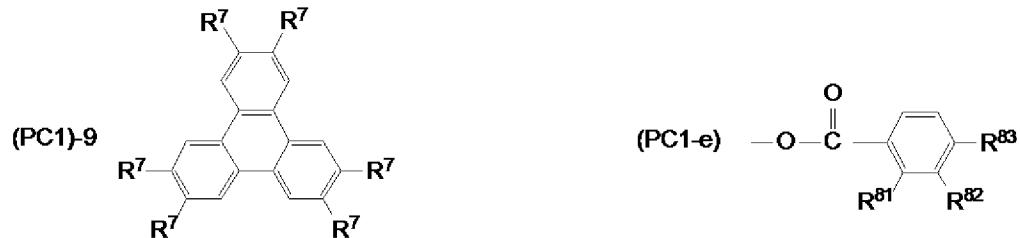


[0165] (式中、 p_5 は0、1、2、3又は4を表す。)で表される重合性化合物が好ましい。その内、 S_{p_1} 、 S_{p_2} 、 Q_{p_1} 及び Q_{p_2} が単結合であることが好ましく、 P_1 及び P_2 が式(PC0-a)であることが好ましく、アクリロイルオキシ基及びメタクリロイルオキシ基であることがより好ましく、 p_1+p_4 が2、3又は4であることが好ましく、 R_{p_1} がH、F、 CF_3 、 OCF_3 、 CH_3 又は OCH_3 であることが好ましい。更に、一般式(PC1-2)、一般式(PC1-3)、一般式(PC1-4)及び一般式(PC1-8)で表される化合物が好ましい。

[0166] また、一般式(PC)における MG_p が一般式(PC1)-9で表される円盤状液晶化合物であることも好ましい

[0167]

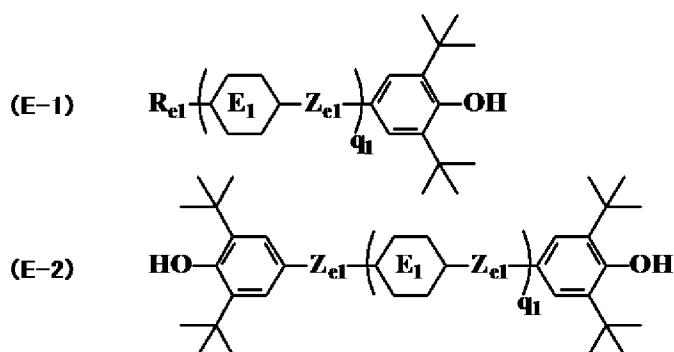
[化43]



[0168] (式中、R₇はそれぞれ独立してP₁—S p₁—Q_{p1}又は一般式 (PC1—e) の置換基を表し、R₈₁及びR₈₂はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又はメチル基を表し、R₈₃は炭素原子数1～20アルコキシ基を表し、該アルコキシ基中の少なくとも1つの水素原子は前記一般式 (PC0—a) から (PC0—d) で表される置換基で置換されている。)
重合性化合物の使用量は好ましくは0.05～2.0質量%である。

[0169] 本発明の液晶組成物は、さらに酸化防止剤を1種又は2種以上含有することもでき、さらにUV吸収剤を1種又は2種以上含有することもできる。酸化防止剤としては、下記一般式 (E—1) 及び又は一般式 (E—2) で表される中から選ぶことが好ましい。

[0170] [化44]



[0171] (式中、R_{e1}は炭素数1～15のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の—CH₂—は、酸素原子が直接隣接しないように、—O—、—CH=CH—、—CO—、—OCO—、—COO—、—C≡C—、—CF₂O—又は—OCF₂—で置換されてよく、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の水素原子は任意にハロゲンで置換されていてもよく、Z_{e1}、Z_{e2}はそれぞれ独立して単結合、—CH=CH—、—C≡C—、—C

H_2CH_2- 、 $- (\text{CH}_2)_4-$ 、 $- \text{COO}-$ 、 $- \text{OCO}-$ 、 $- \text{OCH}_2-$ 、 $- \text{CH}_2\text{O}-$ 、 $- \text{OCF}_2-$ 又は $- \text{CF}_2\text{O}-$ を表し
 E_1 はシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、シクロヘキサン環中の1つ又は2つ以上の $- \text{CH}_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $- \text{O}-$ で置換されてもよく、また該環注の1つ又は2つ以上の $- \text{CH}_2\text{CH}_2-$ は $- \text{CH=CH}-$ 、 $- \text{CF}_2\text{O}-$ 又は $- \text{OCF}_2-$ で置換されてもよく、ベンゼン環中の1つ又は2つ以上の $- \text{CH}=$ は窒素原子が直接隣接しないように、 $- \text{N}=$ で置換されてもよく、該環中の1つ以上の水素原子が F 、 Cl 、 CH_3 で置換されてもよく、 q_1 は0、1、2又は3を表す。)

本発明の液晶組成物は、液晶表示素子特にアクティブマトリックス駆動用液晶表示素子として、例えばTNモード、OCBモード、ECBモード、IPS(FFS電極を含む)モード又はVA-IPSモード(FFS電極を含む)に使用することが出来る。ここで、VA-IPSモードとは、電圧無印加時に、誘電率異方性が正の液晶材料($\Delta \epsilon > 0$)を基板面に対し垂直に配向させ、同一基板面上に配置した画素電極と共に電極により液晶分子を駆動する方法であり、画素電極と共に電極で発生する湾曲電界の方向に液晶分子が配列することから、容易に画素分割やマルチドメインを形成することができ、応答にも優れる利点がある。非特許文献Proc. 13th IDW, 97 (1997)、Proc. 13th IDW, 175 (1997)、SID Sym. Digest, 319 (1998)、SID Sym. Digest, 838 (1998)、SID Sym. Digest, 1085 (1998)、SID Sym. Digest, 334 (2000)、Eurodisplay Proc., 142 (2009)によれば、EOC、VA-IPSなど種々の呼称がされているが、本発明においては以下「VA-IPS」と略称する。

[0172] 一般的にTN、ECB方式におけるフレデリックス転移の閾値電圧(Vc)は式(1)

[0173]

[数1]

$$V_c = \frac{\pi d_{cell}}{d_{cell} + \langle r_1 \rangle} \sqrt{\frac{K_{11}}{\Delta \epsilon}} \quad (\text{I})$$

[0174] により表され、S T N方式においては式 (I)

[0175] [数2]

$$V_c = \frac{\pi d_{gap}}{d_{cell} + \langle r_2 \rangle} \sqrt{\frac{K_{22}}{\Delta \epsilon}} \quad (\text{II})$$

[0176] により表され、V A方式は式 (III) により表される。

[0177] [数3]

$$V_c = \frac{\pi d_{cell}}{d_{cell} - \langle r_3 \rangle} \sqrt{\frac{K_{33}}{|\Delta \epsilon|}} \quad (\text{III})$$

[0178] (式中、 V_c はフレデリックス転移 (V) 、 π は円周率、 d_{cell} は第一基板と第二基板の間隔 (μm) 、 d_{gap} は画素電極と共通電極の間隔 (μm) 、 d_{ITO} は画素電極及び／又は共通電極の幅 (μm) 、 $\langle r_1 \rangle$ 、 $\langle r_2 \rangle$ 、及び $\langle r_3 \rangle$ は外挿長 (μm) 、 K_{11} はスプレイの弾性定数 (N) 、 K_{22} はツイストの弾性定数 (N) 、 K_{33} はベンドの弾性定数 (N) を表し、 $\Delta \epsilon$ は誘電率の異方性を表す。)

一方、V A - I P S方式においては、本発明者等によって、式 (IV) が適用されることを見出している。

[0179] [数4]

$$V_c \propto \frac{d_{gap} - \langle r \rangle}{d_{ITO} + \langle r \rangle} \frac{\pi d_{cell}}{d_{cell} - \langle r_3 \rangle} \sqrt{\frac{K_{33}}{|\Delta \epsilon|}} \quad (\text{IV})$$

[0180] (式中、 V_c はフレデリックス転移 (V) 、 π は円周率、 d_{cell} は第一基板

と第二基板の間隔 (μm)、 d_{gap} は画素電極と共に電極の間隔 (μm)、 d_{ITO} は画素電極及び／又は共通電極の幅 (μm)、 $\langle r \rangle$ 、 $\langle r' \rangle$ 、 $\langle r_3 \rangle$ は外挿長 (μm)、 K_{33} はバンドの弾性定数 (N)、 $\Delta\varepsilon$ は誘電率の異方性を表す。) 式 (IV) から、セル構成は d_{gap} をなるべく小さく、 d_{ITO} をなるべく大きくすることにより、低駆動電圧化が図れ、使用する液晶組成物の $\Delta\varepsilon$ の絶対値が大きく、 K_{33} が小さいものを選択することにより、低駆動電圧化が図れる。

[0181] 本発明の液晶組成物は、好ましい $\Delta\varepsilon$ 、 K_{11} 、 K_{33} に調整することが出来る。

[0182] 液晶組成物の屈折率異方性 (Δn) と表示装置の第一の基板と、第二の基板との間隔 (d) の積 ($\Delta n \cdot d$) は、視角特性や応答速度に強く関連する。そのため、間隔 (d) は $3 \sim 4 \mu\text{m}$ と薄くなる傾向にある。積 ($\Delta n \cdot d$) は、TN モード、ECB モード、IPS モードの場合 $0.31 \sim 0.33$ が好ましい。VA-IPS モードにおいては、両基板に対して垂直配向の場合 $0.20 \sim 0.59$ が好ましく、 $0.30 \sim 0.40$ が特に好ましい。無印加時の液晶配向が基板面に略水平を必要とする TN モード、ECB モードの場合のチルト角は $0.5 \sim 7^\circ$ が好ましく、無印加時の液晶配向が基板面に略垂直を必要とする VA-IP モードの場合のチルト角は $85 \sim 90^\circ$ が好ましい。この様に液晶組成物を配向させるためには、ポリイミド (PI)、ポリアミド、カルコン、シンナメート又はシンナモイル等からなる配向膜を設けることができる。また、配向膜は光配向技術を用いて作成したものを使用することが好ましい。一般式 (LCO) における X^{103} が F である化合物を含有する本発明の液晶組成物は、配向膜の容易軸に並び易く所望のチルト角を制御しやすい。

[0183] 更に、重合性化合物として一般式 (PC) で表される化合物含有した本発明の液晶組成物は、電圧印加下あるいは電圧無印加下で該液晶組成物中に含有する重合性化合物を重合させて作製した高分子安定化の TN モード、OCB モード、ECB モード、IPS モード又は VA-IPS モード用液晶表示

素子を提供できる。

実施例

[0184] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は「質量%」を意味する。

[0185] 実施例中の組成例を、測定した特性は以下の通りである。

[0186] T_{ni} ：ネマチック相－等方性液体相転移温度 (°C)

Δn ：25度における屈折率異方性（別名：複屈折率）

$\Delta \epsilon$ ：25度における誘電率異方性

η ：20度における粘度 (mPa · s)

γ_1 ：25度における回転粘性 (mPa · s)

VHR：周波数60Hz, 印加電圧5Vの条件下で333Kにおける電圧保持率 (%)

耐光VHR：液晶組成物に対して、厚さ0.5mmのガラスを介して超高压水銀ランプを用いて紫外線を1kJ/m²照射する。紫外線照射後の液晶の電圧保持率を上述のVHR測定と同様の方法で測定する。但し、照射強度は366nmで1W/m²とした。

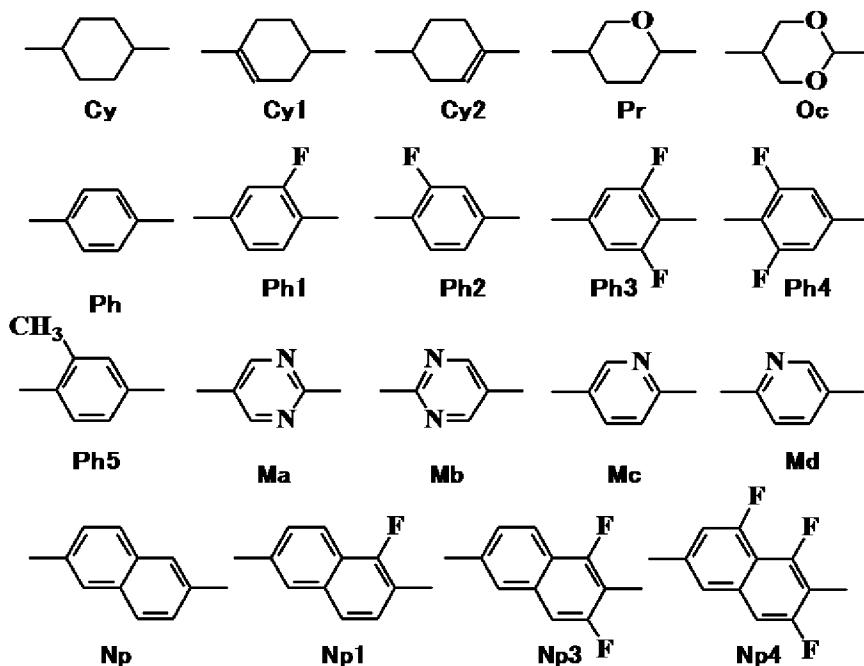
[0187] 化合物記載に下記の略号を使用する。

[0188]

[表1]

略記号	構造	略記号	構造
n	C _n H _{2n+1} -	-OCFF-	-OCF ₂ -
m	-C _m H _{2m+1}	-V-	-CO-
nO	C _n H _{2n+1} O-	-VO-	-COO-
Om	-OC _m H _{2m+1}	-OV-	-OCO-
ndm-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-(CH ₂) _{m-1} -	-F	-F
-ndm	-(CH ₂) _{n-1} -CH=CH-C _m H _{2m+1}	-Cl	-Cl
ndmO-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-(CH ₂) _{m-1} O-	-CN	-C≡N
-Ondm	-O-(CH ₂) _{n-1} -CH=CH-C _m H _{2m+1}	-CFFF	-CF ₃
-2-	-CH ₂ CH ₂ -	-CFF	-CHF ₂
-d-	-CH=CH-	-OCFFF	-OCF ₃
-T-	-C≡C-	-OCFF	-OCHF ₂
-10-	-CH ₂ O-	-CFFCFFF	-CF ₂ CF ₃
-01-	-OCH ₂ -	-OCF=CFF	-OCF=CF ₂
-CFFO-	-CF ₂ O-	-OCH=CFF	-OCH=CF ₂

[0189] [化45]



[0190] 実施例中で行った評価は以下の通りである。

[0191] 焼き付き :

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

t) を計測した。

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

2) 許容できない残像レベルとは、合否判定で不合格となる残像が観察されるレベルである。

滴下痕：

液晶表示装置の滴下痕の評価は、液晶表示パネルを作製後室温で 1 時間保持し、全面中間調表示した場合に白く浮かび上がる滴下痕を目視にて観察し、以下の 5 段階の評価をした。

[0192] 5 : 滴下痕無し (優)

4 : 滴下痕ごく僅かに有るも許容できるレベル (良)

3 : 滴下痕僅かに有り、合否判定のボーダーラインレベル (条件付で可)

2 : 滴下痕有り、許容できないレベル (不可)

1 : 滴下痕有り、かなり劣悪 (悪)

プロセス適合性：

4.5 インチの LCD パネル作製時、ODF プロセスにおいて、定積計量ポンプを用いて 1 回 $100 \mu L$ ずつフロントプレーン全面に適量の液晶を滴下する。次に、シール剤を介してバックプレーンとフロントプレーンを貼合し、LCD パネルを作製する。できた LCD パネルを 420 K の高温槽で 30 分保持した後、IC を装着して評価用 LCD パネルを作製する。この LCD パネルを全面中間調表示した場合における輝度を測定し、輝度斑の発生レベルを 1 ~ 5 の 5 段階で評価した。数字が大きいほど ODF プロセスに基づく輝度斑が少ないことを示し、プロセス適合性が良いことを表す。

[0193] 5 : 輝度斑無し (優)

4 : 輝度斑ごく僅かに有るも許容できるレベル (良)

3 : 輝度斑僅かに有り、合否判定のボーダーラインレベル (条件付で可)

2 : 輝度斑有り、許容できないレベル (不可)

1：輝度斑有り、かなり劣悪（悪）

低温での溶解性：

低温での溶解性評価は、液晶組成物を調製後、2 mLのサンプル瓶に液晶組成物を1 g秤量し、これに温度制御式試験槽の中で、次の運転状態「-20°C（1時間保持）→昇温（0.1°C／毎分）→0°C（1時間保持）→昇温（0.1°C／毎分）→20°C（1時間保持）→降温（-0.1°C／毎分）→0°C（1時間保持）→降温（-0.1°C／毎分）→-20°C」を1サイクルとして温度変化を与え続け、目視にて液晶組成物からの析出物の発生を観察し、析出物が観察されたときの試験時間（時間数：hour）を計測した。

[0194] 試験時間が長いほど長時間にわたって安定して液晶相を保っており、低温での溶解性が良好である。

[0195] 製造装置汚染性：

液晶材料の揮発性評価は、真空攪拌脱泡ミキサーの運転状態をストロボスコープを用いて観察し、液晶材料の発泡を目視により観察することによって行った。具体的には、容量2.0 Lの真空攪拌脱泡ミキサーの専用容器に液晶組成物を0.8 kg入れ、4 kPaの脱気下、公転速度15 S⁻¹、自転速度7.5 S⁻¹で真空攪拌脱泡ミキサーを運転し、公転速度に同期して発光するように設定したストロボスコープを用いて観察し、発泡が始まるまでの時間（秒数：second）を計測した。発泡が始まるまでの時間が長いほど揮発しにくく、製造装置を汚染する可能性が低いので、高性能であることを示す。

（実施例1～19及び比較例1～6）

以下に示すLC1～9の液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。液晶組成物の構成とその物性値の結果は表2～4のとおりであった。

[0196]

[表2]

	LC1	LC2	LC3
3-Cy-Cy-1d0	40	3-Cy-Cy-1d0	50
3-Cy-Cy-1d1	12	3-Cy-Cy-1d1	4
0d1-Cy-Cy-Ph-1	6	3-Cy-Cy-Ph-1	6
3-Cy-Cy-Ph-1	3	1-Ph-Ph1-Ph-3d0	4
1-Ph-Ph1-Ph-3d0	4	2-Ph-Ph1-Ph-3d0	6
2-Ph-Ph1-Ph-3d0	6	3-Ph-Ph1-Ph-3d0	8
5-Cy-Ph-Ph1-Ph-3	4	3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	10
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	20	3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	6
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5	3-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	6
TNI (°C)	71.4	TNI (°C)	73.9
Δn	0.108	Δn	0.112
Δε	5.3	Δε	4.8
γ1 / mPa·s	47	γ1 / mPa·s	45
η / mPa·s	10.1	η / mPa·s	9.5
		TNI (°C)	74.5
		Δn	0.110
		Δε	3.0
		γ1 / mPa·s	42
		η / mPa·s	8.0

[0197] [表3]

	LC4	LC5	
3-Cy-Cy-1d0	35	3-Cy-Cy-1d0	34
3-Cy-Cy-1d1	7	3-Cy-Cy-1d1	5
0d1-Cy-Cy-Ph-1	4	0d1-Cy-Cy-Ph-1	9.5
0d3-Cy-Cy-Ph-1	4	2-Ph-Ph1-Ph-3d0	3
2-Ph-Ph1-Ph-3d0	3	3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	18.5
3-Cy-Cy-Ph1-F	10	3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	15	4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	8
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	3	5-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5
4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	6	2-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	5
5-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	3	3-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	8
2-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	4	TNI (°C)	78.4
3-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	6	Δn	0.108
TNI (°C)	82.9	Δε	11.5
Δn	0.094	γ1 / mPa·s	65
Δε	9.6	η / mPa·s	10.3
γ1 / mPa·s	57		
η / mPa·s	9.7		

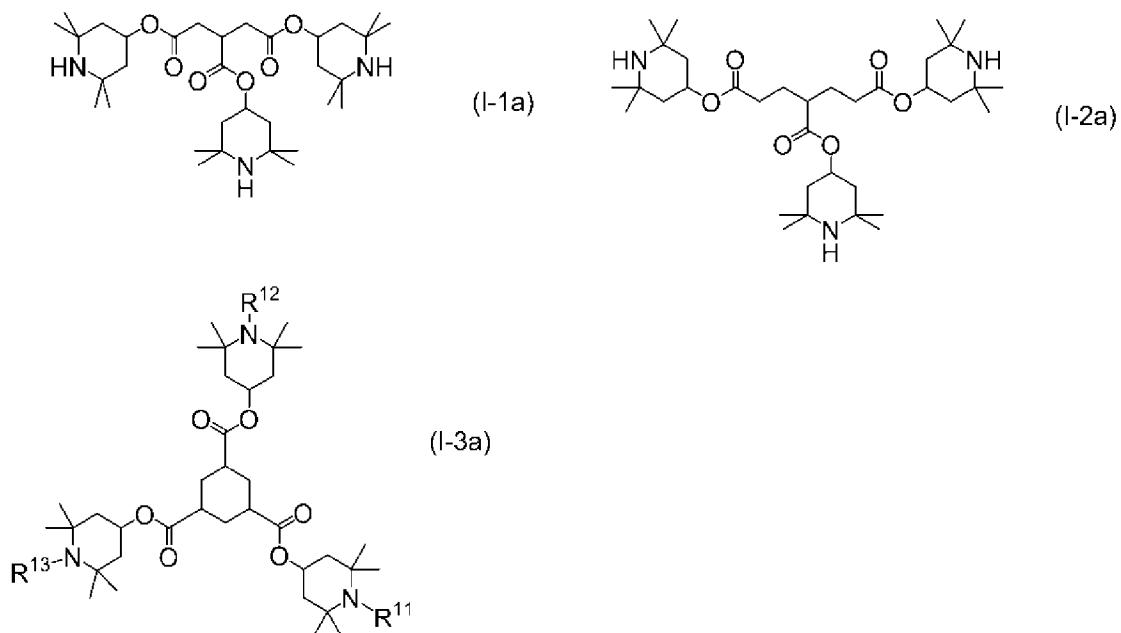
[0198]

[表4]

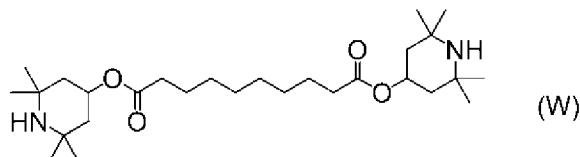
	LC6	LC7	LC8
3-Cy-Cy-1d0	34	3-Cy-Cy-1d0	22
5-Cy-Cy-1d0	5	0d1-Cy-Cy-Ph-1	8
0d3-Cy-Cy-Ph-1	9.5	2-Ph-Ph1-Ph-3d0	8
2-Ph-Ph1-Ph-3d0	4	3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	10
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	18.5	3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4	4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	18
4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	7	5-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4
5-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	5	2-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	8
2-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	5	3-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	5
3-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	8	TNI (°C)	82.0
TNI (°C)	79.2	Δn	0.111
Δn	0.107	Δε	11.4
Δε	11.1	γ1 / mPa·s	62
γ1 / mPa·s	66	η / mPa·s	10.8
η / mPa·s	11.7		

[0199] 液晶組成物 LC 1～8 に対して式 (I-1a)、式 (I-2a)、式 (I-3a) の化合物を単独で、或いは二種以上添加した液晶組成物を調製した。また比較例として式 (W) で表される化合物を添加した液晶組成物を調整した。それらの耐光VHR、プロセス適合性等は表 5～7 のとおりであった。なお、表中の低温溶解性 (H) は、析出物が観察されたときの試験時間（時間数：hour）を表し、製造装置汚染性 (s) は、発泡が始まるまでの時間（秒数：second）を表す。

[0200] [化46]



[0201] [化47]



[0202] [表5]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
液晶組成物	LC1	LC1	LC1	LC2	LC2	LC3	LC3
液晶組成物(質量部)	100	100	100	100	100	100	100
I-1a(質量部)	0.10			0.05		0.02	
I-2a(質量部)		0.10			0.05		0.02
I-3a(質量部)			0.10				
VHR(%)	99.5	99.3	99.3	99.4	99.6	99.5	99.6
耐光VHR(%)	94.9	95.0	94.0	93.3	93.0	93.2	93.2
焼き付き(H)	1152	1200	1008	1200	1176	1080	1128
滴下痕	4	4	5	5	4	5	5
プロセス適合性	5	5	4	5	5	5	5
低温での溶解性(H)	480	576	552	504	696	744	840
製造装置汚染性(S)	185	180	185	170	175	175	170

[0203] [表6]

	比較例1	比較例2
液晶組成物	LC1	LC1
液晶組成物(質量部)	100	100
W(質量部)		0.10
VHR(%)	99.4	99.2
耐光VHR(%)	75.5	88.7
焼き付き(H)	480	864
滴下痕	3	4
プロセス適合性	3	4
低温での溶解性(H)	576	480
製造装置汚染性(S)	180	185

[0204]

[表7]

	比較例3	比較例4	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
液晶組成物	LC4	LC4	LC4	LC4	LC4	LC5	LC5
液晶組成物(質量部)	100	100	100	100	100	100	100
W(質量部)		0.10					
I-1a(質量部)						0.05	
I-2a(質量部)			0.10	0.15			0.05
I-3a(質量部)					0.10		
VHR(%)	99.1	99.0	98.9	98.8	98.9	99.0	98.9
耐光VHR(%)	72.4	86.2	93.3	94.0	92.1	92.5	93.0
焼き付き(H)	528	720	888	816	816	840	1104
滴下痕	3	4	4	5	5	5	4
プロセス適合性	3	4	5	5	4	5	5
低温での溶解性(H)	672	528	624	600	576	576	720
製造装置汚染性(S)	200	200	200	200	200	195	200

[0205] [表8]

	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
液晶組成物	LC6	LC6	LC6	LC7	LC7	LC8	LC8
液晶組成物(質量部)	100	100	100	100	100	100	100
I-1a(質量部)	0.02	0.05		0.10	0.15		
I-2a(質量部)	0.08	0.10				0.15	0.20
I-3a(質量部)			0.10				
VHR(%)	99.2	99.0	99.2	98.9	99.2	99.0	99.3
耐光VHR(%)	93.7	95.1	91.9	93.2	94.0	90.5	89.7
焼き付き(H)	792	912	768	1176	1224	1272	1488
滴下痕	4	5	5	4	4	5	5
プロセス適合性	5	5	5	5	5	5	4
低温での溶解性(H)	696	720	648	528	408	552	480
製造装置汚染性(S)	205	200	205	200	205	195	195

[0206] [表9]

	比較例5	比較例6
液晶組成物	LC6	LC6
液晶組成物(質量部)	100	100
W(質量部)		0.10
VHR(%)	98.8	98.7
耐光VHR(%)	65.3	81.9
焼き付き(H)	408	624
滴下痕	3	4
プロセス適合性	3	4
低温での溶解性(H)	672	552
製造装置汚染性(S)	200	200

[0207] LC1～LC8に対して、(I-1a)、式(I-2a)、式(I-3a)の化合物を単独で、或いは二種以上添加することにより、低温での溶解性、プロセス適合性等を悪化させることなく耐光VHR、焼き付きが改善する

ことを確認した。また、式(W)の化合物を添加した場合と比較して、耐光VHRが高く低温での溶解性にも優れていることを確認した。

(実施例20～23及び比較例7～10)

以下に示すLC9～13の液晶組成物を調製し、その物性値を測定した。液晶組成物の構成とその物性値の結果は表8及び表9のとおりであった。

[0208] [表10]

	LC9	LC10	LC11
3-Cy-Cy-1d0	32	44	44
0d1-Cy-Cy-Ph-1	6	4	3-Cy-Cy-1d1
0d3-Cy-Cy-Ph-1	4	15	5-Ph-Ph-1
5-Ph-Ph-1	8	3	3-Cy-Ph-Ph-2
3-Cy-Ph-Ph-2	5	3	0d1-Cy-Ph-Ph-3
0d1-Cy-Ph-Ph-3	4	6	3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0
3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	16	3	2-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F
2-Ph-Ph1-Np-3	4	5	3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F
4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	4	3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F
5-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	3	4	4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F
3-Ph3-O1-Ph-Np3-F	5	5	3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F
3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	6	4	5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F
5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4		Tni (°C)
Tni (°C)	81.2	92.3	76.1
Δn	0.133	0.096	0.118
Δε	7.2	6.7	2.2
γ1 / mPa·s	66	61	36
η / mPa·s	19.1	12.8	9.4

[0209]

[表11]

	LC12	LC13	
3-Cy-Cy-1d0	10	3-Cy-Cy-1d0	26
3-Cy-Cy-1d1	5	3-Cy-Ph-O1	5
0d1-Cy-Cy-Ph-1	6	0d1-Cy-Cy-Ph-1	15
0d3-Cy-Cy-Ph-1	4	0d3-Cy-Cy-Ph-1	11
0d1-Cy-Ph-Ph-3	4	0d1-Cy-Ph-Ph-3	3
2-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	6	3-Cy-Ph-Ph-2	3
3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	8	3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	5
5-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	6	3-Ph-Ph1-Ph3-O2d0	12
3-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	15	3-Cy-Ph-Ph3-O1-Ph3-F	5
3-Cy-Cy-CFFO-Ph3-F	8	3-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4
3-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Np3-F	4	4-Ph3-O1-Oc-Ph-Ph3-F	4
4-Ph-Ph1-Ph3-CFFO-Ph3-F	4	3-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	4
3-Pr-Ph-Ph3-CFFO-Ph3-F	6	5-Ph3-O1-Oc-Ph1-Ph3-F	3
3-Cy-Cy-Ph3-F	6	Tni (°C)	112.7
3-Cy-Ph-Ph3-F	8	Δn	0.120
Tni (°C)	86.7	Δε	6.0
Δn	0.144	γ1 / mPa·s	88
Δε	11.9	η / mPa·s	16.8
γ1 / mPa·s	114		
η / mPa·s	22.4		

[0210] 液晶組成物LC9～13に対して、式(I-1a)、式(I-2a)、式(I-3a)の化合物を単独で、或いは二種以上添加した液晶組成物を調製した。また比較例として式(W)で表される化合物を添加した液晶組成物を調整した。それらの耐光VHR、プロセス適合性等は表10及び表11のとおりであった。

[0211] [表12]

	比較例7	比較例8	実施例20	実施例21	実施例22
液晶組成物	LC9	LC9	LC9	LC10	LC11
液晶組成物(質量部)	100	100	100	100	100
W(質量部)		0.10			
I-1a(質量部)				0.10	0.05
I-2a(質量部)			0.10		0.10
VHR(%)	99.1	99.1	99.2	98.9	99.6
耐光VHR(%)	57.0	78.5	89.5	93.5	95.8
焼き付き(H)	312	576	984	840	1080
滴下痕	3	4	4	4	5
プロセス適合性	3	4	5	5	5
低温での溶解性(H)	576	504	600	528	864
製造装置汚染性(S)	195	195	200	195	180

[0212] [表13]

	比較例9	比較例10	実施例22	実施例23
液晶組成物	LC12	LC12	LC12	LC13
液晶組成物（質量部）	100	100	100	100
W（質量部）		0.10		
I-1a（質量部）				
I-2a（質量部）			0.15	0.15
VHR (%)	99.6	99.6	99.3	99.6
耐光VHR (%)	53.7	77.4	94.2	93.0
焼き付き(H)	648	792	1032	1152
滴下痕	3	4	5	5
プロセス適合性	3	4	5	5
低温での溶解性(H)	600	576	576	576
製造装置汚染性(S)	205	200	200	240

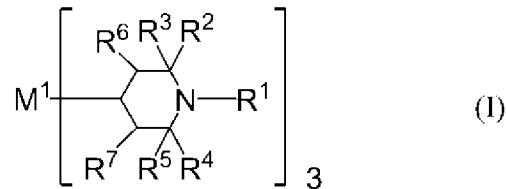
[0213] LC9～13に対して、式(I-1)及び/又は式(I-2)の化合物を適量添加することにより、低温での溶解性、プロセス適合性を悪化させることなく耐光VHR、焼き付きが改善することを確認した。また、式(W)の化合物を添加した場合と比較して、耐光VHRが高く低温での溶解性にも優れていることを確認した。

以上のことから、本発明の液晶組成物は、屈折率異方性(Δn)及びネマチック相一等方性液体相転移温度(T_{ni})を低下させることなく、粘度(η)が十分に小さく、回転粘性(γ_1)が十分に小さく、低温での溶解性が良く、耐光VHRが高く、焼き付き、滴下痕、プロセス適合性が良好で実用的なものであることが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (I)

[化1]



(式中の、R¹は、水素原子、-O-、-OH、炭素原子数1～12のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-C H₂-はそれぞれ独立して-O-、-S-、-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-OCF₂-又は-CF₂O-に置換されてもよく、

R²、R³、R⁴及びR⁵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、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-C H₂-はそれぞれ独立して-O-、-S-、-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-OCF₂-又は-CF₂O-に置換されてもよく、R²とR³及び／又はR⁴とR⁵は互いに結合して環を形成してもよく、

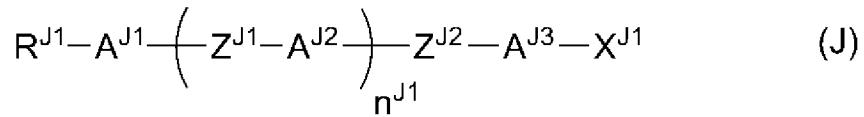
R⁶及びR⁷はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～6のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-C H₂-はそれぞれ独立して-O-、-S-、-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-OCF₂-又は-CF₂O-に置換されてもよく、

M¹は3価の有機基を表し、複数存在するR¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶及びR⁷は同一であっても異なっていてもよい。)

で表される化合物を1種又は2種以上と、

一般式 (J)

[化2]



(式中、 R^{J1} は炭素原子数1～10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^{J1} は、0、1、2、3又は4を表し、

A^{J1} 、 A^{J2} 及び A^{J3} はそれぞれ独立して、

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

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

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

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、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基又はトリフルオロメトキシ基で置換されても良く、

Z^{J1} 及び Z^{J2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

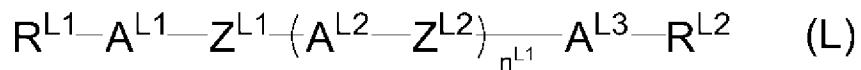
n^{J_1} が2、3又は4であって A^{J_2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっていても良く、 n^{J_1} が2、3又は4であって Z^{J_1} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっていても良く、

X^{J_1} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2, 2, 2-トリフルオロエチル基を表す。)で表される化合物を一種又は二種以上含有する液晶組成物。

[請求項2]

一般式 (L)

[化3]



(式中、 R^{L_1} 及び R^{L_2} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、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^{L_1} は0、1、2又は3を表し、

A^{L_1} 、 A^{L_2} 及び A^{L_3} はそれぞれ独立して

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

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

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

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

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も良く、

Z^{L_1} 及び Z^{L_2} 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^{L_1} が 2 又は 3 であって A^{L_2} 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いても良く、 n^{L_1} が 2 又は 3 であって Z^{L_3} 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いても良いが、一般式 (J)、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。)

で表される化合物から選ばれる化合物を一種又は二種以上含有する請求項 1 記載の液晶組成物。

[請求項3] 25 °C における誘電率異方性 ($\Delta \varepsilon$) が正の値を有する請求項 1 又は 2 に記載の液晶組成物。

[請求項4] 一般式 (I) の含有量の総量が液晶組成物において 0.01 質量% から 5 質量% である請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項5] 一般式 (J) で表される化合物の含有量の総量が液晶組成物において 10 質量% から 90 質量% である請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項6] 一般式 (L) で表される化合物の含有量の総量が液晶組成物において 10 質量% から 90 質量% である請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項7] 重合性化合物及び／又は酸化防止剤を 1 種又は 2 種以上含有する請求

項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

[請求項8] 請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i,

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/42, G02F1/13

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/208320 A1 (JNC Corp.), 31 December 2014 (31.12.2014), claims; examples & JP 5729580 B1 & US 2016/0122647 A & EP 3015533 A1 & CN 105339463 A & KR 10-2016-0026902 A & TW 201510193 A	1-8
A	WO 2015/076077 A1 (JNC Corp.), 28 May 2015 (28.05.2015), claims; examples & US 2016/0289189 A & EP 3072885 A1 & KR 10-2016-0088285 A	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"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

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

"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

"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)

"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

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

"&" document member of the same patent family

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

Date of the actual completion of the international search
22 March 2017 (22.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

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/JP2017/006769

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-519985 A (Merck Patent GmbH), 14 July 2011 (14.07.2011), claims; examples & US 2011/0101270 A1 & WO 2009/129911 A1 & EP 2265691 A1 & DE 102009015692 A & KR 10-2011-0005272 A & CN 102015963 A & TW 201000610 A	1-8
P,A	JP 2016-64995 A (JNC Corp.), 28 April 2016 (28.04.2016), claims; paragraphs [0040], [0165] to [0172]; examples & US 2016/0090534 A1	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006769

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

C09K19/42(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/42(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/42, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーエ*	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
A	WO 2014/208320 A1 (J N C 株式会社) 2014.12.31, 請求の範囲、 実施例 & JP 5729580 B1 & US 2016/0122647 A & EP 3015533 A1 & CN 105339463 A & KR 10-2016-0026902 A & TW 201510193 A	1-8
A	WO 2015/076077 A1 (J N C 株式会社) 2015.05.28, 請求の範囲、 実施例 & US 2016/0289189 A & EP 3072885 A1 & KR 10-2016-0088285 A	1-8

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日 2 2 . 0 3 . 2 0 1 7	国際調査報告の発送日 0 4 . 0 4 . 2 0 1 7
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官（権限のある職員） 吉岡 沙織 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 0

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
A	JP 2011-519985 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) 2011.07.14, 特許請求の範囲、 実施例 & US 2011/0101270 A1 & WO 2009/129911 A1 & EP 2265691 A1 & DE 102009015692 A & KR 10-2011-0005272 A & CN 102015963 A & TW 201000610 A	1-8
P, A	JP 2016-64995 A (JNC株式会社) 2016.04.28, 特許請求の範囲、 段落[0040]、[0165]～[0172]、実施例 & US 2016/0090534 A1	1-8