

(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12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/208953 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) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/019475

(22) 国際出願日: 2017年5月25日(25.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

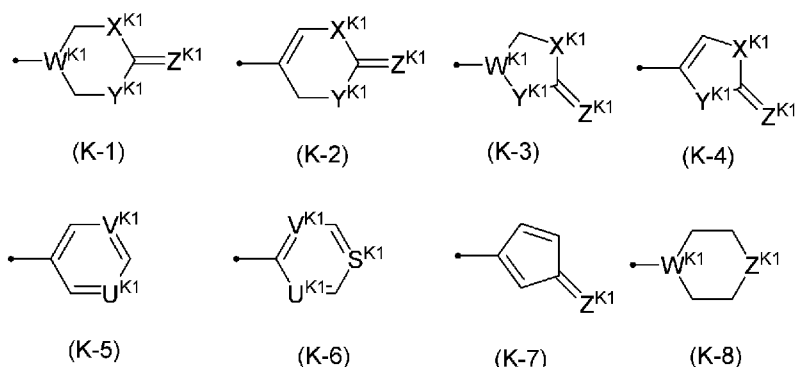
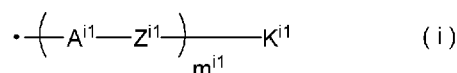
(30) 優先権データ:
特願 2016-111920 2016年6月3日(03.06.2016) JP

(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: 木村 正臣 (KIMURA Masaomi);
〒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). 秋山 英也(AKIYAMA Hidenari);
〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 井ノ上 雄一(INOUE Yuuichi);
〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 林 正直(HAYASHI Masanao);
〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 林 卓央(HAYASHI Takuo);
〒3628577 埼玉県北足

(54) Title: SPONTANEOUS ORIENTATION AID FOR LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, COMPOUND SUITABLE FOR SAID SPONTANEOUS ORIENTATION AID, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(54) 発明の名称: 液晶組成物用自発配向助剤、該自発配向助剤に好適な化合物、液晶組成物、及び液晶表示素子



(57) Abstract: The present invention provides a spontaneous orientation aid for a liquid crystal composition, said spontaneous orientation aid comprising one or more compounds each having a partial structure represented by general formula (i) (wherein Z^{i1} represents a single bond or the like; A^{i1} represents a bivalent 6-membered aromatic group or the like; m^{i1} represents an integer of 1 to 5; and K^{i1} represents a structure represented by any one of formulae (K-1) to formula (K-8) (wherein W^{K1} represents a methine group or the like; X^{K1} and Y^{K1} independently represent $-\text{CH}_2-$ or the like; Z^{K1} represents an oxygen atom or the like; and U^{K1} , V^{K1} and S^{K1} independently represent a methine group or the like)).



WO 2017/208953 A1

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

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明は、一般式 (i): (式中、 Z^{i1} は単結合等を表し、 A^{i1} は 2 価の 6 員環芳香族基等を表し、 m^{i1} は 1 ~ 5 の整数を表し、 K^{i1} は以下の式 (K-1) ~ 式 (K-8): (式中、 W^{K1} はメチン基等を表し、 X^{K1} 及び Y^{K1} は $-CH_2-$ 等を表し、 Z^{K1} は酸素原子等を表し、 U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、メチン基等を表す。) のいずれかで表される構造を表す。) で表される部分構造を有する化合物を 1 種又は 2 種以上含有する、液晶組成物用自発配向助剤を提供する。

明 細 書

発明の名称：

液晶組成物用自発配向助剤、該自発配向助剤に好適な化合物、液晶組成物、及び液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は、液晶組成物用自発配向助剤、該自発配向助剤に好適な化合物、液晶組成物、及び液晶表示素子に関する。

背景技術

[0002] 従来、VA方式の液晶ディスプレイでは、電圧無印加時に液晶分子の垂直配向を誘起し、電圧印加時に液晶分子の水平配向を実現するために、電極上にポリイミド配向膜（PI）層が設けられている。しかし、PI層の製膜には多大なコストを要するため、近年では、PI層を省きつつも、液晶分子の配向を実現するための方法が検討されている。

[0003] 例えば特許文献1には、負の誘電異方性を有する極性化合物の混合物を基礎とし、少なくとも1種類の自発配向性添加剤を含有することを特徴とする液晶媒体が開示され、この液晶媒体が配向層を一切含有しないディスプレイにおける使用に高度に適している旨が記載されている。そして、特許文献1では、自発配向性添加剤として、水酸基を有する特定の化合物が用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2014-524951号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、本発明者らの検討によれば、特許文献1に記載されている自己配向性添加剤を用いた場合、液晶分子を垂直に配向させる配向規制力が

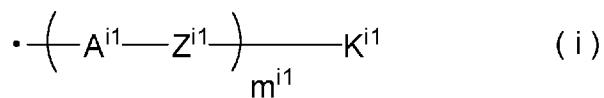
十分ではなく、また、該自発配向性添加剤を含有した液晶組成物の保存性の点で改善の余地があることが判明した。

[0006] そこで、本発明の目的は、液晶組成物に添加した際に保存性を確保でき、P I層を設けなくとも液晶分子の垂直配向を可能にする液晶組成物用自発配向助剤及び該自発配向助剤に好適な化合物を提供することにある。また、本発明の他の目的は、保存性に優れ、P I層を設けなくとも液晶分子の垂直配向が可能な該自発配向性添加剤を含有した液晶組成物、及び該液晶組成物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

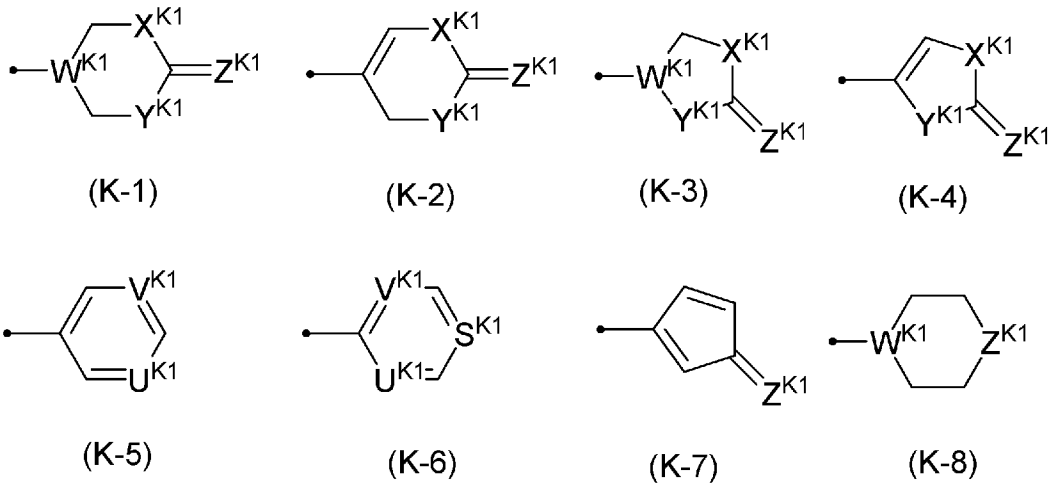
[0007] 本発明は、一般式 (i) :

[化1]



(式中、 Z^{i1} は、単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、又は炭素原子数2～20のアルキレン基を表し、このアルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されてもよく、 A^{i1} は、2価の6員環芳香族基、2価の6員環複素芳香族基、2価の6員環脂肪族基、2価の6員環複素脂肪族基又は単結合を表し、これらの環構造中の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく、 Z^{i1} 及び A^{i1} がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよく、 m^{i1} は、1～5の整数を表し、 K^{i1} は、以下の式(K-1)～式(K-8) :

[化2]



(式中、 W^{K1} は、メチン基又は窒素原子を表し、 X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して、 $-CH_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、 Z^{K1} は、酸素原子又は硫黄原子を表し、 U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表すが、 $[U^{K1}$ がメチン基、 V^{K1} がメチン基、 S^{K1} が窒素原子]の組み合わせは除く。)のいずれかで表される構造を表し、式(i)及び式(K-1)～式(K-8)中、左端の黒点は結合手を表す。)で表される部分構造を有する化合物を1種又は2種以上含有する、液晶組成物用自発配向助剤を提供する。

[0008] また、本発明は、上記一般式(i)で表される部分構造を有する化合物を1種又は2種以上含有する、誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が負の液晶組成物を提供する。

発明の効果

[0009] 本発明の液晶組成物用自発配向助剤及び該自発配向助剤に好適な化合物によれば、液晶組成物に添加した際に保存性を確保でき、PI層を設けなくとも液晶分子の垂直配向が可能となる。また、本発明によれば、保存性に優れ、PI層を設けなくとも液晶分子の垂直配向が可能な該自発配向性添加剤を含有した液晶組成物、及び該液晶組成物を用いた液晶表示素子の提供が可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]液晶表示素子の一実施形態を模式的に示す図である。

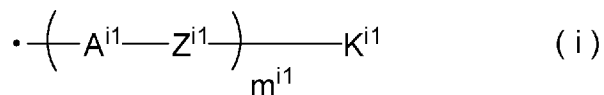
[図2]図1における1線で囲まれた領域を拡大した平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] (液晶組成物用自発配向助剤)

本実施形態の液晶組成物用自発配向助剤は、一般式 (i) :

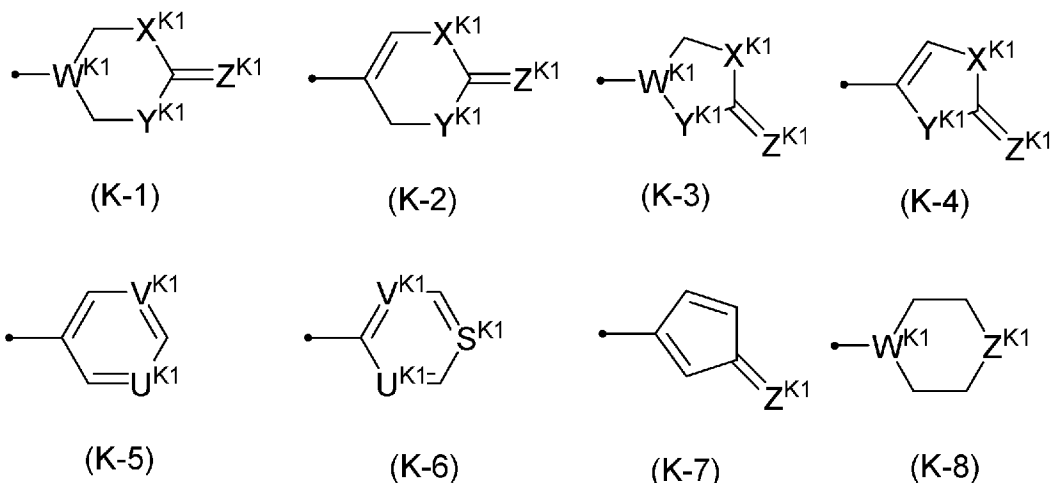
[化3]



で表される部分構造を有する化合物（以下「化合物 (i)」ともいう）を1種又は2種以上含有する。

[0012] 式 (i) 中、 Z^{i1} は、単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、又は炭素原子数2～20のアルキレン基（該アルキレン基は直鎖状でも分岐状でもよい）を表し、このアルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されてもよく、 A^{i1} は、2価の6員環芳香族基、2価の6員環複素芳香族基、2価の6員環脂肪族基、2価の6員環複素脂肪族基又は単結合を表し、これらの環構造中の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく、 Z^{i1} 及び A^{i1} がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよく、 m^{i1} は、1～5の整数を表し、 K^{i1} は、以下の式 (K-1) ～式 (K-8) :

[化4]



のいずれかで表される構造を表し、左端の黒点は結合手を表す。

[0013] 式 (K-1) ~ 式 (K-8) 中、 W^{K1} は、メチン基又は窒素原子を表し、 X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して、 $-CH_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、 Z^{K1} は、酸素原子又は硫黄原子を表し、 U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表すが、 $[U^{K1}$ がメチン基、 V^{K1} がメチン基、 S^{K1} が窒素原子] の組み合わせは除き、左端の黒点は結合手を表す。

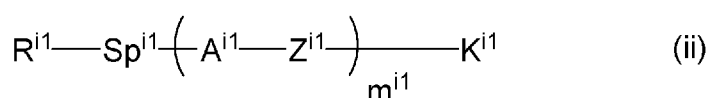
[0014] 本実施形態の液晶組成物用自発配向助剤は、式 (i) で表される部分構造、特に式 (i) 中の K^{i1} として、式 (K-1) ~ 式 (K-8) のいずれかで表される構造を有する化合物を含有しているため、液晶組成物に用いられた際に、液晶組成物（液晶層）を挟持する基板に吸着し、液晶分子を垂直方向に配向させた状態で保持することができると推察される。したがって、本実施形態の液晶組成物用自発配向助剤によれば、PI層を設けなくとも液晶分子を配向させる（電圧無印加時に液晶分子の垂直配向を誘起し、電圧印加時に液晶分子の水平配向を実現する）ことが可能となる。このように、化合物 (i) は、液晶組成物における液晶分子の自発配向を助けるために好適に使用される。

[0015] 加えて、本発明者らは、本実施形態の液晶組成物用自発配向助剤が式 (i) で表される部分構造を有する化合物を含むことにより、液晶分子の配向の

みならず、液晶組成物の保存性を確保できることを見出した。

[0016] 以上の観点から、本実施形態の液晶組成物用自発配向助剤に含有される化合物は、分子の末端、好ましくは分子の主鎖の末端に、式 (i) で表される部分構造を有していればよく、式 (i) で表される部分構造の結合先の化学構造は、液晶組成物の機能を阻害しない範囲であれば特に制限されない。本実施形態の液晶組成物用自発配向助剤に含有される化合物は、例えば一般式 (ii) :

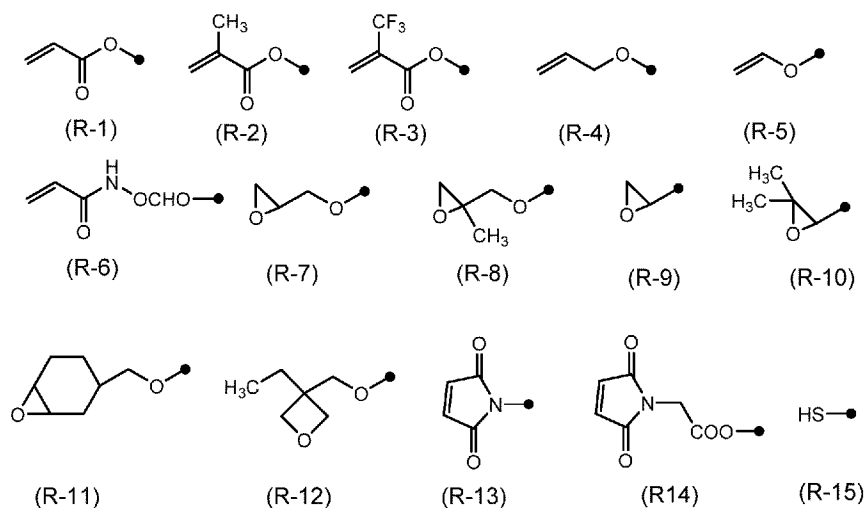
[化5]



で表される化合物（以下「化合物 (ii)」ともいう）であってよい。

[0017] 式 (ii) 中、 Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} は、それぞれ式 (i) における Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} と同じ意味を表し、 Sp^{i1} は、炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状アルキレン基、炭素原子数 1 ~ 18 の分岐状アルキレン基又は単結合を表すが、このアルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されてもよく、 R^{i1} は、水素原子又は式 (R-1) ~ 式 (R-15) :

[化6]



(式 (R-1) ~ 式 (R-15) 中、右端の黒点は結合手を表す。) からなる群より選ばれる置換基を表す。

[0018] 式 (i) 及び (i i) 中、 Z^{i1} は、好ましくは、単結合、炭素原子数 2 ～ 20 の直鎖状又は分岐状のアルキレン基、又は該アルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ が $-O-$ で置換された基を表し、より好ましくは、単結合、炭素原子数 2 ～ 15 の直鎖状のアルキレン基、又は該アルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ が $-O-$ で置換された基を表し、更に好ましくは、単結合、炭素原子数 2 のアルキレン基（エチレン基（ $-CH_2CH_2-$ ））若しくはエチレン基中の $-CH_2-$ の 1 個が $-O-$ で置換された基（ $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ ）、又は炭素原子数 3 ～ 13 の直鎖状のアルキレン基若しくは該アルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ が $-O-$ で置換された基を表す。

[0019] A^{i1} は、好ましくは、2 価の 6 員環芳香族基又は 2 価の 6 員環脂肪族基（これらの環構造中の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよい）を表し、より好ましくは、2 価の無置換の 6 員環芳香族基、2 価の無置換の 6 員環脂肪族基、又はこれらの環構造中の水素原子がフッ素原子で置換された基を表し、更に好ましくは、2 価の無置換の 6 員環芳香族基若しくはこの環構造中の水素原子がフッ素原子で置換された基、又は 2 価の無置換の 6 員環脂肪族基を表す。

[0020] m^{i1} は、好ましくは 1 ～ 4 の整数を表し、更に好ましくは 1 ～ 3 の整数を表す。

[0021] K^{i1} は、好ましくは式 (K-1) ～ 式 (K-5) 及び式 (K-8) のいずれかで表される構造を表し、より好ましくは式 (K-1)、式 (K-5) 及び式 (K-8) のいずれかで表される構造を表す。

[0022] 式 (K-1) ～ 式 (K-8) 中、 W^{K1} は、好ましくはメチン基を表す。 X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して、好ましくは $-CH_2-$ 又は酸素原子を表す。 Z^{K1} は、好ましくは酸素原子を表す。 U^{K1} 及び V^{K1} の一方又は両方が窒素原子を表すことが好ましく、 U^{K1} 及び V^{K1} の一方がメチン基を表し、他方が窒素原子を表すことがより好ましい。 S^{K1} は、好ましくは窒素原子を表す。

[0023] 式 (i i) 中、 Sp^{i1} は、好ましくは炭素原子数 1 ～ 18 の直鎖状アルキ

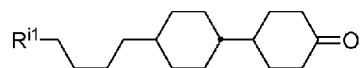
レン基又は単結合を表し、より好ましくは炭素原子数 2 ～ 15 の直鎖状アルキレン基又は単結合を表し、更に好ましくは炭素原子数 3 ～ 12 の直鎖状アルキレン基又は単結合を表す。

[0024] R^{i1} は、好ましくは水素原子又は式 (R-1) 及び式 (R-2) のいずれかの置換基を表す。

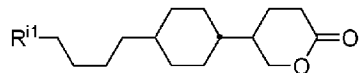
[0025] 化合物 (i) のより具体的な例としては、下記式 (R-1-1) ～ (R-1-48)、式 (R-2-1) ～ (R-2-12)、及び式 (R-3-1) ～ (R-3-11) のいずれかで表される化合物が挙げられる。式中、 R^{i1} は、式 (i i) における R^{i1} と同じ意味を表す。

[0026]

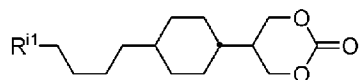
[化7]



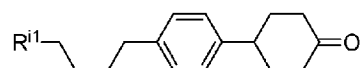
(R-1-1)



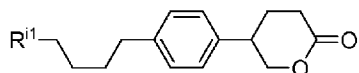
(R-1-2)



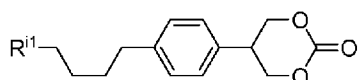
(R-1-3)



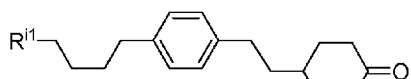
(R-1-4)



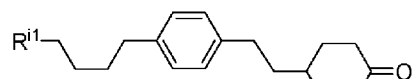
(R-1-5)



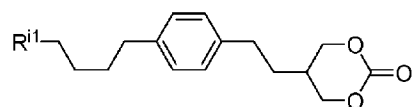
(R-1-6)



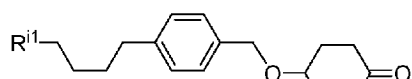
(R-1-7)



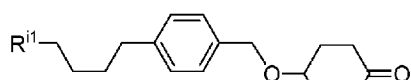
(R-1-8)



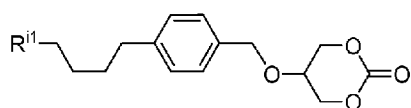
(R-1-9)



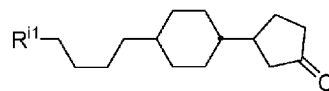
(R-1-10)



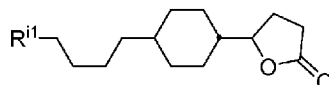
(R-1-11)



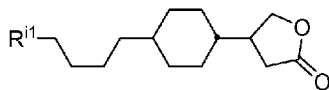
(R-1-12)



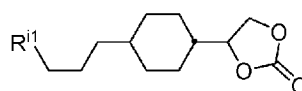
(R-1-13)



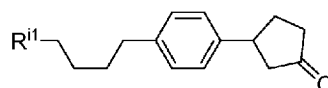
(R-1-14)



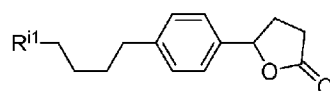
(R-1-15)



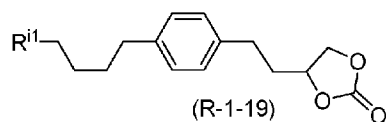
(R-1-16)



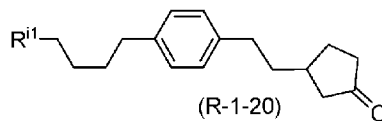
(R-1-17)



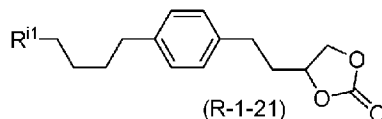
(R-1-18)



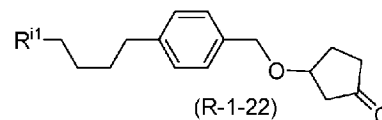
(R-1-19)



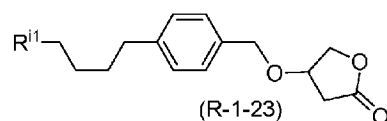
(R-1-20)



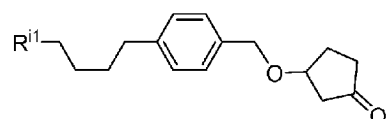
(R-1-21)



(R-1-22)

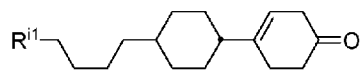


(R-1-23)

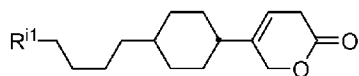


(R-1-24)

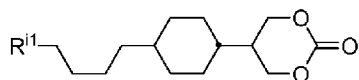
[化8]



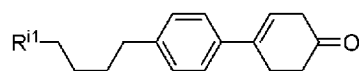
(R-1-25)



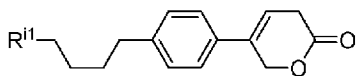
(R-1-26)



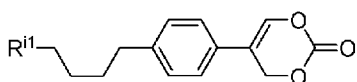
(R-1-27)



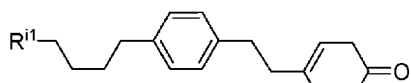
(R-1-28)



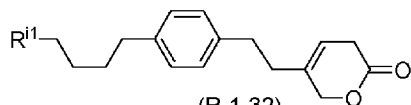
(R-1-29)



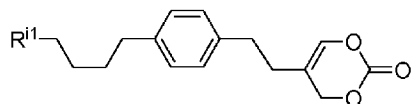
(R-1-30)



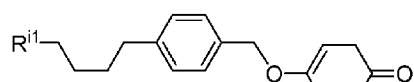
(R-1-31)



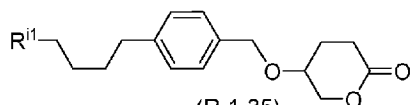
(R-1-32)



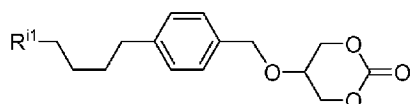
(R-1-33)



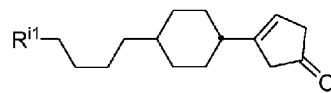
(R-1-34)



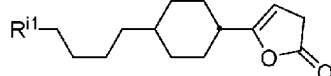
(R-1-35)



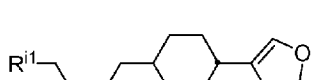
(R-1-36)



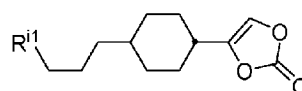
(R-1-37)



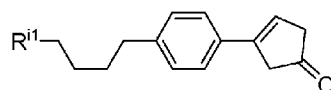
(R-1-38)



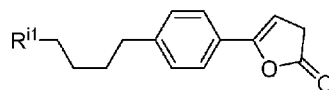
(R-1-39)



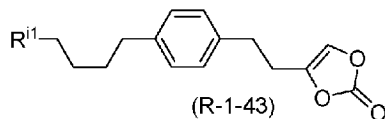
(R-1-40)



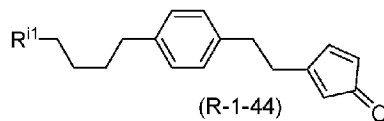
(R-1-41)



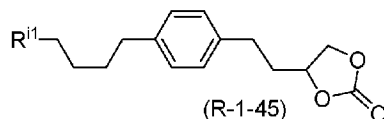
(R-1-42)



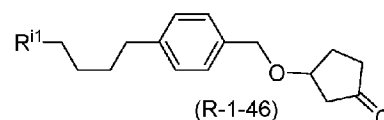
(R-1-43)



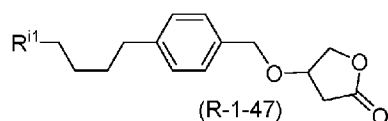
(R-1-44)



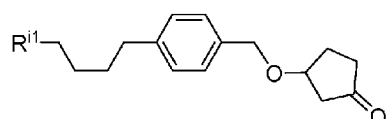
(R-1-45)



(R-1-46)

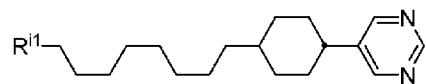


(R-1-47)

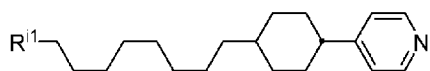


(R-1-48)

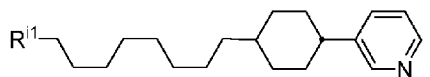
[0027] [化9]



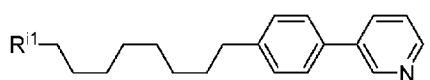
(R-2-1)



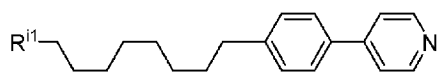
(R-2-2)



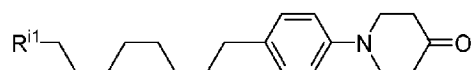
(R-2-3)



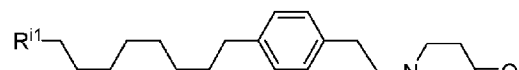
(R-2-4)



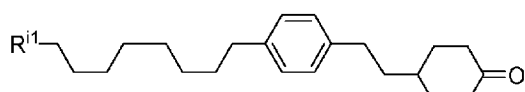
(R-2-5)



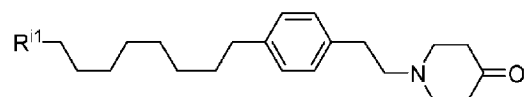
(R-2-6)



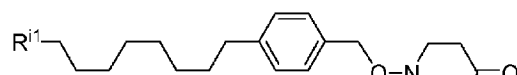
(R-2-7)



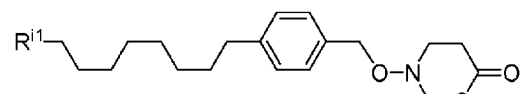
(R-2-8)



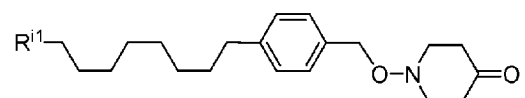
(R-2-9)



(R-2-10)

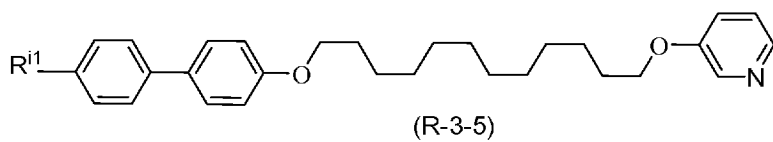
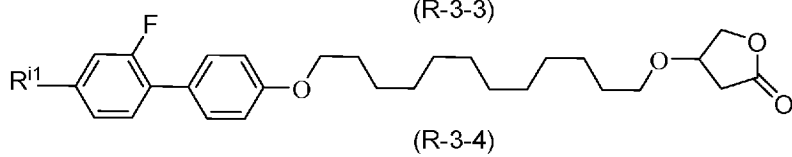
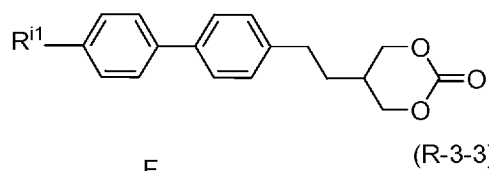
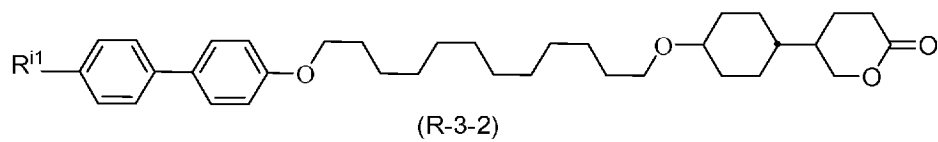
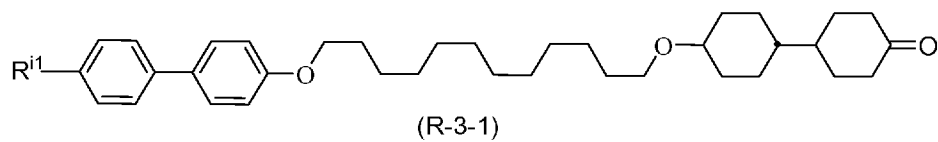


(R-2-11)

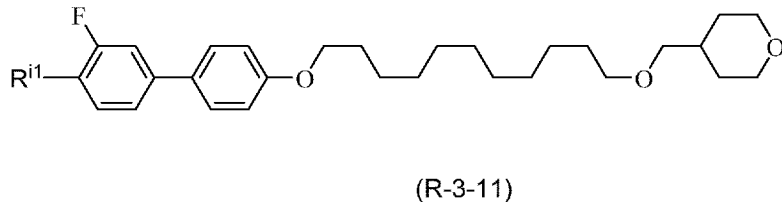
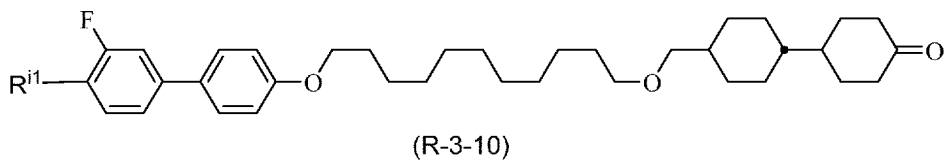
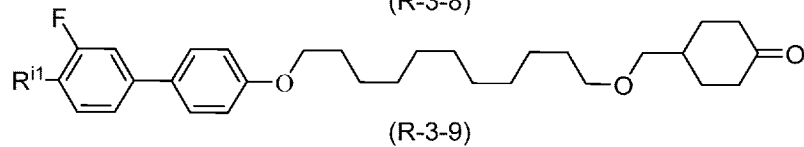
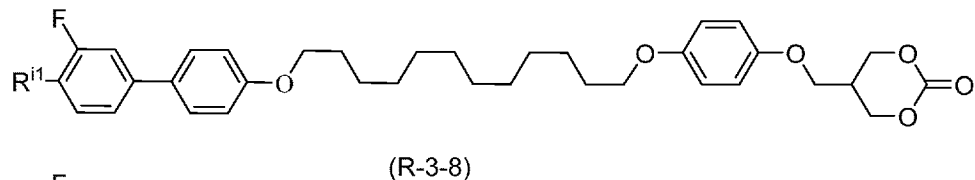
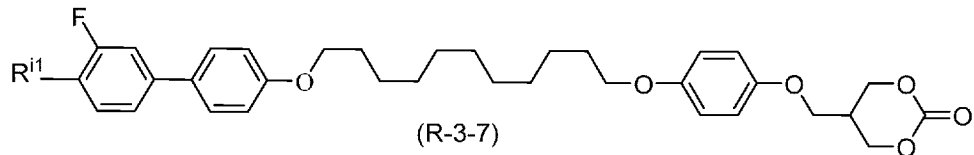
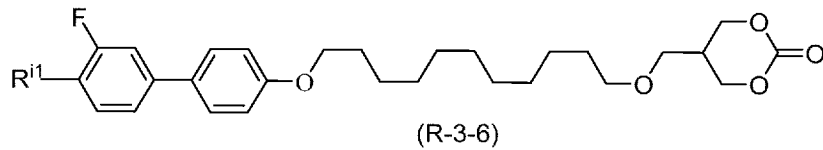


(R-2-12)

[0028] [化10]



[化11]



[0029] 液晶組成物用自発配向助剤は、化合物（i）の1種又は2種以上からなっているとしてもよく、化合物（i）の1種又は2種以上に加えて、液晶組成物に用いられる公知の化合物を更に含有していてもよい。

[0030] （液晶組成物）

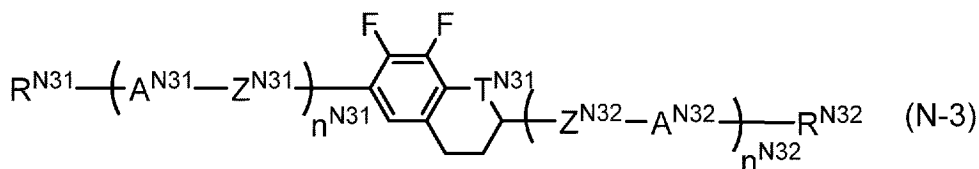
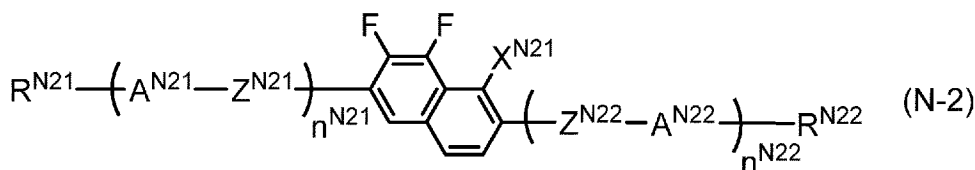
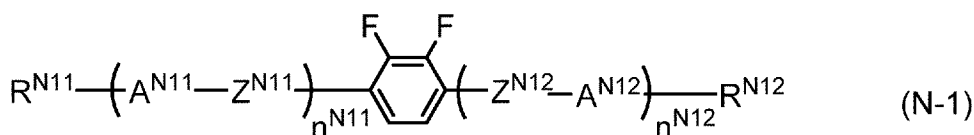
本実施形態の液晶組成物は、上記一般式（i）で表される部分構造を有する化合物を1種又は2種以上含有する。この液晶組成物は、負の誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）を有する。なお、液晶組成物に含有される一般式（i）で表される部分構造を有する化合物は、その具体例である化合物（ii）並びに式（R-1-1）～（R-1-48）、式（R-2-1）～（R-2-12）、及び式（R-3-1）～（R-3-5）のいずれかで表される化合物を含め

て、上記の液晶組成物用自発配向助剤における化合物（i）と同じであるため、ここでは説明を省略する。

[0031] 化合物（i）の含有量は、好ましくは0.01～50質量%であるが、その下限値は、液晶分子を更に好適に配向させられる観点から、液晶組成物全量を基準として、好ましくは、0.01質量%以上、0.1質量%以上、0.5質量%以上、0.7質量%以上、又は1質量%以上である。化合物（i）の含有量の上限値は、応答特性に優れる観点から、液晶組成物全量を基準として、好ましくは、50質量%以下、30質量%以下、10質量%以下であり、7質量%以下、5質量%以下、4質量%以下、又は3質量%以下である。

[0032] 液晶組成物は、一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）：

[化12]



のいずれかで表される化合物群から選ばれる化合物を更に含有してもよい。

[0033] 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のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は隣接していない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 $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置換されてもよい。）、（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 $-N=$ に置換されてもよい。）、（c） ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基（ナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置換されてもよい。）、及び（d） 1, 4-シクロヘキセニレン基からなる群より選ばれる基を表し、前記の基（a）、基（b）、基（c）及び基（d）は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていてもよく、 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、 $A^{N11}\sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11}\sim Z^{N32}$ がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれは互いに同一であっても異なってもよい。

[0034] 一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）のいずれか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。

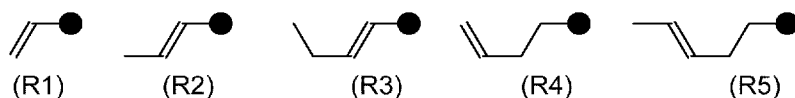
[0035] 一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} はそれぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数1～5

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。

[0036] 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。

[0037] アルケニル基としては、式（R 1）から式（R 5）のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい（各式中の黒点は結合手を表す。）。

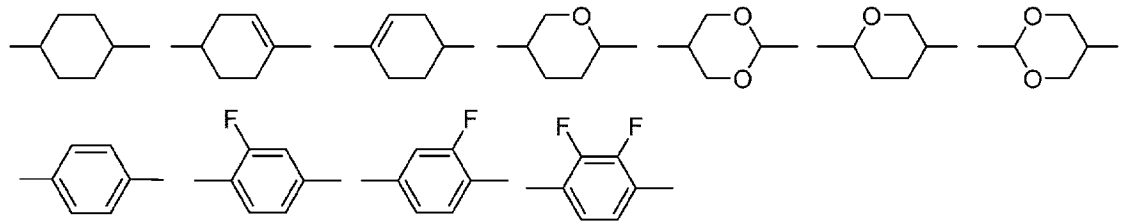
[化13]



[0038] 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

レンー 2, 6-ジイル基を表すことが好ましく、下記の構造：

[化14]



を表すことがより好ましく、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。

[0039] 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。

X^{N21} はフッ素原子が好ましい。

T^{N31} は酸素原子が好ましい。

[0040] $n^{N11} + n^{N12}$ 、 $n^{N21} + n^{N22}$ 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。

[0041] 本実施形態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質量%以上であり、10質量%以上であり、20質量%以上であり、30質量%以上であり、40質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上であり、60質量%以上であり、65質量%以上であり、70質量%以上であり、75質量%以上であり、80質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、95質量%以下であり、85質

量%以下であり、75質量%以下であり、65質量%以下であり、55質量%以下であり、45質量%以下であり、35質量%以下であり、25質量%以下であり、20質量%以下である。

[0042] 本実施形態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値は、1質量%以上であり、10質量%以上であり、20質量%以上であり、30質量%以上であり、40質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上であり、60質量%以上であり、65質量%以上であり、70質量%以上であり、75質量%以上であり、80質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、95質量%以下であり、85質量%以下であり、75質量%以下であり、65質量%以下であり、55質量%以下であり、45質量%以下であり、35質量%以下であり、25質量%以下であり、20質量%以下である。

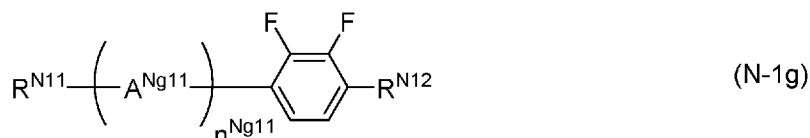
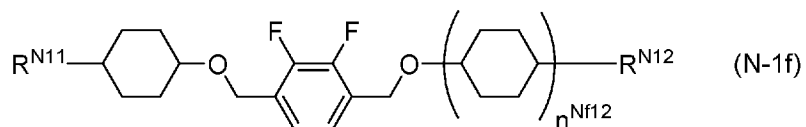
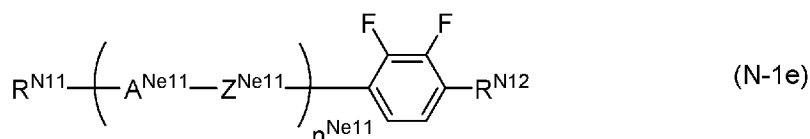
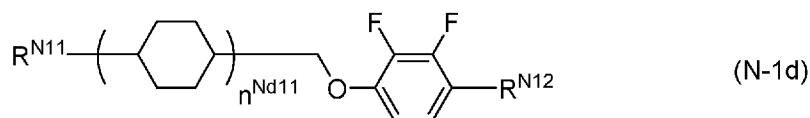
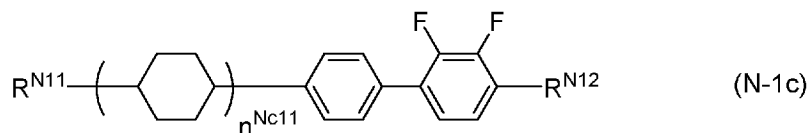
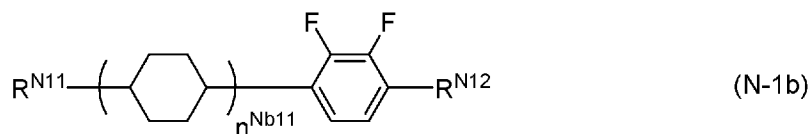
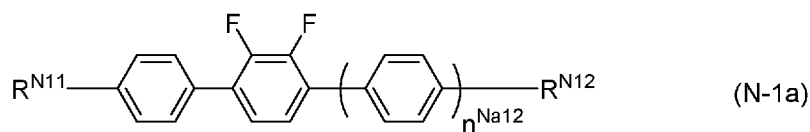
[0043] 本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-3)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1質量%以上であり、10質量%以上であり、20質量%以上であり、30質量%以上であり、40質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上であり、60質量%以上であり、65質量%以上であり、70質量%以上であり、75質量%以上であり、80質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、95質量%以下であり、85質量%以下であり、75質量%以下であり、65質量%以下であり、55質量%以下であり、45質量%以下であり、35質量%以下であり、25質量%以下であり、20質量%以下である。

[0044] 本実施形態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低く上限値が低いことが好ましい。さらに、本実施形態の組成物の 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低く上限値が低いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を高く上限値が高いことが好ましい。

[0045] 一般式(N-1)で表される化合物として、下記の一般式(N-1a)～

(N-1g) で表される化合物群を挙げることができる。

[0046] [化15]

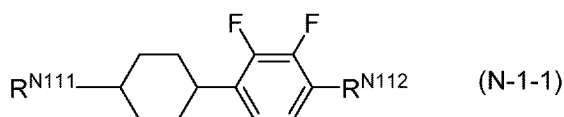


(式中、 R^{N11} 及び R^{N12} は一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表し、 n^{Na11} は0又は1を表し、 n^{Nb11} は0又は1を表し、 n^{Nc11} は0又は1を表し、 n^{Nd11} は0又は1を表し、 n^{Ne11} は1又は2を表し、 n^{Nf11} は1又は2を表し、 n^{Ng11} は1又は2を表し、 A^{Ne11} はトランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基を表し、 A^{Ng11} はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニレン基又は1,4-フェニレン基を表すが少なくとも1つは1,4-シクロヘキセニレン基を表し、 Z^{Ne11} は単結合又はエチレンを表すが少なくとも1つはエチレンを表す。)

[0047] 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。

[0048] 一般式 (N-1-1) で表される化合物は下記の化合物である。

[化16]



(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。)

[0049] 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。

[0050] 一般式 (N-1-1) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば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。

[0051] $\Delta \varepsilon$ 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。

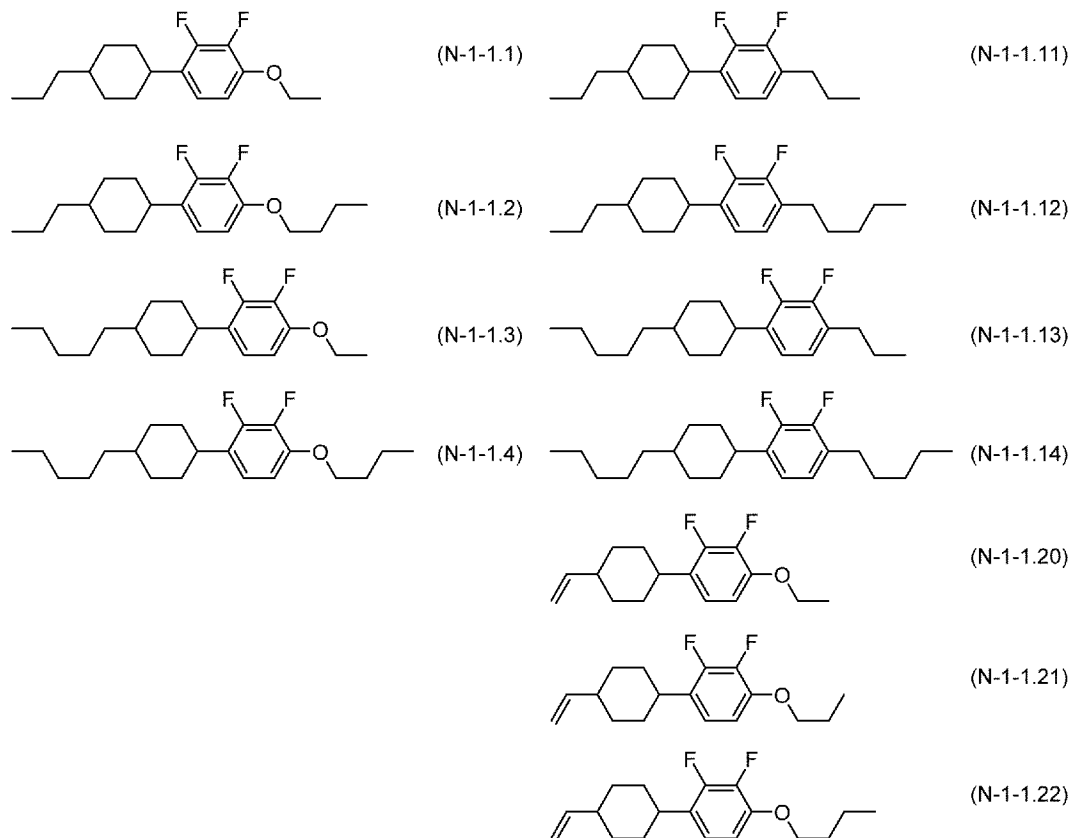
[0052] 本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N-1-1) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、5 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、

20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

[0053] 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。

[0054]

[化17]

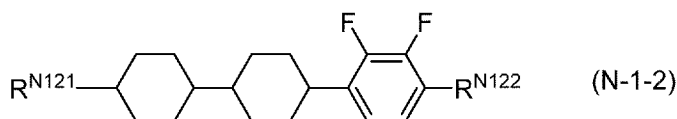


[0055] 式 (N-1-1.1) ~ (N-1-1.22) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対する単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%

以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

[0056] 一般式 (N-1-2) で表される化合物は下記の化合物である。

[化18]



(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^{N12} と同じ意味を表す。)

[0057] 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。

[0058] 一般式 (N-1-2) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば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。

[0059] $\Delta \varepsilon$ 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。

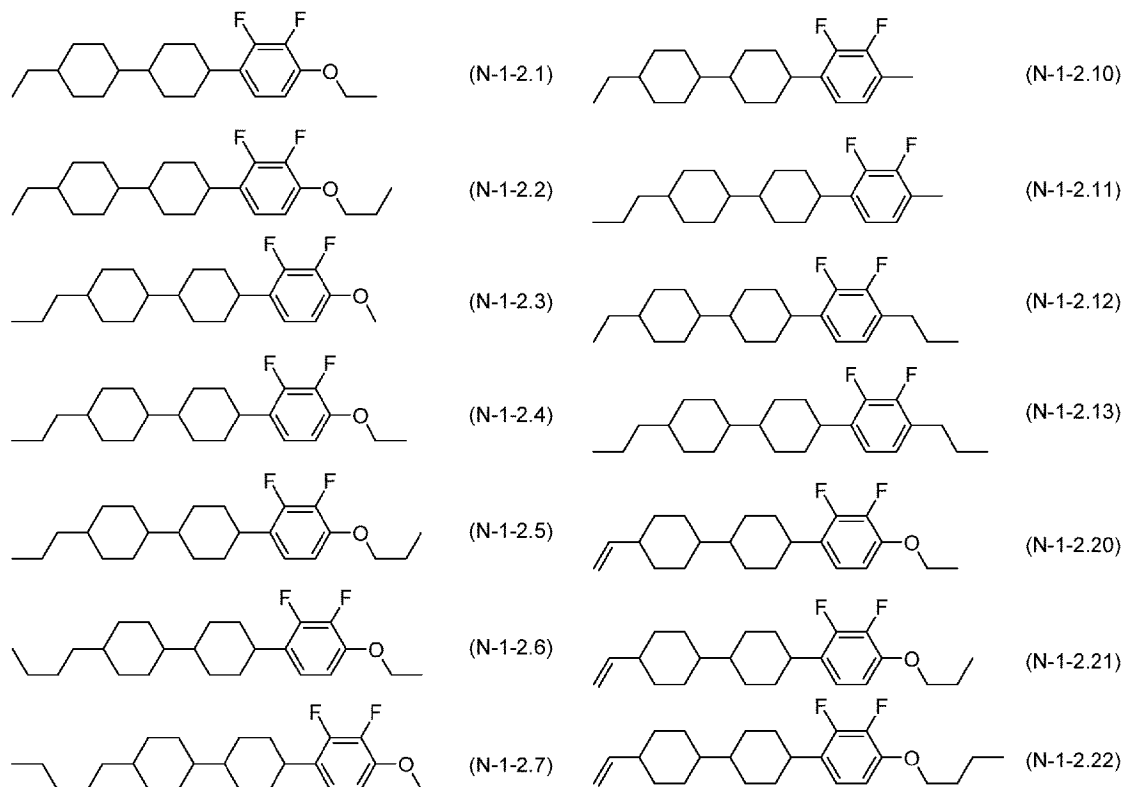
[0060] 本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N-1-2) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、5 質量%以上であり、7 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、20 質量%以上であり、23 質量%以上であり、25 質量%以上であり、27 質量%以上であり、30 質量%以上であり、33 質

量%以上であり、35質量%以上であり、37質量%以上であり、40質量%以上であり、42質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、48質量%以下であり、45質量%以下であり、43質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下である。

[0061] 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。

[0062]

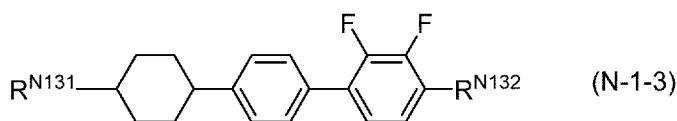
[化19]



[0063] 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、本実施形態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質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

[0064] 一般式 (N-1-3) で表される化合物は下記の化合物である。

[化20]



(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。)

[0065] 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。

[0066] 一般式 (N-1-3) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば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。

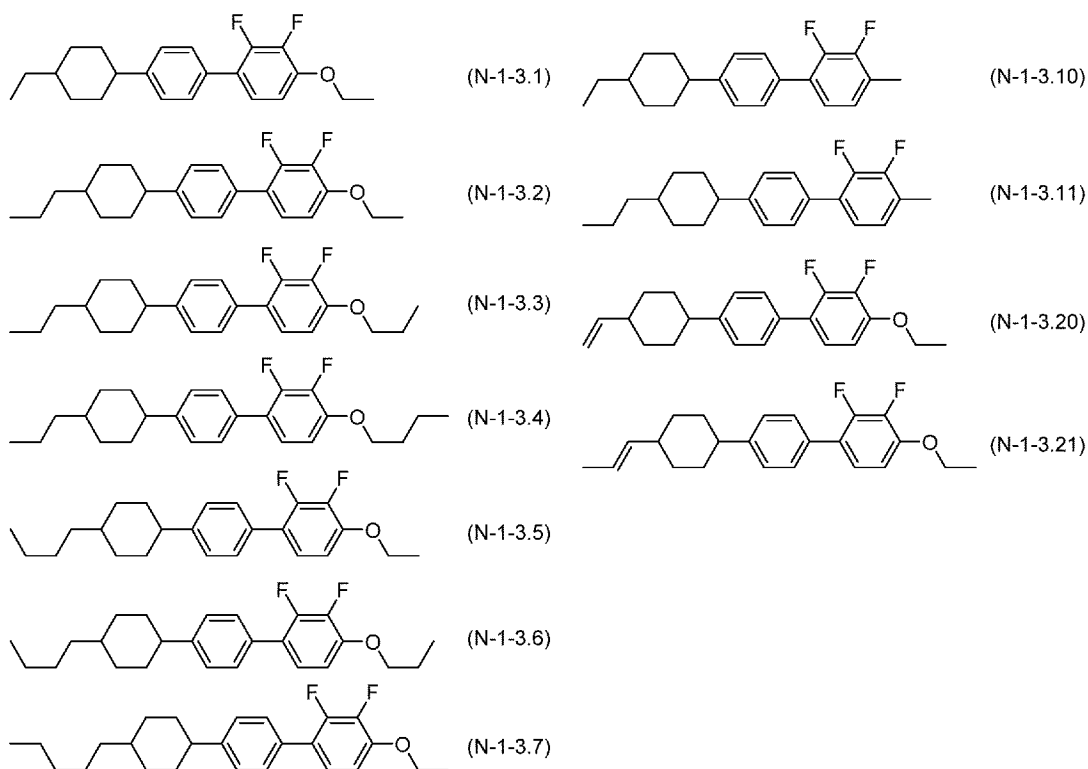
[0067] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0068] 本実施形態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值は、5 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、20 質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量%以下であり、30 質量%以下であり、28 質量%以下であり、25 質量%以下であり、23 質量%以下であり、20 質量%以

下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0069] 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。

[0070] [化21]

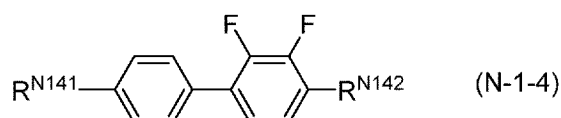


[0071] 式(N-1-3.1)～式(N-1-3.4)、式(N-1-3.6)及び式(N-1-3.21)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、式(N-1-3.1)及び式(N-1-3.2)の組み合わせ、式(N-1-3.3)、式(N-1-3.4)及び式(N-1-3.6)から選ばれる2種又は3種の組み合わせが好ましい。本実施形態の組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量

%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0072] 一般式 (N-1-4) で表される化合物は下記の化合物である。

[化22]



(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。)

[0073] 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。

[0074] 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。

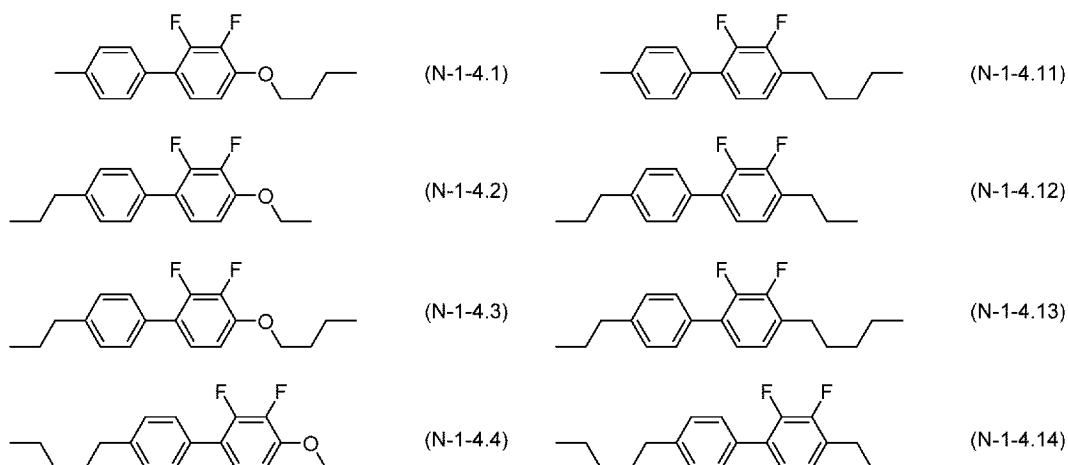
[0075] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0076] 本実施形態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質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15

質量%以上であり、１７質量%以上であり、２０質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、３５質量%以下であり、３０質量%以下であり、２８質量%以下であり、２５質量%以下であり、２３質量%以下であり、２０質量%以下であり、１８質量%以下であり、１５質量%以下であり、１３質量%以下であり、１１質量%以下であり、１０質量%以下であり、８質量%以下である。

[0077] 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。

[0078] [化23]

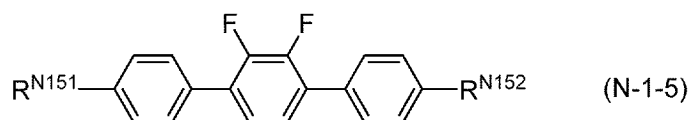


[0079] 式（N-1-4. 1）～（N-1-4. 14）で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、３質量%以上であり、５質量%以上であり、７質量%以上であり、１０質量%以上であり、１３質量%以上であり、１５質量%以上であり、１７質量%以上であり、２０質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、３５質量%以下であり、３０質量%以下であり、２８質量%以下であり、２５質量%以下であり、２３質量%以下であり

、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、11質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下である。

[0080] 一般式 (N-1-5) で表される化合物は下記の化合物である。

[化24]



(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。)

[0081] 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。

[0082] 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。

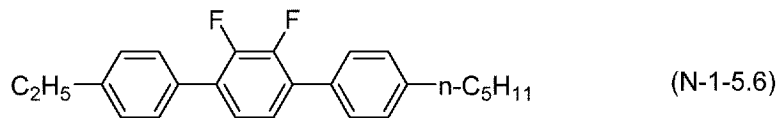
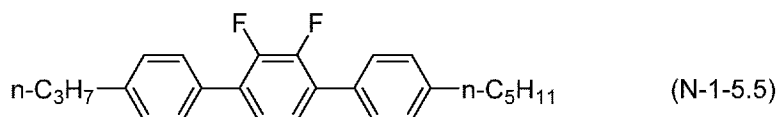
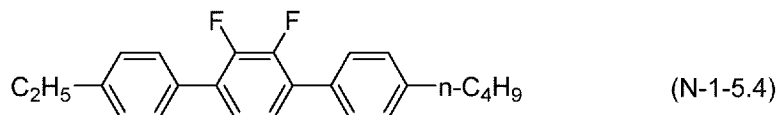
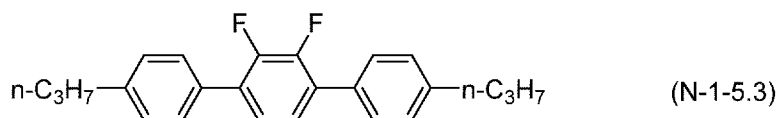
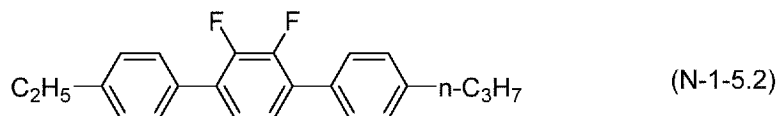
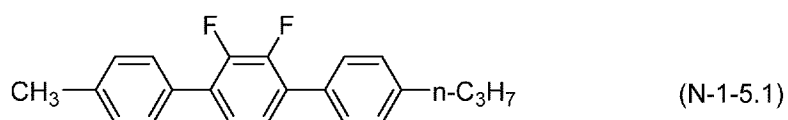
[0083] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高く、 T_{NI} を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0084] 本実施形態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值は、5質量%以上であり、8質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、33質量%以

下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0085] 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。

[0086] [化25]

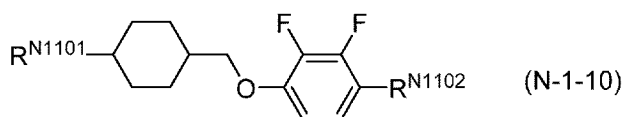


[0087] 式(N-1-5.1)、式(N-1-5.2)及び式(N-1-5.4)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、5質量%以上であり、8質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、33質量%以下

であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0088] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は下記の化合物である。

[化26]



(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。)

[0089] 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。

[0090] 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、例えば本実施形態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。

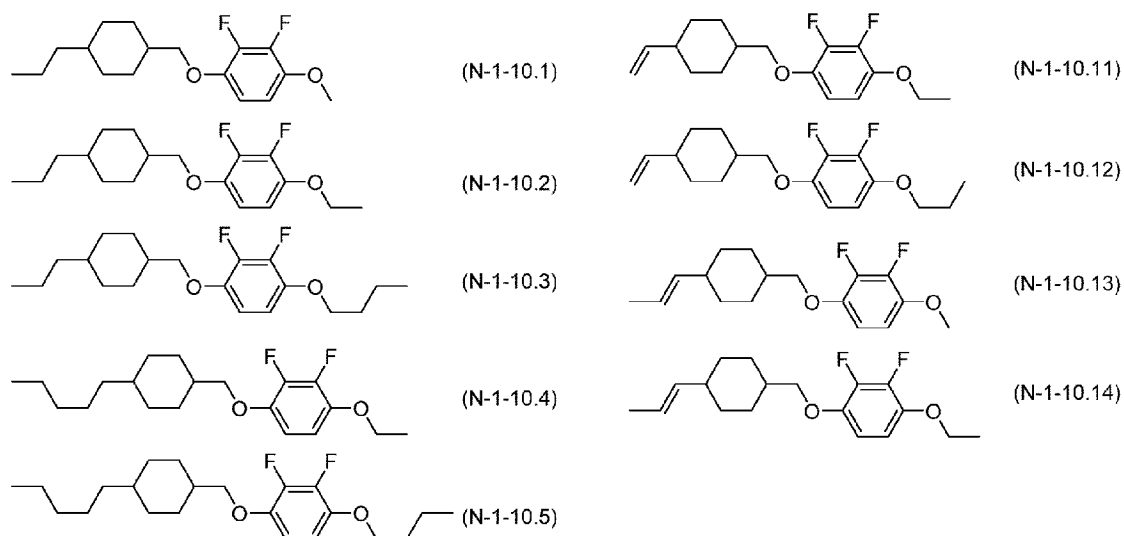
[0091] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0092] 本実施形態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質量%以上であり、10質量%以上であ

り、１３質量％以上であり、１５質量％以上であり、１７質量％以上であり、２０質量％以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、３５質量％以下であり、３０質量％以下であり、２８質量％以下であり、２５質量％以下であり、２３質量％以下であり、２０質量％以下であり、１８質量％以下であり、１５質量％以下であり、１３質量％以下である。

[0093] 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。

[0094] [化27]

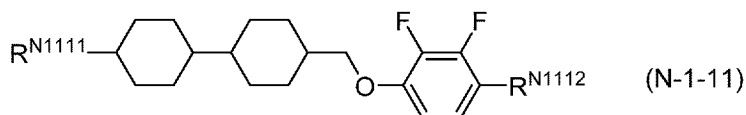


[0095] 式（N-1-10.1）、式（N-1-10.2）、式（N-1-10.20）及び式（N-1-10.21）で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、５質量％以上であり、１０質量％以上であり、１３質量％以上であり、１５質量％以

上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0096] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は下記の化合物である。

[化28]



(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。)

[0097] 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。

[0098] 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使用することもできる。組み合わせることが出来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。

[0099] 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。

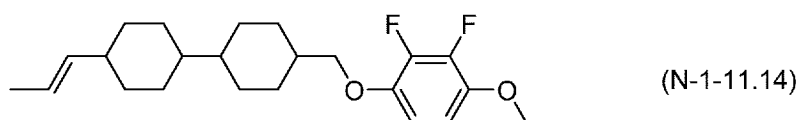
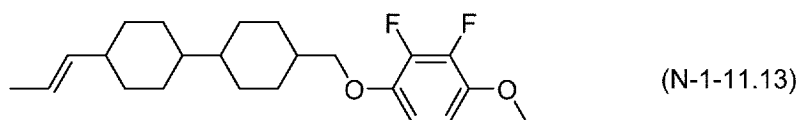
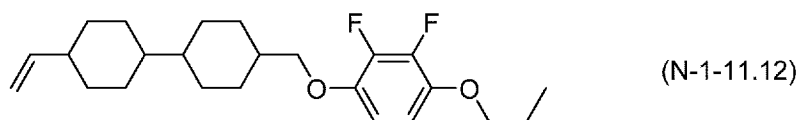
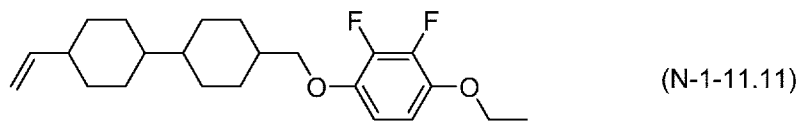
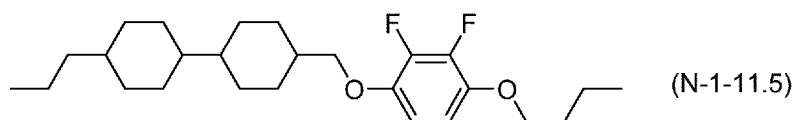
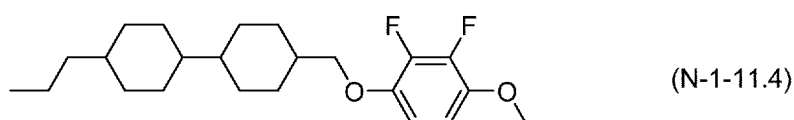
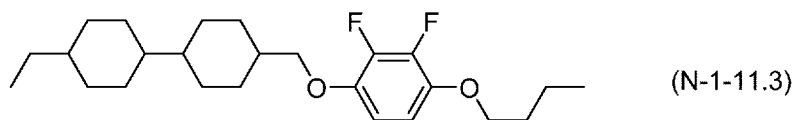
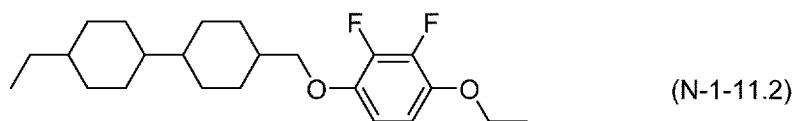
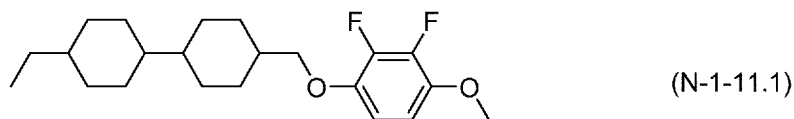
[0100] 本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N-1-11) で表される化合

物の好ましい含有量の下限值は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0101] 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。

[0102]

[化29]

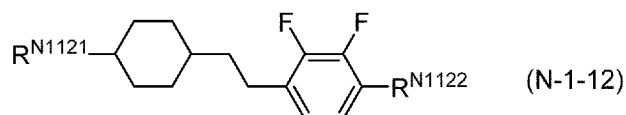


[0103] 式(N-1-11.2)及び式(N-1-11.4)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対する単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%

%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0104] 一般式 (N-1-12) で表される化合物は下記の化合物である。

[化30]



(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。)

[0105] 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。

[0106] 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使用することもできる。組み合わせることが出来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、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

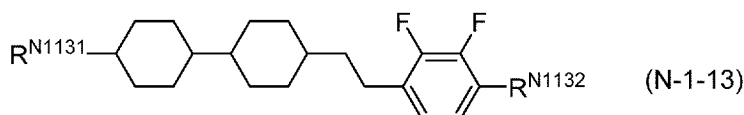
[0107] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0108] 本実施形態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值は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物

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

[0109] 一般式 (N-1-13) で表される化合物は下記の化合物である。

[化31]



(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。)

[0110] 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。

[0111] 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出来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。

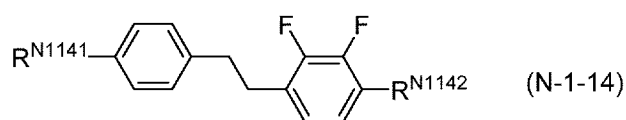
[0112] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0113] 本実施形態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質量%以上であり、10質量%以上であ

り、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0114] 一般式 (N-1-14) で表される化合物は下記の化合物である。

[化32]



(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。)

[0115] 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。

[0116] 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、例えば本実施形態の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

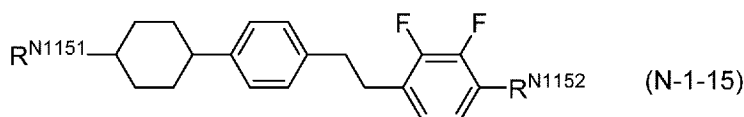
[0117] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好

ましい。

[0118] 本実施形態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値は、5 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、20 質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量%以下であり、30 質量%以下であり、28 質量%以下であり、25 質量%以下であり、23 質量%以下であり、20 質量%以下であり、18 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下である。

[0119] 一般式 (N-1-15) で表される化合物は下記の化合物である。

[化33]



(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。)

[0120] 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。

[0121] 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。

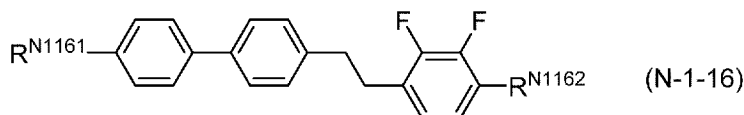
[0122] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N

、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。

[0123] 本実施形態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値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0124] 一般式（N－1－16）で表される化合物は下記の化合物である。

[化34]



（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。）

[0125] 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。

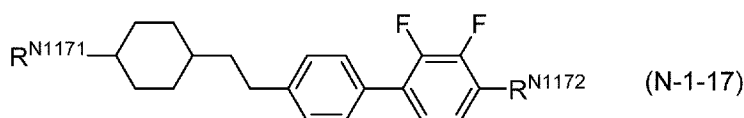
[0126] 一般式（N－1－16）で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0127] $\Delta \varepsilon$ 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。

[0128] 本実施形態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値は、5 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、20 質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量%以下であり、30 質量%以下であり、28 質量%以下であり、25 質量%以下であり、23 質量%以下であり、20 質量%以下であり、18 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下である。

[0129] 一般式 (N-1-17) で表される化合物は下記の化合物である。

[化35]



(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。)

[0130] 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。

[0131] 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

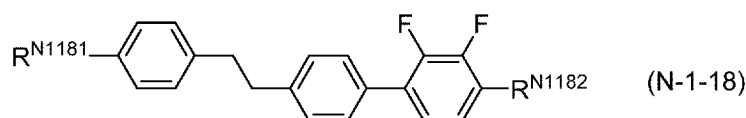
使用する。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0132] $\Delta \varepsilon$ 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。

[0133] 本実施形態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値は、5 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、20 質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量%以下であり、30 質量%以下であり、28 質量%以下であり、25 質量%以下であり、23 質量%以下であり、20 質量%以下であり、18 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下である。

[0134] 一般式 (N-1-18) で表される化合物は下記の化合物である。

[化36]



(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。)

[0135] 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。

[0136] 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、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

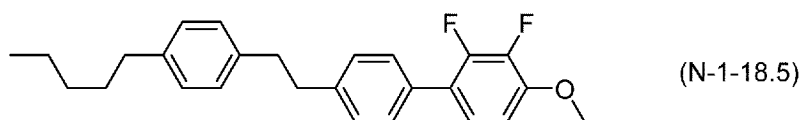
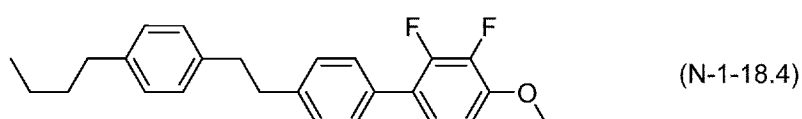
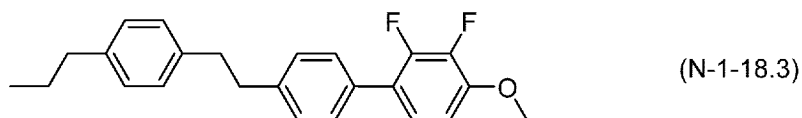
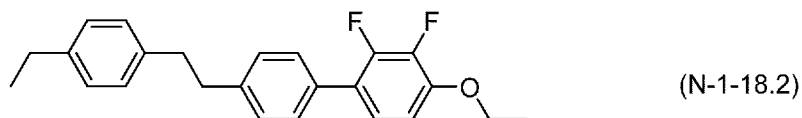
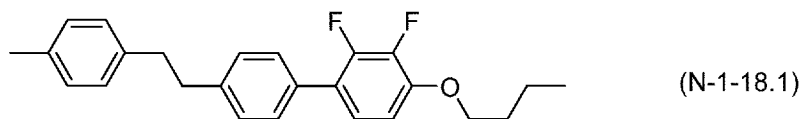
[0137] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0138] 本実施形態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值は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0139] 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。

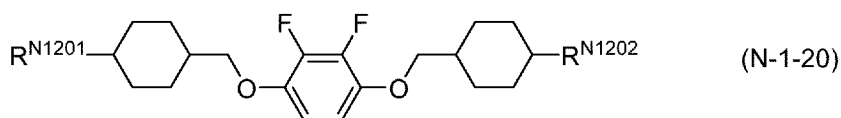
[0140]

[化37]



[0141] 一般式 (N-1-20) で表される化合物は下記の化合物である。

[化38]



(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。)

[0142] 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。

[0143] 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。

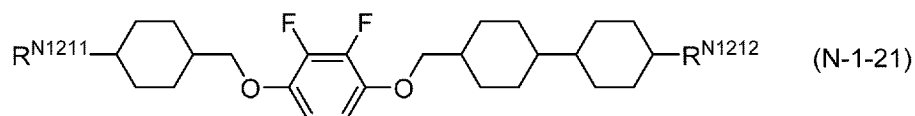
[0144] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、

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。

[0145] 本実施形態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値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0146] 一般式 (N-1-21) で表される化合物は下記の化合物である。

[化39]



(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^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0147] 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。

[0148] 一般式 (N-1-21) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用。使用する化合物の種類は、例えば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。

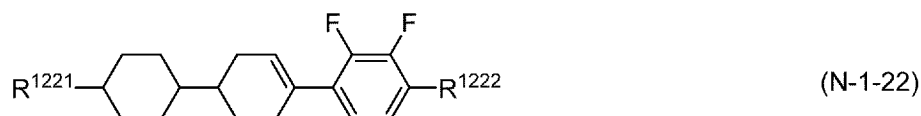
[0149] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、

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。

[0150] 本実施形態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値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0151] 一般式 (N-1-22) で表される化合物は下記の化合物である。

[化40]



(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。)

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] $\Delta\epsilon$ 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、

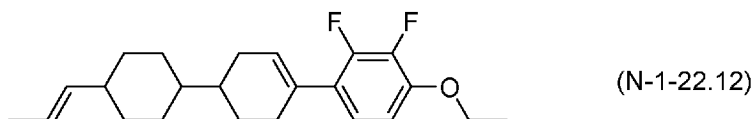
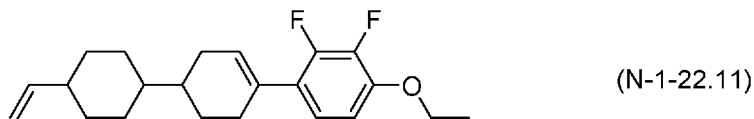
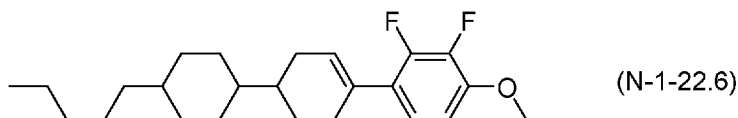
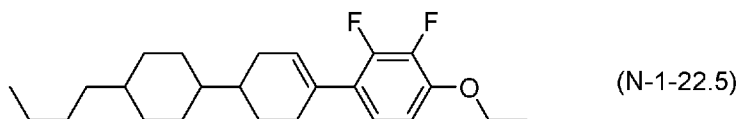
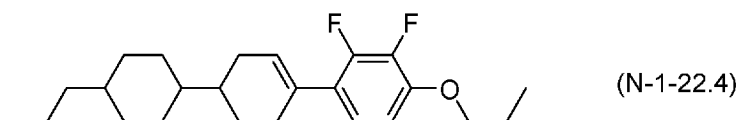
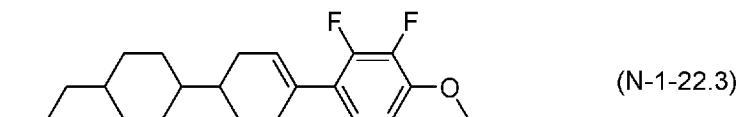
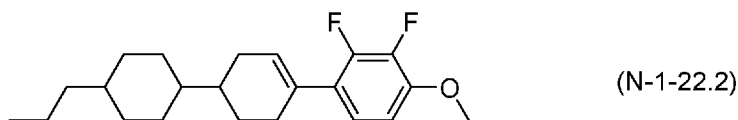
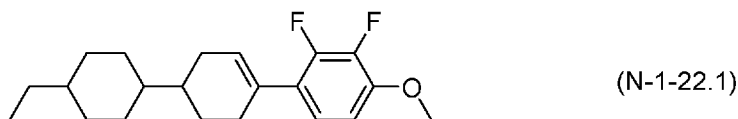
低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0155] 本実施形態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質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、5質量%以下である。

[0156] 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。

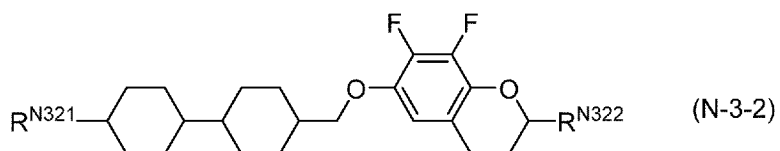
[0157]

[化41]



[0158] 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。

[化42]

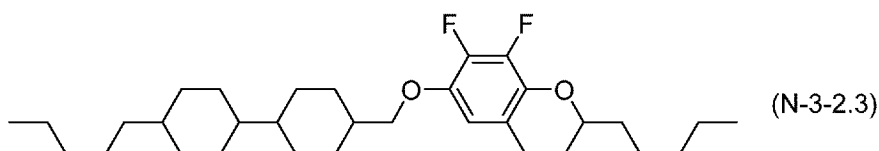
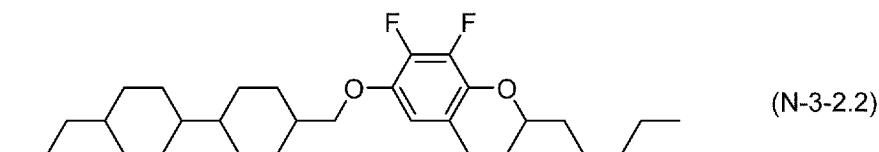
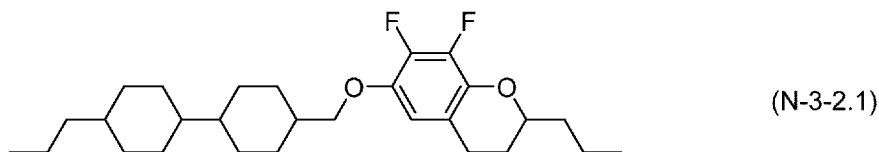


(式中、 R^{N321} 及び R^{N322} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N1} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0159] 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。

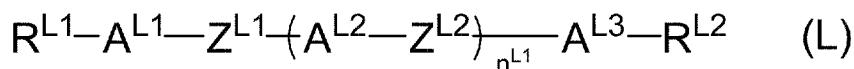
- [0160] 一般式 (N-3-2) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。
- [0161] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 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。
- [0162] 本実施形態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質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下である。
- [0163] 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。

[化43]



[0164] 液晶組成物は、一般式 (L) :

[化44]



で表される化合物を更に含有してもよい。

[0165] 式 (L) 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 個又は隣接していない 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 $-O-$ に置換されてもよい。)、(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 $-N=$ に置換されてもよい。)、及び (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 $-N=$ に置換されてもよい。) からなる群より選ばれる基を

表し、前記の基（a）、基（b）及び基（c）は、それぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていてもよく、 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、それらは互いに同一であっても異なってもよく、 n^{L1} が2又は3であって Z^{L2} が複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよいが、一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）で表される化合物を除く。

[0166] 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。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、例えば一つの実施形態としては1種類である。あるいは別の実施形態では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。

[0167] 本実施形態の組成物において、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。

[0168] 本実施形態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值は、1質量%以上であり、10質量%以上であり、20質量%以上であり、30質量%以上であり、40質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上であり、60質量%以上であり、65質量%以上であり、70質量%以上であり、75質量%以上であり、80質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、95質量%以下であり、85質量%

以下であり、75質量%以下であり、65質量%以下であり、55質量%以下であり、45質量%以下であり、35質量%以下であり、25質量%以下である。

[0169] 本実施形態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、本実施形態の組成物の 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。

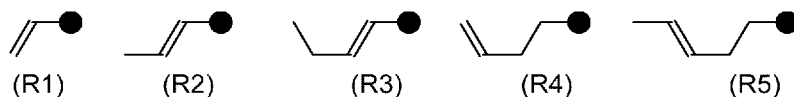
[0170] 信頼性を重視する場合には R^{L1} 及び R^{L2} はともにアルキル基であることが好ましく、化合物の揮発性を低減させることを重視する場合にはアルコキシ基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合には少なくとも一方はアルケニル基であることが好ましい。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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（各式中の黒点は結合手を表す。）。

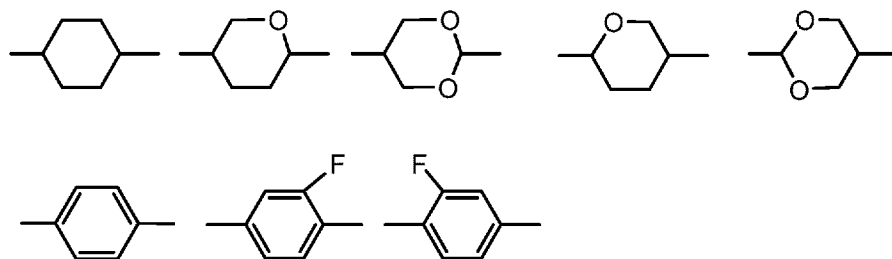
[化45]



[0174] 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。

[0175] 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、ピペリジーン-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：

[化46]



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

[0176] 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。

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。

[0177] 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。

[0178] 一般式(L-1)で表される化合物は下記の化合物である。

[化47]



(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。)

[0179] 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。

[0180] 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る。使用する化合物の種類は、例えば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。

[0181] 好ましい含有量の下限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、15質量%以上であり、20質量%以上であり、25質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上であり、40質量%以上であり、45質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、95質量%以下であり、90質量%以下であり、85質量%以下であり、80質量%以下であり、75質量%以下であり、70質量%以下であり、65質量%以下であり、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、25質量%以下である。

[0182] 本実施形態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、本実施形態

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。

[0183] 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。

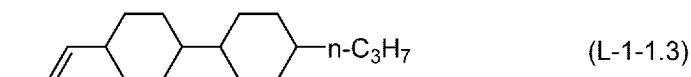
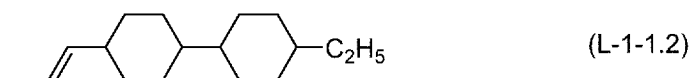
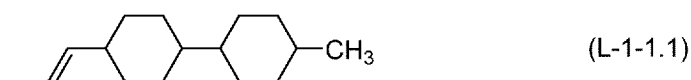
[化48]



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

[0184] 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。

[化49]



[0185] 本実施形態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 質量%以上であり、2 質量%以上であり、3 質量%以上であり、5 質量%以上であり、7 質量%以上であり、10 質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、20 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下であり、10 質量%以下であり、8 質量%以下であり、7 質量%以下であり、6 質量%以下であり、5 質量%以下であり、3 質量%以下である。

[0186] 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。

[化50]



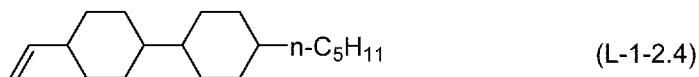
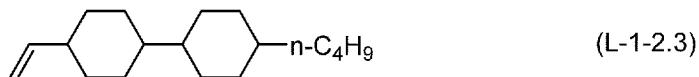
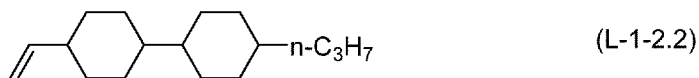
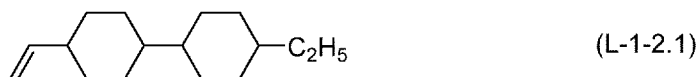
(式中 R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す。)

[0187] 本実施形態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 質量%以上であり、5 質量%以上であり、10 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、20 質量%以上であり、23 質量%以上であり、25 質量%以上であり、27 質量%以上であり、30 質量%以上であり、35 質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、60 質量%以下であり、55 質量%以下であり、50 質量%以下であり、45 質量%以下であり、42 質量%以下であり、40 質量%以下であり、38 質量%以下であり、35 質量%以下であり、33 質量%以下であり、30 質量%以下である。

[0188] 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実施形態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-1-2.3) 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質量%以上にするのは好ましくない。

[0189]

[化51]



[0190] 本実施形態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質量%以上であり、15質量%以上であり、18質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上であり、38質量%以上であり、40質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、43質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、32質量%以下であり、30質量%以下であり、27質量%以下であり、25質量%以下であり、22質量%以下である。

[0191] 本実施形態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質量%以上であり、15質量%以上であり、20質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上であり、40質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、43質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、32質量%以下であり、30質量%以下であり、27質量%以下であり、25質量%以下であり、22質量%以下である。

[0192] 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。

[化52]



(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。)

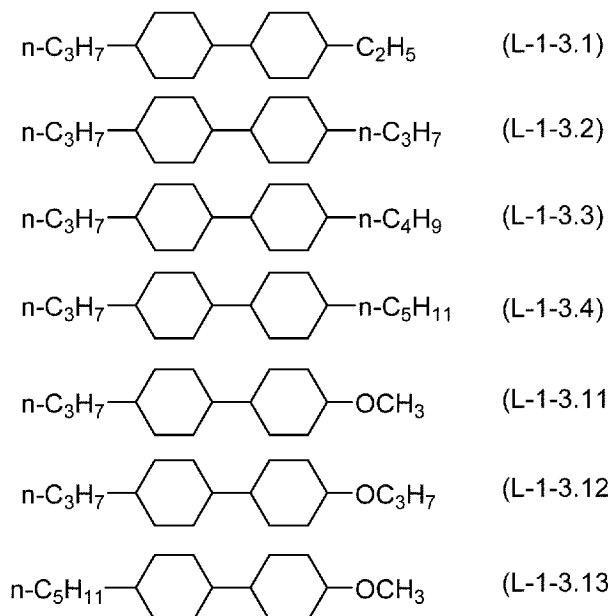
[0193] R^{L13} 及び R^{L14} は、直鎖状の炭素原子数 1～5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1～4 のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましい。

[0194] 本実施形態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 質量%以上であり、5 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、17 質量%以上であり、20 質量%以上であり、23 質量%以上であり、25 質量%以上であり、30 質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、60 質量%以下であり、55 質量%以下であり、50 質量%以下であり、45 質量%以下であり、40 質量%以下であり、37 質量%以下であり、35 質量%以下であり、33 質量%以下であり、30 質量%以下であり、27 質量%以下であり、25 質量%以下であり、23 質量%以下であり、20 質量%以下であり、17 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下であり、10 質量%以下である。

[0195] 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. 13) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (L-1-3. 1)、式 (L-1-3. 3) 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実施形態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。

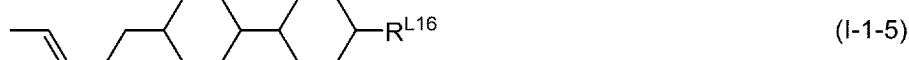
[0196] [化53]



[0197] 本実施形態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値は、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、18 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、20 質量% 以下であり、17 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、8 質量% 以下であり、7 質量% 以下であり、6 質量% 以下である。

[0198] 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。

[化54]



(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。)

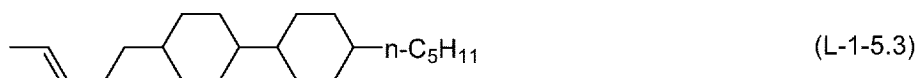
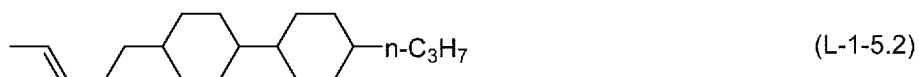
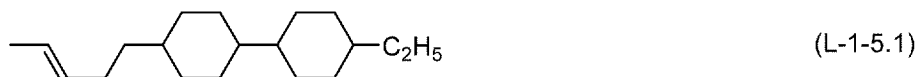
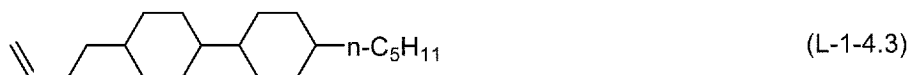
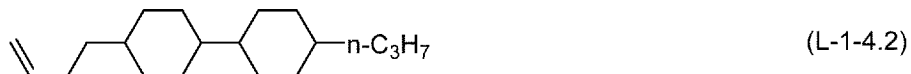
[0199] R^{L15} 及び R^{L16} は、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。

[0200] 本実施形態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質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、17質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下である。

[0201] 本実施形態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質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、17質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下である。

[0202] 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-1-4. 3)及び式(L-1-5. 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。

[0203] [化55]



[0204] 本実施形態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值は、1 質量%以上であり、2 質量%以上であり、3 質量%以上であり、5 質量%以上であり、7 質量%以上であり、10 質量%以上であり、13 質量%以上であり、15 質量%以上であり、18 質量%以上であり、20 質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、20 質量%以下であり、17 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下であり、10 質量%以下であり、8 質量%以下であり、7 質量%以下であり、6 質量%以下である。

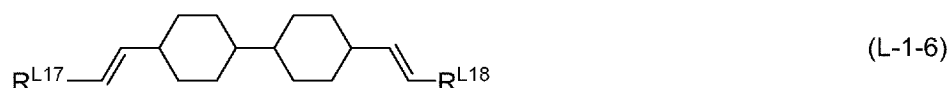
[0205] 式 (L-1-1. 3)、式 (L-1-2. 2)、式 (L-1-3. 1)、式 (L-1-3. 3)、式 (L-1-3. 4)、式 (L-1-3. 11) 及び式 (L-1-3. 12) で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましく、式 (L-1-1. 3)、式 (L-1-2. 2)、式 (L-1-3. 1)、式 (L-1-3. 3)、式 (L-1-3. 4) 及び式 (L-1-4. 2) で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましい。これら化合物の合計の含有量の好ましい含有量の下限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、1 質量%以上であり、2 質量%以上であり、3 質量%以上であり、5 質量%以上であり、7 質

量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、18質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、80質量%以下であり、70質量%以下であり、60質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、40質量%以下であり、37質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下である。

[0206] 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。

[0207] 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。

[化56]



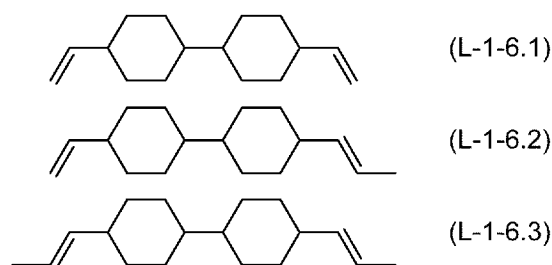
(式中 R^{L17} 及び R^{L18} はそれぞれ独立してメチル基又は水素原子を表す。)

[0208] 本実施形態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質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下で

あり、42質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下である。

[0209] 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。

[化57]



[0210] 一般式(L-2)で表される化合物は下記の化合物である。

[化58]



(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。)

[0211] 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。

[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。

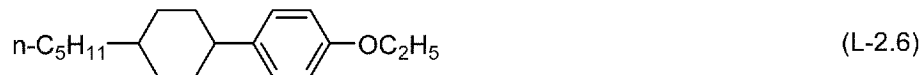
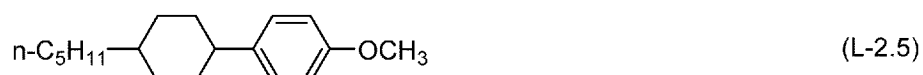
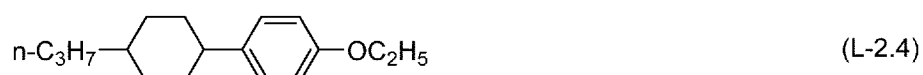
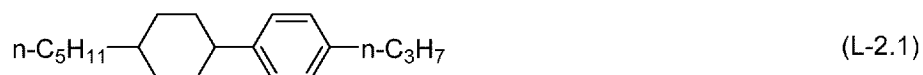
[0213] 低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い

。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。

[0214] 本実施形態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質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

[0215] 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。

[0216] [化59]



[0217] 一般式（L-3）で表される化合物は下記の化合物である。

[化60]

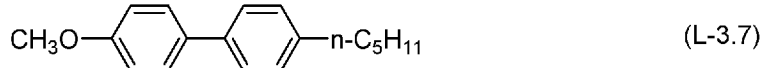
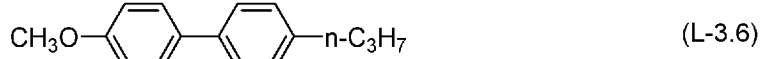
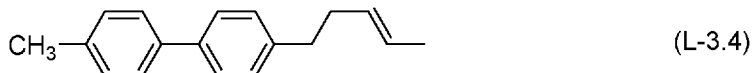
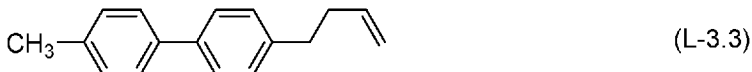
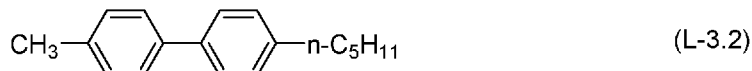
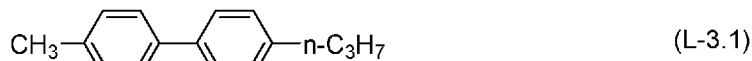


（式中、 $\text{R}^{\text{L}31}$ 及び $\text{R}^{\text{L}32}$ はそれぞれ独立して、一般式（L）における $\text{R}^{\text{L}1}$ 及

び R^{L2} と同じ意味を表す。)

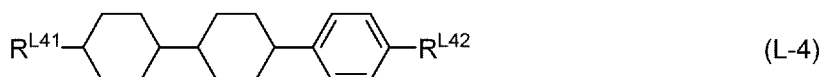
- [0218] R^{L31} 及び R^{L32} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。
- [0219] 一般式(L-3)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。
- [0220] 本実施形態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值は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。
- [0221] 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。
- [0222] 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-3.7)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-3.2)から式(L-3.7)で表される化合物であることが好ましい。
- [0223]

[化61]



[0224] 一般式（L-4）で表される化合物は下記の化合物である。

[化62]



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

[0225] R^{L41} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、 R^{L42} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。）

[0226] 一般式（L-4）で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば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。

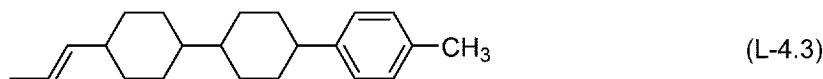
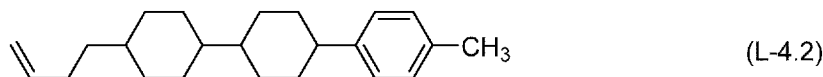
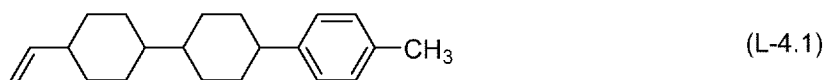
[0227] 本実施形態の組成物において、一般式（L-4）で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜

調整する必要がある。

[0228] 本実施形態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質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、14質量%以上であり、16質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、26質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上であり、40質量%以上である。本実施形態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質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、20質量%以下であり、15質量%以下であり、10質量%以下であり、5質量%以下である。

[0229] 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。

[化63]



[0230] 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よいし、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よい。

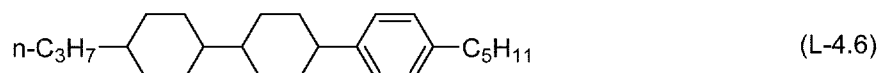
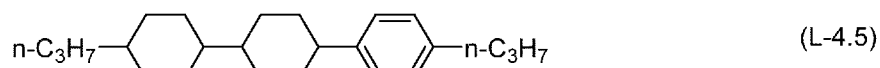
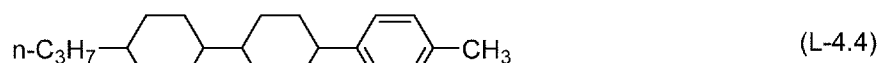
[0231] 本実施形態の組成物の総量に対しての式（L-4.1）又は式（L-4.2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、9質量%以上であり、11質量

%以上であり、12質量%以上であり、13質量%以上であり、18質量%以上であり、21質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、45質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下である。

[0232] 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、本実施形態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質量%以上であり、19質量%以上であり、24質量%以上であり、30質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、45質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

[0233] 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。

[化64]



[0234] 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よい。

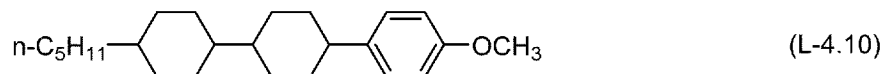
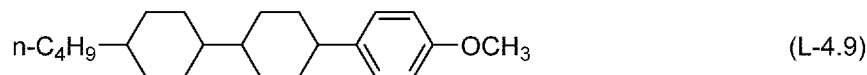
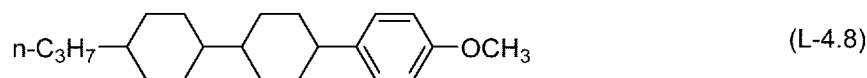
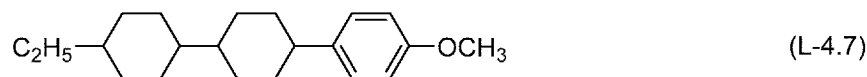
[0235] 本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-4.4)又は式(L-4.

5) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3 質量%以上であり、5 質量%以上であり、7 質量%以上であり、9 質量%以上であり、11 質量%以上であり、12 質量%以上であり、13 質量%以上であり、18 質量%以上であり、21 質量%以上である。好ましい上限値は、45 質量%以下であり、40 質量%以下であり、35 質量%以下であり、30 質量%以下であり、25 質量%以下であり、23 質量%以下であり、20 質量%以下であり、18 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下であり、10 質量%以下であり、8 質量%以下である。

[0236] 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、本実施形態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 質量%以上であり、19 質量%以上であり、24 質量%以上であり、30 質量%以上であり、好ましい上限値は、45 質量%以下であり、40 質量%以下であり、35 質量%以下であり、30 質量%以下であり、25 質量%以下であり、23 質量%以下であり、20 質量%以下であり、18 質量%以下であり、15 質量%以下であり、13 質量%以下である。

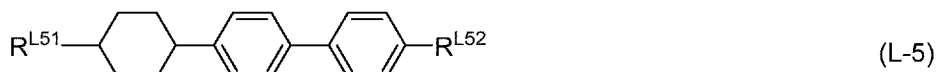
[0237] 一般式 (L-4) で表される化合物は、式 (L-4.7) から式 (L-4.10) で表される化合物であることが好ましく、特に、式 (L-4.9) で表される化合物が好ましい。

[化65]



[0238] 一般式 (L-5) で表される化合物は下記の化合物である。

[化66]



(式中、 R^{L51} 及び R^{L52} 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。)

[0239] R^{L51} 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^{L52} 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。

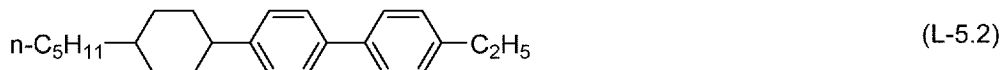
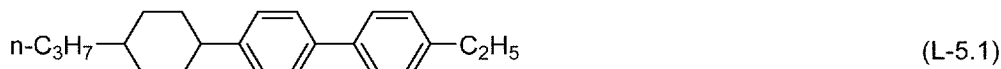
[0240] 一般式(L-5)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0241] 本実施形態の組成物において、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。

[0242] 本実施形態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質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、14質量%以上であり、16質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、26質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上であり、40質量%以上である。本実施形態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質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、20質量%以下であり、15質量%以下であり、10質量%以下であり、5質量%以下である。

[0243] 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。

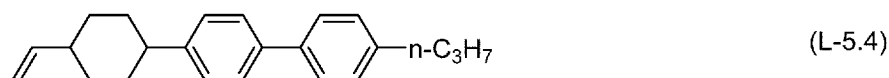
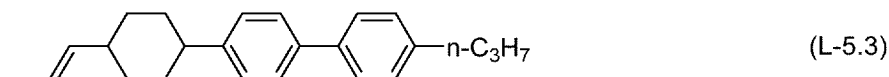
[化67]



[0244] 本実施形態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質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限值は、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、9質量%以下である。

[0245] 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。

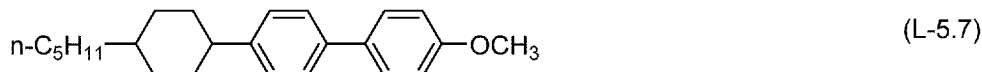
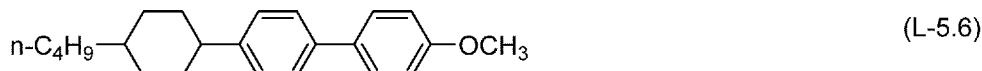
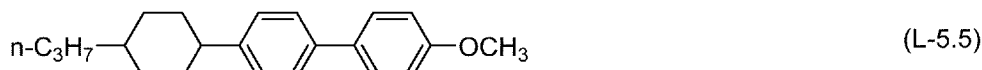
[化68]



[0246] 本実施形態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質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限值は、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、9質量%以下である。

[0247] 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。

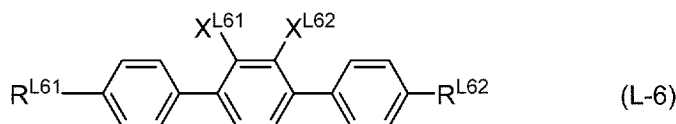
[化69]



[0248] 本実施形態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質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限值は、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、9質量%以下である。

[0249] 一般式（L-6）で表される化合物は下記の化合物である。

[化70]



（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。）

[0250] 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。

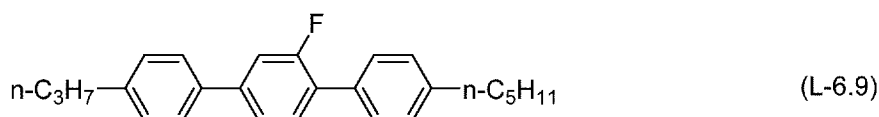
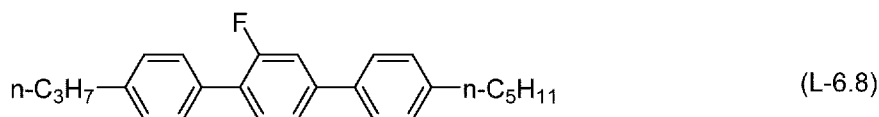
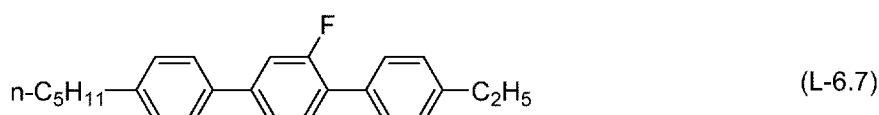
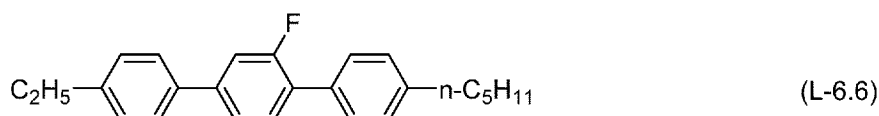
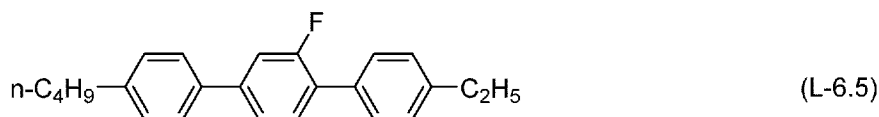
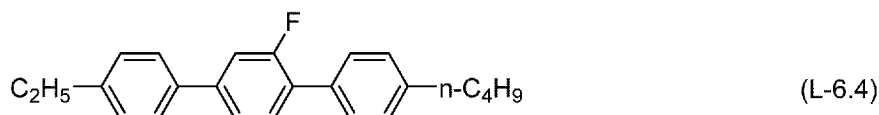
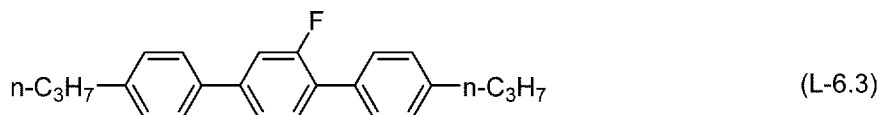
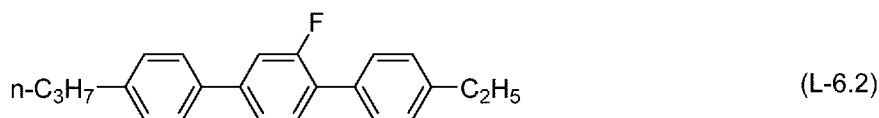
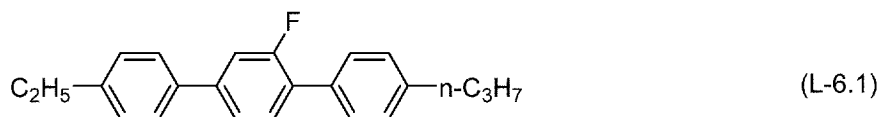
[0251] 一般式（L-6）で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0252] 本実施形態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質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、14質量%以上であり、16質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、26質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上であり、40質量%以上である。本実施形態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値は、50質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、20質量%以下であり、15質量%以下であり、10質量%以下であり、5質量%以下である。 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。

[0253] 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。

[化71]

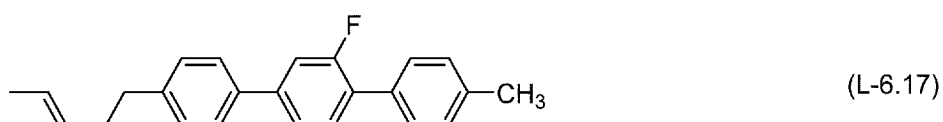
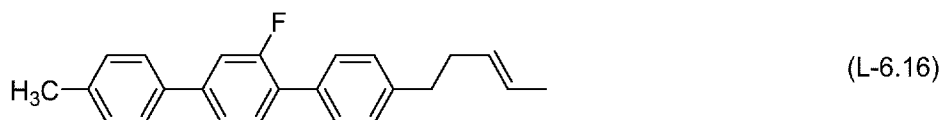
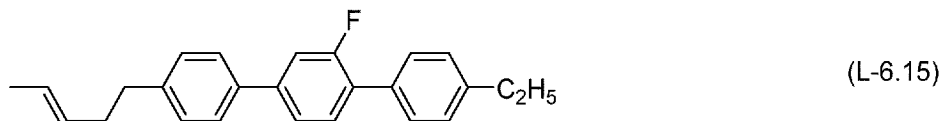
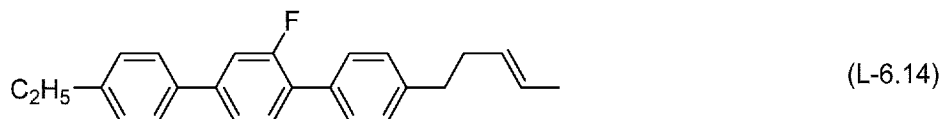
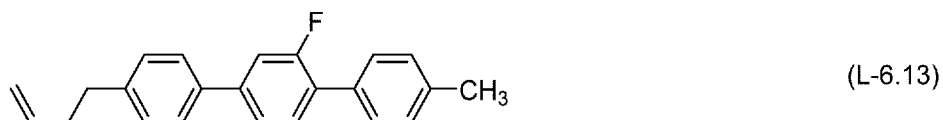
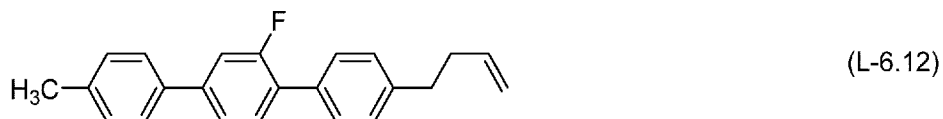
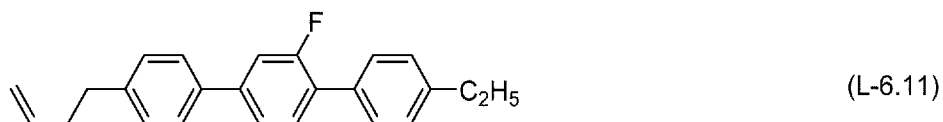
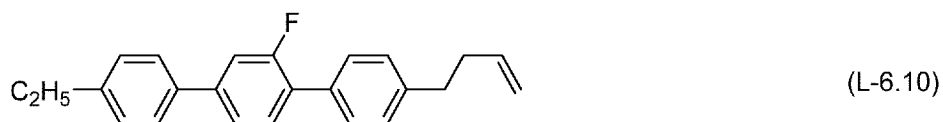


[0254] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から1種～3種類含有することが好ましく、1種～4種類含有することがさらに好ましい。また、選ぶ化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式(L-6.1)又は(L-6.2)で表される化合物から1種類、式(L-6.4)又は(L-6.5)で表される化合物から1種類、式(L-6.6)又は式(L-6.7)で表される化合物から1種類、式(L-6.8)又は(L-6.9)で表される化合物から1種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも

、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。

[0255] 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。

[0256] [化72]

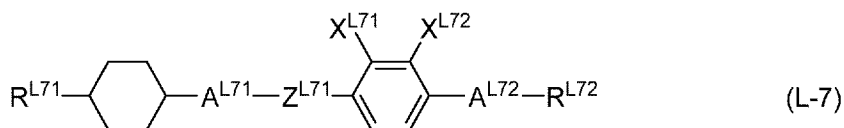


[0257] 本実施形態の組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下

下であり、10質量%以下であり、9質量%以下である。

[0258] 一般式（L-7）で表される化合物は下記の化合物である。

[化73]



（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。）

[0259] 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COCOO-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。

[0260] 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。

[0261] 本実施形態の組成物において、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。

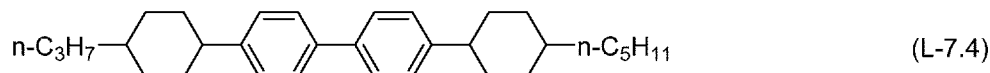
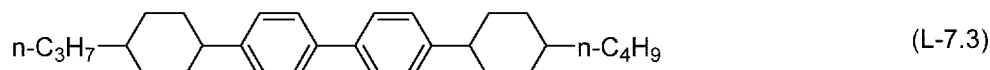
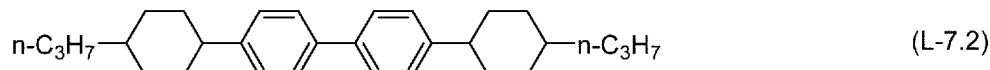
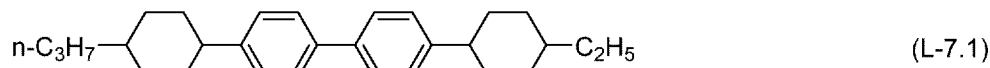
[0262] 本実施形態の組成物の総量に対しての式（L-7）で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質

量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、14質量%以上であり、16質量%以上であり、20質量%以上である。本実施形態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值は、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、10質量%以下であり、5質量%以下である。

[0263] 本実施形態の組成物が高い 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。

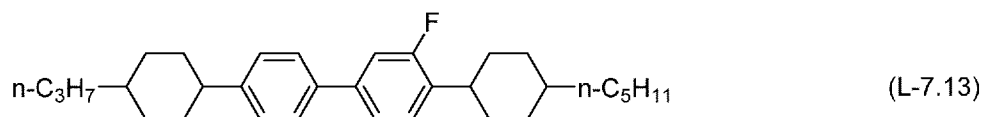
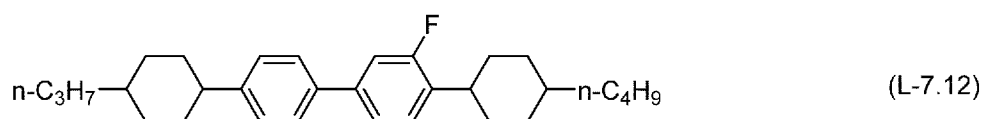
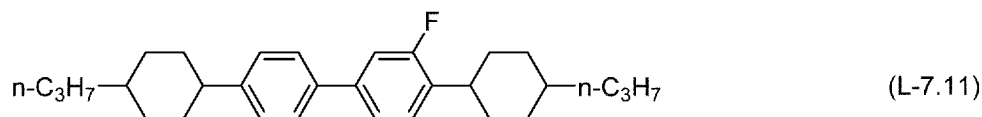
[0264] さらに、一般式(L-7)で表される化合物は、式(L-7.1)から式(L-7.4)で表される化合物であることが好ましく、式(L-7.2)で表される化合物であることが好ましい。

[化74]



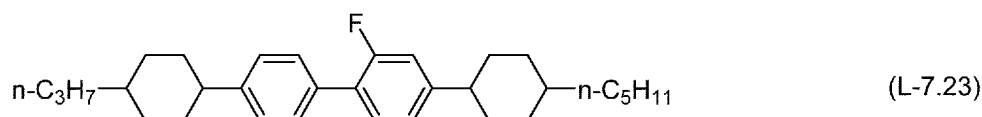
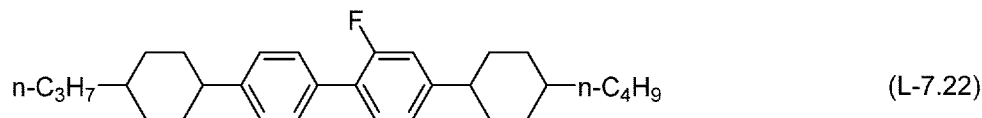
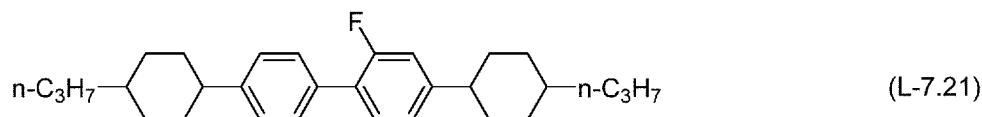
[0265] さらに、一般式(L-7)で表される化合物は、式(L-7.11)から式(L-7.13)で表される化合物であることが好ましく、式(L-7.11)で表される化合物であることが好ましい。

[化75]



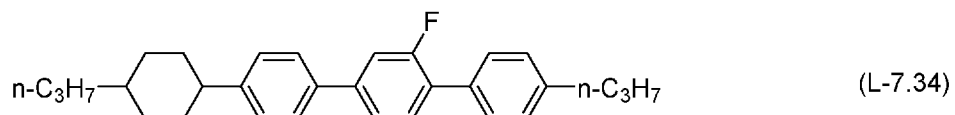
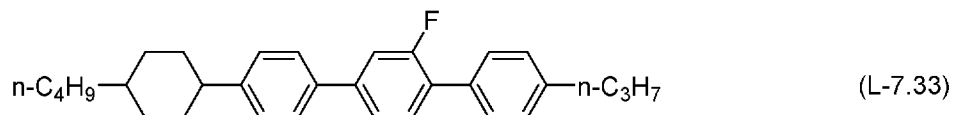
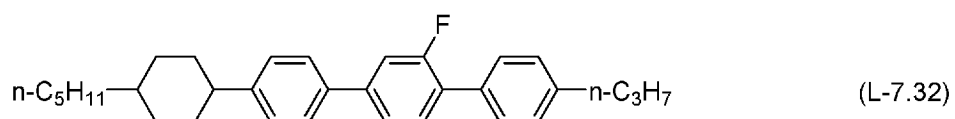
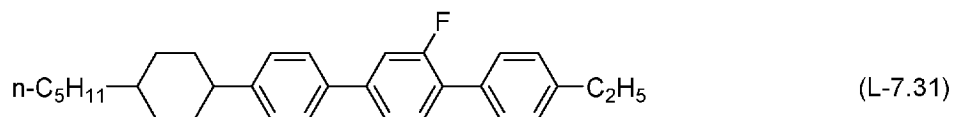
[0266] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7. 21）から式（L-7. 23）で表される化合物である。式（L-7. 21）で表される化合物であることが好ましい。

[化76]



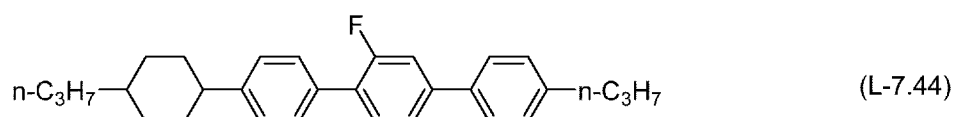
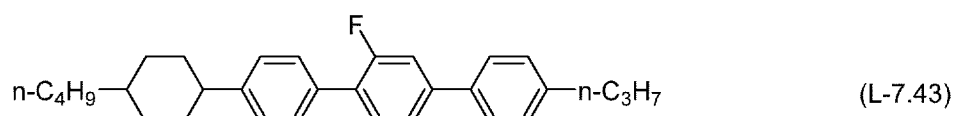
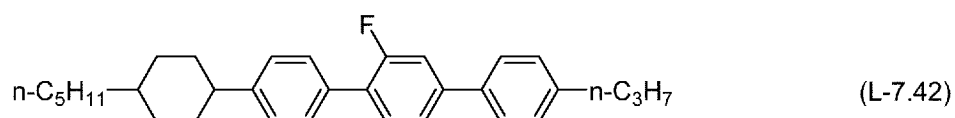
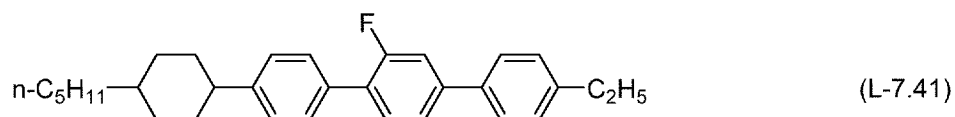
[0267] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7. 31）から式（L-7. 34）で表される化合物であることが好ましく、式（L-7. 31）又は／及び式（L-7. 32）で表される化合物であることが好ましい。

[化77]



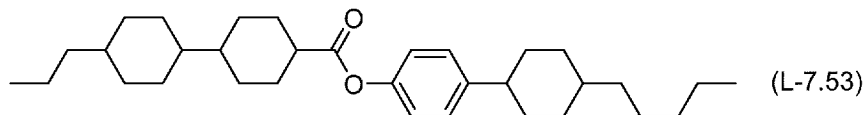
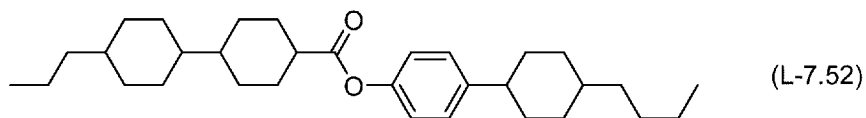
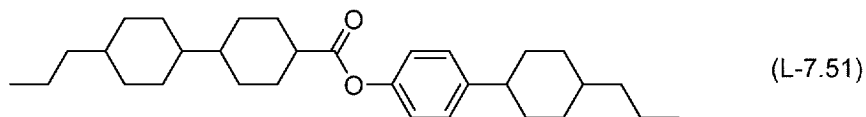
[0268] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7.41）から式（L-7.44）で表される化合物であることが好ましく、式（L-7.41）又は／及び式（L-7.42）で表される化合物であることが好ましい。

[化78]



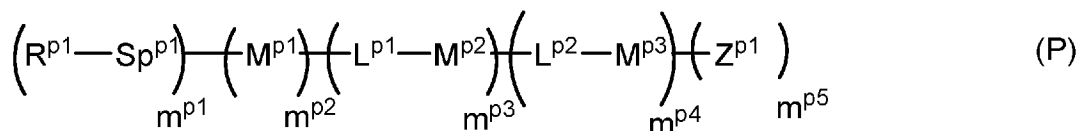
[0269] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7.51）から式（L-7.53）で表される化合物であることが好ましい。

[化79]



[0270] 液晶組成物は、重合性化合物を更に含有してもよい。重合性化合物は、液晶組成物に用いられる公知の重合性化合物であってよい。重合性化合物の例としては、一般式（P）：

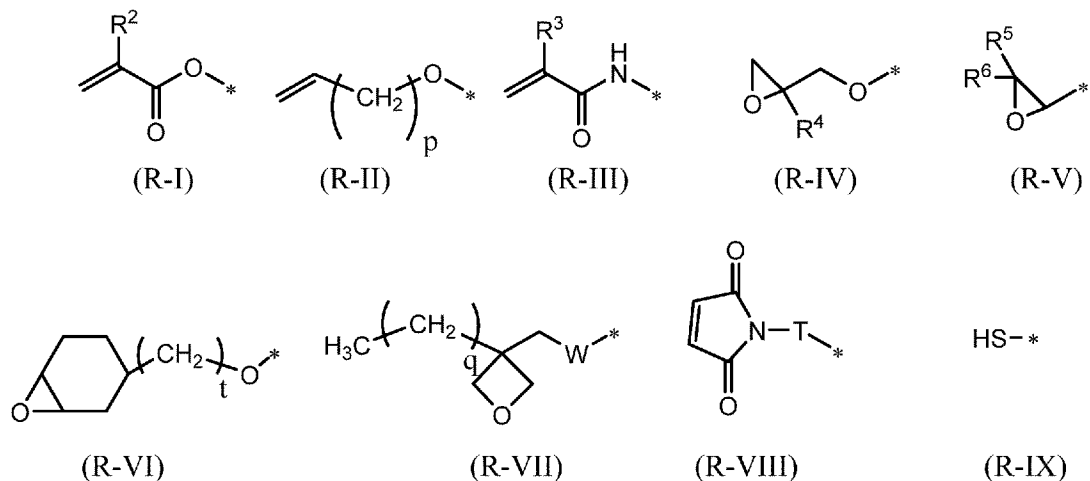
[化80]



で表される化合物が挙げられる。

[0271] 式（P）中、 $\text{Z}^{\text{p}1}$ は、フッ素原子、シアノ基、水素原子、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルキル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルコキシ基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルケニル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルケニルオキシ基又は $-\text{Sp}^{\text{p}2} - \text{Rp}^{\text{p}2}$ を表し、 $\text{Rp}^{\text{p}1}$ 及び $\text{Rp}^{\text{p}2}$ は、以下の式（R-1）～式（R-1X）：

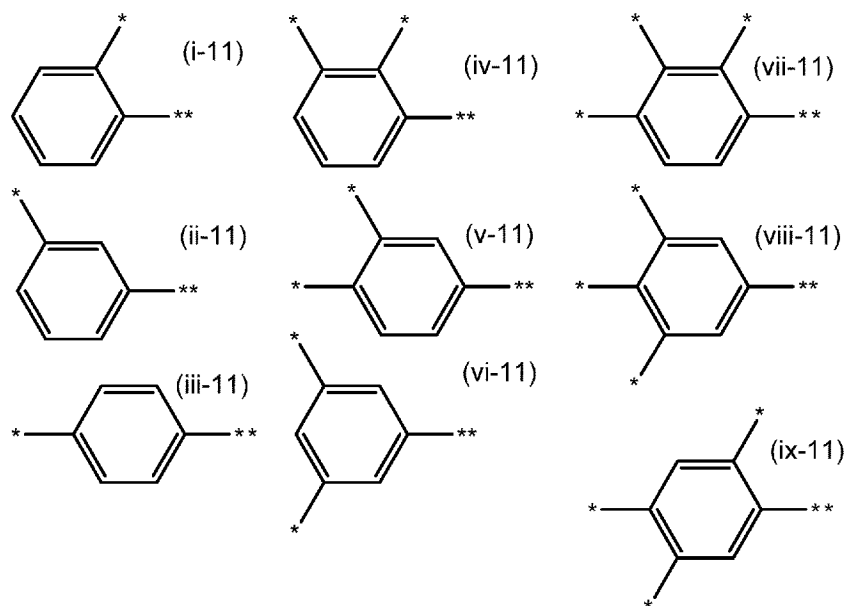
[化81]



(式中、*で $S_{p^{p1}}$ と結合し、 $R^2 \sim R^6$ は、それぞれ独立して、水素原子、炭素原子数1～5個のアルキル基又は炭素原子数1～5個のハロゲン化アルキル基を表し、Wは、単結合、 $-O-$ 又はメチレン基を表し、Tは、単結合又は $-COO-$ を表し、p、t及びqは、それぞれ独立して、0、1又は2を表す。)のいずれかを表し、 $S_{p^{p1}}$ 及び $S_{p^{p2}}$ はスペーサー基を表し、 L_{p^1} 及び L_{p^2} は、それぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOOCH_2-$ 、 $-CH_2OCO-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、 $-CO-NR^a-$ 、 $-NR^a-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CH=CR^a-COO-$ 、 $-CH=CR^a-OCO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-$ 、 $-COO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-(CH_2)_z-C(=O)-O-$ 、 $-(CH_2)_z-O-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-(CH_2)_z-$ 、 $-(C=O)-O-(CH_2)_z-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は $-C \equiv C-$ (式中、 R^a はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～4のアルキル基を表し、zは1～4の整数を表す。)を表し、 M_{p^2} は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、アントラ

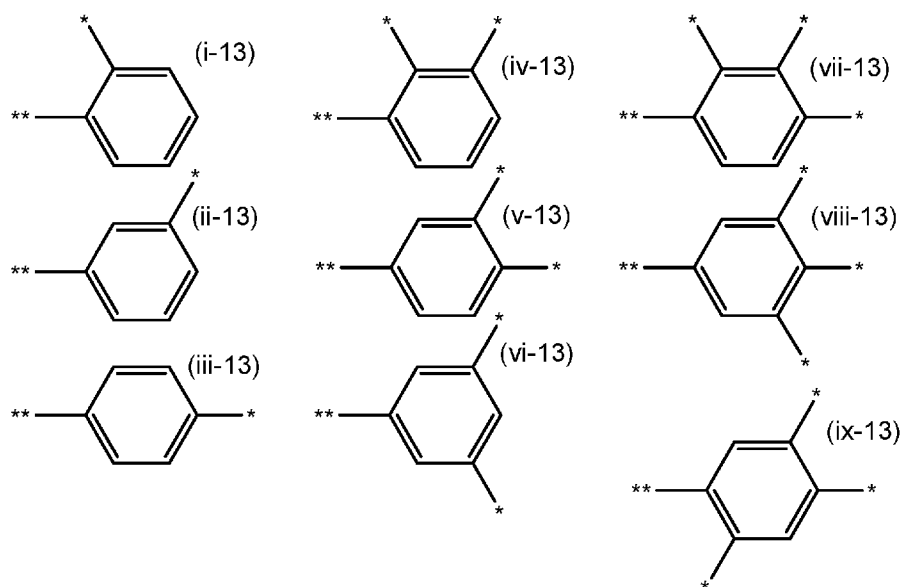
セン-2, 6-ジイル基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、インダン-2, 5-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル基又は単結合を表すが、 M^{p2} は無置換であるか又は炭素原子数1~12のアルキル基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1~12のアルコキシ基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基若しくは $-R^{p1}$ で置換されていてもよく、 M^{p1} は、以下の式(i-11)~(ix-11)：

[化82]



(式中、*で S^{p1} と結合し、**で L^{p1} 、 L^{p2} 又は Z^{p1} と結合する。)のいずれかを表し、 M^{p3} は、以下の式(i-13)~(ix-13)：

[化83]



(式中、*で Z^{p1} と結合し、**で L^{p2} と結合する。)のいずれかを表し、 $m^{p2} \sim m^{p4}$ は、それぞれ独立して0、1、2又は3を表し、 m^{p1} 及び m^{p5} は、それぞれ独立して1、2又は3を表し、 Z^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 R^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 R^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 L^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 M^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよい。

[0272] 本実施形態の液晶組成物が化合物(i)に加えて重合性化合物を更に含む場合、液晶分子のプレチルト角を好適に形成できる。

[0273] 本実施形態の組成物は、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。

[0274] 組成物の信頼性及び長期安定性を重視する場合、カルボニル基を有する化合物の含有量を組成物の総質量に対して、5質量%以下とすることが好まし

く、3質量%以下とすることがより好ましく、1質量%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。

[0275] 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組成物の総質量に対して、15質量%以下とすることが好ましく、10質量%以下とすることが好ましく、8質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、3質量%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。

[0276] 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組成物の総質量に対して、80質量%以上とすることが好ましく、90質量%以上とすることがより好ましく、95質量%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。

[0277] 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組成物の総質量に対して、10質量%以下とすることが好ましく、8質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、3質量%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。

[0278] 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、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組成物の総質量に対して、10質量%以下とすることが好ましく、8質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、3質量%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。

[0279] 本明細書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（不可避免的不純物）を除いて含有しないという意味である。

[0280] 液晶組成物の平均弾性定数 (K_{AVG}) の下限値は、10以上が好ましく、10.5以上が好ましく、11以上が好ましく、11.5以上が好ましく、12以上が好ましく、12.3以上が好ましく、12.5以上が好ましく、12.8以上が好ましく、13以上が好ましく、13.3以上が好ましく、13.5以上が好ましく、13.8以上が好ましく、14以上が好ましく、14.3以上が好ましく、14.5以上が好ましく、14.8以上が好ましく、15以上が好ましく、15.3以上が好ましく、15.5以上が好ましく、15.8以上が好ましく、16以上が好ましく、16.3以上が好ましく、16.5以上が好ましく、16.8以上が好ましく、17以上が好ましく、17.3以上が好ましく、17.5以上が好ましく、17.8以上が好ましく、18以上が好ましい。液晶組成物の平均弾性定数 (K_{AVG}) の上限値は、25以下が好ましく、24.5以下が好ましく、24以下が好ましく、23.5以下が好ましく、23以下が好ましく、22.8以下が好ましく、22.5以下が好ましく、22.3以下が好ましく、22以下が好ましく、21.8以下が好ましく、21.5以下が好ましく、21.3以下が好ましく、21以下が好ましく、20.8以下が好ましく、20.5以下が好ましく、20.3以下が好ましく、20以下が好ましく、19.8以下が好ましく、19.5以下が好ましく、19.3以下が好ましく、19以下が好ましく、18.8以下が好ましく、18.5以下が好ましく、18.3以下が好ましく、18以下が好ましく、17.8以下が好ましく、17.5以下が好ましく、17.3以下が好ましく、17以下が好ましい。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。

[0281] (液晶表示素子)

本実施形態の液晶組成物は、液晶表示素子に適用される。以下、図1, 2を適宜参照しながら、本実施形態に係る液晶表示素子の例を説明する。

[0282] 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、各構成要素を離間させて示している。本実施形態に係る液晶表示素子1は、図1に示すように、対向するように配置された第一基板2及び第二基板3と、第一基板2と第二基板3との間に設けられた液晶層4とを備えており、液晶層4は前述した本実施形態の液晶組成物により構成される。

[0283] 第一基板2には、液晶層4側の面に画素電極層5が形成されている。第二基板3には、液晶層4側に共通電極層6が形成されている。第一基板2及び第二基板3は、一对の偏光板7, 8により挟持されていてもよい。第二基板3の液晶層4側には、カラーフィルタ9が更に設けられていてもよい。

[0284] すなわち、一実施形態に係る液晶表示素子1は、第一偏光板7と、第一基板2と、画素電極層5と、液晶組成物を含む液晶層4と、共通電極層6と、カラーフィルタ9と、第二基板3と、第二偏光板8と、がこの順に積層された構成を有している。

[0285] 第一基板2及び第二基板3は、例えばガラス又はプラスチック等の柔軟性をもつ材料で形成されている。第一基板2及び第二基板3の少なくとも一方は透明な材料で形成されており、他方は透明な材料で形成されていても、金属やシリコン等の不透明な材料で形成されていてもよい。第一基板2及び第二基板3は、周縁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互いに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、又はフォトリソグラフィー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。

[0286] 第一偏光板7及び第二偏光板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、第一偏光板7及び第二偏光板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される。

ことが好ましい。

[0287] カラーフィルタ 9 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。

[0288] 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されてもよく、アレイ基板側にカラーフィルタと共に設置されてもよく、ブラックマトリクスがアレイ基板に、カラーフィルタがもう一方の基板にそれぞれ別に設置されてもよい。また、ブラックマトリクスは、カラーフィルタと別に設置されてもよいが、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ものであってもよい。

[0289] 図 2 は、図 1 における第一基板 2 上に形成された画素電極層 5 の一部である 1 線で囲まれた領域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画素電極層 5 では、走査信号を供給するための複数のゲートバスライン 1 1 と表示信号を供給するための複数のデータバスライン 1 2 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 1 1, 1 1 及び一对のデータバスライン 1 2, 1 2 のみが示されている。

[0290] 複数のゲートバスライン 1 1 と複数のデータバスライン 1 2 とにより囲まれた領域により、液晶表示素子の単位画素が形成され、該単位画素内には、画素電極 1 3 が形成されている。画素電極 1 3 は、互いに直交して十字形状をなす二つの幹部と、各幹部から延在する複数の枝部とを備える、いわゆるフィッシュボーン構造を有している。また、一对のゲートバスライン 1 1, 1 1 の間には、ゲートバスライン 1 1 と略平行に Cs 電極 1 4 が設けられている。また、ゲートバスライン 1 1 とデータバスライン 1 2 とが互いに交差している交差部近傍には、ソース電極 1 5 及びドレイン電極 1 6 を含む薄膜トランジスタが設けられている。ドレイン電極 1 6 には、コンタクトホール 1 7 が設けられている。

[0291] ゲートバスライン 1 1 及びデータバスライン 1 2 は、好ましくはそれぞれ

金属膜で形成されており、より好ましくはAl、Cu、Au、Ag、Cr、Ta、Ti、Mo、W、Ni又はその合金で形成されており、更に好ましくはMo、Al又はその合金で形成されている。

[0292] 画素電極13は、透過率を向上させるために、好ましくは透明電極である。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 (AlZnSnO)等)をスパッタリング等することにより形成される。この際、透明電極の膜厚は、10~200nmであってよい。また、電氣的抵抗を低減するために、アモルファスのITO膜を焼成することにより多結晶のITO膜として透明電極を形成することもできる。

[0293] 本実施形態の液晶表示素子は、例えば、第一基板2及び第二基板3上にAl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、画素電極層5及び共通電極層6をそれぞれ形成することができる。また、カラーフィルタ9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9は、TFE等を有する基板側に設置してもよい。

[0294] 第一基板2及び第二基板3は、画素電極層5及び共通電極層6がそれぞれ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、第一基板2及び第二基板3の間隔を調整してもよい。このときは、液晶層4の厚さが、例えば1~100 μ mとなるように調整するのが好ましい。

[0295] 偏光板7、8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層4の屈折率異方性 Δn と液晶層4の厚さとの積を調整することが好ましい。また、二枚の偏光板7、8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。さらに、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。

[0296] 2枚の基板2, 3間に組成物を挟持させる方法は、通常の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、本実施形態においては、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。本実施形態においては、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。

[0297] 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、本実施形態の液晶組成物は、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、本実施形態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。

[0298] 本実施形態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よいし、非偏光光源を用いてもよい。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よい。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～10kHzの交流が好ましく、周波数60Hz～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～89.9度に制御することが好ましい。

- [0299] 照射時の温度は、本実施形態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、 $0.1\text{ mW}/\text{cm}^2 \sim 100\text{ W}/\text{cm}^2$ が好ましく、 $2\text{ mW}/\text{cm}^2 \sim 50\text{ W}/\text{cm}^2$ 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、 $10\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 500\text{ J}/\text{cm}^2$ が好ましく、 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 2000\text{ J}/\text{cm}^2$ 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よい。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～3600秒が好ましく、10秒～600秒がより好ましい。

- [0300] 本実施形態の液晶組成物においては、化合物（i）は上記重合性化合物の重合反応を阻害しないため、重合性化合物同士が好適に重合し、未反応の重合性化合物が液晶組成物中に残存することを抑制できる。
- [0301] 重合性化合物として、例えば上記化合物（i i）を用いた場合、得られる液晶表示素子 1 は、二つの基板 2，3 と、二つの基板 2，3 の間に設けられた液晶組成物及び一般式（i i）で表される化合物の重合物を含む液晶層 4 とを備えている。この場合、一般式（i i）で表される化合物の重合物は、液晶層 4 中の基板 2，3 側に偏在していると考えられる。
- [0302] 液晶表示素子 1 は、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子であってよい。液晶表示素子 1 は、PSA 型、PSVA 型、VA 型、IPS 型、FFS 型又は ECB 型の液晶表示素子であってよく、好ましくは PSA 型の液晶表示素子である。
- [0303] 本実施形態の液晶表示素子では、化合物（i）を含有する液晶組成物が用いられているため、第一基板 2 及び第二基板 3 の液晶層 4 側にポリイミド配向膜等の配向膜が設けられている必要がない。すなわち、本実施形態の液晶表示素子は、二つの基板のうち少なくとも一方の基板がポリイミド配向膜等の配向膜を有さない構成をとることができる。

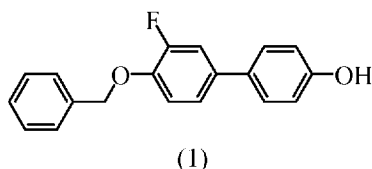
実施例

- [0304] 以下、実施例に基づき本発明を更に具体的に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。
- [0305] （合成例：2-メチルアクリル酸-3-フルオロ-4'-[11-[(2-オキソ-1,3-ジオキサソ-5-イル)メトキシ]ウンデシルオキシ]ビフェニル-4-イルの合成)

攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に 3-フルオロ-4-ベンジルオキシフェニルハウ酸 38 g（155 ミリモル）、4-ブロモ-2-メトキシフェノール 30.5 g（150 ミリモル）、炭酸カリウム 32 g（232 ミリモル）、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム 1.8 g、テトラヒドロフラン 200 ml、純水 100 ml を仕込み、

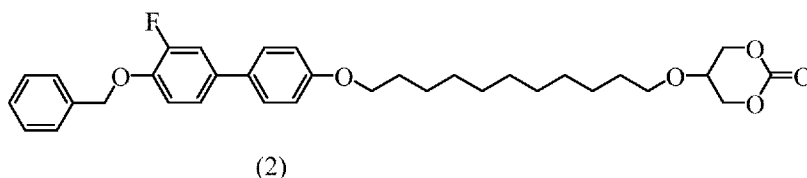
70℃で5時間反応させた。反応終了後、冷却し、10%塩酸を加えた後、酢酸エチルにより目的物を抽出した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、トルエンによる分散洗浄、アルミナカラムによる精製を行い式(1)で表される化合物 39 gを得た。

[化84]



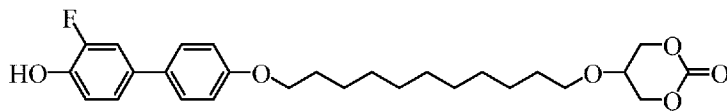
[0306] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記式(1)で表される化合物 26.5 g (90ミリモル)、5-((11-ヒドロキシウンデシル)オキシ)-1,3-ジオキサン-2-オン ブロモウンデカノール、トリフェニルホスフィン 26 g (90ミリモル)、ジクロロメタン 300 mlを仕込み、反応容器を5℃に冷却した。その後、ジアゾカルボン酸ジイソプロピル (DIAD) 22 g (107ミリモル)を滴下した。滴下終了後、室温で5時間攪拌して反応を終了させた。反応終了後、ジクロロメタン 200 mlを加え、純水、飽和食塩水で有機層を洗浄した。溶媒を留去した後、シリカゲルカラムによる精製により(2)で表される化合物 42 gを得た。

[化85]



[0307] 次いで、攪拌装置備えたオートクレーブ容器に、上記式(2)で表される化合物 42 g、THF 300 mlを仕込み、エタノール溶液 25 mlと5%パラジウムカーボン(含水) 2 gを仕込み水素ガスによる接触水素還元を行った。反応終了後、反応液をろ過した後溶媒を留去し、式(3)で表される化合物 33 gを得た。

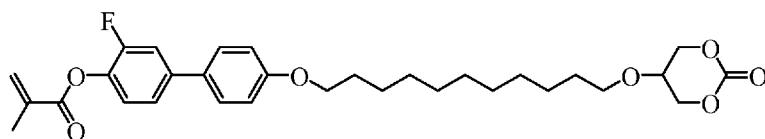
[化86]



(3)

[0308] さらに、攪拌装置、冷却器及び温度計を備えた反応容器に、上記式（３）で表される化合物 ３３ｇ（７０ミリモル）、メタクリル酸 ９ｇ（１０４ミリモル）、ジメチルアミノピリジン １ｇ、ジクロロメタン ３００ｍｌを仕込み、氷冷バスにて５℃以下に反応容器を保ち、窒素ガスの雰囲気下でジイソプロピルカルボジイミド １２ｇ（１０４ミリモル）をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し５時間反応させた。反応液をろ過した後、ろ液にジクロロメタン １５０ｍｌを加え、水、飽和食塩水で洗浄し、有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥させた。溶媒を留去した後、２倍量（重量比）のシリカゲルを用いたカラムクロマトグラフィーにより精製を行い式（４）表される目的の化合物（２－メチルアクリル酸－３－フルオロ－４’－〔１１－〔（２－オキソ－１，３－ジオキサン－５－イル）メトキシ〕ウンデシルオキシ〕ビフェニル－４－イル）を３２ｇ得た。

[化87]



(4)

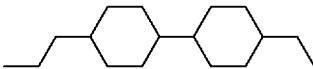
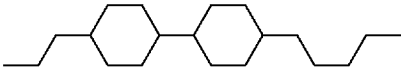
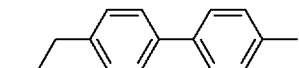
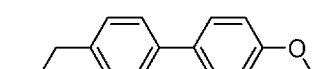
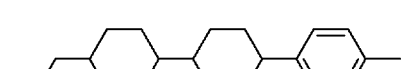
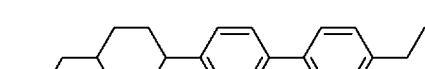
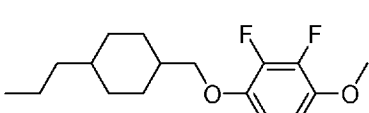
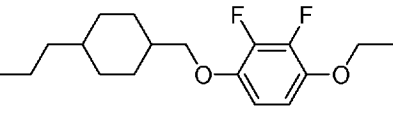
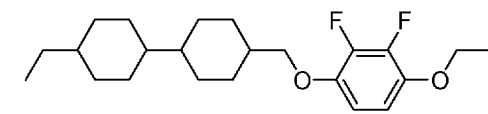
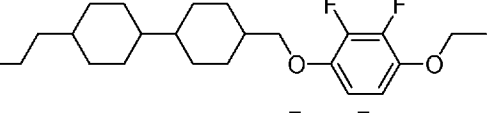
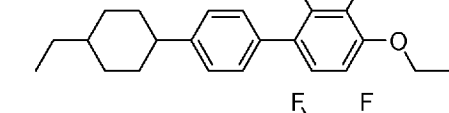
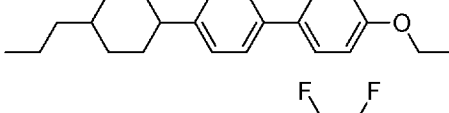
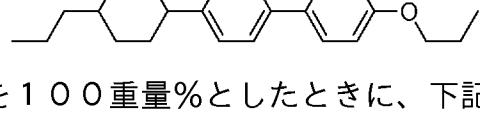
[0309]（得られた化合物の分析値）

$^1\text{H-NMR}$ （溶媒：重クロロホルム）： δ ：２．０６（ｓ，３Ｈ），１．２６－１．３０（ｍ，１０Ｈ），１．４３－１．５０（ｍ，６Ｈ），１．７４（ｍ，２Ｈ），３．４６（ｔ，２Ｈ），３．９０（ｔ，２Ｈ），４．１０－４．１４（ｍ，４Ｈ），４．５（ｍ，１Ｈ），６．１８－６．２０（ｍ，１Ｈ），６．４０－６．４５（ｍ，１Ｈ），６．９９（ｓ，２Ｈ），７．４０－７．６１（ｍ，５Ｈ）

[0310] (実施例 1)

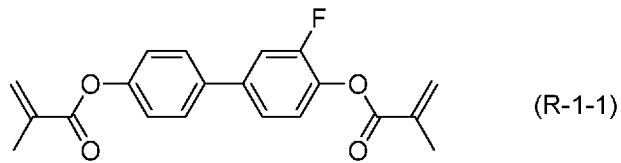
下記に示すとおりの化合物と混合比率で構成される組成物：

[化88]

	20 wt%
	5 wt%
	9 wt%
	6 wt%
	7 wt%
	6 wt%
	6 wt%
	8 wt%
	6 wt%
	8 wt%
	7 wt%
	6 wt%
	6 wt%

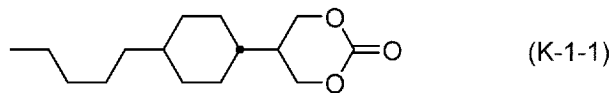
を 100 重量%としたときに、下記の重合性化合物 (R 1 - 1 - 1) を 0.4 重量%添加した組成物を LC - 1 とした。

[化89]



[0311] さらに、化合物（i）に相当する化合物（K 1 - 1 - 1）：

[化90]



を LC-1 100 重量%に対して 0.1 重量%添加し、液晶組成物を調製した。

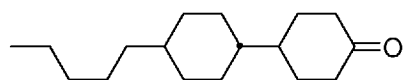
[0312] LC-1 のネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{NI} ）は 75℃、固体相－ネマチック相転移温度（ T_{CN} ）は -33℃、屈折率異方性（ Δn ）は 0.11、誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）は -2.8、回転粘性（ γ_1 ）は 98 mPa·s であった。なお、屈折率異方性（ Δn ）、誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）、及び回転粘性（ γ_1 ）は、いずれも 25℃における測定結果である（以下、同様）。

[0313] （実施例 2～15 及び 18～23）

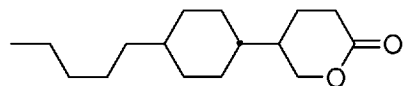
添加量 0.1 重量%の化合物（K 1 - 1 - 1）に代えて、下記化合物を表 1 に示す添加量で LC-1 に添加した以外は、実施例 1 と同様にして液晶組成物を調製した。

[0314]

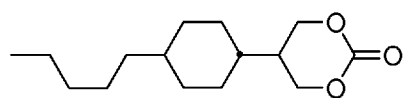
[化91]



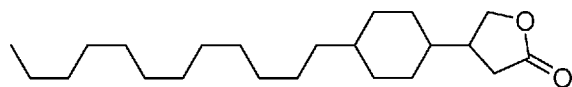
(K-1-1)



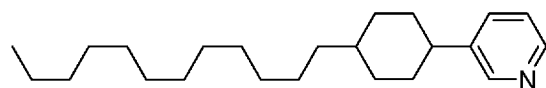
(K-1-2)



(K-1-3)

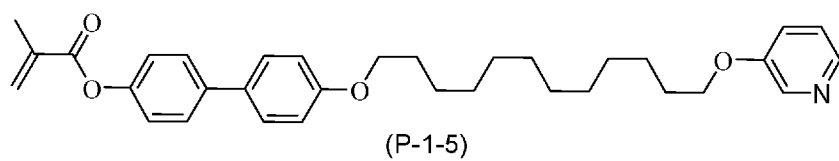
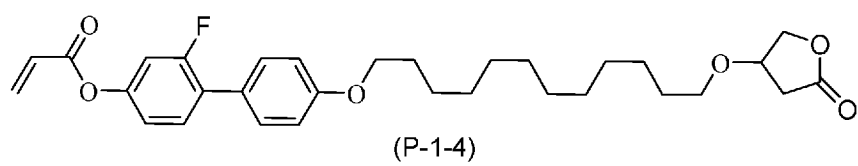
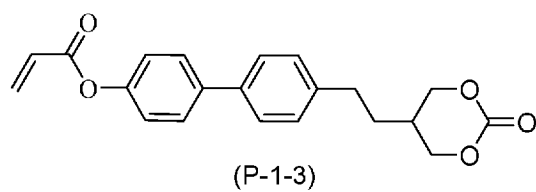
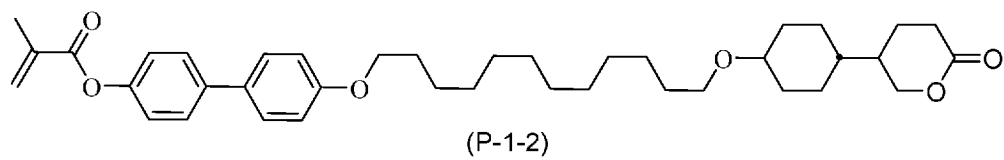
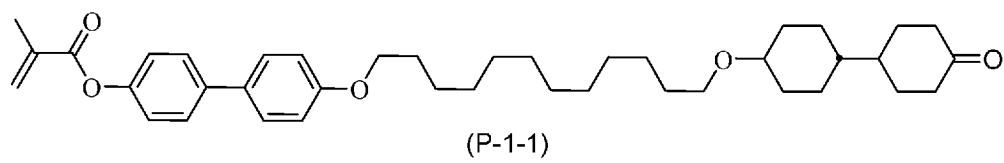


(K-1-4)

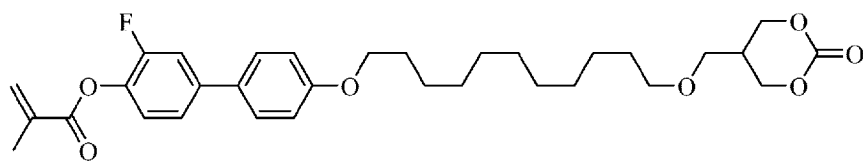


(K-1-5)

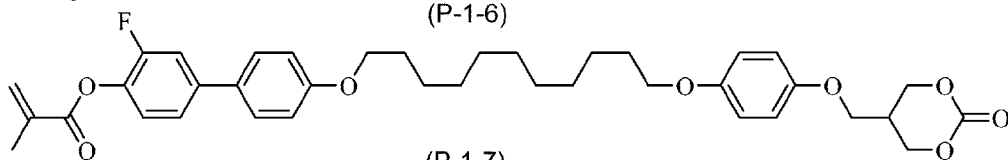
[化92]



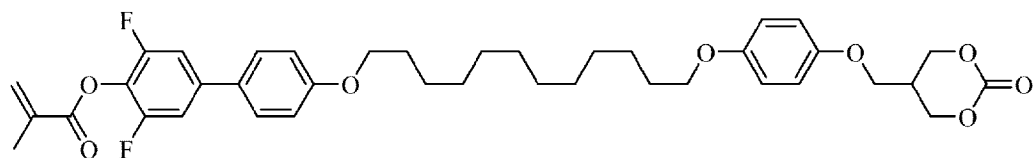
[化93]



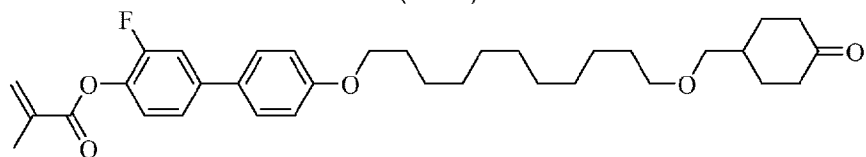
(P-1-6)



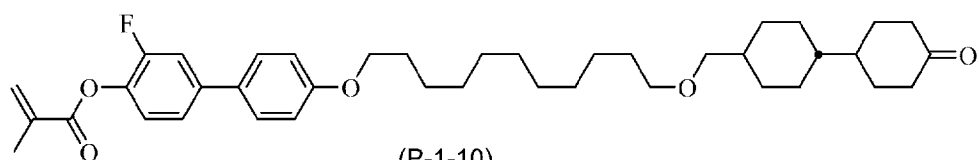
(P-1-7)



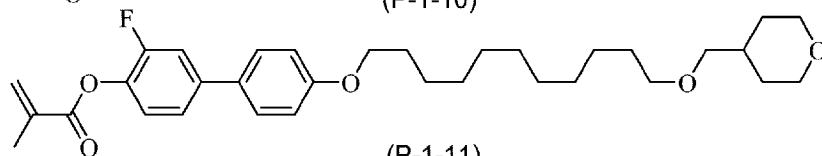
(P-1-8)



(P-1-9)



(P-1-10)

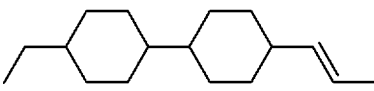
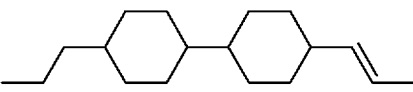
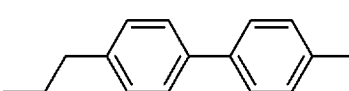
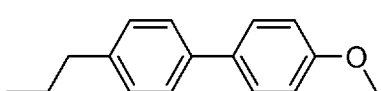
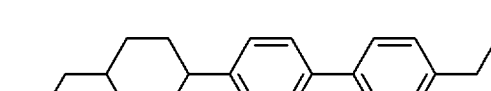
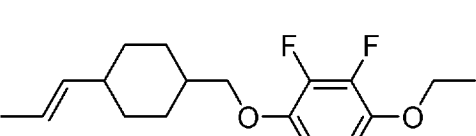
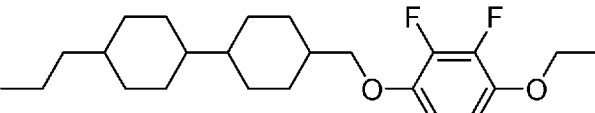
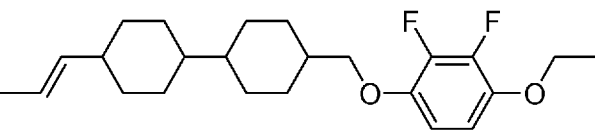
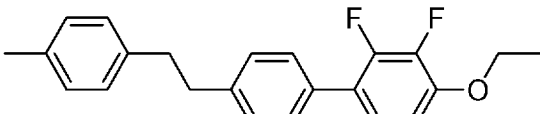
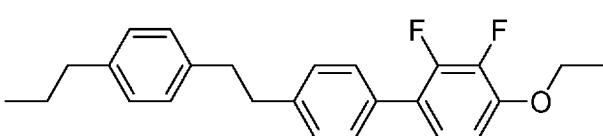


(P-1-11)

[0315] (実施例 1 6 及び 1 7)

組成物 LC-1 に代えて、下記に示すと通りの化合物と混合比率で構成される組成物：

[化94]

	20 wt%
	14.5 wt%
	9.5 wt%
	3 wt%
	5.5 wt%
	9wt%
	20.5 wt%
	8 wt%
	5 wt%
	5 wt%

を100重量%としたときに、上記の重合性化合物（R1-1-1）を0.4重量%添加した組成物LC-2を用いた以外は、それぞれ実施例3及び実施例11と同様にして液晶組成物を調製した。

[0316] LC-2の T_{NI} は81℃、 T_{CN} は-54℃、 Δn は0.11、 $\Delta \epsilon$ は-3.0、 γ_1 は95mPa・sであった。

[0317] (比較例1)

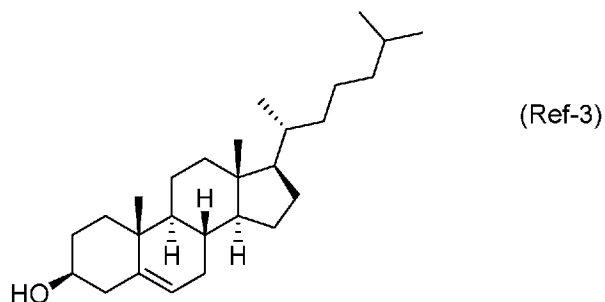
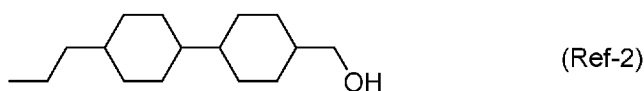
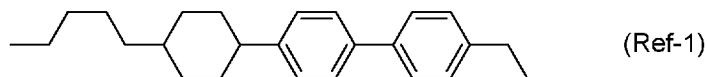
化合物（K1-1-1）を用いなかった以外は、実施例1と同様にして液

晶組成物を調製した。

[0318] (比較例 2 ～ 7)

化合物 (K 1 - 1 - 1) に代えて、下記化合物を表 1 に示す添加量で LC - 1 に添加した以外は、実施例 1 と同様にして液晶組成物を調製した。

[化95]



[0319] 実施例及び比較例の各液晶組成物について、以下の評価試験を行った。各評価試験の結果を表 1 に示す。

[0320] (低温保存性の評価試験)

液晶組成物をメンブレンフィルター (Agilent Technologies 社製、PTFE 13m-0.2μm) にてろ過を行い、真空減圧条件にて 15 分間静置し溶存空気の除去を行った。これをアセトンにて洗浄し、十分に乾燥させたバイアル瓶に 0.5 g 秤量し、-25℃の環境下に 10 日間静置した。その後、目視にて析出の有無を観察し、以下の 2 段階で判定した。

A : 析出が確認できない。

D : 析出が確認できる。

[0321] (垂直配向性の評価試験)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を具備した配向

膜を有さない第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する画素電極層を有する配向膜を有さない第二の基板（画素電極基板）とを作製した。第一の基板上に液晶組成物を滴下し、第二の基板上で挟持し、シール材を常圧で 110°C 2時間の条件で硬化させ、セルギャップ $3.2\text{ }\mu\text{m}$ の液晶セルを得た。このときの垂直配向性を、偏光顕微鏡を用いて観察し、以下の4段階で評価した。

- A：均一に垂直配向
- B：ごく僅かに配向欠陥が有るも許容できるレベル
- C：配向欠陥が有り許容できないレベル
- D：配向不良がかなり劣悪

[0322]（プレチルト角形成の評価試験）

上記（垂直配向性の評価試験）で使用した液晶セルに、 10 V 、 100 Hz の矩形交流波を印加しながら、高圧水銀ランプを用いて、 365 nm における照度が $100\text{ m}/\text{cm}^2$ であるUV光を200秒間照射した。その後、 10 V 、 100 Hz の矩形交流波を印加しながらセルに物理的に外力を加え、白表示の安定性を以下の4段階で評価した。

- A：均一に配向
- B：ごく僅かに配向欠陥が有るも許容できるレベル
- C：配向欠陥が有り許容できないレベル
- D：配向不良がかなり劣悪

[0323]（残存モノマー量の評価試験）

上記（プレチルト角形成の評価試験）にて使用したセルに、東芝ライテック社製のUV蛍光ランプを60分間照射した（ 313 nm における照度 $1.7\text{ mW}/\text{cm}^2$ ）後の、重合性化合物（R1-1-1）の残存量をHPLCにて定量し、残存モノマー量を決定した。モノマーの残存量に応じて、以下の4段階で評価した。

- A： 300 ppm 未満
- B： 300 ppm 以上 500 ppm 未満。

C : 500 ppm以上1500 ppm未満

D : 1500 ppm以上

[0324] (応答特性の評価試験)

透明電極及び配向膜層を具備する10 μ m液晶セルに各液晶組成物を注入し、東陽テクニカ製装置(LCM-2)を用いて25℃の回転粘度 γ 1[mPa $\cdot$ s]を測定することにより、応答特性を以下の4段階で評価した。

A : 100 mPa $\cdot$ s未満

B : 100 mPa $\cdot$ s以上120 mPa $\cdot$ s未満

C : 120 mPa $\cdot$ s以上140 mPa $\cdot$ s未満

D : 140 mPa $\cdot$ s以上

[0325] [表1]

	ベース組成物	添加化合物	添加量(重量%)	低温保存性	垂直配向性	プレチルト角形成	残存モノマー量	応答特性
実施例 1	LC-1	(K-1-1)	0.1	A	B	A	A	B
実施例 2	LC-1	(K-1-1)	1	A	A	A	A	B
実施例 3	LC-1	(K-1-1)	2	A	A	A	A	B
実施例 4	LC-1	(K-1-1)	3	A	A	A	A	B
実施例 5	LC-1	(K-1-1)	5	A	A	A	A	B
実施例 6	LC-1	(K-1-1)	10	A	A	A	A	C
実施例 7	LC-1	(K-1-2)	1.5	A	A	A	A	B
実施例 8	LC-1	(K-1-3)	1.5	A	A	A	A	B
実施例 9	LC-1	(K-1-4)	1.5	A	A	A	A	B
実施例 10	LC-1	(K-1-5)	1.5	A	A	A	A	B
実施例 11	LC-1	(P-1-1)	2	A	A	A	A	A
実施例 12	LC-1	(P-1-2)	2	A	A	A	A	A
実施例 13	LC-1	(P-1-3)	2	A	A	A	A	A
実施例 14	LC-1	(P-1-4)	2	A	A	A	A	A
実施例 15	LC-1	(P-1-5)	2	A	A	A	A	A
実施例 16	LC-2	(K-1-1)	2	A	A	A	A	A
実施例 17	LC-2	(P-1-1)	2	A	A	A	A	A
実施例 18	LC-1	(P-1-6)	2	A	A	A	A	A
実施例 19	LC-1	(P-1-7)	2	A	A	A	A	A
実施例 20	LC-1	(P-1-8)	2	A	A	A	A	A
実施例 21	LC-1	(P-1-9)	2	A	A	A	A	A
実施例 22	LC-1	(P-1-10)	2	A	A	A	A	A
実施例 23	LC-1	(P-1-11)	2	A	A	A	A	A
比較例 1	LC-1	-	-	A	D	-	A	A
比較例 2	LC-1	Ref-1	1	A	D	-	A	A
比較例 3	LC-1	Ref-1	3	D	D	-	A	A
比較例 4	LC-1	Ref-2	1	D	A	C	C	D
比較例 5	LC-1	Ref-2	3	D	A	C	D	D
比較例 6	LC-1	Ref-3	1	D	A	C	C	D
比較例 7	LC-1	Ref-3	3	D	A	C	D	D

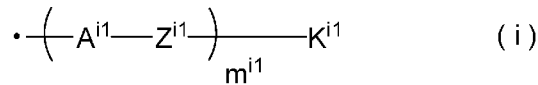
符号の説明

[0326] 1…液晶表示素子、2…第一基板、3…第二基板、4…液晶層、5…画素電極層、6…共通電極層、7…第一偏光板、8…第二偏光板、9…カラーフィルタ、11…ゲートバスライン、12…データバスライン、13…画素電極、14…C_s電極、15…ソース電極、16…ドレイン電極、17…コンタクトホール。

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (i) :

[化1]



(式中、

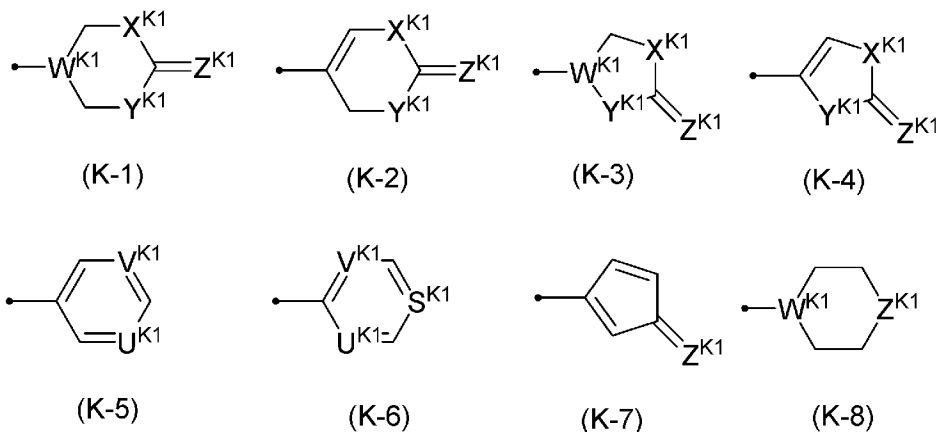
Z^{i1} は、単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、又は炭素原子数2～20のアルキレン基を表し、このアルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されてもよく、

A^{i1} は、2価の6員環芳香族基、2価の6員環複素芳香族基、2価の6員環脂肪族基、2価の6員環複素脂肪族基又は単結合を表し、これらの環構造中の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく、 Z^{i1} 及び A^{i1} がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよく、

m^{i1} は、1～5の整数を表し、

K^{i1} は、以下の式(K-1)～式(K-8) :

[化2]



(式中、

W^{K1} は、メチン基又は窒素原子を表し、

X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して、 $-CH_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、

Z^{K1} は、酸素原子又は硫黄原子を表し、

U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表すが、 $[U^{K1}$ がメチン基、 V^{K1} がメチン基、 S^{K1} が窒素原子] の組み合わせは除く。)

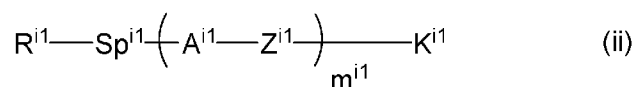
のいずれかで表される構造を表し、

式 (i) 及び式 (K-1) ~ 式 (K-8) 中、左端の黒点は結合手を表す。)

で表される部分構造を有する化合物を 1 種又は 2 種以上含有する、液晶組成物用自発配向助剤。

[請求項2] 前記一般式 (i) で表される部分構造を有する化合物が、一般式 (ii) :

[化3]



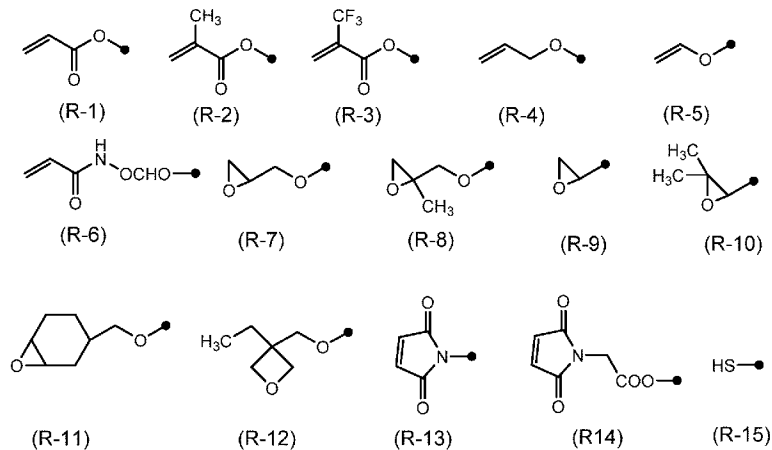
(式中、

Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} は、それぞれ前記一般式 (i) における Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} と同じ意味を表し、

Sp^{i1} は、炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状アルキレン基、炭素原子数 1 ~ 18 の分岐状アルキレン基又は単結合を表すが、このアルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されてもよく、

R^{i1} は、水素原子又は式 (R-1) ~ 式 (R-15) :

[化4]



(式中、右端の黒点は結合手を表す。)

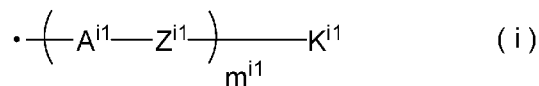
からなる群より選ばれる置換基を表す。)

で表される化合物である、請求項 1 に記載の液晶組成物用自発配向助剤。

[請求項3]

一般式 (i) :

[化5]



(式中、

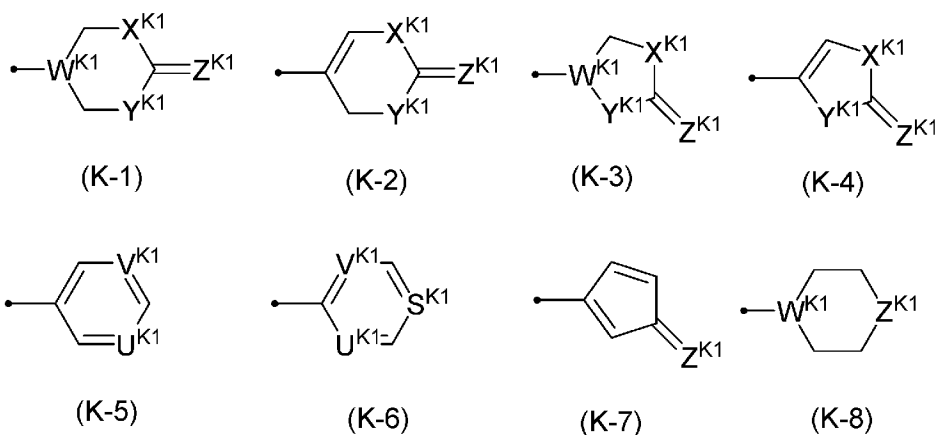
Z^{i1} は、単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、又は炭素原子数 2 ～ 20 のアルキレン基を表し、このアルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されてもよく、

A^{i1} は、2 価の 6 員環芳香族基、2 価の 6 員環複素芳香族基、2 価の 6 員環脂肪族基、2 価の 6 員環複素脂肪族基又は単結合を表し、これらの環構造中の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく、 Z^{i1} 及び A^{i1} がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよく、

m^{i1} は、1 ～ 5 の整数を表し、

K^{i1} は、以下の式（K-1）～式（K-8）：

[化6]



（式中、

W^{K1} は、メチン基又は窒素原子を表し、

X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して、 $-CH_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、

Z^{K1} は、酸素原子又は硫黄原子を表し、

U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表すが、 $[U^{K1}$ がメチン基、 V^{K1} がメチン基、 S^{K1} が窒素原子]の組み合わせは除く。）

のいずれかで表される構造を表し、

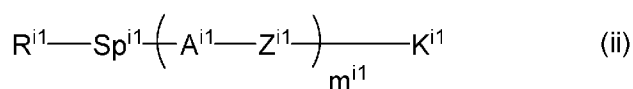
式（i）及び式（K-1）～式（K-8）中、左端の黒点は結合手を表す。）

で表される部分構造を有する化合物を1種又は2種以上含有する、誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）が負の液晶組成物。

[請求項4]

前記一般式（i）で表される部分構造を有する化合物として、一般式（ii）：

[化7]



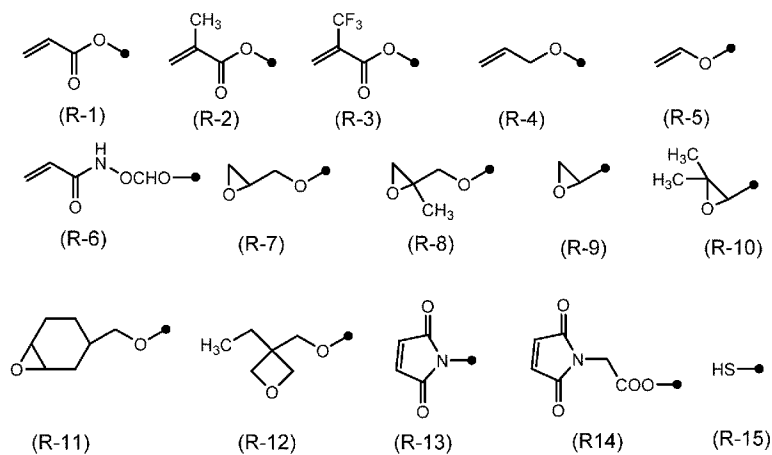
（式中、

Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} は、それぞれ一般式（i）における Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} と同じ意味を表し、

Sp^{i1} は、炭素原子数1～18の直鎖状アルキレン基、炭素原子数1～18の分岐状アルキレン基又は単結合を表すが、このアルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されてもよく、

R^{i1} は、水素原子又は式（R-1）～式（R-15）：

[化8]



（式中、右端の黒点は結合手を表す。）

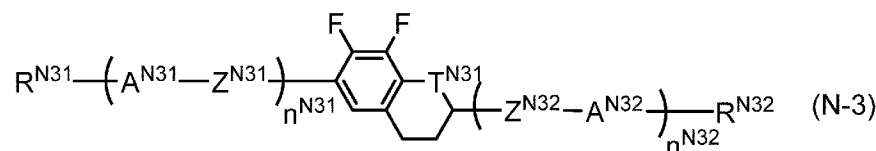
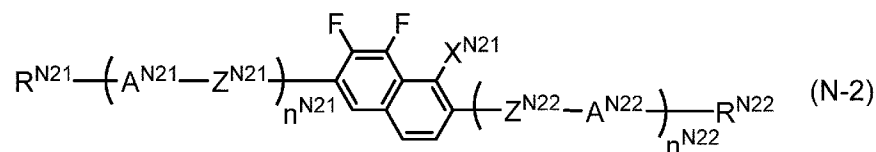
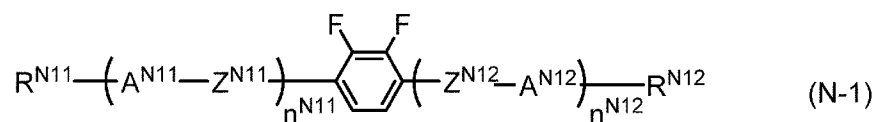
からなる群より選ばれる置換基を表す。）

で表される化合物を含有する、請求項3に記載の液晶組成物。

[請求項5]

一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）：

[化9]



(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個又は隣接していない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 $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置換されてもよい。)、

(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 $-N=$ に置換されてもよい。)、

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

(d) 1, 4-シクロヘキセニレン基

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

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 $-C$

≡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、

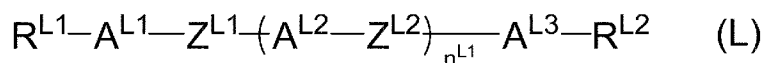
n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 及び n^{N32} は、それぞれ独立して0～3の整数を表すが、 $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及び $n^{N31}+n^{N32}$ は、それぞれ独立して1、2又は3であり、

$A^{N11} \sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11} \sim Z^{N32}$ がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれは互いに同一であっても異なってもよい。）

のいずれかで表される化合物群から選ばれる化合物を更に含有する、請求項3又は4に記載の液晶組成物。

[請求項6] 一般式（L）：

[化10]



（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個又は隣接していない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 $-O-$ に置換されてもよい。））、

（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 $-N=$ に置換されてもよい。））、及び

（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=に置換されてもよい。）

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

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、それらは互いに同一であっても異なってもよく、 n^{L1} が2又は3であって Z^{L2} が複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよいが、一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）で表される化合物を除く。）

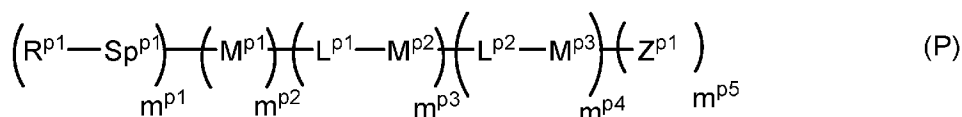
で表される化合物を更に含有する、請求項3～5のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項7] 前記一般式（i）で表される部分構造を有する化合物を、液晶組成物全量を基準として0.01～50質量%含有する、請求項3～6のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項8] 重合性化合物を更に含有する、請求項3～7のいずれか1項に記載の液晶組成物。

[請求項9] 前記重合性化合物として、一般式（P）：

[化11]

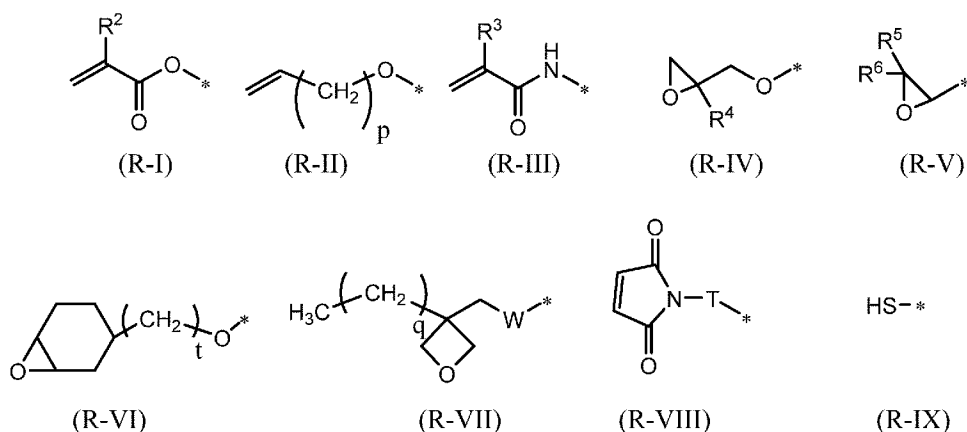


(式中、

Z^{p1} は、フッ素原子、シアノ基、水素原子、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルキル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルコキシ基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルケニル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルケニルオキシ基又は $-S^{p2}-$
 R^{p2} を表し、

R^{p1} 及び R^{p2} は、以下の式(R-I)～式(R-IX)：

[化12]



(式中、

*で S^{p1} と結合し、

$R^2 \sim R^6$ は、それぞれ独立して、水素原子、炭素原子数1～5個のアルキル基又は炭素原子数1～5個のハロゲン化アルキル基を表し、
 W は、単結合、 $-O-$ 又はメチレン基を表し、

T は、単結合又は $-COO-$ を表し、

p 、 t 及び q は、それぞれ独立して、0、1又は2を表す。)

のいずれかを表し、

S^{p1} 及び S^{p2} はスペーサー基を表し、

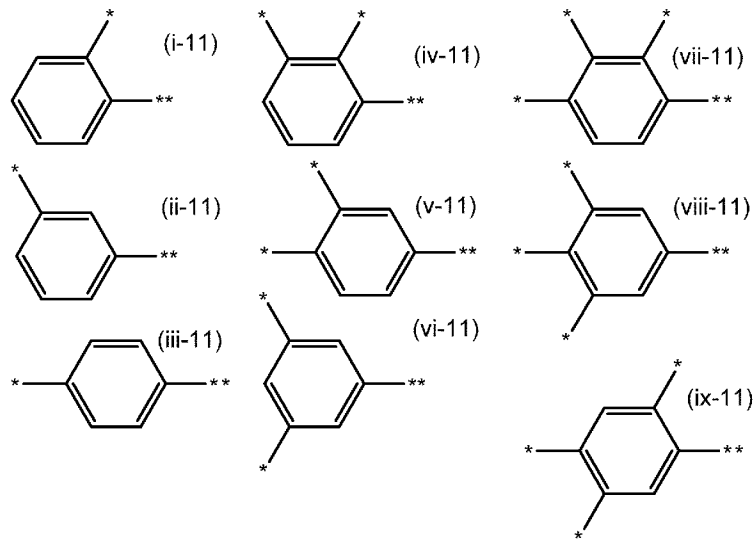
L^{p1} 及び L^{p2} は、それぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-C$

$\text{OO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCOOCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCOO}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}^a-$ 、 $-\text{NR}^a-\text{CO}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CR}^a-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CR}^a-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_z-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_z-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_z-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-(\text{CH}_2)_z-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ （式中、 R^a はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～4のアルキル基を表し、 z は1～4の整数を表す。）を表し、

$\text{M}^{\text{P}2}$ は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、アントラセン-2,6-ジイル基、フェナントレン-2,7-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、ナフタレン-2,6-ジイル基、インダン-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、1,3-ジオキサ-2,5-ジイル基又は単結合を表すが、 $\text{M}^{\text{P}2}$ は無置換であるか又は炭素原子数1～12のアルキル基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～12のアルコキシ基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基若しくは $-\text{R}^{\text{P}1}$ で置換されていてもよく、

$\text{M}^{\text{P}1}$ は、以下の式（ $i-11$ ）～（ i_x-11 ）：

[化13]

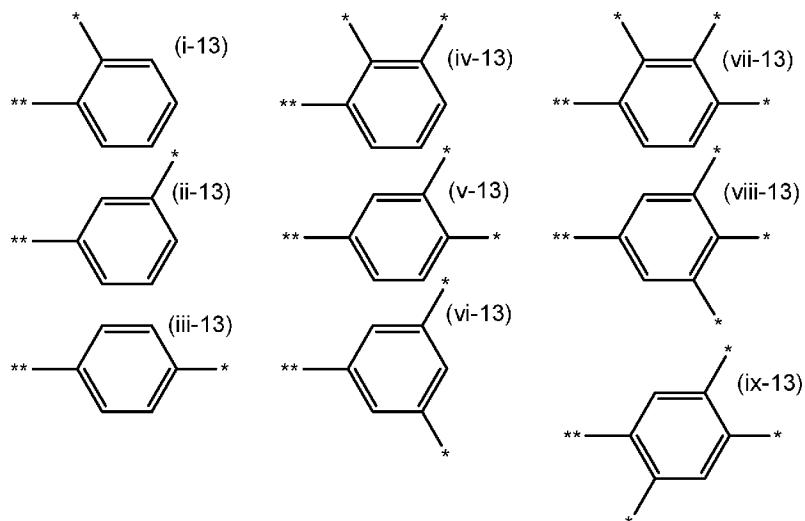


(式中、*で S_{p^1} と結合し、**で L_{p^1} 、 L_{p^2} 又は Z_{p^1} と結合する。)

のいずれかを表し、

M_{p^3} は、以下の式(i-13)～(ix-13)：

[化14]



(式中、*で Z_{p^1} と結合し、**で L_{p^2} と結合する。)

のいずれかを表し、

$m_{p^2} \sim m_{p^4}$ は、それぞれ独立して0、1、2又は3を表し、

m_{p^1} 及び m_{p^5} は、それぞれ独立して1、2又は3を表し、

Z_{p^1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なっ

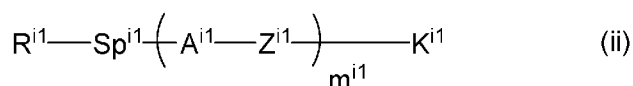
ていてもよく、 R^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 R^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 L^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 M^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよい。）

で表される化合物を1種又は2種以上含有する、請求項8に記載の液晶組成物。

[請求項10] 二つの基板と、該二つの基板の間に設けられた請求項3～9のいずれか1項に記載の液晶組成物を含む液晶層と、を備える液晶表示素子。

[請求項11] 二つの基板と、該二つの基板の間に設けられた請求項3～9のいずれか1項に記載の液晶組成物及び一般式（i）：

[化15]



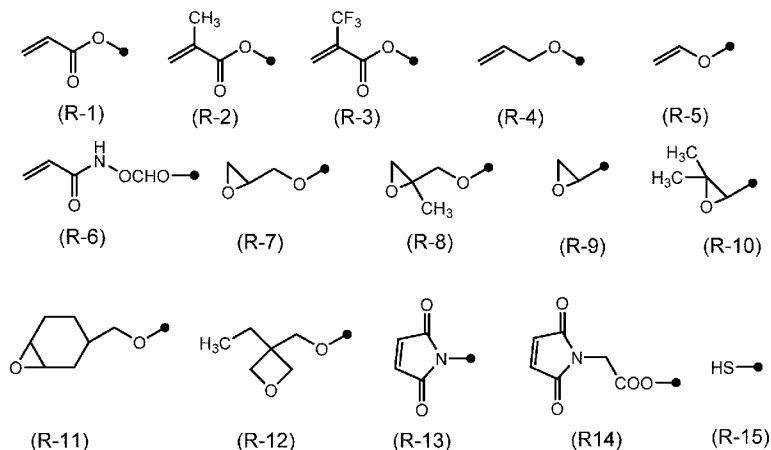
（式中、

Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} は、それぞれ前記一般式（i）における Z^{i1} 、 A^{i1} 、 m^{i1} 及び K^{i1} と同じ意味を表し、

S^{i1} は、炭素原子数1～18の直鎖状アルキレン基、炭素原子数1～18の分岐状アルキレン基又は単結合を表すが、このアルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されてもよく、

R^{i1} は、水素原子又は式（R-1）～式（R-15）：

[化16]



(式中、右端の黒点は結合手を表す。)

からなる群より選ばれる置換基を表す。)

で表される化合物の重合物を含む液晶層と、を備える液晶表示素子。

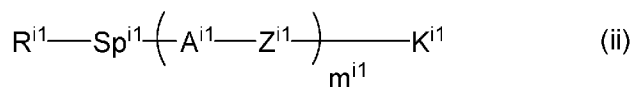
[請求項12] アクティブマトリックス駆動用である、請求項10又は11に記載の液晶表示素子。

[請求項13] PSA型、PSVA型、VA型、IPS型、FFS型又はECB型である、請求項10～12のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[請求項14] 前記二つの基板のうち少なくとも一方の基板が配向膜を有さない、請求項10～13のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

[請求項15] 一般式 (ii) :

[化17]



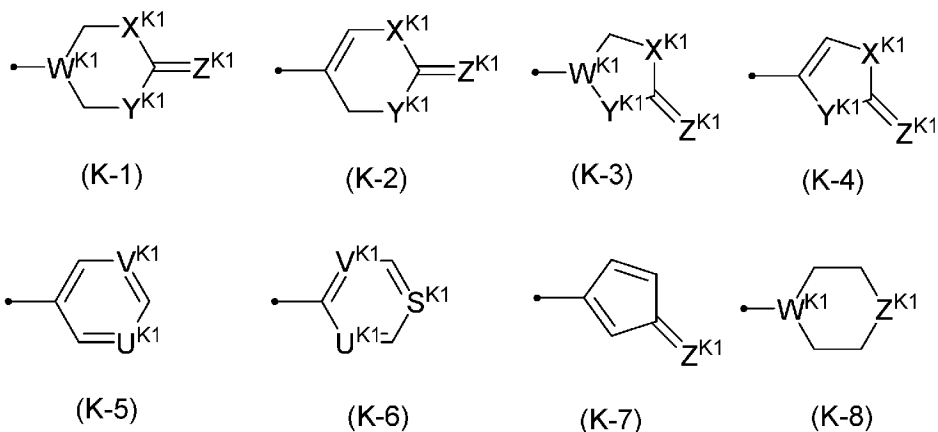
(式中、

Z^{i1} は、単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は炭素原子数2～20のアルキレン基を表し、このアルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されてもよく、

A^{i1} は、2価の6員環芳香族基、2価の6員環複素芳香族基、2価

の6員環脂肪族基、2価の6員環複素脂肪族基又は単結合を表し、これらの環構造中の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく、 Z^{K1} 及び A^{K1} がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよく、 m^{K1} は、1～5の整数を表し、 K^{K1} は、以下の式(K-1)～式(K-8)：

[化18]



(式中、

左端の黒点は結合手を表し、

W^{K1} は、メチン基又は窒素原子を表し、

X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して、 $-CH_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、

Z^{K1} は、酸素原子又は硫黄原子を表し、

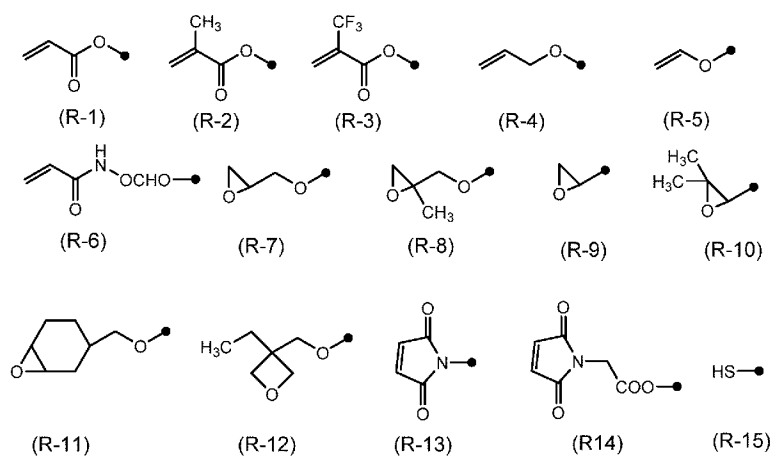
U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表すが、 $[U^{K1}$ がメチン基、 V^{K1} がメチン基、 S^{K1} が窒素原子]の組み合わせは除く。)

のいずれかで表される構造を表し、

Sp^{K1} は、炭素原子数1～18の直鎖状アルキレン基、炭素原子数1～18の分岐状アルキレン基又は単結合を表すが、このアルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されてもよく、

Rⁱ¹は、水素原子又は式（R-1）～式（R-15）：

[化19]

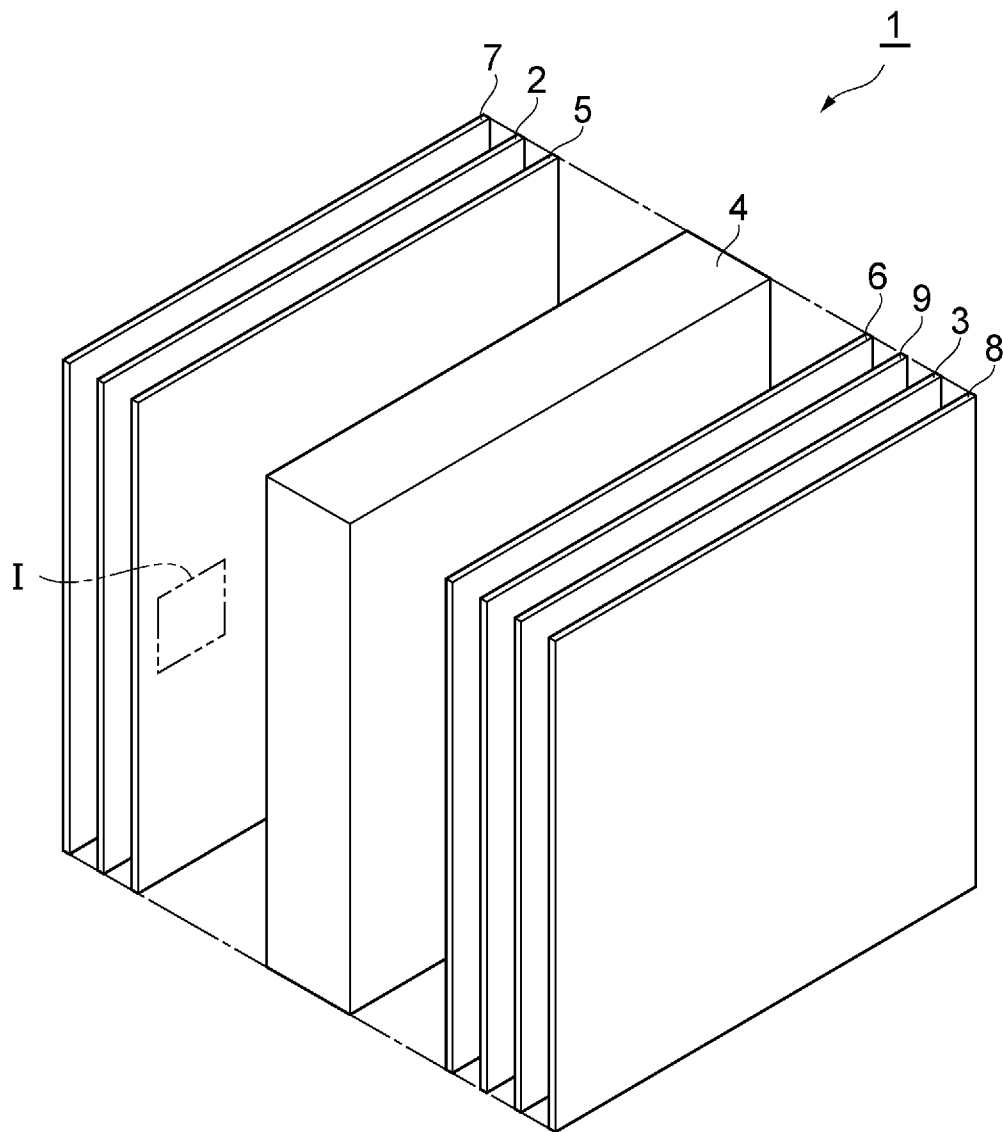


（式中、右端の黒点は結合手を表す。）

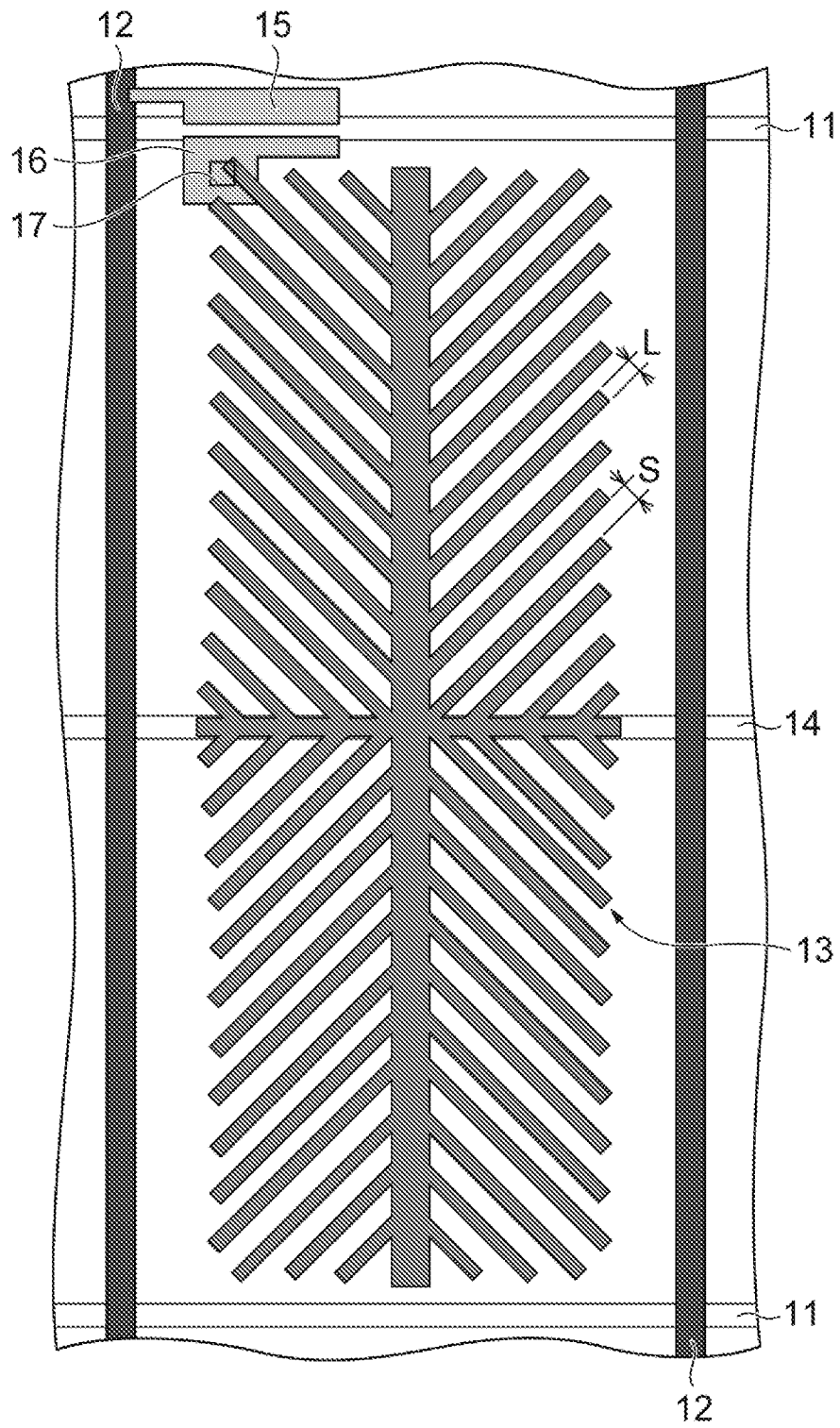
からなる群より選ばれる置換基を表す。）

で表される化合物。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019475

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, G02F1/13(2006.01)i,
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, G02F1/13, G02F1/1337

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.
X	JP 2014-513150 A (Merck Patent GmbH),	1-15
Y	29 May 2014 (29.05.2014), claims; paragraphs [0001] to [0016], [0260] to [0302] & US 2013/0314655 A1 claims; paragraphs [0001] to [0018], [0303] to [0340] & WO 2012/104008 A1 & EP 2670818 A1 & DE 102012000632 A & TW 201239071 A & CN 103492531 A & KR 10-2014-0047589 A	3-14

☒ 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

"I" 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
15 August 2017 (15.08.17)

Date of mailing of the international search report
22 August 2017 (22.08.17)

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/JP2017/019475

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2016-501938 A (Merck Patent GmbH), 21 January 2016 (21.01.2016), claims; paragraphs [0001] to [0015], [0140] to [0225] & US 2015/0301368 A1 claims; paragraphs [0001] to [0015], [0185] to [0288] & WO 2014/094959 A1 & EP 2931838 A1 & TW 201430111 A & CN 104870612 A & KR 10-2015-0100766 A	1-15 3-14
Y X	JP 58-136680 A (Chisso Corp.), 13 August 1983 (13.08.1983), claims; examples (Family: none)	3-14 15
Y X	JP 57-165327 A (Chisso Corp.), 12 October 1982 (12.10.1982), claims; examples & US 4422951 A claims; examples & EP 62470 A1 & HK 44089 A	3-14 15
Y X	JP 59-070684 A (Chisso Corp.), 21 April 1984 (21.04.1984), claims; examples (Family: none)	3-14 15
Y X	JP 58-038221 A (Chisso Corp.), 05 March 1983 (05.03.1983), claims; examples (Family: none)	3-14 15
Y X	JP 2004-002341 A (Chisso Corp.), 08 January 2004 (08.01.2004), claims; examples & US 7125589 B1 claims; examples & EP 1352886 A1 & DE 60304075 T2 & KR 10-0982763 B1 & TW 200304942 A	3-14 15
Y	WO 2015/164390 A1 (NITTO DENKO CORP.), 29 October 2015 (29.10.2015), claims; examples & US 2017/0044373 A1	3, 5-14
X	JP 2014-215360 A (Fujifilm Corp.), 17 November 2014 (17.11.2014), claims; paragraphs [0018] to [0040]; examples (Family: none)	1, 2, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019475

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-039916 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 13 February 2001 (13.02.2001), examples (Family: none)	15
X	JP 2007-261954 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 11 October 2007 (11.10.2007), examples (Family: none)	15
X	JP 2002-053513 A (Chisso Corp.), 19 February 2002 (19.02.2002), paragraph [0042] & US 2002/0120168 A1 paragraph [0098] & EP 1182186 A2	15
X	JP 06-228037 A (Kanto Chemical Co., Inc.), 16 August 1994 (16.08.1994), examples (Family: none)	15
X	JP 2014-010436 A (Fujifilm Corp.), 20 January 2014 (20.01.2014), examples & US 2015/0118621 A1 examples & WO 2014/007361 A1 & TW 201407288 A & KR 10-2015-0027285 A	15
X	WO 2014/054785 A2 (Nissan Chemical Industries, Ltd.), 10 April 2014 (10.04.2014), examples & KR 10-2015-0067217 A & CN 104903785 A & TW 201427936 A	15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019475

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

G02F1/1337(2006.01) i

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

(1):

Claim 1 includes all of spontaneous orientation aids for liquid crystal compositions, each of which contains a compound having a partial structure represented by general formula (i).

General formula (i) includes great many compounds including compounds having specific structures which are used in the section "examples" in the description of the present application and a compound such as phenol (wherein K^{i1} represents (K-6) in which all of variables independently represents a methine moiety; A^{i1} and Z^{i1} independently represent a single bond; SP^{i1} represents a linear alkylene group having one carbon atom, wherein the carbon atoms is substituted by O; and R^{i1} represents a hydrogen atom).

In the section "examples", compounds having the specific formula (4) and other compounds such as (K-1-1)-(K-1-5) and (P-1-1)-(P-1-11) are mentioned specifically. However, compounds that are excluded from the scope of the compound (i) are also included in the specific examples of the compound (i) including the aforementioned compounds (see the statements in [0027]). Furthermore, even though the common technical knowledge in the art and the statements in the description of the present application are taken into consideration, it is unclear as to whether or not a compound represented by general formula (i) wherein the structure of K^{i1} is different from those of K^{i1} in the compounds specifically used in the section "examples" and a compound represented by general formula (i) wherein each of A^{i1} , Z^{i1} and the like represents a single bond can solve the problem of the invention of the present application.

(For example, even though the common technical knowledge in the art is taken into consideration, it is unlikely that a compound having the same K^{i1} as those in the compounds mentioned in the description of the present application, e.g., cyclohexanone, can act as a spontaneous orientation aid. In addition, it should be noted that, although a compound represented by general formula (i) and Ref-2 that is used in a comparative example can have the same substituent as each other because both of the compounds have a hetero atom, the effects of these compounds are different significantly from each other.)

As stated above, those compounds which are disclosed in the meaning within PCT Article 5 are only spontaneous orientation aids for liquid crystal compositions which are specific compounds used in the section "examples" in the description of the present application. Therefore, this claim is not supported in the meaning within PCT Article 6.

The above-said opinion may be also applied to claims 2-15.

Such being the case, the search was carried out on the scope which is supported by and disclosed in the description, i.e., compounds represented by specific formula (4) and the compounds (K-1-1)-(K-1-5) and (P-1-1)-(P-1-11) all of which are mentioned specifically in the description, and compounds in each of which the K^{i1} moiety is the same as those in the specifically mentioned compounds and the K^{i1} moiety is bound to an alkylene group, -O- or a 6-membered aromatic, heteroaromatic, aliphatic or heteroaliphatic group.

It should also be noted that the documents shown in this text are not all of the reference documents found through the search, because the general formulae (i) and (ii) recited in claims 1-15 in the present application include too many compounds within their scopes. (For example, it is obvious that phenol and the like are known without the need of presenting reference documents.)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1337(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. C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, G02F1/13, G02F1/1337

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017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)

CAlplus/REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2014-513150 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) 2014.05.29, 【特許請求の範囲】、【0 001】-【0016】、【0260】-【0302】 & US 2013/0314655 A1 Claims, [0001]-[0018], [0303]-[0340] & WO 2012/104008 A1 & EP 2670818 A1 & DE 102012000632 A & TW 201239071 A & CN 103492531 A & KR 10-2014-0047589 A	1-15 3-14

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15.08.2017

国際調査報告の発送日

22.08.2017

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)

古妻 泰一

4 V

3408

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2016-501938 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) 2016. 01. 21, 【特許請求の範囲】、【0 0 0 1】－【0 0 1 5】、【0 1 4 0】－【0 2 2 5】 & US 2015/0301368 A1 Claims, [0001]－[0015], [0185]－[0288] & WO 2014/094959 A1 & EP 2931838 A1 & TW 201430111 A & CN 104870612 A & KR 10-2015-0100766 A	1-15 3-14
Y X	JP 58-136680 A (チッソ株式会社) 1983. 08. 13, 特許請求の範囲、 実施例等 (ファミリーなし)	3-14 15
Y X	JP 57-165327 A (チッソ株式会社) 1982. 10. 12, 特許請求の範囲、 実施例等 & US 4422951 A Claims, Examples & EP 62470 A1 & HK 44089 A	3-14 15
Y X	JP 59-070684 A (チッソ株式会社) 1984. 04. 21, 特許請求の範囲、 実施例等 (ファミリーなし)	3-14 15
Y X	JP 58-038221 A (チッソ株式会社) 1983. 03. 05, 特許請求の範囲、 実施例等 (ファミリーなし)	3-14 15
Y X	JP 2004-002341 A (チッソ株式会社) 2004. 01. 08, 特許請求の範囲、 実施例等 & US 7125589 B1 Claims, Examples & EP 1352886 A1 & DE 60304075 T2 & KR 10-0982763 B1 & TW 200304942 A	3-14 15
Y	WO 2015/164390 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 2015. 10. 29, Claims, Examples & US 2017/0044373 A1	3, 5-14
X	JP 2014-215360 A (富士フイルム株式会社) 2014. 11. 17, 【特許請 求の範囲】、【0 0 1 8】－【0 0 4 0】、実施例等 (ファミリーなし)	1, 2, 15
X	JP 2001-039916 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2001. 02. 13, 実 施例等 (ファミリーなし)	15
X	JP 2007-261954 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2007. 10. 11, 実 施例等 (ファミリーなし)	15
X	JP 2002-053513 A (チッソ株式会社) 2002. 02. 19, 【0 0 4 2】等 & US 2002/0120168 A1 [0098] & EP 1182186 A2	15
X	JP 06-228037 A (関東化学株式会社) 1994. 08. 16, 実施例等 (ファ ミリーなし)	15

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-010436 A (富士フイルム株式会社) 2014. 01. 20, 実施例等 & US 2015/0118621 A1 Examples & WO 2014/007361 A1 & TW 201407288 A & KR 10-2015-0027285 A	15
X	WO 2014/054785 A2 (日産化学工業株式会社) 2014. 04. 10, 実施例等 & KR 10-2015-0067217 A & CN 104903785 A & TW 201427936 A	15

(1) :

請求項1は、一般式(i)で表される部分構造を有する化合物を含有する、あらゆる液晶組成物用自発配向助剤を包含するものである。

また、一般式(i)には、本願明細書の実施例等において用いられる特定構造の化合物の他、単なるフェノールのような化合物(K^{i1} が、全てメチンの($K-6$)であり、 A^{i1} 、 Z^{i1} が単結合で、 SP^{i1} が炭素1つの直鎖状アルキレンで、当該炭素がOで置換されており、 R^{i1} が水素であるもの)なども含む、膨大な化合物群が包含されている。

また、実施例には具体的に特定の式(4)や($K-1-1$)-($K-1-5$)、($P-1-1$)-($P-1-11$)のような化合物が記載されているものの、それらを包含する化合物(i)の具体例として挙げられるものには、化合物(i)から除かれているものも含まれているし([0027]の記載も参照)、また、実施例において具体的に用いられている化合物の K^{i1} と構造の異なるものを有する一般式(i)で表される化合物や、 A^{i1} 、 Z^{i1} 等がいずれも単結合のもののみで構成されるような化合物までもが、本願発明の課題を解決し得るものであるか否かは、当該技術分野の技術常識や、本願明細書の記載を参酌しても不明である。(例えば当該技術分野の技術常識を参酌しても、本願明細書に記載される化合物と同様の K^{i1} を有するシクロヘキサノンのような化合物が、自発配向助剤として働きうるものとは考えづらい。また、一般式(i)で表される化合物と、比較例に用いられるRef-2は、いずれもヘテロ原子を有する点で共通する置換基を持つものといえるが、効果においては、顕著な差異が生じている点などにも留意されたい。)

してみれば、PCT第5条の意味において開示されているのは、本願明細書の実施例において用いられた具体的な化合物である液晶組成物用自発配向助剤のみであり、PCT第6条の意味での裏付けを欠いている。

請求項2-15についても同様である。

よって、調査は、明細書に裏付けられ、開示されている範囲、すなわち明細書に具体的に記載される化合物である、特定の式(4)や($K-1-1$)-($K-1-5$)、($P-1-1$)-($P-1-11$)と、具体的に記載される化合物が有する K^{i1} を有し、且つ、それらがアルキレン基、或いは-O-、或いは六員環の芳香族基、複素芳香族基、脂肪族基、複素脂肪族基に結合してなるものについて行った。また、本願請求項1-15に記載の一般式(i)、(ii)には、あまりに多くの化合物が包含されているため、提示された文献は、調査によって発見された全ての文献を提示したものでない点にも留意されたい(例えば、フェノール等が公知であるのは、文献を提示するまでもなく明らかである。)