

(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
2015年1月8日(08.01.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/001821 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/20 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/42 (2006.01)
C09K 19/30 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058261
- (22) 国際出願日: 2014年3月25日(25.03.2014)
- (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 2013-141907 2013年7月5日(05.07.2013) JP
- (71) 出願人: JNC株式会社(JNC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008105 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP). JNC石油化学株式会社(JNC PETROCHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 齋藤 将之(SAITO Masayuki); 〒2908551 千葉県市原市五井海岸5番地の1 JNC石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (JP). 古里好優(FURUSATO Yoshimasa); 〒2908551 千葉県市原市五井海岸5番地の1 JNC石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(54) 発明の名称: 液晶組成物および液晶表示素子

(57) Abstract: Provided is a liquid crystal composition, which satisfies at least one of such characteristics as high upper limit temperature of a nematic phase, low lower limit temperature of a nematic phase, low viscosity, adequate optical anisotropy, large dielectric anisotropy, high resistivity, high stability with respect to ultraviolet light and high stability with respect to heat, or which has an adequate balance among at least two of the above-mentioned characteristics. Also provided is an AM element which has a short response time, high voltage holding ratio, high contrast ratio, long service life and the like. A liquid crystal composition which has a nematic phase and contains, as a first component, a specific compound having a large dielectric anisotropy and, as a second component, a specific compound having a low viscosity. This liquid crystal composition may also contain, as a third component, a specific compound having a high upper limit temperature or a low viscosity and, as a fourth component, a specific compound having a large dielectric anisotropy. A liquid crystal display element which contains this composition.

(57) 要約: ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、適切な光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性などの特性において、少なくとも1つの特性を充足する、または少なくとも2つの特性に関して適切なバランスを有する液晶組成物を提供する。短い応答時間、大きな電圧保持率、大きなコントラスト比、長い寿命などを有するAM素子を提供する。第一成分として大きな誘電率異方性を有する特定の化合物、および第二成分として小さな粘度を有する特定の化合物を含有し、第三成分として高い上限温度または小さな粘度を有する特定の化合物、および第四成分として大きな誘電率異方性を有する特定の化合物を含有してもよく、そしてネマチック相を有する液晶組成物、およびこの組成物を含有する液晶表示素子である。

WO 2015/001821 A1

明 細 書

発明の名称：液晶組成物および液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は、液晶組成物、この組成物を含有する液晶表示素子などに関する。特に、誘電率異方性が正の液晶組成物、およびこの組成物を含有し、TN、OCB、IPS、FFS、またはFPAのモードを有するAM (active matrix) 素子に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示素子において、液晶分子の動作モードに基づいた分類は、PC (phase change)、TN (twisted nematic)、STN (super twisted nematic)、ECB (electrically controlled birefringence)、OCB (optically compensated bend)、IPS (in-plane switching)、VA (vertical alignment)、FFS (Fringe Field Switching)、FPA (field-induced photo-reactive alignment) などのモードである。素子の駆動方式に基づいた分類は、PM (passive matrix) とAM (active matrix) である。PMはスタティック (static) とマルチプレックス (multiplex) などに分類され、AMはTFT (thin film transistor)、MIM (metal insulator metal) などに分類される。TFTの分類は非晶質シリコン (amorphous silicon) および多結晶シリコン (polycrystal silicon) である。後者は製造工程によって高温型と低温型とに分類される。光源に基づいた分類は、自然光を利用する反射型、バックライトを利用する透過型、そして自然光とバックライトの両方を利用する半透過型である。

[0003] 液晶表示素子はネマチック相を有する液晶組成物を含有する。この組成物は適切な特性を有する。この組成物の特性を向上させることによって、良好な特性を有するAM素子を得ることができる。2つの特性における関連を下記の表1にまとめる。組成物の特性を市販されているAM素子に基づいてさらに説明する。ネマチック相の温度範囲は、素子の使用できる温度範囲に関

連する。ネマチック相の好ましい上限温度は約70℃以上であり、そしてネマチック相の好ましい下限温度は約-10℃以下である。組成物の粘度は素子の応答時間に関連する。素子で動画を表示するためには短い応答時間が好ましい。1ミリ秒でもより短い応答時間が望ましい。したがって、組成物における小さな粘度が好ましい。低い温度における小さな粘度はより好ましい。組成物の弾性定数は素子のコントラストに関連する。素子においてコントラストを上げるためには、組成物における大きな弾性定数がより好ましい。

[0004] 表1. 組成物とAM素子における特性

番号	組成物の特性	AM素子の特性
1	ネマチック相の温度範囲が広い	使用できる温度範囲が広い
2	粘度が小さい ¹⁾	応答時間が短い
3	光学異方性が適切である	コントラスト比が大きい
4	正または負に誘電率異方性が大きい	しきい値電圧が低く、消費電力が小さい コントラスト比が大きい
5	比抵抗が大きい	電圧保持率が大きく、コントラスト比が大きい
6	紫外線および熱に安定である	寿命が長い
7	弾性定数が大きい	コントラスト比が大きい、応答時間が短い

1) 液晶表示素子に組成物を注入する時間を短縮できる

[0005] 組成物の光学異方性は、素子のコントラスト比に関連する。素子のモードに応じて、大きな光学異方性または小さな光学異方性、すなわち適切な光学異方性が必要である。組成物の光学異方性 (Δn) と素子のセルギャップ (d) との積 ($\Delta n \times d$) は、コントラスト比を最大にするように設計される。適切な積の値は動作モードの種類に依存する。TNのようなモードの素子では、適切な値は約0.45 μm である。この場合、小さなセルギャップの素子には大きな光学異方性を有する組成物が好ましい。組成物における大きな誘電率異方性は、素子における低いしきい値電圧、小さな消費電力と大きなコントラスト比に寄与する。したがって、大きな誘電率異方性が好ましい。組成物における大きな比抵抗は、素子における大きな電圧保持率と大きなコントラスト比に寄与する。したがって、初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有する組成物が好ましい。長時間使用したあと、室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い

温度でも大きな比抵抗を有する組成物が好ましい。紫外線および熱に対する組成物の安定性は、液晶表示素子の寿命に関連する。これらの安定性が高いとき、この素子の寿命は長い。このような特性は、液晶プロジェクター、液晶テレビなどに用いるAM素子に好ましい。

[0006] TNモードを有するAM素子においては正の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。VAモードを有するAM素子においては負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。IPSモードまたはFFSモードを有するAM素子においては正または負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。高分子支持配向(PSA; polymer sustained alignment)型のAM素子においては正または負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。正の誘電率異方性を有する液晶組成物の例は次の特許文献1、特許文献2などに開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：国際公開第1996/11897号
特許文献2：特開2001-139511号公報

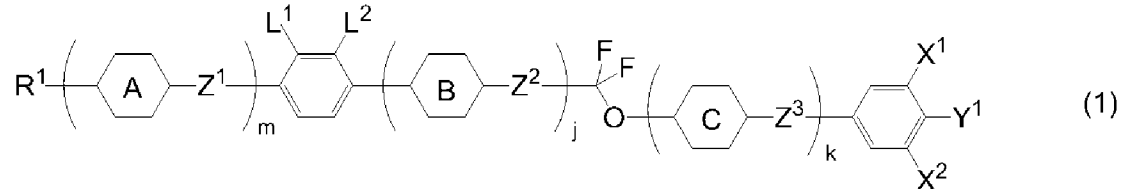
発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の1つの目的は、ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、適切な光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性、大きな弾性定数などの特性において、少なくとも1つの特性を充足する液晶組成物である。他の目的は、少なくとも2つの特性のあいだで適切なバランスを有する液晶組成物である。別の目的は、このような組成物を含有する液晶表示素子である。別の目的は、短い応答時間、大きな電圧保持率、低いしきい値電圧、大きなコントラスト比、長い寿命などの特性を有するAM素子である。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、第一成分として式（１）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物、および第二成分として式（２）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物、およびこの組成物を含有する液晶表示素子である。



式（１）および式（２）において、 R^1 および R^2 は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり； R^3 は、炭素数２から１２のアルケニル、または少なくとも１つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数２から１２のアルケニルであり；環A、環B、および環Cは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，３－ジフルオロ－１，４－フェニレン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリミジン－２，５－ジイル、１，３－ジオキササン－２，５－ジイル、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり； Z^1 、 Z^2 、および Z^3 は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり； L^1 および L^2 は独立して、フッ素または塩素であり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数１から１２のアルキル、または少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数１から１２のアルコキシであり； m および k は独立して、０、１、または２であり； j は、１、２、または３であり、そして m 、 j 、および k の和は３以下である。

発明の効果

[0010] 本発明の長所は、ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限

温度、小さな粘度、適切な光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性、大きな弾性定数などの特性において、少なくとも1つの特性を充足する液晶組成物である。別の長所は、少なくとも2つの特性のあいだで適切なバランスを有する液晶組成物である。別の長所は、このような組成物を含有する液晶表示素子である。別の長所は、短い応答時間、大きな電圧保持率、低いしきい値電圧、大きなコントラスト比、長い寿命などの特性を有するAM素子である。

発明を実施するための形態

[0011] この明細書における用語の使い方は次のとおりである。「液晶組成物」および「液晶表示素子」の用語をそれぞれ「組成物」および「素子」と略すことがある。「液晶表示素子」は液晶表示パネルおよび液晶表示モジュールの総称である。「液晶性化合物」は、ネマチック相、スメクチック相などの液晶相を有する化合物、および液晶相を有しないがネマチック相の温度範囲、粘度、誘電率異方性のような特性を調節する目的で組成物に混合される化合物の総称である。この化合物は、1, 4-シクロヘキシレンや1, 4-フェニレンのような六員環を有し、その分子構造は棒状 (rod like) である。「重合性化合物」は、組成物中に重合体を生成させる目的で添加される化合物である。

[0012] 液晶組成物は、複数の液晶性化合物を混合することによって調製される。液晶性化合物の割合（含有量）は、この液晶組成物の重量に基づいた重量百分率（重量％）で表される。この液晶組成物に、光学活性化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合性化合物、重合開始剤、重合禁止剤のような添加物が必要に応じて添加される。添加物の割合（添加量）は、液晶性化合物の割合と同様に、液晶組成物の重量に基づいた重量百分率（重量％）で表される。重量百万分率（ppm）が用いられることもある。重合開始剤および重合禁止剤の割合は、例外的に重合性化合物の重量に基づいて表される。

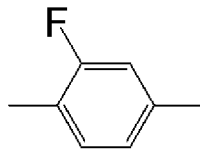
[0013] 「ネマチック相の上限温度」を「上限温度」と略すことがある。「ネマチ

ック相の下限温度」を「下限温度」と略すことがある。「比抵抗が大きい」は、組成物が初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有し、そして長時間使用したあと室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有することを意味する。「電圧保持率が大きい」は、素子が初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を有し、そして長時間使用したあと室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を有することを意味する。

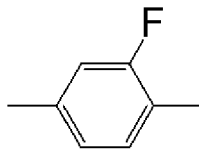
[0014] 「少なくとも1つの‘A’は、‘B’で置き換えられてもよい」の表現は、‘A’の数は任意であることを意味する。‘A’の数が1つのとき、‘A’の位置は任意であり、‘A’の数が2つ以上のときも、それらの位置は制限なく選択できる。このルールは、「少なくとも1つの‘A’が、‘B’で置き換えられた」の表現にも適用される。

[0015] 成分化合物の化学式において、末端基 R^1 の記号を複数の化合物に用いた。これらの化合物において、任意の2つの R^1 が表わす2つの基は同一であってもよく、または異なってもよい。例えば、化合物(1)の R^1 がエチルであり、化合物(1-1)の R^1 がエチルであるケースがある。化合物(1)の R^1 がエチルであり、化合物(1-1)の R^1 がプロピルであるケースもある。このルールは、 R^4 、 X^1 、 Y^1 などの記号にも適用される。式(1)において、 m が2のとき、2つの環Aが存在する。この化合物において、2つの環Aが表わす2つの環は、同一であってもよく、または異なってもよい。このルールは、 n が2より大きいとき、任意の2つの環Aにも適用される。このルールは、 Z^1 、環Bなどにも適用される。

[0016] 2-フルオロ-1, 4-フェニレンは、下記の2つの二価基を意味する。化学式において、フッ素は左向き(L)であってもよいし、右向き(R)であってもよい。このルールは、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイルのような、非対称な環の二価基にも適用される。



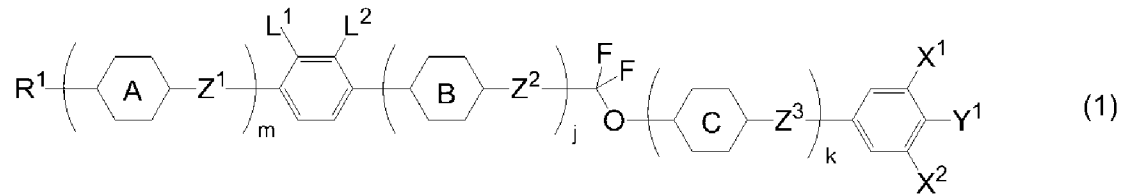
(L)



(R)

[0017] 本発明は、下記の項などである。

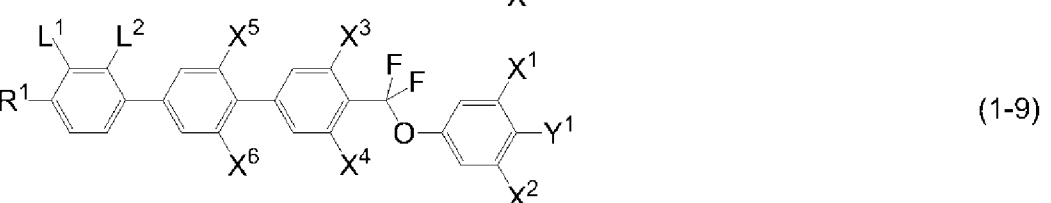
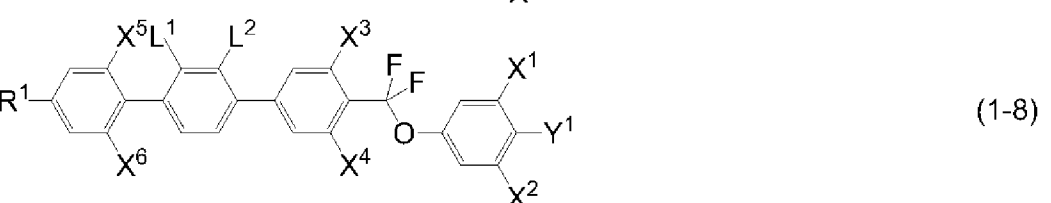
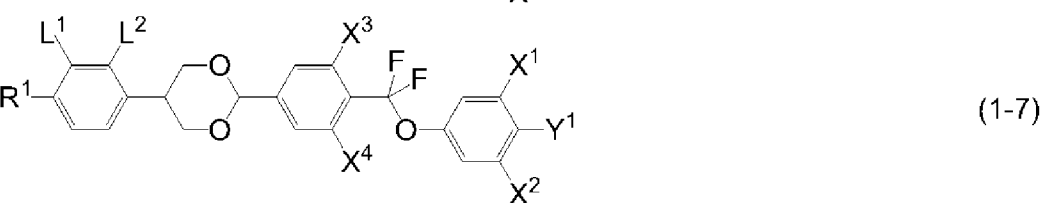
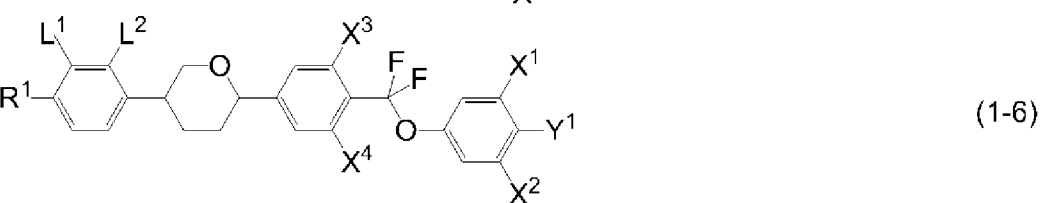
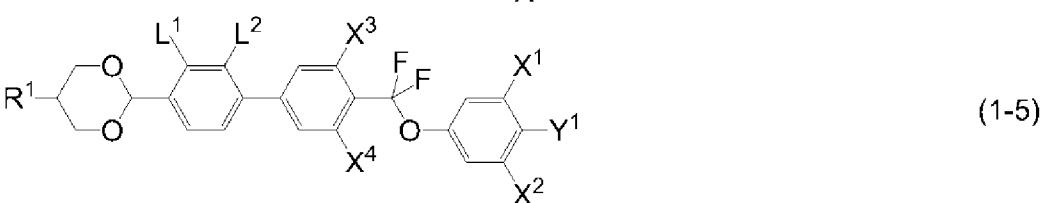
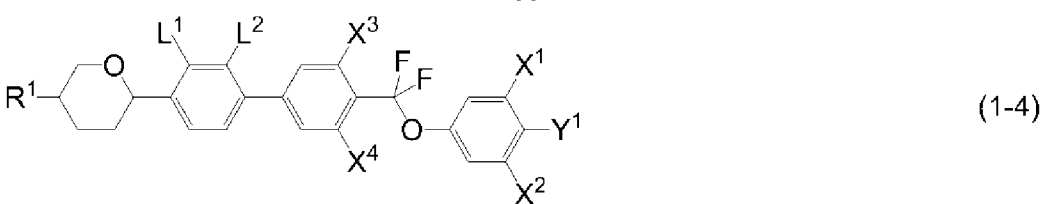
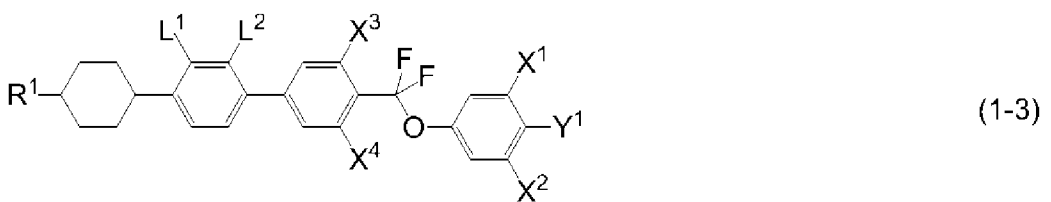
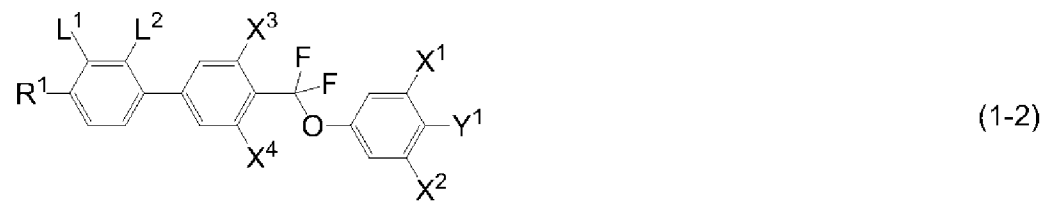
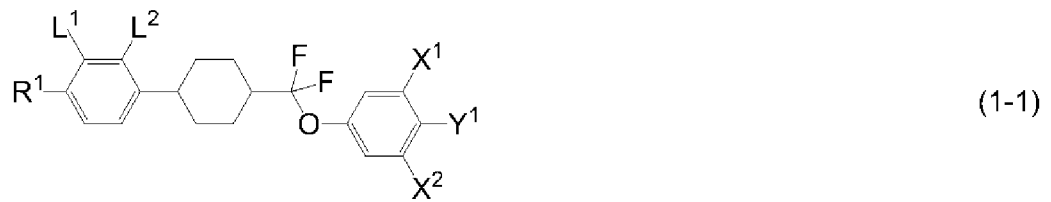
[0018] 項1. 第一成分として式(1)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物、および第二成分として式(2)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物。

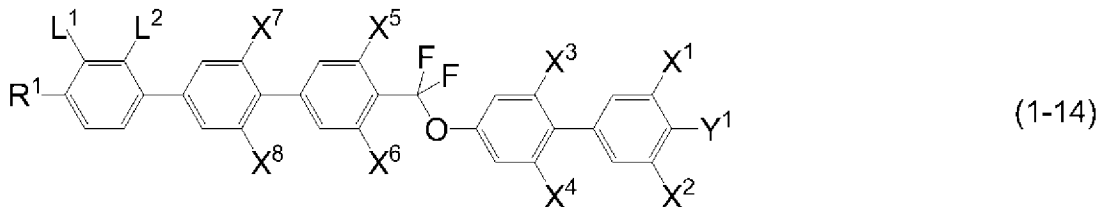
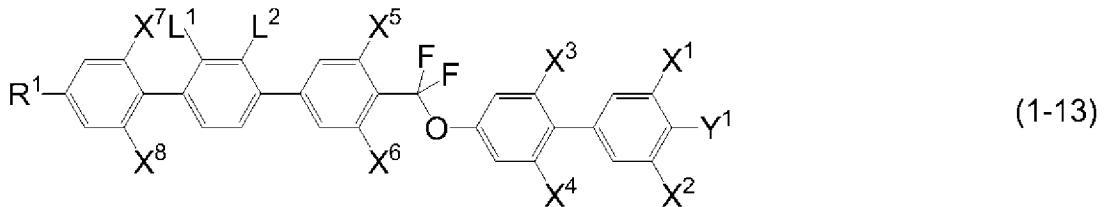
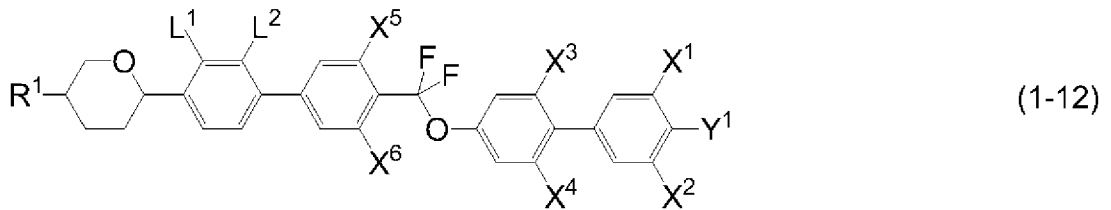
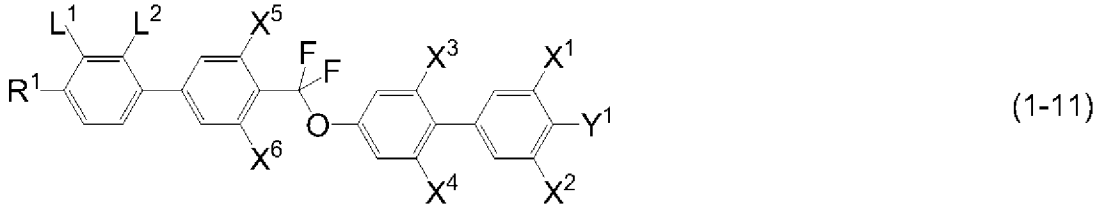
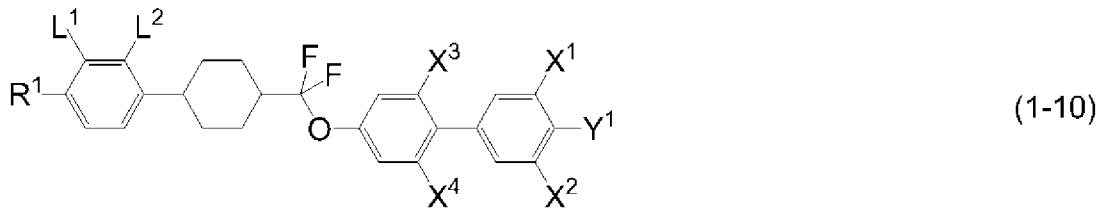


式(1)および式(2)において、 R^1 および R^2 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり； R^3 は、炭素数2から12のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルであり；環A、環B、および環Cは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン、ピリミジン-2,5-ジイル、1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル、またはテトラヒドロピラン-2,5-ジイルであり； Z^1 、 Z^2 、および Z^3 は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり； L^1 および L^2 は独立して、フッ素または塩素であり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルキル、または少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えら

れた炭素数 1 から 12 のアルコキシであり ; m および k は独立して、0、1、または 2 であり ; j は、1、2、または 3 であり、そして m、j、および k の和は 3 以下である。

[0019] 項 2. 第一成分として式 (1-1) から式 (1-14) で表される化合物の群から選択された少なくとも 1 つの化合物を含有する、項 1 に記載の液晶組成物。

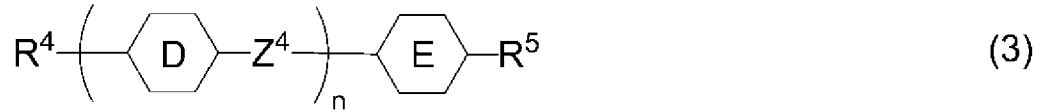




式(1-1)から式(1-14)において、R¹は、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり；L¹およびL²は独立して、フッ素または塩素であり；X¹、X²、X³、X⁴、X⁵、X⁶、X⁷、およびX⁸は独立して、水素またはフッ素であり；Y¹は、フッ素、塩素、少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルキル、または少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルコキシである。

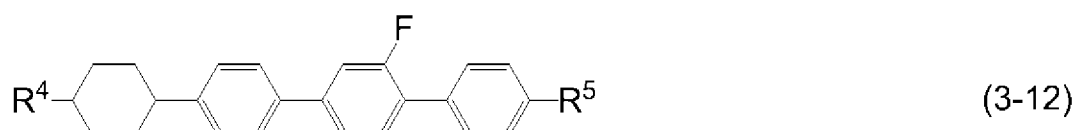
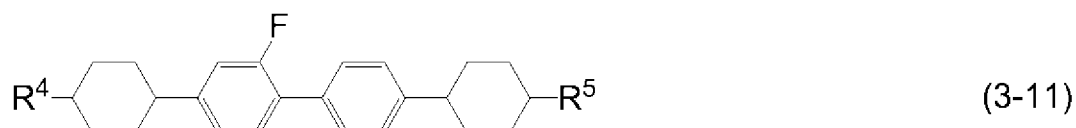
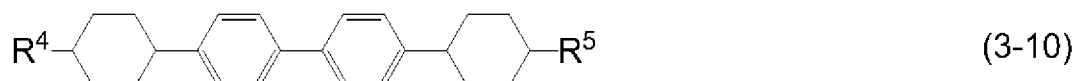
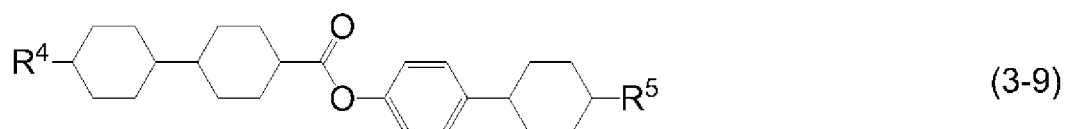
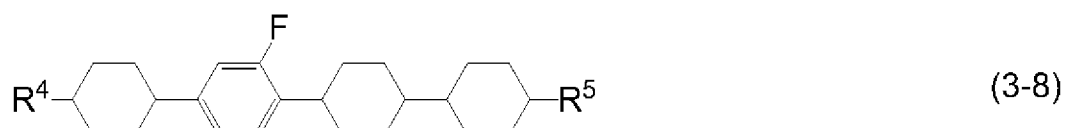
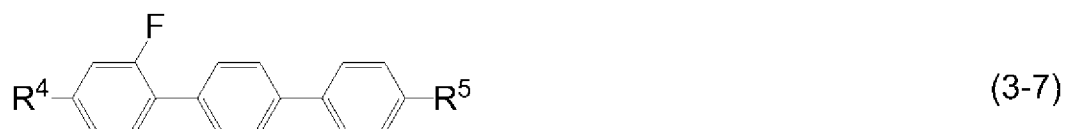
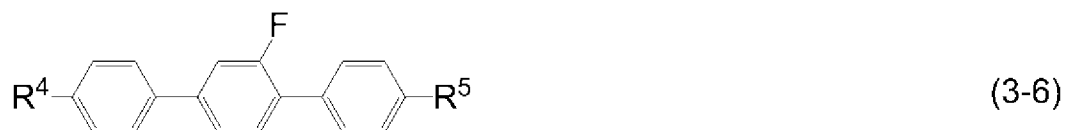
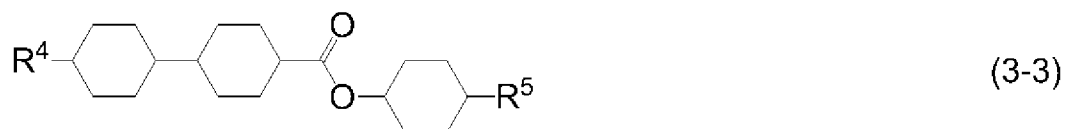
[0020] 項3. 液晶組成物の重量に基づいて、第一成分の割合が5重量%から40重量%の範囲であり、第二成分の割合が15重量%から60重量%の範囲である、項1または2に記載の液晶組成物。

[0021] 項4. 第三成分として式(3)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物をさらに含有する、項1から3のいずれか1項に記載の液晶組成物。



式(3)において、 R^4 および R^5 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、炭素数2から12のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルであり；環Dおよび環Eは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、または2,5-ジフルオロ-1,4-フェニレンであり； Z^4 は、単結合、エチレンまたはカルボニルオキシであり； n は、1、2、または3であり；ここで、 n が1のとき、環Eは1,4-フェニレンである。

[0022] 項5. 第三成分として式(3-1)から式(3-12)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有する、項1から4のいずれか1項に記載の液晶組成物。

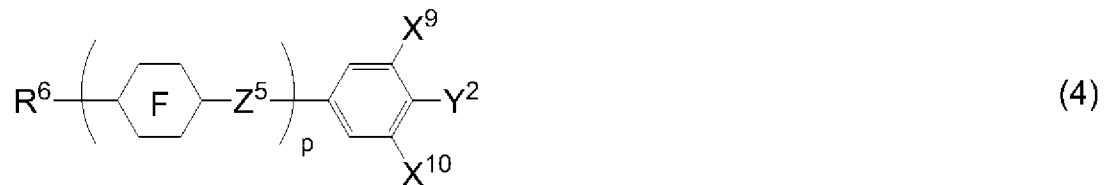


式(3-1)から式(3-12)において、 R^4 および R^5 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、炭素数2から1

2のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルである。

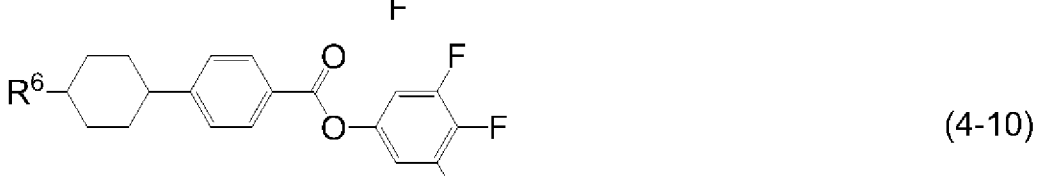
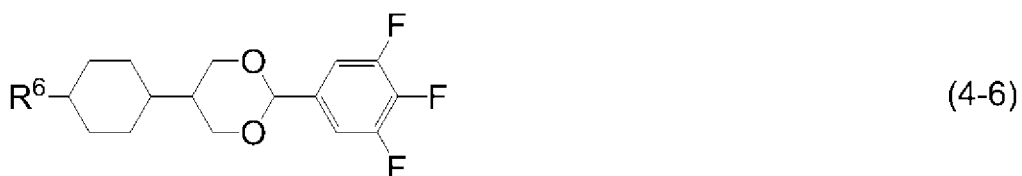
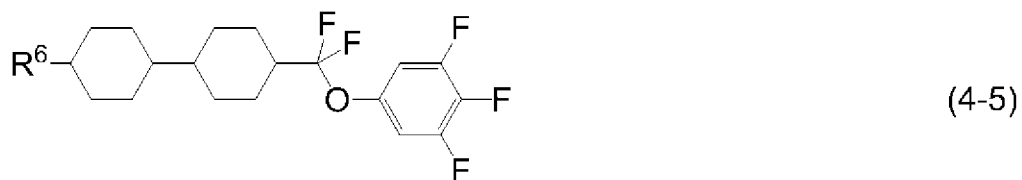
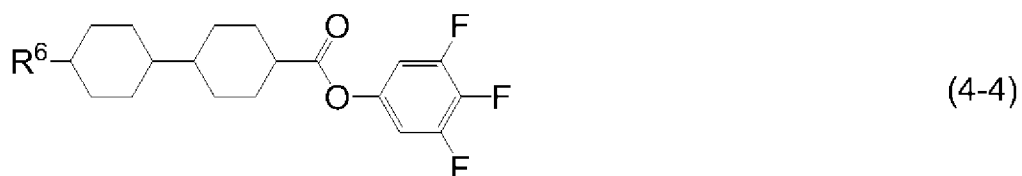
[0023] 項6. 液晶組成物の重量に基づいて、第三成分の割合が5重量%から35重量%の範囲である、項4または5に記載の液晶組成物。

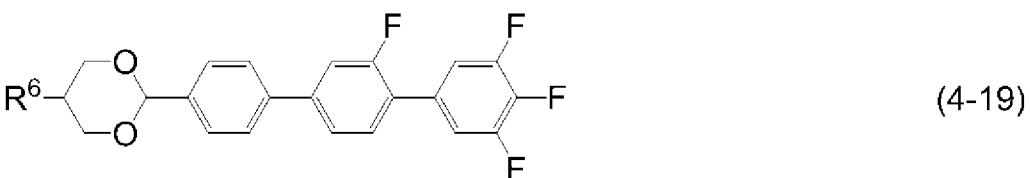
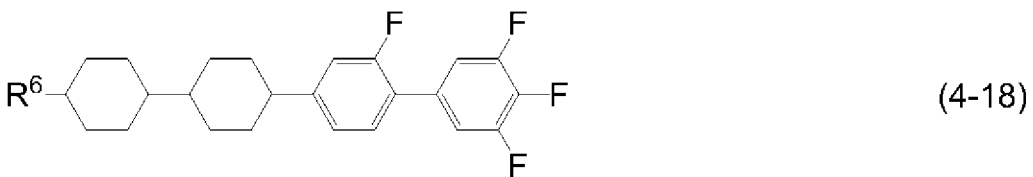
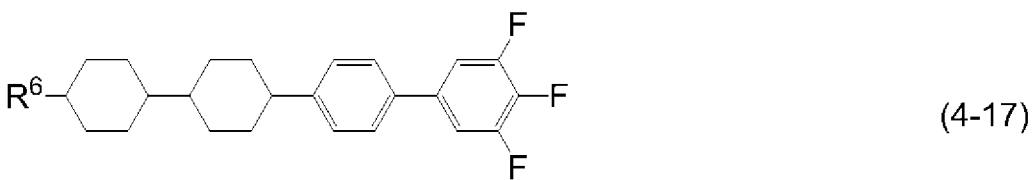
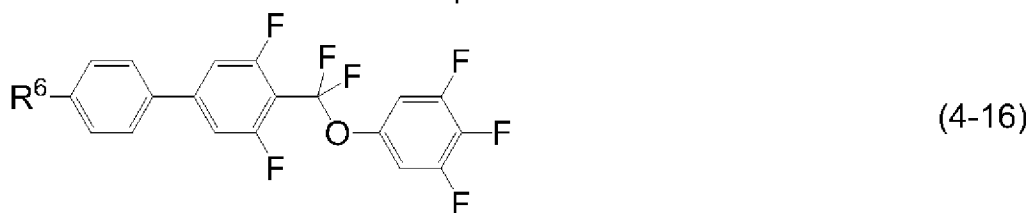
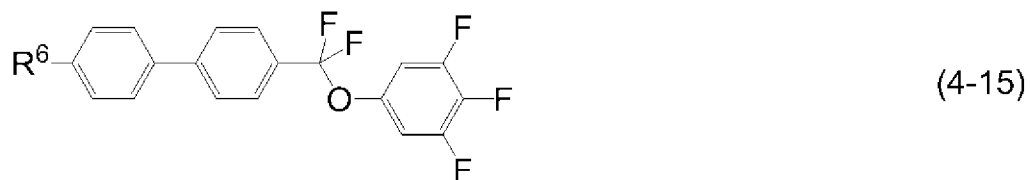
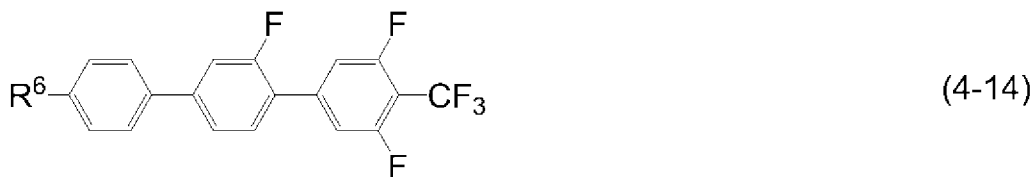
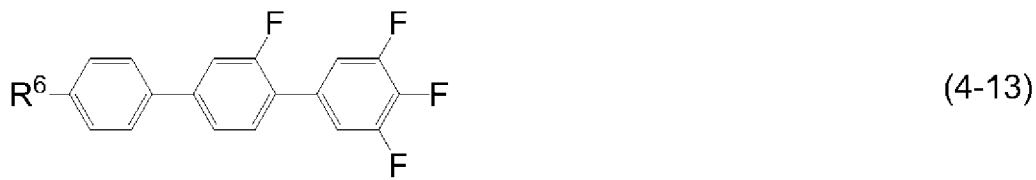
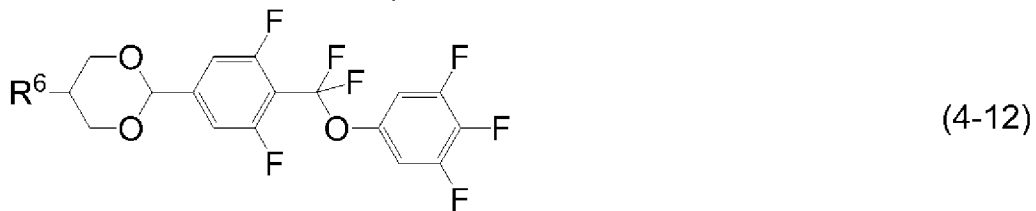
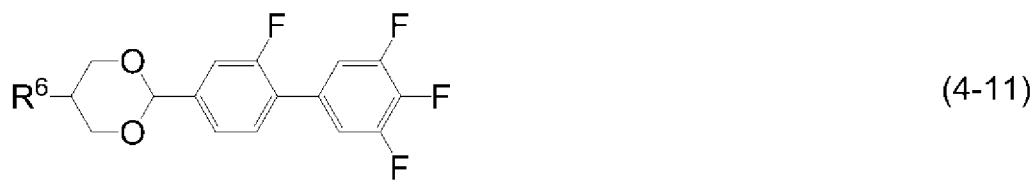
[0024] 項7. 第四成分として式(4)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物をさらに含有する、項1から6のいずれか1項に記載の液晶組成物。

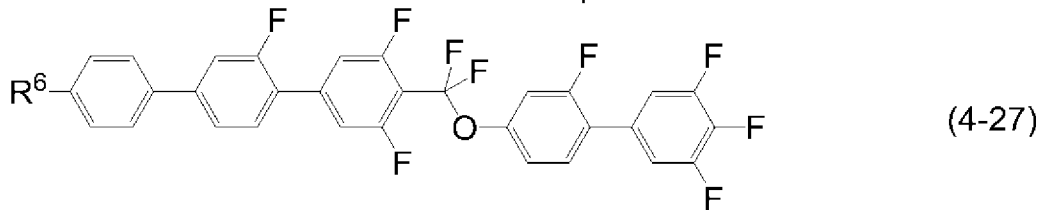
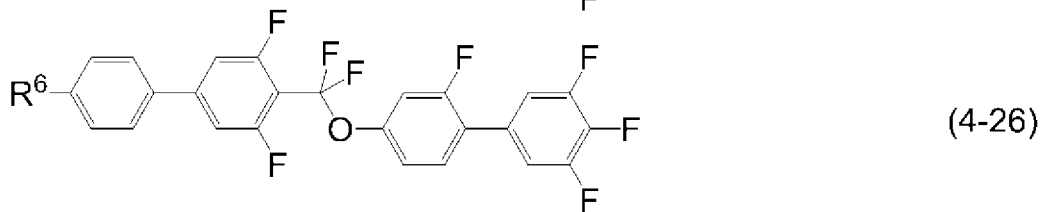
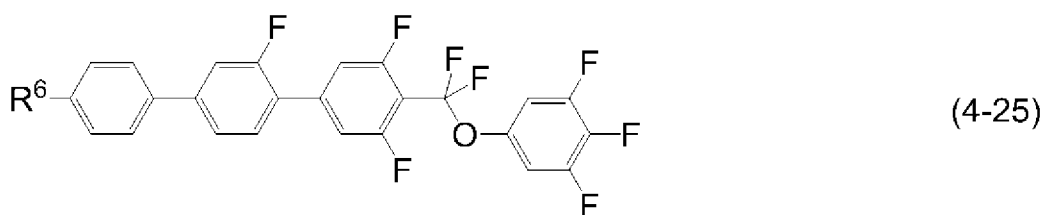
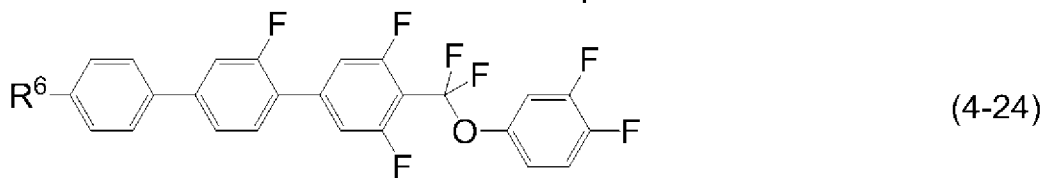
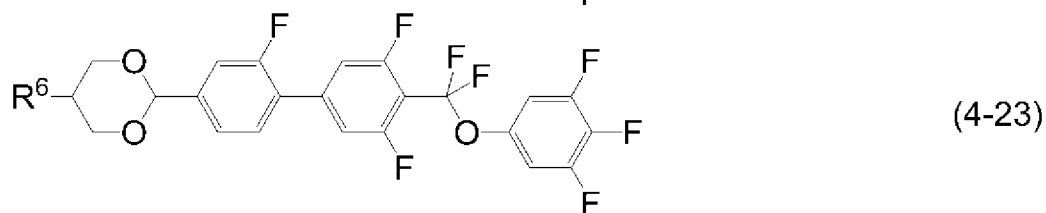
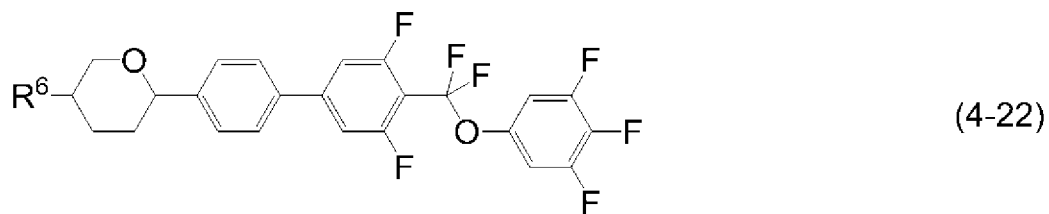
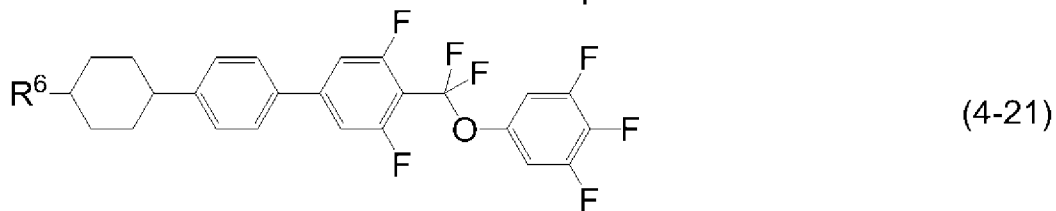
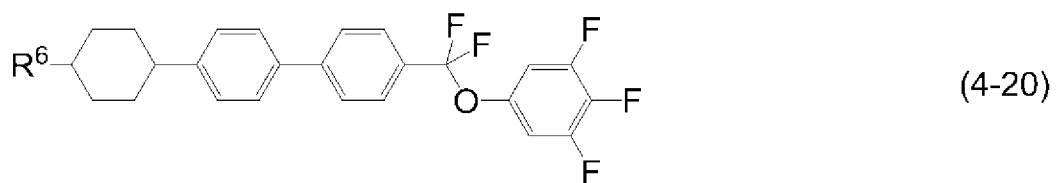


式(4)において、 R^6 は炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり；環Fは、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン、ピリミジン-2,5-ジイル、1,3-ジオキササン-2,5-ジイル、またはテトラヒドロピラン-2,5-ジイルであり； Z^5 は、単結合、エチレン、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり； X^9 および X^{10} は独立して、水素またはフッ素であり； Y^2 は、フッ素、塩素、少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルキル、または少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルコキシであり； p は、1、2、3、または4である。

[0025] 項8. 第四成分として式(4-1)から式(4-27)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有する、項1から7のいずれか1項に記載の液晶組成物。







式(4-1)から式(4-27)において、R⁶は、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニ

ルである。

- [0026] 項 9. 液晶組成物の重量に基づいて、第四成分の割合が 10 重量%から 60 重量%の範囲である、項 7 または 8 に記載の液晶組成物。
- [0027] 項 10. ネマチック相の上限温度が 70°C 以上であり、波長 589 nm における光学異方性 (25°C で測定) が 0.07 以上であり、そして周波数 1 kHz における誘電率異方性 (25°C で測定) が 2 以上である、項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。
- [0028] 項 11. 項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。
- [0029] 項 12. 液晶表示素子の動作モードが、TN モード、ECB モード、OCB モード、IPS モード、FFS モード、または FPA モードであり、液晶表示素子の駆動方式がアクティブマトリックス方式である、項 11 に記載の液晶表示素子。
- [0030] 項 13. 項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物の液晶表示素子における使用。
- [0031] 本発明は、次の項も含む。(a) 光学活性化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合性化合物、重合開始剤、重合禁止剤などの添加物の少なくとも 1 つをさらに含有する上記の組成物。(b) 上記の組成物を含有する AM 素子。(c) 重合性化合物をさらに含有する上記の組成物、およびこの組成物を含有する高分子支持配向 (PSA) 型の AM 素子。(d) 上記の組成物を含有し、この組成物中の重合性化合物が重合されている、高分子支持配向 (PSA) 型の AM 素子。(e) 上記の組成物を含有し、そして PC、TN、STN、ECB、OCB、IPS、VA、FFS、または FPA のモードを有する素子。(f) 上記の組成物を含有する透過型の素子。(g) 上記の組成物を、ネマチック相を有する組成物としての使用。(h) 上記の組成物に光学活性化合物を添加することによって光学活性な組成物としての使用。
- [0032] 本発明の組成物を次の順で説明する。第一に、組成物における成分化合物

の構成を説明する。第二に、成分化合物の主要な特性、およびこの化合物が組成物に及ぼす主要な効果を説明する。第三に、組成物における成分の組み合わせ、成分の好ましい割合およびその根拠を説明する。第四に、成分化合物の好ましい形態を説明する。第五に、好ましい成分化合物を示す。第六に、組成物に添加してもよい添加物を説明する。第七に、成分化合物の合成法を説明する。最後に、組成物の用途を説明する。

[0033] 第一に、組成物における成分化合物の構成を説明する。本発明の組成物は組成物Aと組成物Bに分類される。組成物Aは、化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)、および化合物(4)から選択された液晶性化合物の他に、その他の液晶性化合物、添加物などをさらに含有してもよい。「その他の液晶性化合物」は、化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)、および化合物(4)とは異なる液晶性化合物である。このような化合物は、特性をさらに調整する目的で組成物に混合される。添加物は、光学活性化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合性化合物、重合開始剤、重合禁止剤などである。

[0034] 組成物Bは、実質的に、化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)、および化合物(4)から選択された液晶性化合物のみからなる。「実質的に」は、組成物が添加物を含有してもよいが、その他の液晶性化合物を含有しないことを意味する。組成物Bは組成物Aに比較して成分の数が少ない。コストを下げるという観点から、組成物Bは組成物Aよりも好ましい。その他の液晶性化合物を混合することによって特性をさらに調整できるという観点から、組成物Aは組成物Bよりも好ましい。

[0035] 第二に、成分化合物の主要な特性、およびこの化合物が組成物の特性に及ぼす主要な効果を説明する。成分化合物の主要な特性を本発明の効果に基づいて表2にまとめる。表2の記号において、Lは大きいまたは高い、Mは中程度の、Sは小さいまたは低い、を意味する。記号L、M、Sは、成分化合物のあいだの定性的な比較に基づいた分類であり、0(ゼロ)は、値がほぼゼロであることを意味する。

[0036] 表2. 化合物の特性

化合物	(1)	(2)	(3)	(4)
上限温度	S~L	M	S~L	S~L
粘度	M~L	S	S~M	M~L
光学異方性	M~L	S	M~L	M~L
誘電率異方性	L	0	0	S~L
比抵抗	L	L	L	L

[0037] 成分化合物を組成物に混合したとき、成分化合物が組成物の特性に及ぼす主要な効果は次のとおりである。化合物（1）は誘電率異方性を上げる。化合物（2）は粘度を下げる。化合物（3）は上限温度を上げる、または下限温度を下げる。化合物（4）は下限温度を下げ、そして誘電率異方性を上げる。

[0038] 第三に、組成物における成分の組み合わせ、成分化合物の好ましい割合およびその根拠を説明する。組成物における成分の組み合わせは、第一成分+第二成分、第一成分+第二成分+第三成分、第一成分+第二成分+第四成分、または第一成分+第二成分+第三成分+第四成分である。組成物における成分の好ましい組み合わせは、第一成分+第二成分+第三成分または第一成分+第二成分+第三成分+第四成分である。

[0039] 第一成分の好ましい割合は、誘電率異方性を上げるために約5重量%以上であり、下限温度を下げるために、または粘度を下げるために、約40重量%以下である。さらに好ましい割合は約10重量%から約35重量%の範囲である。特に好ましい割合は約15重量%から約30重量%の範囲である。

[0040] 第二成分の好ましい割合は、粘度を下げるために約15重量%以上であり、誘電率異方性を上げるために約60重量%以下である。さらに好ましい割合は約20重量%から約55重量%の範囲である。特に好ましい割合は約25重量%から約50重量%の範囲である。

[0041] 第三成分の好ましい割合は、上限温度を上げるために、または粘度を下げるために、約5重量%以上であり、誘電率異方性を上げるために約35重量

%以下である。さらに好ましい割合は約5重量%から約30重量%の範囲である。特に好ましい割合は約5重量%から約25重量%の範囲である。

[0042] 第四成分の好ましい割合は、誘電率異方性を上げるために約10重量%以上であり、下限温度を下げるために約60重量%以下である。さらに好ましい割合は約15重量%から約50重量%の範囲である。特に好ましい割合は約20重量%から約45重量%の範囲である。

[0043] 第四に、成分化合物の好ましい形態を説明する。R¹、R²およびR⁶は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルである。好ましいR¹、R²またはR⁶は、紫外線または熱に対する安定性を上げるために、炭素数1から12のアルキルである。R³は炭素数2から12のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルである。R⁴およびR⁵は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、炭素数2から12のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルである。好ましいR⁴またはR⁵は、紫外線または熱に対する安定性などを上げるために炭素数1から12のアルキルであり、下限温度を下げるために、または粘度を下げるために、炭素数2から12のアルケニルである。

[0044] 好ましいアルキルは、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、またはオクチルである。さらに好ましいアルキルは、粘度を下げるために、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルである。

[0045] 好ましいアルコキシは、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、またはヘプチルオキシである。さらに好ましいアルコキシは、粘度を下げるために、メトキシまたはエトキシである。

[0046] 好ましいアルケニルは、ビニル、1-プロペニル、2-プロペニル、1-ブテニル、2-ブテニル、3-ブテニル、1-ペンテニル、2-ペンテニル、3-ペンテニル、4-ペンテニル、1-ヘキセニル、2-ヘキセニル、3-

ーヘキセニル、4ーヘキセニル、または5ーヘキセニルである。さらに好ましいアルケニルは、粘度を下げるために、ビニル、1ープロペニル、3ーブテニル、または3ーペンテニルである。これらのアルケニルにおける $-CH=CH-$ の好ましい立体配置は、二重結合の位置に依存する。粘度を下げるためなどから、1ープロペニル、1ーブテニル、1ーペンテニル、1ーヘキセニル、3ーペンテニル、3ーヘキセニルのようなアルケニルにおいてはトランスが好ましい。2ーブテニル、2ーペンテニル、2ーヘキセニルのようなアルケニルにおいては、シスが好ましい。これらのアルケニルにおいては、分岐よりも直鎖のアルケニルが好ましい。

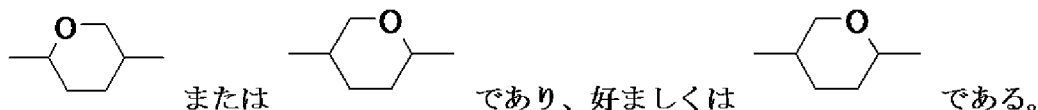
[0047] 少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられたアルケニルの好ましい例は、2, 2ージフルオロビニル、3, 3ージフルオロー2ープロペニル、4, 4ージフルオロー3ーブテニル、5, 5ージフルオロー4ーペンテニル、または6, 6ージフルオロー5ーヘキセニルである。さらに好ましい例は、粘度を下げるために、2, 2ージフルオロビニルまたは4, 4ージフルオロー3ーブテニルである。

[0048] m および k は独立して、0、1、または2であり、 j は、1、2、または3であり、そして m 、 j 、および k の和は3以下である。好ましい m は、上限温度を上げるために1である。好ましい j は、下限温度を下げるために0である。好ましい k は、下限温度を下げるために0である。 n は、1、2、または3である。好ましい n は、下限温度を下げるために2である。 p は、1、2、3、または4である。好ましい p は、誘電率異方性を上げるために2または3である。

[0049] Z^1 、 Z^2 、および Z^3 は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシである。好ましい Z^1 、 Z^2 、または Z^3 は、粘度を下げるために単結合である。 Z^4 は、単結合、エチレンまたはカルボニルオキシである。好ましい Z^4 は、粘度を下げるために単結合である。 Z^5 は、単結合、エチレン、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシである。好ましい Z^5 は、誘電率異方性を上げる

ためにジフルオロメチレンオキシである。

[0050] 環A、環B、および環Cは独立して、1, 4-シクロヘキシレン、1, 4-フェニレン、2-フルオロ-1, 4-フェニレン、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン、2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン、ピリミジン-2, 5-ジイル、1, 3-ジオキササン-2, 5-ジイル、またはテトラヒドロピラン-2, 5-ジイルである。好ましい環A、環B、または環Cは、光学異方性を上げるために、1, 4-フェニレンまたは2-フルオロ-1, 4-フェニレンである。環Dおよび環Eは独立して、1, 4-シクロヘキシレン、1, 4-フェニレン、2-フルオロ-1, 4-フェニレン、または2, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレンであり、nが1のとき、環Cは1, 4-フェニレンである。好ましい環Dまたは環Eは、粘度を下げるために1, 4-シクロヘキシレンであり、光学異方性を上げるために1, 4-フェニレンである。環Fは、1, 4-シクロヘキシレン、1, 4-フェニレン、2-フルオロ-1, 4-フェニレン、2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン、ピリミジン-2, 5-ジイル、1, 3-ジオキササン-2, 5-ジイル、またはテトラヒドロピラン-2, 5-ジイルである。好ましい環Fは光学異方性を上げるために、1, 4-フェニレンまたは2-フルオロ-1, 4-フェニレンである。1, 4-シクロヘキシレンに関する立体配置は、上限温度を上げるためにシスよりもトランスが好ましい。テトラヒドロピラン-2, 5-ジイルは、



[0051] X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、 X^6 、 X^7 、 X^8 、 X^9 、および X^{10} は独立して、水素またはフッ素である。好ましい X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、 X^6 、 X^7 、 X^8 、 X^9 、または X^{10} は、誘電率異方性を上げるためにフッ素である。

[0052] Y^1 および Y^2 は独立して、フッ素、塩素、少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルキル、または少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルコキシである。好

ましいハロゲンはフッ素または塩素である。好ましい Y^1 または Y^2 は、下限温度を下げるためにフッ素である。

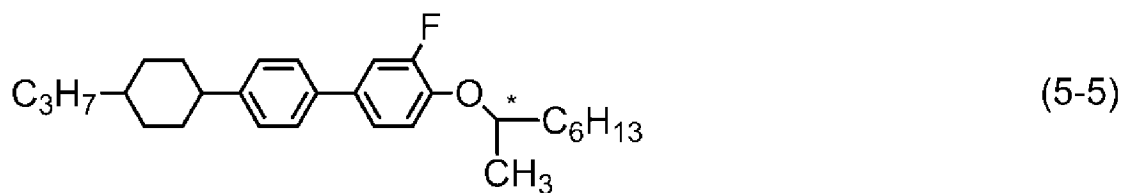
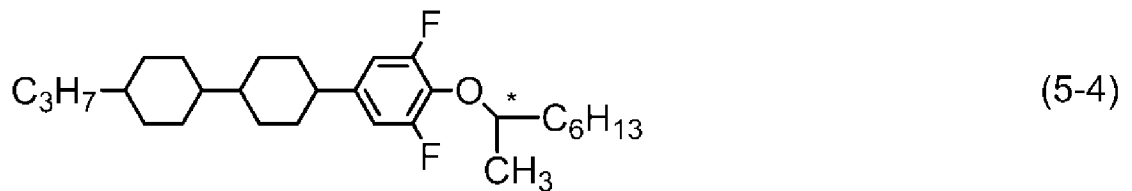
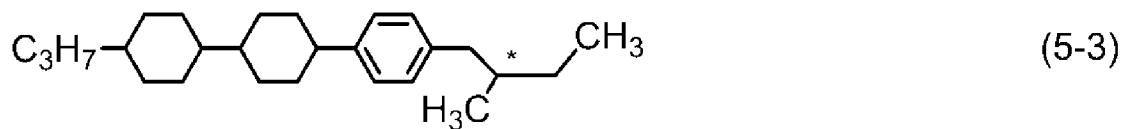
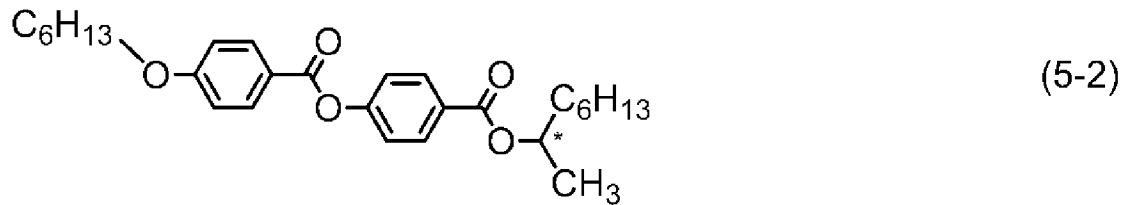
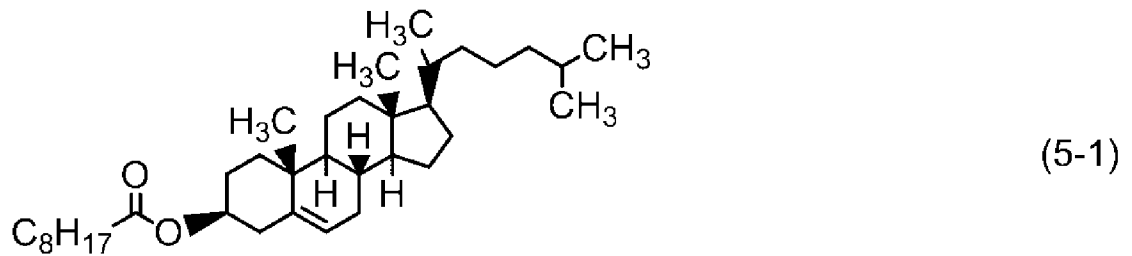
[0053] 第五に、好ましい成分化合物を示す。好ましい化合物(1)は、上記の化合物(1-1)から化合物(1-14)である。これらの化合物において、第一成分の少なくとも1つが、化合物(1-2)、化合物(1-3)、化合物(1-5)、化合物(1-8)、化合物(1-9)、または化合物(1-11)であることが好ましい。第一成分の少なくとも2つが、化合物(1-2)および化合物(1-3)、化合物(1-2)および化合物(1-8)、化合物(1-2)および化合物(1-9)、化合物(1-5)および化合物(1-8)、または化合物(1-5)および化合物(1-9)の組み合わせであることが好ましい。

[0054] 好ましい化合物(3)は、上記の化合物(3-1)から化合物(3-12)である。これらの化合物において、第三成分の少なくとも1つが、化合物(3-2)、化合物(3-4)、化合物(3-5)、化合物(3-6)、化合物(3-9)、または化合物(3-12)であることが好ましい。第三成分の少なくとも2つが、化合物(3-2)および化合物(3-4)、化合物(3-2)および化合物(3-5)、または化合物(3-2)および化合物(3-6)の組み合わせであることが好ましい。

[0055] 好ましい化合物(4)は、上記の化合物(4-1)から化合物(4-27)である。これらの化合物において、第四成分の少なくとも1つが、化合物(4-5)、化合物(4-11)、化合物(4-12)、化合物(4-13)、化合物(4-15)、化合物(4-16)、化合物(4-20)、化合物(4-23)、または化合物(4-25)であることが好ましい。第四成分の少なくとも2つが、化合物(4-12)および化合物(4-23)、化合物(4-13)および化合物(4-16)、化合物(4-15)および化合物(4-16)、化合物(4-16)および化合物(4-25)、化合物(4-20)および化合物(4-25)、または化合物(4-23)および化合物(4-25)の組み合わせであることが好ましい。

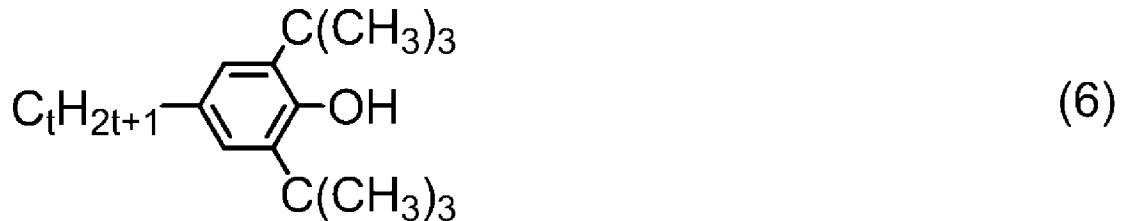
[0056] 第六に、組成物に添加してもよい添加物を説明する。このような添加物は、光学活性化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合性化合物、重合開始剤、重合禁止剤などである。液晶のらせん構造を誘起してねじれ角を与える目的で光学活性化合物が組成物に添加される。このような化合物の例は、化合物（5-1）から化合物（5-5）である。光学活性化合物の好ましい割合は約5重量%以下である。さらに好ましい割合は約0.01重量%から約2重量%の範囲である。

[0057]



[0058] 大気中での加熱による比抵抗の低下を防止するために、または素子を長時

間使用したあと、室温だけではなく上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を維持するために、酸化防止剤が組成物に添加される。酸化防止剤の好ましい例は、 t が 1 から 9 の整数である化合物 (6) などである。



[0059] 化合物 (6) において、好ましい t は、1、3、5、7、または 9 である。さらに好ましい t は 1 または 7 である。 t が 1 である化合物 (6) は、揮発性が大きいので、大気中での加熱による比抵抗の低下を防止するときには有効である。 t が 7 である化合物 (6) は、揮発性が小さいので、素子を長時間使用したあと、室温だけではなく上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を維持するのに有効である。酸化防止剤の好ましい割合は、その効果を得るために約 50 ppm 以上であり、上限温度を下げないように、または下限温度を上げないように約 600 ppm 以下である。さらに好ましい割合は、約 100 ppm から約 300 ppm の範囲である。

[0060] 紫外線吸収剤の好ましい例は、ベンゾフェノン誘導体、ベンゾエート誘導体、トリアゾール誘導体などである。立体障害のあるアミンのような光安定剤もまた好ましい。これらの吸収剤や安定剤における好ましい割合は、その効果を得るために約 50 ppm 以上であり、上限温度を下げないように、または下限温度を上げないために約 10000 ppm 以下である。さらに好ましい割合は約 100 ppm から約 10000 ppm の範囲である。

[0061] GH (guest host) モードの素子に適合させるために、アゾ系色素、アントラキノン系色素などのような二色性色素 (dichroic dye) が組成物に添加される。色素の好ましい割合は、約 0.01 重量% から約 10 重量% の範囲である。泡立ちを防ぐために、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイルなどの消泡剤が組成物に添加される。消泡剤の好ましい割合は、その効果を得るために約 1 ppm 以上であり、表示不良を防ぐために

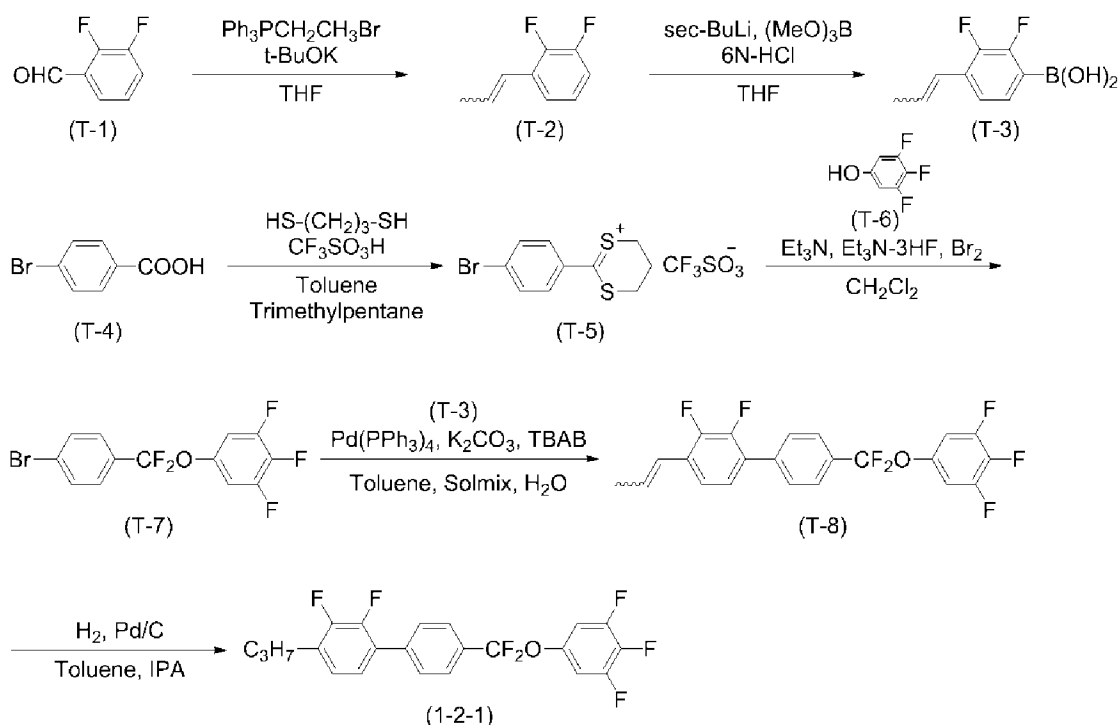
約1000 ppm以下である。さらに好ましい割合は、約1 ppmから約500 ppmの範囲である。

[0062] 高分子支持配向（PSA）型の素子に適合させるために重合性化合物が組成物に添加される。重合性化合物の好ましい例は、アクリレート、メタクリレート、ビニル化合物、ビニルオキシ化合物、プロペニルエーテル、エポキシ化合物（オキシラン、オキセタン）、ビニルケトンなどの重合可能な基を有する化合物である。さらに好ましい例は、アクリレートまたはメタクリレートの誘導体である。重合性化合物の好ましい割合は、その効果を得るために、約0.05重量%以上であり、表示不良を防ぐために約10重量%以下である。さらに好ましい割合は、約0.1重量%から約2重量%の範囲である。重合性化合物は紫外線照射により重合する。光重合開始剤などの開始剤の存在下で重合させてもよい。重合のための適切な条件、開始剤の適切なタイプ、および適切な量は、当業者には既知であり、文献に記載されている。例えば光開始剤であるIrgacure 651（登録商標；BASF）、Irgacure 184（登録商標；BASF）、またはDarocure 1173（登録商標；BASF）がラジカル重合に対して適切である。光重合開始剤の好ましい割合は、重合性化合物の重量に基づいて約0.1重量%から約5重量%の範囲である。さらに好ましい割合は、約1重量%から約3重量%の範囲である。

[0063] 重合性化合物を保管するとき、重合を防止するために重合禁止剤を添加してもよい。重合性化合物は、通常は重合禁止剤を除去しないまま組成物に添加される。重合禁止剤の例は、ヒドロキノン、メチルヒドロキノンのようなヒドロキノン誘導体、4-tert-ブチルカテコール、4-メトキシフェノール、フェノチアジンなどである。

[0064] 第七に、成分化合物の合成法を説明する。これらの化合物は既知の方法によって合成できる。合成法を例示する。化合物（2）は、特開昭59-176221号公報に記載された方法で合成する。化合物（3-12）は、特開平2-237949号公報に記載された方法で合成する。化合物（4-3）

および化合物（４－８）は、特開平２－２３３６２６号公報に記載された方法で合成する。酸化防止剤は市販されている。式（６）の t が 1 である化合物は、アルドリッチ（Sigma-Aldrich Corporation）から入手できる。 t が 7 である化合物（６）などは、米国特許 3 6 6 0 5 0 5 号明細書に記載された方法によって合成する。化合物（１－２）として、例えば化合物（１－２－１）は、下記記載の方法により合成した。



[0065] 第 1 工程

窒素雰囲気下、エチルトリフェニルホスホニウムブロミド（61.8g）、および THF（600ml）を反応器に入れ、 -30°C に冷却した。そこへカリウム *tert*-ブトキシド（17.9g）をゆっくりと加え、30分間攪拌した。次に化合物（T-1）（18.9g）の THF（テトラヒドロフラン）（100ml）溶液をゆっくりと加え、室温に戻しつつ 3 時間攪拌した。反応混合物を氷水に注ぎ込み、水層をジエチルエーテルで抽出した。一緒にした有機層を食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。この溶液を減圧下で濃縮して、残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン）で精製して、化合物（T-2）（16.4g；80%）を得

た。

[0066] 第2工程

窒素雰囲気下、化合物 (T-2) (10.0 g)、および THF (100 ml) を反応器に入れ、 -70°C に冷却した。そこへ sec-ブチルリチウム (1.07 M; シクロヘキサン、n-ヘキサン溶液; 66.7 ml) をゆっくりと加え2時間攪拌した。次にホウ酸トリメチル (9.73 g) の THF (20.0 ml) 溶液をゆっくりと加え室温に戻しつつ12時間攪拌した。次に -30°C に冷却し、6 N 塩酸 (65.0 ml) をゆっくりと加え、室温に戻しつつ3時間攪拌した。反応混合物を水に注ぎ込み、水層を酢酸エチルで抽出した。一緒にした有機層を食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。この溶液を減圧下で濃縮し、ヘプタンからの再結晶により精製して、化合物 (T-3) (11.0 g; 86%) を得た。

[0067] 第3工程

窒素雰囲気下、化合物 (T-4) (75.0 g)、トルエン (150 ml)、および2, 2, 4-トリメチルペンタン (150 ml) を反応器に入れて、 60°C に加熱した。そこへプロパンジチオール (41.2 ml) を加え1時間攪拌したのち、トリフルオロメタンスルホン酸 (72.9 ml) をゆっくりと加え1時間攪拌した。続いて留出してくる水を除去しつつ、さらに2時間加熱還流を行った。反応混合物を室温まで冷却したのち、減圧下で濃縮し、残渣を tert-ブチルメチルエーテルからの再結晶により精製して、化合物 (T-5) (124 g; 78%) を得た。

[0068] 第4工程

窒素雰囲気下、化合物 (T-6) (52.1 g)、トリエチルアミン (53.0 ml)、およびジクロロメタン (500 ml) を反応器に入れて、 -70°C に冷却した。そこへ化合物 (T-5) (124 g) のジクロロメタン (1000 ml) 溶液をゆっくりと加え1時間攪拌した。次にフッ化水素トリエチルアミン錯体 (143 ml) をゆっくりと加え30分間攪拌した。続いて臭素 (75.0 ml) をゆっくりと加えさらに1時間攪拌した。反応混

合物を氷水に注ぎ込み、炭酸水素ナトリウムを用いて中和したのち、水層をジクロロメタンで抽出した。一緒にした有機層を水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。この溶液を減圧下で濃縮し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘプタン）で精製して、化合物（T-7）（57.1 g；55%）を得た。

[0069] 第5工程

窒素雰囲気下、化合物（T-7）（10.0 g）、化合物（T-3）（6.73 g）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム（0.330 g）、炭酸カリウム（7.83 g）、TBAB（1.83 g）、トルエン（50.0 ml）、ソルミックス（日本アルコール販売株式会社；登録商標）A-11（50.0 ml）、および水（50.0 ml）を反応器に入れて、3時間加熱還流を行った。反応混合物を水に注ぎ込み、水層をトルエンで抽出した。一緒にした有機層を水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。この溶液を減圧下で濃縮し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘプタン）で精製して、化合物（T-8）（6.79 g；56%）を得た。

[0070] 第6工程

化合物（T-8）（6.79 g）、パラジウムカーボン触媒（5% Pd/CのNXタイプ（50%湿潤品）；エヌ・イー・ケムキャット製；0.340 g）、トルエン（50.0 ml）、およびIPA（50.0 ml）を反応器に入れ、水素雰囲気下で8時間攪拌した。濾過により触媒を除去したのち、減圧下で濃縮し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（ヘプタン）で精製した。さらにソルミックス（日本アルコール販売株式会社；登録商標）A-11からの再結晶により精製して、化合物（No. 1-2-1）（5.08 g；75%）を得た。

[0071] 合成法を記載しなかった化合物は、オーガニック・シンセシス (Organic Syntheses, John Wiley & Sons, Inc)、オーガニック・リアクションズ (Organic Reactions, John Wiley & Sons, Inc)、コンプリヘンシブ・オーガニ

ック・シンセシス (Comprehensive Organic Synthesis, Pergamon Press)、新実験化学講座 (丸善) などの成書に記載された方法によって合成できる。組成物は、このようにして得た化合物から公知の方法によって調製される。例えば、成分化合物を混合し、そして加熱によって互いに溶解させる。

[0072] 最後に、組成物の用途を説明する。本発明の組成物は主として、約 -10°C 以下の下限温度、約 70°C 以上の上限温度、そして約 0.07 から約 0.20 の範囲の光学異方性を有する。この組成物を含有する素子は大きな電圧保持率を有する。この組成物はAM素子に適する。この組成物は透過型のAM素子に特に適する。成分化合物の割合を制御することによって、またはその他の液晶性化合物を混合することによって、約 0.08 から約 0.25 の範囲の光学異方性を有する組成物、さらには約 0.10 から約 0.30 の範囲の光学異方性を有する組成物を調製してもよい。この組成物は、ネマチック相を有する組成物としての使用、光学活性化合物を添加することによって光学活性な組成物としての使用が可能である。

[0073] この組成物はAM素子への使用が可能である。さらにPM素子への使用も可能である。この組成物は、PC、TN、STN、ECB、OCB、IPS、FFS、VA、FPAなどのモードを有するAM素子およびPM素子への使用が可能である。TN、OCB、IPSモードまたはFFSモードを有するAM素子への使用は特に好ましい。IPSモードまたはFFSモードを有するAM素子において、電圧が無印加のとき、液晶分子の配列がガラス基板に対して並行であってもよく、または垂直であってもよい。これらの素子が反射型、透過型または半透過型であってもよい。透過型の素子への使用は好ましい。非結晶シリコン-TFT素子または多結晶シリコン-TFT素子への使用も可能である。この組成物をマイクロカプセル化して作製したNCA P (nematic curvilinear aligned phase) 型の素子や、組成物中に三次元の網目状高分子を形成させたPD (polymer dispersed) 型の素子にも使用できる。

実施例

[0074] 実施例により本発明をさらに詳しく説明する。本発明はこれらの実施例によっては制限されない。合成した化合物は、NMR分析などの方法により同定した。化合物および組成物の特性は、下記に記載した方法により測定した。

[0075] NMR分析：測定には、ブルカーバイオスピン社製のDRX-500を用いた。¹H-NMRの測定では、試料をCDCl₃などの重水素化溶媒に溶解させ、測定は、室温で、500MHz、積算回数16回の条件で行った。テトラメチルシランを内部標準として用いた。¹⁹F-NMRの測定では、CFCl₃を内部標準として用い、積算回数24回で行った。核磁気共鳴スペクトルの説明において、sはシングレット、dはダブルット、tはトリプレット、qはカルテット、quinはクインテット、sexはセクステット、mはマルチプレット、brはブロードであることを意味する。

[0076] ガスクロマト分析：測定には島津製作所製のGC-14B型ガスクロマトグラフを用いた。キャリアーガスはヘリウム（2mL/分）である。試料気化室を280℃に、検出器（FID）を300℃に設定した。成分化合物の分離には、Agilent Technologies Inc.製のキャピラリカラムDB-1（長さ30m、内径0.32mm、膜厚0.25μm；固定液相はジメチルポリシロキサン；無極性）を用いた。このカラムは、200℃で2分間保持したあと、5℃/分の割合で280℃まで昇温した。試料はアセトン溶液（0.1重量%）に調製したあと、その1μLを試料気化室に注入した。記録計は島津製作所製のC-R5A型Chromatopac、またはその同等品である。得られたガスクロマトグラムは、成分化合物に対応するピークの保持時間およびピークの面積を示した。

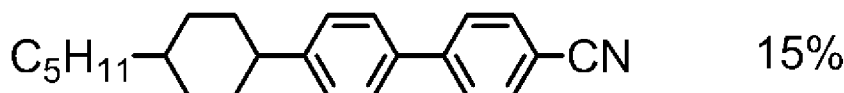
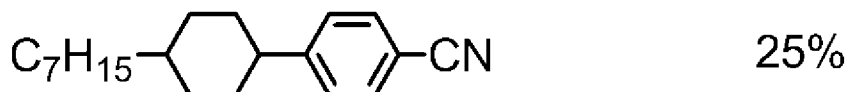
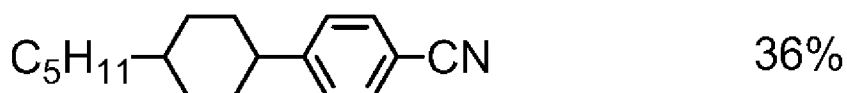
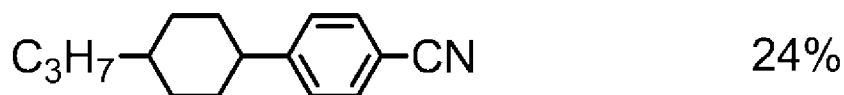
[0077] 試料を希釈するための溶媒は、クロロホルム、ヘキサンなどを用いてもよい。成分化合物を分離するために、次のキャピラリカラムを用いてもよい。Agilent Technologies Inc.製のHP-1（長さ30m、内径0.32mm、膜厚0.25μm）、Restek Corporation製のRtx-1（長さ30m、内径0.32mm、膜厚0.25μm）、SGE International Pty. Ltd製のB

P-1 (長さ30m、内径0.32mm、膜厚0.25 μ m)。化合物ピークの重なりを防ぐ目的で島津製作所製のキャピラリカラムCBP1-M50-025 (長さ50m、内径0.25mm、膜厚0.25 μ m) を用いてもよい。

[0078] 組成物に含有される液晶性化合物の割合は、次のような方法で算出してよい。液晶性化合物の混合物をガスクロマトグラフ (FID) で検出する。ガスクロマトグラムにおけるピークの面積比は液晶性化合物の割合 (重量比) に相当する。上に記載したキャピラリカラムを用いたときは、各々の液晶性化合物の補正係数を1とみなしてよい。したがって、液晶性化合物の割合 (重量%) は、ピークの面積比から算出することができる。

[0079] 測定試料：組成物の特性を測定するときは、組成物をそのまま試料として用いた。化合物の特性を測定するときは、この化合物 (15重量%) を母液晶 (85重量%) に混合することによって測定用の試料を調製した。測定によって得られた値から外挿法によって化合物の特性値を算出した。(外挿値) = { (試料の測定値) - 0.85 × (母液晶の測定値) } / 0.15。この割合でスメクチック相 (または結晶) が25 $^{\circ}$ Cで析出するときは、化合物と母液晶の割合を10重量% : 90重量%、5重量% : 95重量%、1重量% : 99重量%の順に変更した。この外挿法によって化合物に関する上限温度、光学異方性、粘度、および誘電率異方性の値を求めた。

[0080] 下記の母液晶を用いた。成分化合物の割合は重量%で示した。



- [0081] 測定方法：特性の測定は下記の方法で行った。これらの多くは、社団法人電子情報技術産業協会（Japan Electronics and Information Technology Industries Association；以下JEITAという）で審議制定されるJEITA規格（JEITA・ED-2521B）に記載された方法、またはこれを修飾した方法であった。測定に用いたTN素子には、薄膜トランジスター（TFT）を取り付けなかった。
- [0082] （１）ネマチック相の上限温度（ N_I ； $^{\circ}\text{C}$ ）：偏光顕微鏡を備えた融点測定装置のホットプレートに試料を置き、 $1^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の速度で加熱した。試料の一部がネマチック相から等方性液体に変化したときの温度を測定した。ネマチック相の上限温度を「上限温度」と略すことがある。
- [0083] （２）ネマチック相の下限温度（ T_C ； $^{\circ}\text{C}$ ）：ネマチック相を有する試料をガラス瓶に入れ、 0°C 、 -10°C 、 -20°C 、 -30°C 、および -40°C のフリーザー中に10日間保管したあと、液晶相を観察した。例えば、試料が -20°C ではネマチック相のままであり、 -30°C では結晶またはスメクチック相に変化したとき、 T_C を $<-20^{\circ}\text{C}$ と記載した。ネマチック相の下限温度を「下限温度」と略すことがある。
- [0084] （３）粘度（バルク粘度； η ； 20°C で測定； $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）：測定には東京計器株式会社製のE型回転粘度計を用いた。
- [0085] （４）粘度（回転粘度； γ_1 ； 25°C で測定； $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）：測定は、M. Imai et al., *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, Vol. 259, 37 (1995)に記載された方法に従った。ツイスト角が 0° であり、そして2枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が $5\mu\text{m}$ であるTN素子に試料を入れた。この素子に 16V から 19.5V の範囲で 0.5V 毎に段階的に印加した。 0.2 秒の無印加のあと、ただ1つの矩形波（矩形パルス； 0.2 秒）と無印加（ 2 秒）の条件で印加を繰り返した。この印加によって発生した過渡電流（transient current）のピーク電流（peak current）とピーク時間（peak time）を測定した。これらの測定値とM. Imaiらの論文の40頁記載の計算式（8）とから回転粘度の値を得た。この計算に必要な誘電率異方性の値は、こ

の回転粘度を測定した素子を用い、下に記載した方法で求めた。

- [0086] (5) 光学異方性 (屈折率異方性; Δn ; 25°Cで測定) : 測定は、波長589nmの光を用い、接眼鏡に偏光板を取り付けたアッペ屈折計により行なった。主プリズムの表面を一方向にラビングしたあと、試料を主プリズムに滴下した。屈折率 $n_{//}$ は偏光の方向がラビングの方向と平行であるときに測定した。屈折率 n_{\perp} は偏光の方向がラビングの方向と垂直であるときに測定した。光学異方性の値は、 $\Delta n = n_{//} - n_{\perp}$ 、の式から計算した。
- [0087] (6) 誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$; 25°Cで測定) : 2枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が9 μm であり、そしてツイスト角が80度であるTN素子に試料を入れた。この素子にサイン波 (10V、1kHz) を印加し、2秒後に液晶分子の長軸方向における誘電率 ($\epsilon_{//}$) を測定した。この素子にサイン波 (0.5V、1kHz) を印加し、2秒後に液晶分子の短軸方向における誘電率 (ϵ_{\perp}) を測定した。誘電率異方性の値は、 $\Delta \epsilon = \epsilon_{//} - \epsilon_{\perp}$ 、の式から計算した。
- [0088] (7) しきい値電圧 (V_{th} ; 25°Cで測定; V) : 測定には大塚電子株式会社製のLCD5100型輝度計を用いた。光源はハロゲンランプであった。2枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が0.45/ Δn (μm) であり、ツイスト角が80度であるノーマリーホワイトモード (normally white mode) のTN素子に試料を入れた。この素子に印加する電圧 (32Hz、矩形波) は0Vから10Vまで0.02Vずつ段階的に増加させた。この際に、素子に垂直方向から光を照射し、素子を透過した光量を測定した。この光量が最大になったときが透過率100%であり、この光量が最小であったときが透過率0%である電圧-透過率曲線を作成した。しきい値電圧は透過率が90%になったときの電圧で表した。
- [0089] (8) 電圧保持率 ($VHR - 1$; 25°Cで測定; %) : 測定に用いたTN素子はポリイミド配向膜を有し、そして2枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) は5 μm であった。この素子は試料を入れたあと紫外線で硬化する接着剤で密閉した。このTN素子にパルス電圧 (5Vで60マイクロ秒) を印加

して充電した。減衰する電圧を高速電圧計で16.7ミリ秒のあいだ測定し、単位周期における電圧曲線と横軸との間の面積Aを求めた。面積Bは減衰しなかったときの面積であった。電圧保持率は面積Bに対する面積Aの百分率で表した。

[0090] (9) 電圧保持率 (VHR-2 ; 80°Cで測定 ; %) : 25°Cの代わりに、80°Cで測定した以外は、上記と同じ手順で電圧保持率を測定した。得られた値をVHR-2で表した。

[0091] (10) 電圧保持率 (VHR-3 ; 25°Cで測定 ; %) : 紫外線を照射したあと、電圧保持率を測定し、紫外線に対する安定性を評価した。測定に用いたTN素子はポリイミド配向膜を有し、そしてセルギャップは5 μ mであった。この素子に試料を注入し、光を20分間照射した。光源は超高压水銀ランプUSH-500D (ウシオ電機製) であり、素子と光源の間隔は20cmであった。VHR-3の測定では、16.7ミリ秒のあいだ減衰する電圧を測定した。大きなVHR-3を有する組成物は紫外線に対して大きな安定性を有する。VHR-3は90%以上が好ましく、95%以上がより好ましい。

[0092] (11) 電圧保持率 (VHR-4 ; 25°Cで測定 ; %) : 試料を注入したTN素子を80°Cの恒温槽内で500時間加熱したあと、電圧保持率を測定し、熱に対する安定性を評価した。VHR-4の測定では、16.7ミリ秒のあいだ減衰する電圧を測定した。大きなVHR-4を有する組成物は熱に対して大きな安定性を有する。

[0093] (12) 応答時間 (τ ; 25°Cで測定 ; ms) : 測定には大塚電子株式会社製のLCD5100型輝度計を用いた。光源はハロゲンランプであった。ローパス・フィルター (Low-pass filter) は5kHzに設定した。2枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が5.0 μ mであり、ツイスト角が80度であるノーマリーホワイトモード (normally white mode) のTN素子に試料を入れた。この素子に矩形波 (60Hz、5V、0.5秒) を印加した。この際に、素子に垂直方向から光を照射し、素子を透過した光量を測定した。こ

の光量が最大になったときが透過率100%であり、この光量が最小であったときが透過率0%であるとみなした。立ち上がり時間 (τ_r : rise time; ミリ秒) は、透過率が90%から10%に変化するのに要した時間である。立ち下がり時間 (τ_f : fall time; ミリ秒) は透過率10%から90%に変化するのに要した時間である。応答時間は、このようにして求めた立ち上がり時間と立ち下がり時間との和で表した。

[0094] (13) 弾性定数 (K; 25°Cで測定; pN) : 測定には横河・ヒューレットパカード株式会社製のHP4284A型LCRメータを用いた。2枚のガラス基板の間隔(セルギャップ)が20 μ mである水平配向素子に試料を入れた。この素子に0ボルトから20ボルト電荷を印加し、静電容量および印加電圧を測定した。測定した静電容量(C)と印加電圧(V)の値を「液晶デバイスハンドブック」(日刊工業新聞社)、75頁にある式(2.98)、式(2.101)を用いてフィッティングし、式(2.99)からK11およびK33の値を得た。次に同171頁にある式(3.18)に、先ほど求めたK11およびK33の値を用いてK22を算出した。弾性定数は、このようにして求めたK11、K22、およびK33の平均値で表した。

[0095] (14) 比抵抗 (ρ ; 25°Cで測定; Ω cm) : 電極を備えた容器に試料1.0mLを注入した。この容器に直流電圧(10V)を印加し、10秒後の直流電流を測定した。比抵抗は次の式から算出した。(比抵抗) = { (電圧) \times (容器の電気容量) } / { (直流電流) \times (真空の誘電率) }。

[0096] (15) らせんピッチ (P; 室温で測定; μ m) : らせんピッチはくさび法にて測定した。「液晶便覧」、196頁(2000年発行、丸善)を参照。試料をくさび形セルに注入し、室温で2時間静置した後、ディスクリネーションラインの間隔($d_2 - d_1$)を偏光顕微鏡(ニコン(株)、商品名MM40/60シリーズ)によって観察した。らせんピッチ(P)は、くさびセルの角度を θ と表した次の式から算出した。 $P = 2 \times (d_2 - d_1) \times \tan \theta$ 。

[0097] (16) 短軸方向における誘電率 (ϵ_{\perp} ; 25°Cで測定) : 2枚のガラス基

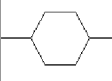
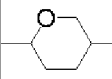
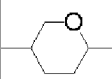
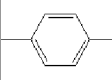
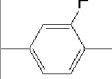
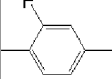
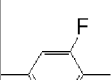
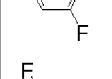
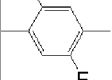
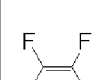
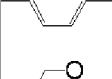
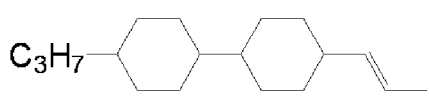
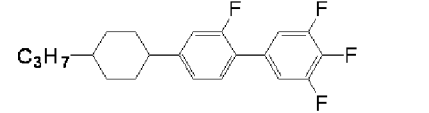
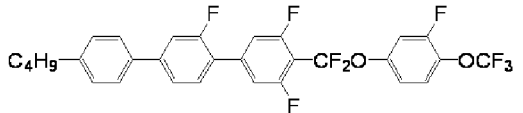
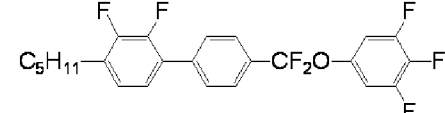
板の間隔（セルギャップ）が9 μm であり、そしてツイスト角が80度であるTN素子に試料を入れた。この素子にサイン波（0.5 V、1 kHz）を印加し、2秒後に液晶分子の短軸方向における誘電率（ ϵ_{\perp} ）を測定した。

[0098] 実施例における化合物は、下記の表3の定義に基づいて記号により表した。表3において、1,4-シクロヘキシレンに関する立体配置はトランスである。記号の後にあるかっこ内の番号は化合物の番号に対応する。（-）の記号はその他の液晶性化合物を意味する。液晶性化合物の割合（百分率）は、液晶組成物の重量に基づいた重量百分率（重量%）である。最後に、組成物の特性値をまとめた。

[0099]

表3 記号を用いた化合物の表記法



1) 左末端基 R-	記号	4) 環構造 -A _n -	記号
$C_nH_{2n+1}-$	n-		H
$C_nH_{2n+1}O-$	nO-		Dh
$C_mH_{2m+1}OC_nH_{2n}-$	mOn-		dh
$CH_2=CH-$	V-		B
$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	nV-		B(F)
$CH_2=CH-C_nH_{2n}-$	Vn-		B(2F)
$C_mH_{2m+1}-CH=CH-C_nH_{2n}-$	mVn-		B(F,F)
$CF_2=CH-$	VFF-		B(2F,5F)
$CF_2=CH-C_nH_{2n}-$	VFFn-		B(2F,3F)
2) 右末端基 -R'			
$-C_nH_{2n+1}$	-n		G
$-OC_nH_{2n+1}$	-On		Py
$-CH=CH_2$	-V		
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	-Vn		
$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$	-nV		
$-C_nH_{2n}-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	-nVm		
$-CH=CF_2$	-VFF		
$-COOCH_3$	-EMe		
$-F$	-F		
$-Cl$	-Cl		
$-OCF_3$	-OCF3		
$-CF_3$	-CF3		
$-CN$	-C		
$-CF=CH-CF_3$	-FVCF3		
3) 結合基 -Z_n-			
$-C_2H_4-$	2		
$-COO-$	E		
$-CH=CH-$	V		
$-C\equiv C-$	T		
$-CF_2O-$	X		
$-OCF_2-$	x		
$-CH_2O-$	1O		
5) 表記例			
例1 3-HH-V1		例2 3-HB(F)B(F,F)-F	
			
例3 4-BB(F)B(F,F)XB(F)-OCF3		例4 5-B(2F,3F)BxB(F,F)-F	
			

[0100] [比較例 1]

国際公開第 1996/11897 号パンフレットに開示された組成物の中から実施例 39 を選んだ。根拠は、この組成物が化合物 (4) を含有し、そして η が最も小さいからである。この組成物の成分および特性は下記のとおりであった。

3-HBXB (F, F) - F	(4)	3%
5-HBXB (F, F) - F	(4)	8%
3-HBXB-OCF ₃	(4)	5%
2-HBB (F) - F	(4)	8%
3-HBB (F) - F	(4)	8%
5-HBB (F) - F	(4)	16%
5-HB-F	(4)	6%
7-HB-F	(4)	6%
5-HHB-OCF ₃	(4)	8%
3-H ₂ HB-OCF ₃	(4)	8%
5-H ₂ HB-OCF ₃	(4)	8%
3-HH ₂ B-OCF ₃	(4)	8%
5-HH ₂ B-OCF ₃	(4)	8%

$n_D = 84.9^\circ\text{C}$; $\Delta n = 0.101$; $\Delta \epsilon = 5.5$; $V_{th} = 2.12$
 V ; $\eta = 16.6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$.

[0101] [比較例 2]

特開 2001-139511 号公報に開示された組成物の中から使用例 18 を選んだ。根拠は、この組成物が化合物 (3-1)、化合物 (3-4)、および化合物 (4) を含有し、そして η が最も小さいからである。この組成物の成分および特性は下記のとおりであった。

3-HBxB (2F, 3F) - O ₂	(-)	5%
5-HBxB (2F, 3F) - O ₂	(-)	5%
7-HB (F) - F	(4)	5%

5-H2B (F) - F	(4)	5%
3-HB-O2	(3-1)	10%
3-HH-4	(-)	5%
2-HHB (F) - F	(4)	10%
3-HHB (F) - F	(4)	10%
3-H2HB (F) - F	(4)	5%
2-HBB (F) - F	(4)	3%
3-HBB (F) - F	(4)	3%
5-HBB (F) - F	(4)	6%
2-H2BB (F) - F	(4)	5%
3-H2BB (F) - F	(4)	6%
3-HHB-1	(3-4)	8%
3-HHB-O1	(3-4)	5%
3-HHB-3	(3-4)	4%

$Nl = 89.2^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.099$; $\Delta \varepsilon = 2.2$; $V_{th} = 3.05$
 V ; $\eta = 20.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$.

[0102] [実施例1]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) - F	(1-2)	19%
3-HH-V	(2)	32%
3-HH-V1	(2)	5%
V-HHB-1	(3-4)	13%
1-BB (F) B-2V	(3-6)	2%
2-HHBB (F, F) - F	(4-17)	3%
3-HHBB (F, F) - F	(4-17)	3%
3-HBBXB (F, F) - F	(4-20)	8%
3-BB (F) B (F, F) XB (F, F) - F	(4-25)	2%
4-BB (F) B (F, F) XB (F, F) - F	(4-25)	7%
5-BB (F) B (F, F) XB (F, F) - F	(4-25)	6%

$Nl = 85.8^\circ\text{C}$; $T_c < -20^\circ\text{C}$; $\Delta n = 0.119$; $\Delta \varepsilon = 7.2$;
 $V_{th} = 1.61\text{V}$; $\eta = 10.3\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 81.0\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.47$.

[0103] [実施例2]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	8%
3-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	7%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	6%
4-HH-V	(2)	20%
4-HH-V1	(2)	12%
7-HB-1	(3-1)	3%
3-HHEH-3	(3-3)	3%
3-HHEH-5	(3-3)	4%
3-HBB-2	(3-5)	3%
5-B (F) BB-2	(3-7)	5%
5-B (F) BB-3	(3-7)	3%
3-HHXB (F, F) -CF3	(4)	6%
3-HB-CL	(4-1)	3%
3-HBB (F, F) -F	(4-8)	3%
3-GB (F, F) XB (F, F) -F	(4-12)	5%
3-HBB (F, F) XB (F, F) -F	(4-21)	3%
3-BB (F, F) XB (F) B (F, F) -F	(4-26)	3%
5-BB (F) B (F, F) XB (F) B (F, F) -F	(4-27)	3%

$Nl = 81.7^\circ\text{C}$; $T_c < -20^\circ\text{C}$; $\Delta n = 0.116$; $\Delta \varepsilon = 6.3$;
 $V_{th} = 1.70\text{V}$; $\eta = 13.4\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 83.0\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.51$.

[0104] [実施例3]

20-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	5%
-----------------------------	-------	----

3-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	5%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	5%
3-HH-V	(2)	10%
3-HH-V1	(2)	5%
3-HH-VFF	(2)	22%
V2-BB-1	(3-2)	5%
3-HB (F) HH-2	(3-8)	4%
5-HBB (F) B-2	(3-12)	4%
5-HXB (F, F) -F	(4-2)	4%
3-HHXB (F, F) -F	(4-5)	6%
3-BBXB (F, F) -F	(4-15)	3%
3-BB (F, F) XB (F, F) -F	(4-16)	3%
3-dhBB (F, F) XB (F, F) -F	(4-22)	5%
3-GB (F) B (F, F) XB (F, F) -F	(4-23)	5%
5-GB (F) B (F, F) XB (F, F) -F	(4-23)	4%
101-HBBH-5	(-)	5%

$Nl = 88.0^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.116$; $\Delta \varepsilon = 8.1$;
 $V_{th} = 1.50\text{V}$; $\eta = 11.7\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 82.2\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.47$.

[0105] [実施例4]

5-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	5%
3-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	5%
4-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	5%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	6%
1V2-HH-1	(2)	10%
1V2-HH-3	(2)	12%
3-HH-V	(2)	19%
3-BB (2F, 5F) B-3	(3)	3%

3-HHEBH-3	(3-9)	5%
3-HHEBH-5	(3-9)	5%
3-HHB (F, F) -F	(4-3)	6%
3-HGB (F, F) -F	(4-6)	3%
V-HB (F) B (F, F) -F	(4-9)	5%
3-BB (F) B (F, F) -F	(4-13)	3%
3-BB (F) B (F, F) XB (F) -F	(4-24)	3%
4-BB (F) B (F, F) XB (F) -F	(4-24)	5%

$Nl = 99.1^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.115$; $\Delta \varepsilon = 4.9$;
 $V_{th} = 1.89\text{V}$; $\eta = 12.8\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 82.5\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.50$.

[0106] [実施例5]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	10%
5-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	3%
5-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	3%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	5%
3-HH-V	(2)	25%
3-HH-V1	(2)	6%
1V2-BB-1	(3-2)	4%
5-HBBH-3	(3-10)	6%
5-HEB (F, F) -F	(4)	3%
3-HHB-CL	(4)	5%
5-HHB-CL	(4)	4%
3-HHEB (F, F) -F	(4-4)	4%
5-HHEB (F, F) -F	(4-4)	4%
3-HBEB (F, F) -F	(4-10)	3%
5-HBEB (F, F) -F	(4-10)	3%
4-HHB (F) B (F, F) -F	(4-18)	7%

4-BB (F) B (F, F) XB (F, F) -F (4-25) 5%
 $Nl = 92.2^{\circ}\text{C}$; $Tc < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.114$; $\Delta \varepsilon = 6.0$;
 $Vth = 1.75\text{V}$; $\eta = 13.6\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma 1 = 83.0\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon \perp / \Delta \varepsilon = 0.50$.

[0107] [実施例6]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	10%
3-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	5%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	5%
4-HH-V	(2)	12%
3-HH-V	(2)	20%
3-HHB-1	(3-4)	6%
3-HHB-3	(3-4)	7%
5-HB (F) BH-3	(3-11)	2%
3-H2GB (F, F) -F	(4)	4%
3-GHB (F, F) -F	(4-7)	3%
5-GB (F) B (F, F) -F	(4-11)	3%
3-BB (F, F) XB (F, F) -F	(4-16)	6%
3-GBB (F) B (F, F) -F	(4-19)	3%
3-BB (F) B (F, F) XB (F) -F	(4-24)	5%
101-HBBH-3	(-)	3%
101-HBBH-4	(-)	3%
101-HBBH-5	(-)	3%

$Nl = 96.4^{\circ}\text{C}$; $Tc < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.114$; $\Delta \varepsilon = 5.5$;
 $Vth = 1.87\text{V}$; $\eta = 13.6\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma 1 = 82.7\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon \perp / \Delta \varepsilon = 0.50$.

[0108] [実施例7]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	4%
5-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	4%

3-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	5%
5-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	5%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	5%
3-HH-V	(2)	20%
3-HH-V1	(2)	4%
3-HH-VFF	(2)	3%
3-HHEH-3	(3-3)	4%
3-HHEH-5	(3-3)	3%
4-HHEH-3	(3-3)	4%
V2-BB (F) B-1	(3-6)	2%
3-HHB-F	(4)	4%
5-HB-CL	(4-1)	5%
1-HHXB (F, F) -F	(4-5)	5%
3-HHXB (F, F) -F	(4-5)	5%
3-GB (F, F) XB (F, F) -F	(4-12)	8%
3-HHB (F) B (F, F) -F	(4-18)	4%
3-HH-5	(-)	6%

$Nl = 81.8^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.095$; $\Delta \varepsilon = 5.8$;
 $V_{th} = 1.77\text{V}$; $\eta = 9.7\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 79.6\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.50$.

[0109] [実施例8]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	10%
4-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	6%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	5%
5-HH-V	(2)	6%
3-HH-V	(2)	31%
3-HH-V1	(2)	8%
5-B (F) BB-2	(3-7)	3%

5-B (F) BB-3	(3-7)	2%
3-BB (F) B (F, F) -CF3	(4-14)	4%
5-HBBXB (F, F) -F	(4-20)	8%
3-GB (F) B (F, F) XB (F, F) -F	(4-23)	2%
4-GB (F) B (F, F) XB (F, F) -F	(4-23)	5%
5-GB (F) B (F, F) XB (F, F) -F	(4-23)	7%
3-HH-O1	(-)	3%

$Nl = 79.0^{\circ}\text{C}$; $Tc < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.113$; $\Delta \varepsilon = 8.0$;
 $V_{th} = 1.62\text{V}$; $\eta = 10.8\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 80.8\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.46$.

[0110] [実施例9]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	4%
3-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-3)	5%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	5%
4-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	4%
5-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	4%
3-HH-V	(2)	18%
4-HH-V	(2)	10%
5-HH-V	(2)	10%
5-HB-O2	(3-1)	4%
V-HHB-1	(3-4)	8%
3-HH2BB (F, F) -F	(4)	3%
4-HH2BB (F, F) -F	(4)	3%
3-HHB (F, F) -F	(4-3)	4%
5-HHB (F, F) -F	(4-3)	3%
3-HBB (F, F) -F	(4-8)	5%
3-BB (F) B (F, F) XB (F, F) -F	(4-25)	2%
5-BB (F) B (F, F) XB (F, F) -F	(4-25)	6%

5-BB (F) B (F, F) XB (F) B (F, F) -F (4-27) 2%

$Nl = 91.6^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.115$; $\Delta \varepsilon = 5.6$;
 $V_{th} = 1.83\text{V}$; $\eta = 11.4\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 81.8\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.50$.

[0111] [実施例10]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F (1-2) 6%
 3-HB (2F, 3F) BXB (F, F) -F (1-3) 5%
 4-dhB (2F, 3F) BXB (F, F) -F (1-4) 3%
 5-GB (2F, 3F) BXB (F, F) -F (1-5) 3%
 3-B (2F, 3F) BBXB (F, F) -F (1-9) 5%
 3-HH-V (2) 26%
 3-HH-V1 (2) 5%
 3-HH-VFF (2) 4%
 1V-HBB-2 (3-5) 5%
 3-HHEBH-4 (3-9) 3%
 3-HHEBH-5 (3-9) 4%
 5-HB (F) BH-3 (3-11) 5%
 5-HXB (F, F) -F (4-2) 6%
 3-BB (F) B (F, F) -F (4-13) 3%
 3-HBB (F, F) XB (F, F) -F (4-21) 3%
 2-BB (F) B (F, F) XB (F) -F (4-24) 3%
 3-BB (F) B (F, F) XB (F) -F (4-24) 3%
 4-BB (F) B (F, F) XB (F) -F (4-24) 4%
 3-HH-4 (-) 4%

$Nl = 100.0^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.117$; $\Delta \varepsilon = 5.4$;
 $V_{th} = 1.90\text{V}$; $\eta = 10.6\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 80.5\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.51$.

[0112] [実施例 1 1]

3-d h H X B (2 F, 3 F) B (F) - O C F 3	(1)	5%
3-B (2 F, 3 F) B X B (F, F) - C F 3 (1-2)		5%
3-GB (2 F, 3 F) B X B (F, F) - F (1-5)		5%
3-HH-V	(2)	10%
3-HH-V 1	(2)	5%
3-HH-V F F	(2)	22%
V 2 - B B - 1	(3-2)	5%
3-HB (F) H H - 2	(3-8)	4%
5-HBB (F) B - 2	(3-12)	4%
5-HXB (F, F) - F	(4-2)	4%
3-HHXB (F, F) - F	(4-5)	6%
3-BBXB (F, F) - F	(4-15)	3%
3-BB (F, F) X B (F, F) - F	(4-16)	3%
3-d h B B (F, F) X B (F, F) - F	(4-22)	5%
3-GB (F) B (F, F) X B (F, F) - F (4-23)		5%
5-GB (F) B (F, F) X B (F, F) - F (4-23)		4%
101-HBBH-5	(-)	5%

$N I = 87.8^{\circ}C$; $T_c < -20^{\circ}C$; $\Delta n = 0.112$; $\Delta \varepsilon = 8.6$;
 $V_{th} = 1.58V$; $\eta = 13.0 mPa \cdot s$; $\gamma_1 = 83.1 mPa \cdot s$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.47$.

[0113] [実施例 1 2]

3-H1OB (2 F, 3 F) B X B (F, F) - F	(1)	4%
5-HB (2 F, 3 F) B X B (F) B (F, F) - F	(1)	4%
V 2 - B (2 F, 3 F) B X B (F, F) - F (1-2)		5%

3-GB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-5)	5%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	5%
3-HH-V	(2)	20%
3-HH-V1	(2)	4%
3-HH-VFF	(2)	3%
3-HHEH-3	(3-3)	4%
3-HHEH-5	(3-3)	3%
4-HHEH-3	(3-3)	4%
V2-BB (F) B-1	(3-6)	2%
3-HHB-F	(4)	4%
5-HB-CL	(4-1)	5%
1-HHXB (F, F) -F	(4-5)	5%
3-HHXB (F, F) -F	(4-5)	5%
3-GB (F, F) XB (F, F) -F	(4-12)	8%
3-HHB (F) B (F, F) -F	(4-18)	4%
3-HH-5	(-)	6%

$Nl = 87.8^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\Delta n = 0.100$; $\Delta \varepsilon = 6.5$;
 $V_{th} = 1.68\text{V}$; $\eta = 12.0\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 82.5\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\varepsilon_{\perp} / \Delta \varepsilon = 0.50$.

[0114] [実施例13]

3-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	4%
5-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	5%
V2-B (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-2)	4%
3-BB (2F, 3F) BXB (F, F) -F	(1-8)	4%
3-B (2F, 3F) BXB (F) B (F, F) -F	(1-11)	5%
3-HH-V	(2)	18%
4-HH-V	(2)	10%

5-HH-V	(2)	10%
5-HB-O2	(3-1)	4%
V-HHB-1	(3-4)	8%
3-HH2BB(F, F)-F	(4)	3%
4-HH2BB(F, F)-F	(4)	3%
3-HHB(F, F)-F	(4-3)	4%
5-HHB(F, F)-F	(4-3)	3%
3-HBB(F, F)-F	(4-8)	5%
3-BB(F)B(F, F)XB(F, F)-F(4-25)		2%
5-BB(F)B(F, F)XB(F, F)-F(4-25)		6%
5-BB(F)B(F, F)XB(F)B(F, F)-F(4-27)		2%

$Nl = 80.6^\circ\text{C}$; $T_c < -20^\circ\text{C}$; $\Delta n = 0.112$; $\Delta\epsilon = 5.6$;
 $V_{th} = 1.85\text{V}$; $\eta = 10.2\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\gamma_1 = 81.0\text{mPa}\cdot\text{s}$;
 $\epsilon_{\perp} / \Delta\epsilon = 0.49$.

[0115] 比較例1および比較例2の組成物の粘度(η)は、16.6および20.2であった。一方、実施例1から実施例13の組成物の粘度は、9.7から13.6の範囲であった。このように、実施例の組成物は、比較例の組成物と比べて、小さな粘度を有することがわかった。したがって、本発明の液晶組成物は優れた特性を有すると結論される。

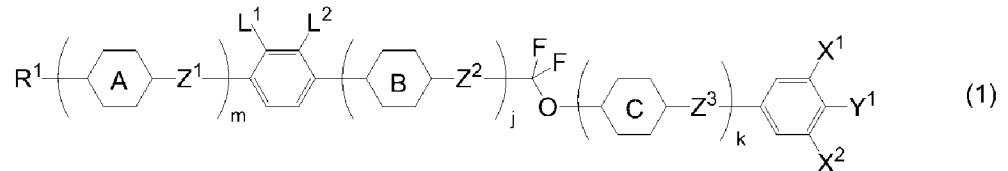
産業上の利用可能性

[0116] 本発明の液晶組成物は、高い上限温度、低い下限温度、小さな粘度、適切な光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、大きな弾性定数、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性、大きな弾性定数などの特性において、少なくとも1つの特性を充足する、または少なくとも2つの特性に関して適切なバランスを有する。この組成物を含有する液晶表示素子は、短い応答時間、大きな電圧保持率、大きなコントラスト比、長い寿命などを有するので、液晶プロジェクター、液晶テレビなどに用いることができる。

請求の範囲

[請求項1]

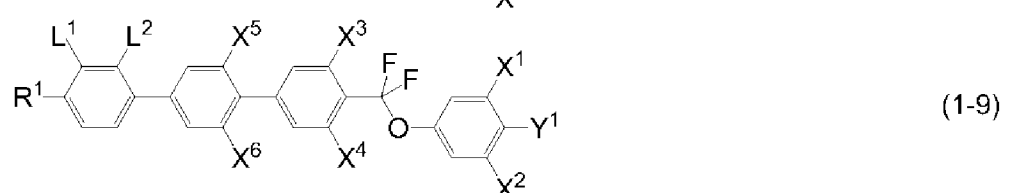
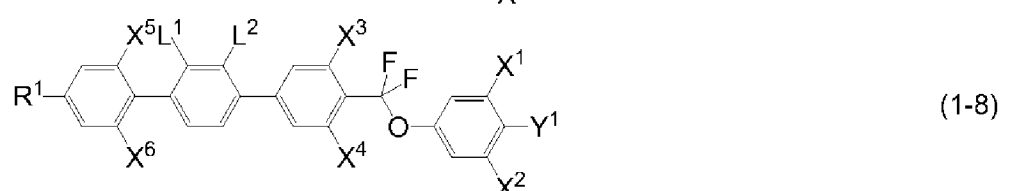
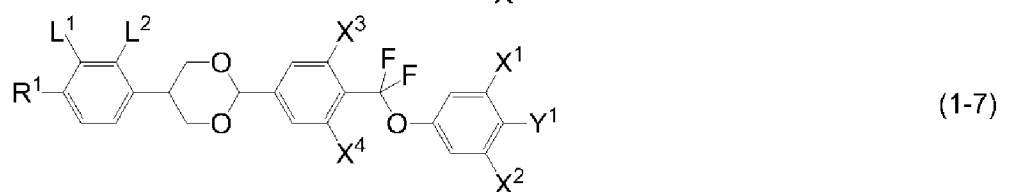
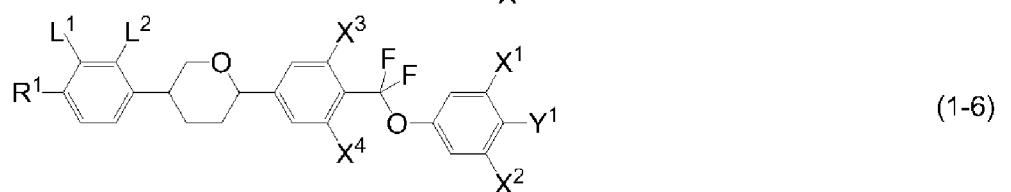
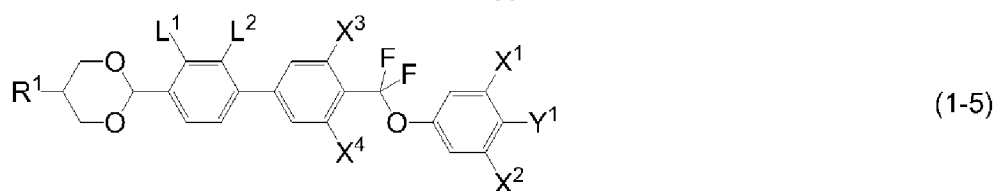
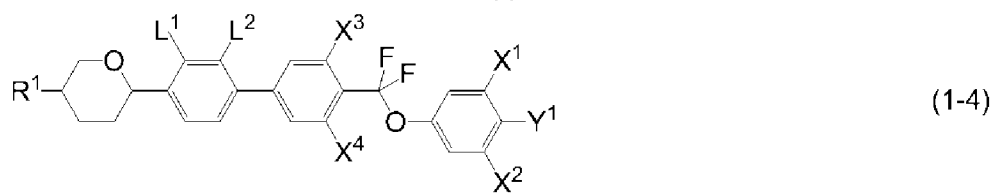
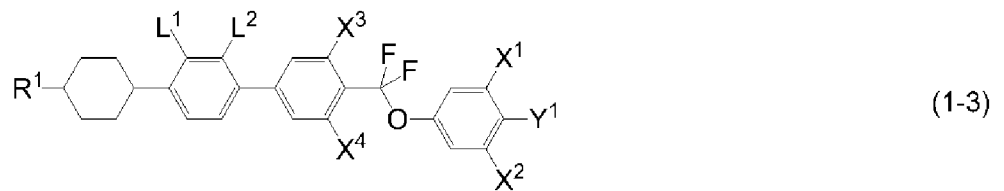
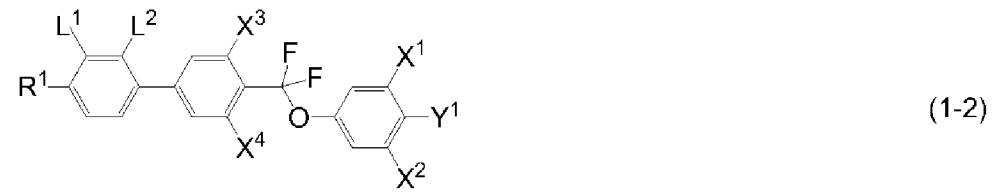
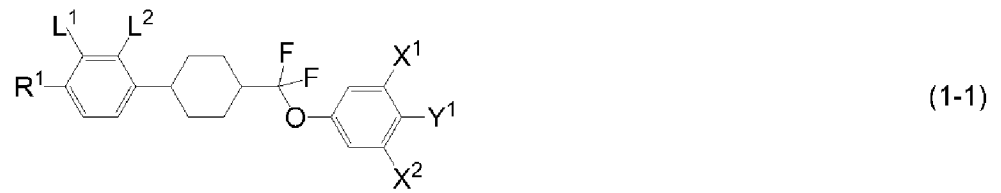
第一成分として式（1）で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物、および第二成分として式（2）で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物。

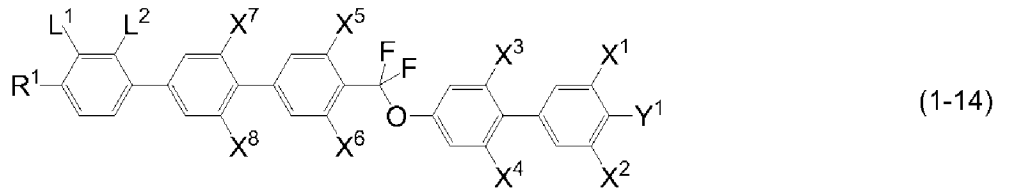
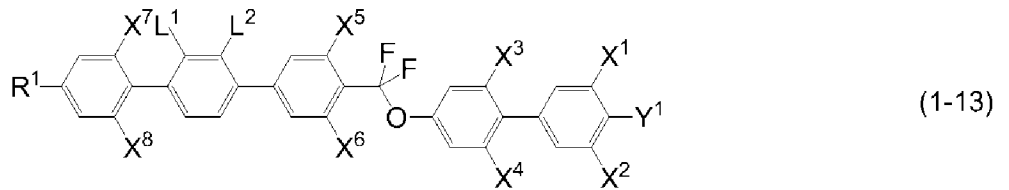
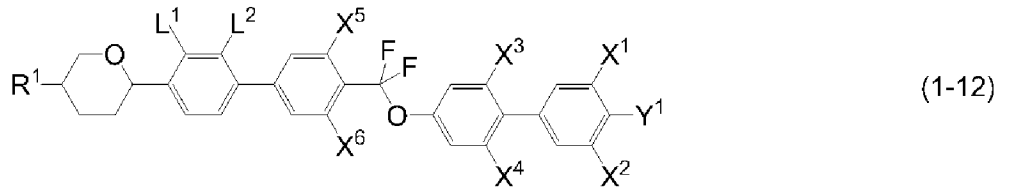
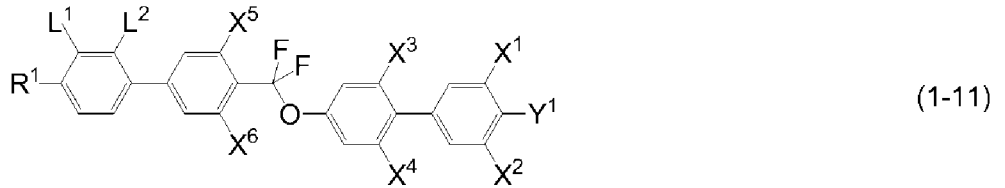
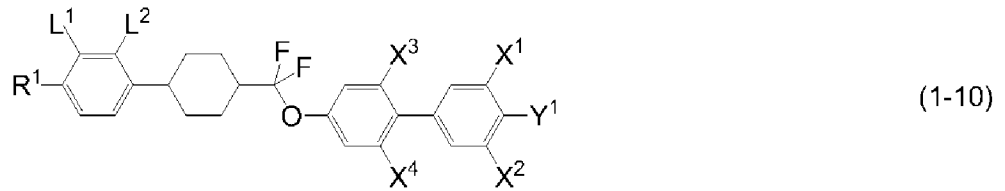


式（1）および式（2）において、 R^1 および R^2 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり； R^3 は、炭素数2から12のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルであり；環A、環B、および環Cは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン、ピリミジン-2,5-ジイル、1,3-ジオキササン-2,5-ジイル、またはテトラヒドロピラン-2,5-ジイルであり； Z^1 、 Z^2 、および Z^3 は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり； L^1 および L^2 は独立して、フッ素または塩素であり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルキル、または少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルコキシであり； m および k は独立して、0、1、または2であり； j は、1、2、または3であり、そして m 、 j 、および k の和は3以下で

ある。

[請求項2] 第一成分として式(1-1)から式(1-14)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有する、請求項1に記載の液晶組成物。



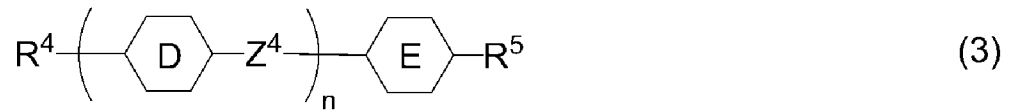


式(1-1)から式(1-14)において、R¹は、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり；L¹およびL²は独立して、フッ素または塩素であり；X¹、X²、X³、X⁴、X⁵、X⁶、X⁷、およびX⁸は独立して、水素またはフッ素であり；Y¹は、フッ素、塩素、少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルキル、または少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルコキシである。

[請求項3] 液晶組成物の重量に基づいて、第一成分の割合が5重量%から40重量%の範囲であり、第二成分の割合が15重量%から60重量%の範囲である、請求項1または2に記載の液晶組成物。

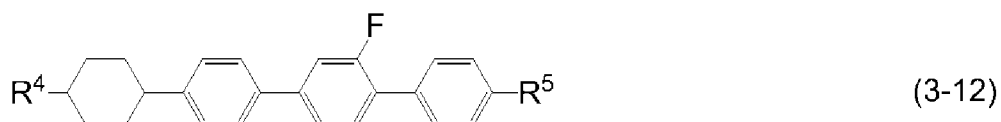
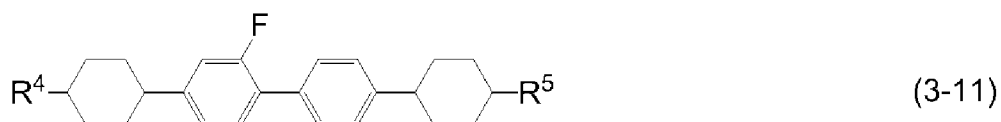
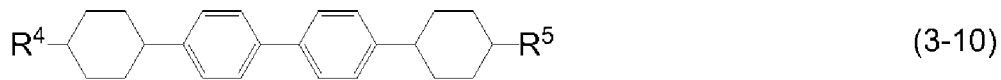
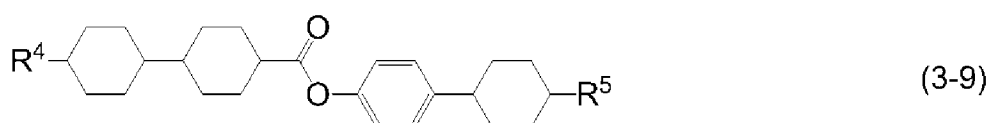
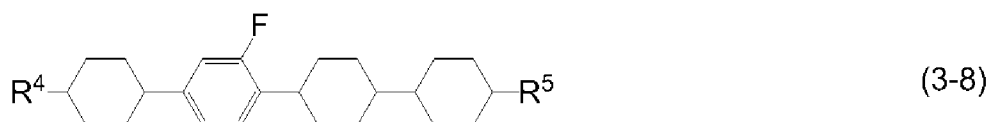
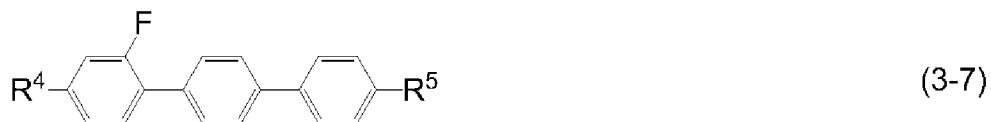
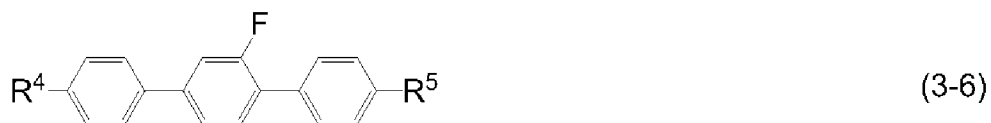
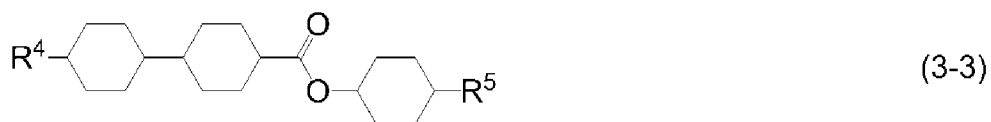
[請求項4] 第三成分として式(3)で表される化合物の群から選択された少な

くとも1つの化合物をさらに含有する、請求項1から3のいずれか1項に記載の液晶組成物。



式(3)において、 R^4 および R^5 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、炭素数2から12のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルであり；環Dおよび環Eは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、または2,5-ジフルオロ-1,4-フェニレンであり； Z^4 は、単結合、エチレンまたはカルボニルオキシであり； n は、1、2、または3であり；ここで、 n が1のとき、環Eは1,4-フェニレンである。

[請求項5] 第三成分として式(3-1)から式(3-12)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有する、請求項1から4のいずれか1項に記載の液晶組成物。

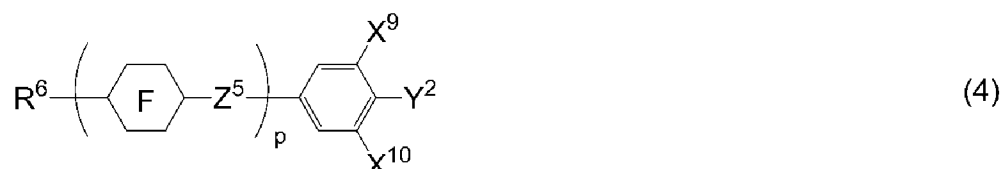


式(3-1)から式(3-12)において、 R^4 および R^5 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、炭素数2から12のアルケニル、または少なくとも1つの水素がフッ

素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルである。

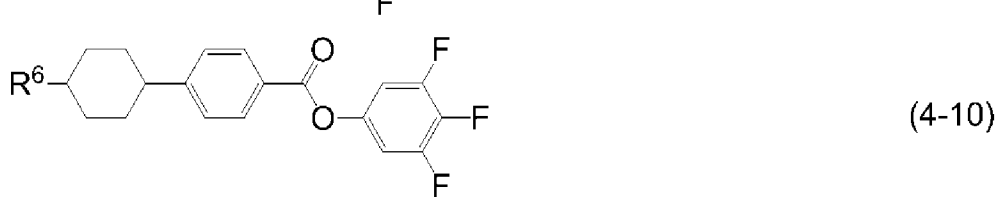
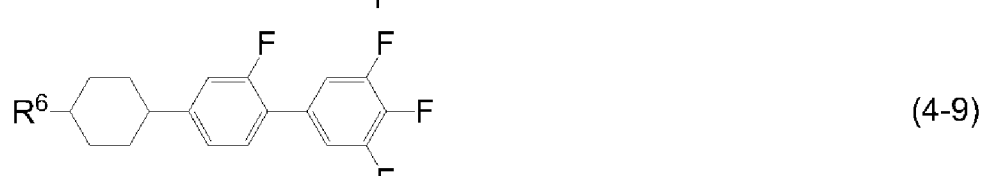
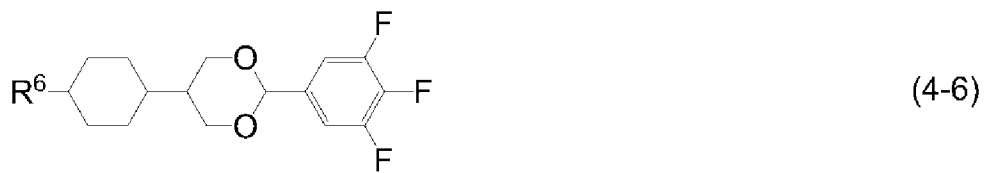
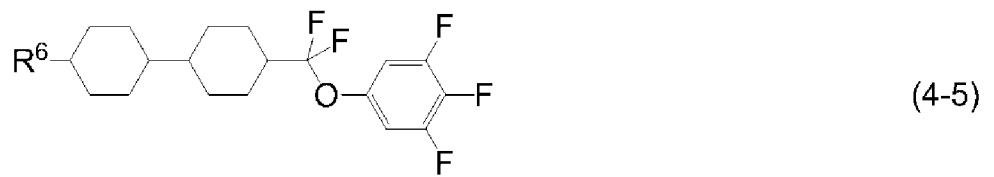
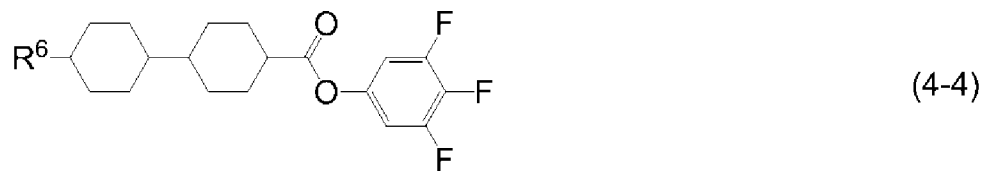
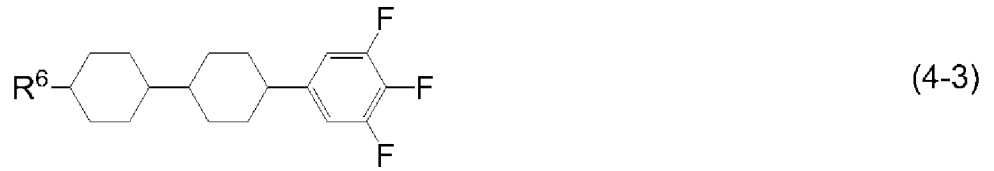
[請求項6] 液晶組成物の重量に基づいて、第三成分の割合が5重量%から35重量%の範囲である、請求項4または5に記載の液晶組成物。

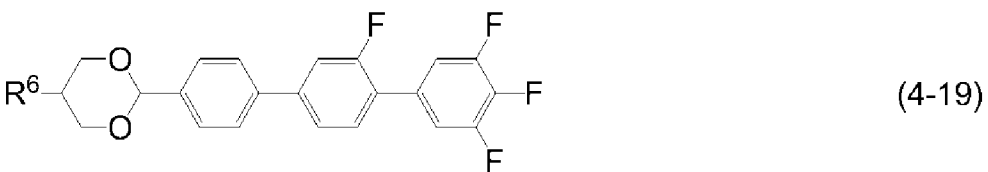
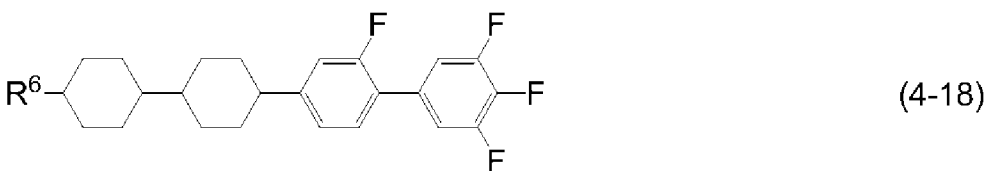
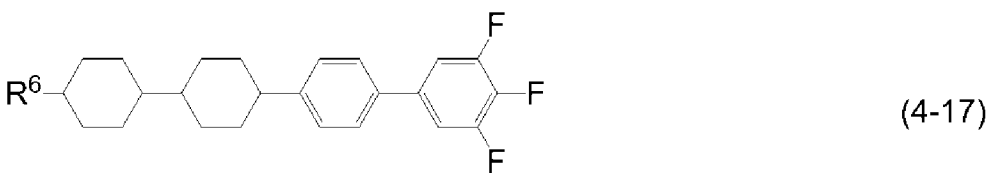
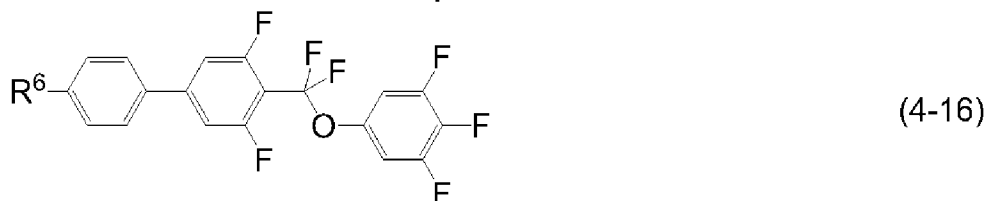
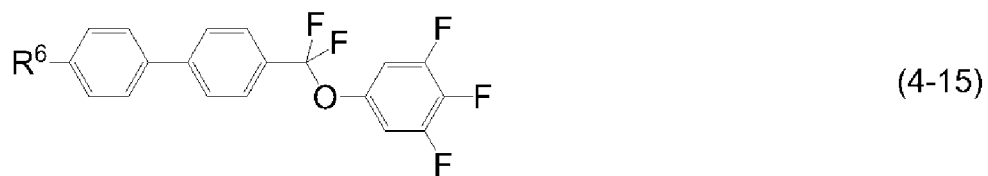
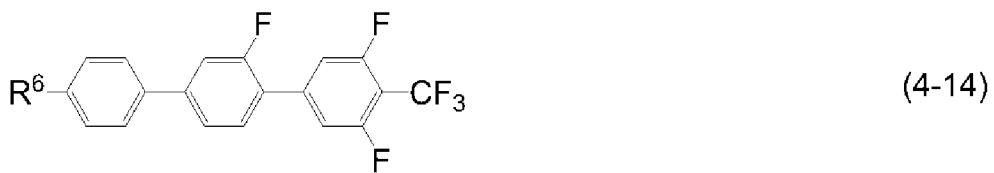
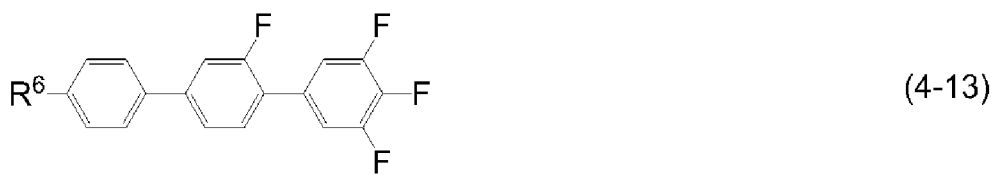
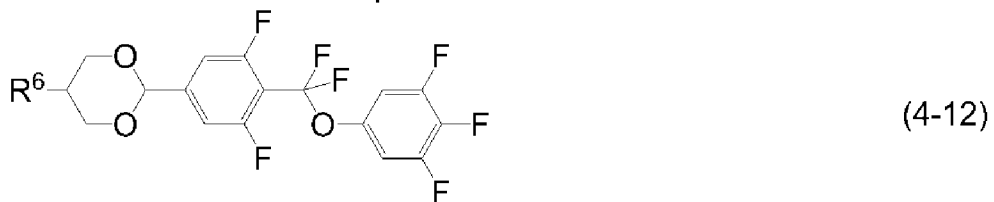
[請求項7] 第四成分として式(4)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物をさらに含有する、請求項1から6のいずれか1項に記載の液晶組成物。

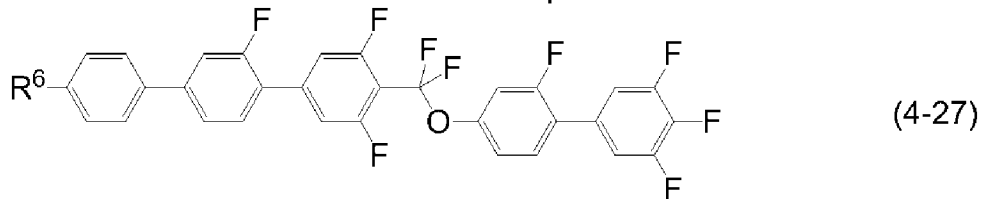
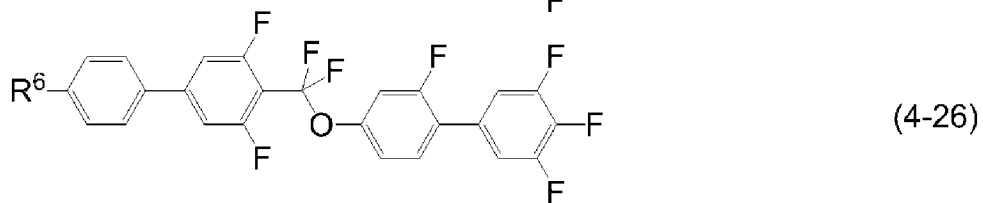
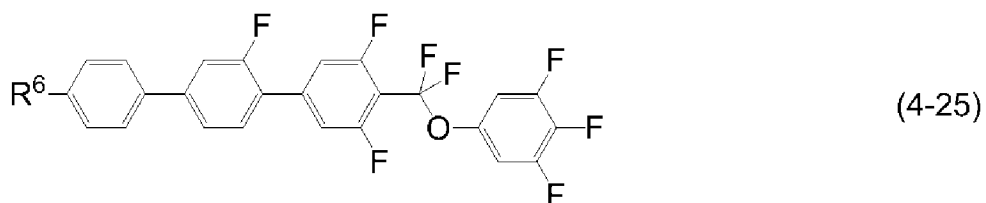
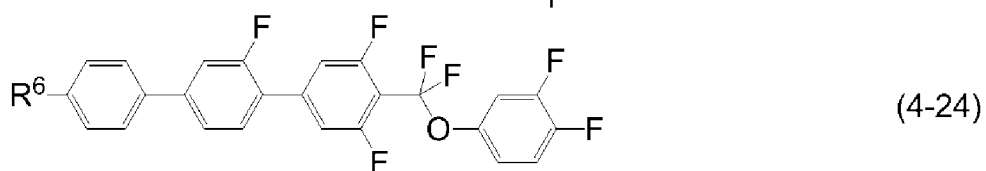
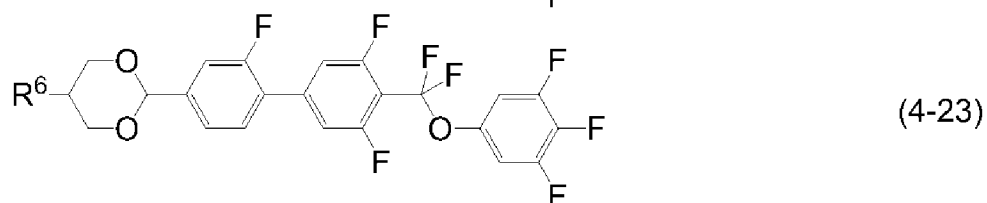
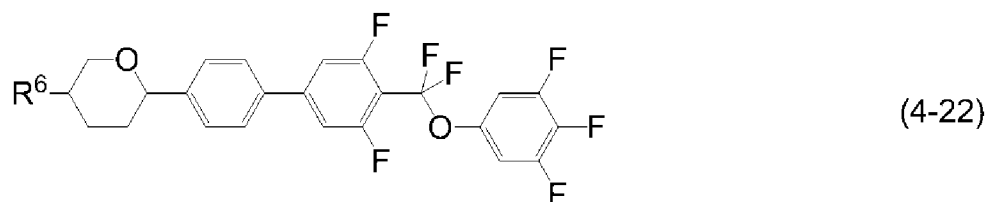
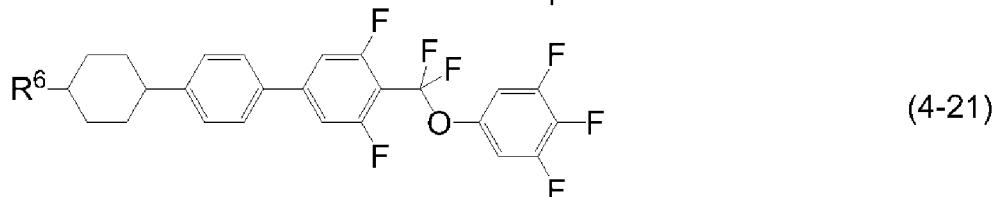
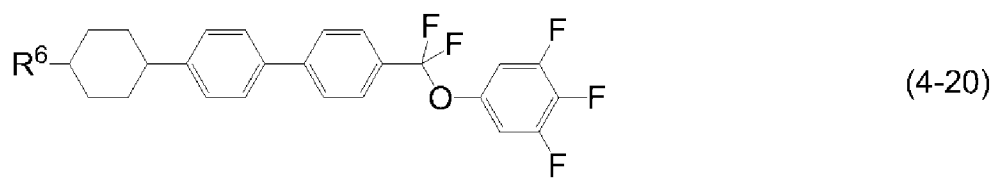


式(4)において、 R^6 は炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり；環Fは、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン、ピリミジン-2,5-ジイル、1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル、またはテトラヒドロピラン-2,5-ジイルであり； Z^5 は、単結合、エチレン、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり； X^9 および X^{10} は独立して、水素またはフッ素であり； Y^2 は、フッ素、塩素、少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルキル、または少なくとも1つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数1から12のアルコキシであり； p は、1、2、3、または4である。

[請求項8] 第四成分として式(4-1)から式(4-27)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有する、請求項1から7のいずれか1項に記載の液晶組成物。







式(4-1)から式(4-27)において、 R^6 は、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルである。

- [請求項9] 液晶組成物の重量に基づいて、第四成分の割合が10重量%から60重量%の範囲である、請求項7または8に記載の液晶組成物。
- [請求項10] ネマチック相の上限温度が70℃以上であり、波長589nmにおける光学異方性（25℃で測定）が0.07以上であり、そして周波数1kHzにおける誘電率異方性（25℃で測定）が2以上である、請求項1から9のいずれか1項に記載の液晶組成物。
- [請求項11] 請求項1から10のいずれか1項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。
- [請求項12] 液晶表示素子の動作モードが、TNモード、ECBモード、OCBモード、IPSモード、FFSモード、またはFPAモードであり、液晶表示素子の駆動方式がアクティブマトリックス方式である、請求項11に記載の液晶表示素子。
- [請求項13] 請求項1から10のいずれか1項に記載の液晶組成物の液晶表示素子における使用。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/058261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C09K19/20(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/42(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)
C09K19/20, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/34, C09K19/42, G02F1/13

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2005-320511 A (Chisso Corp.), 17 November 2005 (17.11.2005), claims; example 7 & US 2005/0224758 A1	1-13
A	JP 2004-035698 A (Chisso Corp.), 05 February 2004 (05.02.2004), claims; examples 5, 6, 12 (Family: none)	1-13
A	JP 2001-139511 A (Chisso Corp.), 22 May 2001 (22.05.2001), claims; examples 13, 14 & US 6548126 B1 & EP 1081123 A2 & DE 60008653 D & KR 10-2001-0021472 A	1-13

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 26 May, 2014 (26.05.14)	Date of mailing of the international search report 03 June, 2014 (03.06.14)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058261

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-023071 A (Chisso Corp.), 01 February 2007 (01.02.2007), claims; examples 2, 6, 7, 12, 13 (Family: none)	1-13
A	JP 2007-002132 A (Chisso Corp.), 11 January 2007 (11.01.2007), claims; examples 1, 3, 6, 7, 10, 12 to 14, 20, 21 (Family: none)	1-13

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C09K19/20(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/42(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C09K19/20, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/34, C09K19/42, G02F1/13</p>											
<p>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</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年	
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2014年										
日本国実用新案登録公報	1996-2014年										
日本国登録実用新案公報	1994-2014年										
<p>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)</p> <p>CAplus/REGISTRY (STN)</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width: 65%;">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</th> <th style="width: 20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2005-320511 A (チッソ株式会社) 2005.11.17, 特許請求の範囲、実施例7 & US 2005/0224758 A1</td> <td style="text-align: center;">1-13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2004-035698 A (チッソ株式会社) 2004.02.05, 特許請求の範囲、実施例5, 6, 12 (ファミリーなし)</td> <td style="text-align: center;">1-13</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	JP 2005-320511 A (チッソ株式会社) 2005.11.17, 特許請求の範囲、実施例7 & US 2005/0224758 A1	1-13	A	JP 2004-035698 A (チッソ株式会社) 2004.02.05, 特許請求の範囲、実施例5, 6, 12 (ファミリーなし)	1-13
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2005-320511 A (チッソ株式会社) 2005.11.17, 特許請求の範囲、実施例7 & US 2005/0224758 A1	1-13									
A	JP 2004-035698 A (チッソ株式会社) 2004.02.05, 特許請求の範囲、実施例5, 6, 12 (ファミリーなし)	1-13									
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>							
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">26.05.2014</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">03.06.2014</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p style="text-align: center;">松元 麻紀子</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3483</p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">4V</td> <td style="width: 50%;">4673</td> </tr> </table>	4V	4673							
4V	4673										

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-139511 A (チッソ株式会社) 2001.05.22, 特許請求の範囲、実施例 13, 14 & US 6548126 B1 & EP 1081123 A2 & DE 60008653 D & KR 10-2001-0021472 A	1-13
A	JP 2007-023071 A (チッソ株式会社) 2007.02.01, 特許請求の範囲、実施例 2, 6, 7, 12, 13 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2007-002132 A (チッソ株式会社) 2007.01.11, 特許請求の範囲、実施例 1, 3, 6, 7, 10, 12-14, 20, 21 (ファミリーなし)	1-13