(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 6 月 4 日(04.06.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/079797 A1

(51) 国際特許分類:
C09K 19/34 (2006.01) *C09K 19/38* (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) *C09K 19/42* (2006.01)
C09K 19/30 (2006.01) *C09K 19/54* (2006.01)
C09K 19/32 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075834

(22) 国際出願日: 2014 年 9 月 29 日(29.09.2014)

(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 2013-247063 2013 年 11 月 29 日(29.11.2013) 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: 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). 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).

(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, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2015/079797 A1

(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 that satisfies at least one of the following characteristics, or that has a suitable balance between at least two of the following characteristics: a high upper-limit temperature of the nematic phase; a low lower-limit temperature of the nematic phase; low viscosity; suitable optical anisotropy; large negative dielectric anisotropy; large specific resistance; high stability against ultraviolet light; and high stability against heat. Also provided is an AM element having such characteristics as short response time, large voltage retention rate, low threshold voltage, large contrast ratio, and long life. Disclosed is a liquid crystal composition that comprises a compound contributing to high stability against heat or ultraviolet light, has negative dielectric anisotropy, and has a nematic phase, wherein the composition may comprise: a specific compound having large negative dielectric anisotropy as a first component; a specific compound having a high upper-limit temperature or a low viscosity as a second component; and a specific compound including a polymerizable group.

(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、負に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、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素子を提供する。　熱または紫外線に対する高い安定性に寄与する化合物を含有し、負の誘電率異方性を有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物であり、この組成物は第一成分として負に大きな誘電率異方性を有する特定の化合物、第二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、および重合性基を有する特定の化合物を含有してもよい。

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、誘電率異方性が負の液晶組成物、およびこの組成物を含有し、ＩＰＳ、ＶＡ、ＦＦＳ、ＦＰＡなどのモードを有する液晶表示素子に関する。高分子支持配向型の液晶表示素子にも関する。

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）、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。

[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

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（Δｎ×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。この値は、ＶＡモードの素子では約０．３０μｍから約０．４０μｍの範囲であり、ＩＰＳモードまたはＦＦＳモードの素子では約０．２０μｍから約０．３０μｍの範囲である。これらの場合、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とに寄与する。したがって、初期段階において室温だけでなく高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、室温だけでなく高い温度でも大

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、素子の寿命に関連する。この安定性が高いとき、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] 高分子支持配向（ＰＳＡ；polymer sustained alignment）型の液晶表示素子では、重合体を含有する液晶組成物が用いられる。まず、少量の重合性化合物を添加した組成物を素子に注入する。次に、この素子の基板のあいだに電圧を印加しながら、組成物に紫外線を照射する。重合性化合物は重合して、組成物中に重合体の網目構造を生成する。この組成物では、重合体によって液晶分子の配向を制御することが可能になるので、素子の応答時間が短縮され、画像の焼き付きが改善される。重合体のこのような効果は、ＴＮ、ＥＣＢ、ＯＣＢ、ＩＰＳ、ＶＡ、ＦＦＳ、ＦＰＡのようなモードを有する素子に期待できる。

[0007] 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。本願における化合物（１）は次の特許文献１に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：独国公開１０２０１１０１３００７号明細書

発明の概要

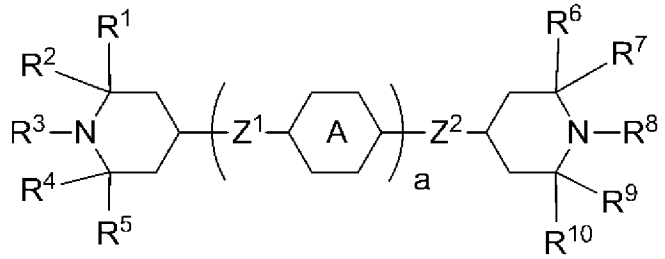
発明が解決しようとする課題

[0009] 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、負に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

[0010] 本発明は、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つの化合物を含有し、負の誘電率異方性を有し、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。



(1)

式（１）において、R^1、R^2、R^4、R^5、R^6、R^7、R^9、およびR^{10}は独立して、水素または炭素数１から４のアルキルであり；R^3およびR^8は独立して、水素または炭素数１から１５のアルキルであり；環Ａは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，２－フェニレン、１，３－フェニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－１，３－ジイル、ナフタレン－１，４－ジイル、ナフタレン－１，５－ジイル、ナフタレン－１，６－ジイル、ナフタレン－１，７－ジイル、ナフタレン－１，８－ジイル、ナフタレン－２，３－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、ナフタレン－２，７－ジイル、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイル、ジヒドロピラン－２，５－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、またはピリジン－２，５－ジイルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、炭素数１から５のアルキル、炭素数１から５のアルコキシ、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５のアルキルで置き換えられてもよく；Z^1およびZ^2は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素で置き換えられてもよく；ａは、１、２、または３である。

発明の効果

[0011] 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、負に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

[0012] 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、例えば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する化合物である。

[0013] 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。

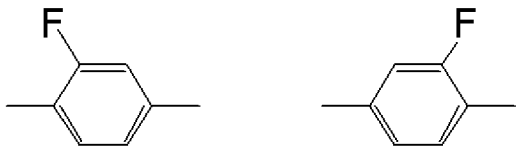
[0014] 「ネマチック相の上限温度」を「上限温度」と略すことがある。「ネマチック相の下限温度」を「下限温度」と略すことがある。「比抵抗が大きい」は、組成物が初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有し、そして長時間使用したあと室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有することを意味する。「電圧保持率が大きい」は、素子が初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を有し、そして長時間使用したあと室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を有することを意味する。「誘電率異方性を上げる」の表現は、誘電率異方性が正である組成物のときは、その値が正に増加することを意味し、誘電率異方性が負である組成物のときは、その値が負に増加することを意味する。

[0015] 「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。

[0016] 式（１）から式（４）において、六角形で囲んだＡ、Ｂ、Ｃなどの記号はそれぞれ環Ａ、環Ｂ、環Ｃなどに対応する。式（４）において、環Ｇの六角形を横切る斜線は、P^1－Sp^1基が環上の結合位置を任意に選択できることを意味する。このルールは環ＩなどのP^2－Sp^2基などにも適用される。ｆ

などの添え字は、環Ｇなどに結合する基の数を表す。ｆが２のとき、環Ｇ上に２つのＰ^{1}－Ｓｐ^{1}基が存在する。Ｐ^{1}－Ｓｐ^{1}が表す２つの基は、同一であってもよいし、または異なってもよい。このルールは、ｆが２より大きいときの任意の２つにも適用される。このルールは他の基にも適用される。式（１）で表される化合物を化合物（１）と略すことがある。この略記は、式（２）などで表される化合物にも適用される。化合物（１）は、式（１）で表される１つの化合物または２つ以上の化合物を意味する。成分化合物の化学式において、末端基Ｒ^{11}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^{11}が表す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（２－１）のＲ^{11}がエチルであり、化合物（２－２）のＲ^{11}がエチルであるケースがある。化合物（２－１）のＲ^{11}がエチルであり、化合物（２－２）のＲ^{11}がプロピルであるケースもある。このルールは、他の末端基などの記号にも適用される。式（１）において、ａ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、ａ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^{3}、環Ｂなどの記号にも適用される。

[0017] 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。

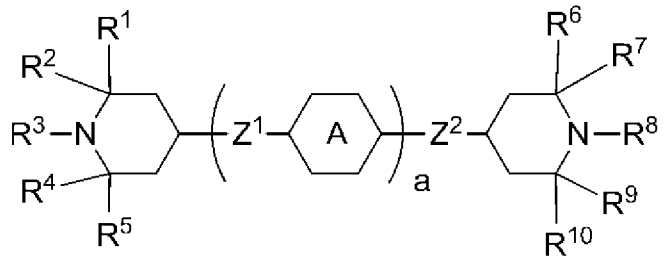


(L) (R)

[0018] 本発明は、下記の項などである。

[0019] 項１． 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つの化合物を含有し、負の誘電率異方性を有し、そしてネマチック相を有する液晶

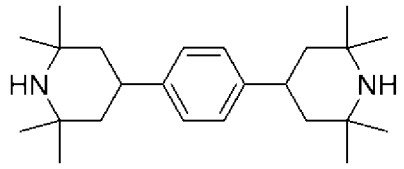
組成物。

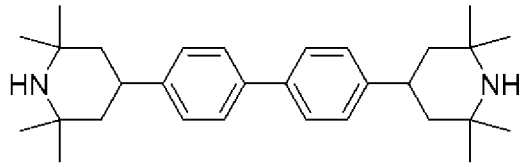


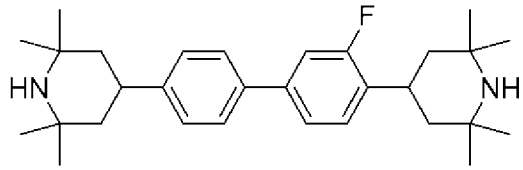
(1)

式（１）において、Ｒ[1]、Ｒ[2]、Ｒ[4]、Ｒ[5]、Ｒ[6]、Ｒ[7]、Ｒ[9]、およびＲ[10]は独立して、水素または炭素数１から４のアルキルであり；Ｒ[3]およびＲ[8]は独立して、水素または炭素数１から１５のアルキルであり；環Ａは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，２－フェニレン、１，３－フェニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－１，３－ジイル、ナフタレン－１，４－ジイル、ナフタレン－１，５－ジイル、ナフタレン－１，６－ジイル、ナフタレン－１，７－ジイル、ナフタレン－１，８－ジイル、ナフタレン－２，３－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、ナフタレン－２，７－ジイル、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイル、ジヒドロピラン－２，５－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、またはピリジン－２，５－ジイルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、炭素数１から５のアルキル、炭素数１から５のアルコキシ、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５のアルキルで置き換えられてもよく；Ｚ[1]およびＺ[2]は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－は、－Ｏ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－ＣＨ$_2$－は、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素で置き換えられてもよく；ａは、１、２、または３である。

[0020] 項２．　式（１－１）から式（１－３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１に記載の液晶組成物。

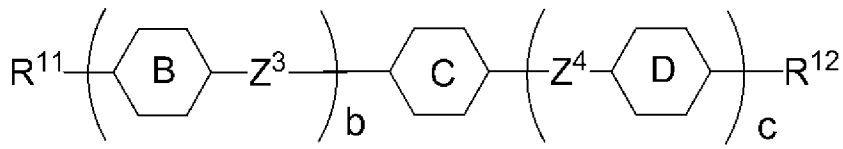

(1-1)


(1-2)


(1-3)

[0021] 項３．　液晶組成物の重量に基づいて、式（１）で表される化合物の割合が０．００５重量％から１重量％の範囲である、項１に記載の液晶組成物。

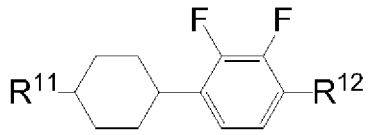
[0022] 項４．　第一成分として式（２）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１から３のいずれか１項に記載の液晶組成物。

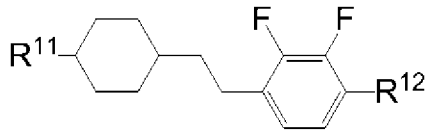

(2)

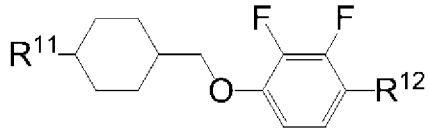
式（２）において、R^{11}およびR^{12}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、炭素数２から１２のアルケニル、または炭素数２から１２のアルケニルオキシであり；環Ｂおよび環Ｄは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、少なくとも１つの水素がフッ素または塩素で置き換えられた１，４－フェニレン、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり；環Ｃは、２，３－ジフルオロ－１，４－フェニレン、２－クロロ－３－フルオロ－１，４－フェニレン、２，３－ジフルオロ－５－メチル－１，４－フェニレン、３，４，５－トリフルオロナフタレン－２，６－ジイル、または７，８－ジフルオロクロマン－２，６－ジイルであり；Z^3およびZ^4は独立して、

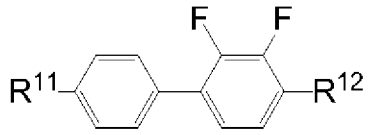
単結合、エチレン、メチレンオキシ、またはカルボニルオキシであり；ｂは、１、２、または３であり、ｃは０または１であり；そしてｂとｃとの和は３以下である。

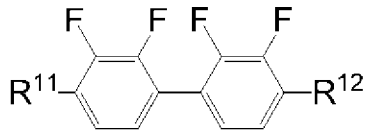
[0023] 項５．　第一成分として式（２－１）から式（２－１９）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１から４のいずれか１項に記載の液晶組成物。

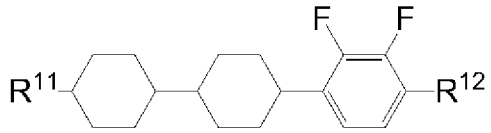

(2-1)

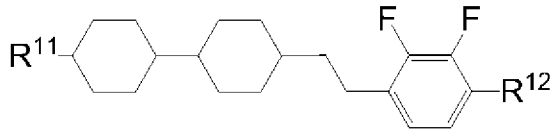

(2-2)

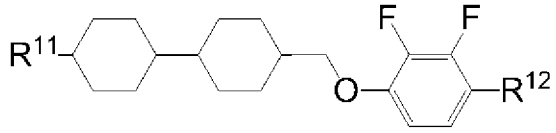

(2-3)

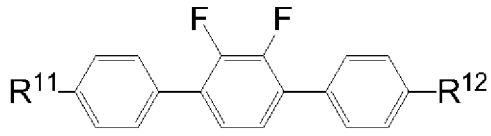

(2-4)

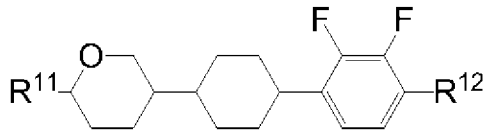

(2-5)

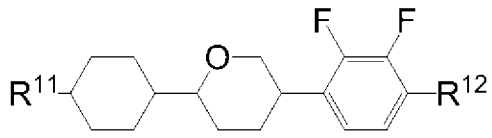

(2-6)

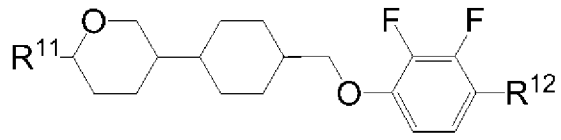

(2-7)

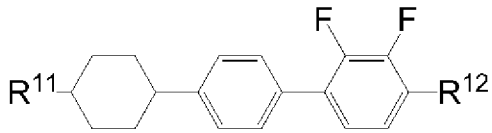

(2-8)

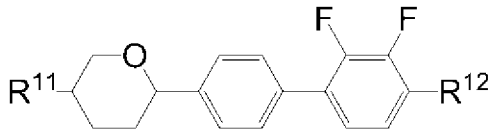

(2-9)

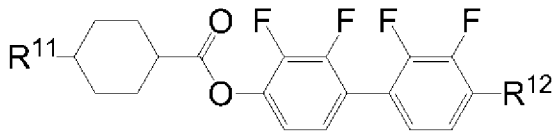

(2-10)

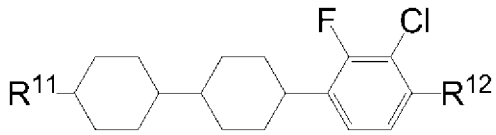

(2-11)

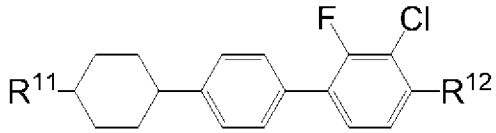

(2-12)

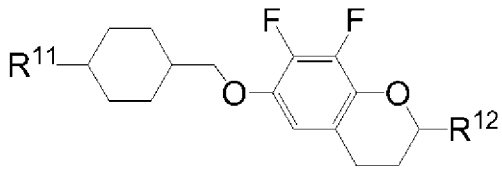

(2-13)

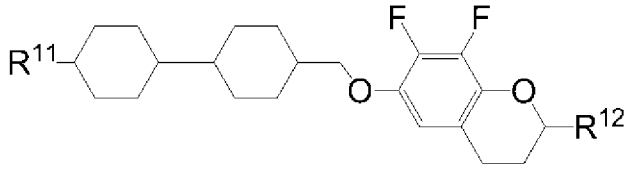

(2-14)


(2-15)


(2-16)


(2-17)


(2-18)

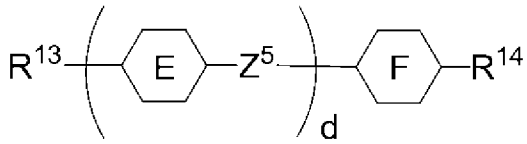

(2-19)

式（２－１）から式（２－１９）において、Ｒ^{11}およびＲ^{12}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、または炭素数２から１２のアルケニルオキシである。

[0024] 項６．　液晶組成物の重量に基づいて、第一成分の割合が１０重量％から９０重量％の範囲である、項４または５に記載の液晶組成物。

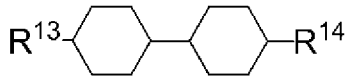
[0025] 項７．　第二成分として式（３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１から６のいずれか１項に記載の液晶組成物。

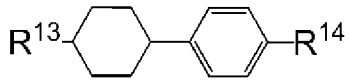


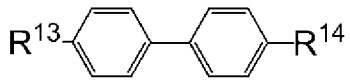
(3)

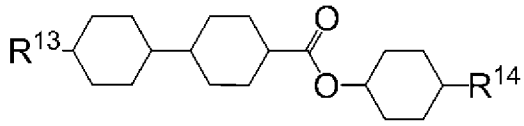
式（３）において、R^{13}およびR^{14}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、炭素数２から１２のアルケニル、または少なくとも１つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数２から１２のアルケニルであり；環Ｅおよび環Ｆは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、または２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Z^5は、単結合、エチレンまたはカルボニルオキシであり；ｄは、１、２、または３である。

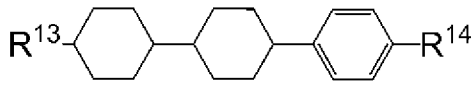
[0026] 項８．　第二成分として式（３－１）から式（３－１３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１から７のいずれか１項に記載の液晶組成物。

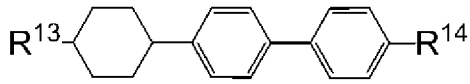

(3-1)

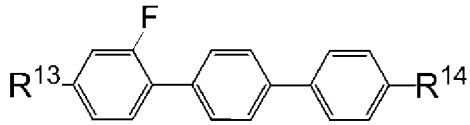

(3-2)

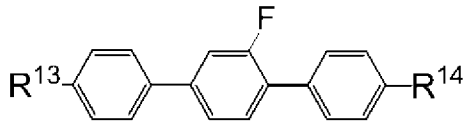

(3-3)

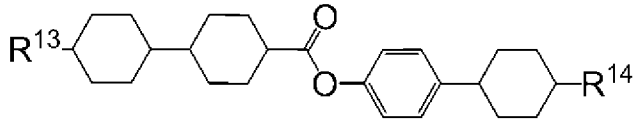

(3-4)

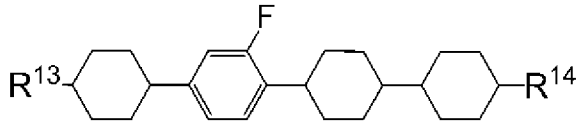

(3-5)

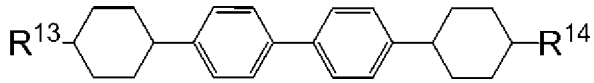

(3-6)

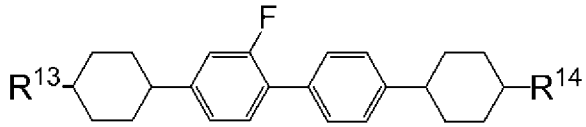

(3-7)

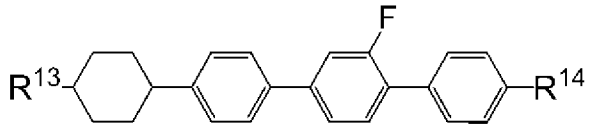

(3-8)


(3-9)


(3-10)


(3-11)

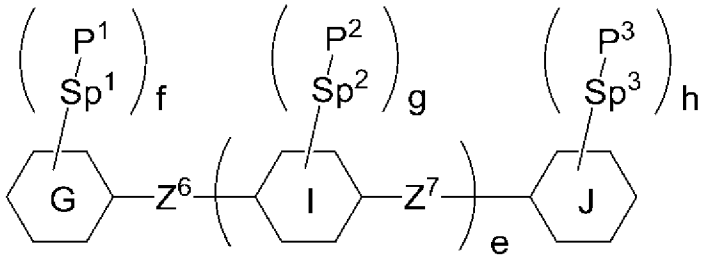

(3-12)


(3-13)

式（３－１）から式（３－１３）において、Ｒ[13]およびＲ[14]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。

[0027] 項９．　液晶組成物の重量に基づいて、第二成分の割合が１０重量％から９０重量％の範囲である、項７または８に記載の液晶組成物。

[0028] 項１０．　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つの重合性化合物を含有する、項１から９のいずれか１項に記載の液晶組成物。

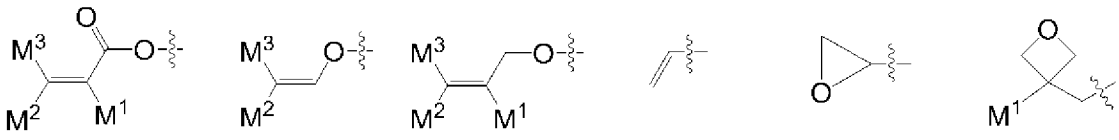


(4)

式（４）において、環Ｇおよび環Ｊは独立して、シクロヘキシル、シクロヘキセニル、フェニル、１－ナフチル、２－ナフチル、テトラヒドロピラン－２－イル、１，３－ジオキサン－２－イル、ピリミジン－２－イル、またはピリジン－２－イルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、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のアルキルで置き換えられてもよく；環Ｉは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－１，２－ジイル、ナフタレン－１，３－ジイル、ナフタレン－１，４－ジイル、ナフタレン－１，５－ジイル、ナフタレン－１，６－ジイル、ナフタレン－１，７－ジイル、ナフタレン－１，８－ジイル、ナフタレン－２，３－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、ナフタレン－２，７－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、またはピリジン－２，５－ジイルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、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のアルキルで置き換えられてもよく；Z^6およびZ^7は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、または－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ（CH_3）＝ＣＨ－、－ＣＨ＝Ｃ（CH_3）－、または－Ｃ（CH_3）＝Ｃ（CH_3）－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよく；P^1、P^2、およびP^3は独立して、重合性基であり；Sp^1、Sp^2、およびSp^3は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、または－ＯＣＯＯ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－または－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよく；ｅは、０、１、または２であり；ｆ、ｇ、およびｈは独立して、０、１、２、３、または４であり；そして、ｆ、ｇ、およびｈの和は、１以上である。

[0029] 項１１．　項１０に記載の式（４）において、P^1、P^2、およびP^3が独立して式（Ｐ－１）から式（Ｐ－６）で表される基の群から選択された重合性基である項１０に記載の液晶組成物。

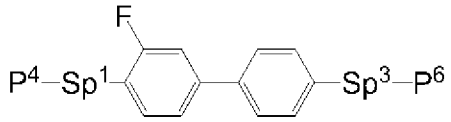


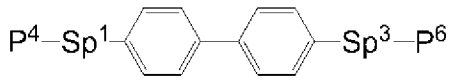
(P-1)　(P-2)　(P-3)　(P-4)　(P-5)　(P-6)

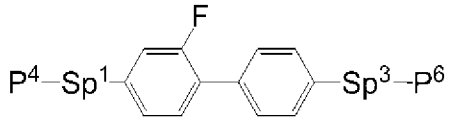
式（Ｐ－１）から式（Ｐ－６）において、M^1、M^2、およびM^3は独立して、水素、フッ素、炭素数１から５のアルキル、または少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数１から５のアルキルであり；P^1およびP^3の両方が式（Ｐ－４）で表される基であるとき、Sp^1およびSp^3の少なくとも１つは、少なくとも１つの－CH_2－が、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ

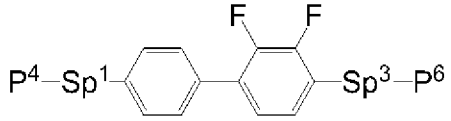
－、または－ＯＣＯＯ－で置き換えられたアルキレンである。

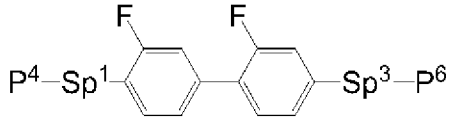
[0030] 項１２．　式（４－１）から式（４－２７）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの重合性化合物を含有する、項１から１１のいずれか１項に記載の液晶組成物。

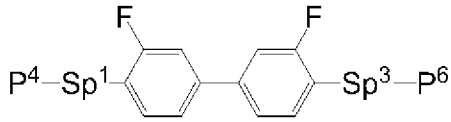

(4-1)

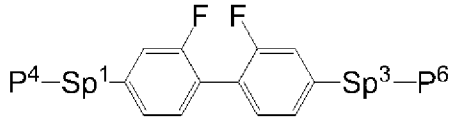

(4-2)

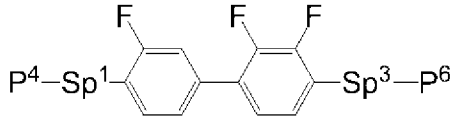

(4-3)

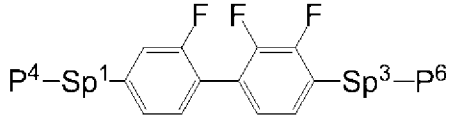

(4-4)

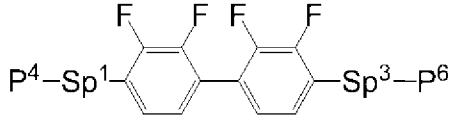

(4-5)

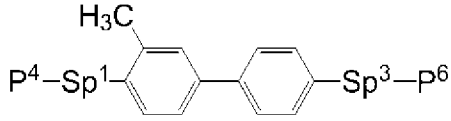

(4-6)

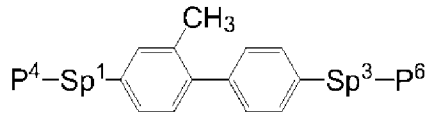

(4-7)

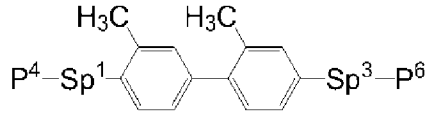

(4-8)

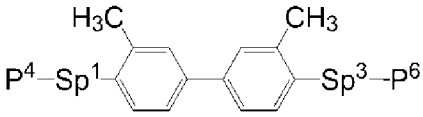

(4-9)

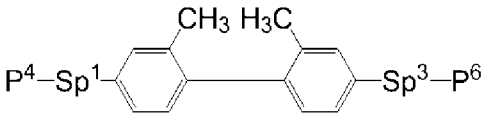

(4-10)

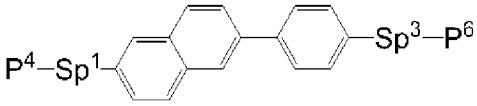

(4-11)

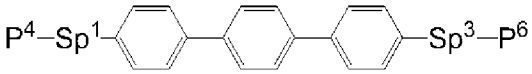

(4-12)

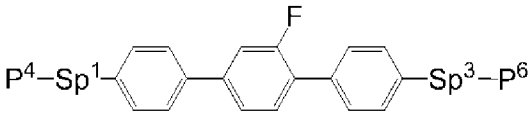

(4-13)

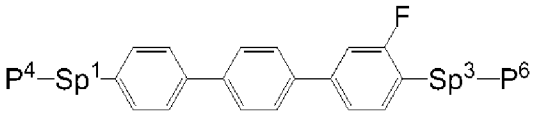

(4-14)

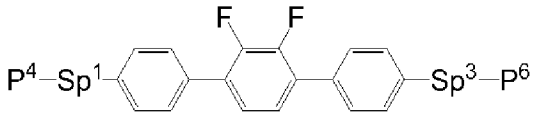

(4-15)

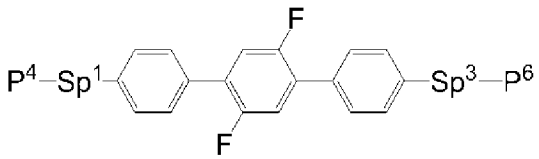

(4-16)

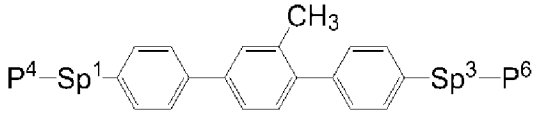

(4-17)

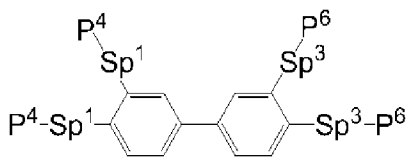

(4-18)

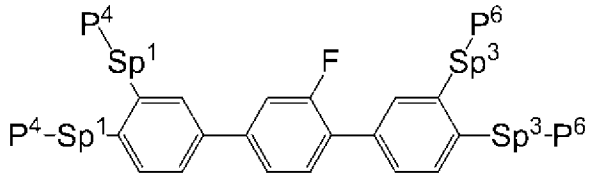

(4-19)


(4-20)

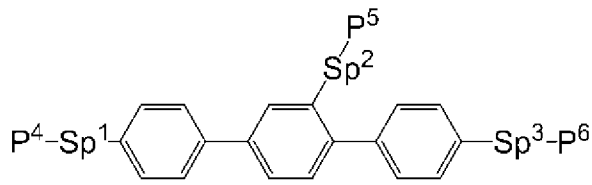

(4-21)


(4-22)

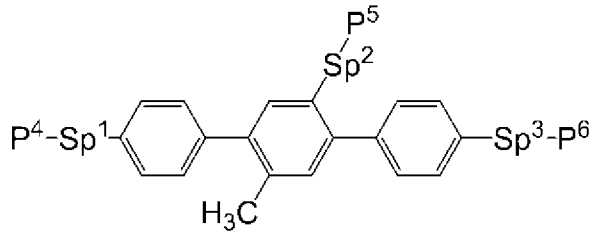

(4-23)



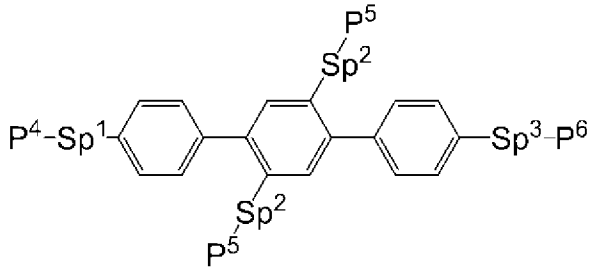
(4-24)



(4-25)

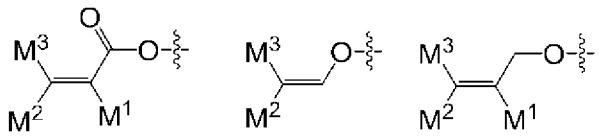


(4-26)



(4-27)

式（４－１）から式（４－２７）において、Ｐ[4]、Ｐ[5]、およびＰ[6]は独立して、式（Ｐ－１）から式（Ｐ－３）で表される基の群から選択された重合性基であり；



(P-1) (P-2) (P-3)

式（Ｐ－１）から式（Ｐ－３）において、Ｍ[1]、Ｍ[2]、およびＭ[3]は独立して、水素、フッ素、炭素数１から５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５のアルキルであり；Ｓｐ[1]、Ｓｐ[2]、およびＳｐ[3]は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、または－ＯＣＯＯ－で置き換えられてもよく、少なく

とも１つの－ＣＨ$_2$－ＣＨ$_2$－は、－ＣＨ＝ＣＨ－または－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよい。

[0031] 項１３．　液晶組成物の重量に基づいて、式（４）で表される化合物の割合が０．０３重量％から１０重量％の範囲である、項１０に記載の液晶組成物。

[0032] 項１４．　項１から１３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。

[0033] 項１５．　液晶表示素子の動作モードが、ＩＰＳモード、ＶＡ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１４に記載の液晶表示素子。

[0034] 項１６．　項１０から１３のいずれか１項に記載の液晶組成物を含有し、この液晶組成物中の重合性化合物が重合されている、高分子支持配向型の液晶表示素子。

[0035] 項１７．　項１から１３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。

[0036] 項１８．　項１０から１３のいずれか１項に記載の液晶組成物の、高分子支持配向型の液晶表示素子における使用。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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（２）および化合物（３）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。

[0040] 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。

[0041] 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、値がゼロ

であるか、またはゼロに近いことを意味する。

[0042] 表2. 化合物の特性

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

1）誘電率異方性の値は負であり、記号は絶対値の大小を示す

[0043] 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）は熱または紫外線に対する高い安定性に寄与する。化合物（１）は、上限温度、光学異方性、および誘電率異方性の特性には差を与えない。第一成分である化合物（２）は誘電率異方性を上げ、そして下限温度を下げる。第二成分である化合物（３）は、粘度を下げる、または上限温度を上げる。化合物（４）は、重合によって重合体を与え、この重合体は、素子の応答時間を短縮し、そして画像の焼き付きを改善する。

[0044] 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好ましい組み合わせは、化合物（１）＋第一成分、化合物（１）＋第二成分、化合物（１）＋第一成分＋第二成分、化合物（１）＋第一成分＋化合物（４）、化合物（１）＋第二成分＋化合物（４）、または化合物（１）＋第一成分＋第二成分＋化合物（４）である。さらに好ましい組み合わせは、化合物（１）＋第一成分＋第二成分である。

[0045] 化合物（１）の好ましい添加割合は、熱または紫外線に対する高い安定性に寄与するために約０．００５重量％以上であり、下限温度を下げるために約１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０．５重量％の範囲である。特に好ましい添加割合は約０．０３重量％から約０

．３重量％の範囲である。

[0046] 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１０重量％以上であり、下限温度を下げるために約９０重量％以下である。さらに好ましい割合は約２０重量％から約８０重量％の範囲である。特に好ましい割合は約３０重量％から約７０重量％の範囲である。

[0047] 第二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１０重量％以上であり、誘電率異方性を上げるために約９０重量％以下である。さらに好ましい割合は約２０重量％から約８０重量％の範囲である。特に好ましい割合は約３０重量％から約７０重量％の範囲である。

[0048] 化合物（４）は、高分子支持配向型の素子に適合させる目的で、組成物に添加される。この添加物の好ましい添加割合は、液晶組成物の重量に基づいて、液晶分子を配向させるために約０．０３重量％以上であり、素子の表示不良を防ぐために約１０重量％以下である。さらに好ましい添加割合は、約０．１重量％から約２重量％の範囲である。特に好ましい添加割合は、約０．２重量％から約１．０重量％の範囲である。

[0049] 第四に、成分化合物の好ましい形態を説明する。式（１）において、R^1、R^2、R^4、R^5、R^6、R^7、R^9、およびR^{10}は独立して、水素または炭素数１から４のアルキルである。好ましいR^1、R^2、R^4、R^5、R^6、R^7、R^9、またはR^{10}は、水素またはメチルである。R^3およびR^8は独立して、水素または炭素数１から１５のアルキルである。好ましいR^3またはR^8は、水素またはメチルである。

[0050] 環Ａは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，２－フェニレン、１，３－フェニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－１，３－ジイル、ナフタレン－１，４－ジイル、ナフタレン－１，５－ジイル、ナフタレン－１，６－ジイル、ナフタレン－１，７－ジイル、ナフタレン－１，８－ジイル、ナフタレン－２，３－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、ナフタレン－２，７－ジイル、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイル、ジヒドロピラン－２，５－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジ

イル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、またはピリジン－２，５－ジイルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、炭素数１から５のアルキル、炭素数１から５のアルコキシ、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５のアルキルで置き換えられてもよい。好ましい環Ａは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、少なくとも１つの水素がフッ素または塩素で置き換えられた１，４－フェニレン、２-メチル－１，４－フェニレン、またはナフタレン－２，６－ジイルである。１，４－シクロヘキシレンには、シスおよびトランスの立体配置が存在する。高い上限温度の観点から、トランス配置が好ましい。さらに好ましい環Ａは、１，４－シクロヘキシレン、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。特に好ましい環Ａは、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

[0051] Z^1およびZ^2は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＨ≡ＣＨ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素で置き換えられてもよい。好ましいZ^1またはZ^2は、単結合、炭素数１から５のアルキレン、－ＯCH_2－、または－CH_2Ｏ－である。さらに好ましいZ^1またはZ^2は、単結合である。

[0052] ａは、１、２、または３である。好ましいａは、１または２である。

[0053] 式（２）および式（３）において、R^{11}およびR^{12}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、または炭素数２から１２のアルケニルオキシである。好ましいR^{11}またはR^{12}は、安定性を上げるために炭素数１から１２のアルキルであり、誘電率異方性を上げるために炭素数１から１２のアルコキシである。R^{13}およびR^{14}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R^{13}またはR^{14}は、粘度を下げるために、炭素数２から１２のアルケニルであり、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。

[0054] 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。

[0055] 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。粘度を下げるために、さらに好ましいアルコキシは、メトキシまたはエトキシである。

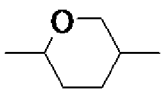
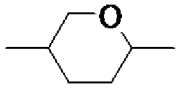
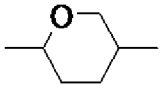
[0056] 好ましいアルケニルは、ビニル、１－プロペニル、２－プロペニル、１－ブテニル、２－ブテニル、３－ブテニル、１－ペンテニル、２－ペンテニル、３－ペンテニル、４－ペンテニル、１－ヘキセニル、２－ヘキセニル、３－ヘキセニル、４－ヘキセニル、または５－ヘキセニルである。さらに好ましいアルケニルは、粘度を下げるためにビニル、１－プロペニル、３－ブテニル、または３－ペンテニルである。これらのアルケニルにおける－ＣＨ＝ＣＨ－の好ましい立体配置は、二重結合の位置に依存する。粘度を下げるためなどから１－プロペニル、１－ブテニル、１－ペンテニル、１－ヘキセニル、３－ペンテニル、３－ヘキセニルのようなアルケニルにおいてはトランスが好ましい。２－ブテニル、２－ペンテニル、２－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。

[0057] 好ましいアルケニルオキシは、ビニルオキシ、アリルオキシ、３－ブテニルオキシ、３－ペンテニルオキシ、または４－ペンテニルオキシである。粘度を下げるために、さらに好ましいアルケニルオキシは、アリルオキシまたは３－ブテニルオキシである。

[0058] 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－ジフルオロビニル、３，３－ジフルオロ－２－プロペニル、４

，４－ジフルオロ－３－ブテニル、５，５－ジフルオロ－４－ペンテニル、または６，６－ジフルオロ－５－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－ジフルオロビニルまたは４，４－ジフルオロ－３－ブテニルである。

[0059] 環Ｂおよび環Ｄは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、少なくとも１つの水素がフッ素または塩素で置き換えられた１，４－フェニレン、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルである。「少なくとも１つの水素がフッ素または塩素で置き換えられた１，４－フェニレン」の好ましい例は、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，３－ジフルオロ－１，４－フェニレンまたは２－クロロ－３－フルオロ－１，４－フェニレンである。好ましい環Ｂまたは環Ｄは、粘度を下げるために１，４－シクロヘキシレンであり、誘電率異方性を上げるためにテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり、光学異方性を上げるために１，４－フェニレンである。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、


または

であり、好ましくは

である。

[0060] 環Ｃは、２，３－ジフルオロ－１，４－フェニレン、２－クロロ－３－フルオロ－１，４－フェニレン、２，３－ジフルオロ－５－メチル－１，４－フェニレン、３，４，５－トリフルオロナフタレン－２，６－ジイル、または７，８－ジフルオロクロマン－２，６－ジイルである。好ましい環Ｃは、粘度を下げるために２，３－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり、光学異方性を下げるために２－クロロ－３－フルオロ－１，４－フェニレンであり、誘電率異方性を上げるために７，８－ジフルオロクロマン－２，６－ジイルである。

[0061] 環Ｅおよび環Ｆ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

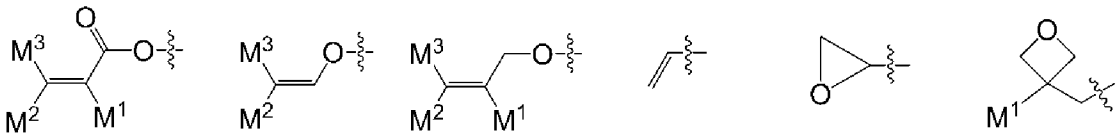
，４－フェニレンである。好ましい環Ｅまたは環Ｆは、粘度を下げるために、または上限温度を上げるために、１，４-シクロヘキシレンであり、下限温度を下げるために１，４－フェニレンである。

[0062] Z^3およびZ^4は独立して、単結合、エチレン、メチレンオキシ、またはカルボニルオキシである。好ましいZ^3またはZ^4は、粘度を下げるために単結合であり、下限温度を下げるためにエチレンであり、誘電率異方性を上げるためにメチレンオキシである。Z^5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^5は、粘度を下げるために単結合である。

[0063] ｂは、１、２または３である。好ましいｂは粘度を下げるために１であり、上限温度を上げるために２または３である。ｃは０または１である。好ましいｃは粘度を下げるために０であり、下限温度を下げるために１である。ｄは、１、２または３である。好ましいｄは粘度を下げるために１であり、上限温度を上げるために２または３である。

[0064] 式（４）および式（４－１）から式（４－２７）において、Sp^1、Sp^2、およびSp^3は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、または－ＯＣＯＯ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－または－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよい。好ましいSp^1、Sp^2またはSp^3は、単結合である。

[0065] 式（４）において、P^1、P^2、およびP^3は独立して、重合性基である。好ましいP^1、P^2、またはP^3は、式（Ｐ－１）から式（Ｐ－６）で表される基の群から選択された重合性基である。さらに好ましいP^1、P^2、またはP^3は、基（Ｐ－１）または基（Ｐ－２）である。特に好ましい基（Ｐ－１）は、－ＯＣＯ－ＣＨ＝CH_2または－ＯＣＯ－Ｃ（CH_3）＝CH_2である。基（Ｐ－１）から基（Ｐ－６）の波線は、結合する部位を示す。

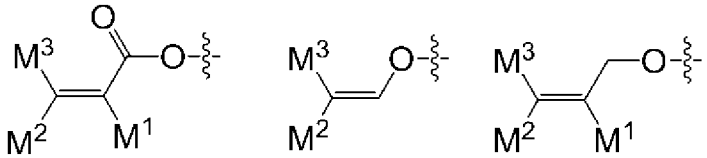


(P-1) (P-2) (P-3) (P-4) (P-5) (P-6)

[0066] ｆ個のＰ[1]、ｇ個のＰ[2]、およびｈ個のＰ[3]の全てが、基（Ｐ－１）であるとき、Ｐ[1]のＭ[1]（またはＭ[2]またはＭ[3]）、Ｐ[2]のＭ[1]、またはＰ[3]のＭ[1]が同一であってもよいし、または異なってもよい。基（Ｐ－１）から基（Ｐ－６）において、Ｍ[1]、Ｍ[2]およびＭ[3]は独立して、水素、フッ素、炭素数１から５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５のアルキルである。好ましいＭ[1]、Ｍ[2]またはＭ[3]は、反応性を上げるために水素またはメチルである。さらに好ましいＭ[1]はメチルであり、さらに好ましいＭ[2]またはＭ[3]は水素である。

[0067] ｆ個のＰ[1]およびｈ個のＰ[3]の全てが基（Ｐ－４）であるとき、ｆ個のＳｐ[1]およびｈ個のＳｐ[3]の少なくとも１つは、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－が、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、または－ＯＣＯＯ－で置き換えられたアルキレンである。すなわち、ｆ個のＰ[1]およびｈ個のＰ[3]の全てが１－プロペニルのようなアルケニルであることはない。

[0068] 式（４－１）から式（４－２７）において、Ｐ[4]、Ｐ[5]、およびＰ[6]は独立して、式（Ｐ－１）から式（Ｐ－３）で表される基である。好ましいＰ[4]、Ｐ[5]またはＰ[6]は、基（Ｐ－１）または基（Ｐ－２）である。さらに好ましい基（Ｐ－１）は、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ$_2$または－ＯＣＯ－Ｃ（ＣＨ$_3$）＝ＣＨ$_2$である。基（Ｐ－１）から基（Ｐ－３）の波線は、結合する部位を示す。



(P-1) (P-2) (P-3)

[0069] １つまたは２つのＰ[4]、１つまたは２つのＰ[5]、および１つまたは２つのＰ[6]の全てが、基（Ｐ－１）であるとき、Ｐ[4]のＭ[1]（またはＭ[2]またはＭ[3]）、Ｐ[5]のＭ[1]、またはＰ[6]のＭ[1]が、同一であってもよいし、または異なってもよい。

[0070] 式（４）において、環Ｇおよび環Ｊは独立して、シクロヘキシル、シクロヘキセニル、フェニル、１－ナフチル、２－ナフチル、テトラヒドロピラン－２－イル、１，３－ジオキサン－２－イル、ピリミジン－２－イル、またはピリジン－２－イルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、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のアルキルで置き換えられてもよい。好ましい環Ｇまたは環Ｊは、フェニルである。環Ｉは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－１，２－ジイル、ナフタレン－１，３－ジイル、ナフタレン－１，４－ジイル、ナフタレン－１，５－ジイル、ナフタレン－１，６－ジイル、ナフタレン－１，７－ジイル、ナフタレン－１，８－ジイル、ナフタレン－２，３－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、ナフタレン－２，７－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、またはピリジン－２，５－ジイルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、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のアルキルで置き換えられてもよい。特に好ましい環Ｉは、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。

[0071] Z^6およびZ^7は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、または－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ（CH_3）＝ＣＨ－、－ＣＨ＝Ｃ（CH_3）－、または－Ｃ（CH_3）＝Ｃ（CH_3）－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよい。好ましいZ^6またはZ^7は、単結合、－CH_2CH_2－、－CH_2O－、－OCH_2－、－ＣＯＯ－、または－ＯＣＯ－である。さらに好ましいZ^6またはZ^7は、単結合である。

[0072] ｅは、０、１、または２である。好ましいｅは、０または１である。ｆ、ｇ、およびｈは独立して、０、１、２、３、または４であり、そして、ｆ、ｇ、およびｈの和は、１以上である。好ましいｆ、ｇ、またはｈは、１または２である。

[0073] 第五に、好ましい成分化合物を示す。好ましい化合物（１）は、項２に記載の化合物（１－１）から化合物（１－３）である。さらに好ましい化合物（１）は、化合物（１－１）および化合物（１－３）である。

[0074] 好ましい化合物（２）は、項５に記載の化合物（２－１）から化合物（２－１９）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（２－１）、化合物（２－３）、化合物（２－４）、化合物（２－６）、化合物（２－８）、または化合物（２－１３）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（２－１）および化合物（２－６）、化合物（２－１）および化合物（２－１３）、化合物（２－３）および化合物（２－６）、化合物（２－３）および化合物（２－１３）、または化合物（２－４）および化合物（２－８）の組み合わせであることが好ましい。

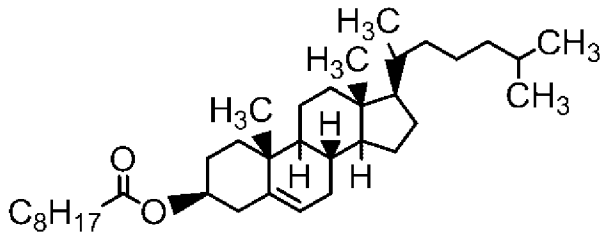
[0075] 好ましい化合物（３）は、項８に記載の化合物（３－１）から化合物（３－１３）である。これらの化合物において、第二成分の少なくとも１つが、化合物（３－１）、化合物（３－３）、化合物（３－５）、化合物（３－６）、化合物（３－７）、または化合物（３－８）であることが好ましい。第二成分の少なくとも２つが化合物（３－１）および化合物（３－３）、化合物（３－１）および化合物（３－５）、または化合物（３－１）および化合物（３－６）の組み合わせであることが好ましい。

[0076] 好ましい化合物（４）は、項１２に記載の化合物（４－１）から化合物（４－２７）である。これらの化合物において、添加物成分の少なくとも１つが、化合物（４－１）、化合物（４－２）、化合物（４－２４）、化合物（４－２５）、化合物（４－２６）、または化合物（４－２７）であることが好ましい。添加物成分の少なくとも２つが、化合物（４－１）および化合物（４－２）、化合物（４－１）および化合物（４－１８）、化合物（４－２

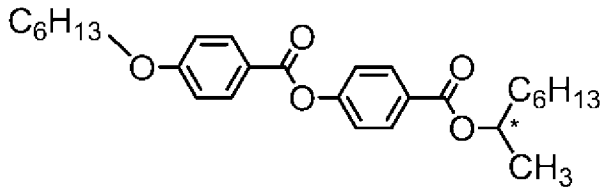
）および化合物（４－２４）、化合物（４－２）および化合物（４－２５）、化合物（４－２）および化合物（４－２６）、化合物（４－２５）および化合物（４－２６）、または化合物（４－１８）および化合物（４－２４）の組み合わせであることが好ましい。基（Ｐ－１）から基（Ｐ－３）において、好ましいM^1、M^2、またはM^3は、水素またはメチルである。好ましいSp^1、Sp^2、またはSp^3は、単結合、－CH_2CH_2－、－CH_2O－、－OCH_2－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－、または－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯ－である。

[0077] 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。

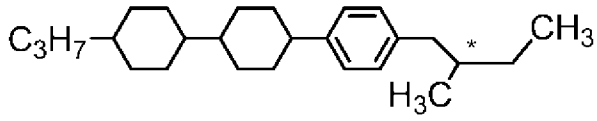
[0078]



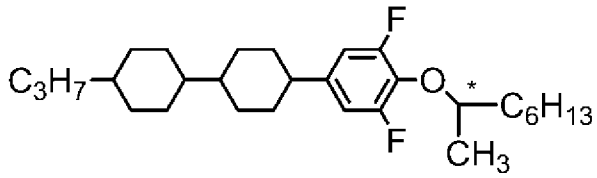
(5-1)



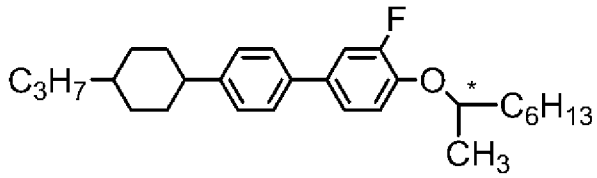
(5-2)



(5-3)

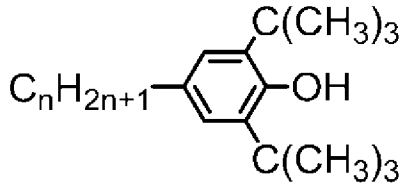


(5-4)



(5-5)

[0079] 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、ｎが１から９の整数である化合物（６）などである。



(6)

[0080] 化合物（６）において、好ましいｎは、１、３、５、７、または９である。さらに好ましいｎは７である。ｎ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５０ｐｐｍ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６００ｐｐｍ以下である。さらに好ましい割合は、約１００ｐｐｍから約３００ｐｐｍの範囲である。

[0081] 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５０ｐｐｍ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１００００ｐｐｍ以下である。さらに好ましい割合は約１００ｐｐｍから約１００００ｐｐｍの範囲である。

[0082] 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、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコー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１ｐｐｍ以上であり、表示不良を防ぐために約１０００ｐｐｍ以下である。さらに好ましい割合は、約１ｐｐｍから約５００ｐｐｍの範囲である。

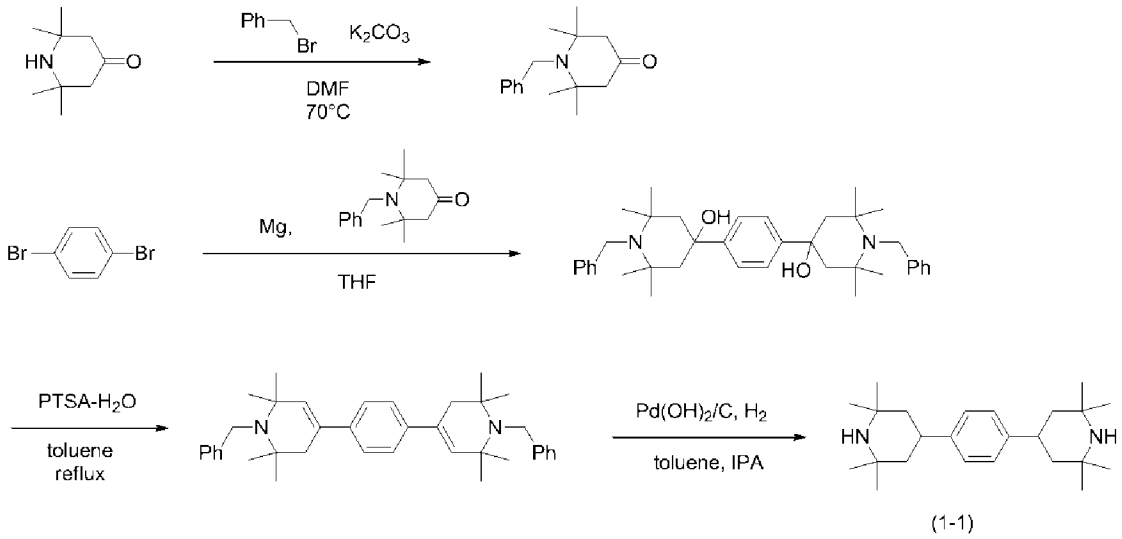
[0083] 高分子支持配向（ＰＳＡ）型の素子に適合させるために重合性化合物が用いられる。化合物（４）はこの目的に適している。化合物（４）と共に化合物（４）とは異なる重合性化合物を組成物に添加してもよい。このような重合性化合物の好ましい例は、アクリレート、メタクリレート、ビニル化合物、ビニルオキシ化合物、プロペニルエーテル、エポキシ化合物（オキシラン、オキセタン）、ビニルケトンなどの化合物である。さらに好ましい例は、アクリレートまたはメタクリレートの誘導体である。化合物（４）の好ましい割合は、重合性化合物の全重量に基づいて１０重量％以上である。さらに好ましい割合は、５０重量％以上である。特に好ましい割合は、８０重量％

以上である。最も好ましい割合は、１００重量％である。

[0084] 化合物（４）のような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適切な開始剤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Ｉｒｇａｃｕｒｅ６５１（登録商標；ＢＡＳＦ）、Ｉｒｇａｃｕｒｅ１８４（登録商標；ＢＡＳＦ）、またはＤａｒｏｃｕｒｅ１１７３（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、重合性化合物の全重量に基づいて約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。

[0085] 化合物（４）のような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。

[0086] 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（２－１）は、特開２０００－０５３６０２号公報に記載された方法で合成する。化合物（３－１）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（３－１３）は、特開平２－２３７９４９号公報に記載された方法で合成する。式（６）のｎ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。ｎが７である化合物（６）などは、米国特許３６６０５０５号明細書に記載された方法によって合成する。化合物（１－１）は、下記記載の方法により合成する。



(1-1)

[0087] 第一工程：

２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－オン（２．００ｇ，１２．８８ｍｍｏｌ）、ブロモメチルベンゼン（２．６４ｇ，１５，４３ｍｍｏｌ）および炭酸カリウム（３．５６ｇ，２５．７７ｍｍｏｌ）の混合物をＤＭＦ中７０℃で８時間加熱攪拌した。反応混合物を水に注ぎトルエンで抽出した。合わせた有機層を、１Ｎ－塩酸水溶液、水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を留去し、１－ベンジル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－オン（２．５３ｇ，収率８０．１％）を得た。

[0088] 第二工程：

マグネシウム（０．１５ｇ，６．２５ｍｍｏｌ）のＴＨＦ懸濁液に、１，４－ジブロモベンゼン（１．３４ｇ，５．６８ｍｍｏｌ）のＴＨＦ溶液を５０℃以下に液温を保ちながらゆっくり滴下した。得られたグリニャール試薬を氷浴で冷やし、第一工程で得られた１－ベンジル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－オン（２．５３ｇ，１０．３１ｍｍｏｌ）のＴＨＦ溶液を１０℃以下に液温を保ちながらゆっくり滴下した。反応混合物を室温で１時間攪拌したのち、塩化アンモニウム水溶液でクエンチし、トルエンで抽出した。合わせた有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を留去した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィーで精

製し、４，４’－（１，４－フェニレン）ビス（１－ベンジル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－オール）（４．６３ｇ，７．８９ｍｍｏｌ）を得た。

[0089] 第三工程：

第二工程で得られた４，４’－（１，４－フェニレン）ビス（１－ベンジル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－オール）（４．６３ｇ，７．８９ｍｍｏｌ）、ｐ－トルエンスルホン酸水和物（０．０４６ｇ，０．２４ｍｍｏｌ）およびトルエンをＤｅａｎ－ｓｔａｒｋコンデンサーを装着した反応器に入れ、３時間還流した。反応混合物を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を留去した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィーで精製し、１，４－ビス（１－ベンジル－２，２，６，６－テトラメチル－１，２，３，６－テトラヒドロピリジン－４－イル）ベンゼン（３．６２ｇ，収率８６．１％）を得た。

[0090] 第四工程：

第三工程で得られた１，４－ビス（１－ベンジル－２，２，６，６－テトラメチル－１，２，３，６－テトラヒドロピリジン－４－イル）ベンゼン（３．６２ｇ，６．７９ｍｍｏｌ）および５％水酸化パラジウム／炭素（０．１１ｇ，３ｗｔ％）の混合物をトルエン－イソプロピルアルコールの混合溶媒中、水素雰囲気下で１８時間攪拌した。反応混合物をろ過し、ろ液の溶媒を留去した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィーおよび再結晶で精製し、１，４－ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ベンゼン（１７．２ｇ，収率５６％）を得た。

[0091] ^{1}Ｈ－ＮＭＲ（ＣＤＣｌ$_{3}$；δｐｐｍ）：７．１７（ｓ，４Ｈ）、３．００（ｔｔ，２Ｈ）、１．７７（ｄｄ，４Ｈ）、１．７１－１．５９（ｂｒ，１Ｈ）、１．３１－１．２３（ｍ，１６Ｈ）、１．１５（ｓ，１２Ｈ）、０．７８－０．６７（ｂｒ，１Ｈ）．

[0092] 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 S

yntheses, 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。

[0093] 最後に、組成物の用途を説明する。この組成物は主として、約－１０℃以下の下限温度、約７０℃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。

[0094] 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ＮＣＡＰ（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

[0095] 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。本発明は、実施例１の組成物と実施例２の組成物との混合物を含む。本発明は、実施例の組成物の少なくとも２つを混合した混合物をも含む。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。

[0096] 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。^{1}Ｈ－ＮＭＲの測定では、試料を$CDCl_3$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。^{19}Ｆ－ＮＭＲの測定では、$CFCl_3$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はダブレット、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。

[0097] 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。

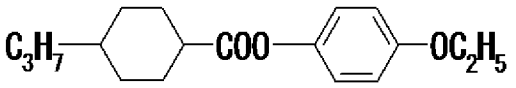
[0098] 試料を希釈するための溶媒は、クロロホルム、ヘキサンなどを用いてもよい。成分化合物を分離するために、次のキャピラリカラムを用いてもよい。A

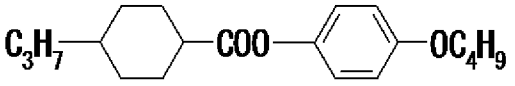
gilent Technologies Inc.製のＨＰ－１（長さ３０ｍ、内径０．３２ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）、Restek Corporation製のＲｔｘ－１（長さ３０ｍ、内径０．３２ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）、SGE International Pty. Ltd製のＢＰ－１（長さ３０ｍ、内径０．３２ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）。化合物ピークの重なりを防ぐ目的で島津製作所製のキャピラリカラムＣＢＰ１－Ｍ５０－０２５（長さ５０ｍ、内径０．２５ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）を用いてもよい。

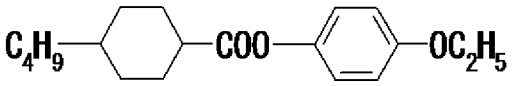
[0099] 組成物に含有される液晶性化合物の割合は、次のような方法で算出してよい。液晶性化合物の混合物をガスクロマトグラフ（ＦＩＤ）で検出する。ガスクロマトグラムにおけるピークの面積比は液晶性化合物の割合（重量比）に相当する。上に記載したキャピラリカラムを用いたときは、各々の液晶性化合物の補正係数を１とみなしてよい。したがって、液晶性化合物の割合（重量％）は、ピークの面積比から算出することができる。

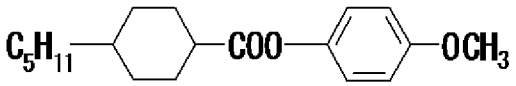
[0100] 測定試料：組成物の特性を測定するときは、組成物をそのまま試料として用いた。化合物の特性を測定するときは、この化合物（１５重量％）を母液晶（８５重量％）に混合することによって測定用の試料を調製した。測定によって得られた値から外挿法によって化合物の特性値を算出した。（外挿値）＝｛（試料の測定値）－０．８５×（母液晶の測定値）｝／０．１５。この割合でスメクチック相（または結晶）が２５℃で析出するときは、化合物と母液晶の割合を１０重量％：９０重量％、５重量％：９５重量％、１重量％：９９重量％の順に変更した。この外挿法によって化合物に関する上限温度、光学異方性、粘度、および誘電率異方性の値を求めた。

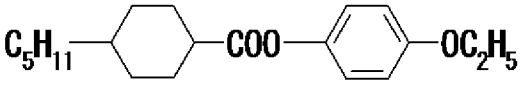
[0101] 下記の母液晶を用いた。成分化合物の割合は重量％で示した。


17.2%


27.6%


20.7%


20.7%


13.8%

[0102] 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。

[0103] （１）ネマチック相の上限温度（ＮＩ；℃）：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℃／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。

[0104] （２）ネマチック相の下限温度（T_C；℃）：ネマチック相を有する試料をガラス瓶に入れ、０℃、－１０℃、－２０℃、－３０℃、および－４０℃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℃ではネマチック相のままであり、－３０℃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℃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。

[0105] （３）粘度（バルク粘度；η；２０℃で測定；ｍＰａ・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。

[0106] （４）粘度（回転粘度；γ１；２５℃で測定；ｍＰａ・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。２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が２０μｍのＶＡ素子に試料を入れた。この素子に３９ボルトから５０ボルトの範囲で１ボルト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、４０頁の計算式（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は、（６）項で測定した。

[0107] （５）光学異方性（屈折率異方性；Δｎ；２５℃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ベ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⊥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、Δｎ＝ｎ∥－ｎ⊥、の式から計算した。

[0108] （６）誘電率異方性（Δε；２５℃で測定）：誘電率異方性の値は、Δε＝ε∥－ε⊥、の式から計算した。誘電率（ε∥およびε⊥）は次のように測定した。

１）誘電率（ε∥）の測定：よく洗浄したガラス基板にオクタデシルトリエトキシシラン（０．１６ｍＬ）のエタノール（２０ｍＬ）溶液を塗布した。ガラス基板をスピンナーで回転させたあと、１５０℃で１時間加熱した。２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が４μｍであるＶＡ素子に試料を入れ、この素子を紫外線で硬化する接着剤で密閉した。この素子にサイン波（０．５Ｖ、１ｋＨｚ）を印加し、２秒後に液晶分子の長軸方向における誘電率（ε∥）を測定した。

２）誘電率（ε⊥）の測定：よく洗浄したガラス基板にポリイミド溶液を塗

布した。このガラス基板を焼成した後、得られた配向膜にラビング処理をした。２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が９μｍであり、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（０．５Ｖ、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⊥）を測定した。

[0109] （７）しきい値電圧（Ｖｔｈ；２５℃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４μｍであり、ラビング方向がアンチパラレルであるノーマリーブラックモード（normally black mode）のＶＡ素子に試料を入れ、この素子を紫外線で硬化する接着剤を用いて密閉した。この素子に印加する電圧（６０Ｈｚ、矩形波）は０Ｖから２０Ｖ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１０％になったときの電圧で表した。

[0110] （８）電圧保持率（ＶＨＲ－ａ；２５℃で測定；％）：測定に用いたＰＶＡ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３．５μｍ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ＰＶＡ素子にパルス電圧（１Ｖ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１６６．７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。

[0111] （９）電圧保持率（ＶＨＲ－ｂ；６０℃で測定；％）：２５℃の代わりに、６０℃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－ｂで表した。

[0112] （１０）電圧保持率（ＶＨＲ－ｃ；６０℃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ＰＶＡ素子はポリイミド配向膜を有し、そしてセルギャップは３．５μｍであった。この素子に試料を注入し、光を１６７分間照射した。光源はブラックライト（ピーク波長３６９ｎｍ）であり、素子と光源の間隔は５ｍｍであった。ＶＨＲ－ｃの測定では、１６６．７ミリ秒のあいだ、減衰する電圧を測定した。大きなＶＨＲ－ｃ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。

[0113] （１１）電圧保持率（ＶＨＲ－ｄ；６０℃で測定；％）：試料を注入したＰＶＡ素子を１５０℃の恒温槽内で２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－ｄの測定では、１６６．７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。

[0114] （１２）応答時間（τ；２５℃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４μｍであり、ラビング方向がアンチパラレルであるノーマリーブラックモード（normally black mode）のＶＡ素子に試料を入れた。この素子を紫外線で硬化する接着剤を用いて密閉した。この素子に矩形波（６０Ｈｚ、１０Ｖ、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。応答時間は透過率９０％から１０％に変化するのに要した時間（立ち下がり時間；fall time；ミリ秒）で表した。

[0115] （１３）比抵抗（ρ；２５℃で測定；Ωｃｍ）：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）×（容器の電気容量）｝／｛（直流電流）×（真空の誘電率）｝。

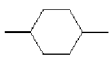
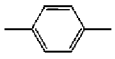
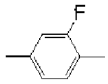
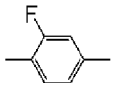
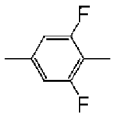
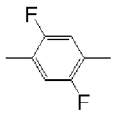
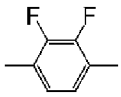
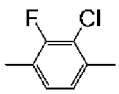
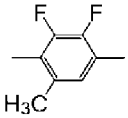
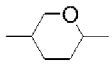
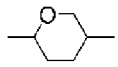
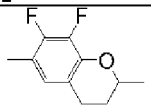
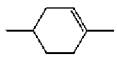
[0116] 実施例における化合物は、下記の表３の定義に基づいて記号により表した

。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。

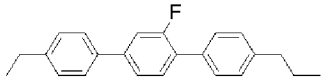
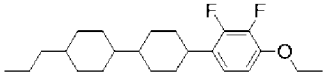
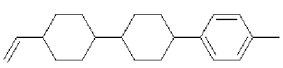
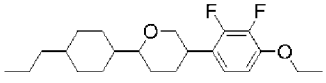
[0117]

表3．記号を用いた化合物の表記法

$R-(A_1)-Z_1-\cdots\cdots-Z_n-(A_n)-R'$

1）左末端基 R-	記号	4）環 $-A_n-$	記号
$F-C_nH_{2n}-$	Fn-		H
$C_nH_{2n+1}-$	n-		
$C_nH_{2n+1}O-$	nO-		B
$C_mH_{2m+1}OC_nH_{2n}-$	mOn-		
$CH_2=CH-$	V-		B(F)
$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	nV-		
$CH_2=CH-C_nH_{2n}-$	Vn-		
$C_mH_{2m+1}-CH=CH-C_nH_{2n}-$	mVn-		B(2F)
$CF_2=CH-$	VFF-		
$CF_2=CH-C_nH_{2n}-$	VFFn-		
$CH_2=CH-COO-$	AC-		B(F,F)
$CH_2=C(CH_3)-COO-$	MAC-		
2）右末端基 -R'	記号		
$-C_nH_{2n+1}$	-n		B(2F,5F)
$-OC_nH_{2n+1}$	-On		
$-CH=CH_2$	-V		
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	-Vn		B(2F,3F)
$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$	-nV		
$-C_mH_{2m}-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	-mVn		
$-CH=CF_2$	-VFF		B(2F,3CL)
$-OCO-CH=CH_2$	-AC		
$-OCO-C(CH_3)=CH_2$	-MAC		
3）結合基 $-Z_n-$	記号		
$-C_nH_{2n}-$	n		B(2F,3F,6Me)
-COO-	E		
-CH=CH-	V		
-CH=CHO-	VO		dh
-OCH=CH-	OV		
$-CH_2O-$	1O		Dh
$-OCH_2-$	O1		
	Cro(7F,8F)		ch

5）表記例

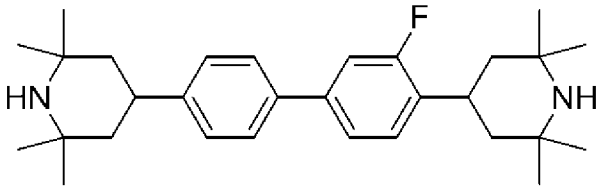
例1．2-BB(F)B-3	例2．3-HHB(2F,3F)-O2
	
例3．V-HHB-1	例4．3-HDhB(2F,3F)-O2
	

[0118] ［実施例１］

２－Ｈ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－３）	３％
３－Ｈ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－３）	１０％
１Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	１０％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ１	（２－６）	１２％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１２％
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	６％
２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ－３	（２－９）	６％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２５％
３－ＨＨ－Ｖ１	（３－１）	６％
４－ＨＨ－Ｖ１	（３－１）	３％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	３％
Ｖ２－ＨＨＢ－１	（３－５）	４％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝８０．１℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１０３；Δε＝－３．９；Ｖｔｈ＝２．０９Ｖ；η＝２０．７ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－３）を０．１重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７５．４％.



(1-3)

[0119] ［比較例１］

実施例１における化合物（１－３）を添加する前の組成物のＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝３５．６％.

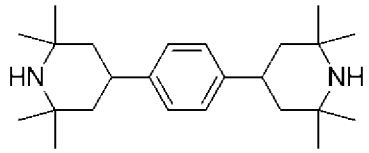
[0120] ［実施例２］

３－Ｈ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－３）	８％
Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ１	（２－４）	４％
Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	９％

１Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－４）	６％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１０％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－６）	３％
１Ｖ２－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	４％
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	１２％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２６％
１－ＨＨ－２Ｖ１	（３－１）	３％
３－ＨＨ－２Ｖ１	（３－１）	３％
５－ＨＢ－Ｏ２	（３－２）	３％
３－ＨＨＢ－Ｏ１	（３－５）	５％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	４％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７７．０℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．０９９；Δε＝－３．４；Ｖｔｈ＝２．２２Ｖ；η＝１８．６ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－１）を０．０５重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝６８．７％．



(1-1)

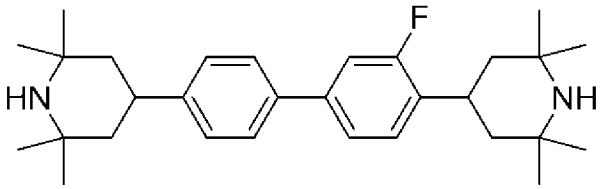
[0121] ［実施例３］

３－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	１５％
５－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	１２％
３－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	８％
５－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	６％
２－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－１	（２－６）	５％
３－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	１０％
４－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	６％
１Ｖ２－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	４％

２－ＨＨ－３	（３－１）	２０％
３－ＨＨ－４	（３－１）	１０％
Ｖ２－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－１	（３－８）	４％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝８０．０℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．０９６；Δε＝－３．４；Ｖｔｈ＝２．１９Ｖ；η＝１９．０ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－３）を０．０５重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝８８．４％．



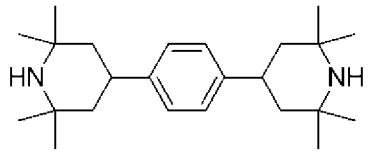
(1-3)

[0122] ［実施例４］

３－Ｈ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－３）	８％
３－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	８％
２Ｏ－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	５％
２－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	８％
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	７％
２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ－３	（２－９）	８％
３－ＨＤｈＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１１）	１０％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２４％
３－ＨＨ－Ｖ１	（３－１）	１０％
Ｖ２－ＨＨＢ－１	（３－５）	９％
１Ｏ１－ＨＢＢＨ－４	（－）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝８３．７℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１０７；Δε＝－３．７；Ｖｔｈ＝２．２１Ｖ；η＝２２．９ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－１）を０．０５重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝６７．５％．



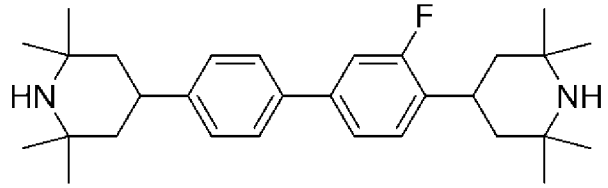
(1-1)

[0123] ［実施例５］

Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	１２％
１Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	５％
１Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－４）	３％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ１	（２－６）	５％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１２％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－６）	５％
３－ＨＤｈＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１１）	５％
３－ｄｈＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１４）	４％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	３２％
１－ＢＢ－３	（３－３）	５％
３－ＨＨＥＨ－３	（３－４）	３％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	３％
１－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－２Ｖ	（３－８）	３％
３－ＨＨＥＢＨ－４	（３－９）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７８．６℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１０７；Δε＝－２．７；Ｖｔｈ＝２．３６Ｖ；η＝１８．８ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－３）を０．０７重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７３．６％.



(1-3)

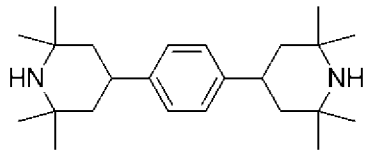
[0124] ［実施例６］

Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	１２％

１Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	６％
１Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－４）	３％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ１	（２－６）	６％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	７％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－６）	５％
１Ｖ２－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－６）	５％
３－ＤｈＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１２）	５％
３－ｄｈＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１４）	５％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２６％
３－ＨＨ－ＶＦＦ	（３－１）	３％
Ｖ２－ＨＢ－１	（３－２）	６％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	５％
２－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－５	（３－８）	３％
５－ＨＢＢ（Ｆ）Ｂ－３	（３－１３）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７９．０℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１１２；Δε＝－２．９；Ｖｔｈ＝２．３５Ｖ；η＝１９．８ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－１）を０．１重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７４．７％.



(1-1)

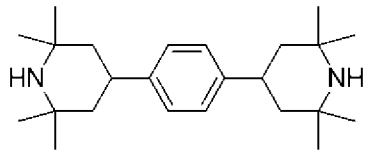
[0125] ［実施例７］

３－Ｈ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－３）	１０％
１Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	１０％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ１	（２－６）	１１％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１２％
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	９％

２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ－３	（２－９）	７％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２６％
３－ＨＨ－Ｖ１	（３－１）	６％
１－ＨＨ－２Ｖ１	（３－１）	３％
３－ＨＨＢ－３	（３－５）	３％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝８１．６℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１０３；Δε＝－３．７；Ｖｔｈ＝２．１５Ｖ；η＝２０．９ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－１）を０．０６重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝６６．７％.



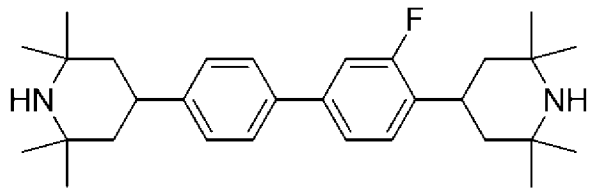
(1-1)

[0126] ［実施例８］

３－ＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１）	８％
３－Ｈ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－３）	８％
３－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	５％
２－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	８％
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	７％
３－ＨＤｈＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１１）	１０％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２５％
３－ＨＨ－Ｖ１	（３－１）	１０％
Ｖ２－ＨＨＢ－１	（３－５）	１１％
２－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－３	（３－８）	８％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７９．４℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１００；Δε＝－３．５；Ｖｔｈ＝２．２０Ｖ；η＝１９．５ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－３）を０．０５重量%の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７６．３%.



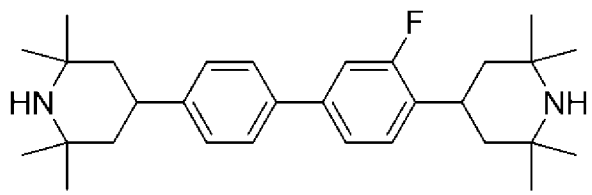
(1-3)

[0127] ［実施例９］

Ｖ２－ＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１）	５%
３－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	９%
３－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１２%
２－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	７%
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	１２%
３－ＨＤｈＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１１）	３%
２－ＨＨ－３	（３－１）	２７%
１－ＢＢ－３	（３－３）	１３%
３－ＨＨＢ－１	（３－５）	３%
３－Ｂ（Ｆ）ＢＢ－２	（３－７）	３%
３－ＨＢ（Ｆ）ＨＨ－５	（３－１０）	３%
３－ＨＢ（Ｆ）ＢＨ－３	（３－１２）	３%

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７８．９℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．０９８；Δε＝－２．９；Ｖｔｈ＝２．３４Ｖ；η＝１８．２ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－３）を０．０３重量%の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７６．２%.



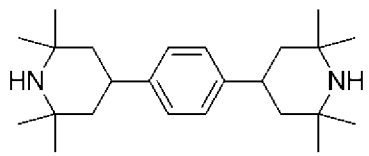
(1-3)

[0128] ［実施例１０］

５－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	９％
５－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－４）	５％
５－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	３％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	６％
３－ＨＨ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－７）	３％
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	１３％
２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ－３	（２－９）	３％
２－ＨＨＢ（２Ｆ，３ＣＬ）－Ｏ２	（２－１６）	３％
４－ＨＨＢ（２Ｆ，３ＣＬ）－Ｏ２	（２－１６）	３％
２－ＨＨ－３	（３－１）	２２％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	５％
Ｖ２－ＢＢ－１	（３－３）	３％
１－ＢＢ－３	（３－３）	１３％
３－ＨＢ（Ｆ）ＨＨ－５	（３－１０）	３％
５－ＨＢＢＨ－３	（３－１１）	３％
３－ＨＢ（Ｆ）ＢＨ－３	（３－１２）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７８．９℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１０３；Δε＝－２．６；Ｖｔｈ＝２．４９Ｖ；η＝１７．６ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－１）を０．０５重量%の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７３．４%.



(1-1)

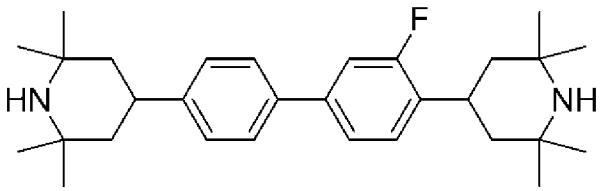
[0129] ［実施例１１］

３－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	２０％
５－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	１２％
３－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	８％

５－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	６％
３－ＨＤｈＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１１）	５％
３－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	１０％
４－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	６％
２－ＨＨ－３	（３－１）	１６％
３－ＨＨ－４	（３－１）	１３％
１Ｖ－ＨＢＢ－２	（３－６）	４％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７６．２℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．０８９；Δε＝－３．６；Ｖｔｈ＝２．１２Ｖ；η＝１９．８ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－３）を０．０３重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝８９．１％.



(1-3)

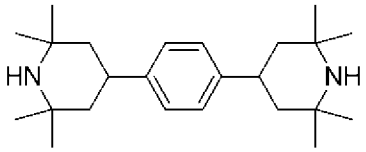
[0130] ［実施例１２］

３－ＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１）	５％
Ｖ－ＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－１）	４％
５－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	６％
３－Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－５）	３％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１０％
３－ＨＨ１ＯＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－８）	１０％
２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ－３	（２－９）	５％
４－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	５％
Ｖ－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	７％
３－ＨＢＢ（２Ｆ，３ＣＬ）－Ｏ２	（２－１７）	３％
３－ＨＨ－Ｏ１	（３－１）	３％

３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２６％
３－ＨＢ－Ｏ２	（３－２）	３％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－５	（３－８）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝８０．６℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．１１４；Δε＝－３．２；Ｖｔｈ＝２．２７Ｖ；η＝２４．０ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－１）を０．１重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝６５．９％．



(1-1)

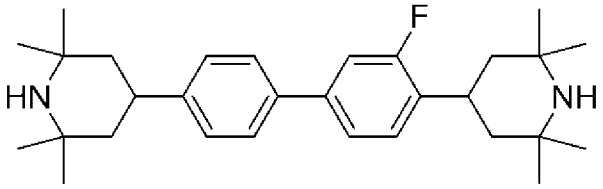
[0131] ［実施例１３］

３－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－４）	６％
Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	１２％
３－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	５％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ１	（２－６）	６％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１２％
３－ＤｈＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１０）	５％
３－ＨＥＢ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１５）	３％
３－Ｈ１ＯＣｒｏ（７Ｆ，８Ｆ）－５	（２－１８）	３％
３－ＨＨ１ＯＣｒｏ（７Ｆ，８Ｆ）－５	（２－１９）	３％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２３％
４－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	３％
５－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	６％
７－ＨＢ－１	（３－２）	３％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	４％

Ｖ－ＨＢＢ－２	（３－６）	３％
２－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－３	（３－８）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７４．９℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．０９９；Δε＝－３．１；Ｖｔｈ＝２．２１Ｖ；η＝２３．４ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－３）を０．２重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７９．６％.



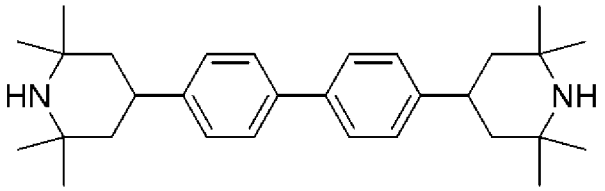
(1-3)

[0132] ［実施例１４］

３－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ４	（２－４）	６％
Ｖ２－ＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－４）	１２％
３－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	５％
Ｖ－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ１	（２－６）	６％
Ｖ２－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	１２％
３－ＤｈＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１０）	５％
３－ＨＥＢ（２Ｆ，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１５）	３％
３－Ｈ１ＯＣｒｏ（７Ｆ，８Ｆ）－５	（２－１８）	３％
３－ＨＨ１ＯＣｒｏ（７Ｆ，８Ｆ）－５	（２－１９）	３％
３－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	２３％
４－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	３％
５－ＨＨ－Ｖ	（３－１）	６％
７－ＨＢ－１	（３－２）	３％
Ｖ－ＨＨＢ－１	（３－５）	４％
Ｖ－ＨＢＢ－２	（３－６）	３％
２－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－３	（３－８）	３％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７６．１℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．０９９；Δε＝－３．０；Ｖｔｈ＝２．２５Ｖ；η＝２２．７ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１－２）を０．１５重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝７７．２％.



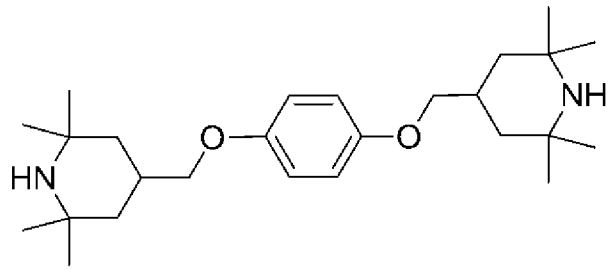
(1-2)

[0133] ［実施例１５］

３－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	２０％
５－Ｈ２Ｂ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－２）	１２％
３－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	８％
５－ＨＨＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－６）	６％
３－ＨＤｈＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１１）	５％
３－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	１０％
４－ＨＢＢ（２Ｆ，３Ｆ）－Ｏ２	（２－１３）	６％
２－ＨＨ－３	（３－１）	１６％
３－ＨＨ－４	（３－１）	１３％
Ｖ－ＨＢＢ－２	（３－６）	４％

誘電率異方性が負である上記の組成物を調製し、特性を測定した。ＮＩ＝７５．６℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．０８９；Δε＝－３．６；Ｖｔｈ＝２．１１Ｖ；η＝１９．５ｍＰａ・ｓ．

この組成物に化合物（１）を０．０３重量％の割合で添加し、ＶＨＲ－ｃを測定した。ＶＨＲ－ｃ＝８７．５％.



(1)

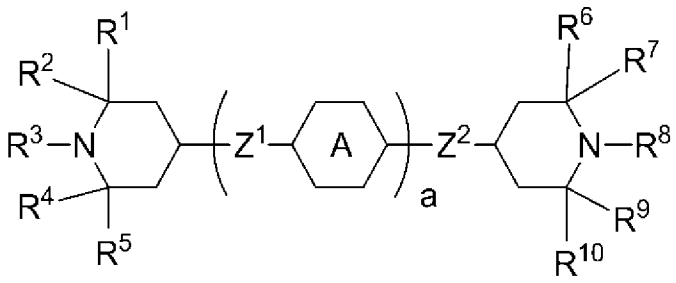
[0134] 実施例１から実施例１５の組成物は、比較例１の組成物と比較すると、紫外線照射後の電圧保持率が大きいことがわかった。よって、本発明の液晶組成物は優れた特性を有すると結論できる。

産業上の利用可能性

[0135] 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、負に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。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、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] 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つの化合物を含有し、負の誘電率異方性を有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物。

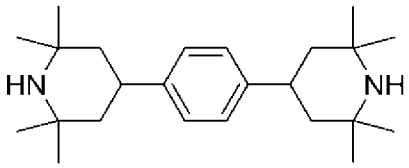


(1)

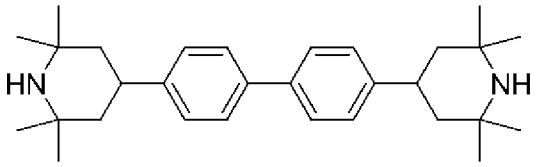
式（１）において、Ｒ[1]、Ｒ[2]、Ｒ[4]、Ｒ[5]、Ｒ[6]、Ｒ[7]、Ｒ[9]、およびＲ[10]は独立して、水素または炭素数１から４のアルキルであり；Ｒ[3]およびＲ[8]は独立して、水素または炭素数１から１５のアルキルであり；環Ａは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，２－フェニレン、１，３－フェニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－１，３－ジイル、ナフタレン－１，４－ジイル、ナフタレン－１，５－ジイル、ナフタレン－１，６－ジイル、ナフタレン－１，７－ジイル、ナフタレン－１，８－ジイル、ナフタレン－２，３－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、ナフタレン－２，７－ジイル、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイル、ジヒドロピラン－２，５－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、またはピリジン－２，５－ジイルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、炭素数１から５のアルキル、炭素数１から５のアルコキシ、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５のアルキルで置き換えられてもよく；Ｚ[1]およびＺ[2]は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－は、－Ｏ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－ＣＨ$_2$－は、－Ｃ

Ｈ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素で置き換えられてもよく；ａは、１、２、または３である。

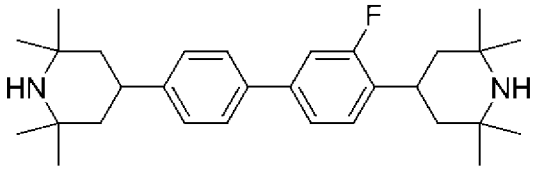
[請求項2] 式（１－１）から式（１－３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１に記載の液晶組成物。



(1-1)



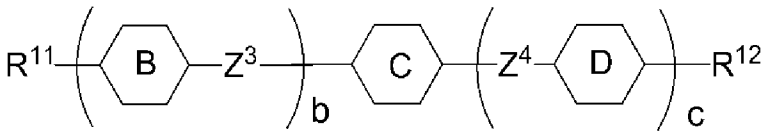
(1-2)



(1-3)

[請求項3] 液晶組成物の重量に基づいて、式（１）で表される化合物の割合が０．００５重量％から１重量％の範囲である、請求項１に記載の液晶組成物。

[請求項4] 第一成分として式（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。

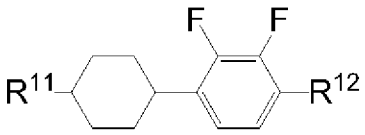


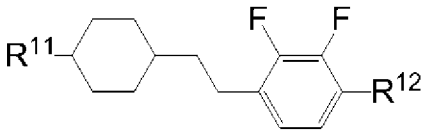
(2)

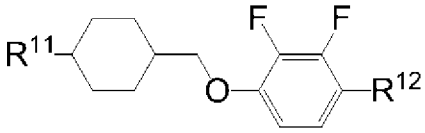
式（２）において、Ｒ^{11}およびＲ^{12}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、炭素数２から１２のアルケニル、または炭素数２から１２のアルケニルオキシであり；環Ｂおよび環Ｄは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロ

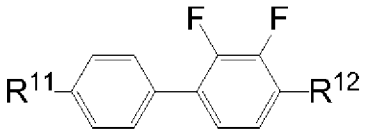
ヘキセニレン、１，４－フェニレン、少なくとも１つの水素がフッ素または塩素で置き換えられた１，４－フェニレン、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり；環Ｃは、２，３－ジフルオロ－１，４－フェニレン、２－クロロ－３－フルオロ－１，４－フェニレン、２，３－ジフルオロ－５－メチル－１，４－フェニレン、３，４，５－トリフルオロナフタレン－２，６－ジイル、または７，８－ジフルオロクロマン－２，６－ジイルであり；Z^3およびZ^4は独立して、単結合、エチレン、メチレンオキシ、またはカルボニルオキシであり；ｂは、１、２、または３であり、ｃは０または１であり；そしてｂとｃとの和は３以下である。

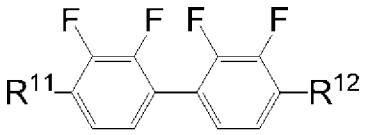
[請求項5] 第一成分として式（２－１）から式（２－１９）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１から４のいずれか１項に記載の液晶組成物。

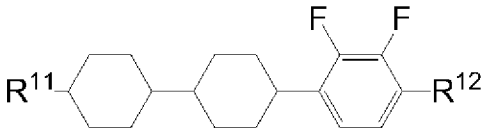

(2-1)

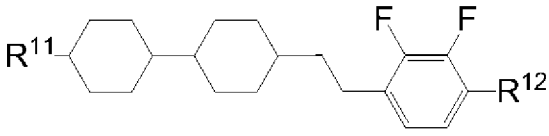

(2-2)

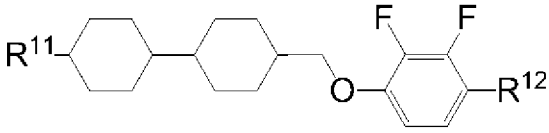

(2-3)

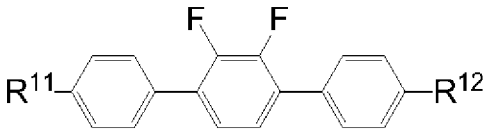

(2-4)

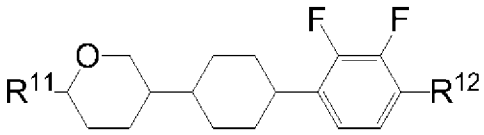

(2-5)

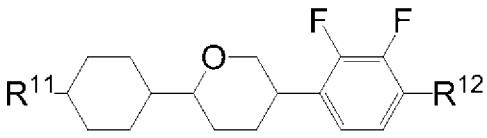

(2-6)

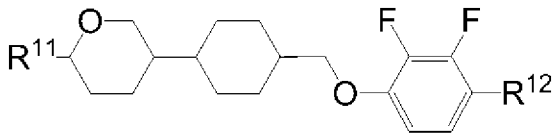

(2-7)

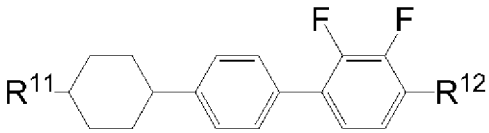

(2-8)

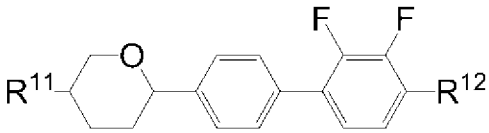

(2-9)

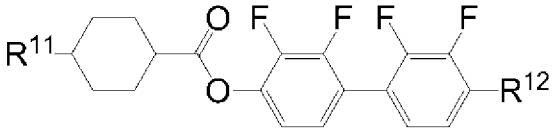

(2-10)

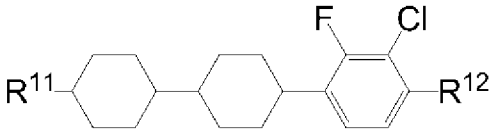

(2-11)

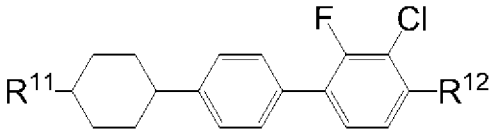

(2-12)

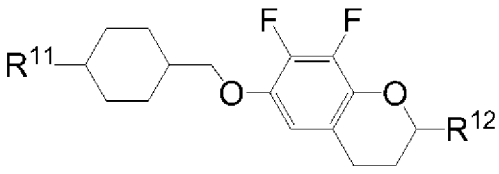

(2-13)

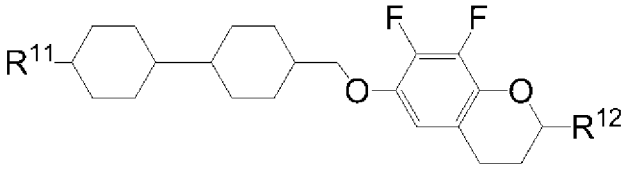

(2-14)


(2-15)


(2-16)


(2-17)


(2-18)

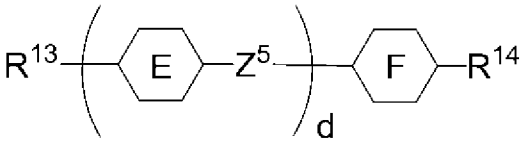

(2-19)

式（２－１）から式（２－１９）において、Ｒ^{11}およびＲ^{12}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、または炭素数２から１２のアルケニルオキシである。

[請求項6] 液晶組成物の重量に基づいて、第一成分の割合が１０重量％から９０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。

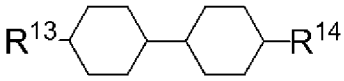
[請求項7] 第二成分として式（３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１から６のいずれか１項に記載の液晶組成物。

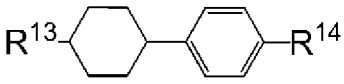


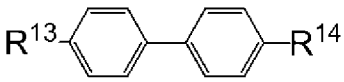
(3)

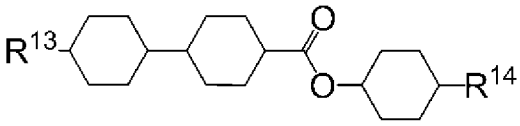
式（３）において、R^{13}およびR^{14}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、炭素数２から１２のアルケニル、または少なくとも１つの水素がフッ素で置き換えられた炭素数２から１２のアルケニルであり；環Ｅおよび環Ｆは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、または２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Z^5は、単結合、エチレンまたはカルボニルオキシであり；ｄは、１、２、または３である。

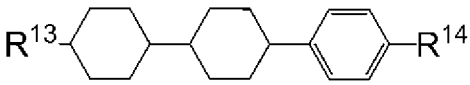
[請求項8] 第二成分として式（３－１）から式（３－１３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１から７のいずれか１項に記載の液晶組成物。

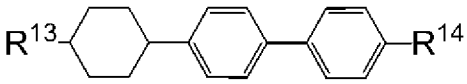

(3-1)

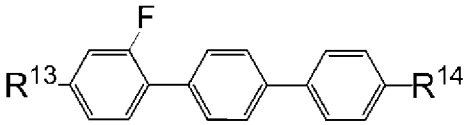

(3-2)

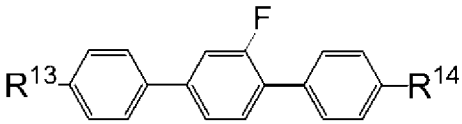

(3-3)

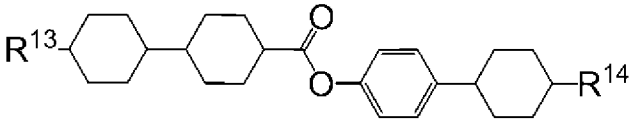

(3-4)

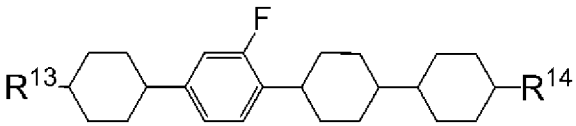

(3-5)

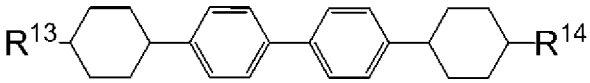

(3-6)

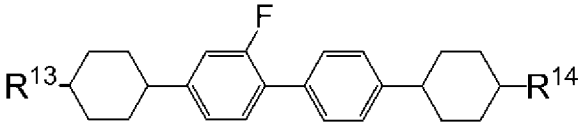

(3-7)

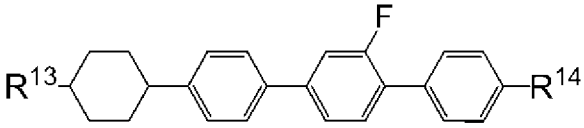

(3-8)


(3-9)


(3-10)


(3-11)

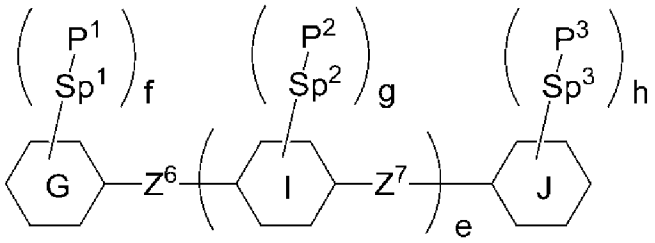

(3-12)


(3-13)

式（３－１）から式（３－１３）において、Ｒ[13]およびＲ[14]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9] 液晶組成物の重量に基づいて、第二成分の割合が１０重量％から９０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] 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つの重合性化合物を含有する、請求項１から９のいずれか１項に記載の液晶組成物。

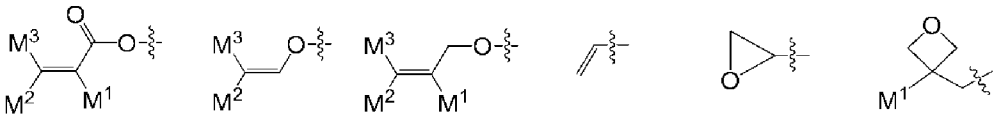


(4)

式（４）において、環Ｇおよび環Ｊは独立して、シクロヘキシル、シクロヘキセニル、フェニル、１－ナフチル、２－ナフチル、テトラヒドロピラン－２－イル、１，３－ジオキサン－２－イル、ピリミジン－２－イル、またはピリジン－２－イルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、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のアルキルで置き換えられてもよく；環Ｉは、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－１，２－ジイル、ナフタレン－１，３－ジイル、ナフタレン－１，４－ジイル、ナフタレン－１，５－ジイル、ナフタレン－１，６－ジイル、ナフタレン－１，７－ジイル、ナフタレン－１，８－ジイル、ナフタレン－２，３－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、ナフタレン－２，７－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、またはピリジン－２，５－

ジイルであり、これらの環において、少なくとも１つの水素は、ハロゲン、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のアルキルで置き換えられてもよく；Z^6およびZ^7は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、または－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ（CH_3）＝ＣＨ－、－ＣＨ＝Ｃ（CH_3）－、または－Ｃ（CH_3）＝Ｃ（CH_3）－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよく；P^1、P^2、およびP^3は独立して、重合性基であり；Sp^1、Sp^2、およびSp^3は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、または－ＯＣＯＯ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－CH_2－CH_2－は、－ＣＨ＝ＣＨ－または－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよく；ｅは、０、１、または２であり；ｆ、ｇ、およびｈは独立して、０、１、２、３、または４であり；そして、ｆ、ｇ、およびｈの和は、１以上である。

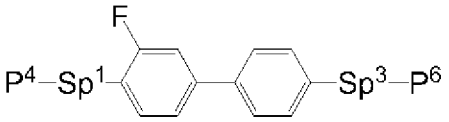
[請求項11] 請求項１０に記載の式（４）において、P^1、P^2、およびP^3が独立して式（Ｐ－１）から式（Ｐ－６）で表される基の群から選択された重合性基である請求項１０に記載の液晶組成物。

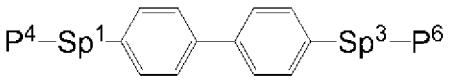


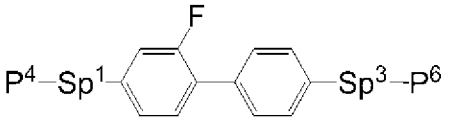
式（Ｐ－１）から式（Ｐ－６）において、M^1、M^2、およびM^3は独

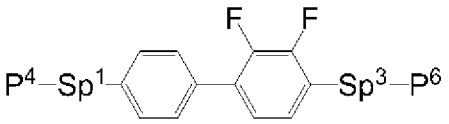
立して、水素、フッ素、炭素数１から５のアルキル、または少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられた炭素数１から５のアルキルであり；P^1およびP^3の両方が式（Ｐ－４）で表される基であるとき、Sp^1およびSp^3の少なくとも１つは、少なくとも１つの－CH_2－が、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、または－ＯＣＯＯ－で置き換えられたアルキレンである。

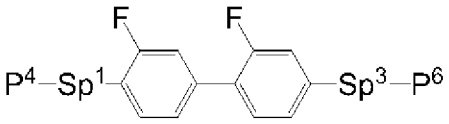
[請求項12] 式（４－１）から式（４－２７）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの重合性化合物を含有する、請求項１から１１のいずれか１項に記載の液晶組成物。

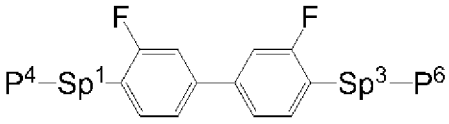

(4-1)

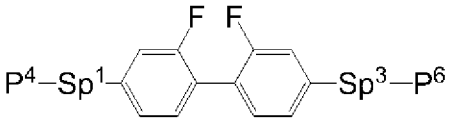

(4-2)

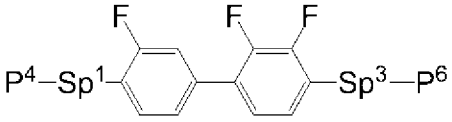

(4-3)

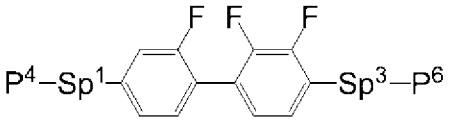

(4-4)

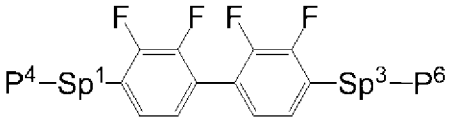

(4-5)

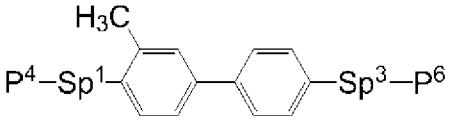

(4-6)

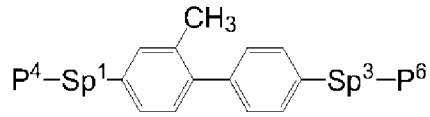

(4-7)

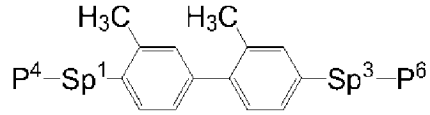

(4-8)

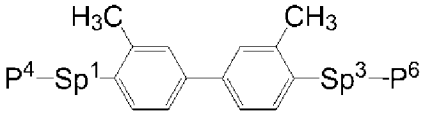

(4-9)

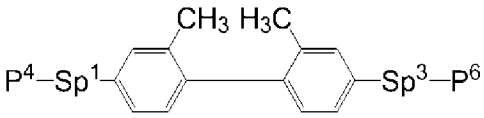

(4-10)

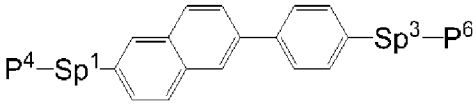

(4-11)

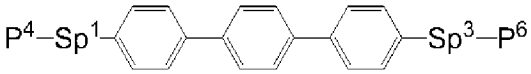

(4-12)

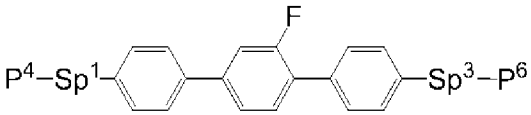

(4-13)

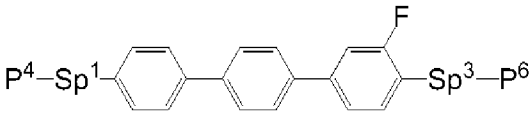

(4-14)

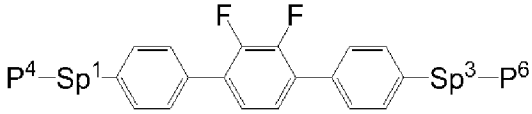

(4-15)

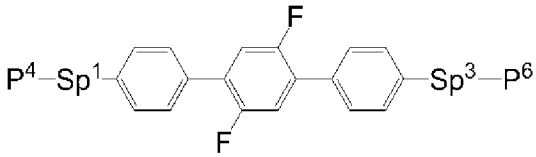

(4-16)

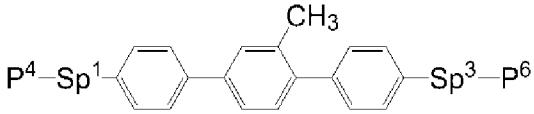

(4-17)

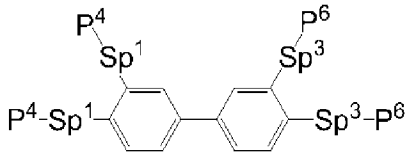

(4-18)

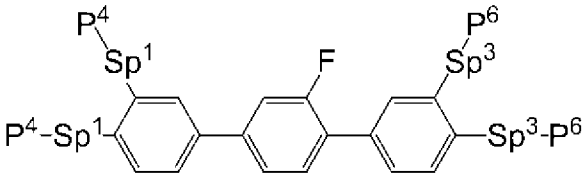

(4-19)


(4-20)

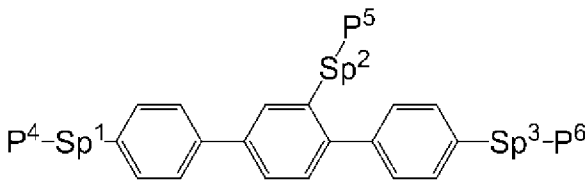

(4-21)


(4-22)

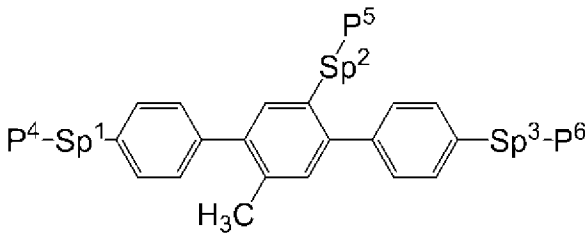

(4-23)



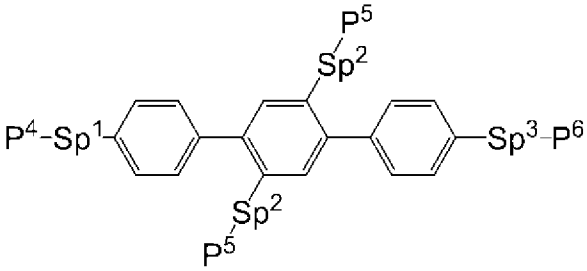
(4-24)



(4-25)

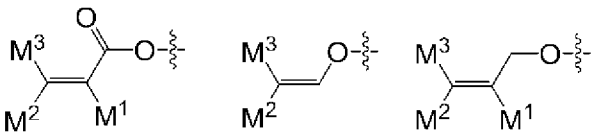


(4-26)



(4-27)

式（４－１）から式（４－２７）において、Ｐ[4]、Ｐ[5]、およびＰ[6]は独立して、式（Ｐ－１）から式（Ｐ－３）で表される基の群から選択された重合性基であり；



(P-1) (P-2) (P-3)

式（Ｐ－１）から式（Ｐ－３）において、Ｍ[1]、Ｍ[2]、およびＭ[3]は独立して、水素、フッ素、炭素数１から５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５のアルキルであり；Ｓｐ[1]、Ｓｐ[2]、およびＳｐ[3]は独立して、単結合または炭素数１から１０のアルキレンであり、このアルキレンにおいて、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、または

－ＯＣＯＯ－で置き換えられてもよく、少なくとも１つの－ＣＨ$_2$－ＣＨ$_2$－は、－ＣＨ＝ＣＨ－または－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、これらの基において、少なくとも１つの水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよい。

[請求項13] 液晶組成物の重量に基づいて、式（４）で表される化合物の割合が０．０３重量％から１０重量％の範囲である、請求項１０に記載の液晶組成物。

[請求項14] 請求項１から１３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15] 液晶表示素子の動作モードが、ＩＰＳモード、ＶＡ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１４に記載の液晶表示素子。

[請求項16] 請求項１０から１３のいずれか１項に記載の液晶組成物を含有し、この液晶組成物中の重合性化合物が重合されている、高分子支持配向型の液晶表示素子。

[請求項17] 請求項１から１３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。

[請求項18] 請求項１０から１３のいずれか１項に記載の液晶組成物の、高分子支持配向型の液晶表示素子における使用。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/075834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C09K19/34(2006.01)i, *C09K19/12*(2006.01)i, *C09K19/30*(2006.01)i, *C09K19/32*(2006.01)i, *C09K19/38*(2006.01)i, *C09K19/42*(2006.01)i, *C09K19/54*(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)
C09K19/34, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/38, C09K19/42, C09K19/54, 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.
X A	DE 102011013007 A1 (Manabe Atsutaka), 06 October 2011 (06.10.2011), claims; paragraphs [0041] to [0042]; examples 1 to 5 (Family: none)	1,3-18 2
A	JP 2003-226876 A (Clariant International Ltd.), 15 August 2003 (15.08.2003), claims; examples & US 2003/0127627 A1 & EP 1306419 A1	1-18
A	JP 2007-137921 A (Chisso Corp.), 07 June 2007 (07.06.2007), claims; examples & US 2007/0108411 A1 & EP 1785466 A1 & DE 602006005764 D	1-18

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 November, 2014 (26.11.14)	09 December, 2014 (09.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７５８３４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09K19/34(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/38(2006.01)i, C09K19/42(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09K19/34, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/38, C09K19/42, C09K19/54, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４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

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

CAplus/REGISTRY(STN)

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	DE 102011013007 A1 (Manabe Atsutaka) 2011.10.06, 特許請求の範囲、段落 0041-0042、実施例 1-5 (ファミリーなし)	1,3-18 2
A	JP 2003-226876 A (クラリアント　インターナショナル　リミテッド) 2003.08.15, 特許請求の範囲、実施例 & US 2003/0127627 A1 & EP 1306419 A1	1-18

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２６．１１．２０１４	０９．１２．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｖ	４６７３
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	松元　麻紀子 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
A	JP 2007-137921 A (チッソ株式会社) 2007.06.07, 特許請求の範囲、実施例 & US 2007/0108411 A1 & EP 1785466 A1 & DE 602006005764 D	1-18