(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
2016 年 4 月 28 日(28.04.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/063585 A1

(51) 国際特許分類:
C09K 19/18 (2006.01) *C09K 19/20* (2006.01)
C09K 19/10 (2006.01) *C09K 19/30* (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) *C09K 19/34* (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) *C09K 19/42* (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069825

(22) 国際出願日: 2015 年 7 月 10 日(10.07.2015)

(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 2014-217068 2014 年 10 月 24 日(24.10.2014) 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: 岡部　英二(OKABE Eiji); 〒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 2016/063585 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 has an appropriate balance between at least two of these characteristics: a high upper-limit temperature of the nematic phase; a low lower-limit temperature of the nematic phase; a large optical anisotropy; a large positive dielectric anisotropy; a high stability against ultraviolet rays; etc. Also provided are a liquid crystal display element that contains the composition, in particular, in an encapsulated state, and a liquid crystal display element that is usable as a component of a 3D lens. The liquid crystal composition comprises: as a first component, a specific compound having a large optical anisotropy; as a second component, a specific compound having a large optical anisotropy and a large positive dielectric anisotropy; as a third component, a specific compound having a large positive dielectric anisotropy; and, as a fourth component, a specific compound having a large optical anisotropy and a high upper-limit temperature or a low lower-limit temperature. The liquid crystal display element contains the composition.

(57) 要約:　ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、大きな光学異方性、大きな正の誘電率異方性、紫外線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。このような組成物を含有する液晶表示素子、特に、カプセルに内包された液晶表示素子、および３Ｄレンズの構成要素となる液晶表示素子を提供する。　第一成分として大きな光学異方性を有する特定の化合物、および第二成分として大きな光学異方性を有し、そして大きな正の誘電率異方性を有する特定の化合物を含有し、第三成分として大きな正の誘電率異方性を有する特定の化合物を含有し、第四成分として大きな光学異方性を有し、さらに高い上限温度または低い下限温度を有する特定の化合物を含有する液晶組成物、およびこの組成物を含有する液晶表示素子である。

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、大きな光学異方性ならびに大きな正の誘電率異方性を有する液晶組成物、およびこの組成物を含有する素子に関する。

背景技術

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

[0003] 液晶表示素子はネマチック相を有する液晶組成物を含有する。この組成物は適切な特性を有する。この組成物の特性を向上させることによって、良好な特性を有するＡＭ素子を得ることができる。２つの特性における関連を下記の表１にまとめる。組成物の特性を市販されているＡＭ素子に基づいてさらに説明する。ネマチック相の温度範囲は、素子の使用できる温度範囲に関連する。ネマチック相の好ましい上限温度は約７０℃以上であり、そしてネ

マチック相の好ましい下限温度は約－１０℃以下である。組成物の粘度は素子の応答時間に関連する。素子で動画を表示するためには短い応答時間が好ましい。１ミリ秒でもより短い応答時間が望ましい。したがって、組成物における小さな粘度が好ましい。しかしながら、カー効果に基づき電場誘起転移を示すモード（例えば、高分子安定化ブルー相（ＰＳＢＰ）液晶ディスプレイ、ナノカプセル液晶ディスプレイなど）ではこの限りではなく、液晶の粘性によらず、より高速な応答が期待できる。

[0004] 表1．組成物とAM素子における特性

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

1）液晶表示素子に組成物を注入する時間を短縮できる

[0005] 組成物の光学異方性は、素子のコントラスト比に関連する。素子のモードに応じて、大きな光学異方性または小さな光学異方性、すなわち適切な光学異方性が必要である。組成物の光学異方性（Δｎ）と素子のセルギャップ（ｄ）との積（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。ＴＮのようなモードの素子では、適切な値は約０．４５μｍである。この場合、小さなセルギャップの素子には大きな光学異方性を有する組成物が好ましい。組成物における大きな誘電率異方性は、素子における低いしきい値電圧、小さな消費電力と大きなコントラスト比に寄与する。したがって、大きな誘電率異方性が好ましい。組成物における大きな比抵抗は、素子における大きな電圧保持率と大きなコントラスト比に寄与する。したがって、初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有する組成物が好ましい。長時間使用したあと、室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い

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

[0006] ＴＮモードを有するＡＭ素子においては正の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。ＶＡモードを有するＡＭ素子においては負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。ＩＰＳモードまたはＦＦＳモードを有するＡＭ素子においては正または負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。高分子支持配向（ＰＳＡ；polymer sustained alignment）型のＡＭ素子においては正または負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。正の誘電率異方性を有する液晶組成物の例は次の特許文献１ないし５に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００６－８９６２２号公報

特許文献2：特開２００４－２３１７３８号公報

特許文献3：特開２００５－１５６８８号公報

特許文献4：国際公開第２０１３／０１８７９６号パンフレット

特許文献5：中国出願公開第１０３２５４９０９号公報

[0008] 液晶表示素子技術は、主要な問題点がほとんど解決されつつある。視野角の問題は、マルチドメイン構造と光補償フィルムの使用で改善され、応答時間の問題は反応性モノマーの操作による液晶のプレチルト角の制御とオーバードライブ法の利用で改良され、コントラストの問題はバックライトのローカルデミング技術により軽減された。しかしながら、さらに細かく見ると、製造コストを低減する技術、フレキシブルディスプレイ技術など残された技術もまだある。これらを解決する活動として高分子分散液晶（ＰＤＬＣ）、ポリマーネットワーク液晶（ＰＮＬＣ）およびピクセルアイソレイテッド液晶（ＰＩＬＣ）などが検討されているが解決するには至っていない。

[0009] これらの問題を解決する手段として、ナノカプセル化された液晶表示素子

が検討されている。ＩＰＳモードと組合せるこの液晶表示素子技術の特徴は、（１）セル製造工程に配向層を必要とせず、片面基板構造であるため組立工程がなく費用対効果が高い。（２）電圧がオフの状態はナノカプセル化された層に定着された極度に小さい液晶ナノカプセルの粒子サイズ効果のために光学的に等方性である。（３）従来の液晶注入工程を必要とする代わりに、片面基板への液晶ナノカプセルの印刷法で製造されるためフレキシブルディスプレイと良好な適合性を示す。ナノカプセル化された液晶表示素子は、カー効果に基づき光学的な等方性状態から異方性状態に電場誘起転移を示す。できる限り大きなカー効果を得るために、大きな光学異方性および大きな誘電率異方性をもつネマチック相を示す液晶が適している。

[0010] また、このような大きな光学異方性および大きな誘電率異方性を必要とする素子として２Ｄ－３Ｄ間スイッチングを可能とする液晶レンズへの使用も考えられる。

２Ｄ－３Ｄ間スイッチング可能な素子のための技術として、（１）液晶バリアタイプ、および（２）液晶レンズタイプがある。液晶バリアタイプは製造が容易であり、２Ｄ－３Ｄ間スイッチングも容易である。しかしながら、液晶バリアによる輝度の低下により、３Ｄ画像の輝度が５０％以上低下する欠点がある。液晶レンズタイプはこの欠点がない有望な素子として期待されている。

発明の概要

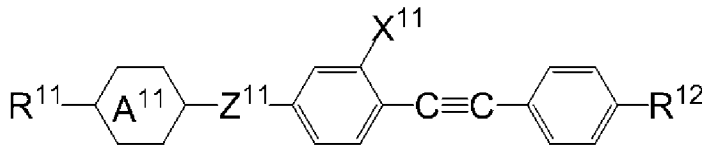
発明が解決しようとする課題

[0011] 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、大きな光学異方性、大きな正の誘電率異方性、紫外線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を提供することである。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を提供することである。別の目的は、このような組成物を含有する液晶表示素子を提供することである。別の目的は、このような液晶組成物がカプセルに内包された液晶表示素子を提供すること

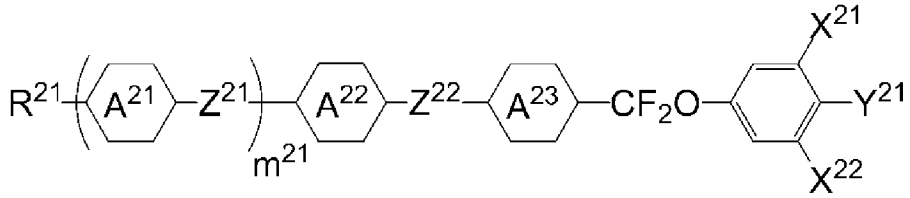
である。別の目的は、このような液晶組成物が３Ｄレンズの構成要素となる液晶表示素子を提供することである。

課題を解決するための手段

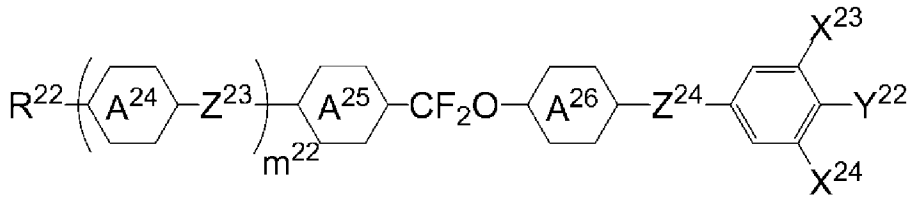
[0012] 本発明は、第一成分として式（１）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物、および第二成分として式（２－１）または式（２－２）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有し、液晶組成物を構成する成分化合物以外の化合物として、シアノを有する化合物が含まれる場合は、この割合が液晶組成物全体に対して３重量％未満である、液晶組成物、およびこの組成物を含有する液晶表示素子である。



(1)



(2-1)



(2-2)

式（１）、式（２－１）および式（２－２）において、R^{11}、R^{12}、R^{21}およびR^{22}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり；環A^{11}は、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；環A^{21}および環A^{24}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、ま

たはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり；環Ａ^{22}、環Ａ^{23}、環Ａ^{25}および環Ａ^{26}は独立して、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Ｚ^{11}、Ｚ^{21}、Ｚ^{22}、Ｚ^{23}およびＺ^{24}は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、エチニレン、またはテトラフルオロエチレンであるが、Ｚ^{21}およびＺ^{22}のうち、少なくとも１つはエチニレンであり、Ｚ^{23}およびＺ^{24}のうち、少なくとも１つはエチニレンであり；Ｘ^{11}、Ｘ^{21}、Ｘ^{22}、Ｘ^{23}およびＸ^{24}は独立して、水素またはフッ素であり；Ｙ^{21}およびＹ^{22}は独立して、フッ素、塩素、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数１から１２のアルキル、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数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てもよい炭素数２から１２のアルケニルであり；ｍ^{21}およびｍ^{22}は独立して、０、１または２であり、ｍ^{21}またはｍ^{22}が２を表す場合、複数存在する環Ａ^{21}、Ｚ^{21}、環Ａ^{24}およびＺ^{23}は、それぞれ同じであっても、異なっていてもよい。

発明の効果

[0013] 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、大きな光学異方性、大きな正の誘電率異方性、紫外線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、このような液晶組成物を含有する液晶表示素子である。別の長所は、このような液晶組成物がカプセルに内包された液晶表示素子である。別の長所は、このような液晶組成物が３Ｄレンズの構成要素となる液晶表示素子である。

発明を実施するための形態

[0014] 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される化合物である。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「化合物（１）」と略すことがある。「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。他の式で表される化合物についても同様である。「置き換えられた」に関する「少なくとも１つの」は、位置だけでなく、その個数についても制限なく選択してよいことを意味する。

[0015] 液晶組成物は、複数の液晶性化合物を混合することによって調製される。液晶性化合物の割合（含有量）は、この液晶組成物の重量に基づいた重量百分率（重量％）で表される。この液晶組成物に、光学活性化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合性化合物、重合開始剤、重合禁止剤のような添加物が必要に応じて添加される。添加物の割合（添加量）は、液晶性化合物の割合と同様に、液晶組成物の重量に基づいた重量百分率（重量％）で表される。重量百万分率（ｐｐｍ）が用いられることもある。重合開始剤および重合禁止剤の割合は、例外的に重合性化合物の重量に基づいて表される。

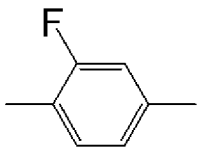
[0016] 「ネマチック相の上限温度」を「上限温度」と略すことがある。「ネマチック相の下限温度」を「下限温度」と略すことがある。「比抵抗が大きい」は、組成物が初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有し、そして長時間使用したあと室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有することを意味する。「電圧保持率が大きい」は、素子が初期段階において室温だけでなくネ

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。

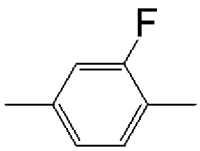
[0017] 「少なくとも１つの‘Ａ’は、‘Ｂ’で置き換えられてもよい」の表現は、‘Ａ’の数は任意であることを意味する。‘Ａ’の数が１つのとき、‘Ａ’の位置は任意であり、‘Ａ’の数が２つ以上のときも、それらの位置は制限なく選択できる。このルールは、「少なくとも１つの‘Ａ’が、‘Ｂ’で置き換えられた」の表現にも適用される。

[0018] 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}が表わす２つの基は同一であってもよく、または異なってもよい。例えば、化合物（１－１）のR^{11}がエチルであり、化合物（１－２）のR^{11}がエチルであるケースがある。化合物（１）のR^{11}がエチルであり、化合物（１－２）のR^{11}がプロピルであるケースもある。このルールは、R^{12}、R^{21}、R^{31}、R^{41}，R^{42}などの記号にも適用される。式（２－１）において、m^{21}が２のとき、２つの環A^{21}が存在する。この化合物において、２つの環A^{21}が表わす２つの環は、同一であってもよく、または異なってもよい。このルールは、Z^{21}、環A^{24}、Z^{23}、環A^{31}、Z^{31}、環A^{42}、Z^{42}などにも適用される。

[0019] 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、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、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。



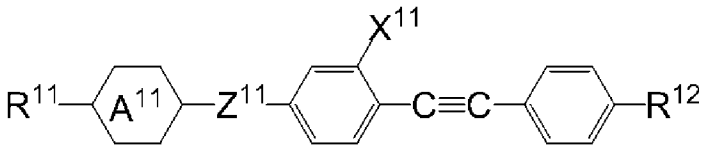
(L)



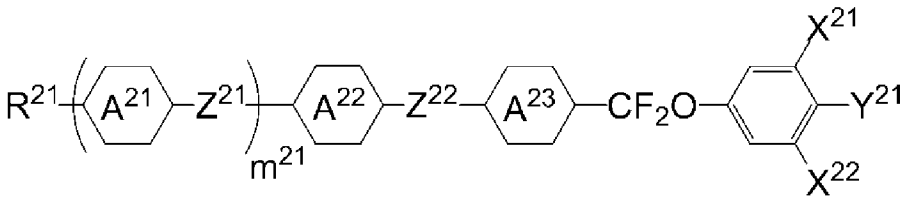
(R)

[0020] 本発明は、下記の項などである。

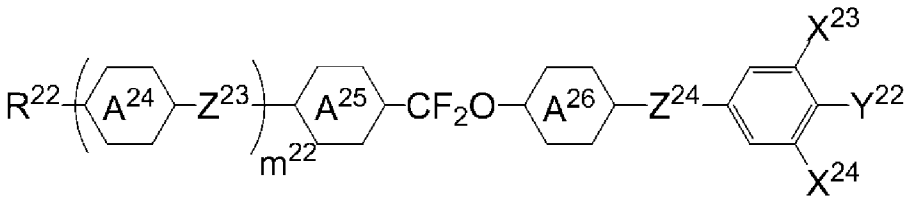
[0021] 項１． 第一成分として式（１）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物、および第二成分として式（２－１）または式（２－２）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有し、液晶組成物を構成する成分化合物以外の化合物として、シアノを有する化合物が含まれる場合は、この割合が液晶組成物全体に対して３重量％未満である、液晶組成物。



(1)



(2-1)

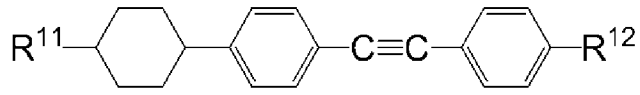


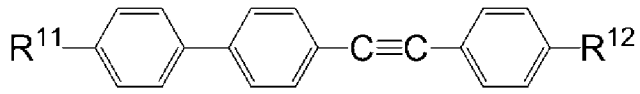
(2-2)

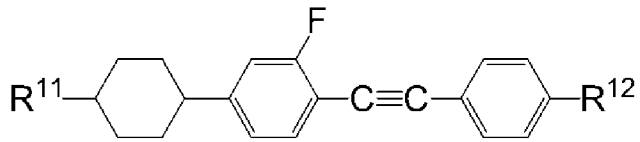
式（１）、式（２－１）および式（２－２）において、R^{11}、R^{12}、R^{21}およびR^{22}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり；環A^{11}は、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；環A^{21}および環A^{24}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレ

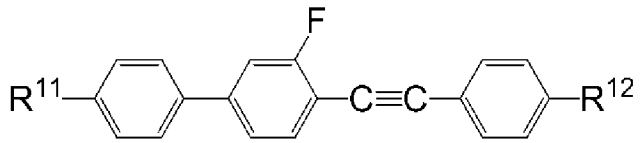
ン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり；環Ａ^{22}、環Ａ^{23}、環Ａ^{25}および環Ａ^{26}は独立して、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Ｚ^{11}、Ｚ^{21}、Ｚ^{22}、Ｚ^{23}およびＺ^{24}は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、エチニレン、またはテトラフルオロエチレンであるが、Ｚ^{21}およびＺ^{22}のうち、少なくとも１つはエチニレンであり、Ｚ^{23}およびＺ^{24}のうち、少なくとも１つはエチニレンであり；Ｘ^{11}、Ｘ^{21}、Ｘ^{22}、Ｘ^{23}およびＸ^{24}は独立して、水素またはフッ素であり；Ｙ^{21}およびＹ^{22}は独立して、フッ素、塩素、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数１から１２のアルキル、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数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てもよい炭素数２から１２のアルケニルであり；ｍ^{21}およびｍ^{22}は独立して、０、１または２であり、ｍ^{21}またはｍ^{22}が２を表す場合、複数存在する環Ａ^{21}、Ｚ^{21}、環Ａ^{24}およびＺ^{23}は、それぞれ同じであっても、異なっていてもよい。

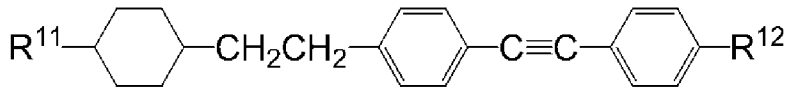
[0022] 項２．　第一成分として式（１－１）から式（１－１３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１に記載の液晶組成物。

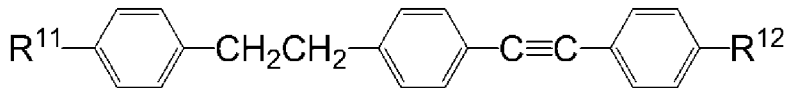

(1-1)

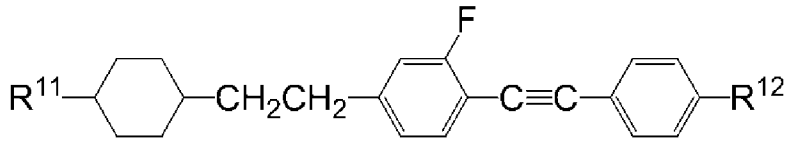

(1-2)

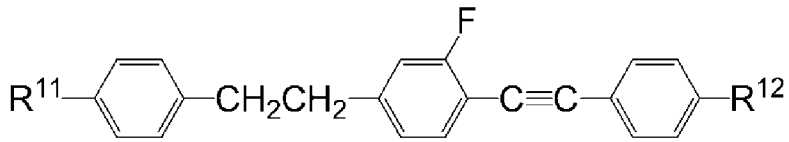

(1-3)

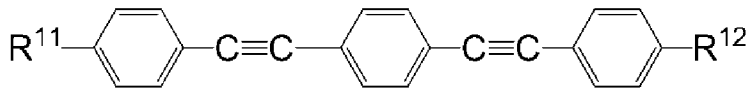

(1-4)

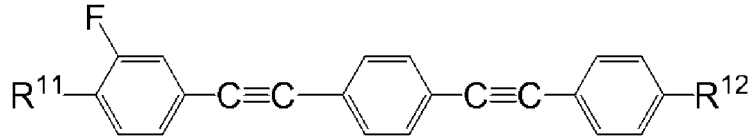

(1-5)

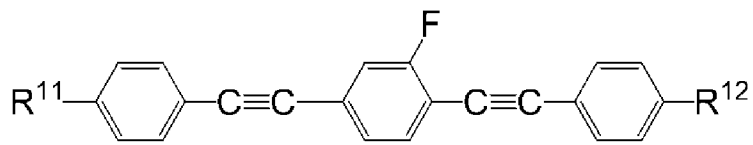

(1-6)

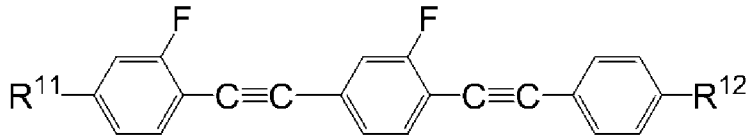

(1-7)

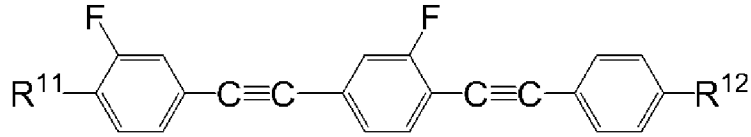

(1-8)


(1-9)


(1-10)


(1-11)

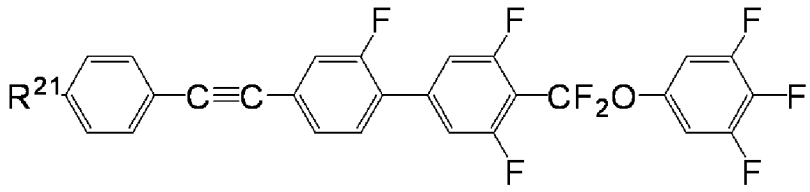

(1-12)

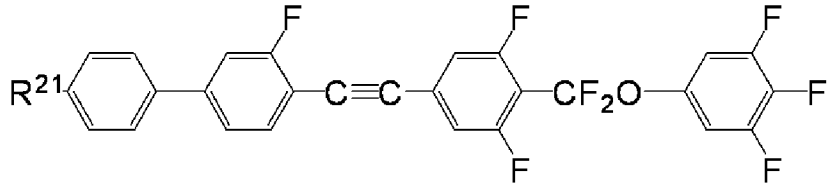

(1-13)

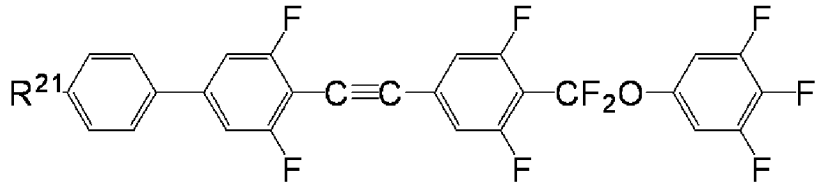
これらの式において、Ｒ１１およびＲ１２は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルである。

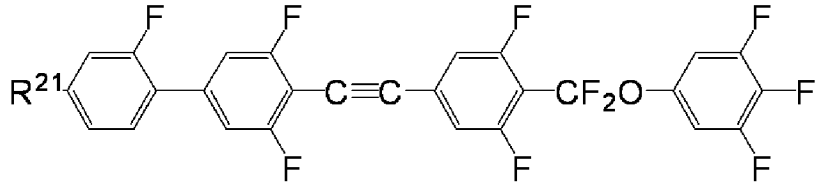
[0023] 項３．　液晶組成物の重量に基づいて、請求項１に記載の式（１）で表される化合物の割合が１０重量％から５０重量％の範囲である、項１または２に記載の液晶組成物。

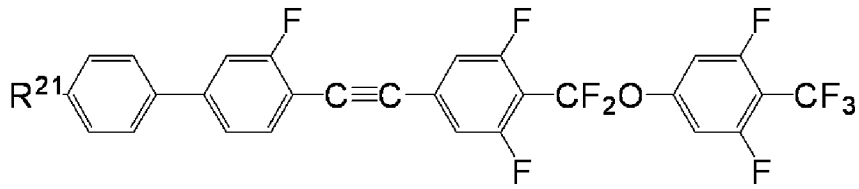
[0024] 項４．　第二成分として式（２－１－１）から式（２－１－１４）および式（２－２－１）から式（２－２－２）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１から３のいずれか１項に記載の液晶組成物。

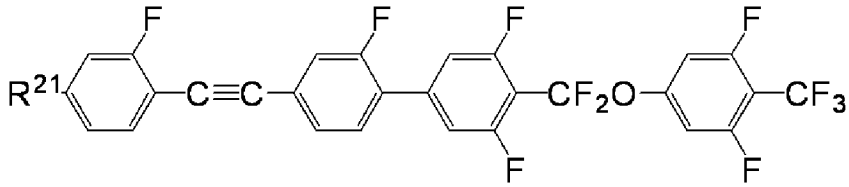

(2-1-1)

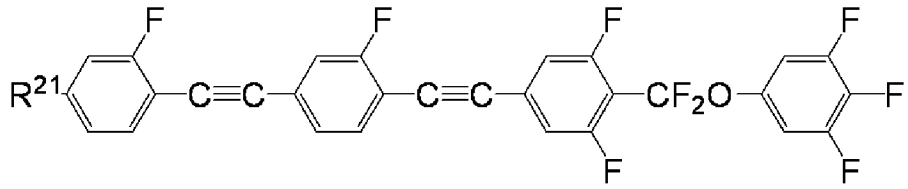

(2-1-2)

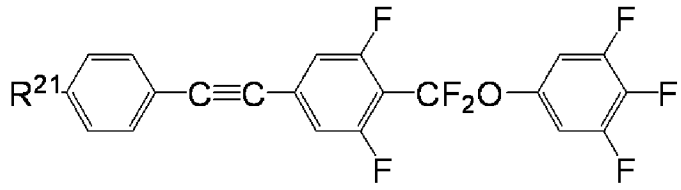

(2-1-3)

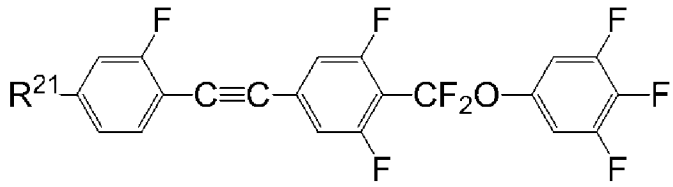

(2-1-4)


(2-1-5)

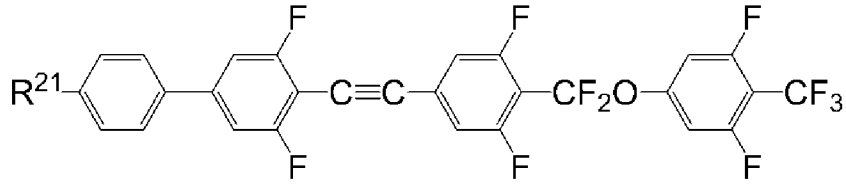

(2-1-6)


(2-1-7)

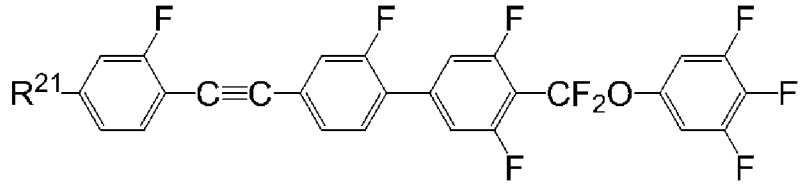

(2-1-8)



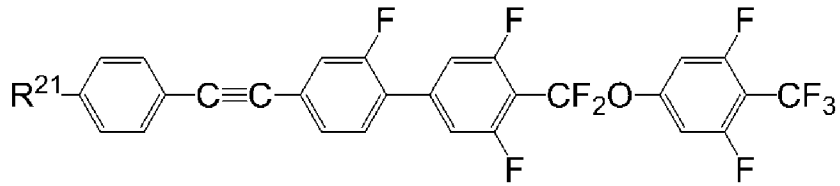
(2-1-9)



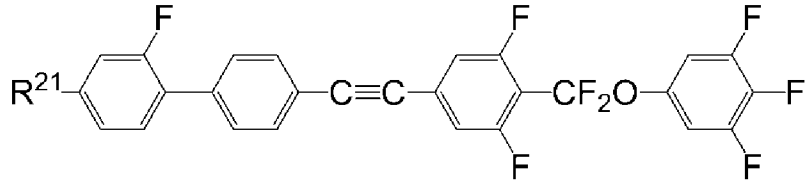
(2-1-10)



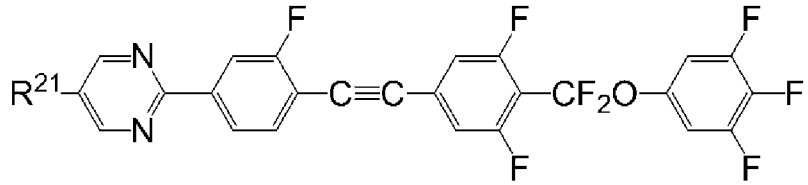
(2-1-11)



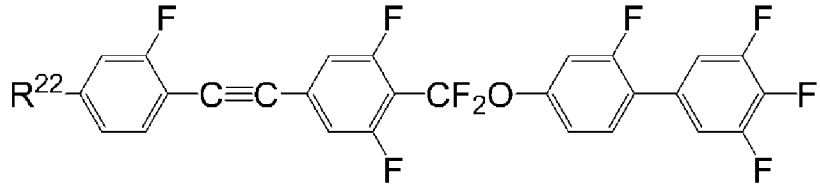
(2-1-12)



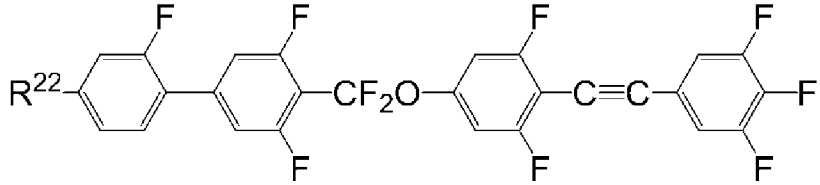
(2-1-13)



(2-1-14)



(2-2-1)



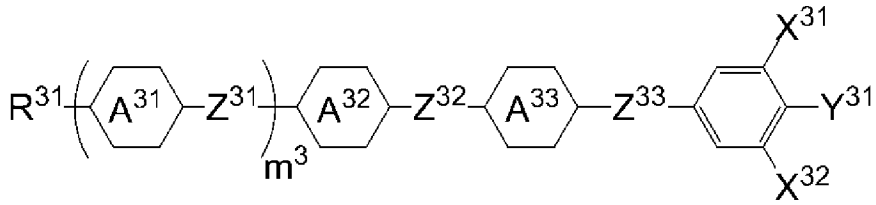
(2-2-2)

これらの式において、R^{21}およびR^{22}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニ

ルである。

[0025] 項５．　液晶組成物の重量に基づいて、項１に記載の式（２－１）および式（２－２）で表される化合物の割合が５重量％から６０重量％の範囲である、項１から４のいずれか１項に記載の液晶組成物。

[0026] 項６．　第三成分として式（３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物をさらに含有する、項１から５のいずれか１項に記載の液晶組成物。

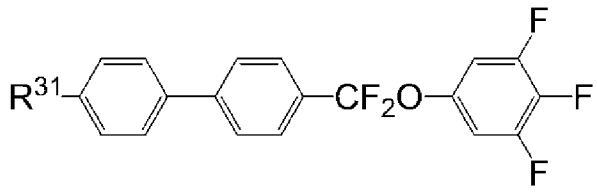


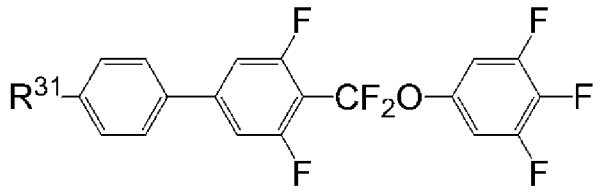
(3)

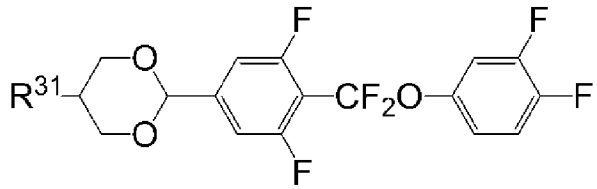
式（３）において、R^{31}は、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり；環A^{31}は、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり；環A^{32}および環A^{33}は独立して、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Z^{31}、Z^{32}およびZ^{33}は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、またはテトラフルオロエチレンであり；X^{31}およびX^{32}は独立して、水素またはフッ素であり；Y^{31}はフッ素、塩素、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数１から１２のアルキル、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数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てもよい炭素数２から１２のアルケニルであり；m^3は、０、１または２であり、m^3が２を表す場合、複数存在する環A^{31}およびZ^{31}は、それぞれ同じであっても、異な

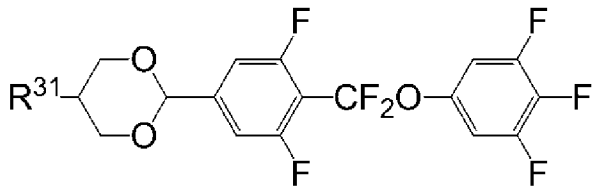
っていてもよい。

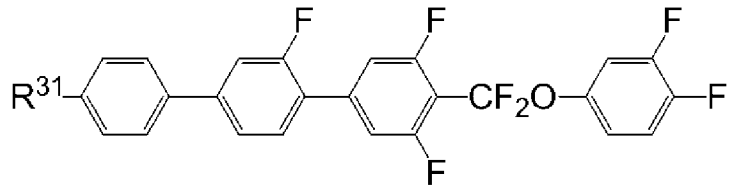
[0027] 項７．　第三成分として式（３－１）から式（３－１５）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１から６のいずれか１項に記載の液晶組成物。

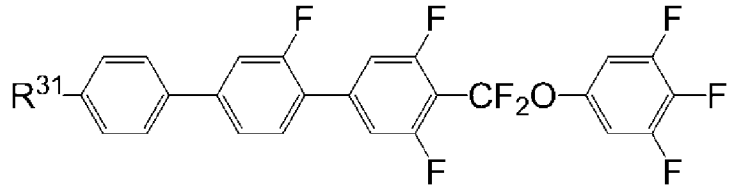

(3-1)

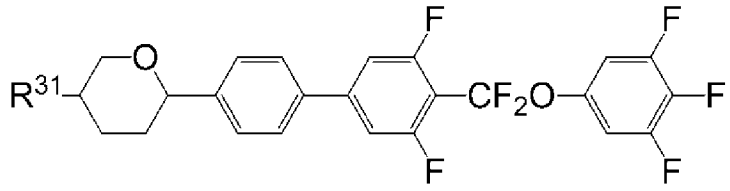

(3-2)

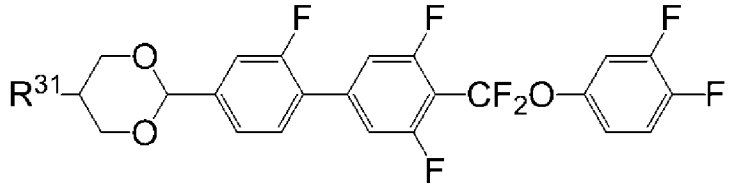

(3-3)

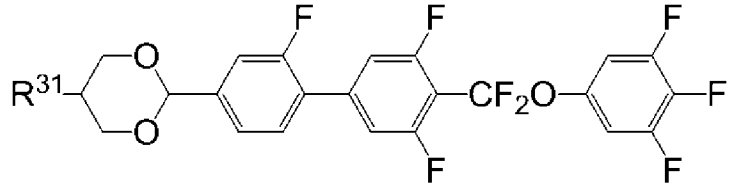

(3-4)

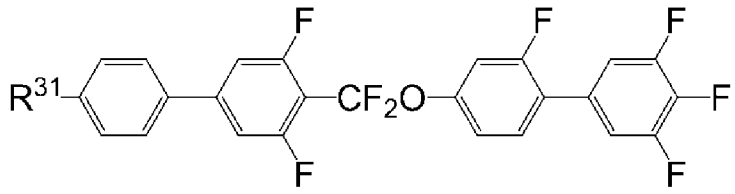

(3-5)

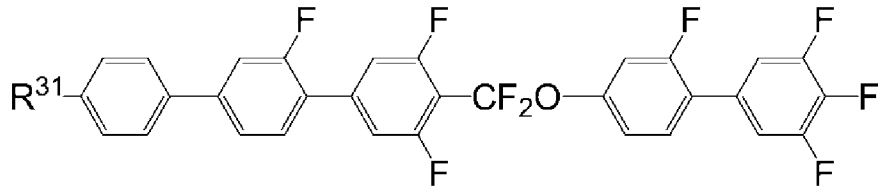

(3-6)

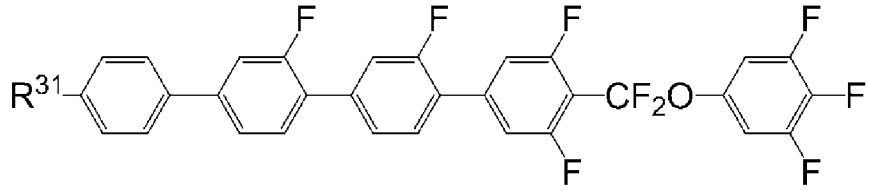

(3-7)

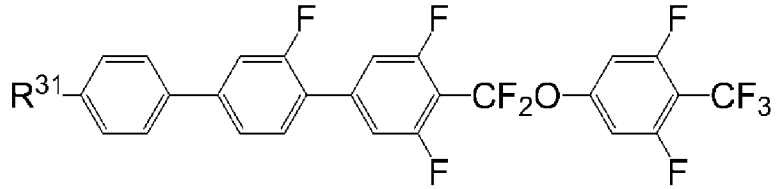

(3-8)

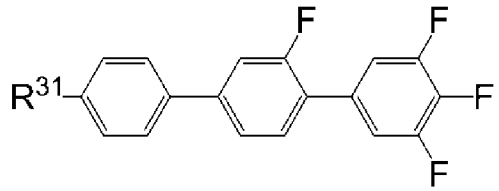

(3-9)

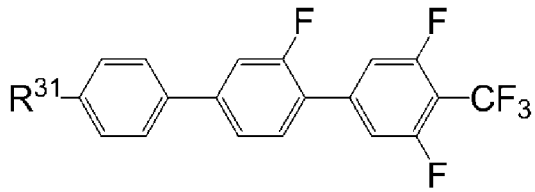

(3-10)


(3-11)


(3-12)


(3-13)

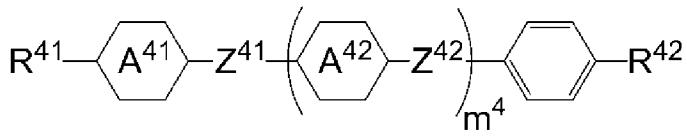

(3-14)


(3-15)

これらの式において、R^{31}は、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルである。

[0028] 項８．　液晶組成物の重量に基づいて、第三成分の割合が１重量％から５０重量％の範囲である、項１から７のいずれか１項に記載の液晶組成物。

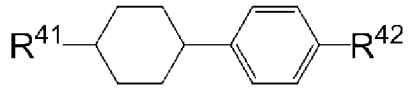
[0029] 項９．　第四成分として式（４）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物をさらに含有する、項１から８のいずれか１項に記載の液晶組成物。

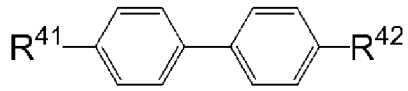


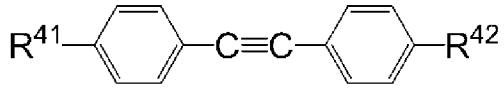
(4)

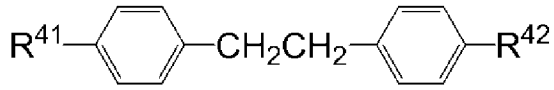
式（４）において、Ｒ^{41}およびＲ^{42}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり；環Ａ^{41}および環Ａ^{42}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Ｚ^{41}は、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、エチニレン、またはテトラフルオロエチレンであり；Ｚ^{42}は、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、またはテトラフルオロエチレンであり；ｍ^{4}は、０、１または２であり、ｍ^{4}が２を表す場合、複数存在する環Ａ^{42}およびＺ^{42}は、それぞれ同じであっても、異なっていてもよい。

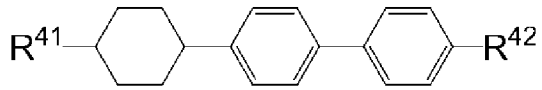
[0030] 項１０．　第四成分として式（４－１）から式（４－１３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、項１から９のいずれか１項に記載の液晶組成物。

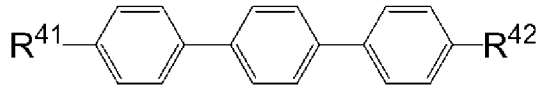

(4-1)

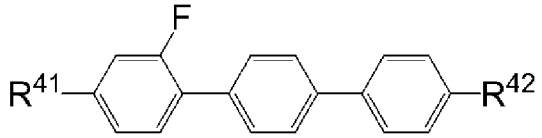

(4-2)

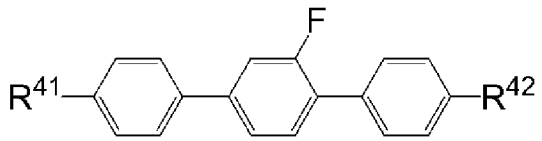

(4-3)

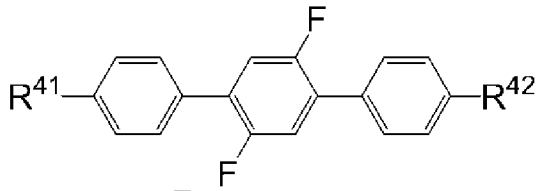

(4-4)

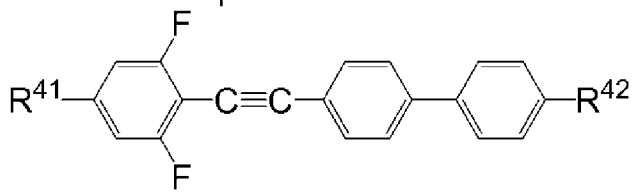

(4-5)

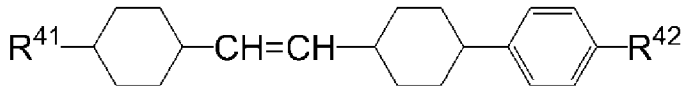

(4-6)

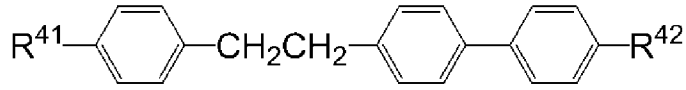

(4-7)

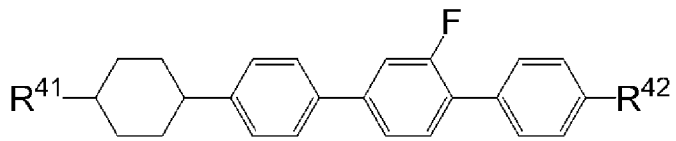

(4-8)


(4-9)


(4-10)


(4-11)


(4-12)


(4-13)

これらの式において、R^{41}およびR^{42}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルである。

[0031] 項１１．　液晶組成物の重量に基づいて、第四成分の割合が５重量％から５５重量％の範囲である、項１から１０のいずれか１項に記載の液晶組成物。

[0032] 項１２．　波長５８９ｎｍにおける光学異方性（２５℃で測定）が０．２０～０．３５の範囲であり、そして周波数１ｋＨｚにおける誘電率異方性（２５℃で測定）が８～４０の範囲である、項１から１１のいずれか１項に記載の液晶組成物。

[0033] 項１３．　項１から１２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。

[0034] 項１４．　項１から１２のいずれか１項に記載の液晶組成物をカプセルに内包させることを特徴とする、項１３に記載の液晶表示素子。

[0035] 項１５．　項１から１２のいずれか１項に記載の液晶組成物を２Ｄ－３Ｄ間スイッチングに利用されるレンズに使用することを特徴とする、項１３に記載の液晶表示素子。

[0036] 項１６．　項１から１２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。

[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、およびこの組成物を含有する高分子支持配向（ＰＳＡ）型のＡＭ素子。（ｄ）上記の組成物を含有し、この組成物中の重合性化合物が重合されている、高分子支持配向（ＰＳＡ）型のＡＭ素子。（ｅ）上記の組成物を含有し、そしてＰＣ、ＴＮ、ＳＴＮ、ＥＣＢ、ＯＣＢ、ＩＰＳ、ＶＡ、ＦＦＳ、またはＦＰＡのモードを有する素子。（ｆ）上記の組成物を含有する透過型の素子。（ｇ）上記の組成物を、ネマチック相を有する組成物としての使用。（ｈ）上

記の組成物に光学活性化合物を添加することによって光学活性な組成物としての使用。

[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。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（２－１）、化合物（２－２）、化合物（３）、および化合物（４）から選択された液晶性化合物の他に、その他の液晶性化合物、添加物などをさらに含有してもよい。「その他の液晶性化合物」は、化合物（１）、化合物（２－１）、化合物（２－２）、化合物（３）、および化合物（４）とは異なる液晶性化合物である。このような化合物は、特性をさらに調整する目的で組成物に混合される。添加物は、光学活性化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合性化合物、重合開始剤、重合禁止剤などである。

[0040] 組成物Ｂは、実質的に、化合物（１）、化合物（２－１）、化合物（２－２）、化合物（３）、および化合物（４）から選択された液晶性化合物のみからなる。「実質的に」は、組成物が添加物を含有してもよいが、その他の液晶性化合物を含有しないことを意味する。組成物Ｂは組成物Ａに比較して成分の数が少ない。コストを下げるという観点から、組成物Ｂは組成物Ａよりも好ましい。その他の液晶性化合物を混合することによって特性をさらに調整できるという観点から、組成物Ａは組成物Ｂよりも好ましい。

[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、記号０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	(1)	(2－1)および(2－2)	(3)	(4)
上限温度	M～L	M～L	M～L	S～L
粘度	M	M～L	M～L	S～M
光学異方性	L	L	M～L	L
誘電率異方性	0	M～L	M～L	0
比抵抗	L	L	L	L

[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）は光学異方性を上げる。化合物（２－１）および化合物（２－２）は光学異方性を上げ、そして、誘電率異方性を上げる。化合物（３）は誘電率異方性を上げる。化合物（４）は光学異方性を上げ、そして上限温度を上げる、または下限温度を下げる。

[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組み合わせは、第一成分＋第二成分、第一成分＋第二成分＋第三成分、第一成分＋第二成分＋第四成分、第一成分＋第二成分＋第三成分＋第四成分である。組成物における成分の好ましい組み合わせは、第一成分＋第二成分＋第四成分であり、より好ましくは第一成分＋第二成分＋第三成分＋第四成分である。

[0045] 液晶組成物の重量に基づいて、第一成分の好ましい割合は、光学異方性を上げるため、または上限温度を上げるために約１０重量％以上であり、誘電率異方性を上げるために約５０重量％以下である。さらに好ましい割合は約１０重量％から約４５重量％の範囲である。特に好ましい割合は約１５重量％から約４０重量％の範囲である。

[0046] 液晶組成物の重量に基づいて、第二成分の好ましい割合は、誘電率異方性を上げるため、光学異方性を上げるため、または上限温度を上げるために約５重量％以上であり、下限温度を下げるために約６０重量％以下である。さらに好ましい割合は約５重量％から約５０重量％の範囲である。特に好まし

い割合は約５重量％から約４５重量％の範囲である。

[0047] 液晶組成物の重量に基づいて、第二成分として式（２－１）で表される化合物を用いる場合の好ましい割合は、誘電率異方性を上げるため、光学異方性を上げるため、または上限温度を上げるために約５重量％以上であり、下限温度を下げるために約４５重量％以下である。さらに好ましい割合は約５重量％から４０重量％の範囲である。特に好ましい割合は約５重量％から３５重量％の範囲である。

[0048] 液晶組成物の重量に基づいて、第二成分として式（２－２）で表される化合物を用いる場合の好ましい割合は、誘電率異方性を上げるため、光学異方性を上げるため、または上限温度を上げるために約５重量％以上であり、下限温度を下げるために約４０重量％以下である。さらに好ましい割合は約５重量％から３０重量％の範囲である。特に好ましい割合は約１０重量％から２５重量％の範囲である。

[0049] 液晶組成物の重量に基づいて、第三成分の好ましい割合は、誘電率異方性を上げるため、または上限温度を上げるために約１重量％以上であり、光学異方性を上げるため、または下限温度を下げるために約５０重量％以下である。さらに好ましい割合は約５重量％から４５重量％の範囲である。特に好ましい割合は約１０重量％から４０重量％の範囲である。

[0050] 液晶組成物の重量に基づいて、第四成分の好ましい割合は、光学異方性を上げ、そして上限温度を上げる、または下限温度を下げるために約５重量％以上であり、誘電率異方性を上げるために約５５重量％以下である。さらに好ましい割合は約１０重量％から約５５重量％の範囲である。特に好ましい割合は約２０重量％から約５０重量％の範囲である。

[0051] シアノを有する化合物とは、本願ではシアノを有し、かつ誘電率異方性を有する液晶性化合物全般を意味し、無機のシアノ系化合物は含まれない。具体的な化合物は、例えば、特開昭４９－０９５８８２号公報、特開昭５９－１７６２４０号公報、特開平４－３００８６１号公報に開示されている。

[0052] 本発明の組成物は、紫外線に対する高い安定性の点から、シアノを有する

化合物を極力含有しないことが好ましい。シアノを有する化合物の割合は液晶組成物全体に対して、好ましくは３重量％未満であり、より好ましくは２重量％未満であり、さらに好ましくは１重量％未満である。

[0053] 第四に、成分化合物の好ましい形態を説明する。R^{11}、R^{12}、R^{21}、R^{22}、R^{31}、R^{41}およびR^{42}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルである。好ましいR^{11}、R^{12}、R^{21}、R^{22}、R^{31}、R^{41}またはR^{42}は独立して、紫外線または熱に対する安定性を上げるために、炭素数１から１２のアルキルである。

[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。

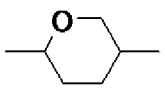
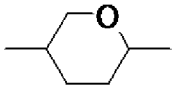
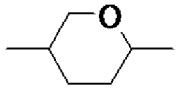
[0056] 好ましいアルケニルは、ビニル、１－プロペニル、２－プロペニル、１－ブテニル、２－ブテニル、３－ブテニル、１－ペンテニル、２－ペンテニル、３－ペンテニル、４－ペンテニル、１－ヘキセニル、２－ヘキセニル、３－ヘキセニル、４－ヘキセニル、または５－ヘキセニルである。さらに好ましいアルケニルは、粘度を下げるために、ビニル、１－プロペニル、３－ブテニル、または３－ペンテニルである。これらのアルケニルにおける－ＣＨ＝ＣＨ－の好ましい立体配置は、二重結合の位置に依存する。粘度を下げるためなどから１－プロペニル、１－ブテニル、１－ペンテニル、１－ヘキセニル、３－ペンテニル、３－ヘキセニルのような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] m^{21}、m^{22}、m^{3}およびm^{4}は０、１または２である。好ましいm^{21}は、誘電率異方性を上げるため、光学異方性を上げるため、または上限温度をあげるために１である。好ましいm^{22}は、誘電率異方性を上げるため、光学異方性を上げるため、または上限温度をあげるために１である。好ましいm^{3}は、誘電率異方性を上げるため、または上限温度を上げるために１である。好ましいm^{4}は、下限温度を下げるために０である。

[0058] Z^{11}、Z^{21}、Z^{22}、Z^{23}、Z^{24}およびZ^{41}は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、エチニレン、またはテトラフルオロエチレンである。ここで、Z^{21}およびZ^{22}のうち、少なくとも１つはエチニレンであり、Z^{23}およびZ^{24}のうち、少なくとも１つはエチニレンである。好ましいZ^{11}、Z^{21}、Z^{22}、Z^{23}、Z^{24}またはZ^{41}は、光学異方性を上げるために単結合、またはエチニレンである。Z^{42}は、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、またはテトラフルオロエチレンである。好ましいZ^{42}は、光学異方性を上げる、または比抵抗を上げるために単結合である。Z^{31}、Z^{32}およびZ^{33}は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、またはテトラフルオロエチレンである。好ましいZ^{31}、Z^{32}またはZ^{33}は、比抵抗を上げるために単結合である。

[0059] 環A^{11}、環A^{41}および環A^{42}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレンまたは２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンである。好ましい環A^{11}、環A^{41}または環A^{42}は、光学異方性を上げるために、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンである。環A^{21}、環A^{24}および環A^{31}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジ

ン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルである。好ましい環Ａ^{21}、環Ａ^{24}または環Ａ^{31}は、光学異方性を上げるために、１，４－フェニレンであり、誘電率異方性を上げるために、１，３－ジオキサン－２，５－ジイルであり、上限温度を上げるために、１，４－シクロヘキシレンである。環Ａ^{22}、環Ａ^{23}、環Ａ^{25}および環Ａ^{26}は独立して、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンである。環Ａ^{32}および環Ａ^{33}は独立して、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンである。好ましい環Ａ^{22}、環Ａ^{23}、環Ａ^{25}、環Ａ^{26}、環Ａ^{32}または環Ａ^{33}は、光学異方性を上げるため、または下限温度をさせるために１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンである。１，４－シクロヘキシレンに関する立体配置は、上限温度を上げるためにシスよりもトランスが好ましい。テトラヒドロピラン－２，５－ジイルは、


または

であり、好ましくは

である。

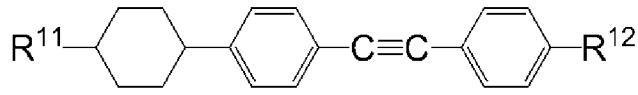
[0060] Ｘ^{11}、Ｘ^{21}、Ｘ^{22}、Ｘ^{23}、Ｘ^{24}、Ｘ^{31}およびＸ^{32}は独立して、水素またはフッ素である。好ましいＸ^{11}は下限温度を下げるためにフッ素であり、好ましいＸ^{21}、Ｘ^{22}、Ｘ^{23}、Ｘ^{24}、Ｘ^{31}またはＸ^{32}は、誘電率異方性を上げるためにフッ素である。

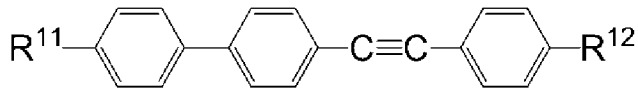
[0061] Ｙ^{21}、Ｙ^{22}およびＹ^{31}は独立して、フッ素、塩素、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数１から１２のアルキル、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数１から１２のアルコキシ、または少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数２から１２のアルケニルである。好ましいＹ^{21}、Ｙ^{22}またはＹ^{31}は、誘電率異方性を上げるためにフッ素である。

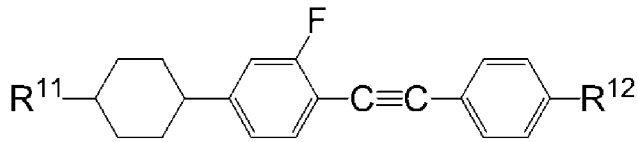
[0062] 第五に、好ましい成分化合物を示す。好ましい化合物（１）は、下記の化

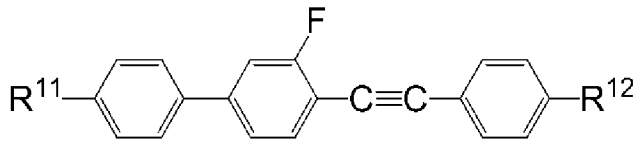
合物（１－１）から化合物（１－１３）である。

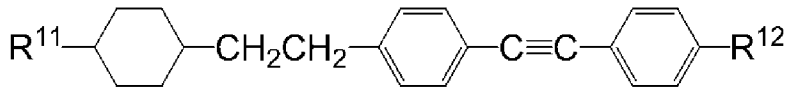
[0063]

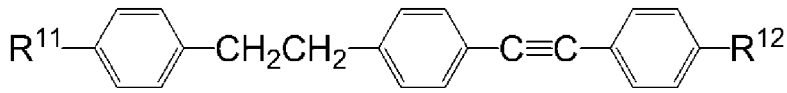

(1-1)

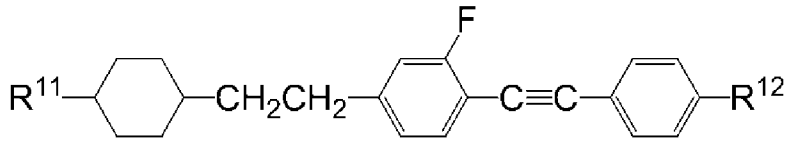

(1-2)

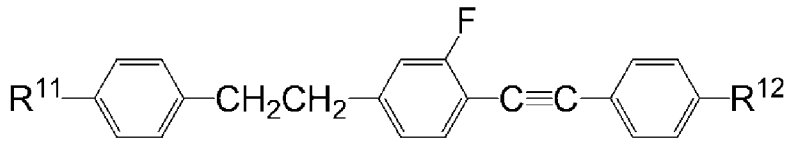

(1-3)

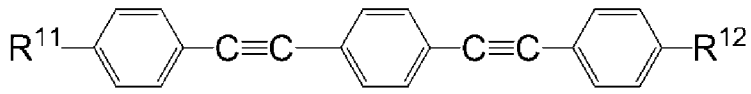

(1-4)

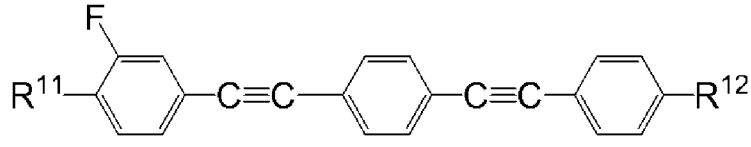

(1-5)

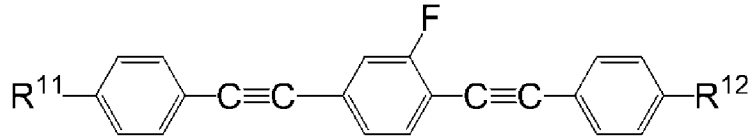

(1-6)


(1-7)

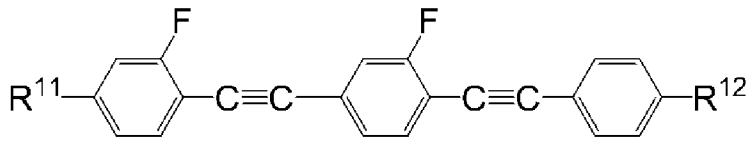

(1-8)


(1-9)

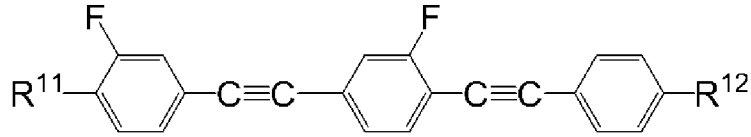

(1-10)


(1-11)

[0064]



(1-12)

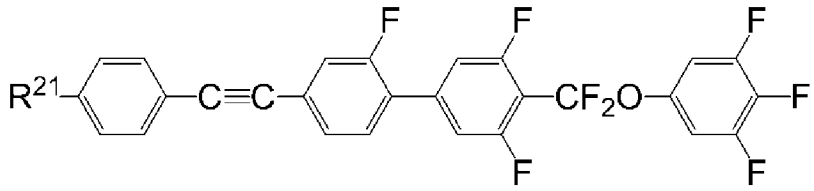


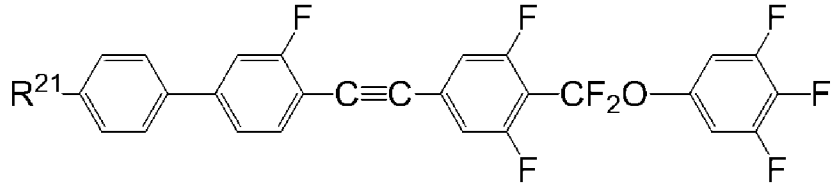
(1-13)

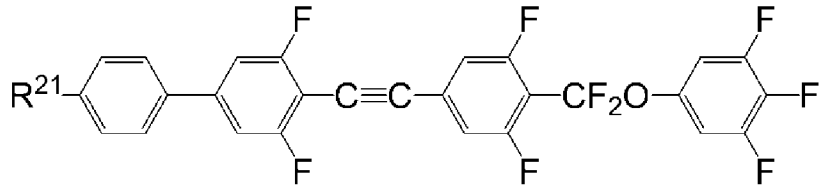
[0065] これらの化合物において、第一成分の少なくとも１つが、化合物（１－３）、化合物（１－４）、または化合物（１－５）であることが好ましい。第一成分の少なくとも２つが、化合物（１－３）および化合物（１－４）、または化合物（１－４）および化合物（１－５）の組み合わせであることが好ましい。

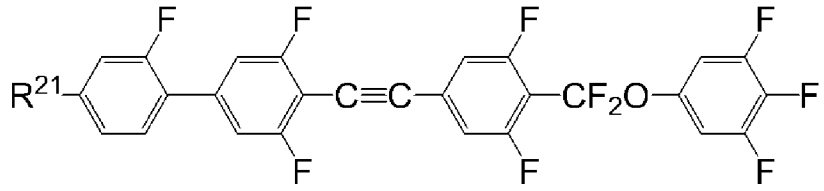
[0066] 好ましい化合物（２－１）は、上記の化合物（２－１－１）から化合物（２－１－１４）である。

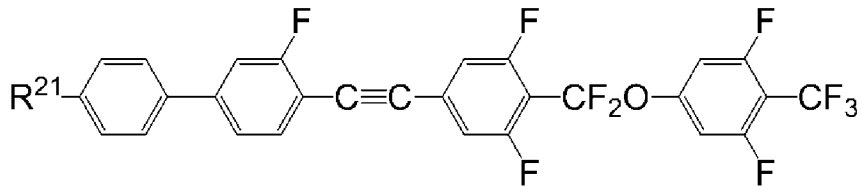
[0067]

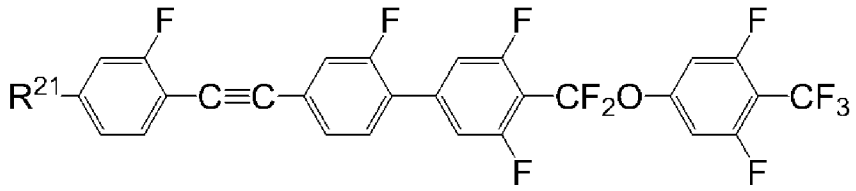

(2-1-1)

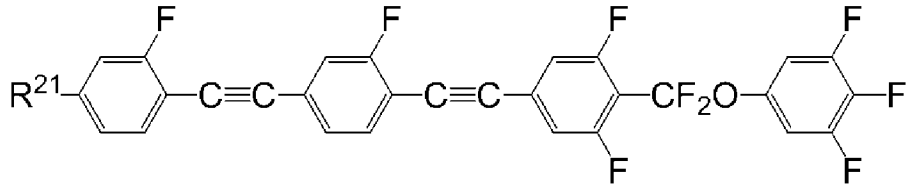

(2-1-2)

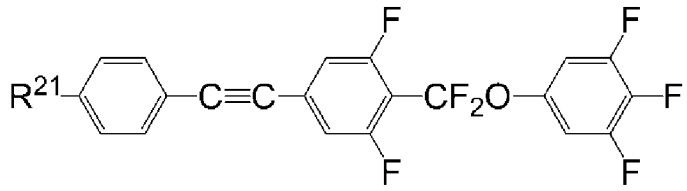

(2-1-3)

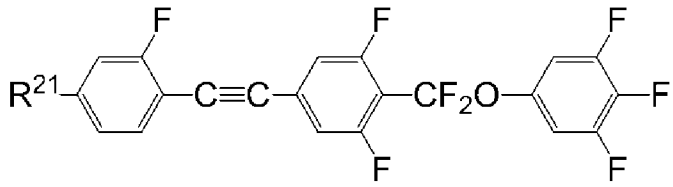

(2-1-4)

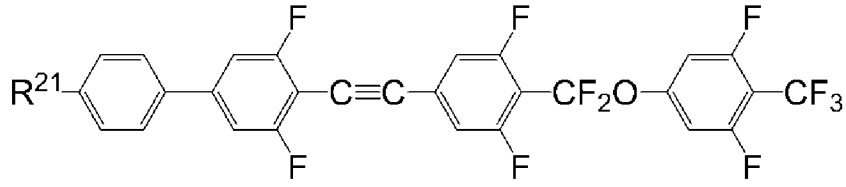

(2-1-5)

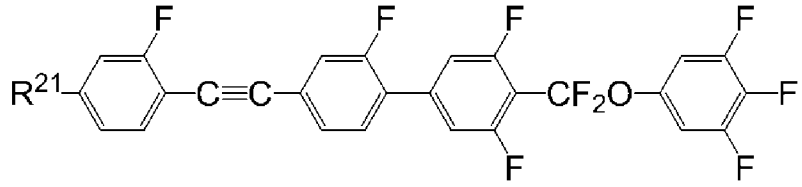

(2-1-6)

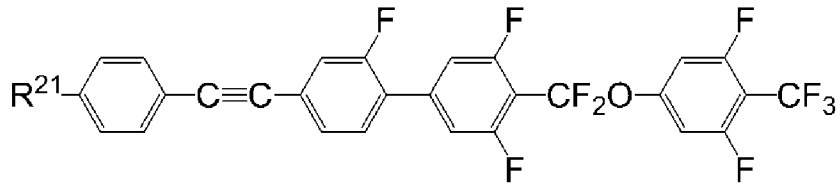

(2-1-7)

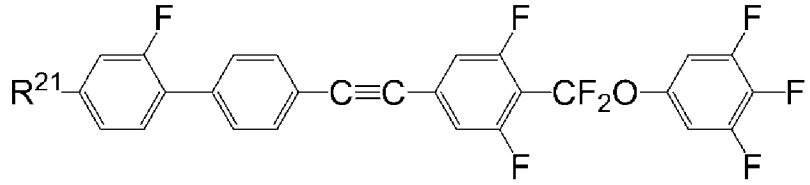

(2-1-8)

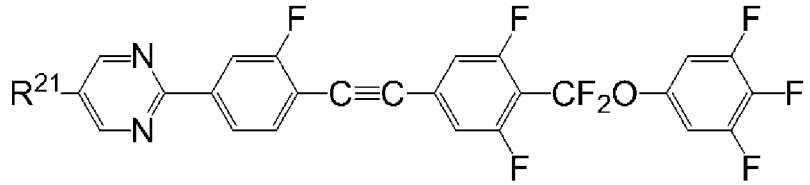

(2-1-9)


(2-1-10)


(2-1-11)

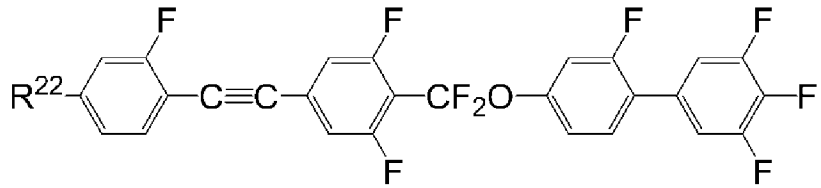

(2-1-12)

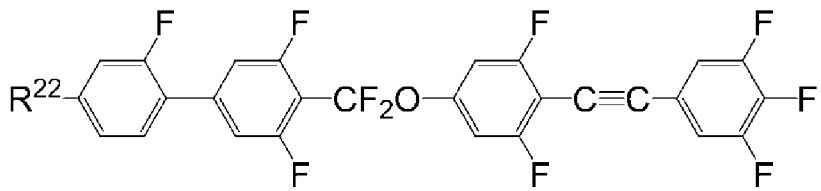

(2-1-13)


(2-1-14)

[0068] 好ましい化合物（２－２）は、上記の化合物（２－２－１）から化合物（２－２－２）である。

[0069]

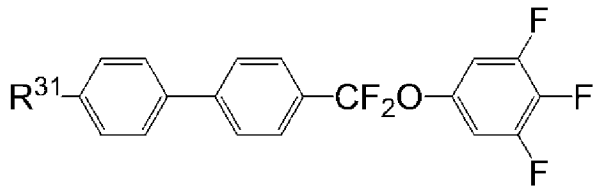

(2-2-1)

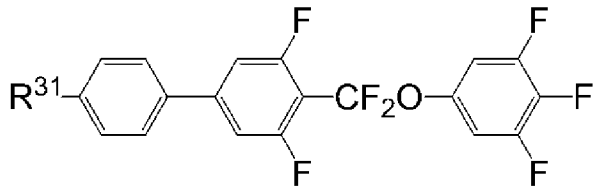

(2-2-2)

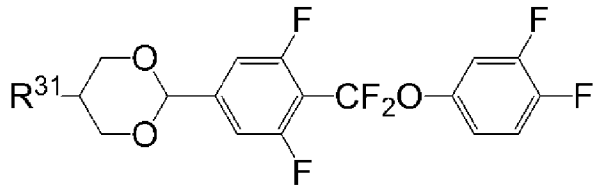
[0070] これらの化合物において、第二成分の少なくとも１つが、化合物（２－１－１）、化合物（２－１－２）、化合物（２－１－５）、または化合物（２－２－１）であることが好ましい。第二成分の少なくとも２つが、化合物（２－１－１）および化合物（２－２－１）、化合物（２－１－２）および化合物（２－２－１）、または化合物（２－１－５）および化合物（２－２－１）の組み合わせであることが好ましい。

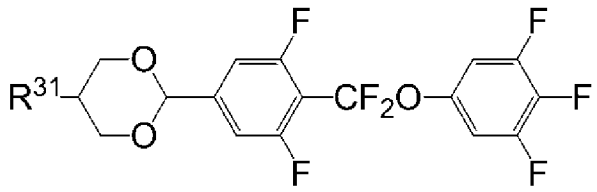
[0071] 好ましい化合物（３）は、下記の化合物（３－１）から化合物（３－１５）である。

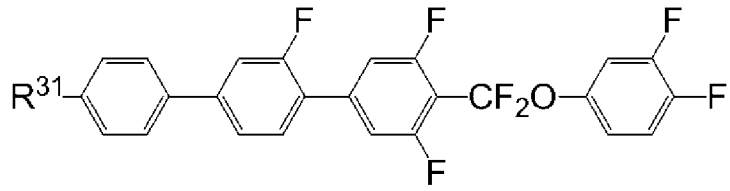
[0072]

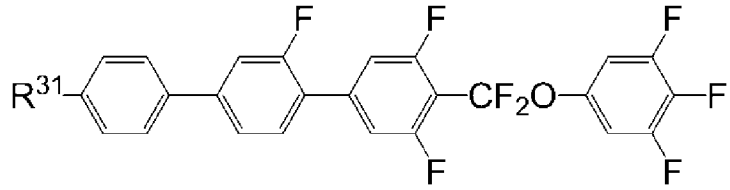

(3-1)

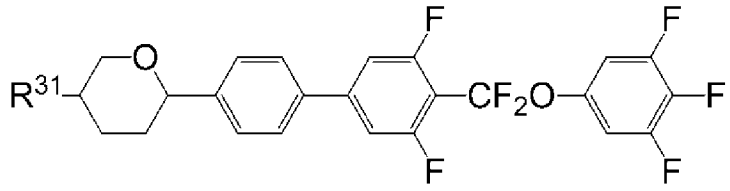

(3-2)

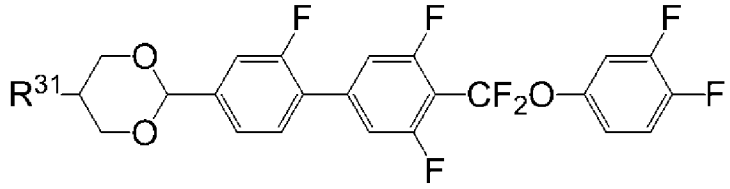

(3-3)

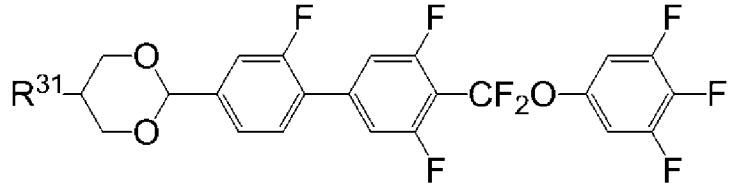

(3-4)


(3-5)

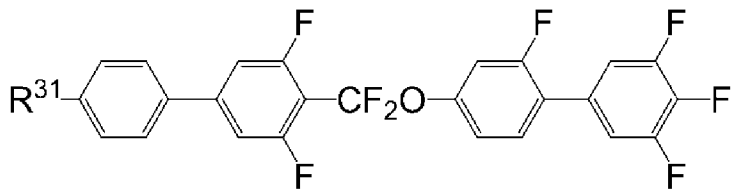

(3-6)

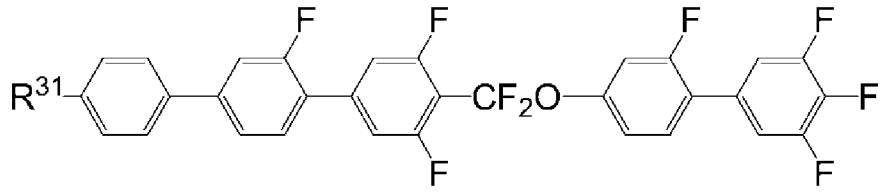

(3-7)

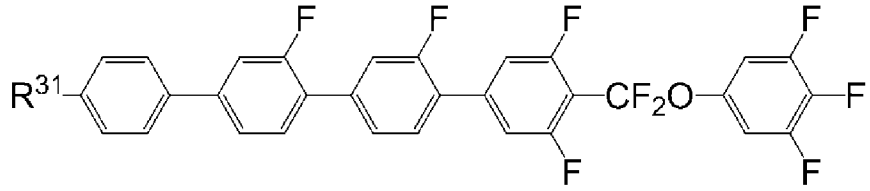

(3-8)

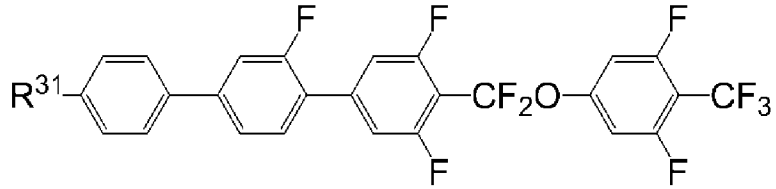

(3-9)

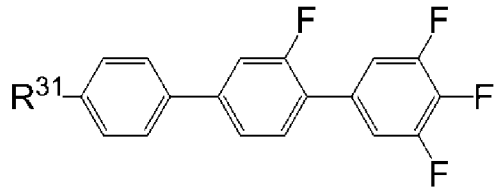
[0073]

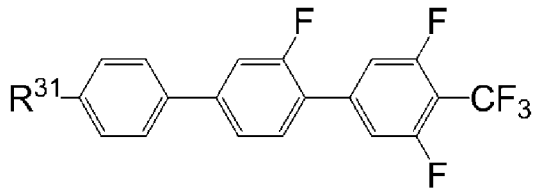

(3-10)


(3-11)


(3-12)


(3-13)


(3-14)

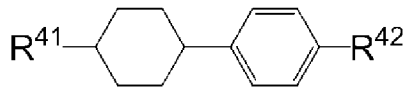

(3-15)

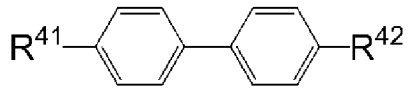
[0074] これらの化合物において、第三成分の少なくとも１つが、化合物（３－２）、化合物（３－５）、化合物（３－６）、または化合物（３－１０）であることが好ましい。第三成分の少なくとも２つが、化合物（３－２）および化合物（３－６）、化合物（３－５）および化合物（３－６）、または化合物（３－６）および化合物（３－１０）の組み合わせであることが好ましい。

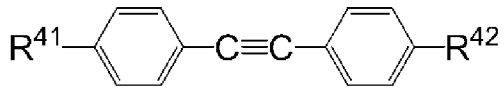
[0075] 化合物（３）において、Z^{31}、Z^{32}およびZ^{33}として少なくとも一つがジフルオロメチレンオキシである化合物がより好ましい。

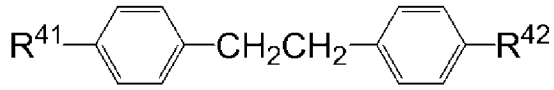
[0076] 好ましい化合物（４）は、下記の化合物（４－１）から化合物（４－１３）である。

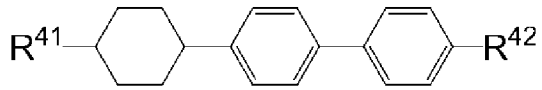
[0077]

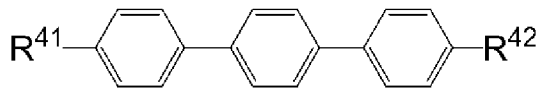

(4-1)

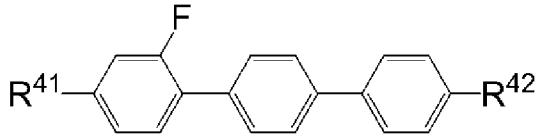

(4-2)

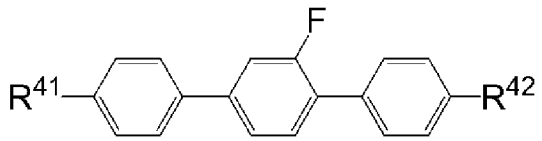

(4-3)

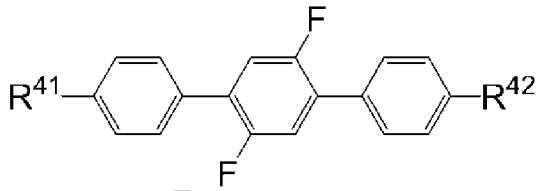

(4-4)

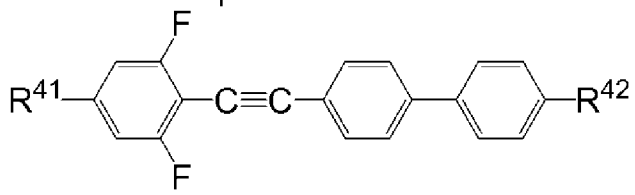

(4-5)

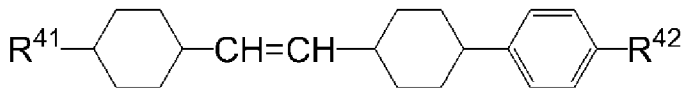

(4-6)

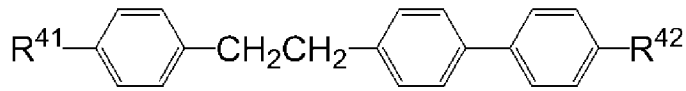

(4-7)

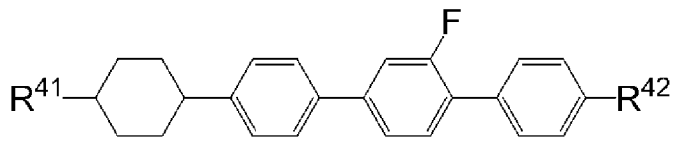

(4-8)


(4-9)


(4-10)


(4-11)


(4-12)

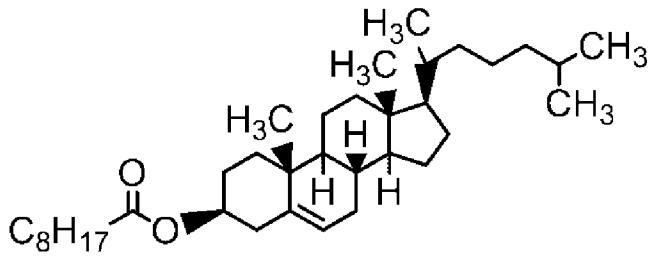

(4-13)

[0078] これらの化合物において、第四成分の少なくとも１つが、化合物（４－３）、または化合物（４－１３）であることが好ましい。第三成分の少なくとも２つが、化合物（４－３）および化合物（４－１３）の組み合わせであることが好ましい。

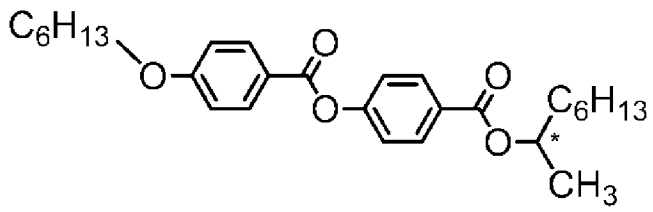
[0079] 第六に、組成物に添加してもよい添加物を説明する。このような添加物は、光学活性化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合性化合物、重合開始剤、重合禁止剤などである。以下において、これらの添加物の混合割合は、特に断らない場合は、液晶組成物の重量に基づく割合（重量）である。

[0080] 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。

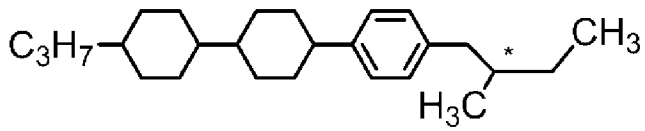
[0081]



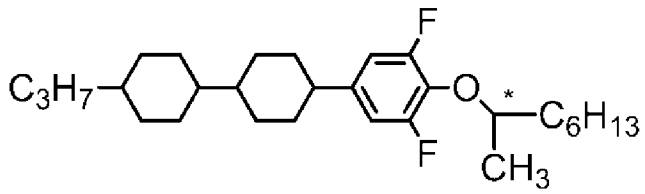
(5-1)



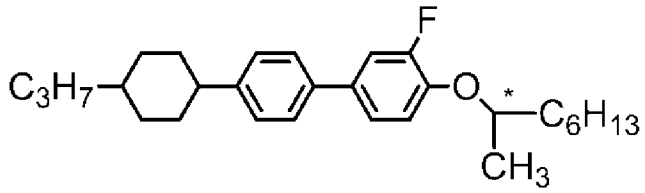
(5-2)



(5-3)

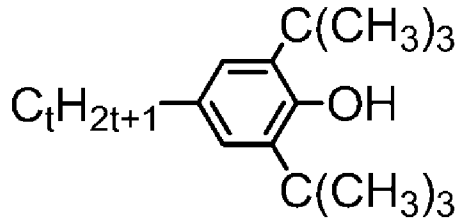


(5-4)



(5-5)

[0082] 大気中での加熱による比抵抗の低下を防止するために、または素子を長時間使用したあと、室温だけではなく上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を維持するために、酸化防止剤が組成物に添加される。酸化防止剤の好ましい例は、ｔが１から９の整数である化合物（６）などである。



(6)

[0083] 化合物（６）において、好ましいｔは、１、３、５、７、または９である。さらに好ましいｔは７である。ｔが７である化合物（６）は、揮発性が小さいので、素子を長時間使用したあと、室温だけではなく上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を維持するのに有効である。酸化防止剤の好ましい割合は、その効果を得るために約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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 高分子支持配向（ＰＳＡ）型の素子に適合させるために重合性化合物が組成物に添加される。重合性化合物の好ましい例は、アクリレート、メタクリレート、ビニル化合物、ビニルオキシ化合物、プロペニルエーテル、エポキシ化合物（オキシラン、オキセタン）、ビニルケトンなどの重合可能な基を有する化合物である。さらに好ましい例は、アクリレートまたはメタクリレートの誘導体である。重合性化合物の好ましい割合は、その効果を得るために、約０．０５重量％以上であり、表示不良を防ぐために約１０重量％以下

である。さらに好ましい割合は、約０．１重量％から約２重量％の範囲である。重合性化合物は紫外線照射により重合する。光重合開始剤などの開始剤の存在下で重合させてもよい。重合のための適切な条件、開始剤の適切なタイプ、および適切な量は、当業者には既知であり、文献に記載されている。例えば光開始剤であるＩｒｇａｃｕｒｅ６５１（登録商標；ＢＡＳＦ）、Ｉｒｇａｃｕｒｅ１８４（登録商標；ＢＡＳＦ）、またはＤａｒｏｃｕｒ１１７３（登録商標；ＢＡＳＦ）がラジカル重合に対して適切である。光重合開始剤の好ましい割合は、重合性化合物の重量１００重量部に基づいて約０．１重量部から約５重量部の範囲である。さらに好ましい割合は、約１重量部から約３重量部の範囲である。

[0087] 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。

[0088] 最後に、組成物の用途を説明する。本発明の組成物は主として、約－１０℃以下の下限温度、約７０℃以上の上限温度、そして約０．２０から約０．３５の範囲の光学異方性（波長５８９ｎｍ、２５℃）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０．１５から約０．２０の範囲の光学異方性を有する組成物、さらには約０．３５から約０．４０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。

[0089] 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

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

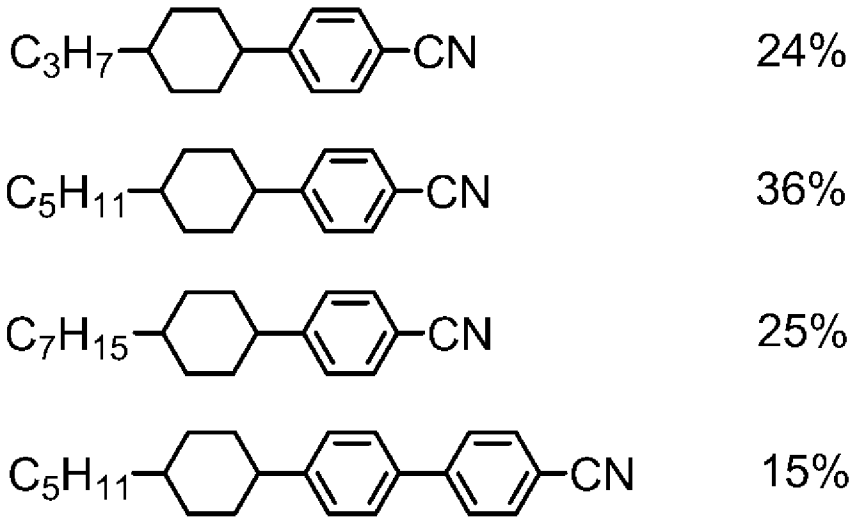
[0093] 試料を希釈するための溶媒は、クロロホルム、ヘキサンなどを用いてもよい。成分化合物を分離するために、次のキャピラリカラムを用いてもよい。Agilent Technologies Inc.製のＨＰ－１（長さ３０ｍ、内径０．３２ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）、Restek Corporation製のＲｔｘ－１（長さ３０ｍ、内径０．３２ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）、SGE International Pty. Ltd製のＢＰ－１（長さ３０ｍ、内径０．３２ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）。化合物ピークの重なりを防ぐ目的で島津製作所製のキャピラリカラムＣＢＰ１－Ｍ５０－０２５（長さ５０ｍ、内径０．２５ｍｍ、膜厚０．２５μｍ）を用いてもよい。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。



[0097] 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。

[0098] （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。

[0099] （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。

[0100] （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。

[0101] （４）粘度（回転粘度；γ１；２０℃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。ツイスト角が０°であり、そして２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が５μｍであるＴＮ素子に試料を入れた。この素子に１６Ｖから１９．５Ｖの範囲で０．５Ｖ毎に段階的に印加した。０．２秒の無印加のあと、ただ１つの矩形波（矩形パルス；０．２秒）と無印加（２秒）の条件で印加を繰り返した。この印加によって発生した過渡電流（transient current）のピーク電流（peak current）とピーク時間（peak time）を測定した。これらの測定値とM. Imaiらの論文中の４０頁記載の計算式（８）とから回転粘度の値を得た。この計算で必要な誘電率異方性の値は、この回転粘度を測定した素子を用い、下に記載した方法で求めた。

[0102] （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。カー効果による光学変化を利用するモードにおいては、光学異方性と誘電率異方性の積が大きい方が望ましいため、光学異方性はできる限り大きい方が好ましい。光学異方性は好ましくは０．２０～０．３５の範囲であり、さらに好ましくは０．２３～０．３２の範囲である。

[0103] （６）誘電率異方性（Δε；２５℃で測定）：２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が９μｍであり、そしてツイスト角が８０度であるＴＮ素子に試料を入れた。この素子にサイン波（１０Ｖ、１ｋＨｚ）を印加し、２秒後に液晶分子の長軸方向における誘電率（ε∥）を測定した。この素子にサイン波（０．５Ｖ、１ｋＨｚ）を印加し、２秒後に液晶分子の短軸方向における誘電率（ε⊥）を測定した。誘電率異方性の値は、Δε＝ε∥－ε⊥、の式から計算した。誘電率異方性は駆動電圧を低減するために大きい方が望ま

しい。特に、高分子安定化あるいはカプセル化などにより液晶組成物にかかる電界が制限されるモードにおいては、駆動電圧が高くなる傾向があるため、誘電率異方性はできる限り大きい方が好ましい。また、カー効果による光学変化を利用するモードにおいては、光学異方性と誘電率異方性の積が大きい方が望ましいため、誘電率異方性はできる限り大きい方が好ましい。誘電率異方性は好ましくは８～４０の範囲であり、さらに好ましくは１５～３０の範囲である。

[0104] （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０．４５／Δｎ（μｍ）であり、ツイスト角が８０度であるノーマリーホワイトモード（normally white mode）のＴＮ素子に試料を入れた。この素子に印加する電圧（３２Ｈｚ、矩形波）は０Ｖから１０Ｖまで０．０２Ｖずつ段階的に増加させた。この際に、素子に垂直方向から光を照射し、素子を透過した光量を測定した。この光量が最大になったときが透過率１００％であり、この光量が最小であったときが透過率０％である電圧－透過率曲線を作成した。しきい値電圧は透過率が９０％になったときの電圧で表した。

[0105] （８）電圧保持率（ＶＨＲ－１；２５℃で測定；％）：測定に用いたＴＮ素子はポリイミド配向膜を有し、そして２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）は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ＴＮ素子にパルス電圧（５Ｖで６０マイクロ秒）を印加して充電した。減衰する電圧を高速電圧計で１６．７ミリ秒のあいだ測定し、単位周期における電圧曲線と横軸との間の面積Ａを求めた。面積Ｂは減衰しなかったときの面積であった。電圧保持率は面積Ｂに対する面積Ａの百分率で表した。

[0106] （９）電圧保持率（ＶＨＲ－２；８０℃で測定；％）：２５℃の代わりに、８０℃で測定した以外は、上記と同じ手順で電圧保持率を測定した。得られた値をＶＨＲ－２で表した。

[0107] （１０）電圧保持率（ＶＨＲ－３；２５℃で測定；％）：紫外線を照射したあと、電圧保持率を測定し、紫外線に対する安定性を評価した。測定に用いたＴＮ素子はポリイミド配向膜を有し、そしてセルギャップは５μｍであった。この素子に試料を注入し、光を２０分間照射した。光源は超高圧水銀ランプＵＳＨ－５００Ｄ（ウシオ電機製）であり、素子と光源の間隔は２０ｃｍであった。ＶＨＲ－３の測定では、１６．７ミリ秒のあいだ減衰する電圧を測定した。大きなＶＨＲ－３を有する組成物は紫外線に対して大きな安定性を有する。ＶＨＲ－３は９０％以上が好ましく、９５％以上がより好ましい。

[0108] （１１）電圧保持率（ＶＨＲ－４；２５℃で測定；％）：試料を注入したＴＮ素子を８０℃の恒温槽内で５００時間加熱したあと、電圧保持率を測定し、熱に対する安定性を評価した。ＶＨＲ－４の測定では、１６．７ミリ秒のあいだ減衰する電圧を測定した。大きなＶＨＲ－４を有する組成物は熱に対して大きな安定性を有する。

[0109] （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５．０μｍであり、ツイスト角が８０度であるノーマリーホワイトモード（normally white mode）のＴＮ素子に試料を入れた。この素子に矩形波（６０Ｈｚ、５Ｖ、０．５秒）を印加した。この際に、素子に垂直方向から光を照射し、素子を透過した光量を測定した。この光量が最大になったときが透過率１００％であり、この光量が最小であったときが透過率０％であるとみなした。立ち上がり時間（τｒ：rise time；ミリ秒）は、透過率が９０％から１０％に変化するのに要した時間である。立ち下がり時間（τｆ：fall time；ミリ秒）は透過率１０％から９０％に変化するのに要した時間である。応答時間は、このようにして求めた立ち上がり時間と立ち下がり時間との和で表した。

[0110] （１３）弾性定数（Ｋ；２５℃で測定；ｐＮ）：測定には横河・ヒューレッ

トパッカード株式会社製のＨＰ４２８４Ａ型ＬＣＲメータを用いた。２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が２０μｍである水平配向素子に試料を入れた。この素子に０ボルトから２０ボルト電荷を印加し、静電容量および印加電圧を測定した。測定した静電容量（Ｃ）と印加電圧（Ｖ）の値を「液晶デバイスハンドブック」（日刊工業新聞社）、７５頁にある式（２．９８）、式（２．１０１）を用いてフィッティングし、式（２．９９）からＫ１１およびＫ３３の値を得た。次に同１７１頁にある式（３．１８）に、先ほど求めたＫ１１およびＫ３３の値を用いてＫ２２を算出した。弾性定数は、このようにして求めたＫ１１、Ｋ２２、およびＫ３３の平均値で表した。

[0111] （１４）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）｝。

[0112] （１５）らせんピッチ（Ｐ；室温で測定；μｍ）：らせんピッチはくさび法にて測定した。「液晶便覧」、１９６頁（２０００年発行、丸善）を参照。試料をくさび形セルに注入し、室温で２時間静置した後、ディスクリネーションラインの間隔（ｄ２－ｄ１）を偏光顕微鏡（ニコン（株）、商品名ＭＭ４０／６０シリーズ）によって観察した。らせんピッチ（Ｐ）は、くさびセルの角度をθと表した次の式から算出した。Ｐ＝２×（ｄ２－ｄ１）×ｔａｎθ。

[0113] （１６）短軸方向における誘電率（ε⊥；２５℃で測定）：２枚のガラス基板の間隔（セルギャップ）が９μｍであり、そしてツイスト角が８０度であるＴＮ素子に試料を入れた。この素子にサイン波（０．５Ｖ、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。

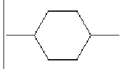
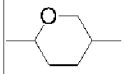
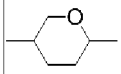
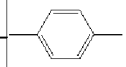
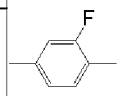
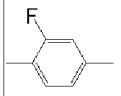
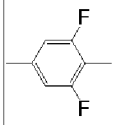
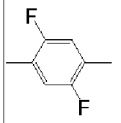
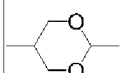
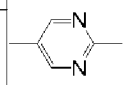
[0114] 実施例における化合物は、下記の表３の定義に基づいて記号により表した。表３において、１，４－シクロヘキシレンに関する立体配置はトランスである。記号の後にあるかっこ内の番号は化合物の番号に対応する。（－）の記号はその他の液晶性化合物を意味する。液晶性化合物の割合（百分率）は

、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。

[0115]

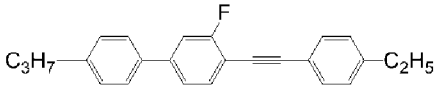
表3　記号を用いた化合物の表記法

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

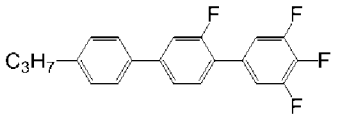
1）左末端基　R−	記号	4）環構造　$-A_n-$	記号
$C_nH_{2n+1}-$	n−		H
$C_nH_{2n+1}O-$	nO−		Dh
$C_mH_{2m+1}OC_nH_{2n}-$	mOn−		dh
$CH_2=CH-$	V−		B
$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	nV−		B(F)
$CH_2=CH-C_nH_{2n}-$	Vn−		B(2F)
$C_mH_{2m+1}-CH=CH-C_nH_{2n}-$	mVn−		B(F,F)
$CF_2=CH-$	VFF−		B(2F,5F)
$CF_2=CH-C_nH_{2n}-$	VFFn−		G
2）右末端基　−R'	記号		Py
$-C_nH_{2n+1}$	−n		
$-OC_nH_{2n+1}$	−On		
$-CH=CH_2$	−V		
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	−Vn		
$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$	−nV		
$-C_nH_{2n}-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	−nVm		
$-CH=CF_2$	−VFF		
$-COOCH_3$	−EMe		
−F	−F		
−Cl	−CL		
$-OCF_3$	−OCF3		
$-CF_3$	−CF3		
−CN	−C		
$-OCH=CH-CF_2H$	−OVCF2H		
$-OCH=CH-CF_3$	−OVCF3		
3）結合基　$-Z_n-$	記号		
$-C_2H_4-$	2		
−COO−	E		
−CH=CH−	V		
−C≡C−	T		
$-CF_2O-$	X		
$-CH_2O-$	1O		

5）表記例

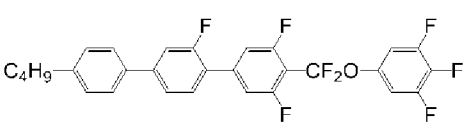
例1　3-BB(F)TB-2



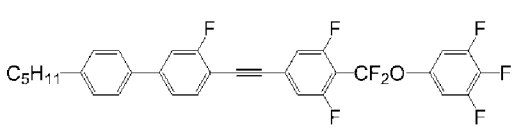
例2　3-BB(F)B(F,F)-F



例3　4-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F



例4　5-BB(F)TB(F,F)XB(F,F)-F



[0116] ［比較例１］

比較例として、式（２）で表される化合物を使用していない液晶組成物を調製した。

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－３	（１－５）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－４	（１－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	７．８％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％

ＮＩ＝９０．０℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．２４６；Δε＝９．４；Ｖｔｈ＝１．８８Ｖ；η＝４２．７ｍＰａ・ｓ．

[0117] ［実施例１］

比較例１の式（３）で表される化合物の替りに、本発明の必須成分である式（２）で表される化合物を使用した液晶組成物を調製した。

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－３	（１－５）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－４	（１－５）	３％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－２）	５％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３	（２－１－５）	５％
４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－２－１）	７％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－２－１）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	６％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	５％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	７．８％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％

ＮＩ＝１０３．１℃；Ｔｃ＜－２０℃；Δｎ＝０．２６７；Δε＝１３．

６；Ｖｔｈ＝１．５０Ｖ；η＝３２．３ｍＰａ・ｓ．

[0118] 比較例１の式（３）で表される化合物の一部を、本発明の必須成分である式（２）で表される化合物に代替することにより、ＮＩが高く、Δｎが大きく、Δεが大きく、Ｖｔｈが小さく、ηが小さい液晶組成物を調製することができた。

[0119] ［実施例２］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	４％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	４％
４－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－１）	５％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－１）	５％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

ＮＩ＝９０．３℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４８；Δε＝１４．２；Ｖｔｈ＝１．５７Ｖ．

[0120] ［実施例３］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ４％

３－Ｈ２ＢＴＢ－３ （１－５） ３％

４－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－１－２） ５％

５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－１－２） ５％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１０） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．２％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

ＮＩ＝９０．３℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５２；Δε＝１５．１；Ｖｔｈ＝１．６１Ｖ．

[0121] ［実施例４］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	３％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－１）	５％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－２）	５％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	７％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％

ＮＩ＝９０．９℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４９；Δε＝１４．５；Ｖｔｈ＝１．６１Ｖ．

[0122] ［実施例５］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	４％
４－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－３）	５％
５－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－３）	５％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	６．８％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％

ＮＩ＝９０．６℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４８；Δε＝１５．２

；Ｖｔｈ＝１．５５Ｖ．

[0123] ［実施例６］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－４）	８％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－４）	８％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－４）	８％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－１）	６％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－２）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	８．２％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％

ＮＩ＝１０６．０℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．３００；Δε＝１０．６；Ｖｔｈ＝２．１４Ｖ．

[0124] ［実施例７］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	６％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ４％

４－Ｂ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－４） ５％

５－Ｂ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－４） ５％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ６．６％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

ＮＩ＝９０．１℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４６；Δε＝１５．３；Ｖｔｈ＝１．４９Ｖ．

[0125] ［実施例８］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－４） ８％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－４） ８％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－４） ８％

５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

	（２－１－２）	７％
５－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－３）	６％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	２％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	８％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	７％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	８．２％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％

ＮＩ＝１０３．５℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９８；Δε＝１１．２；Ｖｔｈ＝１．９７Ｖ．

[0126] ［実施例９］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	４％
４－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３		
	（２－１－５）	５％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３		
	（２－１－５）	５％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ　（３－５）　３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６）　２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６）　７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６）　７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０）　６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－１４）　３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

３－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ２　（４－３）　６．８％

５－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

ＮＩ＝９２．７℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４９；Δε＝１６．３；Ｖｔｈ＝１．５７Ｖ；η＝６３．４ｍＰａ・ｓ．

[0127] ［実施例１０］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２　（１－３）　６％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３　（１－３）　５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４　（１－３）　５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２　（１－５）　４％

４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３

（２－１－６）　５％

５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３

（２－１－６）　５％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－２）　９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ　（３－５）　３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－１０） ６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％
３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％
４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％
４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ６．６％
５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

ＮＩ＝９１．８℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４４；Δε＝１５．８；Ｖｔｈ＝１．５３Ｖ；η＝５６．４ｍＰａ・ｓ．

[0128] ［実施例１１］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ４％
３－Ｈ２ＢＴＢ－３ （１－５） ４％
５－Ｂ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－２） ５％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－１０） ６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％
３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％
４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％
４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７％
５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

ＮＩ＝９１．１℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４４；Δε＝１１．７；Ｖｔｈ＝１．６９Ｖ；η＝４８．８ｍＰａ・ｓ．

[0129] ［実施例１２］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ３％
３－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－１） ４％
４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－１） ８％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－１） ８％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	５％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	５％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	５％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	５％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	５％

ＮＩ＝９１．８℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４０；Δε＝２１．０；Ｖｔｈ＝１．３２Ｖ；η＝６２．４ｍＰａ・ｓ．

[0130] ［実施例１３］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－４）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－４）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－４）	６％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－１）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－２）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３		
	（２－１－５）	７％
４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３		
	（２－１－６）	５％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３		

	（２－１－６）	５％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－２－１）	１０％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	８．２％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％

ＮＩ＝９９．９℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９６；Δε＝１５．１；Ｖｔｈ＝１．６６Ｖ；η＝５９．４ｍＰａ・ｓ．

[0131] ［実施例１４］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－４）	８％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－４）	８％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－４）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－２）	５％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３		
	（２－１－５）	５％
４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－２－１）	７％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－２－１）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	８％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	７％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．２％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

ＮＩ＝１０５．２℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９５；Δε＝１４．３；Ｖｔｈ＝１．７４Ｖ；η＝６２．０ｍＰａ・ｓ．

[0132] ［実施例１５］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－４） ５％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－４） ５％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－４） ５％

３－ＢＴＢ（Ｆ）ＴＢ－５ （１－１１） ５％

５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－１－２） ５％

５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３ （２－１－５） ５％

４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－２－１） ５％

５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－２－１） ５％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

３－ＧＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－９） ３％

４－ＧＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－９） ３％
５－ＧＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－９） ２％
２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％
３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．２％
５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％
ＮＩ＝１０３．６℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２８９；Δε＝１７．８；Ｖｔｈ＝１．６４Ｖ；η＝７３．８ｍＰａ・ｓ．

[0133] ［実施例１６］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－４） ５％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－４） ５％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－４） ５％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－１－２） ５％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３
（２－１－５） ５％
４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－１） ５％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－１） ５％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

	（３－６）	７％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	８．２％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	８．２％
５－Ｂ（Ｆ）ＢＢ－２	（４－７）	５％
５－ＨＢＢ（Ｆ）Ｂ－２	（４－１３）	３％

ＮＩ＝１０２．８℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２８３；Δε＝１１．８；Ｖｔｈ＝１．８５Ｖ；η＝６１．０ｍＰａ・ｓ．

[0134] ［実施例１７］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	４％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－４）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－４）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－４）	７％
３－ＢＴＢ（Ｆ）ＴＢ－５	（１－１１）	３％
５－ＢＴＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－１１）	３％
４－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－２）	５％
５－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－２）	５％
４－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－２－１）	５％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－２－１）	５％
３－ＧＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－４）	２％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ８％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
３－ＧＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－９） ２％
３－ＨＢ－Ｏ２ （４－１） ５％
１－ＢＢ－３ （４－２） １０％
１－ＢＢ－５ （４－２） ８％
１－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－２Ｖ （４－８） ５％

ＮＩ＝１０６．０℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２６５；Δε＝１５．３；Ｖｔｈ＝１．８６Ｖ；η＝５７．０ｍＰａ・ｓ．

[0135] ［実施例１８］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－３ （１－５） ３％
３－Ｂ２ＢＴＢ－２ （１－６） ５％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－１－１） １０％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－１） ５％
５－Ｂ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－２－２） ５％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％

１－ＢＢ－５	（４－２）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	７．２％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％
３－ＨＢＢ－２	（４－５）	３％
１－ＢＢ（Ｆ）Ｂ－２Ｖ	（４－８）	３％
２－ＢＢ（２Ｆ，５Ｆ）Ｂ－２	（４－９）	３％
５－ＨＢＢ（Ｆ）Ｂ－２	（４－１３）	３％

ＮＩ＝９５．５℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５８；Δε＝１０．５；Ｖｔｈ＝１．９０Ｖ；η＝５１．７ｍＰａ・ｓ．

[0136] ［実施例１９］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	６％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	６％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－３	（１－５）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－４	（１－５）	３％
５－ＢＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－８）	１０％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ５．４％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ５．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ５．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ５．４％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ５．４％

ＮＩ＝９０．４℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２３７；Δε＝１３．５；Ｖｔｈ＝１．６２Ｖ；η＝５２．１ｍＰａ・ｓ．

[0137] ［実施例２０］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ６％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ６％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ６％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ３％

３－Ｈ２ＢＴＢ－３ （１－５） ３％

３－Ｈ２ＢＴＢ－４ （１－５） ３％

５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－９） １０％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

	(3－10)	6％
3－BB(F)B(F,F)－F	(3－14)	3％
2－BTB－O1	(4－3)	5．2％
3－BTB－O1	(4－3)	5．2％
4－BTB－O1	(4－3)	5．2％
4－BTB－O2	(4－3)	5．2％
5－BTB－O1	(4－3)	5．2％

NI＝90．7℃；Tc＜－10℃；Δn＝0．237；Δε＝14．1；Vth＝1．58V；η＝51．0mPa・s．

[0138] ［実施例21］

3－HB(F)TB－2	(1－3)	5％
3－HB(F)TB－3	(1－3)	5％
3－HB(F)TB－4	(1－3)	5％
3－H2BTB－2	(1－5)	2％
5－B(F)TB(F)TB(F,F)XB(F,F)－F	(2－1－7)	10％
3－BB(F,F)XB(F,F)－F	(3－2)	9％
3－BB(F)B(F,F)XB(F)－F	(3－5)	3％
3－BB(F)B(F,F)XB(F,F)－F	(3－6)	2％
4－BB(F)B(F,F)XB(F,F)－F	(3－6)	7％
5－BB(F)B(F,F)XB(F,F)－F	(3－6)	7％
3－BB(F,F)XB(F)B(F,F)－F	(3－10)	6％
3－BB(F)B(F,F)－F	(3－14)	3％
2－BTB－O1	(4－3)	7．2％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．２％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

ＮＩ＝８９．８℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５４；Δε＝１４．５；Ｖｔｈ＝１．５６Ｖ；η＝４８．８ｍＰａ・ｓ．

[0139] ［実施例２２］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ３％

３－Ｈ２ＢＴＢ－３ （１－５） ３％

５－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３ （２－１－１０） ５％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１０） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ２　（４－３）　７．４％

５－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　７．４％

ＮＩ＝８９．５℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４６；Δε＝１２．４；Ｖｔｈ＝１．６７Ｖ．

[0140] ［実施例２３］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２　（１－４）　８％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３　（１－４）　８％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４　（１－４）　８％

５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（２－１－１）　１４％

５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（２－１－９）　３％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－６）　８％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－６）　８％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－１０）　６％

２－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　７．４％

３－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　７．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　７．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ２　（４－３）　７．４％

５－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　７．４％

ＮＩ＝１０３．８℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９２；Δε＝１２．０；Ｖｔｈ＝１．９５Ｖ．

[0141] ［実施例２４］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２　（１－３）　５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３　（１－３）　５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	３％
４Ｏ－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－２）	１０％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．４％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．４％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．４％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	７．４％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．４％

ＮＩ＝９２．０℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５４；Δε＝１４．６；Ｖｔｈ＝１．６４Ｖ．

[0142] ［実施例２５］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	３％
３－Ｈ２ＢＴＢ－３	（１－５）	３％

４Ｏ－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－１－５） ５％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－１０） ６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％
３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％
４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％
４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．４％
５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

ＮＩ＝９２．１℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５０；Δε＝１２．４；Ｖｔｈ＝１．６７Ｖ．

[0143] ［実施例２６］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ４％
４Ｏ－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－１－１１） １０％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ　（３－５）　３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６）　２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６）　７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６）　７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０）　６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－１４）　３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

３－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ２　（４－３）　６．８％

５－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．８％

ＮＩ＝９３．４℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５０；Δε＝１４．７；Ｖｔｈ＝１．５６Ｖ．

[0144] ［実施例２７］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２　（１－３）　５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３　（１－３）　５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４　（１－３）　５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２　（１－５）　４％

５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３

（２－１－１２）　１０％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－２）　９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ　（３－５）　３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６）　２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－１０） ６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％
３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ６．８％
５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％
ＮＩ＝９１．６℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４８；Δε＝１５．８；Ｖｔｈ＝１．５７Ｖ．

[0145] ［実施例２８］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ４％
４－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（２－１－１） １０％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ
（３－６） ７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	６．８％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％

ＮＩ＝９２．１℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４７；Δε＝１４．８；Ｖｔｈ＝１．５４Ｖ．

[0146] ［実施例２９］

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－４）	８％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－４）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－４）	７％
４－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－１）	８％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－１）	８％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	８％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	８％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－１０）	５％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．８％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．８％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．８％

ＮＩ＝１０４．８℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９４；Δε＝１３．０；Ｖｔｈ＝１．９４Ｖ；γ１＝４７３ｍＰａ・ｓ；ＶＨＲ－１＝９８．０１％；ＶＨＲ－３＝９５．５０％.

[0147] ［実施例３０］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ３％

５－Ｂ（Ｆ）ＢＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－１－１３） １０％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１０） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

４－ＢＴＢ－Ｏ２　（４－３）　７％

５－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　７％

ＮＩ＝９０．９℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４８；Δε＝１４．３；Ｖｔｈ＝１．６０Ｖ．

[0148] ［実施例３１］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２　（１－３）　５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３　（１－３）　５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４　（１－３）　５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２　（１－５）　３％

３－Ｈ２ＢＴＢ－３　（１－５）　３％

３－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（２－２－１）　１０％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－２）　９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ　（３－５）　３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－６）　２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－６）　７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－６）　７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－１０）　６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ　（３－１４）　３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．４％

３－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ２　（４－３）　６．４％

５－ＢＴＢ－Ｏ１　（４－３）　６．４％

ＮＩ＝９１．５℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４４；Δε＝１４．８；Ｖｔｈ＝１．５３Ｖ．

[0149] ［実施例３２］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－３）	５％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	（１－５）	２％
４Ｏ－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（２－１－１）	１０％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－２）	９％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ	（３－５）	３％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	７．２％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７．２％

ＮＩ＝９１．５℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５２；Δε＝１４．８；Ｖｔｈ＝１．５３Ｖ．

[0150] ［実施例３３］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ４％

４Ｏ－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３（２－１－６） １０％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１０） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ６．８％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．８％

ＮＩ＝９２．４℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４９；Δε＝１５．６；Ｖｔｈ＝１．５４Ｖ．

[0151] ［実施例３４］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ４％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ４％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－４） ７％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－４） ７％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－４） ７％

４－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－１） ７％

５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－１） ７％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） １０％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ６％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０） ６％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ６．６％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ６．６％

ＮＩ＝１１３．９℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９１；Δε＝１２．５；Ｖｔｈ＝２．０３Ｖ；γ１＝４３８ｍＰａ・ｓ．

[0152] ［実施例３５］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ４％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ３％

５－ＰｙＢ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－１４） １０％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ７％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ７％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１４） ３％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．２％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．２％

ＮＩ＝８８．８℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２４９；Δε＝１５．５；Ｖｔｈ＝１．５４Ｖ．

[0153] ［実施例３６］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ５％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－３） ５％

３－Ｈ２ＢＴＢ－２ （１－５） ３％

４Ｏ－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－ＣＦ３

（２－１－１２） １０％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－２） ９％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）－Ｆ （３－５） ３％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	７％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	７％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－１０）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ	（３－１４）	３％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	７％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	７％

ＮＩ＝９２．６℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２５０；Δε＝１５．２；Ｖｔｈ＝１．６２Ｖ．

[0154] ［実施例３７］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	５％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	４％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－４）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－４）	７％
３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－４）	７％
４－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－１）	６％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－１）	６％
３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	２％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		

	（３－６）	１０％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	６％
３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－１０）	６％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
３－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％
４－ＢＴＢ－Ｏ２	（４－３）	６．８％
５－ＢＴＢ－Ｏ１	（４－３）	６．８％

ＮＩ＝１１３．４℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９２；Δε＝１１．１；Ｖｔｈ＝２．０１Ｖ．

[0155] ［実施例３８］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－３）	４％
３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－３）	４％
３Ｏ－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２	（１－４）	６％
３Ｏ－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３	（１－４）	５％
３Ｏ－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４	（１－４）	５％
４－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－１）	７％
５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－１）	７％
５－Ｂ（Ｆ）ＴＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（２－１－９）	３％
４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	８％
５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ		
	（３－６）	８％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０） ６％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．４％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．４％

ＮＩ＝１０６．２℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９２；Δε＝１２．２；Ｖｔｈ＝１．９０Ｖ．

[0156] ［実施例３９］

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－３） ４％

３－ＨＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－３） ４％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－Ｏ２ （１－４） ７％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－Ｏ３ （１－４） ７％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－Ｏ４ （１－４） ７％

３Ｏ－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－１） ６％

４Ｏ－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（２－１－１） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） １０％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－６） ６％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ

（３－１０） ６％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７％

ＮＩ＝１１４．５℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２９６；Δε＝１１．８；Ｖｔｈ＝１．９５Ｖ．

[0157] ［比較例２］

比較のために、実施例２９中の化合物（２）の一部を、正の誘電率異方性を有する、シアノ基を有する化合物と置き換えた組成物を比較例２とした。

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－２ （１－４） ８％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－３ （１－４） ７％

３－ＢＢ（Ｆ）ＴＢ－４ （１－４） ７％

４－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－１－１） ７％

５－ＢＴＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （２－１－１） ６％

３－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ２％

４－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ８％

５－ＢＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－６） ８％

３－ＢＢ（Ｆ，Ｆ）ＸＢ（Ｆ）Ｂ（Ｆ，Ｆ）－Ｆ （３－１０） ５％

２－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．８％

３－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．８％

４－ＢＴＢ－Ｏ２ （４－３） ７．８％

５－ＢＴＢ－Ｏ１ （４－３） ７．８％

１Ｖ２－ＢＥＢ（Ｆ，Ｆ）－Ｃ （－） ３％

ＮＩ＝９９．０℃；Ｔｃ＜－１０℃；Δｎ＝０．２８９；Δε＝１５．０；Ｖｔｈ＝１．７０Ｖ；ＶＨＲ－１＝９６．７％；ＶＨＲ－３＝７８．３％

.

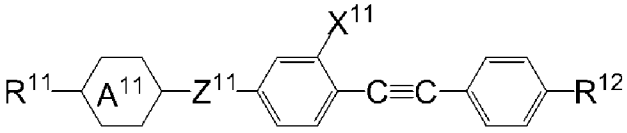
シアノ基を有する化合物は、紫外線を照射した後のＶＨＲを低下させるため、本発明の液晶組成物としては不適であることが分かる。

産業上の利用可能性

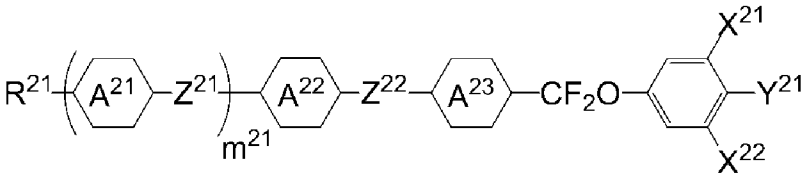
[0158] 本発明の液晶組成物は、高い上限温度、低い下限温度、大きな光学異方性、大きな正の誘電率異方性、紫外線に対する高い安定性などの特性において、少なくとも１つの特性を充足する、または少なくとも２つの特性に関して適切なバランスを有する。この組成物を含有する液晶表示素子は、ＴＮ、ＯＣＢ、ＩＰＳ、ＦＦＳ、またはＦＰＡのモードを有するＡＭ（active matrix）素子に用いることができ、特に、この組成物をカプセルに内包させることにより、製造コストを低減する、あるいはフレキシブルディスプレイに用いることができる。また、この組成物を含有する素子は、２Ｄ－３Ｄ間スイッチング素子として用いることができる。

請求の範囲

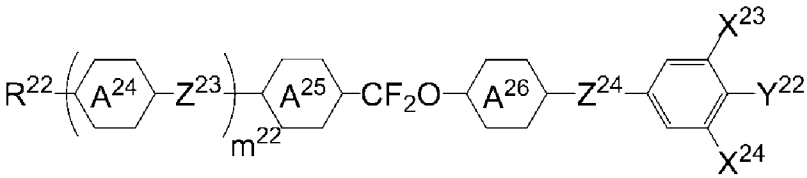
[請求項1] 第一成分として式（１）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物、および第二成分として式（２－１）または式（２－２）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有し、液晶組成物を構成する成分化合物以外の化合物として、シアノを有する化合物が含まれる場合は、この割合が液晶組成物全体に対して３重量％未満である、液晶組成物。



(1)



(2-1)

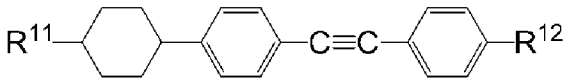


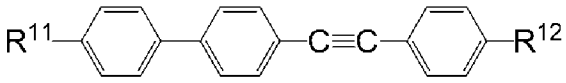
(2-2)

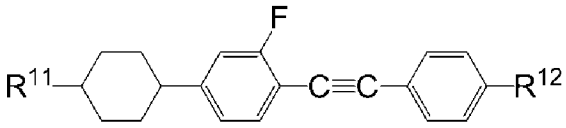
式（１）、式（２－１）および式（２－２）において、R^{11}、R^{12}、R^{21}およびR^{22}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり；環A^{11}は、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；環A^{21}および環A^{24}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり；環A^{22}、環A^{23}、環A^{25}および環A^{26}は独立して、１，４－フェニレン、２－フル

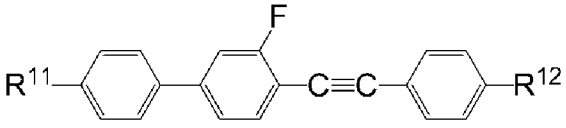
オロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Z^{11}、Z^{21}、Z^{22}、Z^{23}およびZ^{24}は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、エチニレン、またはテトラフルオロエチレンであるが、Z^{21}およびZ^{22}のうち、少なくとも１つはエチニレンであり、Z^{23}およびZ^{24}のうち、少なくとも１つはエチニレンであり；X^{11}、X^{21}、X^{22}、X^{23}およびX^{24}は独立して、水素またはフッ素であり；Y^{21}およびY^{22}は独立して、フッ素、塩素、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数１から１２のアルキル、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数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てもよい炭素数２から１２のアルケニルであり；m^{21}およびm^{22}は独立して、０、１または２であり、m^{21}またはm^{22}が２を表す場合、複数存在する環A^{21}、Z^{21}、環A^{24}およびZ^{23}は、それぞれ同じであっても、異なっていてもよい。

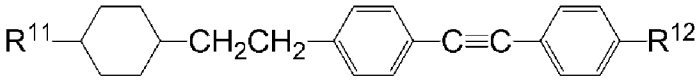
[請求項2] 第一成分として式（１－１）から式（１－１３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１に記載の液晶組成物。

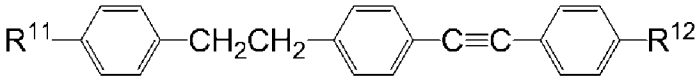

(1-1)

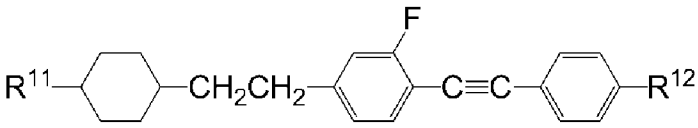

(1-2)

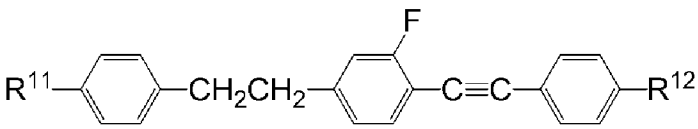

(1-3)

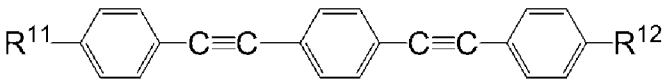

(1-4)

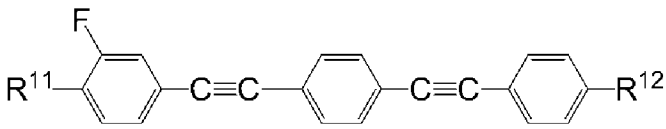

(1-5)

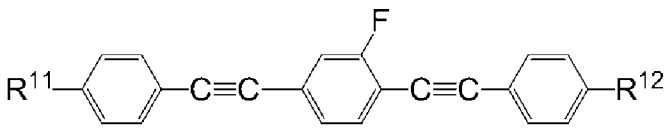

(1-6)

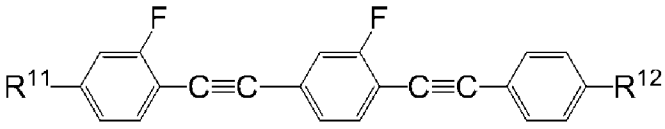

(1-7)


(1-8)

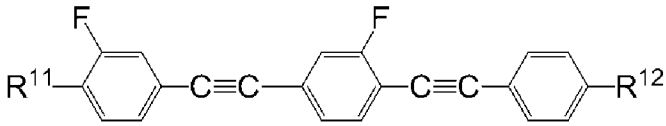

(1-9)


(1-10)


(1-11)



(1-12)

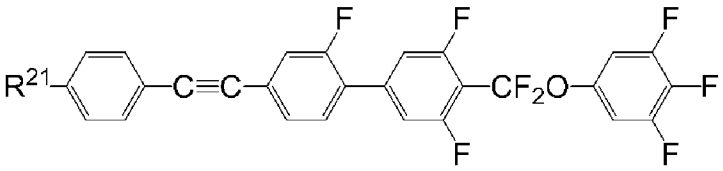


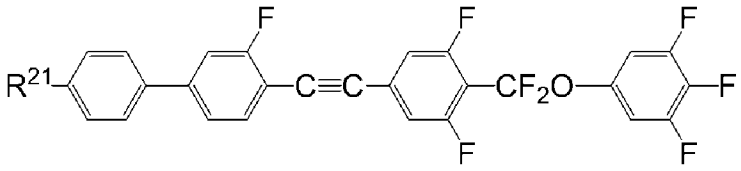
(1-13)

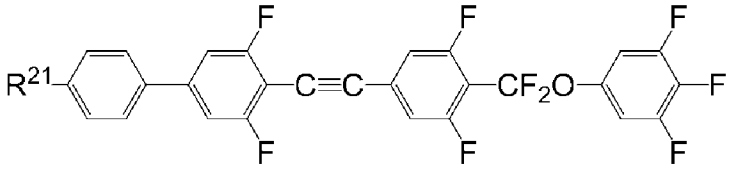
これらの式において、Ｒ^{11}およびＲ^{12}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルである。

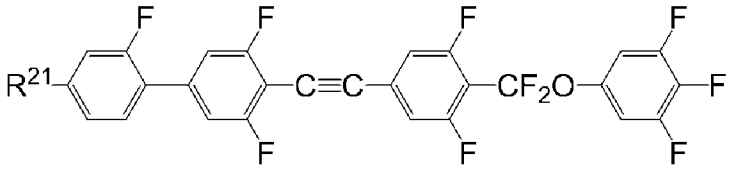
[請求項3] 液晶組成物の重量に基づいて、請求項１に記載の式（１）で表される化合物の割合が１０重量％から５０重量％の範囲である、請求項１または２に記載の液晶組成物。

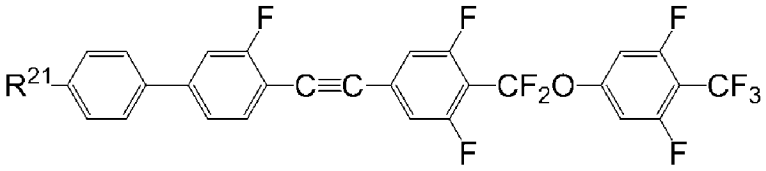
[請求項4] 第二成分として式（２－１－１）から式（２－１－１４）および式（２－２－１）から式（２－２－２）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１から３のいずれか１項に記載の液晶組成物。

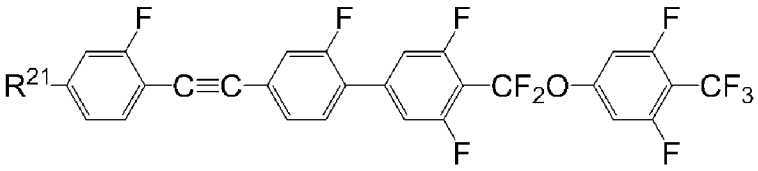

(2-1-1)

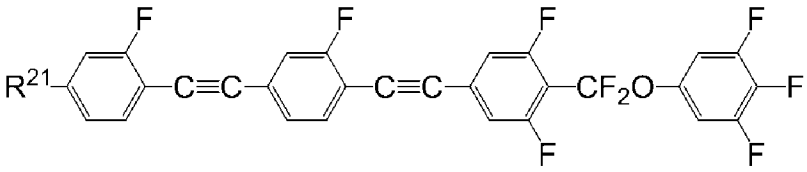

(2-1-2)

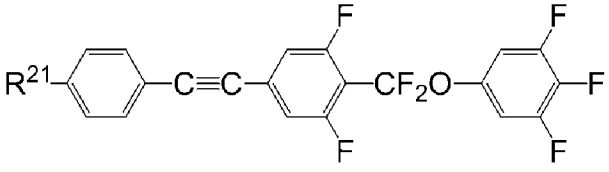

(2-1-3)

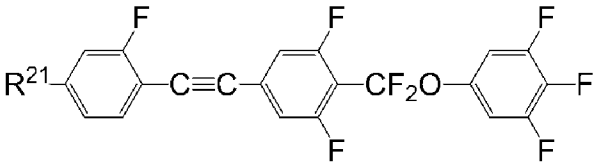

(2-1-4)

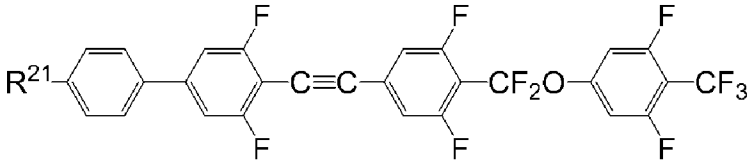

(2-1-5)

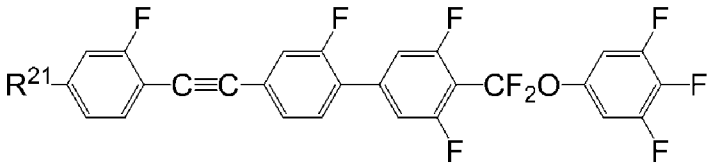

(2-1-6)

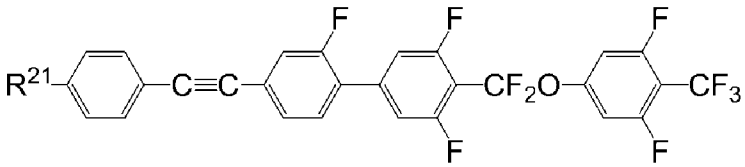

(2-1-7)

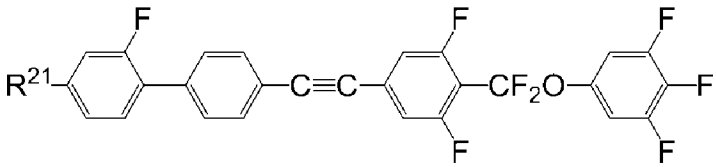

(2-1-8)

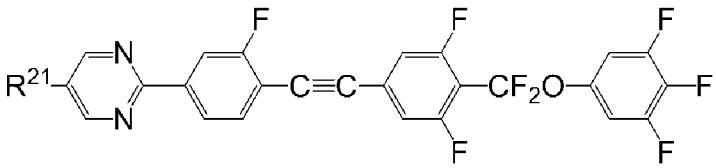

(2-1-9)

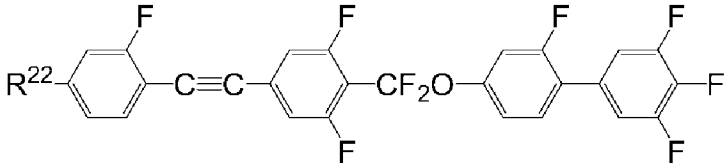

(2-1-10)

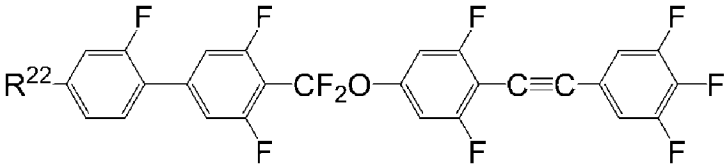

(2-1-11)


(2-1-12)


(2-1-13)


(2-1-14)


(2-2-1)

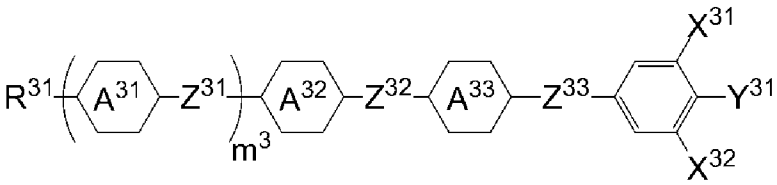

(2-2-2)

これらの式において、R^{21}およびR^{22}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルである。

[請求項5] 液晶組成物の重量に基づいて、請求項１に記載の式（２－１）および式（２－２）で表される化合物の割合が５重量％から６０重量％の

範囲である、請求項１から４のいずれか１項に記載の液晶組成物。

[請求項6] 第三成分として式（３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物をさらに含有する、請求項１から５のいずれか１項に記載の液晶組成物。

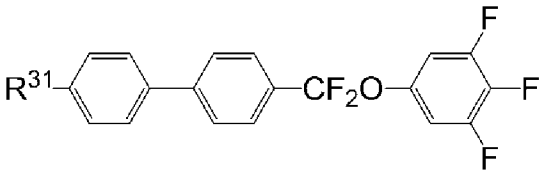


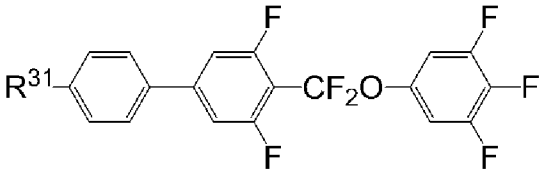
(3)

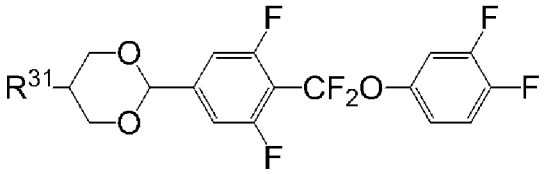
式（３）において、R^{31}は、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり；環A^{31}は、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、またはテトラヒドロピラン－２，５－ジイルであり；環A^{32}および環A^{33}は独立して、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Z^{31}、Z^{32}およびZ^{33}は独立して、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、またはテトラフルオロエチレンであり；X^{31}およびX^{32}は独立して、水素またはフッ素であり；Y^{31}はフッ素、塩素、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数１から１２のアルキル、少なくとも１つの水素がハロゲンで置き換えられてもよい炭素数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てもよい炭素数２から１２のアルケニルであり；m^3は、０、１または２であり、m^3が２を表す場合、複数存在する環A^{31}およびZ^{31}は、それぞれ同じであっても、異なっていてもよい。

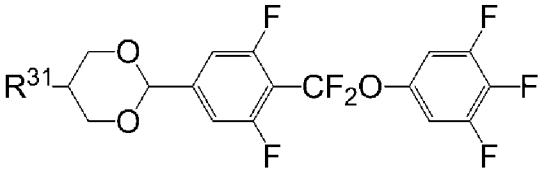
[請求項7] 第三成分として式（３－１）から式（３－１５）で表される化合物

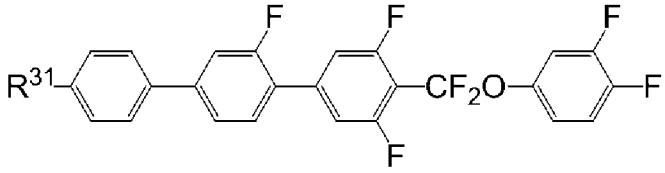
の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１から６のいずれか１項に記載の液晶組成物。

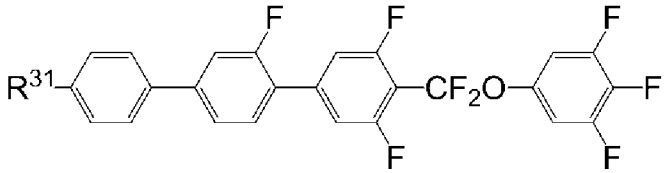

(3-1)

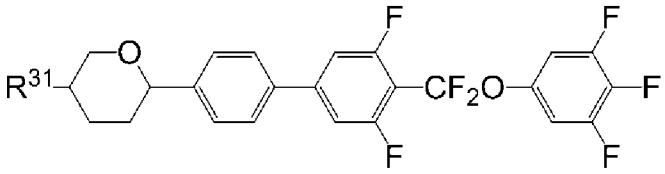

(3-2)

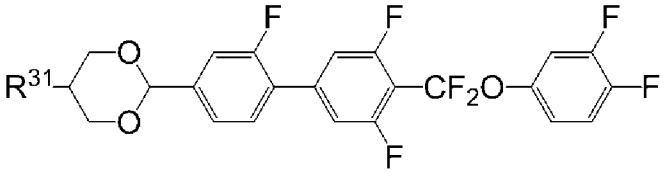

(3-3)

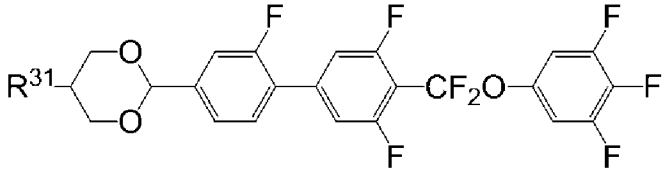

(3-4)

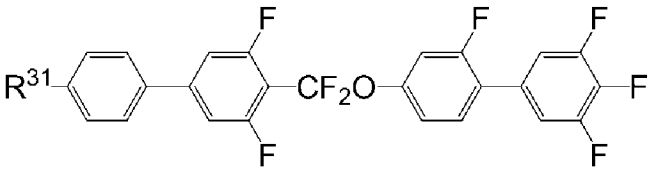

(3-5)

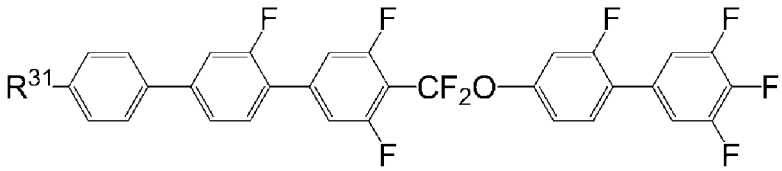

(3-6)

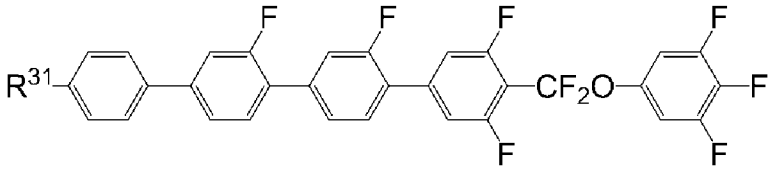

(3-7)

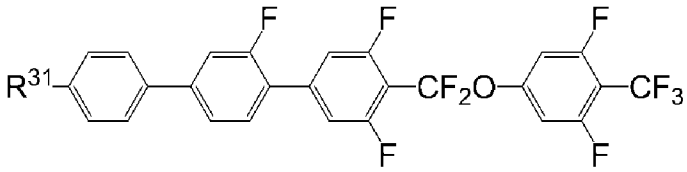

(3-8)

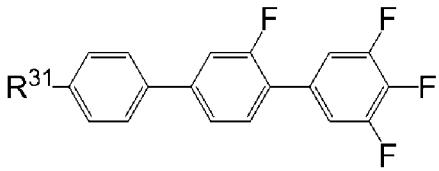

(3-9)

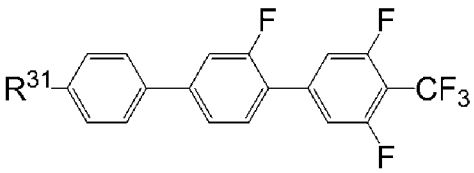

(3-10)


(3-11)


(3-12)


(3-13)

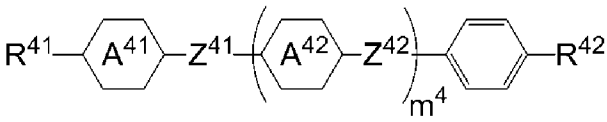

(3-14)


(3-15)

これらの式において、R^{31}は、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルである。

[請求項8] 液晶組成物の重量に基づいて、第三成分の割合が１重量％から５０重量％の範囲である、請求項１から７のいずれか１項に記載の液晶組成物。

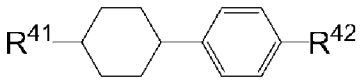
[請求項9] 第四成分として式（４）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物をさらに含有する、請求項１から８のいずれか１項に記載の液晶組成物。

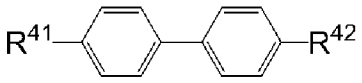


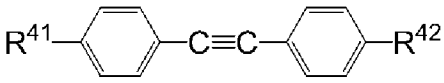
(4)

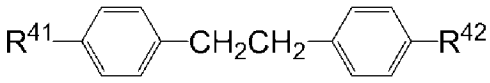
式（４）において、Ｒ^{41}およびＲ^{42}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から１２のアルケニルであり；環Ａ^{41}および環Ａ^{42}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、２－フルオロ－１，４－フェニレン、２，５－ジフルオロ－１，４－フェニレン、または２，６－ジフルオロ－１，４－フェニレンであり；Ｚ^{41}は、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、エチニレン、またはテトラフルオロエチレンであり；Ｚ^{42}は、単結合、エチレン、ビニレン、メチレンオキシ、カルボニルオキシ、ジフルオロメチレンオキシ、またはテトラフルオロエチレンであり；ｍ^{4}は、０、１または２であり、ｍ^{4}が２を表す場合、複数存在する環Ａ^{42}およびＺ^{42}は、それぞれ同じであっても、異なっていてもよい。

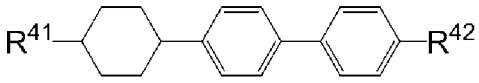
[請求項10] 第四成分として式（４－１）から式（４－１３）で表される化合物の群から選択された少なくとも１つの化合物を含有する、請求項１から９のいずれか１項に記載の液晶組成物。


(4-1)

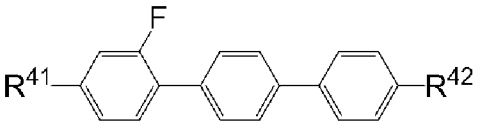

(4-2)

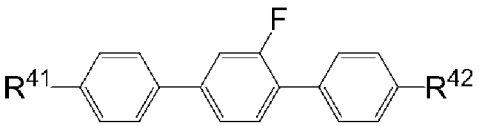

(4-3)

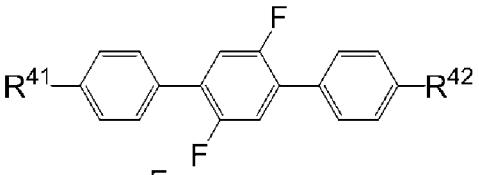

(4-4)

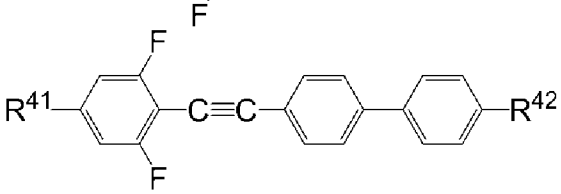

(4-5)

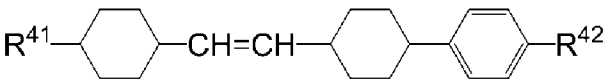

(4-6)

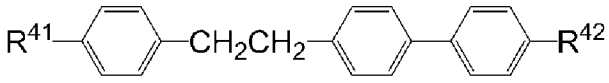

(4-7)

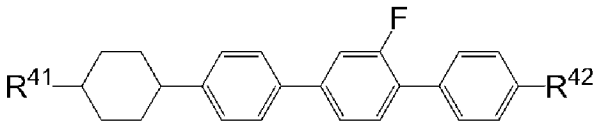

(4-8)


(4-9)


(4-10)


(4-11)


(4-12)


(4-13)

これらの式において、R^{41}およびR^{42}は独立して、炭素数１から１２のアルキル、炭素数１から１２のアルコキシ、または炭素数２から

１２のアルケニルである。

[請求項11] 液晶組成物の重量に基づいて、第四成分の割合が５重量％から５５重量％の範囲である、請求項１から１０のいずれか１項に記載の液晶組成物。

[請求項12] 波長５８９ｎｍにおける光学異方性（２５℃で測定）が０．２０～０．３５の範囲であり、そして周波数１ｋＨｚにおける誘電率異方性（２５℃で測定）が８～４０の範囲である、請求項１から１１のいずれか１項に記載の液晶組成物。

[請求項13] 請求項１から１２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14] 請求項１から１２のいずれか１項に記載の液晶組成物をカプセルに内包させることを特徴とする、請求項１３に記載の液晶表示素子。

[請求項15] 請求項１から１２のいずれか１項に記載の液晶組成物を２Ｄ－３Ｄ間スイッチングに利用されるレンズに使用することを特徴とする、請求項１３に記載の液晶表示素子。

[請求項16] 請求項１から１２のいずれか１項に記載の液晶組成物の液晶表示素子における使用。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/069825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C09K19/18(2006.01)i, *C09K19/10*(2006.01)i, *C09K19/12*(2006.01)i, *C09K19/14*(2006.01)i, *C09K19/16*(2006.01)i, *C09K19/20*(2006.01)i, *C09K19/30*(2006.01)i, *C09K19/34*(2006.01)i, *C09K19/42*(2006.01)i, *G02F1/13*(2006.01)i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C09K19/18, C09K19/10, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/34, C09K19/42, G02F1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-241153 A (DIC Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), claims; paragraphs [0027] to [0031]; paragraph [0059], example 2; paragraph [0065], example 4 (Family: none)	1-16
A	WO 2009/034867 A1 (Chisso Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraph [0300], compound NO.1-1-386 & US 2010/0328600 A1 page 75, table 26, compound NO.1-1-386 & EP 2199270 A1 & KR 10-2010-0068380 A & CN 101827805 A & TW 200918645 A	1-16

☒ 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
05 October 2015 (05.10.15)	13 October 2015 (13.10.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/069825

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-007163 A (Merck Patent GmbH), 12 January 2012 (12.01.2012), claims; entire text & US 2011/0315924 A1 claims; entire text & EP 2399972 A2	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６９８２５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09K19/18(2006.01)i, C09K19/10(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/42(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09K19/18, C09K19/10, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/20, C09K19/30, C09K19/34, C09K19/42, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2011-241153 A(ＤＩＣ株式会社)2011.12.01 【特許請求の範囲】，【0027】～【0031】，【0059】実施例２， 【0065】実施例４（ファミリーなし）	1-16
A	WO 2009/034867 A1(チッソ株式会社)2009.03.19 【0300】化合物 NO.1-1-386 & US 2010/0328600 A1　第 75 頁　Table 26 化合物 NO.1-1-386 & EP 2199270 A1 & KR 10-2010-0068380 A & CN 101827805 A & TW 200918645 A	1-16

☑　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 ０５．１０．２０１５	国際調査報告の発送日 １３．１０．２０１５
国際調査機関の名称及びあて先 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	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｚ　９６０７ 磯貝　香苗 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８０

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 2012-007163 A(メルク　パテント　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング)2012.01.12,【特許請求の範囲】他全文 & US 2011/0315924 A1　Claims他全文 & EP 2399972 A2	1-16