

(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
2012 年 10 月 18 日(18.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/141069 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 19/42 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059347
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 5 日(05.04.2012)
- (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 2011-089099 2011 年 4 月 13 日(13.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): D I C 株式会社(DIC Corporation) [JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目 3 5 番 5 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大石 晴己 (OHISHI Haruki) [JP/JP]; 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 谷口 士朗 (TANIGUCHI Shirou) [JP/JP]; 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 小谷 邦彦 (KOTANI Kunihiko) [JP/JP]; 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 丸山 和則 (MARUYAMA Kazunori) [JP/JP]; 〒3628577 埼玉県

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

- (74) 代理人: 河野通洋(KONO Michihiro); 〒1038233 東京都中央区日本橋三丁目 7 番 2 0 号 D I C 株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NEMATIC LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT USING SAME

(54) 発明の名称: ネマティック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

(57) Abstract: The problems to be solved by the present invention are to provide a liquid crystal composition with which the degradation of viscosity that accompanies an increase in Δn and an increase in $\Delta\epsilon$ is controlled, and to provide a liquid crystal display element having a considerably improved response speed as a result of using the liquid crystal composition. A liquid crystal composition according to the present invention is characterized in that Δn is large and $\Delta\epsilon$ is negative and the absolute value thereof is large. Moreover, the liquid crystal composition has a low η and excellent liquid crystallinity, and exhibits a liquid crystal phase that is stable over a broad temperature range. Furthermore, the liquid crystal composition is a practical and highly reliable composition that makes low-voltage driving possible, because the composition is chemically stable in the presence of heat, light, water, and the like.

(57) 要約: 本発明が解決しようとする課題は、 Δn 増大および $\Delta\epsilon$ の増大に伴う粘性悪化を抑制した液晶組成物の提供及び、当該液晶組成物を用いることにより応答速度が著しく改善された液晶表示素子を提供することにある。本発明の液晶組成物は、 Δn が大きく、 $\Delta\epsilon$ が負であってその絶対値が大きいという特徴を有する。また η も低く、液晶性に優れ、広い温度範囲で安定な液晶相を示す。更に、熱、光、水等に対し、化学的に安定であるため、低電圧駆動が可能である実用的で信頼性の高い液晶組成物である。

WO 2012/141069 A1

明 細 書

発明の名称：

ネマティック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は電気光学的液晶表示材料として有用な誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が負のネマティック液晶組成物、およびこれを用いた液晶表示素子に関する。

背景技術

[0002] 負の誘電率異方性 (負の $\Delta \epsilon$) を有する液晶組成物を使用した垂直配向型のVA-LCDは、漆黒な黒を表現することができるため表示品位に優れ、高コントラストな液晶表示装置として、液晶テレビを中心とした市場に広く浸透している。また、最近では液晶テレビなどに代表されるアクティブマトリックス駆動方式の他、車載や家電用途の表示器として使用されているパッシブマトリックス駆動方式でもVA-LCDの採用が増えている。液晶テレビ用途では、滑らかな動画表示性能を実現するためにガラス基板間のギャップが狭くなる傾向にあり、液晶材料の複屈折率 (Δn) は大きくなる傾向にある。一方、車載用表示器においては、表示容量の大きな高時分割駆動でも良好なコントラストを得るために、負の $\Delta \epsilon$ を有する液晶組成物としては従来にない大きな Δn が求められるとともに、低電圧化にも対応するため $\Delta \epsilon$ の絶対値も大きなものが要求されるようになってきた。VA-LCD用の液晶材料として多くの液晶化合物および液晶組成物が提案されているが、 Δn を増大させるためには液晶組成物中の Δn の大きな液晶化合物の含有量を上昇させる必要があり、 $\Delta \epsilon$ の絶対値を増大させるためには液晶組成物中の $\Delta \epsilon$ の絶対値の大きな液晶化合物の含有量を上昇させる必要があるが、これら化合物の含有量を上昇させると粘性 (η) が悪化し、応答速度が悪化してしまう。

[0003] これまでに $\Delta \epsilon$ が負の値を示しかつ Δn の値が大きな液晶組成物が開示されている (特許文献1～4)。しかし、特許文献1記載の液晶組成物は $\Delta \epsilon$ が正の液晶化合物を含有しており、 $\Delta \epsilon$ の絶対値は小さいものである。また

、特許文献 2 ～ 4 記載の液晶組成物は $\Delta \varepsilon$ の絶対値は大きいものの Δn の値は十分に大きくなく、また、 η についても大きな値となっている。

[0004] このため、 $\Delta \varepsilon$ の絶対値及び Δn が大きくかつ η が小さな液晶組成物が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 1 1 - 2 2 8 9 6 6 号

特許文献2：特開平 1 1 - 1 4 0 4 4 7 号

特許文献3：特開 2 0 0 1 - 3 5 4 9 6 7 号

特許文献4：特開 2 0 0 0 - 9 6 0 5 8 号

発明の概要

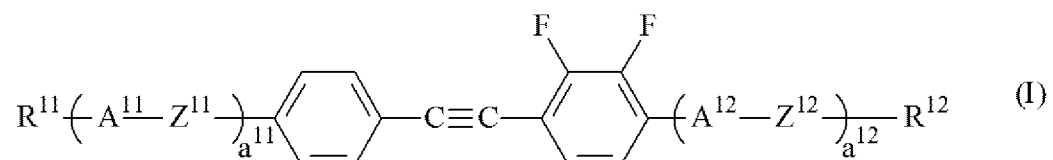
発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明が解決しようとする課題は、 Δn 増大および $\Delta \varepsilon$ の増大に伴う粘性悪化を抑制した液晶組成物の提供及び、当該液晶組成物を用いることにより応答速度が改善された液晶表示素子を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本願発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討した結果、少なくとも 2 種類以上の特定の化合物の組み合わせにより、上記課題が解決されることを見出した。すなわち、第一成分として一般式 (I)

[0008] [化1]



[0009] (式中、 R^{11} 及び R^{12} は互いに独立して、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素原子数 1 ～ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ～ 8 のアルケニル基を表し、これらの基は互いに独立して、非置換であるか、あるいは置換基として少なくとも 1 個のハロゲン基を有しており、そしてこれらの基中に存在する

1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCO-O-$ により置き換えられても良く、

A^{11} 及び A^{12} は互いに独立して、

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

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

(c) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ(2.2.2)オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル及び 1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル

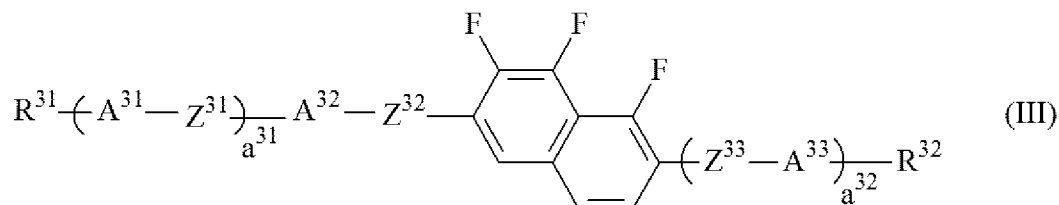
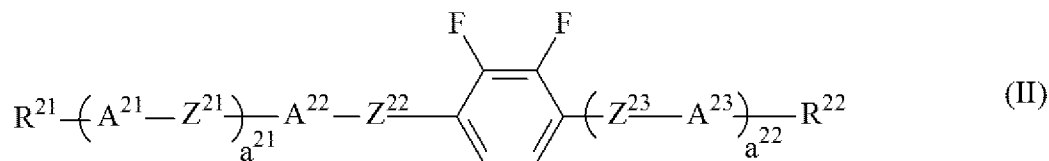
からなる群より選ばれる基を表すが、上記の基 (a)、基 (b) 及び基 (c) 上の水素原子は互いに独立して炭素原子数 1~3 のアルキル基、炭素原子数 2~3 のアルケニル基、炭素原子数 1~3 のアルコキシル、炭素原子数 1~3 のアルケニルオキシ基、CN 又はハロゲンで置換されていてもよく、

Z^{11} 及び Z^{12} は互いに独立して、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-CH=CH-$ 又は単結合を表し、

a^{11} 及び a^{12} は互いに独立して 0 又は 1 を表す。) で表される化合物から選ばれる 1 種類又は 2 種類以上の化合物及び第二成分として一般式 (I I) 及び (I I I)

[0010]

[化2]



[0011] (式中、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{31} 及び R^{32} は互いに独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニル基を表し、これらの基は互いに独立して、非置換であるか、あるいは置換基として少なくとも1個のハロゲン基を有しており、そしてこれらの基中に存在する1個又は2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{O}-$ により置き換えられても良く、

A^{21} 、 A^{22} 、 A^{23} 、 A^{31} 、 A^{32} 及び A^{33} は互いに独立して、

(a) トランス-1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 及び/又は $-\text{S}-$ に置き換えられてもよい)

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

(c) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ(2,2,2)オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル及び1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル

からなる群より選ばれる基を表すが、上記の基(a)、基(b)及び基(c)上の水素原子は互いに独立して炭素原子数1～3のアルキル基、炭素原子数2～3のアルケニル基、炭素原子数1～3のアルコシル、炭素原子数1

～3のアルケニルオキシ基、CN又はハロゲンで置換されていてもよく、 Z^{21} 、 Z^{22} 、 Z^{23} 、 Z^{31} 、 Z^{32} 及び Z^{33} は互いに独立して、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-CH=CH-$ 又は単結合を表し、 a^{21} 、 a^{22} 、 a^{31} 及び a^{32} は互いに独立して0又は1を表す。)で表される化合物からなる群から選ばれる1種類又は2種類以上の化合物を含有する液晶組成物および当該液晶組成物を構成部材とする液晶表示素子を提供する。

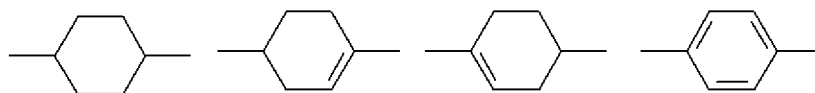
発明の効果

[0012] 本発明の液晶組成物は、 Δn が大きく、 $\Delta \varepsilon$ が負であってその絶対値が大きいという特徴を有する。また η も低く、液晶性に優れ、広い温度範囲で安定な液晶相を示す。更に、熱、光、水等に対し、化学的に安定であるため、低電圧駆動が可能である実用的で信頼性の高い液晶組成物である。

発明を実施するための形態

[0013] 第一成分である一般式(1)で表される化合物において、 R^{11} 及び R^{12} は互いに独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基を表すが、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数1～5のアルコキシ基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数2～5のアルケニルオキシ基が好ましく、直鎖状が好ましい。 a^{11} は0又は1を表すが、高速応答を重視する場合には0が好ましく、ネマティック相上限温度を重視する場合には1が好ましく、 Δn を大きくすることを重視する場合にも1が好ましい。 A^{11} 及び A^{12} は互いに独立して

[0014] [化3]

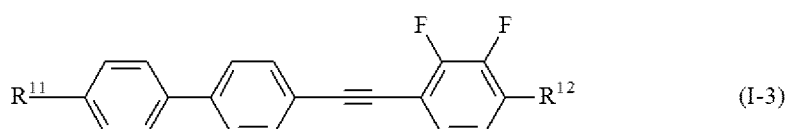
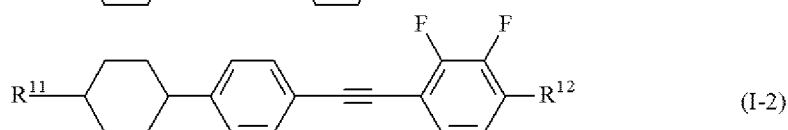
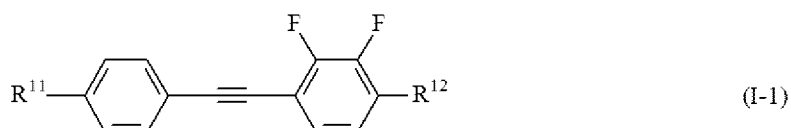


[0015] のいずれかを表し、ベンゼン環上に存在する1個又は2個以上の水素原子はハロゲンで置換されていてもよいが、1,4-フェニレン基又は1,4-シ

クロヘキシレン基が好ましく、1,4-フェニレン基は1個又は2個以上のフッ素原子により置換していてもよい。A¹¹は存在する場合に粘性を重視する場合には1,4-シクロヘキシレン基がより好ましく、A¹²は屈折率異方性を重視する場合には1,4-フェニレン基がより好ましい。

[0016] 一般式(1)で表される化合物は、より具体的には、下記の一般式(1-1)～(1-3)で表される化合物が好ましい。

[0017] [化4]



[0018] (式中、R¹¹は一般式(1)におけるR¹¹と同じ意味を表し、R¹²は一般式(1)におけるR¹²と同じ意味を表す。)

第二成分である一般式(11-1)及び(11-2)で表される化合物は、一般式(11-1)で表される化合物のみを1種又は2種以上使用してもよいし、一般式(11-2)で表される化合物のみを1種又は2種以上使用してもよいし、一般式(11-1)で表される化合物を1種又は2種以上及び一般式(11-2)で表される化合物を1種又は2種以上混合して使用してもよい。

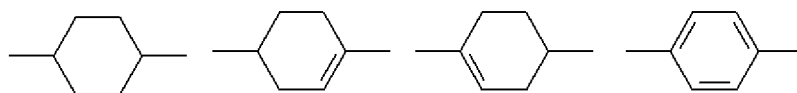
[0019] 一般式(1)で表される化合物を少なくとも2重量%以上含有することが好ましいが、2重量%～70重量%含有するのがより好ましく、2重量%～40重量%含有するのが更に好ましい。

[0020] 一般式(11-1)及び(11-2)で表される化合物において、R²¹、R²²、R³¹及びR³²は互いに独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基又は炭素

原子数 2～8 のアルケニルオキシ基を表すが、炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 1～5 のアルコキシ基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニルオキシ基が好ましく、直鎖状が好ましい。

a^{21} 、 a^{22} 、 a^{31} 及び a^{32} は互いに独立して、0 又は 1 を表すが、 $a^{21} + a^{22}$ は 0 又は 1 が好ましく、高速応答を重視する場合には 0 が好ましく、ネマティック相上限温度を重視する場合には 1 が好ましく、 $a^{31} + a^{32}$ は 0 又は 1 が好ましく、高速応答を重視する場合には 0 が好ましく、ネマティック相上限温度を重視する場合には 1 が好ましい。 Z^{21} 、 Z^{22} 、 Z^{31} 及び Z^{32} は互いに独立して、単結合、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 又は $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ を表すが、単結合、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 又は $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ が好ましい。 A^{21} 、 A^{22} 、 A^{23} 、 A^{31} 、 A^{32} 及び A^{33} は互いに独立して

[0021] [化5]

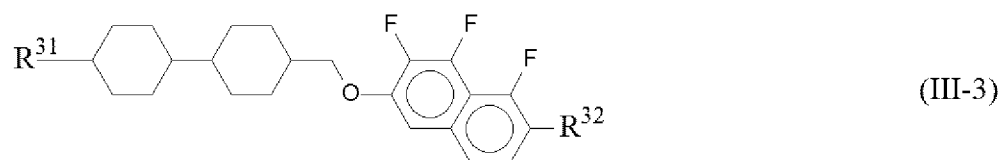
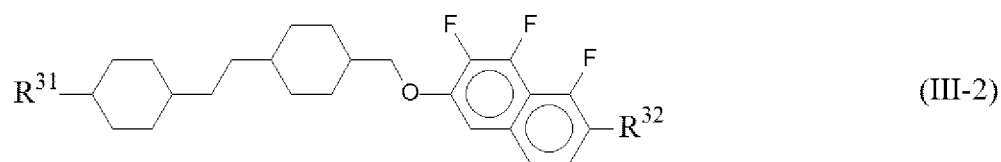
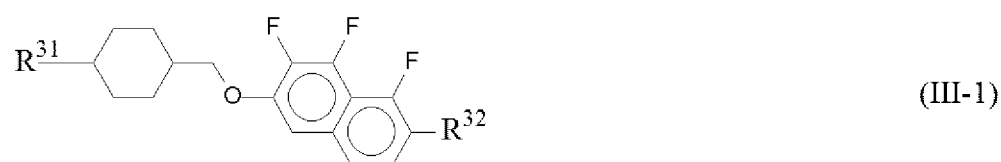
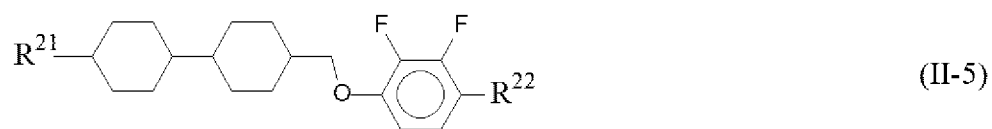
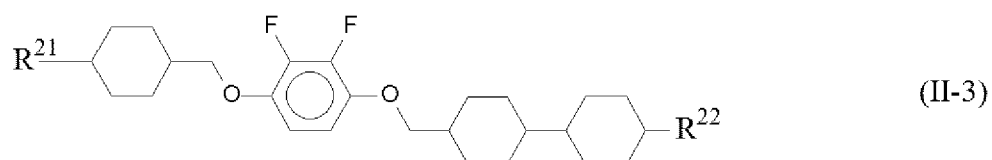
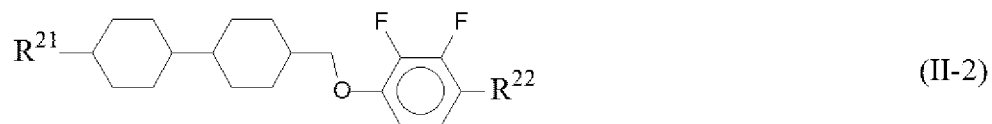
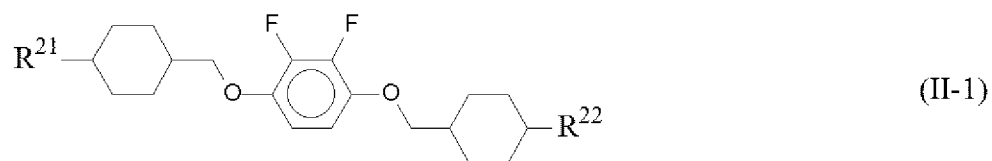


[0022] のいずれかを表すが、ベンゼン環上に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はハロゲンで置換されていてもよいが、1,4-フェニレン基又は 1,4-シクロヘキシレン基が好ましく、1,4-フェニレン基は 1 個又は 2 個以上のフッ素原子により置換していてもよい。粘性を重視する場合には 1,4-シクロヘキシレン基が好ましい。

[0023] 一般式 (I I) 及び (I I I) で表される化合物は、より具体的には、下記の一般式 (I I - 1) ～ (I I I - 3) で表される化合物が好ましい。

[0024]

[化6]



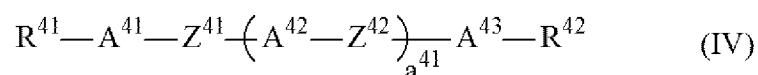
[0025] (式中、 R^{21} は一般式(ⅠⅠ)における R^{21} と同じ意味を表し、 R^{22} は一般式(ⅠⅠ)における R^{22} と同じ意味を表し、 R^{31} は一般式(ⅠⅠⅠ)における R^{31} と同じ意味を表し、 R^{32} は一般式(ⅠⅠⅠ)における R^{32} と同じ意味を表す。)

更に、一般式 (I I - 1) 及び (I I - 3) で表される化合物において R^{21} はアルキル基又はアルケニル基が好ましく、 R^{22} はアルキル基又はアルケニル基が好ましく、更に一般式 (I I - 1) で表される化合物において R^{21} はアルケニル基が好ましく、 R^{22} はアルキル基が好ましく、一般式 (I I - 3) で表される化合物において R^{21} はアルケニル基が好ましく、 R^{22} はアルキル基が好ましく、一般式 (I I - 2)、(I I - 4) 及び (I I - 5) で表される化合物において R^{21} はアルキル基又はアルケニル基が好ましく、 R^{22} はアルキコキシ基又はアルケニルオキシ基が好ましく、更に一般式 (I I - 2) で表される化合物において R^{21} はアルケニル基が好ましく、 R^{22} はアルケニルオキシ基が好ましく、一般式 (I - 1 - 4) で表される化合物において R^{21} はアルキル基が好ましく、 R^{22} はアルキコキシ基が好ましく、一般式 (I I - 5) で表される化合物において R^{21} はアルキル基が好ましく、 R^{22} はアルキコキシ基が好ましく一般式 (I I I - 1)、(I I I - 2) 及び (I I I - 3) で表される化合物において R^{31} はアルキル基又はアルケニル基が好ましく、 R^{32} はアルキコキシ基又はアルケニルオキシ基が好ましく、更に R^{31} はアルキル基が好ましく、 R^{32} はアルキコキシ基が好ましい。

[0026] 一般式 (I I) 及び (I I I) で表される化合物から選ばれる化合物を少なくとも一種以上使用するが2種類以上がより好ましく、3種類以上がさらに好ましい。

[0027] 第三成分である一般式 (I V) で表される化合物は $\Delta \varepsilon$ がゼロ付近の化合物であり、分子内に電子吸引性基を有していても良いが、2個以下が好ましく、1個以下が好ましく、全く含まないものが更に好ましい。

[0028] [化7]

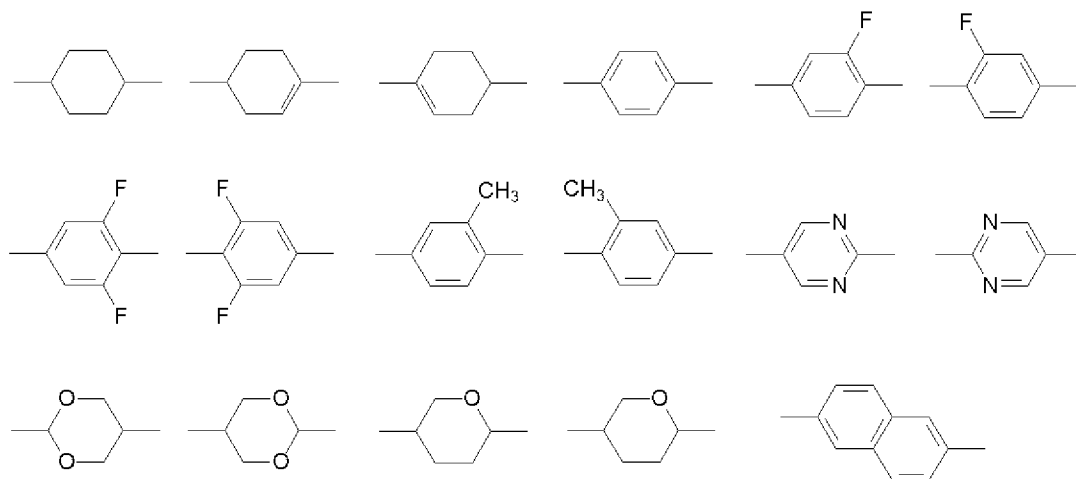


[0029] R^{41} 及び R^{42} は互いに独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基、炭素原子数2～8のアルケニル基又は炭素原子数2～8のアルケニルオキシ基を表すが、炭素原子数1～5のアルキル基、

炭素原子数 1 ～ 5 のアルコキシ基、炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニルオキシ基が好ましく、直鎖状が好ましい。

[0030] A^{41} 、 A^{42} 及び A^{43} は互いに独立して

[0031] [化8]



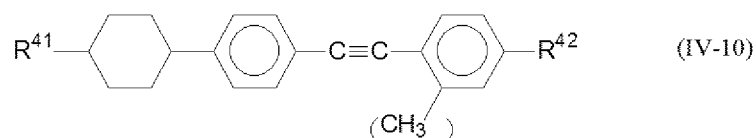
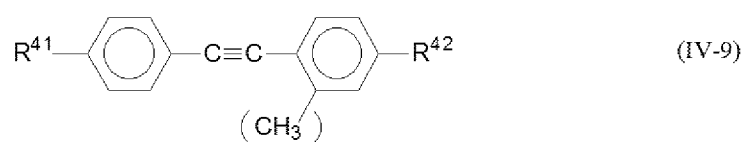
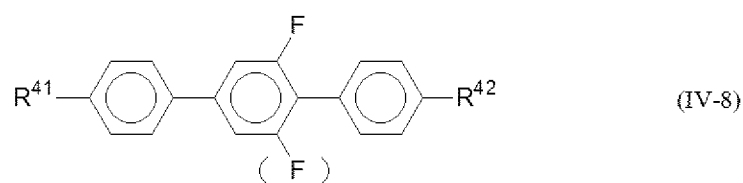
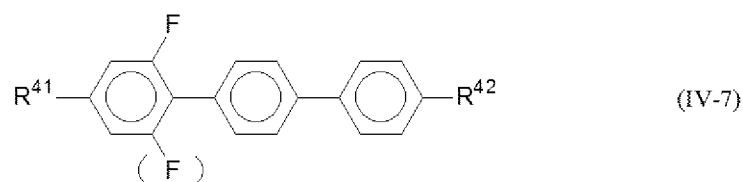
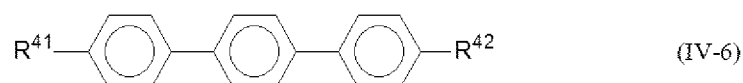
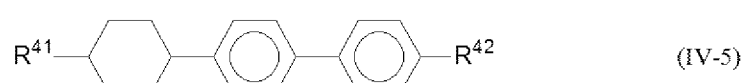
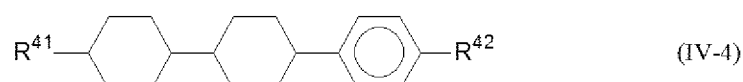
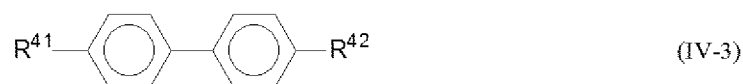
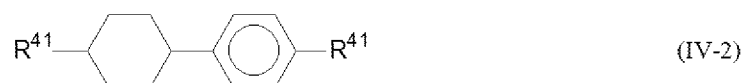
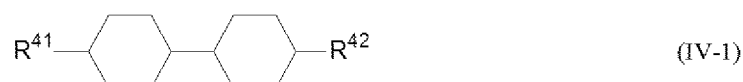
[0032] のいずれかを表すが、1，4－フェニレン基又は1，4－シクロヘキシレン基が好ましく、1，4－フェニレン基は1個又は2個以上のフッ素原子又はメチル基により置換していてもよい。

[0033] Z^{41} 及び Z^{42} は互いに独立して、単結合、 $-C \equiv C-$ 、 $-C=N-N=C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表すが、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ が好ましく、単結合又は $-C \equiv C-$ が好ましい。 a^{41} は 0、1 又は 2 を表すが、0 又は 1 が好ましい。 A^{42} が複数存在する場合は、それらは同一でもよく異なってもよく、 Z^{42} が複数存在する場合は、それらは同一でもよく異なってもよい。

[0034] 一般式 (I V) で表される化合物は、より具体的には、下記の一般式 (I V-1) ～ (I V-10) で表される化合物が好ましい。

[0035]

[化9]



[0036] (式中、 R^{41} は一般式(IV)における R^{41} と同じ意味を表し、 R^{42} は一般式(IV)における R^{42} と同じ意味を表す。)

一般式(IV)で表される化合物は1種~10種含有することが好ましく、2種~8種含有することが特に好ましく、一般式(IV)で表される化合物の含有率の下限値は5質量%であることが好ましく、10質量%であるこ

とがより好ましく、20質量%であることが更に好ましく、30質量%であることが特に好ましく、上限値としては80質量%が好ましく、70質量%が更に好ましく、60質量%が更に好ましい。

[0037] 本発明において、アクティブマトリックス駆動液晶表示素子に用いる場合は、ネマティック相-等方性液体相転移温度 (T_{ni}) は60から120℃であることが好ましく、下限値としては65℃がより好ましく、70℃が特に好ましい。上限値としては90℃がより好ましく、80℃が特に好ましい。25℃における $\Delta\epsilon$ が-2.0から-6.0であることが好ましく、-2.5から-5.0であることがより好ましく、-2.5から-3.5であることが特に好ましい。25℃における Δn は、0.08から0.13であることが好ましいが、0.09から0.12であることがより好ましい。更に詳述すると、薄いセルギャップに対応する場合は0.10から0.12であることが好ましく、厚いセルギャップに対応する場合は0.08から0.10であることが好ましい。20℃における粘度は10から30 mPa・sであることが好ましいが、10から25 mPa・sであることがより好ましく、10から20 mPa・sであることが特に好ましい。

[0038] またパッシブマトリックス駆動液晶表示素子に用いる場合は、民生用途では T_{ni} は60から120℃であることが好ましく、下限値としては65℃がより好ましく、70℃が特に好ましい。上限値としては90℃がより好ましく、80℃が特に好ましい。車載用途などでは下限値としては90℃がより好ましく、100℃が特に好ましい。上限値としては115℃がより好ましく、105℃が特に好ましい。25℃における Δn は、低duty駆動用では0.08から0.13であることが好ましいが0.08から0.11であることが特に好ましい。また、高duty駆動用では0.13から0.20であることが好ましいが、0.15から0.18であることが特に好ましい。25℃における $\Delta\epsilon$ は低duty駆動では-2.0から-7.0であることが好ましく、-2.5から-5.5であることが特に好ましい。20℃における粘度は10から40 mPa・sであることが好ましいが、10から30 mPa・s

であることがより好ましく、10から25 mPa・sであることが特に好ましい。

[0039] 本発明のネマチック液晶組成物は、上述の化合物以外に、通常のネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、重合性モノマーなどを含有してもよい。

[0040] 本発明のネマチック液晶組成物は、液晶表示素子に有用であり、アクティブマトリクス駆動用液晶表示素子及びパッシブマトリクス駆動用液晶表示素子に有用であり、特にパッシブマトリクス駆動用液晶表示素子に有用である。またVAモード、PSVAモード、IPSモード又はECBモード用液晶表示素子に用いることができる。

実施例

[0041] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は『質量%』を意味する。

[0042] 以下に本発明の実施例を紹介するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0043] 実施例中の用語を以下に説明する

T_{NI} : ネマティック-アイソトロピック転移温度 [°C]

Δn : 屈折率異方性 (589nm, 25°C)

$\Delta \epsilon$: 誘電率異方性 (1KHz, 25°C)

η : バルクフロー粘度 [mPa・s] (20°C)

応答速度 : ギャップ3.5 μ m、プレチルト角89°の垂直配向セルに注入し5V 100Hz矩形波にて測定

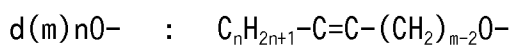
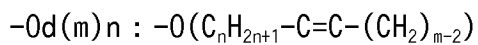
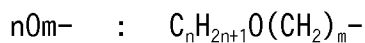
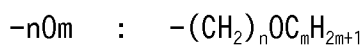
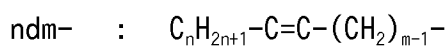
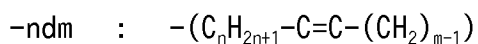
τ_{on} : 透過率0% $\Rightarrow$ 透過率90%に変化するまでの時間 [ms]

τ_{off} : 透過率100% $\Rightarrow$ 透過率10%に変化するまでの時間 [ms]

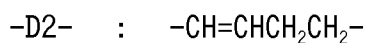
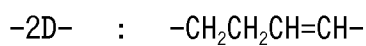
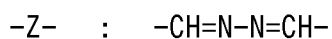
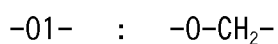
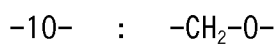
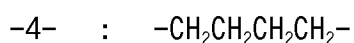
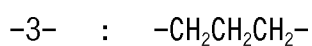
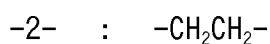
実施例中の化合物記載に下記略号を使用する

側鎖略号を以下に示す

-n (数字) : $-C_nH_{2n+1}$ (アルキル側鎖は数字、代表するときはRとする。)



連結基略号を以下に示す



置換基略号を以下に示す



OCFFF : OCF_3

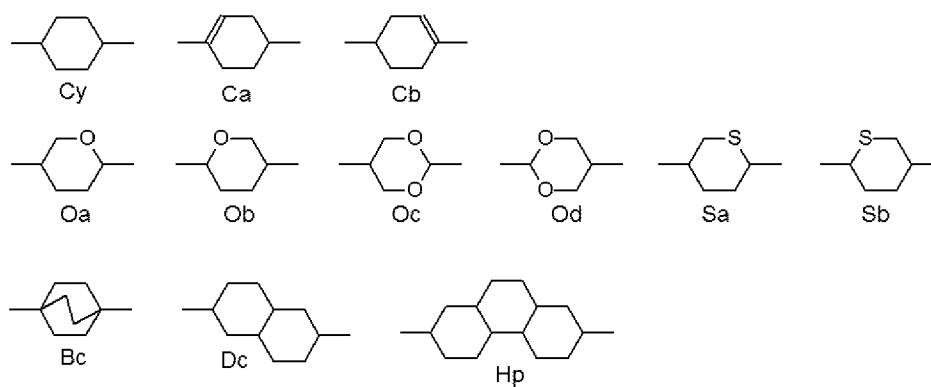
CFFF : CF_3

OCFF : OCHF_2

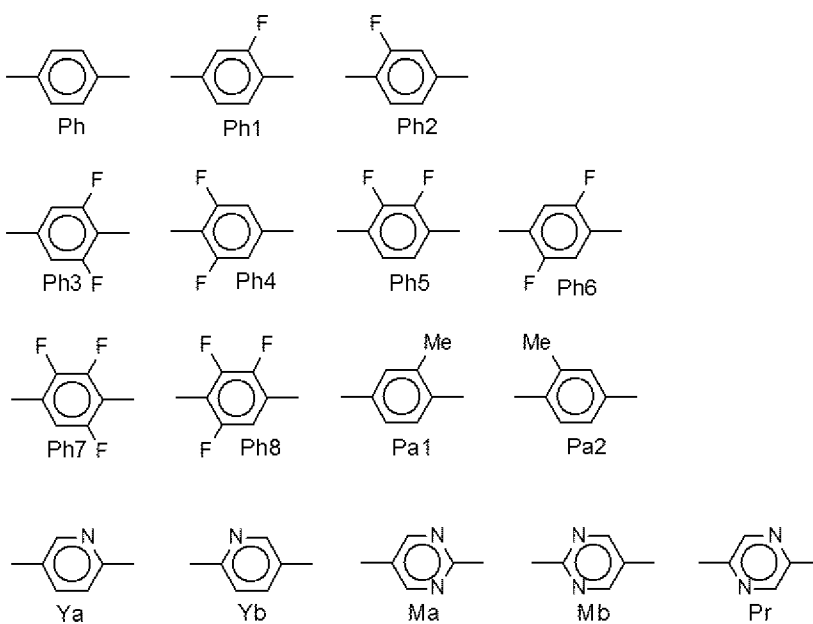
O1CFFF : OCH_2CF_3

環略号を以下に示す

[0044] [化10]

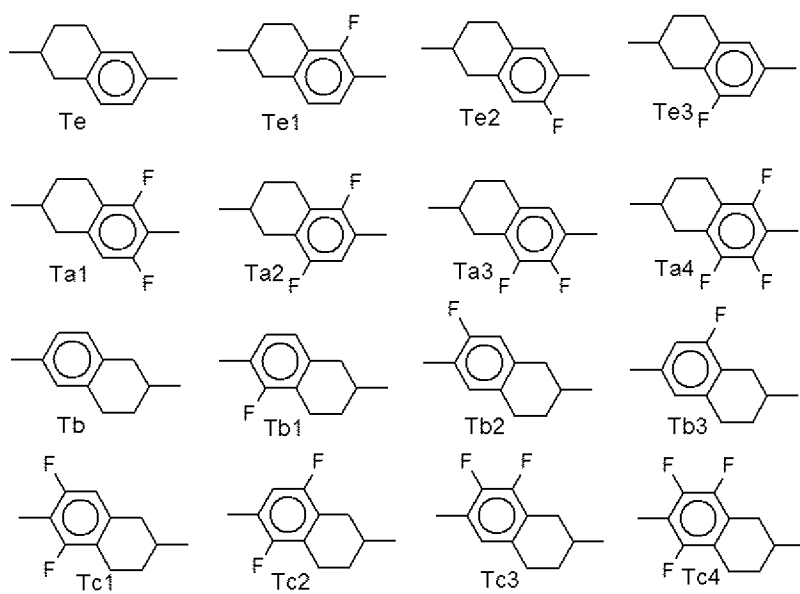


[0045] [化11]



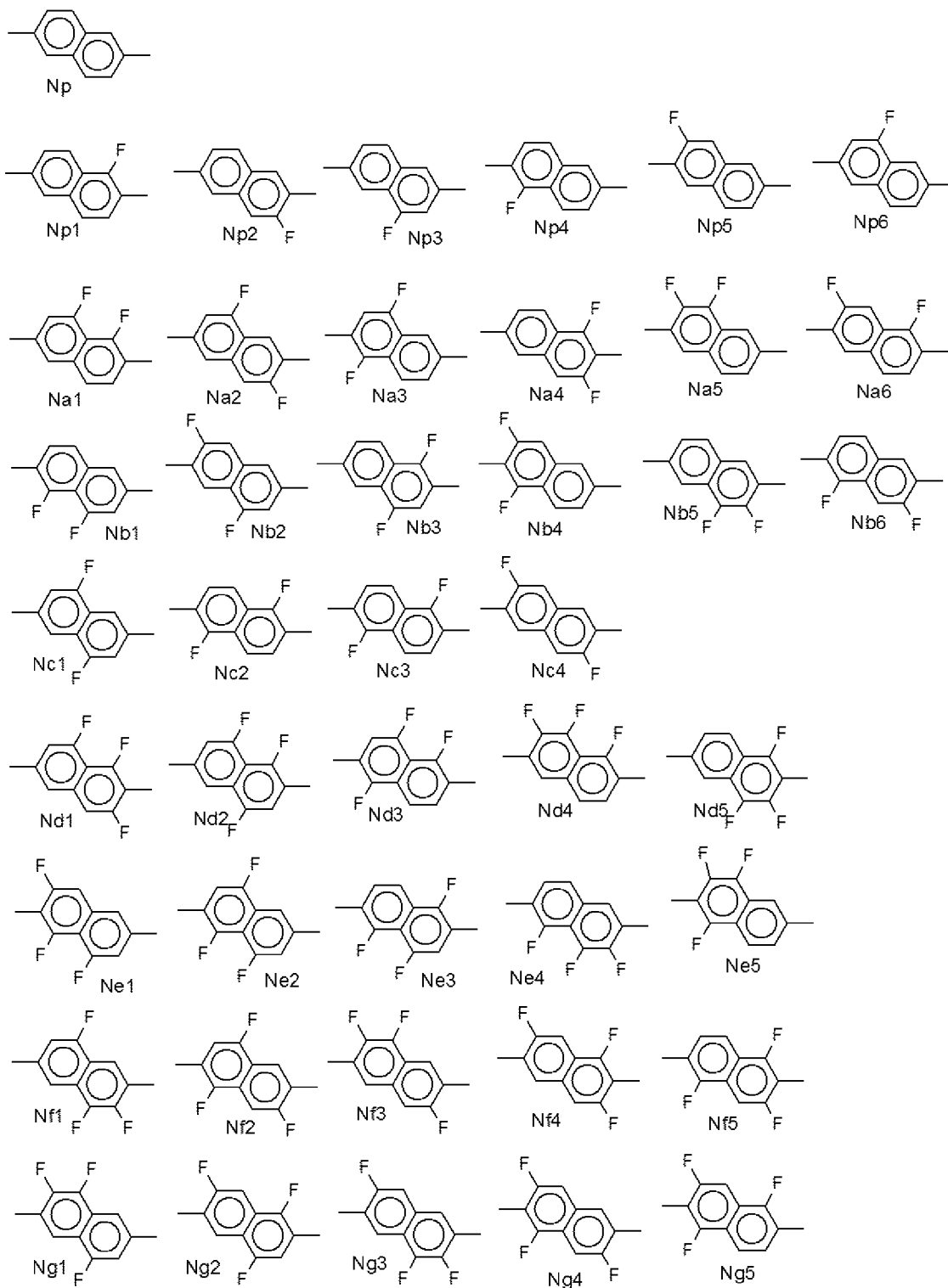
[0046]

[化12]



[0047]

[化13]



[0048] 実施例 1 および 2

以下にネマティック液晶組成例と物性値の測定結果を示す

(実施例 1、2 及び比較例 1)

実施例 1 及び 2 は一般式 (I) 及び一般式 (I I - 1) で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例 1 は実施例 1 に含まれる一般式 (I) で表される化合物をフッ素原子が置換していないトラン誘導体 (3-Ph-T-Ph-O2 等) に置き換えた液晶組成物である。比較例 1 に対し実施例 1 は粘度がわずかに上昇しているものの、 $\Delta \epsilon$ の絶対値は大きくなっている。このため、一般式 (I I - 1) で表される化合物の含有量を減少させ、所謂減粘剤 ($\Delta \epsilon$ の絶対値は低いものの、添加により液晶組成物の粘度を低下させることが可能) の含有量を増加させても比較例 1 の $\Delta \epsilon$ と同程度の値を示す液晶組成物を調製する可能となる。この実施例 2 に示す液晶組成物は比較例 1 と比較して大幅に粘性を低下させることが出来た。

[0049] [表1]

	比較例1	実施例1	実施例2
T_N	95.8	96.6	96.1
Δn	0.120	0.121	0.120
$\Delta \epsilon$	-2.7	-4.8	-2.8
η	44.5	48.7	26.2
0d1-Cy-Cy-5			7
0d1-Cy-Cy-3	12	12	20
3-Ph-T-Ph-O2	5		
5-Ph-T-Ph-O1	5		
3-Cy-Ph-T-Ph-2	5		
4-Cy-Ph-T-Ph-1	5		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	11	11	10
0d3-Cy-Cy-Ph-1	11	11	14
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-2	10	10	3
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-3	10	10	3
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-5	10	10	3
3-Ph-T-Ph5-O2		4	4
5-Ph-T-Ph5-O2		4	4
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2		6	8
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2		6	8
3-Cy-1O-Ph5-O1	8	8	8
3-Cy-1O-Ph5-O2	8	8	8

[0050] (実施例 3、4 及び比較例 2)

実施例 3 及び 4 は一般式 (I)、(I I - 1) 及び (I I - 2) で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例 2 は実施例 3 に含まれる一般

式（Ⅰ）で表される化合物をフッ素原子が置換していないトラン誘導体（3-Ph-T-Ph-O2等）に置き換えた液晶組成物である。実施例1、2及び比較例1と同様に大幅に粘性を低下させることがわかった。

[0051] [表2]

	比較例2	実施例3	実施例4
TNI	105.9	104.0	102.7
Δn	0.123	0.124	0.123
$\Delta \epsilon$	-3.1	-4.8	-3.2
η	40.8	43.4	27.5
0d1-Cy-Cy-5			6
0d1-Cy-Cy-3	20	20	20
3-Ph-T-Ph-O2	4		
5-Ph-T-Ph-O1	4		
3-Cy-Ph-T-Ph-2	4		
4-Cy-Ph-T-Ph-1	4		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	12	12	14
0d3-Cy-Cy-Ph-1	15	15	15
3-Cy-1O-Nd4-O4	5	5	3
5-Cy-1O-Nd4-O2	5	5	3
5-Cy-1O-Nd4-O3	5	5	3
3-Cy-2-Cy-1O-Nd4-O2	5	5	3
2-Cy-Cy-1O-Nd4-O2	5	5	3
3-Ph-T-Ph5-O2		4	5
5-Ph-T-Ph5-O2		4	5
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2		4	5
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2		4	5
3-Cy-1O-Ph5-O1	6	6	5
3-Cy-1O-Ph5-O2	6	6	5

[0052] （実施例5、6及び比較例3）

実施例5及び6は一般式（Ⅰ）及び（ⅠⅠ-1）で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例1は実施例1に含まれる一般式（ⅠⅠ-1）で表される化合物を分子内に連結基を有していない化合物（3-Cy-Ph5-O2等）に置き換えた液晶組成物である。比較例3に対し実施例5は粘度がわずかに上昇しているものの、 $\Delta \epsilon$ の絶対値は大きくなっている。このため、一般式（ⅠⅠ-1）で表される化合物の含有量を減少させ、所謂減粘剤（ $\Delta \epsilon$ の絶対値は低いものの、添加により液晶組成物の粘度を低下させる

ことが可能)の含有量を増加させても比較例1の $\Delta \epsilon$ と同程度の値を示す液晶組成物を調製する可能となる。この実施例6に示す液晶組成物は比較例1と比較して大幅に粘性を低下させることが出来た。

[0053] [表3]

	比較例3	実施例5	実施例6
T_N	107.1	106.9	106.8
Δn	0.129	0.126	0.127
$\Delta \epsilon$	-2.5	-3.0	-2.5
η	15.6	21.3	14.3
0d1-Cy-Cy-5			7
0d1-Cy-Cy-3	22	22	22
0d1-Cy-Cy-Ph-1	12	12	10
0d3-Cy-Cy-Ph-1	15	15	15
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2		9	8
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2		9	8
3-Cy-1O-Ph5-O1		9	4
3-Ph-T-Ph5-O2	6	6	7
5-Ph-T-Ph5-O2	6	6	7
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2	6	6	6
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2	6	6	6
3-Cy-Ph5-O2	9		
2-Cy-Cy-Ph5-O2	9		
3-Cy-Cy-Ph5-O2	9		

[0054] (実施例7、8及び比較例4)

実施例7及び8は一般式(1)及び(11-1)で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例4は実施例7に含まれる一般式(11-1)で表される化合物を分子内に連結基を有していない化合物(3-Cy-Ph5-O2等)に置き換えた液晶組成物である。実施例5、6及び比較例3と同様に大幅に粘性を低下させることがわかった。

[0055]

[表4]

	比較例4	実施例7	実施例8
T_N	113.8	114.3	109.3
Δn	0.126	0.125	0.126
$\Delta \epsilon$	-2.30	-2.66	-2.27
η	15.0	15.4	13.7
0d1-Cy-Cy-5			4
0d1-Cy-Cy-3	24	24	24
0d1-Cy-Cy-Ph-1	15	15	15
0d3-Cy-Cy-Ph-1	15	15	15
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2		12	9
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2		12	9
3-Ph-T-Ph5-O2	7	7	8
5-Ph-T-Ph5-O2	7	7	8
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2	4	4	4
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2	4	4	4
2-Cy-Cy-Ph5-O2	12		
3-Cy-Cy-Ph5-O2	12		

[0056] (実施例9、10及び比較例5)

実施例9及び10は一般式(1)、(11-2)で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例5は実施例9に含まれる一般式(1)で表される化合物をフッ素原子が置換していないトラン誘導体(3-Ph-T-Ph-O2等)に、一般式(11-2)で表される化合物を分子内に連結基を有していない化合物(3-Cy-Ph5-O2等)に置き換えた液晶組成物である。比較例5に対し実施例9は粘度が上昇しているものの、 $\Delta \epsilon$ の絶対値は大幅に大きくなっている。このため、一般式(1)及び(11-2)で表される化合物の含有量を減少させ、所謂減粘剤($\Delta \epsilon$ の絶対値は低いものの、添加により液晶組成物の粘度を低下させることが可能)の含有量を増加させても、実施例10に示す液晶組成物のように、比較例1よりも $\Delta \epsilon$ の絶対値が大きく、大幅に低粘性の液晶組成物を調製できることがわかった。

[0057]

[表5]

T_N	比較例5	実施例9	実施例10
Δn	120.1	115.5	114.5
$\Delta \epsilon$	0.120	0.136	0.124
η	-1.72	-5.81	-1.88
0d1-Cy-Cy-5	17.8	49.2	13.8
0d1-Cy-Cy-3			16
3-Ph-T-Ph-O2	20	20	22
5-Ph-T-Ph-O1	6		
3-Cy-Ph-T-Ph-2	5		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10	10	14
0d3-Cy-Cy-Ph-1	13	13	15
3-Cy-1O-Nd4-O4		7	
5-Cy-1O-Nd4-O2		7	3
5-Cy-1O-Nd4-O3		7	2
3-Cy-2-Cy-1O-Nd4-O2		7	2
3-Cy-2-Cy-1O-Nd4-O3		6	
2-Cy-Cy-1O-Nd4-O2		6	2
3-Ph-T-Ph5-O2		6	4
5-Ph-T-Ph5-O2		6	4
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2		5	8
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2			8
2-Cy-Cy-Ph5-O2	10		
3-Cy-Cy-Ph5-O1	10		
3-Cy-Cy-Ph5-O2	10		
3-Cy-Cy-Ph5-O4	10		

[0058] (実施例11、12及び比較例6)

実施例11及び12は一般式(1)及び(11-1)で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例6は実施例11に含まれる一般式(11-1)で表される化合物を分子内に連結基を有していない化合物(2-Cy-Cy-Ph5-O2等)に置き換えた液晶組成物である。実施例9、10及び比較例5と同様に大幅に粘性を低下させることがわかった。

[0059]

[表6]

	比較例6	実施例11	実施例12
T_N	112.8	111.5	113.3
Δn	0.119	0.115	0.118
$\Delta \varepsilon$	-1.84	-3.67	-1.98
η	16.9	28.1	14.8
0d1-Cy-Cy-5			9
0d1-Cy-Cy-3	18	18	24
3-Ph-T-Ph-O2	5		
5-Ph-T-Ph-O1	5		
3-Ph-T-Ph-1	6		
0d1-Cy-Cy-Ph-1	11	11	14
0d3-Cy-Cy-Ph-1	15	15	15
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-2		14	6
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-3		13	5
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-5		13	5
3-Ph-T-Ph5-O2		3	3
5-Ph-T-Ph5-O2		3	3
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2		5	8
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2		5	8
2-Cy-Cy-Ph5-O2	10		
3-Cy-Cy-Ph5-O1	10		
3-Cy-Cy-Ph5-O2	10		
3-Cy-Cy-Ph5-O4	10		

[0060] (実施例13及び比較例7)

実施例13は一般式(1)、一般式(11-1)及び一般式(11-2)で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例7は実施例13に含まれる一般式(1)で表される化合物をフッ素原子が置換していないトラン誘導体(3-Ph-T-Ph-1等)に置き換えた液晶組成物であり、 T_{NI} 、 Δn 及び $\Delta \varepsilon$ を揃えている。実施例13は粘性が大きく改善していることがわかった。

[0061]

[表7]

T_{NI}	比較例7	実施例13
Δn	102	102
$\Delta \varepsilon$	0.180	0.180
η	-2.64	-2.70
	31.0	22.3
0d1-Cy-Cy-5	4	14
1d3-Ph-T-Ph-1d3	17	10
3-Ph-T-Ph-1	10	6
0d1-Cy-Cy-Ph-1	10	14
0d3-Cy-Cy-Ph-1	7	10
3-Cy-Ph-T-Ph-2	6	
4-Cy-Ph-T-Ph-1	6	
3-Cy-Ph-T-Pa2-1	3	
3-Cy-VO-Ph-T-Ph-1	2	
3-Cy-1O-Nd4-O4	4	4
5-Cy-1O-Nd4-O2	4	3
5-Cy-1O-Nd4-O3	3	3
3-Cy-2-Cy-1O-Nd4-O2	3	
2-Cy-Cy-1O-Nd4-O2	3	
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-2	9	
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-3	9	5
3-Ph-T-Ph5-O2		7
5-Ph-T-Ph5-O2		8
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2		8
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2		8

[0062] (実施例14及び比較例8)

実施例14は一般式(1)、一般式(11-1)及び一般式(11-2)で表される化合物を含有する液晶組成物であり、比較例8は実施例14に含まれる一般式(1)で表される化合物をフッ素原子が置換していないトラン誘導体(3-Ph-T-Ph-1等)に置き換えた液晶組成物であり、 T_{NI} 、 Δn 及び $\Delta \varepsilon$ を揃えている。実施例14は粘性が大きく改善していることがわかった。

[0063]

[表8]

T_{NI}	比較例8	実施例14
Δn	101.9	101.2
$\Delta \varepsilon$	0.200	0.200
η	-2.72	-2.81
	33.5	24.1
0d1-Cy-Cy-5		13
1d3-Ph-T-Ph-1d3	16	12
3-Ph-T-Ph-1	14	8
4-Ph-T-Ph-O2	3	
0d1-Cy-Cy-Ph-1	12	8
1d3-Cy-Cy-Ph-1		4
3-Cy-Ph-T-Ph-2	6	4
4-Cy-Ph-T-Ph-1	6	4
3-Cy-Ph-T-Pa2-1	3	
3-Cy-VO-Ph-T-Ph-1	6	
3-Cy-1O-Nd4-O4	4	4
5-Cy-1O-Nd4-O2	4	4
5-Cy-1O-Nd4-O3	4	4
3-Cy-2-Cy-1O-Nd4-O2	3	
2-Cy-Cy-1O-Nd4-O2	3	
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-2	8	
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-3	8	5
3-Ph-T-Ph5-O2		7
5-Ph-T-Ph5-O2		7
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2		8
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2		8

[0064] (実施例15及び16)

実施例15は Δn を0.089と低くした液晶組成物であり、実施例16は Δn を0.200と高く設定した液晶組成物である。また $\Delta \varepsilon$ の絶対値は5.9～5.6と大きく、広い Δn の範囲で低電圧化が可能な $\Delta \varepsilon$ の絶対値が大きな液晶組成物を調製できた。本願発明の液晶組成物はさまざまな要求特性に合わせ、 Δn 及び $\Delta \varepsilon$ を調整でき、更に低粘性を実現できることがわかった。

[0065]

[表9]

T_{NI}	実施例15	実施例16
Δn	93.5	101.5
$\Delta \varepsilon$	0.089	0.200
η	-5.90	-5.60
1d1-Cy-Cy-3	28.9	65.6
1d3-Ph-T-Ph-1d3	20	10
3-Ph-T-Ph-1		5
0d1-Cy-Cy-Ph-1	5	
0d3-Cy-Cy-Ph-1	5	
3-Cy-Ph-T-Ph-2		4
4-Cy-Ph-T-Ph-1		4
3-Cy-1O-Nd4-O4		5
5-Cy-1O-Nd4-O2		5
5-Cy-1O-Nd4-O3		5
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-2	6	10
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-3	15	11
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-5		11
3-Ph-T-Ph5-O2		7
5-Ph-T-Ph5-O2		7
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2	3	8
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2		8
3-Cy-Cy-VO-Ph5-O2	10	
3-Cy-1O-Ph5-O1	8	
3-Cy-1O-Ph5-O2	10	
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	8	
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	10	

[0066] (実施例17～19)

実施例17～19は T_{NI} が104℃と高く、 Δn 及び $\Delta \varepsilon$ もそれぞれ高く設定した液晶組成物である。通常このような要求特性を満たす液晶組成物を得る事は難しいが、本願発明はこれを可能とし、更に粘性の上昇も抑えることが出来た。

[0067]

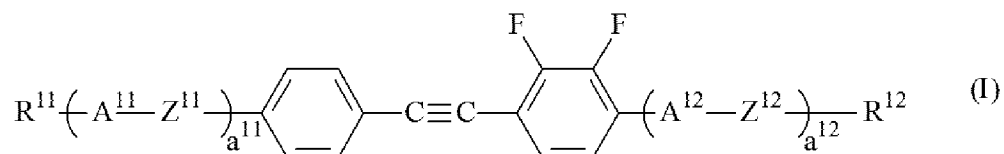
[表10]

T_{NI}	実施例 17	実施例 18	実施例 19
Δn	104.1	106.0	107.3
$\Delta \varepsilon$	0.247	0.232	0.231
η	-6.9	-7.6	-7.7
	48.8	51.1	41.2
1d3-Ph-T-Ph-1d3	5	3	
3-Ph-T-Ph-1	5	2	6
0d1-Cy-Cy-Ph-1	5		
3-Cy-1O-Nd4-O4	5		
5-Cy-1O-Nd4-O2	5		
5-Cy-1O-Nd4-O3	5		
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-2		10	
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-3		10	
0d1-Cy-1O-Ph5-O1-Cy-5		5	
3-Cy-1O-Ph5-O2			10
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2			6
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2			10
3-Ph-T-Ph5-O2	20	20	18
5-Ph-T-Ph5-O2	20	20	18
3-Cy-Ph-T-Ph5-O2	15	15	16
5-Cy-Ph-T-Ph5-O2	15	15	16

請求の範囲

[請求項1] 第一成分として一般式 (I)

[化1]



(式中、 R^{11} 及び R^{12} は互いに独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニル基を表し、これらの基は互いに独立して、非置換であるか、あるいは置換基として少なくとも1個のハロゲン基を有しており、そしてこれらの基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCO-O-$ により置き換えられても良く、

A^{11} 及び A^{12} は互いに独立して、

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

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

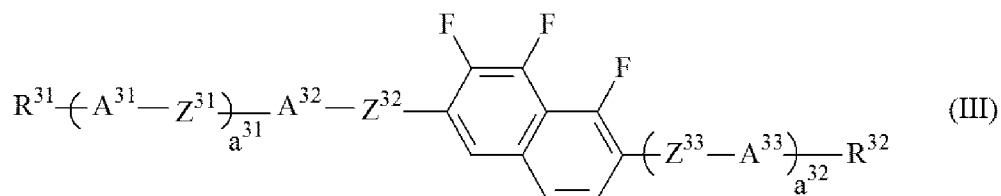
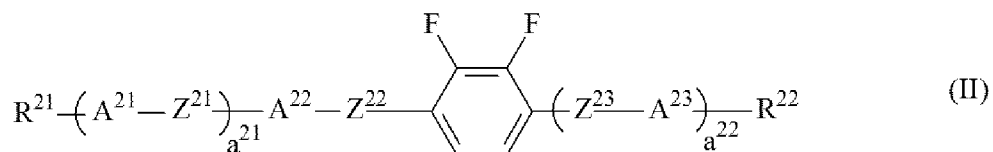
(c) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ(2,2,2)オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル及び1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル

からなる群より選ばれる基を表すが、上記の基(a)、基(b)及び基(c)上の水素原子は互いに独立して炭素原子数1～3のアルキル基、炭素原子数2～3のアルケニル基、炭素原子数1～3のアルコキ

シル、炭素原子数 1 ～ 3 のアルケニルオキシ基、CN 又はハロゲンで置換されていてもよく、

Z^{11} 及び Z^{12} は互いに独立して、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-CH=CH-$ 又は単結合を表し、 a^{11} 及び a^{12} は互いに独立して 0 又は 1 を表す。) で表される化合物から選ばれる 1 種類又は 2 種類以上の化合物及び第二成分として一般式 (I I) 及び (I I I)

[化2]



(式中、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{31} 及び R^{32} は互いに独立して、炭素原子数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素原子数 1 ～ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ～ 8 のアルケニル基を表し、これらの基は互いに独立して、非置換であるか、あるいは置換基として少なくとも 1 個のハロゲン基を有しており、そしてこれらの基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCO-O-$ により置き換えられても良く、

A^{21} 、 A^{22} 、 A^{23} 、 A^{31} 、 A^{32} 及び A^{33} は互いに独立して、

(a) トランス-1,4-シクロヘキシレン基 (この基中に存在する 1 個の $-CH_2-$ 又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O$

ー及び／又はーSーに置き換えられてもよい)

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

(c) 1, 4-シクロヘキセニレン、1, 4-ビスクロ (2, 2, 2) オクチレン、ピペリジン-1, 4-ジイル、ナフタレン-2, 6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル及び1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル

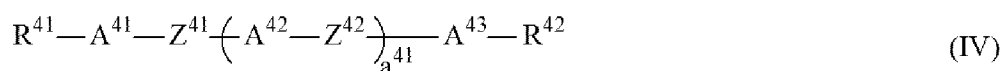
からなる群より選ばれる基を表すが、上記の基 (a)、基 (b) 及び基 (c) 上の水素原子は互いに独立して炭素原子数1～3のアルキル基、炭素原子数2～3のアルケニル基、炭素原子数1～3のアルコキシル、炭素原子数1～3のアルケニルオキシ基、CN又はハロゲンで置換されていてもよく、

Z^{21} 、 Z^{22} 、 Z^{23} 、 Z^{31} 、 Z^{32} 及び Z^{33} は互いに独立して、ーCOOー、ーOCOー、ーCH₂Oー、ーOCH₂ー、ーCF₂Oー、ーOCF₂ー、ーCH₂CH₂ー、ーCH＝CHー、ーC≡Cー、ー(CH₂)₄ー、ーCH＝CHーCH₂CH₂ー、ーCH₂CH₂ーCH＝CHー又は単結合を表し、

a^{21} 、 a^{22} 、 a^{31} 及び a^{32} は互いに独立して0又は1を表す。) で表される化合物からなる群から選ばれる1種類又は2種類以上の化合物を含有する液晶組成物。

[請求項2] 第三成分として一般式 (IV)

[化3]



(式中、 R^{41} 及び R^{42} は互いに独立して、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のアルコキシ基又は炭素原子数2～8のアルケニル基を表し、これらの基は互いに独立して、非置換であるか、

あるいは置換基として少なくとも1個のハロゲン基を有しており、そしてこれらの基中に存在する1個又は2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して酸素原子が相互に直接結合しないものとして $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCO-O-$ により置き換えられても良く、

A^{41} 、 A^{42} 及び A^{43} は互いに独立して、

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

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

(c) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスクロ（2,2,2）オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル及び1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル

からなる群より選ばれる基を表すが、上記の基（a）、基（b）及び基（c）上の水素原子は互いに独立して炭素原子数1～3のアルキル基、炭素原子数2～3のアルケニル基、炭素原子数1～3のアルコキシル、炭素原子数1～3のアルケニルオキシ基、CN又はハロゲンで置換されていてもよいが、 A^{41} 、 A^{42} 及び A^{43} は2,3-ジハロー-1,4-フェニレン基を表すことはなく、

Z^{41} 及び Z^{42} は互いに独立して、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-CH=CH-$ 又は単結合を表し、

a^{41} は0、1又は2を表すが、 a^{41} が2を表す場合に2個存在する

A^{42} は同一であっても異なってもよく、 a^{41} が2を表す場合に2個存在する Z^{42} は同一であっても異なってもよい。)で表される化合物から選ばれる1種類又は2種類以上の化合物を含有する請求項1記載の液晶組成物。

[請求項3] 第二成分として一般式(ⅠⅠ)で表される化合物から選ばれる1種類又は2種類以上の化合物を含有する請求項1又は2に記載の液晶組成物。

[請求項4] 第二成分として一般式(ⅠⅠⅠ)で表される化合物から選ばれる1種類又は2種類以上の化合物を含有する請求項1又は2に記載の液晶組成物。

[請求項5] 第二成分として、 Z^{22} が $-CH_2O-$ 又は $-CF_2O-$ である一般式(ⅠⅠ)で表される化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項1～4のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項6] 第二成分として、 A^{22} が1,4-フェニレン基であり、 Z^{22} が単結合である一般式(ⅠⅠ)で表される化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項1～5のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項7] 第二成分として、 Z^{32} が $-CH_2O-$ 又は $-CF_2O-$ である一般式(ⅠⅠⅠ)で表される化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項1～6のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項8] 第二成分として、 A^{22} がトランス-1,4-シクロヘキシレン基であり、 Z^{22} が単結合である一般式(ⅠⅠ)で表される化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項1～7のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項9] 第三成分として、 a^{41} が1であり、 A^{41} 、 A^{42} 及び A^{43} が1,4-フェニレン基であり、 Z^{41} 及び Z^{42} が単結合である化合物を1種類又は2種類以上含有する請求項2～8のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項10] 第三成分として、 a^{41} が0であり、 A^{41} 及び A^{43} がトランス-1,4

ーシクロヘキシレン基であり、かつ Z^{41} が単結合である化合物を 1 種類又は 2 種類以上含有する請求項 2 ～ 9 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項11] 第三成分として、 Z^{41} が $-CH=N-N=CH-$ である化合物を 1 種類又は 2 種類以上含有する請求項 2 ～ 10 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項12] 第一成分及び第二成分の総量が 10 質量% から 80 質量% である請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項13] ネマティックアイソトロピック転移温度が 70°C ～ 120°C 、誘電率異方性が -1.5 ～ -8.0 、複屈折率が 0.080 ～ 0.250 である請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項14] 光重合性モノマーを 500 ～ 5000 ppm 含有した請求項 1 ～ 13 のいずれか一項に記載の液晶組成物。

[請求項15] 請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

[請求項16] プレチルト角が 80° ないし 90° であることを特徴とする請求項 15 記載の液晶表示素子。

[請求項17] アクティブマトリクス駆動型であることを特徴とする請求項 15 又は 16 記載の液晶表示素子。

[請求項18] パッシブマトリクス駆動型であることを特徴とする請求項 15 又は 16 記載の液晶表示素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/18, C09K19/30, C09K19/32, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X	JP 2010-024453 A (Merck Patent GmbH), 04 February 2010 (04.02.2010), Y claims; paragraphs [0001], [0007], [0062], [0089] to [0093]; examples (particularly, example 3) & CN 101629081 A	1-3, 5, 6, 8, 10, 12-18 4, 7, 9, 11
X	JP 2008-266567 A (Merck Patent GmbH), 06 November 2008 (06.11.2008), Y claims; paragraphs [0021], [0034], [0054], [0055], [0078], [0079], [0101] to [0103], [0112]; examples (particularly, examples 9, 10) & US 2008/0191166 A1 & EP 1935962 A1 & EP 1935963 A1 & CN 101323786 A	1-3, 5, 6, 8, 10, 12-18 4, 7, 9, 11



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
06 June, 2012 (06.06.12)

Date of mailing of the international search report
19 June, 2012 (19.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059347

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-213320 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 11 August 2005 (11.08.2005), claims; paragraph [0002]; examples (particularly, example 5) (Family: none)	4, 7
Y	JP 2004-149475 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 27 May 2004 (27.05.2004), claims (particularly, claim 6) (Family: none)	9, 11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C09K19/42(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C09K19/42, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/18, C09K19/30, C09K19/32, G02F1/13		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X Y	JP 2010-024453 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) 2010.02.04, 特許請求の範囲、【0001】、【0007】、【0062】、 【0089】－【0093】、実施例（特に、例3）等 & CN 101629081 A	1-3, 5, 6, 8, 10, 12-18 4, 7, 9, 11
☒ 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 0 6 . 0 6 . 2 0 1 2	国際調査報告の発送日 1 9 . 0 6 . 2 0 1 2	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 井上 恵理 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3	4 V 4 7 6 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-266567 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) 2008. 11. 06,	1-3, 5, 6, 8, 10, 12-18
Y	特許請求の範囲、【0021】、【0034】、【0054】、【0055】、 【0078】、【0079】、【0101】－【0103】、【0112】、 実施例（特に、例9, 10）等 & US 2008/0191166 A1 & EP 1935962 A1 & EP 1935963 A1 & CN 101323786 A	4, 7, 9, 11
Y	JP 2005-213320 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2005. 08. 11, 特許請求の範囲、【0002】、実施例（特に、実施例5）等 （ファミリーなし）	4, 7
Y	JP 2004-149475 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2004. 05. 27, 特許請求の範囲（特に、請求項6）等 （ファミリーなし）	9, 11