(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2016-102222
(P2016-102222A)
(43)公開日　平成28年6月2日(2016.6.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C09K 19/42	(2006.01)	C09K	19/42		4H027
C09K 19/30	(2006.01)	C09K	19/30		
C09K 19/32	(2006.01)	C09K	19/32		
G02F 1/13	(2006.01)	G02F	1/13	500	

審査請求 有　請求項の数 6　ＯＬ　（全 15 頁）

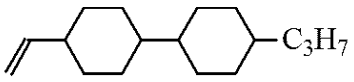
(21)出願番号　特願2016-33133(P2016-33133)
(22)出願日　平成28年2月24日(2016.2.24)
(62)分割の表示　特願2014-204794(P2014-204794)の分割
原出願日　平成17年10月31日(2005.10.31)

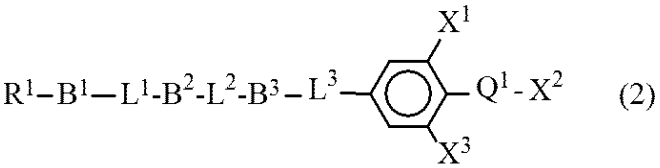
(71)出願人　000002886
ＤＩＣ株式会社
東京都板橋区坂下３丁目３５番５８号
(74)代理人　100124970
弁理士　河野　通洋
(74)代理人　100159293
弁理士　根岸　真
(72)発明者　梅津　安男
埼玉県北足立郡伊奈町小室４４７２－１
ＤＩＣ株式会社
埼玉工場内

Ｆターム(参考)　4H027 BA01 BC04 BD02 BD03 BD07 CU05 CW01 DK05

(54)【発明の名称】ネマチック液晶組成物

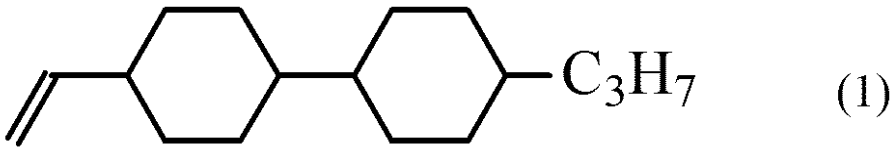
(57)【要約】
【課題】　液晶相温度範囲が広く、粘性が低いアクティブマトリクス型液晶表示素子用液晶組成物を提供すること、また、この液晶組成物を使用した動作温度範囲が広いアクティブマトリクス型液晶表示素子を提供する。
【解決手段】　第一成分として構造式(1)で表される化合物を35～65%含有し、第二成分としてとして一般式(2)で表される化合物を含有することを特徴とするネマチック液晶組成物。
【化１】


(1)


(2)

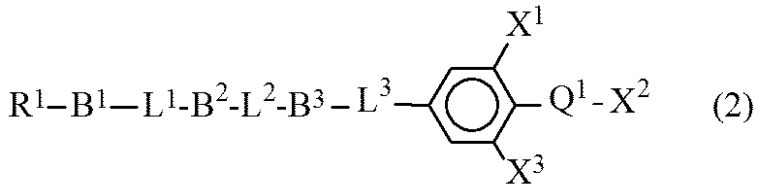
本願発明の液晶組成物は非常に粘性が低く、低温で安定したネマチック相を持ち、液晶相温度範囲が広く、広い範囲で屈折率異方性を調整できることから、アクティブマトリクス型液晶表示素子の構成部材として有用である。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
第一成分として構造式(1)、
【化１】



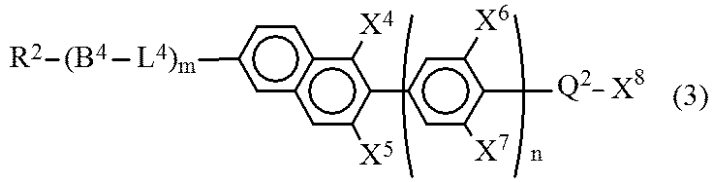
(1)

で表される化合物を35～65%含有し、第二成分としてとして一般式(2)
【化２】



(2)

(式中、R^1は炭素数1～15のアルキル基又は炭素数2～15のアルケニル基であり、この基は非置換であるか、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基はそれぞれ独立して0原子が相互に直接結合しないものとして-O-、-S-、-CO-により置き換えられても良く、
B^1、B^2、B^3はそれぞれ独立的に
(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基又は隣接していない2個以上のCH_2基は -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_2基又は隣接していない2個以上のCH_2基は -N- に置き換えられてもよい)
からなる群より選ばれる基であり、上記の基(a)、基(b)はCH_3又はハロゲンで置換されていても良く、
L^1、L^2、L^3はそれぞれ独立的に単結合、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_4-$、-COO-、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$又は-C≡C-を表し、
Q^1は$-OCH_2-$、$-OCF_2-$、-OCHF-、$-CF_2-$、または単結合であり、
X^1～X^3はそれぞれ独立してH、F又はClである。)で表される化合物群から選ばれる1種もしくは2種以上の化合物を含有することを特徴とするネマチック液晶組成物。
【請求項２】
第三成分としてとして一般式(3)
【化３】



(3)

(式中、R^2はR^1と同じ意味を表し、
B^4はB^1と同じ意味を表し、
L^4、L^1と同じ意味を表し、
B^4及びL^4が複数存在する場合はそれらは同一でも良く異なっていても良く、
mは 0、1又は2であり、
nは0又は1であり、
Q^2は$-OCH_2-$、$-OCF_2-$、-OCHF-、$-CF_2-$、または単結合であり、
X^4～X^8はそれぞれ独立してH、F又はClである。) で表される化合物群から選ばれる1種もしくは2種以上の化合物を含有する請求項1記載のネマチック液晶組成物。

【請求項３】
構造式(1)で表される化合物35～65%、一般式(2)で表される化合物及び一般式(3)で表される化合物からなる請求項2記載のネマチック液晶組成物。
【請求項４】
ネマチック－アイソトロピック転移温度が68℃～120℃であり、クリスタル又はスメクチック－ネマチック転移温度が-80℃～-20℃であり、屈折率異方性Δnが0.05～0.15であり、誘電率異方性Δεが2.5～10.0であることを特徴とする請求項１から３の何れかに記載の液晶組成物。
【請求項５】
請求項１から４の何れかに記載のネマチック液晶組成物を用いた液晶表示素子。
【請求項６】
請求項１から４の何れかに記載のネマチック液晶組成物を用いたアクティブマトリックス液晶表示素子。
【発明の詳細な説明】
【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ネマチック晶組成物、これを用いた液晶表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
表示品質が優れていることから、アクティブマトリクス形液晶表示装置が携帯端末、液晶テレビ、プロジェクタ、コンピューター等の市場に出されている。アクティブマトリクス表示方式は、画素毎にTFT（薄膜トランジスタ）あるいはMIM（メタル・インシュレータ・メタル）等が使われており、この方式には高電圧保持率であることが重要視されている。また、更に広い視角特性を得るためにIPS、OCBモードと組み合わせたTFT表示やより明るい表示を得るためにECBモードの反射型が提案されている。この様な表示素子に対応するために、現在も新しい液晶化合物あるいは液晶組成物の提案がなされている（特許文献1、特許文献2）。
【０００３】
ツイステッドネマチック液晶表示素子(TN-LCD)やスーパーツイステッドネマチック液晶表示素子(STN-LCD)においては、表示の応答速度を高速化させるために低粘性化された液晶組成物への要望が強くなっている。また低温領域から高温領域まで広い動作温度範囲を可能にするためにネマチック温度範囲の広い液晶組成物が要求されている。
【０００４】
低粘性液晶組成物は、Δn値の小さいシクロヘキサン環で構成されたビシクロヘキサン誘導体等の含有率を大きくすることで得ることができる。しかし、これらの化合物はスメクチック性が高く、ビシクロヘキサン系化合物の含有率を大きくした場合、ネマチック相下限温度(T-n)を低くすることが困難であり、広いネマチック温度範囲を有する液晶組成物を得ることが困難であった。
【０００５】
比較的低粘性である液晶組成物は既に知られており、好ましい化合物の具体例が開示されている(特許文献3)。またビシクロヘキサン誘導体とフェニルビシクロヘキシル化合物を組み合わせた屈折率異方性の小さい液晶組成物も既に知られており、好ましい化合物の具体例が開示されている(特許文献4)。しかしながら、これら組成物の粘性は十分に低いものではなかった。
【０００６】
一方、四環化合物を使用して液晶温度範囲を調整した液晶組成物も既に知られており、好ましい化合物の具体例が開示されている(特許文献5)。しかしながら、この組成物も高速応答に対応できるほど粘性が十分に低いものではなかった。
【０００７】

以上のことから、液晶相温度範囲が広く、粘性が低い液晶組成物を得ることは困難であった。

【０００８】

【特許文献１】特開平２－２３３６２６号公報
【特許文献２】特公表４－５０１５７５号公報
【特許文献３】特許第２８８２５７７号公報（３２頁の例２８）
【特許文献４】特開平１０－２５９３７７（１７頁の例Ａ～Ｄ）
【特許文献５】特開２０００－２６８６０号公報（２３頁の実施例２１）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明が解決しようとする課題は、液晶相温度範囲が広く、粘性が低いアクティブマトリクス型液晶表示素子用液晶組成物を提供すること、また、この液晶組成物を使用した動作温度範囲が広いアクティブマトリクス型液晶表示素子を提供することにある。

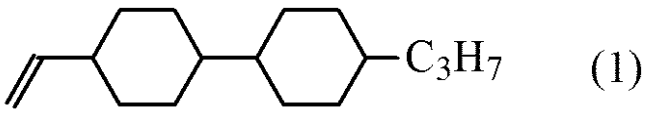
【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、第一成分として構造式(1)、

【００１１】

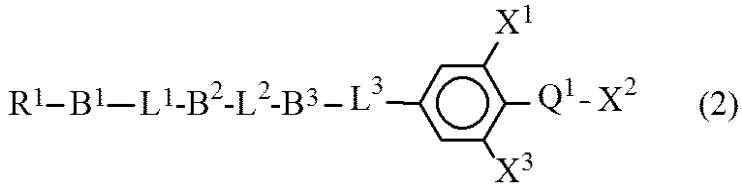
【化１】



で表される化合物を35～65%含有し、第二成分としてとして一般式(2)

【００１２】

【化２】



(式中、R^1は炭素数1～15のアルキル基又は炭素数2～15のアルケニル基であり、この基は非置換であるか、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基はそれぞれ独立して0原子が相互に直接結合しないものとして-O-、-S-、-CO-により置き換えられても良く、

B^1、B^2、B^3はそれぞれ独立的に

(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基又は隣接していない2個以上のCH_2基は -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_2基又は隣接していない2個以上のCH_2基は -N- に置き換えられてもよい)

からなる群より選ばれる基であり、上記の基(a)、基(b)はCH_3又はハロゲンで置換されていても良く、

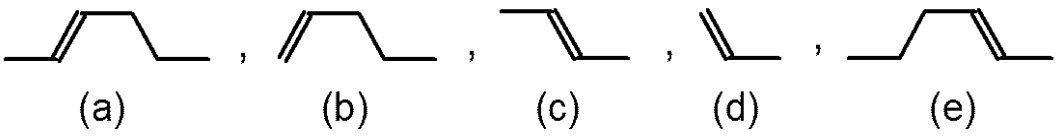
L^1、L^2、L^3はそれぞれ独立的に単結合、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_4-$、-COO-、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$又は-C≡C-を表し、

Q^1は$-OCH_2-$、$-OCF_2-$、-OCHF-、$-CF_2-$、または単結合であり、

X^1～X^3はそれぞれ独立してH、F又はClである。）で表される化合物群から選ばれる1種もしくは2種以上の化合物を含有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示素子用液晶組成物及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。

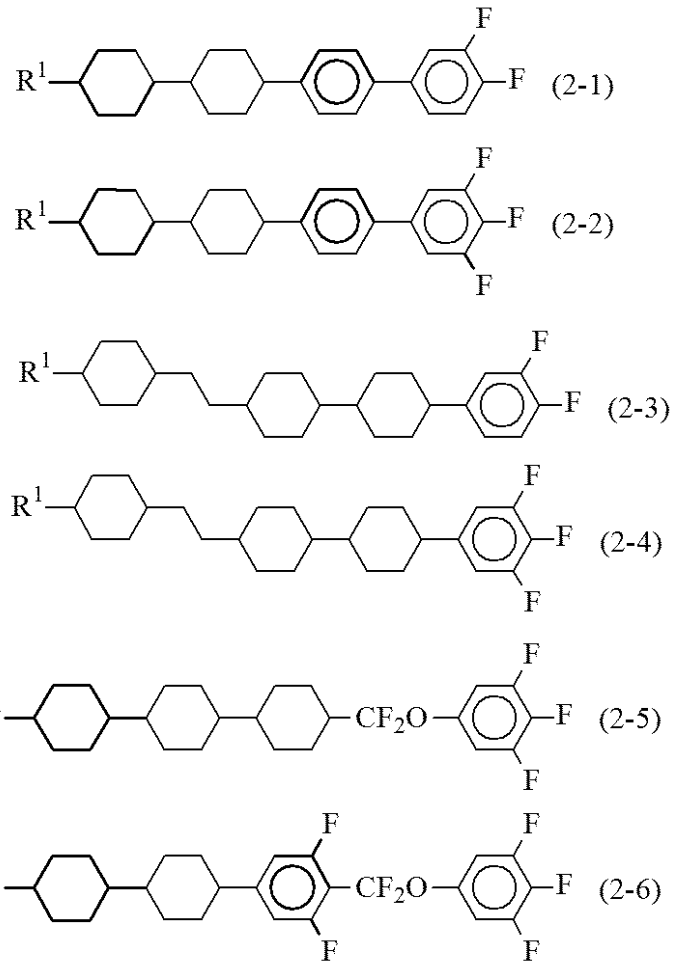
【発明の効果】

【００１３】
本発明の液晶化合物の組み合わせによって、非常に粘性が低く、低温で安定したネマチック相を持ち、液晶相温度範囲が広く、広い範囲で屈折率異方性（Δn=0.05～0.15）を調整でき、かつ信頼性に優れたアクティブマトリクス型液晶表示素子用液晶組成物が得られた。この組成物を用いることにより、動作温度範囲が広いアクティブマトリクス型液晶表示素子が提供され、反射または半透過モード等の液晶ディスプレイとして非常に実用的である。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
本願発明における液晶組成物において、第一成分として構造式(1)で表される化合物の含有率は30～65%であるが、40～60質量％の範囲であることが好ましい。
【００１５】
第二成分として一般式(2)で表される化合物群から1種または2種以上を含有するが、1種～10種が好ましく、1種～7種がより好ましく、2種～5種がさらに好ましい。
【００１６】
第二成分として一般式(2)で表される化合物群から選ばれる1種または2種以上の化合物の含有率は、5～30質量％の範囲であることが好まく、10～20質量％の範囲であることがより好ましい。また、R^1は炭素数1～10のアルキル基又は炭素数2～10のアルケニル基、炭素数2～10のアルキル基中に存在する1個のCH_2基が-O-により置き換えられたものが好ましく、未置換の直鎖状炭素数1～8のアルキル基又は炭素数2～8のアルケニル基、炭素数2～8のアルキル基中に存在する1個のCH_2基が-O-により置き換えられたものがより好ましく、アルケニル基では以下の式(a)～(e)の構造がさらに好ましい。
【００１７】
【化３】



(構造式は右端で環に連結しているものとする。)
【００１８】
B^1、B^2及びB^3はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基が好ましく、1,4-フェニレン基又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基がより好ましい。L^1、L^2及びL^3は、単結合、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_4-$、-COO-、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$又は-C≡C-であるが、$-CH_2CH_2-$、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$又は単結合が好ましく、$-CH_2CH_2-$、$-CF_2O-$又は単結合がより好ましく、$-CH_2CH_2-$又は単結合が特に好ましい。
【００１９】
Q^1は-OCH2-、-OCF2-、-OCHF-、-CF2-、または単結合であるが、-OCF2-、-CF2-、または単結合が好ましく、単結合がより好ましい。X^1～X^3はそれぞれ独立してH、F又はClであるが、-H、-Fが好ましく、X^2はFが好ましい。
【００２０】
さらに詳述すると、一般式（2）の具体的な構造として以下の化合物が好ましい。
【００２１】

【化４】



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

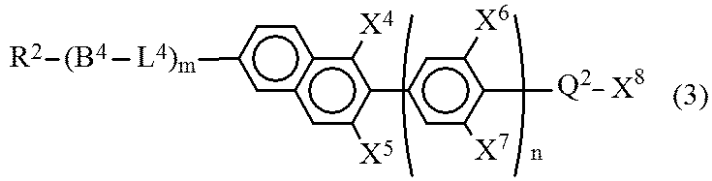
（式中R^1はそれぞれ独立して、炭素数1～15のアルキル基又は炭素数2～15のアルケニル基を表す。）

【００２２】

組成物の物性値を調整し、さらに低粘性化、低電圧化を達成させるために第三成分として、一般式(3)

【００２３】

【化５】



(3)

(式中、R^2はR^1と同じ意味を表し、
B^4はB^1と同じ意味を表し、
L^4、L^1と同じ意味を表し、
B^4及びL^4が複数存在する場合はそれらは同一でも良く異なっていても良く、
mは 0、1又は2であり、
nは0又は1であり、
Q^2は-OCH2-、-OCF2-、-OCHF-、-CF2-、または単結合であり、
X^4～X^8はそれぞれ独立してH、F又はClである。）で表される化合物群から選ばれる1種もしくは2種以上の化合物含有することが好ましい。

【００２４】

第三成分として一般式(3)で表される化合物群を2種～15種含有することが好ましく、2

種～10種がより好ましく、4種～7種がさらに好ましい。

【００２５】

第三成分として一般式(3)で表される化合物群から選ばれる1種または2種以上の化合物の含有率は、5～30質量％の範囲であることがより好ましく、10～30質量％の範囲であることがさらに好ましい。また、R^3～R^5は、炭素数1～10のアルキル基又は炭素数2～10のアルケニル基が好ましく、未置換の直鎖状炭素数1～8のアルキル基又は炭素数2～8のアルケニル基がより好ましく、アルケニル基では式(a)～(e)の構造がさらに好ましい。

【００２６】

B^4はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基が好ましく、1,4-フェニレン基又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基がより好ましい。L^4は、単結合、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_4-$、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$又は-C≡C-であるが、$-CH_2CH_2-$、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$又は単結合が好ましく、$-CH_2CH_2-$、$-CF_2O-$又は単結合がより好ましく、$-CH_2CH_2-$又は単結合が特に好ましい。mは 0、1又は2であり、nは0又は1であるが、m+nは1又は2が好ましい。

【００２７】

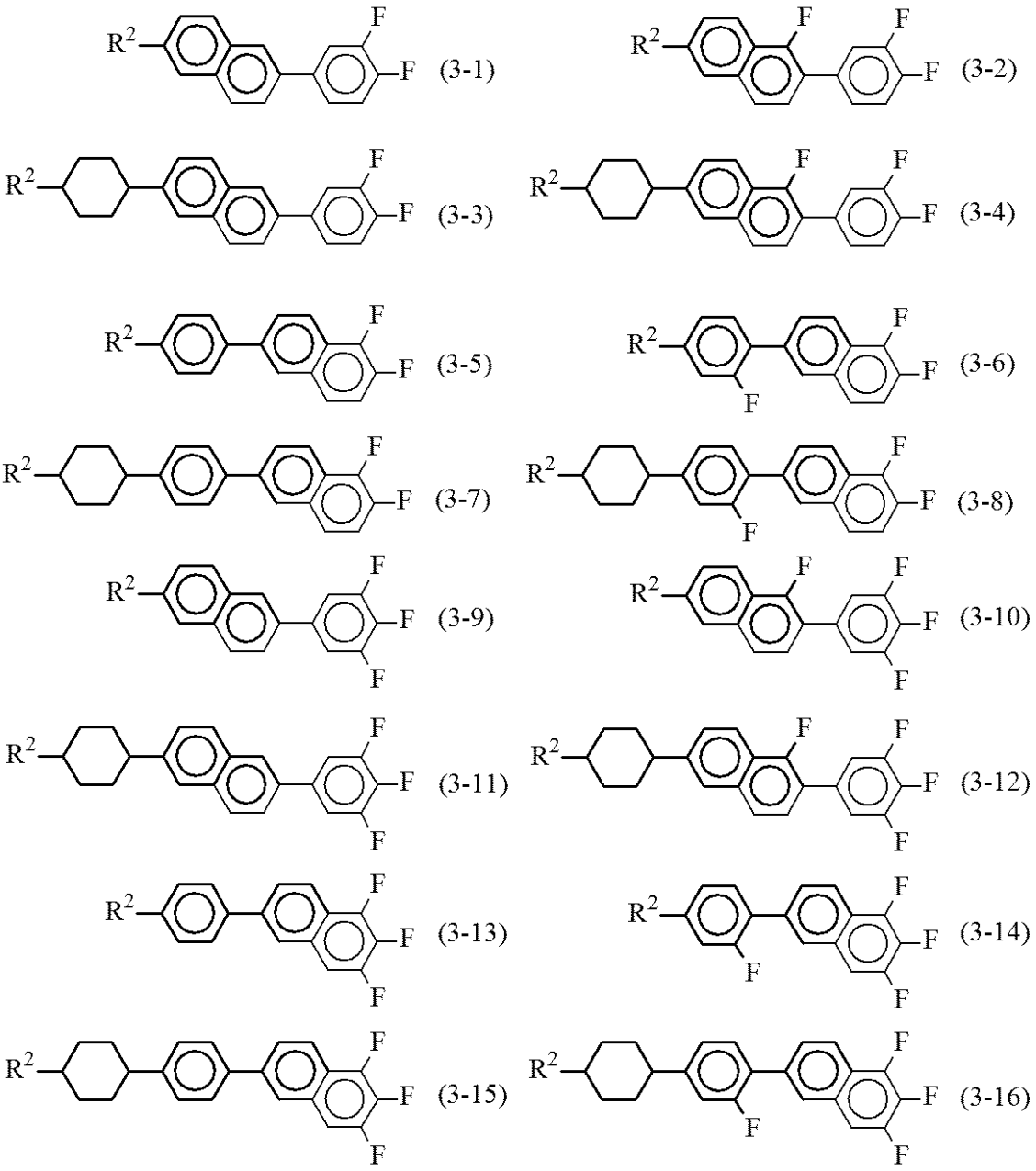
Q^2は-OCH2-、-OCF2-、-OCHF-、-CF2-、または単結合であるが、-OCF2-、-CF2-、または単結合が好ましく、単結合がより好ましい。X^4～X^8はそれぞれ独立してH、F又はClであるが、-H、-Fが好ましく、X^8はFが好ましい。

【００２８】

さらに詳述すると、一般式(3)は、具体的な構造として以下の一般式で表される化合物が好ましい。

【００２９】

【化６】



（式中、R^2はそれぞれ独立して、炭素数1～15のアルキル基又は炭素数2～15のアルケニル基を表す。）

【００３０】

本発明において、ネマチック相-等方性液体相転移温度（T_{N-I}）は70℃以上であることがより好ましい。固体相又はスメクチック相－ネマチック相転移温度（$T_{\rightarrow N}$）は-20℃以下であることが好ましい。25℃における誘電率異方性（Δε）が2.5～7.0であることが好ましく、3.0～5.0であることがより好ましい。25℃における屈折率異方性（Δｎ）が0.08～0.13であることが好ましい。

【００３１】

上記ネマチック液晶組成物は、液晶表示素子に有用であり、特にアクティブマトリクス駆動用液晶表示素子に有用であり、反射モードまたは半透過モード用液晶表示素子に用いることができる。

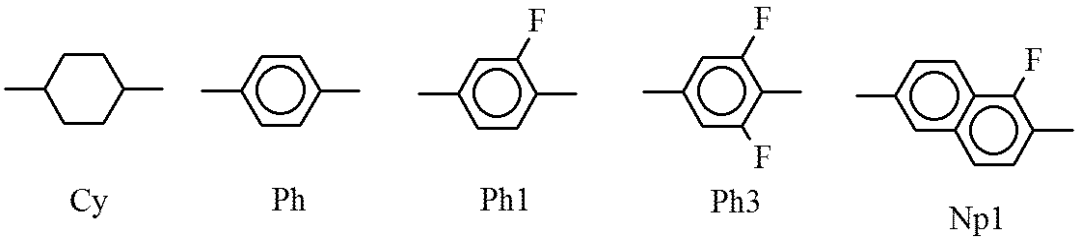
【００３２】

本発明のネマテチック液晶組成物は、上記の化合物以外に、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などを含有してもよい。

【実施例】
【００３３】
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、以下の実施例および比較例の組成物における「％」は『質量％』を意味する。
【００３４】
T_{N-I} ：ネマチック相－等方性液体相転移温度(℃)を液晶相上限温度とする
$T_{\rightarrow N}$ ：固体相又はスメクチック相－ネマチック相転移温度(℃)を液晶相下限温度とする。
Δε ：誘電率異方性
Δn ：屈折率異方性
γ1 ：回転粘性
HR ：60℃での保持率(%)(セル厚6μmのTN-LCDに注入し、5V印加、フレームタイム200ms、パルス幅64μsで測定したときの測定電圧と初期印加電圧との比を%で表した値。)
化合物記載に下記の略号を使用する。

末端のn(数字)	C_nH_{2n+1}-
2	-CH_2CH_2-
On	-OC_nH_{2n+1}
F	-F
CFFF	-CF_3
OCFFF	-OCF_3
ndm-	C_nH_{2n+1}-C=C-$(CH_2)_{m-1}$-
nOm-	C_nH_{2n+1}-O-$(CH_2)_{m-1}$-
-E-	-COO-
-T-	-C≡C-

【００３５】
【化７】



【００３６】
(実施例1～3) 液晶組成物の調整
以下に示すネマチック液晶組成物(No.1)、(No.2)及び(No.3)を調整しその物性値を測定し、その結果を表1に示す。
【００３７】

【表１】

		実施例1 (No.1)	実施例2 (No.2)	実施例3 (No.3)
組成	第一成分			
	0d1-Cy-Cy-3	40%	50%	59%
	第一成分類似化合物			
	0d1-Cy-Cy-5	14%		
	第二成分			
	2-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	3%	4%	6%
	3-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	6%	6%	6%
	4-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	6%	6%	6%
	第三成分			
	3-Np1-Ph3-F	13%	13%	13%
	その他			
	0d1-Cy-Cy-Ph1-F	5%	4%	2%
	3-Ph-T-Ph-1			8%
	0d3-Ph-T-Ph-3d0	13%	17%	
T_{N-I} (℃)		70.8	70.0	70.0
$T_{\rightarrow N}$ (℃)		-25	-31	-20
Δε		3.0	3.0	3.0
Δn		0.106	0.115	0.098
η		9.5	9.4	9.6
$\gamma 1$		33	33	35
HR (%)		96	96	96
HR (%) 加熱150℃1時間後		96	96	96

【００３８】

実施例1～3のネマチック液晶組成物(No.1)～(No.3)特性は、ネマチック相-等方性液体相転移温度（T_{N-I}）、固体相又はスメクチック相－ネマチック相転移温度（$T_{\rightarrow N}$）、誘電率異方性（Δε）、屈折率異方性（Δｎ）全ての特性において所望の値を示した。また粘性も低く、パネルの応答速度も良好であり、さらに加熱150℃1時間後の保持率も初期の値を保っており信頼性が良好であった。

【００３９】

(比較例1～3)　液晶組成物の調整

比較例として以下に示すネマチック液晶組成物(R1)～(R3)を調整しその物性値を測定し、その結果を表2に示す。

【００４０】

【表２】

		比較例1 (R1)	比較例2 (R2)	比較例3 (R3)
組成	第一成分			
	0d1-Cy-Cy-3	30%	30%	30%
	第一成分類似化合物			
	0d1-Cy-Cy-5	23%	19%	9%
	0d3-Cy-Cy-3	5%	5%	5%
	第二成分			
	2-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	3%	3%	5%
	3-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	6%	6%	6%
	4-Cy-Cy-Ph-Ph1-F	6%	6%	6%
	第三成分			
	3-Np1-Ph3-F	13%	13%	13%
	その他			
	0d1-Cy-Cy-Ph1-F	5%	5%	3%
	3-Ph-T-Ph-1			6%
	0d3-Ph-T-Ph-3d0	9%	13%	17%
T_{N-I} (℃)		74.1	73.2	71.3
$T_{\rightarrow N}$ (℃)		-46	-40	-31
Δε		3.0	3.0	3.1
Δn		0.100	0.108	0.130
η		10.6	10.0	10.4
$\gamma 1$		37	38	39
HR (%)		96	96	96
HR (%) 加熱150℃1時間後		96	96	96

【００４１】

比較例1～比較例3は第一成分の含有量を30%としたものだが、実施例と比較して粘性が高いものであった。

【００４２】

(比較例4) 液晶組成物の調整

比較例として以下に示すネマチック液晶組成物(R4)を調整しその物性値を測定し、その結果を表3に示す。

【００４３】

【表３】

		比較例4 (R4)
組成	第一成分	
	第二成分	
	第三成分	
	その他	
	5-Cy-Ph-F	10%
	6-Cy-Ph-F	15%
	7-Cy-Ph-F	15%
	3-Cy-Cy-Ph-OCFFF	20%
	3-Cy-Cy-2-Ph-OCFFF	20%
	5-Cy-Cy-2-Ph-OCFFF	20%
T_{N-I} (℃)		65
Δε		5.6
Δn		0.074
η		11

【００４４】

比較例4ネマチック液晶組成物(R4)は粘性が実施例と比較して高くパネルの応答速度が十分に高速ではなかった。またネマチック相-等方性液体相転移温度（T_{N-I}）が65℃と低く、液晶相の温度範囲が狭いため実用的な液晶組成物としては使用することができないものであった。

【００４５】

(比較例5～8)　液晶組成物の調整

比較例として以下に示すネマチック液晶組成物(R5)～(R8)を調整しその物性値を測定し、その結果を表4に示す。

【００４６】

【表４】

		比較例5 (R5)	比較例6 (R6)	比較例7 (R7)	比較例8 (R8)
組成	第一成分				
	第一成分類似化合物				
	0d1-Cy-Cy-5	12%	11%	11%	6%
	0d3-Cy-Cy-3				6%
	第二成分				
	第三成分				
	その他				
	7-Cy-Ph-F		9%		
	2-Cy-Cy-Ph-OCFFF	9%	9%	7%	9%
	3-Cy-Cy-Ph-OCFFF	7%	8%	8%	8%
	4-Cy-Cy-Ph-OCFFF	5%	5%		7%
	5-Cy-Cy-Ph-OCFFF	8%	8%	8%	9%
	2-Cy-Cy-Ph3-F	10%	10%	9%	10%
	3-Cy-Cy-Ph3-F	11%	11%	10%	11%
	5-Cy-Cy-Ph3-F	6%	6%	8%	7%
	2-Cy-Ph1-Ph3-F	4%		8%	
	3-Cy-Ph1-Ph3-F	8%		9%	11%
	5-Cy-Ph1-Ph3-F	7%		10%	
	2-Cy-Cy-Ph3-OCFFF		12%		
	0d1-Cy-Cy-Ph1-F	13%	11%	12%	10%
	1d1-Cy-Cy-Ph1-F				6%
T_{N-I} (℃)		85	83	77	98
$T_{\rightarrow N}$ (℃)		-40			
Δε		7.8	6.1		
Δn		0.086	0.076	0.088	0.086
γ1		108	101	107	98

【００４７】

比較例5～比較例8のネマチック液晶組成物(R5)～(R8)の特性は、ネマチック相-等方性液体相転移温度（T_{N-I}）は高いものの粘性が実施例と比較して高くパネルの応答速度が十分に高速ではなかった。

【００４８】

(比較例9)　液晶組成物の調整

比較例として以下に示すネマチック液晶組成物(R9)を調整しその物性値を測定し、その結果を表4に示す。

【００４９】

【表５】

		比較例9 (R9)
組成	第一成分	
	第二成分	
	第三成分	
	その他	
	5-Cy-Ph-F	6%
	7-Cy-Ph-F	7%
	3-Cy-Ph-O2	4%
	2-Cy-Cy-Ph1-F	6%
	5-Cy-Cy-Ph1-F	7%
	3-Cy-Cy-E-Ph1-F	10%
	2-Cy-Cy-Ph3-F	8%
	3-Cy-Cy-Ph3-F	10%
	5-Cy-Cy-Ph3-F	9%
	3-Cy-Cy-Ph3-CFFF	12%
	5-Cy-Cy-Ph3-CFFF	11%
	3-Cy-Cy-2-Cy-Ph1-F	5%
	5-Cy-Cy-2-Cy-Ph1-F	5%
T_{N-I} (℃)		87
Δn		0.082
η		17

【００５０】

比較例9のネマチック液晶組成物(R9)の特性は、ネマチック相-等方性液体相転移温度（T_{N-I}）は高いものの粘性が実施例と比較して高くパネルの応答速度が十分に高速ではなかった。

フロントページの続き

【要約の続き】
【選択図】　なし