

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4894099号
(P4894099)

(45) 発行日 平成24年3月7日(2012.3.7)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int. Cl. F 1

C09K 19/42	(2006.01)	C09K 19/42
C09K 19/18	(2006.01)	C09K 19/18
C09K 19/22	(2006.01)	C09K 19/22
C09K 19/30	(2006.01)	C09K 19/30
C09K 19/34	(2006.01)	C09K 19/34

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-198516 (P2001-198516)
 (22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)
 (65) 公開番号 特開2003-13067 (P2003-13067A)
 (43) 公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)
 審査請求日 平成20年6月6日 (2008.6.6)

(73) 特許権者 000002886
 D I C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
 (72) 発明者 栗山 毅
 埼玉県鴻巣市東4-2-35-102
 (72) 発明者 竹内 清文
 東京都板橋区高島平1-67-12
 審査官 前田 憲彦

最終頁に続く

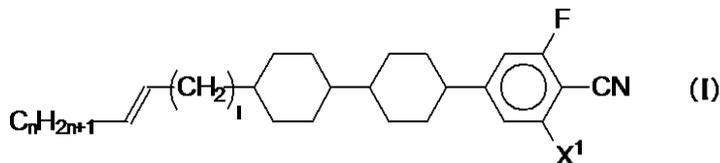
(54) 【発明の名称】 ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

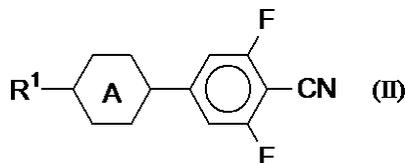
第1成分として、一般式(I)

【化1】



(式中、Iおよびnは独立して0~10を表し、X¹は水素原子又はフッ素原子を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上を含有し、第2成分として、一般式(II)

【化2】



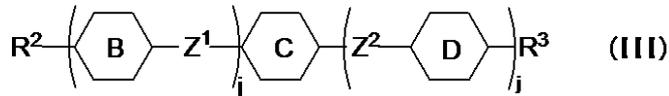
(式中、R¹は炭素原子数2~8のアルキル基、アルコキシル基、アルケニル基又はアルケニルオキシ基を表し、環Aは

【化3】



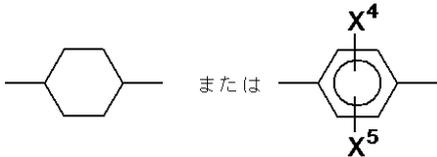
を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上を含有し、第3成分として、一般式(III)

【化4】



(式中、 R^2 、 R^3 はそれぞれ独立にフッ素置換されていても良い炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数1~8のアルコキシル基、炭素原子数2~8のアルケニル基または炭素原子数3~8のアルケニルオキシ基を表し、環B、環C、環Dは、それぞれ独立に

【化5】



を表し、 X^4 、 X^5 はそれぞれ独立に水素原子、フッ素原子又はメチル基を表し、 Z^1 、 Z^2 はそれぞれ独立に単結合、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ または $-\text{C}=\text{C}-$ を表し、 i 、 j はそれぞれ独立に0または1を表し、かつ $i+j$ が1または2を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上を含有することを特徴とする液晶組成物。

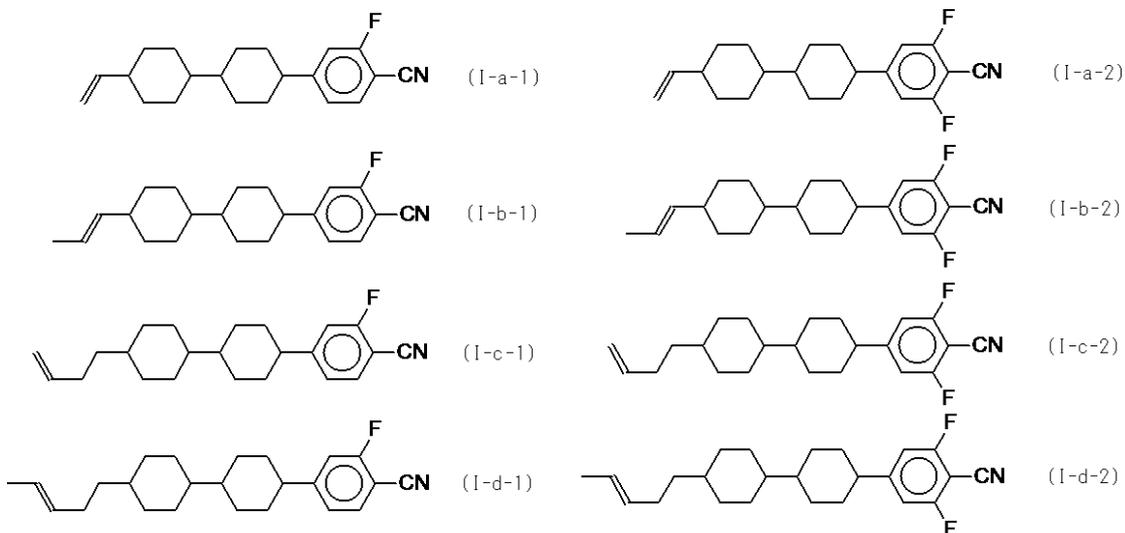
【請求項2】

一般式(I)の化合物の含有率が5~60質量%の範囲であり、かつ一般式(II)の化合物の含有率が5~60質量%の範囲であり、かつ一般式(III)の化合物の含有率が5~70質量%の範囲であることを特徴とする請求項1記載の液晶組成物。

【請求項3】

一般式(I)が、式(I-a-1)~(I-d-2)

【化6】

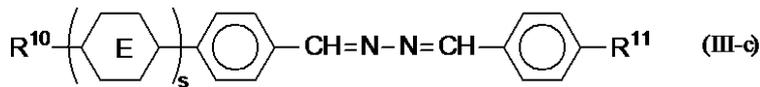
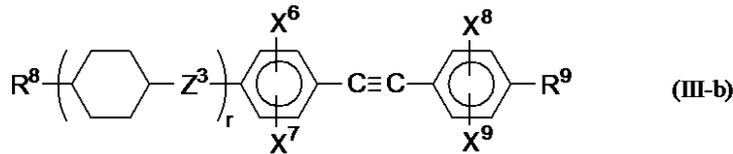
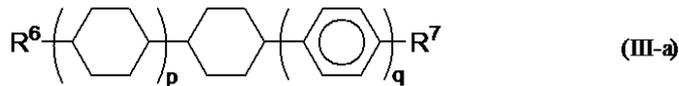


で表される化合物であることを特徴とする請求項1又は2記載の液晶組成物。

【請求項4】

一般式(III)が一般式(III-a)~(III-c)

【化 8】



(式中、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} はそれぞれ独立に炭素原子数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のアルケニル基または炭素原子数3~8のアルケニルオキシ基を表し、 X^6 、 X^7 、 X^8 、 X^9 はそれぞれ独立に水素原子、フッ素原子又はメチル基を表し、 Z^3 は単結合または $-\text{COO}-$ を表し、環Eはシクロヘキシレン環または1,4-フェニレン環を表し、 p 、 q は0または1を表し、かつ $p+q$ が1または2を表し、 r は0または1を表し、 s は0または1を表す。)から選ばれることを特徴とする請求項2または3の何れかに記載の液晶組成物。

【請求項 5】

誘電率異方性()が3以上40以下であることを特徴とする請求項1~4の何れかに記載の液晶組成物。

【請求項 6】

請求項1~5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 7】

請求項1~5のいずれかに記載の液晶組成物を用い、ねじれ角が $180^\circ \sim 270^\circ$ であることを特徴とする超換れネマチック(STN)液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示材料として有用なネマチック液晶組成物及び、これを用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置(LCD)は、電卓のディスプレイとして登場して以来、コンピューターの開発と歩みを同じくして、TN-LCD(捻れネマチック液晶表示装置)から、STN-LCDへと表示容量の拡大に対応してきた。STN-LCDは、シェファア(Scheffer)等[SID '85 Digest, 120頁(1985年)]、あるいは衣川等[SID '86 Digest, 122頁(1986年)]によって開発され、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータなどの高情報処理用の表示に広く普及しはじめている。最近、STN-LCDでの応答特性を改善する目的でアクティブアドレッシング駆動方式が提案されている。(Proc.12th International Display Research Conference p.503 1992年)この方式用の液晶材料として、弾性定数比 $K33/K11$ が 1.5 前後、誘電率異方性

や粘性が比較的小さいことと併せて、特に複屈折率 n が大きいものが要求されている。又、カラーフィルター層を用いないでカラー表示ができる方法として、液晶と位相差板の複屈折性を利用した新規反射型カラー液晶表示方式が提案されている。(テレビジョン学会技術報告 vol.14 No10.p.51 1990年)この用途用の液晶材料として、光の波長の違いによってより大きな位相差が現れるものがよいことから、特に複屈折率 n が大きいものが要求されており、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。又、携帯用端末表示(Personal Digital Assistance)では、より広い温度域で良好な表示特性が要求されている。この様な液晶材料として粘性が低く、駆動電圧が低くなお且つ広

10

20

30

40

50

い温度範囲に対して駆動電圧が一定値を保持することや、あるいは種々の時分割に対応した周波数範囲で駆動電圧が変動しないことが要求されている。しかし、表示素子に組み込んだときの応答速度やコントラストなどはまだ十分とは言えず、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。

【0003】

上述のような、TN-LCDやSTN-LCDの重要な特性改善課題の一つにコントラストの向上がある。LCDの急速な用途拡大に伴い、室内で使用されるだけでなく、コンピューターの携帯端末ディスプレイ、車載用計器、屋外使用計測機のディスプレイのように、温度条件の過酷な屋外で使用されることが増加してきた。そのため、LCDが置かれる環境の温度変化による表示コントラストの低下、低温における応答速度の低下による表示品位の悪化が問題

10

【0004】

周囲の温度変化によるLCD表示品位の低下の原因は、様々な要因が上げられるが、ネマチック液晶の弾性定数・誘電率などの温度変化と添加したカイラル物質の固有ピッチの温度変化に起因する閾値電圧 V_{th} の温度変化を低減するため、カイラル物質の固有ピッチの温度変化を制御することにより、閾値電圧の温度依存性を改善する提案(特開昭55-38869号公報)は既に知られている。しかし、母体液晶とカイラル物質の組み合わせにより、その効果が出現しない事や、カイラル量を増やすことにより、レスポンス等の表示特性に悪影響を及ぼすことが問題になっていた。

【0005】

しかし、液晶中に含まれるイオン性物質の易動度の温度変化により電流値が増加するため、液晶にかかる実効値電圧がイオンにより消費され、コントラスト及び信頼性を低下させることに起因する改善策は知られていない。この観点から、従来から広く用いられているエステル結合を有する化合物の使用量を減らす必要があるが、それによって生じる閾値電圧の増加が問題になっていた。

20

【0006】

本発明の必須成分である一般式(1)に関わる技術として特公平4-501270号公報、特開平5-311724号公報、特開平6-340877号公報があるが、閾値電圧の低減化、温度依存性や周波数依存性の改善、低温温度域での応答性の改善、より広い温度範囲での高いコントラスト比(より1に近い急峻性)等の要望を達成した特性は得られていない。

30

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、低い閾値電圧に対して液晶諸特性を悪化させることなく、電流値を抑制した信頼性の高い液晶組成物を提供することであり、更に閾値電圧の温度依存性や周波数依存性を良好にし、より広い温度範囲で安定した高いコントラスト(急峻性)を有した表示特性を達成することに有る。具体的には、閾値電圧 V_{th} が1.8V以下で、閾値電圧の温度依存性 dV/dT (温度: -20~60)が2.8mV/ 以下で、閾値電圧の周波数依存性 dV/dF (1kHz/64Hz)が-20 において1.08以下で、急峻性(V_{sat}/V_{th})が1.10以下(コントラストが4.5以上)で、80 、100時間の加熱後のパネル電流値が0.12 μ A以下であることを達成することにある。液晶表示素子にこのような液晶組成物を使用した場合、例えば1/32 ~ 1/400 Duty、より好適には1/80 ~ 1/250 Dutyの表示において特性改善に効果があり、情報量の増加やカラー表示に対して、より改善した高コントラストの液晶表示素子(STN-LCD)を提供することができる。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

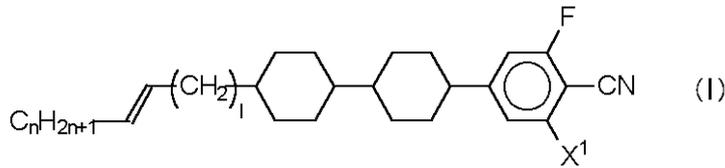
本発明は、上記課題を解決するために、種々の液晶化合物を用いた液晶組成物を検討した結果、以下の液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子を見いだした。

第1成分として、一般式(1)

【0009】

【化9】

50



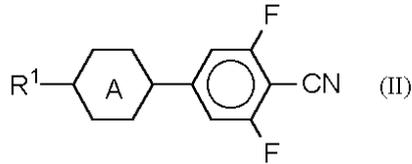
【 0 0 1 0 】

(式中、 l および n は独立して0~10を表し、 X^1 は水素原子又はフッ素原子を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上を含有し、第2成分として、一般式(II)

【 0 0 1 1 】

【化10】

10



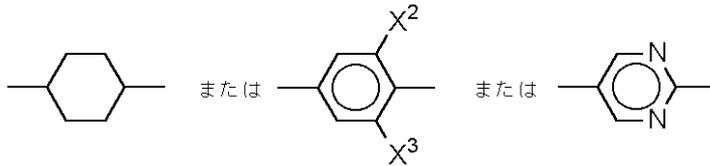
【 0 0 1 2 】

(式中、 R^1 は炭素原子数2~8のアルキル基、アルコキシ基、アルケニル基又はアルケニルオキシ基を表し、環Aは

【 0 0 1 3 】

【化11】

20



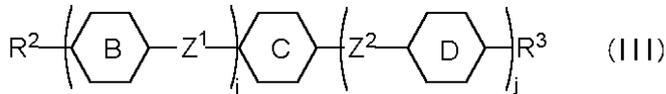
【 0 0 1 4 】

を表し、 X^2 、 X^3 はそれぞれ独立に水素原子又はフッ素原子を表す。)で表され化合物を1種又は2種以上を含有し、第3成分として、一般式(III)

【 0 0 1 5 】

【化12】

30



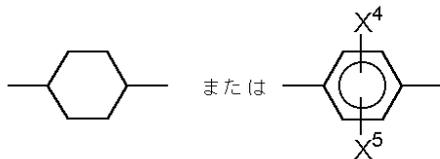
【 0 0 1 6 】

(式中、 R^2 、 R^3 はそれぞれ独立にフッ素置換されていても良い炭素原子数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のアルケニル基または炭素原子数3~8のアルケニルオキシ基を表し、環B、環C、環Dは、それぞれ独立に

【 0 0 1 7 】

【化13】

40



【 0 0 1 8 】

を表し、 X^4 、 X^5 はそれぞれ独立に水素原子、フッ素原子又はメチル基を表し、 Z^1 、 Z^2 はそれぞれ独立に単結合、 $-COO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ または $-C-C-$ を表し、 i 、 j はそれぞれ独立に0または1を表し、かつ $i+j$ が1または2を表す。)で表される化合物を1種又は2種以上を含有し、なおかつネマチック相 - 等方性液体相

50

転移温度 (T_{N-1}) が70 以上180 以下であり、屈折率の異方性 (n) が0.06 ~ 0.30の範囲であることを特徴とする液晶組成物。低い閾値電圧に対して液晶諸特性を悪化させることなく、電流値を抑制し高信頼性を有し、更に閾値電圧の温度依存性や周波数依存性が良好で、より広い温度範囲で安定した高いコントラスト(急峻性)を有した液晶表示素子。

【0019】

一般式(I)の化合物は、ネマチック相上限温度が高く、閾値電圧の温度依存性および周波数依存性が小さいが、閾値電圧を低下させる効果は小さい。そのため、誘電率異方性が比較的大きく、閾値電圧の温度依存性および周波数依存性が小さい一般式(II)の化合物を同時に使用することにより、低い閾値電圧を有し、閾値電圧の温度依存性および周波数依存性が小さくなる。さらに、一般式(III)の化合物を同時に使用することにより、電流値を抑制し信頼性を高く、広い温度範囲で安定したコントラストを高くすることができる。

10

【0020】

【発明の実施の形態】

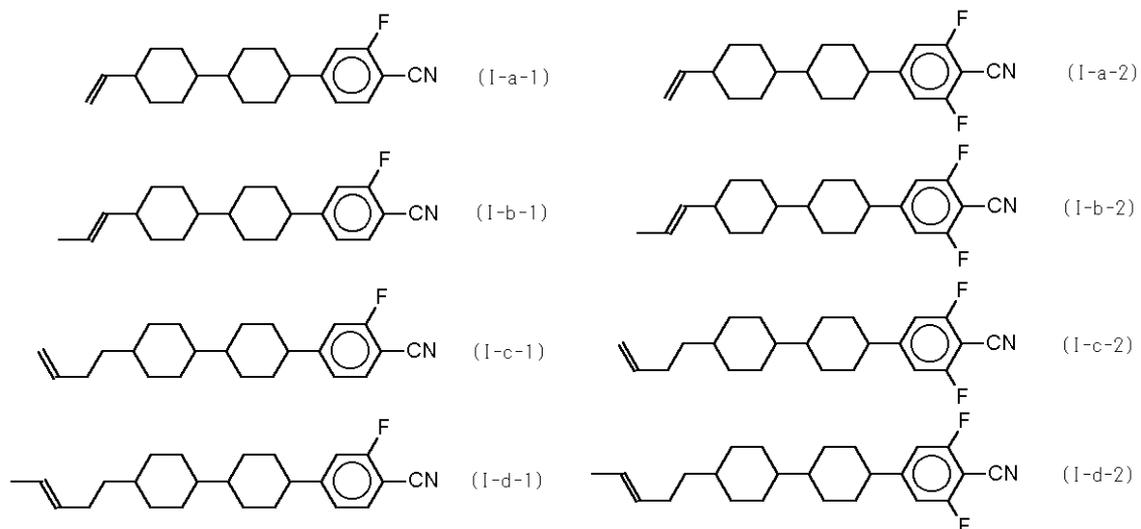
以下に本発明の一例について説明する。

【0021】

第1成分として一般式(I)から選ばれる化合物を1種もしくは2種以上を含有するが、1~10種が好ましく、1~5種がさらに好ましい。一般式(I)の式中、l及びnは独立して0~10を表し、 X^1 は水素原子又はフッ素原子を表すが、一般式(I)のより好ましい形態は式(I-a-1)~(I-d-1)及び式(I-a-2)~(I-d-2)である。

【0022】

【化14】



20

30

【0023】

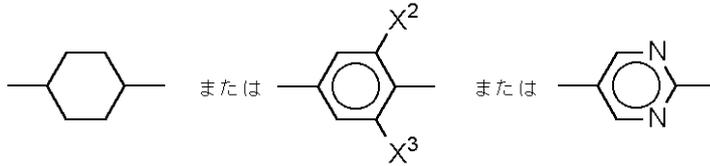
1種のみ含有する場合、応答速度を重視するときは、式(I-a-1)又は(I-a-2)が好ましく、コントラストを重視するときは式(I-b-1)~(I-d-1)又は(I-b-2)~(I-d-2)が好ましい。2~4種の該化合物を含有することは、所望の屈折率異方性、誘電率異方性、ネマチック相等方性液体相転移温度又はコントラストなどを調整するときに特に効果的であり、式(I-a-1)~(I-d-1)、(I-a-2)~(I-d-2)の任意の組み合わせはすべて好ましい。一般式(I)及び一般式(I-a-1)~(I-d-1)、(I-a-2)~(I-d-2)の化合物の含有率が5~60質量%の範囲であるが、5~40質量%の範囲が好ましく、5~35質量%がより好ましい。第2成分として一般式(II)から選ばれる化合物を1種又は2種以上を含有するが、3種以上が好ましく、3種~20種がさらに好ましく、3種~15種が特に好ましい。一般式(II)中、 R^1 は炭素原子数2~8のアルキル基、アルコキシル基、アルケニル基又はアルケニルオキシ基を表すが、アルキル基、アルケニル基が好ましい。環Aは

40

【0024】

【化15】

50

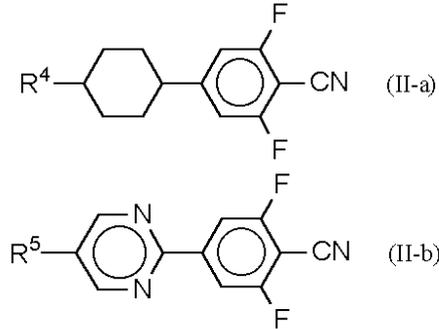


【0025】

を表し、 X^2 、 X^3 は独立に水素原子又はフッ素原子を表すが、環Aがシクロヘキシレン環である一般式(II-a)またはピリミジン-2,5-ジイル環である一般式(II-b)がより好ましい。

【0026】

【化16】



10

【0027】

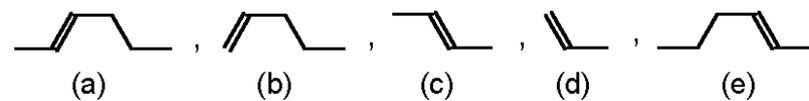
一般式(II)および一般式(II-a)、(II-b)の化合物の含有率は5~60質量%の範囲であるが、5~50質量%の範囲が好ましく、5~40質量%がより好ましい。第3成分として、一般式(III)から選ばれる化合物を1種又は2種以上を含有するが、2種以上が好ましく、2種~20種がさらに好ましく、3種~15種が特に好ましい。一般式(III)において、 R^2 、 R^3 はそれぞれ独立的にフッ素置換されていても良い炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数1~8のアルコキシル基、炭素原子数2~8のアルケニル基又は炭素原子数3~8のアルケニルオキシ基を表すが、炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数2~8のアルケニル基が好ましく、炭素原子数1~6のアルキル基、炭素原子数2~6のアルケニル基がより好ましく、1~5のアルキル基又はアルケニル基として式(a)~(e)が特に好ましい。

20

30

【0028】

【化17】

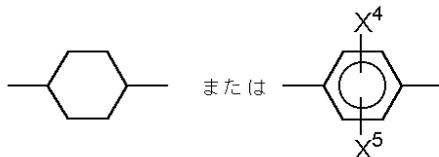


【0029】

環B、環Cおよび環Dはそれぞれ独立的に

【0030】

【化18】



【0031】

を表すが、シクロヘキシレン環または、 X^4 、 X^5 は水素原子で表される1,4-フェニレン環が好ましい。 Z^1 、 Z^2 は単結合、 $-COO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ または $-C-C-$ を表すが、単結合、 $-COO-$ 、 $-C_2H_4-$ または $-C-C-$ が好ましい。 i 、 j は独立して0または1であり、かつ、 $i+j$ は0または1を表すが、応答速度を重視する場合は $i+j=0$ が好ましく、ネマチック液晶

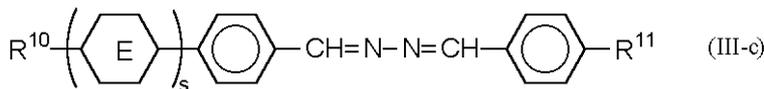
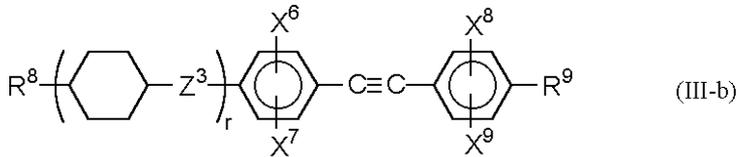
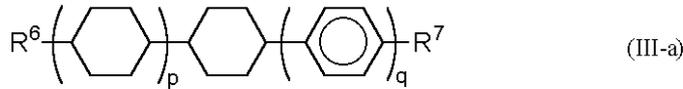
40

50

範囲を重視する場合は $i+j=1$ が好ましい。一般式(III)の好ましい形態は、一般式(III-a)、(III-b)、(III-c)である。

【0032】

【化19】



10

【0033】

R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} はそれぞれ独立に炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数1~8のアルコキシル基、炭素原子数2~8のアルケニル基または炭素原子数3~8のアルケニルオキシ基を表し、 X^6 、 X^7 、 X^8 、 X^9 はそれぞれ独立に水素原子、フッ素原子又はメチル基を表し、 Z^3 は単結合、 $-\text{COO}-$ または $-\text{C}_2\text{H}_4-$ を表し、環Eはシクロヘキシレン環または1,4-フェニレン環を表し、 p 、 q は0または1を表し、かつ $p+q$ が1または2を表し、 r は0または1を表し、 s は0または1を表す。

20

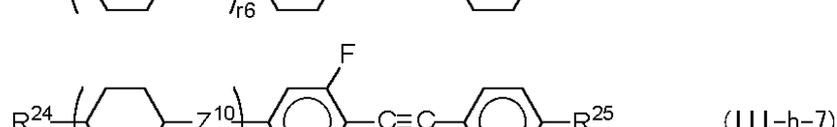
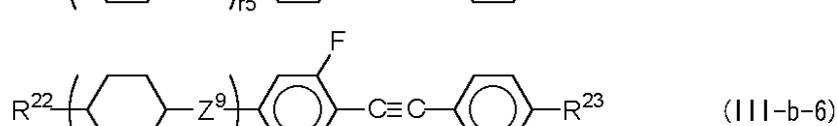
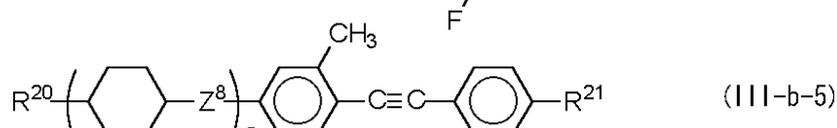
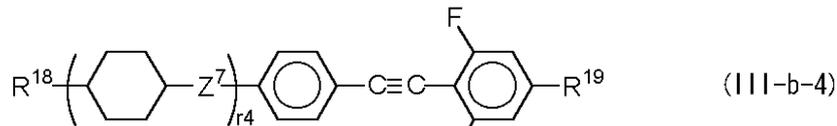
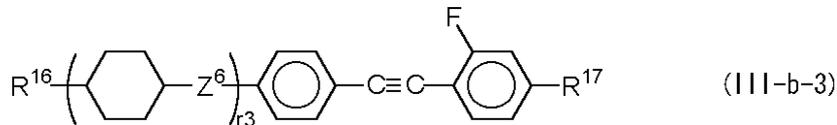
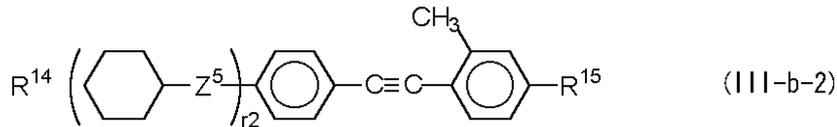
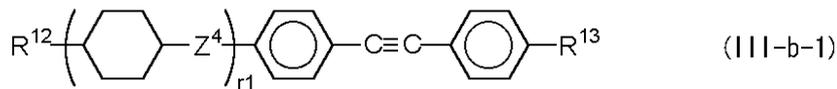
【0034】

低粘性化により高速応答性を図る場合は、一般式(III-a)が有用であり、薄セル化に伴う高 n を図る場合は、一般式(III-b)が有用である。一般式(III-a)中、 R^6 、 R^7 はそれぞれ独立に炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数1~8のアルコキシル基、炭素原子数2~8のアルケニル基又は炭素原子数3~8のアルケニルオキシ基を表すが、特に、炭素原子数1~8のアルキル基又は炭素原子数2~8のアルケニル基が好ましい。 p 、 q は0又は1を表し、且つ $p+q$ が1又は2を表すが、ネマチック相液晶相の温度範囲を広くする場合は、 p 、 q は1が好ましい。粘性を低下させる場合は、 p 、 q は0又は1で、且つ $p+q$ が1であることが好ましく、 p が1で、且つ q が0であることが特に好ましい。一般式(III-b)のさらに好ましい形態は、一般式(III-b-1)~(III-b-7)である。

30

【0035】

【化20】



10

20

【0036】

$R^{12} \sim R^{25}$ はそれぞれ独立に炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数1~8のアルコキシル基、炭素原子数2~8のアルケニル基又は炭素原子数3~8のアルケニルオキシ基を表すが、原子数1~8のアルキル基、炭素原子数1~8のアルコキシル基又は炭素原子数2~8のアルケニル基が好ましい。 $Z^4 \sim Z^{10}$ は単結合、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{C}_2\text{H}_4-$ を表す。 $r1 \sim r7$ は0又は1を表すが、ネマチック相液晶相の温度範囲を広くする場合は、 $r1 \sim r7$ は1が好ましく、粘性を低下させる場合は、 $r1 \sim r7$ は0が好ましい。

30

【0037】

一般式(III)および一般式(III-a)~(III-c)の化合物の含有率が5~70質量%の範囲であるが、5~60質量%の範囲が好ましく、5~50質量%の範囲がより好ましい。

【0038】

この液晶組成物はネマチック相上限温度が70 以上であることを特徴とするが、75 以上が好ましく、80 以上がより好ましく、85 以上が特に好ましい。 n は0.06~0.30の範囲であることを特徴とするが、0.08~0.22が好ましく、0.10~0.20が更に好ましい範囲であり、0.12~0.18の範囲がSTN-LCDのセル厚の設計に特に好ましい。誘電率異方性()は、1以上でも良いが、3以上40以下が好ましい。閾値電圧が1.5V~1.9Vの場合は5~12の範囲がより好ましく、閾値電圧が1.2V~1.6Vの場合は8~16の範囲がより好ましく、閾値電圧が0.8V~1.3Vの場合は12~30の範囲がより好ましい。

40

【0039】

本発明の液晶組成物は、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、2色性色素などを含有していてもよい。

【0040】

本発明の液晶組成物は、TN-LCDのリバースツイストドメイン防止のためやSTN-LCDの螺旋構造を誘起するため、カイラル剤を添加しても良い。カイラル剤は通常市販されているも

50

のを使用することができる。例えば、コレステリルノナノエート(CN)、メルク社製S-811、R-811、CB-15、C-15などが挙げられる。

【0041】

上記ネマチック液晶組成物はTN-LCD、STN-LCD、OCB-LCD、高分子分散型液晶表示素子、フェーズチェンジ型コレステリック液晶表示素子に有用であるが、STN-LCDに特に有用である。また、透過型あるいは反射型の液晶表示素子に用いることができる。

【0042】

本発明のSTN液晶表示素子は目的に応じて、ねじり角を180°から270°の範囲で選択することができる、220°から260°が好ましい。本発明の液晶組成物を使用することにより、閾値電圧 V_{th} が1.8V以下で、閾値電圧の温度依存性 dV/dT (温度：-20~60)が2.8mV/以下で、閾値電圧の周波数依存性 dV/dF (1kHz/64Hz)が-20 において1.08以下で、急峻性(V_{sat}/V_{th})が1.10以下(コントラストが4.5以上)である液晶表示素子が得られた。このようなSTN液晶表示素子は、例えば、1/60~1/400 Duty、より好適には1/80~1/250 Dutyの表示において、温度や周波数の変化による表示品位の悪化が小さく、高いコントラストを有したものである。

【0043】

【実施例】

以下、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。又、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。

【0044】

実施例中、測定した特性は以下の通りである。

T_{N-1} : ネマチック相 - 等方性液体相転移温度()

T_N : 固体相又はスメクチック相 - ネマチック相転移温度()

V_{th} : 25 でセル厚8.3 μ mのTN-LCDを構成した時、透過率が10%変化するのに必要な電圧(V)

n : 複屈折率(25)

【0045】

STN-LCD表示素子の作成は以下のように行った。ネマチック液晶組成物にカイラル物質「S-811」(メルク社製)を添加して混合液晶を調製し、対向する平面透明電極上に「サンエバー150」(日産化学社製)の有機膜をラビングして配向膜を形成したツイスト角240度のSTN-LCD表示用セルに注入した。なお、カイラル物質はカイラル物質の添加による混合液晶の固有らせんピッチ P と表示用セルのセル厚 d が、 $n \cdot d = 0.90$ 、 $d/P = 0.50$ となるように添加した。

【0046】

$V_{th}(STN)$: 25 での閾値電圧(透過率が10%変化するのに必要な電圧)(V)

$V_{sat}(STN)$: 25 での飽和値電圧(透過率が90%変化するのに必要な電圧)(V)

: 25 での急峻性 $V_{sat}(STN) / V_{th}(STN)$

CR : 240°ツイストのSTN-LCDに液晶組成物を真空注入し、1/200Duty、1/16バイアスの駆動波形で駆動したときのコントラスト

I_r : 240°ツイストのSTN-LCDに液晶組成物を真空注入し80、100時間加熱後の電流値(μ A/cm²)

dV/dT : -20~60 における閾値電圧の温度依存性(1kHz、mV/)

($V_{th}(-20)$)- $V_{th}(60)$)/80

dV/dF : -20 における閾値電圧の周波数依存性($V_{th}(1kHz)/V_{th}(64Hz)$)

【0047】

化合物記載に下記の略号を使用する。

-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。)

-On : -OC_nH_{2n+1}

-ndm : -(C_nH_{2n+1}-CH=CH-(CH₂)_{m-1})

10

20

30

40

50

ndm- : $C_nH_{2n+1}-CH=CH-(CH_2)_{m-1}-$
 -Od(m)n : $-O(C_nH_{2n+1}-CH=CH-(CH_2)_{m-2})$
 d(m)nO- : $C_nH_{2n+1}-CH=CH-(CH_2)_{m-2}O-$

連結基

-VO- : $-COO-$ -T- : $-C-C-$
 -2- : $-CH_2CH_2-$ -Z- : $-CH=N-N=CH-$

置換基

-CN : $-C-N$ -F : $-F$

環

Ph : 1,4-フェニレン基 Ph1 : 3-フルオロ-1,4-フェニレン基

Ph2 : 3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基

Cy : 1,4-シクロヘキシレン基 Ma : ピリミジン-2,5-ジイル基

【 0 0 4 8 】

(実施例1、比較例1、比較例2)

ネマチック液晶組成物No.1を調製し、この組成物の諸特性を測定した結果を比較例1と共に表1に示す。

【 0 0 4 9 】

【 表 1 】

表1 実施例1および比較例1、2

		実施例1 (No. 1)	比較例1	比較例2
組	0d1-Cy-Cy-Ph1-CN	15	0	15
	3-Ma-Ph2-CN	5	0	0
	4-Ma-Ph2-CN	5	0	0
	5-Ma-Ph2-CN	10	0	0
	2-Ph-VO-Ph1-CN	0	5	0
	3-Ph-VO-Ph1-CN	0	3	0
	4-Ph-VO-Ph1-CN	0	10	0
	0d1-Cy-Ph-CN	5	10	10
	3-Cy-Ph-CN	10	10	15
	5-Cy-Ph-CN	0	0	10
成	0d1-Cy-Cy-5	10	7	10
	3-Cy-Ph-O2	6	2	2
	4-Ph-T-Ph-O2	3	4	4
	3-Cy-Ph-T-Ph-2	4	6	4
	4-Cy-Ph-T-Ph-1	3	5	4
	3-Cy-VO-Ph-T-Ph-1	4	6	4
	0d1-Cy-Cy-Ph-1	10	16	11
	0d3-Cy-Cy-Ph-1	10	16	11
	T_{N-I} (°C)	92.7	90.8	89.2
	$T_{\rightarrow N}$ (°C)	-45	-41	-40
V_{th} (V)	1.41	1.48	1.93	
Δn	0.142	0.140	0.141	
STN特性				
V_{th} (STN) (V)	1.47	1.55	2.04	
γ (V_{sat}/V_{th})	1.075	1.074	1.076	
CR 25°C	5.0 : 1	5.0 : 1	4.9 : 1	
CR -20°C	5.1 : 1	5.1 : 1	5.1 : 1	
I_r ($\mu A/cm^2$)	0.06	0.24	0.07	
dV/dT (mV/°C) -20~60°C	1.65	4.89	2.74	
dV/dF (V1kHz/V64Hz) -20°C	1.06	1.11	1.09	

【0050】

実施例1において、一般式(I-a)の化合物に対応する0d1-Cy-Cy-Ph2-CN、一般式(II-b)に対応する化合物および一般式(III-a)、一般式(III-b)を使用した液晶組成物No.1を作製した。その結果、比較例1と比べ、閾値電圧の温度依存性 dV/dT が良好な特性を示していることがわかる。また閾値電圧の周波数依存性 dV/dF においても、-20において、より1に近い値となっており周波数による閾値電圧の変化が小さいことがわかる。さらに、電流値 I_r

10

20

30

40

50

も大幅に抑制され、信頼性が向上していることがわかる。また、一般式(I-a)の化合物に対応する0d1-Cy-Cy-Ph2-CNを使用しているが一般式(II)に対応する化合物を含有しない液晶組成物(比較例2)においては、良好な閾値電圧の温度依存性 dV/dT および閾値電圧の周波数依存性 dV/dF が得られているものの、閾値電圧が大幅に上昇しているおり、課題を同時に解決できていない。

【0051】

(実施例2、3)

さらに、ネマチック液晶組成物No.2およびNo.3を調製し、これらの組成物の諸特性を測定した結果を表2に示す。

【0052】

【表2】

表2 実施例2、3

		実施例2 (No. 2)	実施例3 (No. 3)	
組 成	0d1-Cy-Cy-Ph1-CN	15	10	
	1d1-Cy-Cy-Ph1-CN	0	4	
	0d1-Cy-Ph2-CN	18	0	
	3-Ma-Ph2-CN	0	15	
	2-Ph-VO-Ph1-CN	4	0	
	3-Ph-VO-Ph1-CN	3	0	
	4-Ph-VO-Ph1-CN	3	0	
	0d1-Cy-Ph-CN	8	14	
	3-Cy-Ph-CN	0	14	
	4-Ph-T-Ph-02	6	6	
	5-Ph-T-Ph-01	5	6	
	0d1-Cy-Cy-5	8	0	
	0d3-Ph-Z-Ph-0d3	0	10	
	3-Cy-Ph-T-Ph-2	4	0	
	4-Cy-Ph-T-Ph-1	3	0	
	3-Cy-VO-Ph-T-Ph-1	3	0	
	0d1-Cy-Cy-Ph-1	10	10	
	0d3-Cy-Cy-Ph-1	10	11	
	T_{N-I} (°C)		88.4	87.4
	$T_{\rightarrow N}$ (°C)		-48	-32
V_{th} (V)		1.52	1.68	
Δn		0.137	0.153	
STN特性				
V_{th} (STN) (V)		1.61	1.76	
γ (V_{sat}/V_{th})		1.068	1.073	
CR 25°C		5.3 : 1	5.1 : 1	
CR -20°C		5.4 : 1	5.3 : 1	
I_r ($\mu A/cm^2$)		0.07	0.08	
dV/dT (mV/?) -20~60°C		1.58	2.01	
dV/dF (V1kHz/V64Hz) -20°C		1.07	1.08	

【0053】

実施例2、3は、本発明の効果である低い閾値電圧で優れた温度依存性、優れた周波数依存性、高信頼性および広い温度範囲で高コントラストであることを同時に満たすものである。

【0054】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

本発明のネマチック液晶組成物は、低い閾値電圧に対して閾値電圧の温度依存性や周波数依存性を良好にし、より広い温度範囲で安定した高いコントラストを有し、信頼性の高い表示特性を達成することを可能する。この液晶組成物は、STN-LCDとして非常に有用である。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
C 0 9 K 19/44 (2006.01) C 0 9 K 19/44
C 0 9 K 19/46 (2006.01) C 0 9 K 19/46
G 0 2 F 1/13 (2006.01) G 0 2 F 1/13 5 0 0

(56) 参考文献 特開平 0 9 - 1 5 1 3 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 9 6 0 5 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 5 6 6 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 6 8 7 0 1 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C09K 19/00
G02F 1/00
CA/REGISTRY(STN)