

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3852705号
(P3852705)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006.12.6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int.C1.

F 1

C09K 19/30	(2006.01)	C09K 19/30
C09K 19/42	(2006.01)	C09K 19/42
C09K 19/32	(2006.01)	C09K 19/32
G02F 1/13	(2006.01)	GO2F 1/13 500

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-80236 (P2004-80236)
 (22) 出願日 平成16年3月19日 (2004.3.19)
 (65) 公開番号 特開2004-300437 (P2004-300437A)
 (43) 公開日 平成16年10月28日 (2004.10.28)
 審査請求日 平成17年9月5日 (2005.9.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-77845 (P2003-77845)
 (32) 優先日 平成15年3月20日 (2003.3.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 000002886
 大日本インキ化学工業株式会社
 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 川上 正太郎
 埼玉県大里郡妻沼町妻沼東3-131-4
 審査官 渡辺 陽子

最終頁に続く

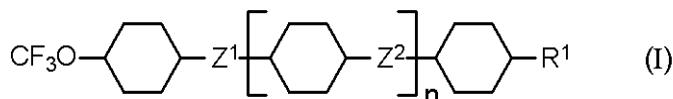
(54) 【発明の名称】 液晶組成物

(57) 【特許請求の範囲】

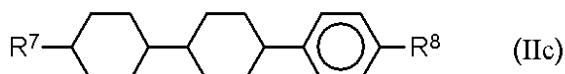
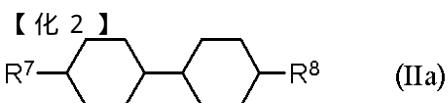
【請求項 1】

一般式(I)

【化 1】

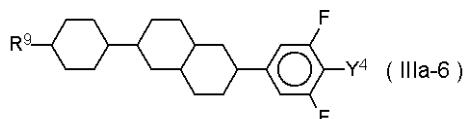
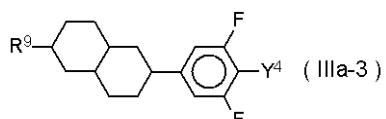
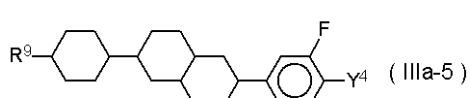
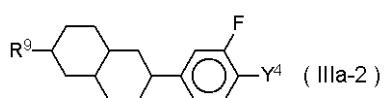
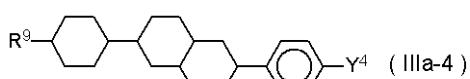
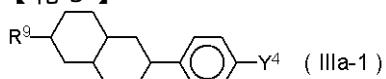


(式中、R¹は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシリ基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、Z¹及びZ²はそれぞれ独立して-COO-、-OCO-、-CH₂=CH₂-、-CH₂CH₂-又は単結合を表し、nは0を表す。)で表される液晶化合物を少なくとも1種含有し、の絶対値が1未満であり、一般式(Ia)、一般式(Ib)及び一般式(Ic)



(式中、R⁷及びR⁸はそれぞれ独立的に炭素原子数1から8のアルキル基、素原子数1から8のアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基又は炭素原子数3から8のアルケニルオキシ基を表す。)で表される群から選ばれる化合物を少なくとも1種含有し、さらに一般式(IIIa-1)から一般式(IIIa-18)、一般式(IIIb-1)から一般式(IIIb-33)、一般式(IIIc-1)から一般式(IIIc-25)

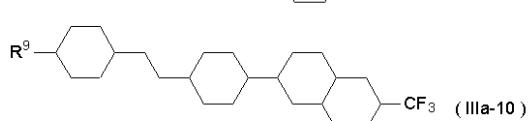
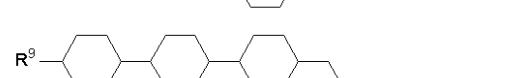
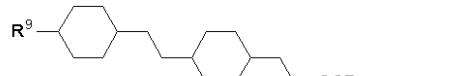
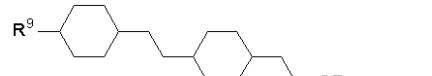
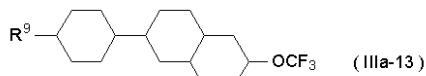
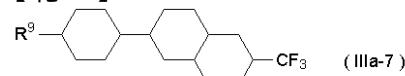
10

【化3】

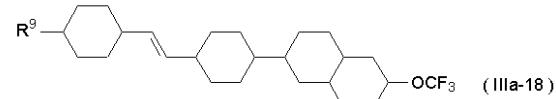
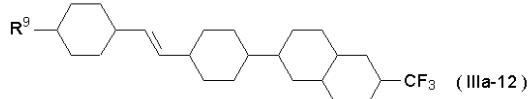
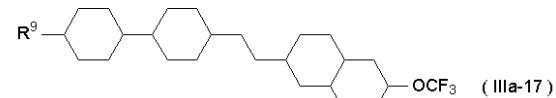
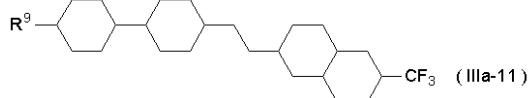
20

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、X³及びX⁴はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、Y⁴はフッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

30

【化4】

40

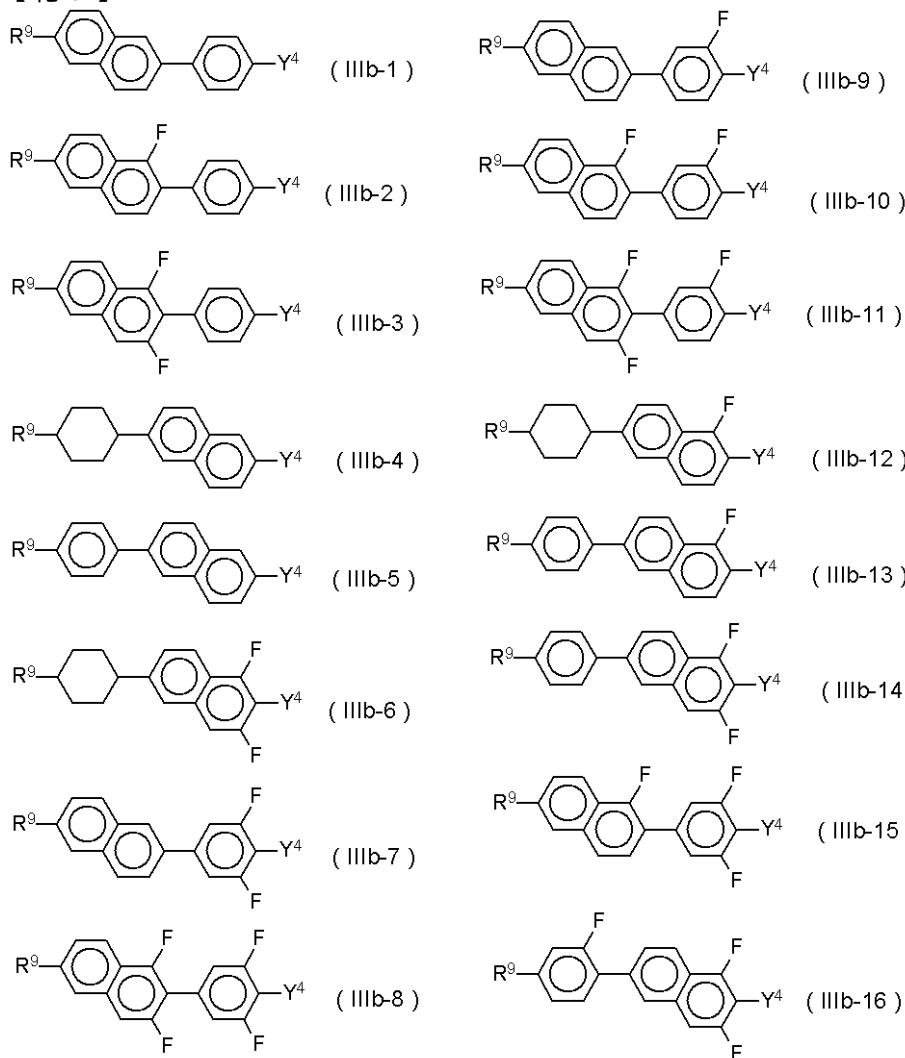


50

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基又は炭素原子数1から8のアルコキシル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。)

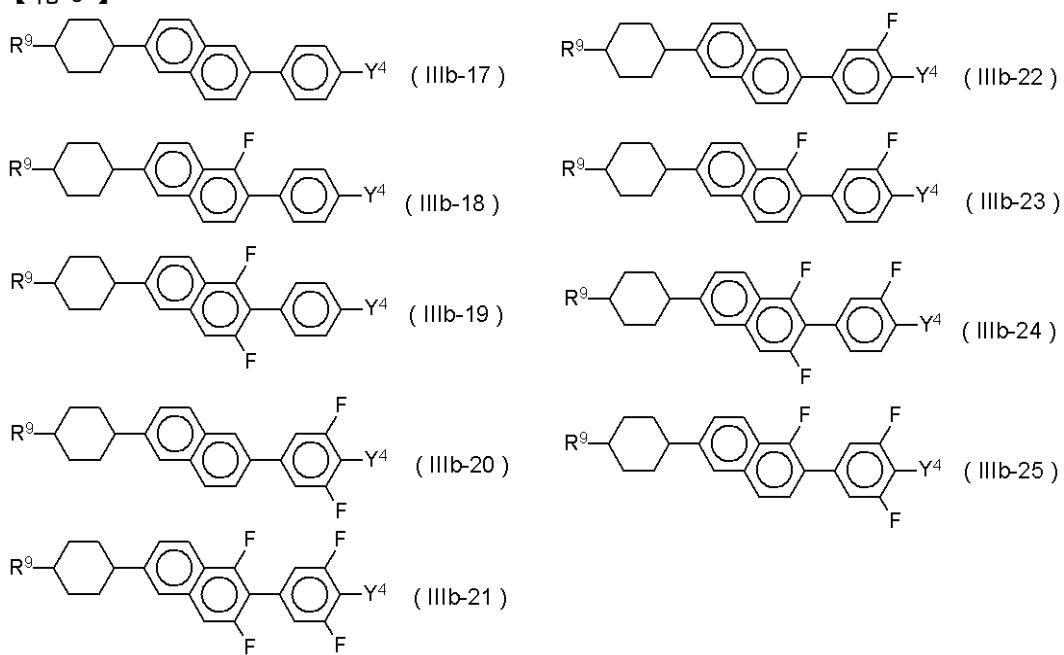
50

【化5】



10

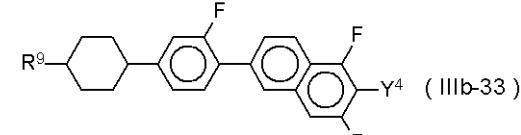
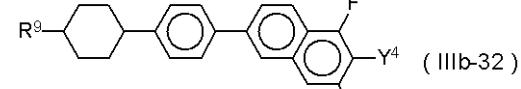
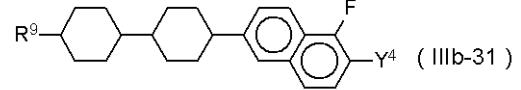
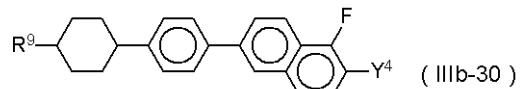
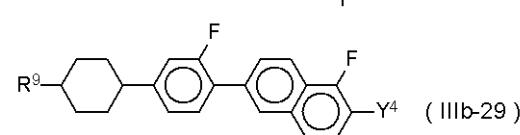
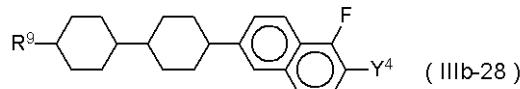
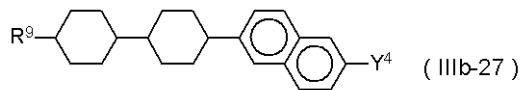
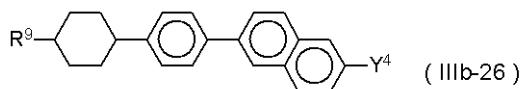
【化6】



30

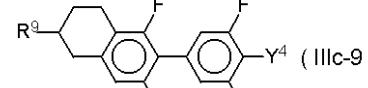
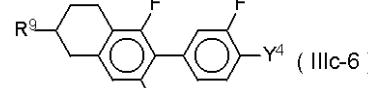
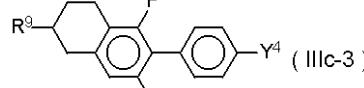
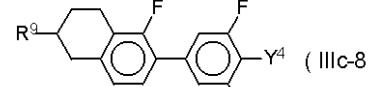
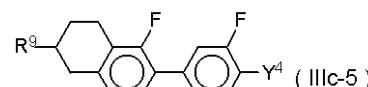
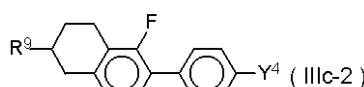
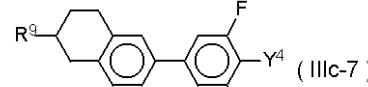
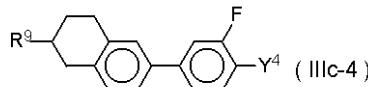
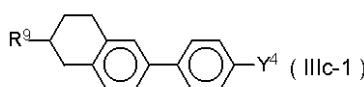
40

【化7】

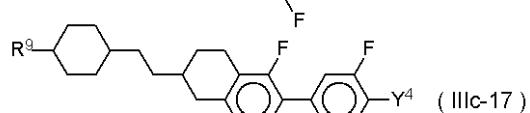
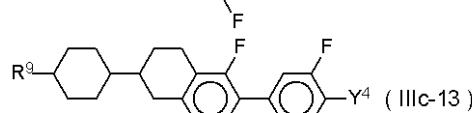
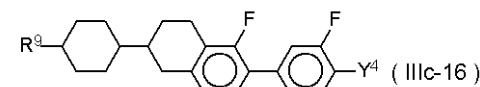
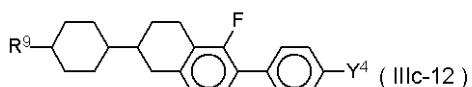
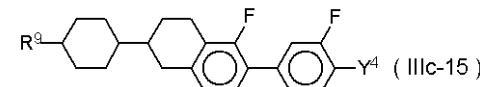
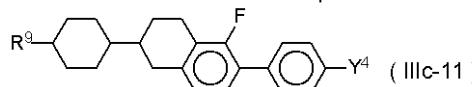
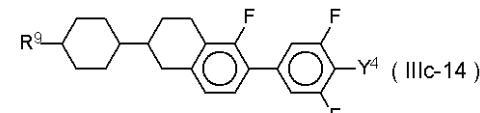
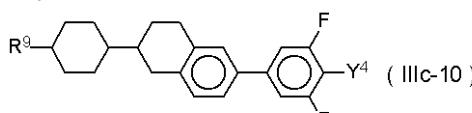


(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、Y⁴はフッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

【化8】



【化9】



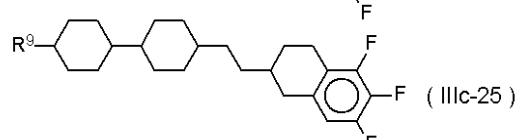
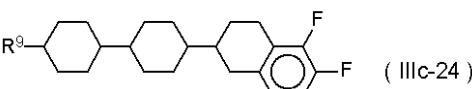
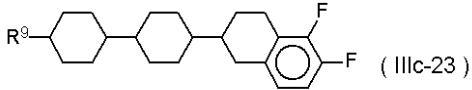
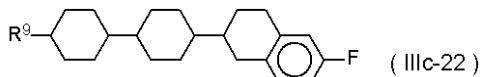
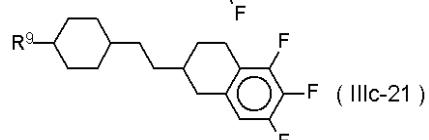
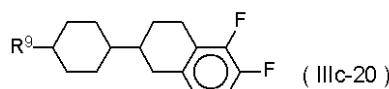
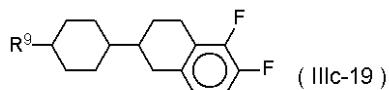
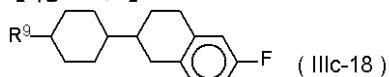
10

20

30

40

【化10】

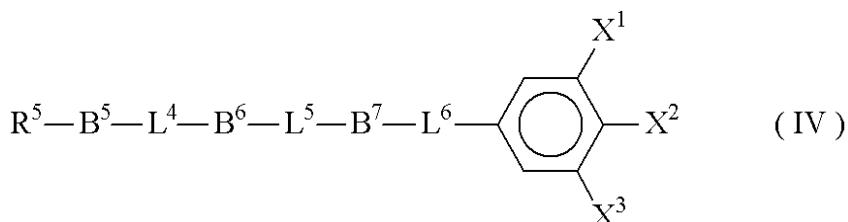


10

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシリル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、Y⁴はフッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)

及び一般式(IV)

【化11】



20

(式中R⁵は、炭素数1から15のアルキル基又は炭素数2から15のアルケニル基を表し、B⁵、B⁶は及びB⁷は、それぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基を表し、該トランス-1,4-シクロヘキシレン基はハロゲンで置換されても良く、L⁴、L⁵及びL⁶はそれぞれ独立して、-CH₂CH₂-又は単結合を表し、X¹及びX³はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、X²はフッ素原子を表す。)で表される化合物からなる群から選ばれの絶対値が1以上の液晶化合物を少なくとも1種含有し、25

における屈折率異方性が0.05から0.1の範囲であり、20における粘性が2.5mPa·s以下であり、25における閾値電圧が1.9V以下であり、液晶相上限温度と液晶相下限温度の差が80以上であることを特徴とするネマチック液晶組成物。

【請求項2】

一般式(IIla-1)から一般式(IIla-18)、一般式(IIlb-1)から一般式(IIlb-33)及び一般式(IIlc-1)から一般式(IIlc-25)からなる群から選ばれる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】

一般式(IV)で表される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。

30

【請求項4】

一般式(IIla-1)から一般式(IIla-18)、一般式(IIlb-1)から一般式(IIlb-33)及び一般式(IIlc-1)から一般式(IIlc-25)からなる群から選ばれる化合物を1種以上含有し、一般式(IV)から選ばれる化合物を1種以上含有する請求項1記載のネマチック液晶組成物。

【請求項5】

一般式(I)から選ばれる化合物の含有率が5から50質量%の範囲であり、かつ一般式(IIa)、一般式(IIb)及び一般式(IIc)からなる群から選ばれる化合物の含有率が5から50質量%の範囲である請求項1記載のネマチック液晶組成物。

【請求項6】

一般式(IIla-1)から一般式(IIla-18)、一般式(IIlb-1)から一般式(IIlb-33)及び一般式(IIlc-1)から一般式(IIlc-25)からなる群から選ばれる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。

40

50

IIc-1)から一般式(IIIC25)からなる群の含有率が5から60質量%の範囲である請求項2又は4記載のネマチック液晶組成物。

【請求項7】

一般式(IV)から選ばれる化合物の含有率が5から50質量%の範囲である請求項3又は4に記載のネマチック液晶組成物。

【請求項8】

一般式(I)で表される化合物の含有率が5から50質量%の範囲であり、一般式(IIa)、一般式(IIb)及び一般式(IIc)からなる群から選ばれる化合物の含有率が5から50質量%の範囲であり、一般式(IIIA-1)から一般式(IIIA-18)、一般式(IIIB-1)から一般式(IIIB-33)及び一般式(IIIC-1)から一般式(IIIC-25)からなる群から選ばれる化合物の含有率が5から60質量%の範囲であり、一般式(IV)で表される化合物の含有率が5から50質量%の範囲である請求項4記載のネマチック液晶組成物。 10

【請求項9】

請求項1から8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10】

請求項1から8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。

【請求項11】

請求項1から8の何れかに記載のネマチック液晶組成物を用いた反射型又は半透過型液晶表示素子。 20

【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液晶組成物、及びこれを用いた液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

ツイストネマチック、超ねじれツイストネマチック又はアクティブマトリックスを初めとする液晶表示素子、特に中小型の携帯用液晶表示素子においては、使用環境温度に対する表示の安定性が重要なポイントとなっており、応答性や消費電力を低減できるより低い駆動電圧の液晶材料、あるいは-30から0や40から80の温度域での駆動電圧、急峻な駆動電圧に対する光学特性や所望のデューティー駆動の周波数依存性等がより小さいこと等が求められている。 30

【0003】

特に、液晶相の下限温度(T_N)と液晶相上限温度(T_{N+1})の差の絶対値である液晶相温度範囲(-T)は、液晶表示素子の低消費電力特性を生かした屋外での使用が増大したため重要である。また、低消費電力化のためにバックライトが不要の反射型あるいは半透過型の液晶表示素子の需要が増加し、表示品位の改善のために屈折率異方性の小さい液晶材料が求められている。しかしながら、従来の材料の組み合わせでは、液晶相温度範囲を拡大することは可能でも、屈折率異方性の点では反射型あるいは半透過型の液晶表示素子に求められるような充分に小さな値が得られないのが現状であった(特許文献1参照)。そのため、粘度、閾値電圧等の液晶諸特性を悪化させずに屈折率異方性が充分に小さい液晶組成物の開発又は、この用途に最適な液晶材料の開発が望まれていた。 40

【0004】

一方、トリフルオロメトキシ基を有する液晶化合物は既に知られており、幾つかの化合物及びこれらを用いた液晶組成物が開示されている(特許文献1及び2参照)。当該文献には、液晶化合物あるいは組成物との相溶性に優れ、粘性が低く高速応答が可能で、閾値電圧が低く低電圧駆動が可能であり、屈折率異方性が小さく、さらに電圧保持率が高くアクティブマトリックス駆動も充分可能であるようなネマチック液晶組成物としての使用が可能 50

との記載はあるものの、反射型及び半透過型液晶表示素子に要求される極めて小さい屈折率異方性を有する液晶組成物を他の液晶諸特性を良好に維持したまま実現するかについての具体的な構成は開示されていない。

【0005】

又、トリフルオロメトキシ基を有する液晶化合物を用い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4参照)。しかしながら、この組成物は液晶相の下限温度が高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る。

【0006】

以上より、反射型あるいは半透過型に有効な屈折率異方性の小さい、優れた特性を有するネマチック液晶組成物の開発が望まれていた。

【0007】

【特許文献1】獨国特許出願公開第4023107号明細書(2頁請求項1)

【特許文献2】特開2002-53861号公報(8頁から実施例)

【特許文献3】特開平10-218825号公報(8頁から実施例)

【特許文献4】特表2002-533526号公報(32頁の実施例7)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、広いネマチック液晶相温度範囲を有した、閾値電圧が低く、粘度が低く、屈折率異方性の小さい、ネマチック液晶組成物を提供し、当該液晶組成物を構成部材とした特に反射型又は半透過型において優れた品位を有する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】

【0009】

本発明者は、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本件発明を完成するに至った。

【0010】

すなわち、本発明は以下に記載のネマチック液晶組成物を提供する。尚、本発明において液晶化合物とは次の二つの化合物を示すものとする。

1；単独で液晶性を示す液晶化合物

2；その化合物単独では液晶性を示さなくとも、液晶化合物の少なくとも一種と混合された状態で液晶性を示し、かつ環構造及び連結基からなるコアに側鎖が結合した構造を有する化合物。

【0011】

骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシリ基を有し分子中のシクロヘキサン環の数が2から4である化合物を少なくとも1種含有し、の絶対値が1未満である液晶化合物を少なくとも1種含有し、さらに骨格中にナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有しの絶対値が1以上の液晶化合物又は骨格中の6員環の数が4でありの絶対値が1以上の液晶化合物を少なくとも1種含有し、25における屈折率異方性が0.05から0.1の範囲であり、20における粘性が25mPa·s以下であり、25における閾値電圧が1.9V以下であり、液晶相上限温度と液晶相下限温度の差が80以上であることを特徴とするネマチック液晶組成物及び当該液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供する。

【発明の効果】

【0012】

本発明のネマチック液晶組成物により、液晶相温度範囲が広く、閾値電圧が低く、粘度が低く、屈折率異方性の小さいネマチック液晶組成物を提供することが可能となった。当該液晶組成物はアクティブマトリックス液晶表示素子、特に反射型又は半透過型の液晶表

10

20

30

40

50

示素子の構成部材として用いることにより優れた表示品位を有する表示素子を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

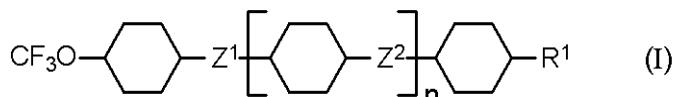
以下に本発明の一例について説明する。

本発明において、第一成分として骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシリル基を有し分子中のシクロヘキサン環の数が2から4である化合物を少なくとも1種含有するが、具体的には一般式(I)

【0014】

【化1】

10



(式中、R¹は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシリル基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、Z¹及びZ²はそれぞれ独立して-COO-、-OCO-、-CH₂=CH₂-、-CH₂CH₂-又は単結合を表し、nは0又は1を表す。)で表される化合物を含有することが好ましい。

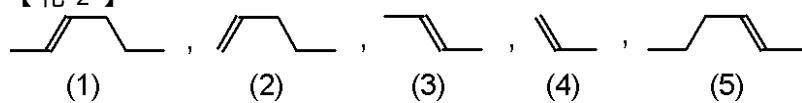
【0015】

一般式(I)において、R¹は、直鎖状の炭素数1から8のアルキル基又は炭素数2から8のアルケニル基が好ましく、アルケニル基では以下の(1)から(5)の構造がさらに好ましい。

20

【0016】

【化2】



(構造式は右端で環に連結しているものとする。)

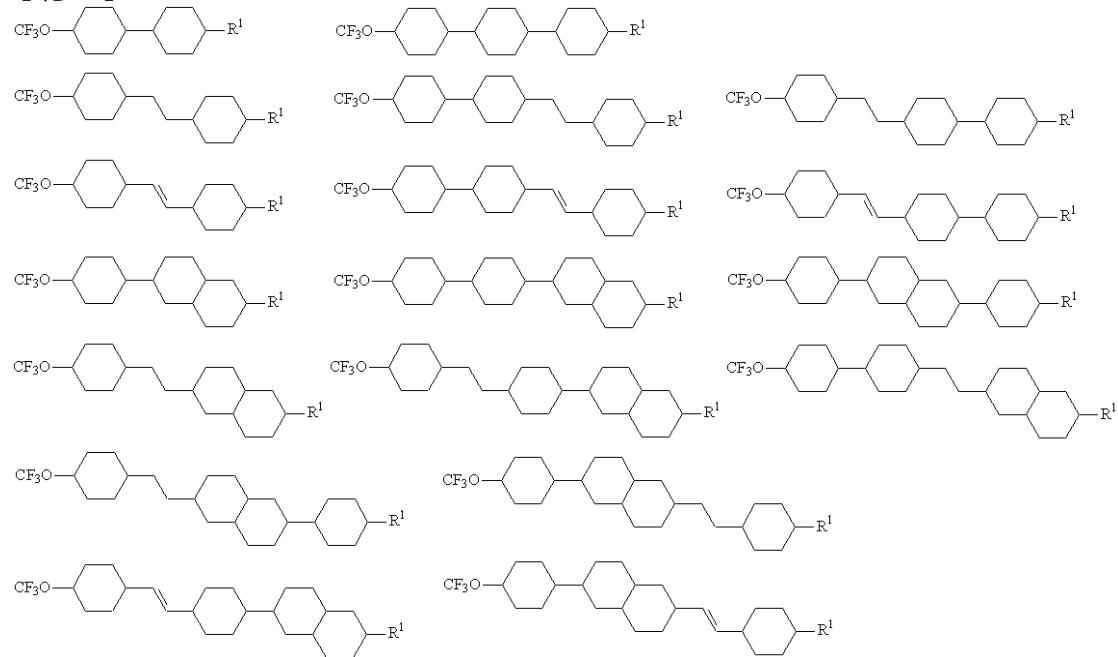
Z¹及びZ²はそれぞれ独立して、-CH₂=CH₂-、-CH₂CH₂-又は単結合が好ましく、-CH₂C_H₂-又は単結合がより好ましい。

さらに具体的な構造として以下の一般式で表される化合物

30

【0017】

【化3】



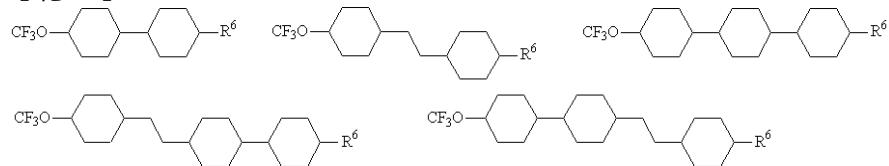
(式中、R¹は一般式(I)におけると同じ意味を表す。)がより好ましく、以下の一般式で表

50

される化合物

【0018】

【化4】



(式中、R⁶は、炭素原子数1から8のアルキル基、炭素原子数1から8のアルコキシル基又は炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。)が特に好ましい。

10

【0019】

本願発明の液晶組成物は、これらの骨格中にトランス-4-トリフルオロメトキシシクロヘキシル基を有する化合物を1種から8種含有することが好ましく、1種から6種含有することがより好ましく、1種から4種含有することが特に好ましい。又、その含有率が5から50質量%の範囲であることが好ましく、10から40質量%の範囲であることが特に好ましい。

【0020】

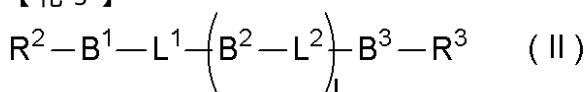
これらの化合物は、粘度を上昇させるものの閾値電圧を低くする効果があり、低い粘度を重視する場合はこれらの化合物の含有率が少ないことが好ましく、低い閾値電圧を重視する場合はこれらの化合物の含有率が多いことが好ましい。

20

第二成分として の絶対値が1未満である化合物を含有するが、具体的には一般式(I)

【0021】

【化5】



【0022】

(式中、R²及びR³はそれぞれ独立的に水素原子、炭素数1から15のアルキル基、少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数1から15のアルキル基、炭素数2から15のアルケニル基又は少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数2から15アルケニル基を表し、これらの基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基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 酸素原子、硫黄原子、-CO-、-COO-、-OCO-又は-OCO-O-により置き換えられても良く、

30

B¹、B²及びB³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CH₂基又は隣接していない2個以上のCH₂基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(b) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個のCH₂基又は隣接していない2個以上のCH₂基は窒素原子に置き換えられても良い。)

(c) 1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビシクロ(2.2.2)オクチレン、ピベリジン-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

40

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)及び基(c)はシアノ基又はハロゲンで置換されていても良く、Iは0又は1を表し、L¹及びL²はそれぞれ独立して、-COO-、-OCO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C=C-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-CH=CH-又は単結合を表す。)で表される化合物を含有することが好ましい。

【0023】

一般式(I)においてR²及びR³は、それぞれ独立して未置換の直鎖状炭素数1から10のアルキル基又は炭素数2から10のアルケニル基が好ましく、未置換の直鎖状炭素数1か

50

ら 8 のアルキル基又は炭素数 2 から 6 のアルケニル基がより好ましく、アルケニル基では式(1)から(5)の構造が特に好ましい。また、R² 及び R³ は同一でも異なっていても良いが、同一分子中の R² 及び R³ は異なっていることがより好ましい。

【0024】

L¹ 及び L² は、それぞれ独立して、 -COO- 、 -OCO- 、 -CH₂CH₂- 、 -CH=CH- 、 -C=C- 、 - (CH₂)₄- 又は単結合を表すことが好ましく、 -CH₂CH₂- 又は単結合を表すことがより好ましい。

【0025】

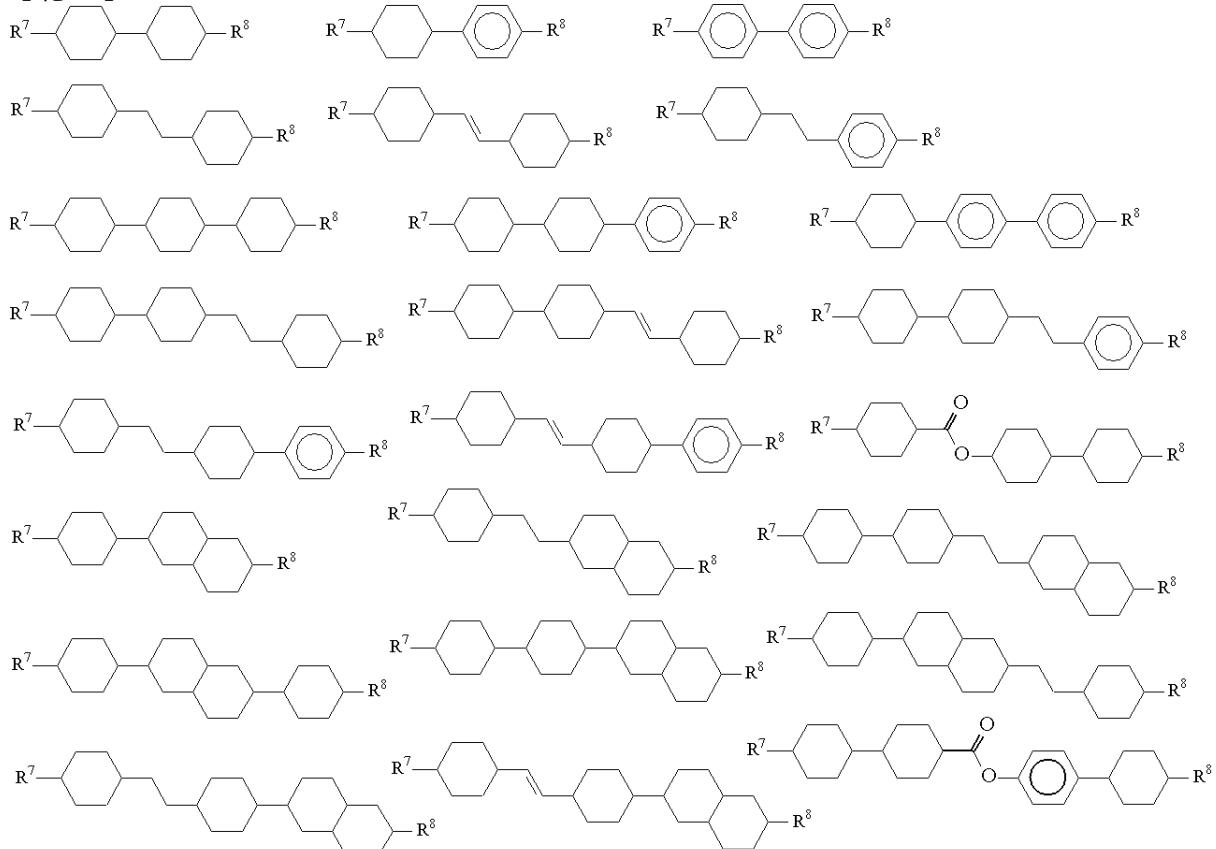
B¹ 、 B² 及び B³ はそれぞれ独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又はデカヒドロナフタレン-2,6-ジイルを表すことが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又はデカヒドロナフタレン-2,6-ジイルがより好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基が特に好ましい。

【0026】

一般式(I)は、さらに具体的な構造として以下の一般式

【0027】

【化6】



【0028】

(式中、R⁷ 及び R⁸ は炭素原子数 1 から 8 のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数 2 から 8 のアルケニル基、炭素原子数 3~8 のアルケニルオキシ基を表す。)で表される構造が好ましい。

【0029】

これら の絶対値が 1 未満である化合物を 1 種から 1~2 種含有することが好ましく、1 種から 8 種含有することがより好ましく、1 種から 6 種含有することが特に好ましい。又、これらの含有率は 5 質量% から 50 質量% であることが好ましい。これらの化合物は、閾値電圧を低くする効果はないものの粘度を低くする効果があり、低い粘度を重視する場合はこれらの化合物の含有率が多いことが好ましく、低い閾値電圧を重視する場合はこれらの化合物の含有率が少ないことが好ましい。

10

20

30

40

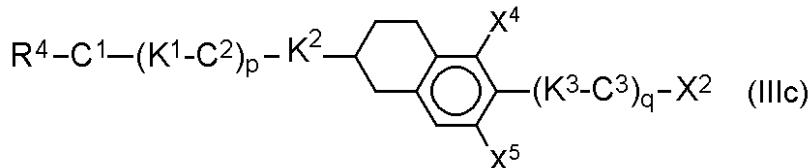
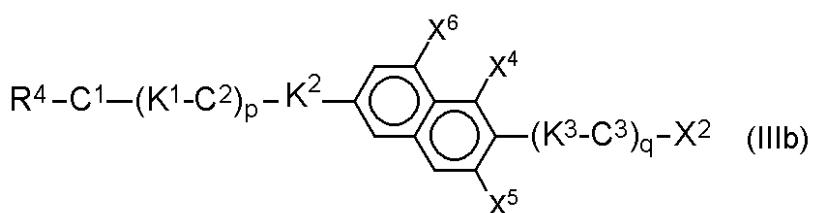
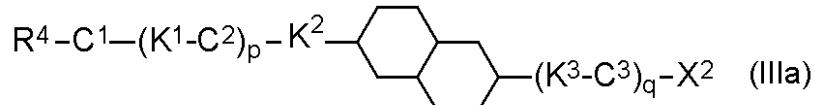
50

【0030】

第三成分として、さらに骨格中にナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有しの絶対値が1以上の化合物又は骨格中の6員環の数が4でありの絶対値が1以上の化合物を少なくとも1種含有するが、骨格中にナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を有しの絶対値が1以上の化合物として具体的には以下の一般式(IIIa)、一般式(IIIb)、一般式(IIIc)

【0031】

【化7】



【0032】

(式中、 R^4 は炭素原子数1から10のアルキル基、炭素原子数1から10のアルコキシリ基、炭素原子数2から10のアルケニル基又は炭素原子数2から10のアルケニルオキシ基を表し、

C^1 、 C^2 及び C^3 はそれぞれ独立して、

(d) 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 基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(e) 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 基は窒素原子に置き換えられても良い。)

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

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(d)、基(e)及び基(f)はシアノ基又はハロゲンで置換されていても良く、

K^1 、 K^2 及び K^3 はそれぞれ独立して、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-CH=CH-$ 又は単結合を表し、 X^4 、 X^5 及び X^6 はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 p 及び q はそれぞれ独立して、0又は1を表し、 X^2 は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、2,2,2-トリフルオロエチル基又は R^4 と同じ定義を表す。)で表される化合物を含有することが好ましい。

【0033】

一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)において R^4 は、未置換の直鎖状炭素数1から15のアルキル基又は炭素数2から15のアルケニル基が好ましく、未置換の直鎖状炭素数1から8のアルキル基又は炭素数2から6のアルケニル基がより好ましく、アルケニル基では式(1)から(5)の構造が特に好ましい。

10

20

30

40

50

【0034】

K^1 、 K^2 及び K^3 は、それぞれ独立して -COO-、-OCO-、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C-C-、-(CH₂)₄-又は単結合を表すことが好ましく、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-(CH₂)₄-又は単結合を表すことがより好ましく、-CH₂CH₂-又は単結合を表すことが特に好まし、 K^1 、 K^2 又は K^3 が複数存在する場合少なくとも一つは単結合であることが好ましい。

【0035】

C^1 、 C^2 及び C^3 はそれぞれ独立してトランス-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-フェニレン基を表すことが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基を表すことがより好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表すことが特に好ましい。 10

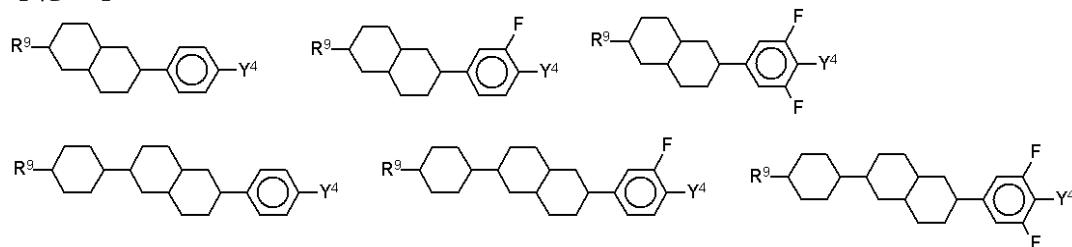
【0036】

X^2 は、フッ素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表すことが好ましく、フッ素原子を表すことがより好ましい。

一般式(IIIa)はより具体的な構造として以下の一般式

【0037】

【化8】



20

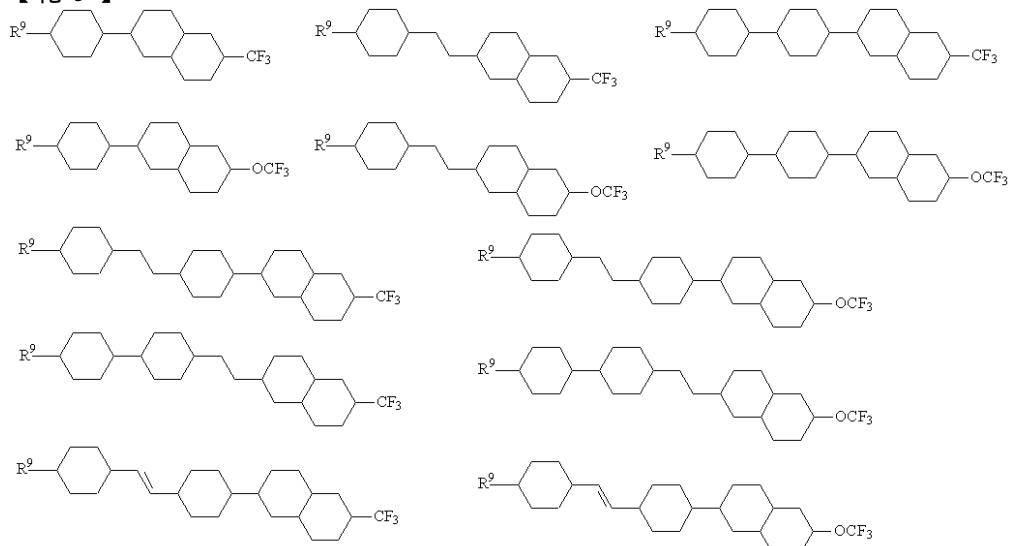
【0038】

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、Y⁴はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)で表される化合物又は、以下の一般式

【0039】

30

【化9】



40

【0040】

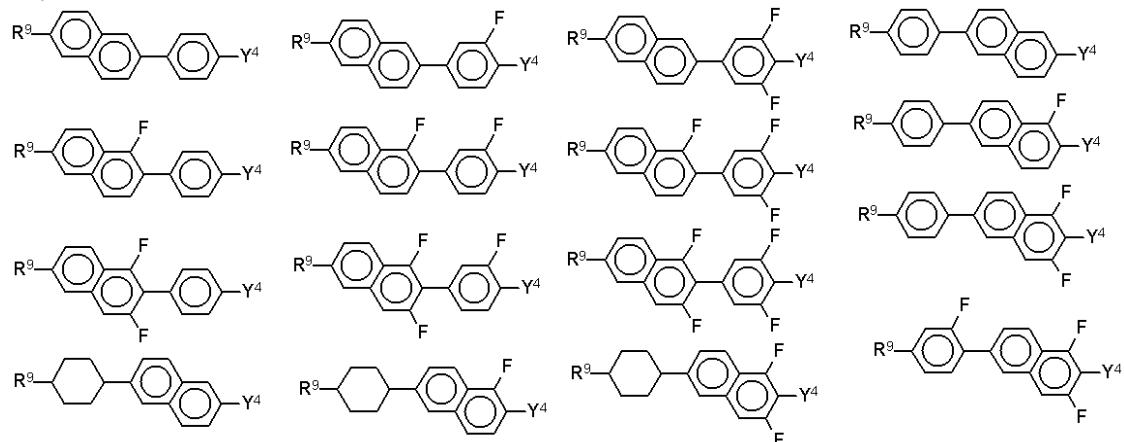
(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表す。)で表される化合物が好ましい。

一般式(IIIb)はより具体的な構造として以下の一般式

50

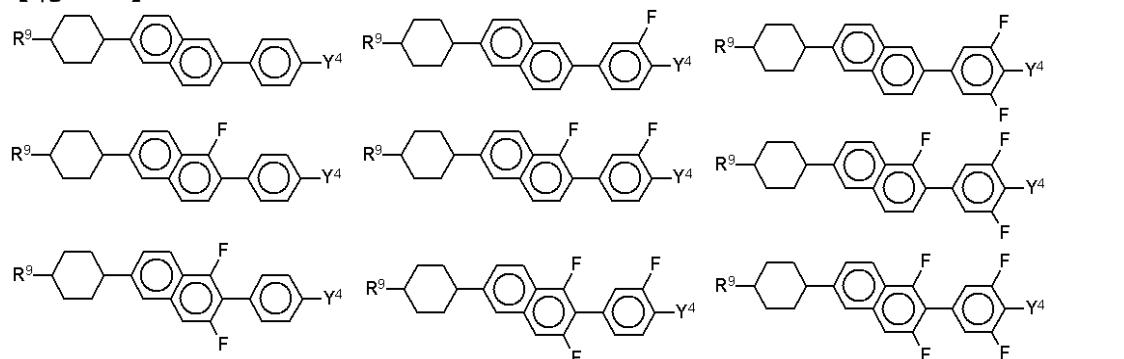
【0041】

【化10】



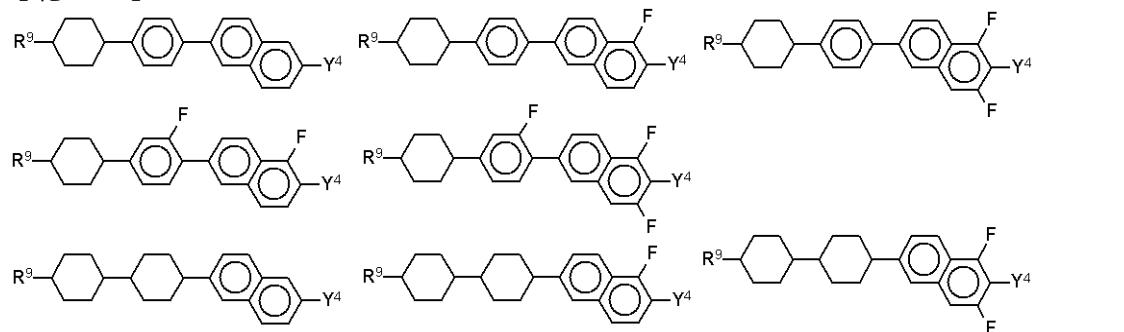
【0042】

【化11】



【0043】

【化12】



【0044】

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、Y⁴はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)で表される化合物が好ましい。

一般式(IIC)は具体的な構造として以下の一般式

【0045】

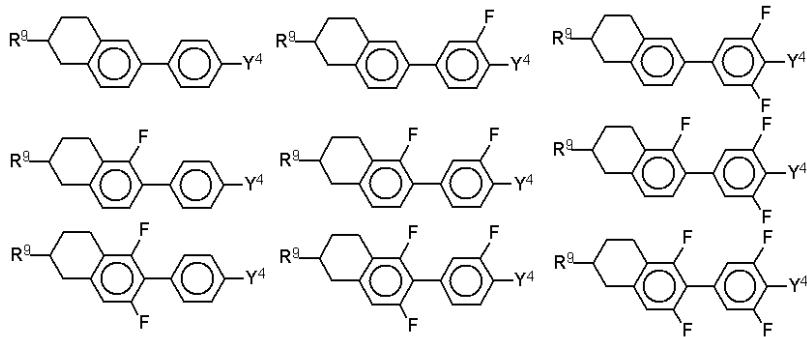
10

20

30

40

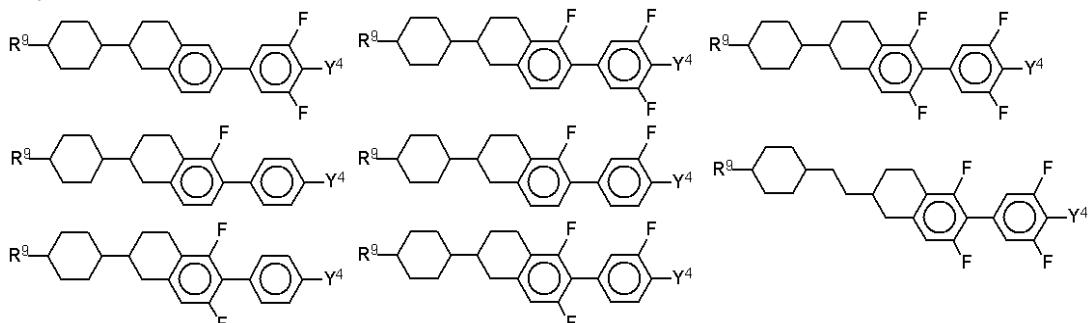
【化13】



10

【0046】

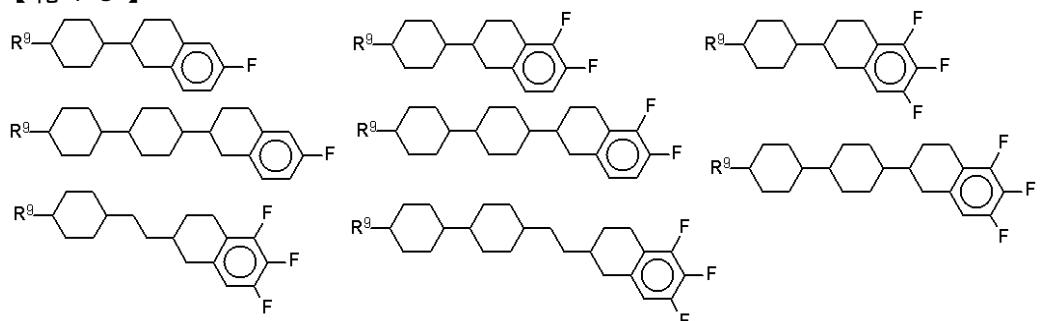
【化14】



20

【0047】

【化15】



30

【0048】

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、Y⁴はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)で表される化合物が好ましい。

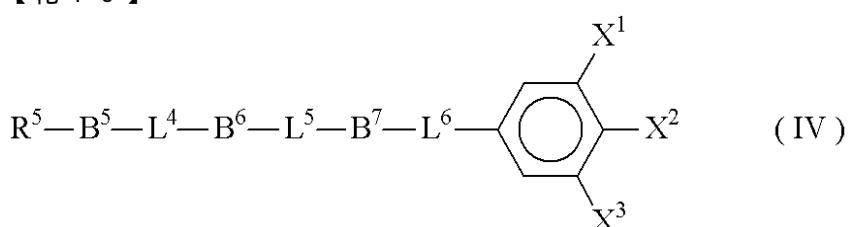
【0049】

一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIc)からなる群から選ばれる化合物を1種から12種含有することが好ましく、1種から6種含有することがより好ましい。

の絶対値が1以上の化合物として具体的には以下の一般式(IV)

【0050】

【化16】



50

【 0 0 5 1 】

(式中R⁵は、水素原子、炭素数1から15のアルキル基、少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数1から15のアルキル基、炭素数2から15のアルケニル基又は少なくとも一つのハロゲンにより置換された炭素数2から15アルケニル基を表し、これらの基中に存在する1個又は2個以上のCH₂基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酸素原子、硫黄原子、-CO-、-COO-、-OCO-又は-OCO-0-により置き換えられていても良く、

B^5 、 B^6 は及び B^7 は、それぞれ独立的に

(g) 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CH₂基又は隣接していない2個以上のCH₂基は酸素原子又は硫黄原子に置き換えられても良い。)

(h) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個のCH₂基又は隣接していない2個以上のCH₂基は窒素原子に置き換えられても良い。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(g)及び基(h)はシアノ基又はハロゲンで置換されても良く、L⁴、L⁵及びL⁶はそれぞれ独立して、-COO-、-OCO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C-C-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-CH=CH-又は単結合を表し、X¹及びX³はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、X²は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、2,2,2-トリフルオロエチル基又はR⁵と同じ定義を表す。)で表される化合物で表される化合物を含有することが好ましい。

[0 0 5 2]

一般式(IV)において、R⁵は、未置換の直鎖状炭素数1から15のアルキル基又は炭素数2から15のアルケニル基が好ましく、未置換の直鎖状炭素数1から8のアルキル基又は炭素数2から6のアルケニル基がより好ましく、アルケニル基では式(1)から(5)の構造が特に好ましい。

[0 0 5 3]

L^4 、 L^5 及び L^6 は、それぞれ独立して $-COO^-$ 、 $-OCO^-$ 、 $-CH_2CH_2^-$ 、 $-CH=CH^-$ 、 $-CC^-$ 、 $-CH_2^-$ 又は单結合を表すことが好ましく、 $-CH_2CH_2^-$ 、 $-CH=CH^-$ 、 $-CH_2^-$ 又は单結合を表すことがより好ましく、 $-CH_2CH_2^-$ 又は单結合を表すことが特に好ましく、 L^4 、 L^5 又は L^6 のうち少なくとも二つは单結合であることが好ましい。

[0 0 5 4]

B^5 、 B^6 は及び B^7 はそれぞれ独立してトランス-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-フェニレン基を表すことが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基を表すことがより好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を表すことが特に好ましい。

[0 0 5 5]

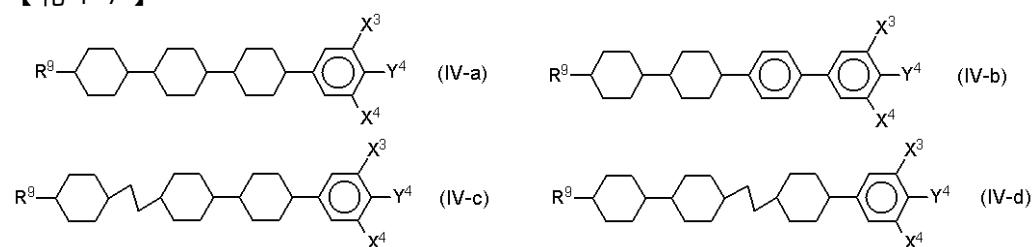
X^1 及び X^3 はどちらか一方がフッ素原子を表すことが好ましい。

X^2 は、フッ素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表すことが好ましく、フッ素原子を表すことがより好ましい。

一般式(V)は、より具体的な構造として以下の一般式

(0 0 5 6)

【化 1 7】



【0057】

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、X³及びX⁴はそれぞれ独立してH又はFを表し、Y⁴はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)で表される化合物が好ましい。

【0058】

一般式(IV)で表される化合物を1種から8種含有することが好ましく、1種から4種含有することがより好ましい。

【0059】

一般式(IIIa)、一般式(IIIb)、一般式(IIIC)及び一般式(IV)からなる群から選ばれる化合物を、1種から20種含有することが好ましく、1種から16種含有することがより好ましく、1種から12種含有することが特に好ましい。又、これらの含有率は10質量%から80質量%が好ましい。これらの化合物は、粘度を上昇させてしまうものの閾値電圧を低くする効果があり、低い閾値電圧を重視する場合はこれらの化合物の含有率が多いことが好ましく、低い粘度を重視する場合はこれらの化合物の含有率を少なくすることが好ましい。

10

【0060】

本発明のネマチック液晶組成物は一般式(Ia)で表される化合物、一般式(II)で表される化合物、一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIC)からなる群から選ばれる化合物及び一般式(IV)で表される化合物を含有することが好ましい。

20

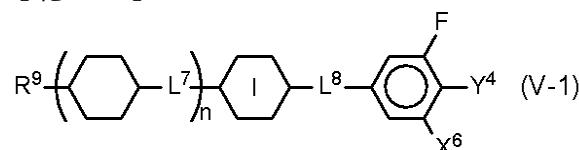
【0061】

一般式(I)で表される化合物を含有しその含有率が5から50質量%の範囲で、一般式(II)で表される化合物を含有しその含有率が5から50質量%の範囲で、一般式(IIIa)、一般式(IIIb)及び一般式(IIIC)からなる群から選ばれる化合物を含有しその含有率が5から60質量%の範囲であり、さらに一般式(IV)で表される化合物を含有しその含有率が5から50%であることが特に好ましい。

又、追加の成分として、以下の一般式(V-1)

【0062】

【化18】



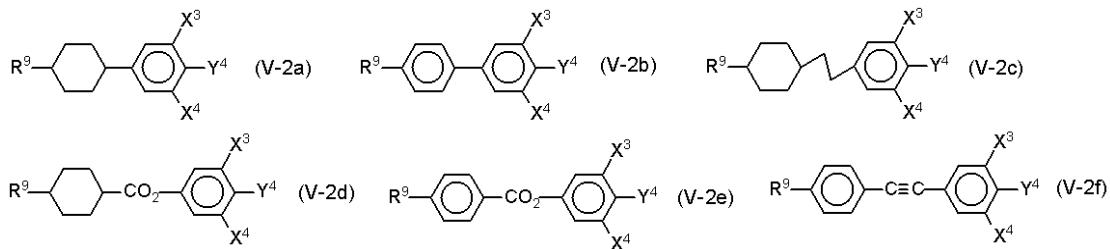
【0063】

(式中、R⁹は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、L⁷及びL⁸はそれぞれ独立して、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C=C-、-(CH₂)₄-又は単結合を表し、Iは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を表し、X⁶は水素原子又はフッ素原子を表し、nは0又は1を表し、Y⁴はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)で表される化合物を含有することも好ましく、一般式(V-1)は具体的には以下の一般式

40

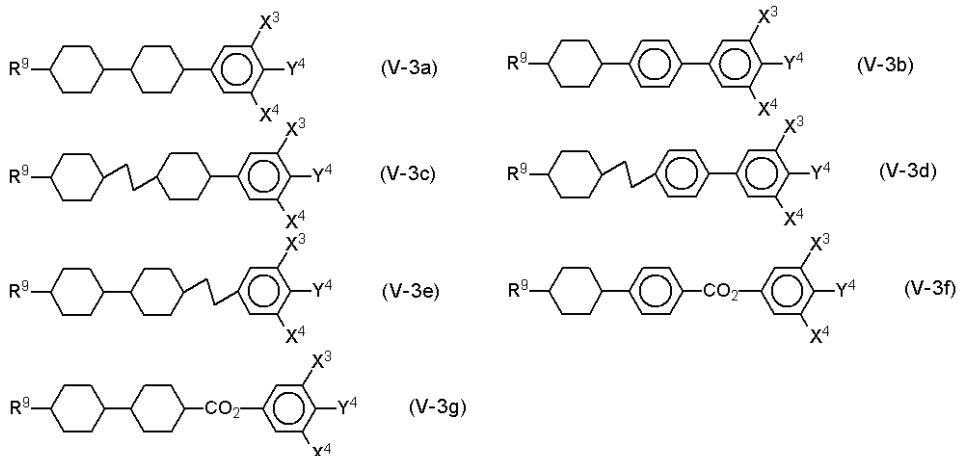
【0064】

【化19】



【0065】

【化20】



10

20

【0066】

(式中、 R^9 は炭素原子数1から8のアルキル基又はアルコキシル基、炭素原子数2から8のアルケニル基を表し、 X^3 及び X^4 はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^4 はシアノ基、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメトキシ基又はトリフルオロメトキシ基を表す。)で表される化合物が好ましい。

【0067】

本発明のネマチック液晶組成物は広い液晶相温度範囲(液晶相下限温度と液晶相上限温度の差の絶対値)を有するが、液晶相温度範囲が80以上であることが好ましく、90以上であることがより好ましく、100以上が特に好ましい。また、液晶相上限温度は70以上が好ましく、80以上がより好ましい。さらに、液晶相下限温度は-20以下が好ましく、-30以下がより好ましい。

30

【0068】

また、本発明のネマチック液晶組成物は、消費電力を低減する低い駆動電圧に有效的な低い閾値電圧、応答速度の改良に有效的な低い粘度及び反射型又は半透過型液晶表示素子に有效的な小さい屈折率異方性を有することができるが、本発明のネマチック液晶組成物の25における閾値電圧は1.9V以下であることが好ましく、1.7V以下であることがより好ましい。20における粘度は25mPa·s以下であることが好ましく、20mPa·s以下であることがより好ましい。25における屈折率異方性は0.05から0.1の範囲であることが好ましく、0.05から0.09の範囲であることがより好ましく、0.055から0.07の範囲であることが特に好ましい。

40

【0069】

上記ネマチック液晶組成物はAM-LCDやSTN-LCDに有用であるがAM-LCDに特に有用であり、透過型、半透過型又は反射型の液晶表示素子に用いることができる。本発明のネマ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、スマートチック液晶、コレステリック液晶などを含有していてもよい。

【0070】

図1は、上記のネマチック液晶組成物を用いた液晶表示素子の一例を示す。この液晶表

50

示素子は、互いに平行に配置された一対の偏光板1と、これら偏光板1の内側にそれぞれ配置された絶縁性を有する透明な基板2と、これら基板2の内側にそれぞれ配置された透明電極3（もしくはアクティブ素子を伴う透明電極）と、これら透明電極3の内側にそれぞれ配置された配向膜4とを有する。これら一対の配向膜4の間に液晶5が充填され、配向膜4の作用により液晶分子が一定方向に配向されている。液晶5として前述したネマチック液晶組成物を使用することにより、前述した優れた効果が得られる。

【0071】

なお、本発明の液晶表示素子は図示の構造に限定されず、必要に応じて、従来より既知の他の要素を付加してもよいし、あるいは他の要素を図示の要素の一部と置換してもよい。10

【実施例】

【0072】

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。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。20

【0073】

実施例中、測定した特性は以下の通りである。

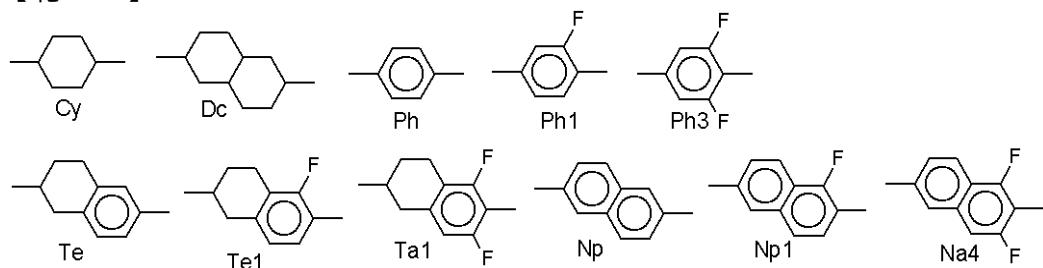
- T_{N-1} : ネマチック相 - 等方性液体相転移温度()を液晶相上限温度とする
- T_N : 固体相又はスメクチック相 - ネマチック相転移温度()を液晶相下限温度とする20
- T_n : ネマチック液晶相温度範囲、 $|T_{N-1} - T_N|$
- n : 25 にて測定した屈折率異方性
- V_{th} : セル厚6 μm のTN-LCDを構成した時、25 にて測定した閾値電圧(V)
: 20 にて測定した粘度($\text{mPa}\cdot\text{s}$)

化合物記載に下記の略号を使用する。

末端のn(数字)	$C_nH_{2n+1}-$
C	トランス-1,4-シクロヘキシレン基
P	1,4フェニレン基
E	-COO-
e	-OCO-
A	-CH ₂ CH ₂ -
t	-C-C-
CN	-C N
On	-OC _n H _{2n+1}
F	-F
f	末端基のオルト位に結合したF原子
ndm-	$C_nH_{2n+1}-C=C-(CH_2)_{m-1}-$
-0(dm)n	-0(CH ₂) _{m-2} -C=C-C _n H _{2n+1}

【0074】

【化21】



【0075】

(実施例1、2、3、4、5、6及び7) 液晶組成物の調整40

以下に示すネマチック液晶組成物、実施例1(No.1)、実施例2(No.2)、実施例3(No.3)、実施例4(No.4)、実施例5(No.5)、実施例6(No.6)及び実施例7(No.7)を調整しその物性値を測定し、その結果を表1に示す。

【0076】

【表1】

表1. 実施例1、2、3、4、5、6及び7

		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
(I)	5-Cy-Cy-OCFFF 3-Cy-Cy-Cy-OCFFF	15% -	17% -	20% -	18% 5%	15% -	10% -	15% -
(II)	Od1-Cy-Cy-5 3-Cy-E-Cy-Cy-3 3-Cy-E-Cy-Cy-4 3-Cy-Cy-E-Ph-Cy-3 3-Cy-Cy-E-Ph-Cy-4	15% 5% 5% -	20% 5% -	22% 3% -	22% - -	20% 5% -	20% 5% -	10
(III)	2-Dc-Ph1-F 3-Cy-Dc-CFFF	- -	14% -	10% -	10% -	15% -	20% -	10%
(IV)	2-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F 3-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F 4-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F 3-Cy-A-Cy-Cy-Ph3-F	4% 4% -	- -	5% 5% -	5% 5% -	5% 5% -	5% -	20
	5-Cy-A-Ph-F 2-Cy-Cy-Ph3-F 3-Cy-Cy-Ph3-F 4-Cy-Cy-Ph3-F 3-Cy-Cy-E-Ph3-F	15% 10% 10% 3% 10%	- 10% 10% 5% 9%	- 10% 10% -	- 10% 10% -	- 10% 10% -	- 10% 10% -	
T _{N-I} (°C)		80	80	80	82	84	82	81
T _{I-N} (°C)		-20	-22	-30	-25	-40	-53	-43
Δ T		100	102	110	107	124	135	124
Δ n		0.083	0.082	0.082	0.083	0.083	0.083	0.081
V _{th} (V)		1.69	1.65	1.61	1.62	1.65	1.62	1.66
η (mPa · s)		18.8	19.0	17.6	18.2	18.4	19.2	18.6

【0077】

表1に示すように、実施例1、2、3、4、5、6及び7のネマチック液晶組成物は、液晶相の下限温度(T_{N-I})が低く、液晶相上限温度(T_{I-N})が高く、広い液晶温度範囲を有しており、屈折率異方性(Δn)が小さく、V_{th}が低く、粘度も低いことが判る。

【0078】

このネマチック液晶組成物を用いて、表示品位の優れたTFT液晶表示素子を作成することができた。

(比較例1、2、3、4、5及び6)

比較例1(R1)、比較例2(R2)、比較例3(R3)、比較例4(R4)、比較例5(R5)及び比較例6(R6)のネマチック液晶組成物を調整しその物性値を表2に示す。

【0079】

【表2】

表2. 比較例1、2、3、4、5及び6

		R1	R2	R3	R4	R5	R6
(I)	3-Cy-Cy-OCFFF	-	-	-	15%	-	-
	5-Cy-Cy-OCFFF	-	-	10%	22%	-	15%
(II)	Od1-Cy-Cy-5	20%	20%	20%	-	20%	-
	Od3-Cy-Cy-3	20%	20%	20%	-	10%	-
	3-Cy-Cy-01	10%	-	-	-	-	-
	3-Cy-A-Cy-3	-	-	-	-	15%	-
	3-Cy-E-Cy-Cy-3	5%	5%	5%	-	-	-
	3-Cy-E-Cy-Cy-4	-	5%	5%	-	-	-
	3-Cy-Cy-E-Ph-Cy-3	5%	-	-	-	-	-
(III)	2-Dc-Ph1-F	-	10%	-	11%	17%	25%
	3-Ta1-Ph3-F	-	-	-	10%	-	-
	2-Cy-Dc-Ph1-F	-	-	-	17%	25%	40%
	3-Cy-Dc-Ph1-F	-	-	-	-	-	20%
(IV)	2-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F	-	-	-	10%	5%	-
	3-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F	-	-	-	10%	4%	-
	4-Cy-A-Cy-Cy-Ph1-F	-	-	-	5%	4%	-
	2-Cy-Cy-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
	3-Cy-Cy-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
	4-Cy-Cy-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
	3-Cy-Cy-E-Ph3-F	10%	10%	10%	-	-	-
T _{N-I} (°C)	+90	+81	+86	+74	+90	+86	
T _{I-N} (°C)	+23	-4	+20	0	-23	-46	
Δ T	67	85	66	74	113	132	
Δ n	0.062	0.061	0.061	0.063	0.061	0.067	
V _{th} (V)	2.08	1.82	1.91	1.40	2.27	1.53	
η (mPa · s)	析出	15.3	析出	37.2	19.6	55.2	30

析出：結晶の析出により粘性の測定が不能

【0080】

トリフルオロメトキシシクロヘキシリ基を有する化合物を含有しない、比較例1のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性(n)は小さく、 T_{N-I} が+90と高い組成物であるが、 T_N が+23と高いために液晶相温度範囲が67と狭く、20では結晶が析出してしまい粘度測定ができず、 V_{th} が2.08Vと高いことから、実施例よりも明らかに劣ることが判る。

【0081】

トリフルオロメトキシシクロヘキシリ基を有する化合物を含有せず、縮合環系の化合物を含有する比較例2のネマチック液晶組成物も、実施例と同様に屈折率異方性(n)は小さく、粘度も15.3mPa · sと低い組成物であるが、 T_N が-4と高いために液晶相温度範囲が85と狭く、 V_{th} が1.82Vと高いことから、実施例よりも劣ることが判る。

【0082】

トリフルオロメトキシシクロヘキシリ基を有する化合物を含有する特許文献3開示の液晶組成物である比較例3のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性(n)は小さいが、 T_N が0と高いために液晶相温度範囲が66と狭く、20では結晶が析出してしまい粘度測定ができず、 V_{th} が1.91Vと高いことから、実施例よりも明らかに劣ることが判る。

10

20

40

50

に劣ることが判る。

【0083】

トリフルオロメトキシシクロヘキシリ基を有する化合物及び縮合環系の化合物を含有する特許文献1に開示された比較例4のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性(n)は小さく、 V_{th} は1.40Vと低い組成物であるが、 T_N が0と高いことから液晶相温度範囲が74と狭く、粘度が37.2mPa·sと高いことから、実施例よりも明らかに劣ることが判る。

【0084】

比較例5のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性(n)は小さく、 T_N が+90と高く、 T_N が-23と低く、液晶相温度範囲が113と広い組成物であるが、 V_{th} が2.27Vと高いことから、実施例よりも劣ることが判る。

10

【0085】

比較例6のネマチック液晶組成物は、実施例と同様に屈折率異方性(n)は小さく、 T_N が+86と高く、 T_N が-46と低く、液晶相温度範囲が132と広く、 V_{th} も1.53Vと低いが、粘度が55.2mPa·sと極端に高いため、実施例よりも劣ることが判る。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本発明に係る液晶表示素子の一例を示す拡大図である。

【符号の説明】

20

【0087】

1 偏光板

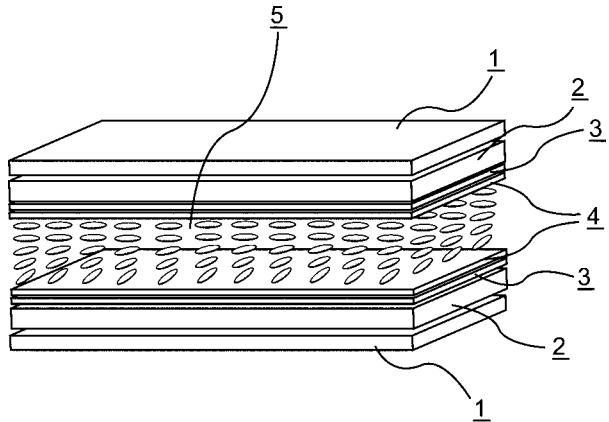
2 基板

3 透明電極もしくはアクティブ素子を伴う透明電極

4 配向膜

5 液晶

【図1】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-034197(JP,A)
特開2001-040354(JP,A)
特開平10-218825(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C09K 19