

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4186133号
(P4186133)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

(51) Int.Cl.		F I
C09K 19/42	(2006.01)	C09K 19/42
C09K 19/12	(2006.01)	C09K 19/12
C09K 19/18	(2006.01)	C09K 19/18
C09K 19/20	(2006.01)	C09K 19/20
C09K 19/44	(2006.01)	C09K 19/44

請求項の数 19 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-263690
 (22) 出願日 平成9年9月29日(1997.9.29)
 (65) 公開番号 特開平11-100579
 (43) 公開日 平成11年4月13日(1999.4.13)
 審査請求日 平成16年9月21日(2004.9.21)

(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 竹内 清文
 東京都板橋区高島平1-67-12
 (72) 発明者 柳原 弘和
 埼玉県北足立郡伊奈町寿3-78加藤ハイ
 ツ208
 (72) 発明者 高津 晴義
 東京都東大和市仲原3-6-27
 審査官 木村 伸也

最終頁に続く

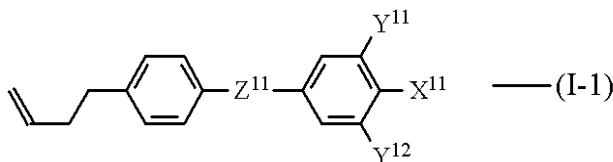
(54) 【発明の名称】 ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

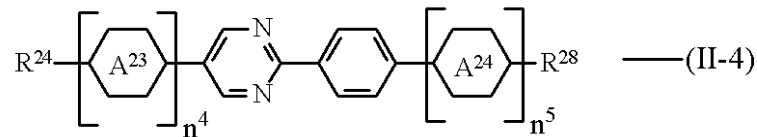
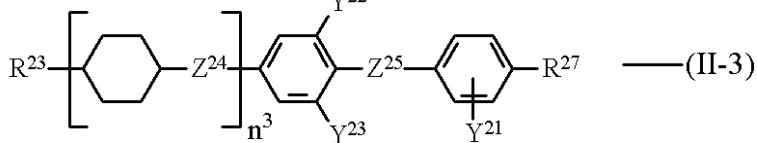
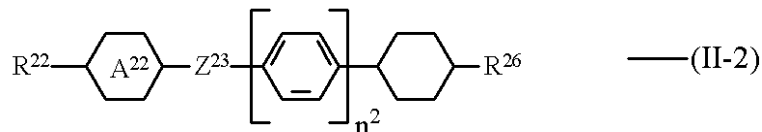
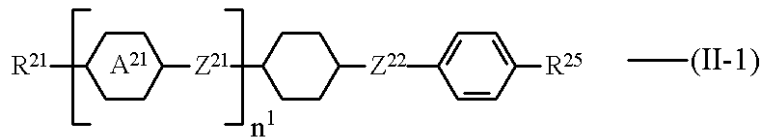
液晶組成物が、一般式(I-1)

【化1】



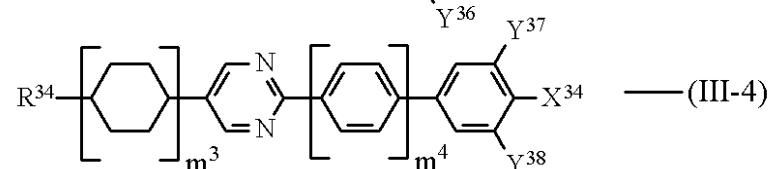
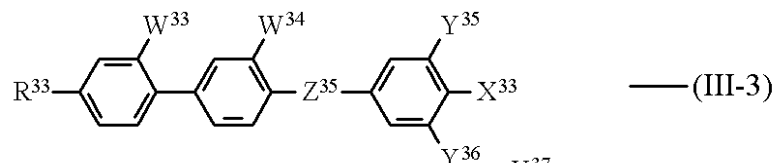
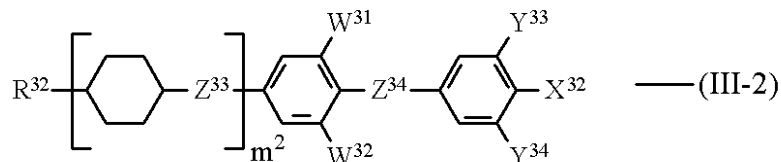
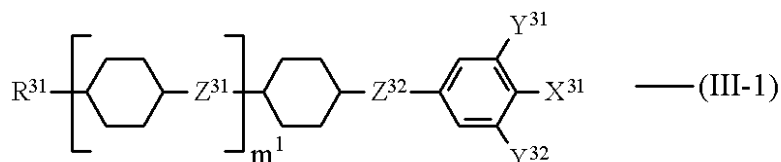
(式中、X¹¹はフッ素原子、塩素原子、-CF₃又は-OCF₃を表し、Y¹¹及びY¹²は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、Z¹¹は単結合又は-C-C-を表す。)で表される1種又は2種以上の化合物からなる液晶成分Aを含有し、-2~+2の誘電率異方性を有する化合物からなる液晶成分Bを3~70重量%含有し、+2以上の誘電率異方性を有する化合物からなる液晶成分Cを10~95重量%含有し、該液晶成分Bと該液晶成分Cの総和が5~99重量%であり、前記液晶成分Bが、一般式(II-1)~(II-4)

【化2】



(式中、 $R^{21} \sim R^{24}$ は各々独立的に炭素原子数2～7の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、 $R^{25} \sim R^{28}$ は各々独立的に炭素原子数1～7の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基、炭素原子数2～7のアルケニル基あるいはアルケニルオキシ基又は $C_u H_{2u+1} - O - C_v H_{2v}$ を表し、 u 及び v は各々独立的に1～5の整数を表し、 $Y^{21} \sim Y^{23}$ は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{21} はまた $-CH_3$ であってもよく、 $Z^{21} \sim Z^{24}$ は各々独立的に単結合、 $-COO-$ 、 $-C_2H_4-$ 又は $-C_4H_8-$ を表し、 Z^{21} はまた $-C-C-$ 又は $-CH=CH-$ であってもよく、 Z^{25} は単結合、 $-C-C-$ 、 $-COO-$ 又は $-CF=CF-$ を表し、環 A^{21} 及び環 A^{22} は各々独立的にシクロヘキサン環又はシクロヘキセン環を表し、環 A^{23} 及び環 A^{24} は各々独立的にシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、 $n^1 \sim n^5$ は各々独立的に0又は1の整数を表し、 $n^4 + n^5$ は0又は1であり、各化合物におけるシクロヘキサン環の水素原子(H)は重水素原子(D)で置換されていても良い。)で表される化合物群から選ばれる化合物であり、前記液晶成分Cが、一般式(III-1)～(III-4)

【化3】



(式中、 $R^{31} \sim R^{34}$ は各々独立的に炭素原子数2～10の直鎖状アルキル基、アルケニル

10

20

30

40

50

基又は $C_s H_{2s+1} O C_t H_{2t}$ を表し、 s 及び t は各々独立的に $1 \sim 5$ の整数を表し、 $X^{31} \sim X^{34}$ は各々独立的にフッ素原子、塩素原子、 $-O C F_3$ 、 $-O C H F_2$ 、 $-C F_3$ 又は $-C N$ を表し、 $Y^{31} \sim Y^{38}$ は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、 $W^{31} \sim W^{34}$ は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、 $Z^{31} \sim Z^{33}$ は各々独立的に単結合、 $-C O O-$ 、 $-C_2 H_4-$ 又は $-C_4 H_8-$ を表し、 Z^{31} はまた $-C-C-$ 又は $-C H = C H-$ であってもよく、 Z^{34} 、 Z^{35} は各々独立的に単結合、 $-C O O-$ 、 $-C-C-$ 又は $-C F = C F-$ を表し、 $m^1 \sim m^4$ は各々独立的に 0 又は 1 を表し、 $m^3 + m^4$ は 0 又は 1 であり、各化合物におけるシクロヘキサン環の水素原子 (H) が重水素原子 (D) で置換されていても良い。) で表される化合物群から選ばれる化合物あることを特徴とするネマチック液晶組成物。

【請求項 2】

前記液晶成分 A が、一般式 (I-1) における X^{11} がフッ素原子で表される化合物及び / 又は Y^{11} 及び Y^{12} がフッ素原子で表される化合物を $30 \sim 100$ 重量%含有することを特徴とする請求項 1 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 3】

前記液晶組成物が、前記液晶成分 A を $1 \sim 50$ 重量%含有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 4】

前記液晶成分 B が、前記一般式 (II-1) の化合物において、 R^{21} が炭素原子数 $2 \sim 5$ の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、 R^{25} が炭素原子数 $1 \sim 5$ の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基又は炭素原子数 $2 \sim 5$ の直鎖状アルケニル基あるいはアルケニルオキシ基を表す場合であって、 n_1 が 0 のとき、 Z^{22} が単結合又は $-C O O-$ で表される化合物及び / 又は n_1 が 1 のとき、環 A^{21} がシクロヘキサン環を表し、 Z^{21} 、 Z^{22} 単結合で表される化合物を $10 \sim 100$ 重量%含有することを特徴とする請求項 1 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 5】

前記液晶成分 B が、前記一般式 (II-2) の化合物において、 R^{22} が炭素原子数 $2 \sim 5$ の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、 R^{26} が炭素原子数 $1 \sim 5$ の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基又は炭素原子数 $2 \sim 5$ の直鎖状アルケニル基あるいはアルケニルオキシ基を表す場合であって、 n^2 が 0 のとき、環 A^{22} がシクロヘキサン環又はシクロヘキセン環であり、 Z^{23} が単結合、 $-C O O-$ 又は $-C_2 H_4-$ で表される化合物及び / 又は n^2 が 1 のとき、環 A^{22} がシクロヘキサン環であり、 Z^{23} が単結合又は $-C_2 H_4-$ で表される化合物を $10 \sim 100$ 重量%含有することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 6】

前記液晶成分 B が、前記一般式 (II-3) の化合物において、 Z^{25} が単結合又は $-C-C-$ で表される化合物を $10 \sim 100$ 重量%含有することを特徴とする請求項 1、4 又は 5 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 7】

前記液晶成分 B が、前記一般式 (II-4) の化合物において、 R^{24} が炭素原子数 $2 \sim 5$ の直鎖状アルキルを表し、 R^{28} が炭素原子数 $1 \sim 5$ の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基で表される化合物を $10 \sim 100$ 重量%含有することを特徴とする請求項 1、4、5 又は 6 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 8】

前記液晶成分 C が、前記一般式 (III-1) ~ (III-4) における $R^{31} \sim R^{34}$ が炭素原子数 $2 \sim 5$ のアルキル基又はアルケニル基である化合物及び / 又は $X^{31} \sim X^{34}$ がフッ素原子、塩素原子、 $-O C F_3$ 又は $-C N$ である化合物を $10 \sim 100$ 重量%含有することを特徴とする請求項 1 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 9】

前記液晶成分 C が、前記一般式 (III-1) の化合物における Z^{31} 、 Z^{32} が単結合、 $-C O O-$ 、 $-C_2 H_4-$ 又は $-C_4 H_8-$ で表される化合物を $10 \sim 100$ 重量%含有することを特徴

10

20

30

40

50

とする請求項 1 又は 8 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 10】

前記液晶成分 C が、前記一般式 (III-2) の化合物における Z^{34} が単結合、 $-COO-$ 又は $-C-C-$ で表される化合物を 10 ~ 100 重量% 含有することを特徴とする請求項 1、8 又は 9 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 11】

前記液晶成分 C が、前記一般式 (III-3) の化合物における Z^{35} が単結合又は $-C-C-$ で表される化合物を少なくとも 10 重量% 含有することを特徴とする請求項 1、8、9 又は 10 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 12】

前記液晶組成物が、4 個の六員環を有したコア構造の化合物であって、該化合物の液晶相 - 等方性液体相転移温度が 100 以上を有する化合物を 1 種又は 2 種以上含有することを特徴とする請求項 1 乃至 11 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 13】

前記液晶組成物が、4 ~ 30 の誘電率異方性であり、0.08 ~ 0.33 の複屈折率であり、60 ~ 180 のネマチック相 - 等方性液体相転移温度であり、 $-200 \sim 0$ の結晶相、スメクチック相又はガラス相 - ネマチック相転移温度であることを特徴とする請求項 1 乃至 12 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 14】

前記液晶組成物に、誘起螺旋ピッチが $0.5 \sim 1000 \mu m$ となる光学活性基を有する化合物を含有することを特徴とする請求項 1 乃至 13 記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 15】

請求項 14 記載のネマチック液晶組成物を用いたアクティブ・マトリクス、ツイステッド・ネマチック又はスーパー・ツイステッド・ネマチック液晶表示装置。

【請求項 16】

液晶層の厚みが $1 \sim 30 \mu m$ であることを特徴とする請求項 15 記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 14 記載の液晶組成物及び透明性固体物質を含有する調光層を有する光散乱形液晶表示装置。

【請求項 18】

前記調光層において、前記液晶組成物が連続層をなし、該連続層中に前記透明性固体物質が均一な三次元網目状構造を形成することを特徴とする請求項 17 記載の光散乱形液晶表示装置。

【請求項 19】

前記透明性固体物質が、高分子形成性 2 官能性モノマー及び単官能性モノマーを含有した重合性組成物から形成することを特徴とする請求項 17 又は 18 記載の光散乱形液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気光学的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装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示素子の代表的なものに TN-LCD (ツイステッド・ネマチック液晶表示素子) があり、時計、電卓、電子手帳、ポケットコンピュータ、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータなどに使用されている。一方、OA 機器の処理情報の増加に伴い、シェファ (Scheffer) 等 [SID '85 Digest, p.120 1985年]、衣川等 [SID '86 Digest, p.122 1986年] によって、STN (スーパー・ツイステッド・ネマチック) - LCD が開発され、携帯端末、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

10

20

30

40

50

く普及しはじめている。

【 0 0 0 3 】

最近、STN-LCDの応答特性改善を目的にアクティブアドレッシング駆動方式 [Proc.12th IDRC p.503 1992年] やマルチラインアドレッシング駆動方式 [SID'92 Digest,p.232 1992年] が提案されている。この様な液晶材料として、弾性定数比 K_{33} / K_{11} 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、特に複屈折率が大きいものが要求されている。また、より明るい表示やより高いコントラスト比を達成する目的で、カラーフィルター層の代わりに、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 [テレビジョン学会技術報告vol.14 No10.p.51 1990年] や基板電極側に小さな放物面を施した反射面有した液晶表示装置が提案されている。これに適した液晶材料として、光の波長の違いによってより大きな位相差を生じさせる複屈折率特性や、広い視野角でも高いコントラストを維持させる複屈折率の光学特性が要求されている。更に、小型化、携帯化、画素数の増加等の表示用途のために、より広い動作温度の液晶表示装置が要求されている。これに適した液晶材料として、弾性定数 K_{11} が 1 0 . ~ 2 5 . の範囲、化学的に安定で、効率的に応答速度を低減でき、より広いネマチック温度のものが要求されている。この様に、液晶材料の個々の物性特性を総合的に最適化ものが必要とされており、現在も新しい液晶化合物あるいは液晶組成物の提案が要求されている。

10

【 0 0 0 4 】

更に、その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、プロジェクター、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、更に広い視角特性得るためにIPSモードと組み合わせたスーパーTFT [Asia Display '95 Digest,p.707 1995年] が近藤等によって提案されている。(以下、これらアクティブ・マトリクス表示方式の液晶表示素子を総称してTFT-LCDと呼称する) 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、例えば特開平 6 - 3 1 2 9 4 9 号公報、特公表 5 - 5 0 1 7 3 5 号公報等の提案がなされている。

20

【 0 0 0 5 】

偏光板や配向処理を要さず、明るくコントラストの良い液晶デバイスとして、ポリマー中に液晶滴を分散させた液晶表示素子が知られている。特表昭 5 8 - 5 0 1 6 3 1 号公報、米国特許第 4 4 3 5 0 4 7 号明細書には、カプセル化物質として、ゼラチン、アラビアゴム、ポリビニルアルコール等が提案され、これら以外にも、例えば、特表昭 6 1 - 5 0 2 1 2 8 号公報、特開昭 6 2 - 2 2 3 1 号公報等において知られている。これらは、液晶材料の個々の屈折率とポリマーの屈折率との一致不一致を最適化することや、十分な透明性を得るのに 2 5 V 以上と高い電圧を必要とする問題を有していた。

30

【 0 0 0 6 】

液晶表示に要求される低電圧駆動性、高コントラスト、時分割駆動性を可能にする技術として、米国特許第 5 , 3 0 4 , 3 2 3 号、特開平 1 - 1 9 8 7 2 5 号公報があり、液晶材料が連続層を形成し、この連続層中に、高分子物質が三次元網目状に分布した構造を有する液晶表示素子が開示されている。

40

【 0 0 0 7 】

この目的に係わる液晶材料として、例えば、欧州特許第 3 5 9 , 1 4 6 号公報には液晶材料の複屈折率や誘電率異方性を最適化する方法が、特開平 6 - 2 2 2 3 2 0 号公報には液晶材料の弾性定数を特定する技術等が示されている。また、特開平 5 - 3 3 9 5 7 3 号公報及び特開平 6 - 1 2 3 8 6 6 号公報には、フルオロ系化合物を用いることにより、プロジェクション表示でのコントラストが約 4 0 であるものが開示されている。しかし、要求される特性、抵抗値が高く、電圧保持率が優れていること、駆動電圧が低いこと、光散乱が強く、コントラスト比が大きいこと、応答速度が速いこと、温度特性が良いこと等全てを満足させるのに問題を有しており、現在も新しい提案がなされている。

50

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

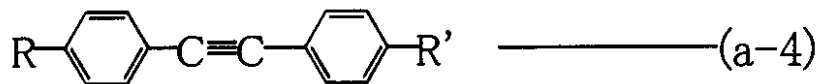
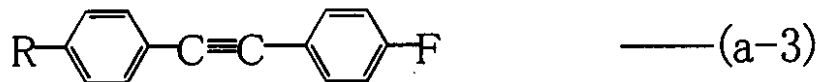
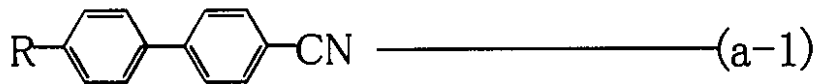
上述のような液晶表示特性を改善するには、所望の複屈折率の液晶材料が必要である。また、液晶材料のより高い化学的安定性、より低い粘性、液晶表示の高速応答性及び駆動温度範囲のより広い特性についても必要である。本発明に関わる一般式(1-1)の化合物の類似化合物に関する技術は、例えば特開昭61-260031号公報で触れられているが、一般式(1-1)の化合物を含有した混合物の知見は、今だ十分な報告がされていない。また、上述のようなTN-LCD、STN-LCD、光散乱形液晶表示に有用な所望の複屈折率、誘電率異方性、弾性定数等を調整した液晶材料物性や混合物は、今だ報告されていない。

【0009】

詳述すると、複屈折率の大きい液晶材料を必要とする場合、液晶材料のより高い化学的安定性、より低い粘性、より広いネマチック温度特性を兼ね備えた液晶材料として、例えば下記一般式(a-1)~(a-4)

【0010】

【化4】



【0011】

(式中、Rはアルキル基を表す。)の化合物が用いられてきた。しかし、依然として問題が残されたままである。具体的には、一般式(a-4)の化合物は、特に強い極性を有する化合物との相溶性において特異性があり、スメクチック相や結晶相が出現しやすい傾向を有しており、一般式(a-1)や(a-3)の化合物との溶解性に乏しいものである。

【0012】

本発明が解決しようとする課題は、上記の問題を解決あるいはより改善することであり、所望の複屈折率の大きさにたいして、駆動可能な温度範囲が広く、応答性に優れたネマチック液晶組成物を提供することであり、この液晶組成物を構成材料として用いた、電気光学特性の改善されたTN-LCD、STN-LCD、TFT-LCD等の液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

また、前述の光散乱形液晶表示においても、より速い応答性、より低い電圧駆動性、より高い調光層の抵抗値、あるいはより高いコントラスト比等の要求される表示特性を維持向上させると共に、メモリー現象を低減し、白濁性のより均一な表示、温度変化に対する改善された表示特性、応答特性を達成した光散乱形液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

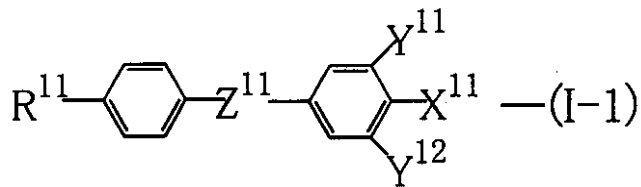
【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、

1. 液晶組成物が、一般式(1-1)

【0015】

【化5】



【0016】

(式中、 R^{11} は炭素原子数2～10の直鎖状アルケニル基を表し、 X^{11} はフッ素原子、塩素原子、 $-CF_3$ 、 $-OCF_3$ 又は $-CN$ を表し、 Y^{11} 及び Y^{12} は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、 Z^{11} は単結合、 $-C-C-$ 又は $-COO-$ を表す。)で表される1種又は2種以上の化合物からなる液晶成分Aを含有し、 $-2 \sim +2$ の誘電率異方性を有する化合物からなる液晶成分Bを0～70重量%含有し、 $+2$ 以上の誘電率異方性を有する化合物からなる液晶成分Cを0～95重量%含有し、該液晶成分Bと該液晶成分Cの総和が5～99重量%であることを特徴とするネマチック液晶組成物。

10

2. 前記液晶成分Aが、一般式(I-1)における R^{11} がブテニル基で表される化合物及び/又は X^{11} がフッ素原子で表される化合物及び/又は Y^{11} 及び Y^{12} がフッ素原子で表される化合物を30～100重量%含有することを特徴とする上記1記載のネマチック液晶組成物。

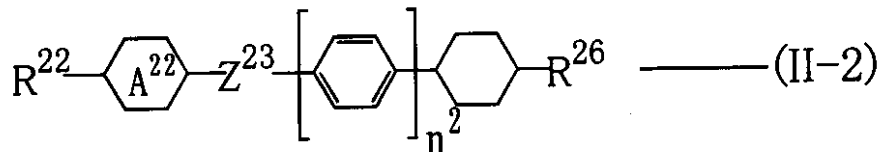
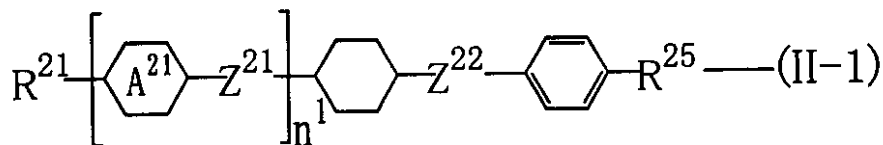
3. 前記液晶組成物が、前記液晶成分Aを1～50重量%含有することを特徴とする上記1又は2記載のネマチック液晶組成物。

20

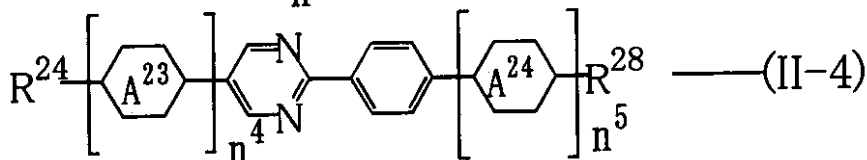
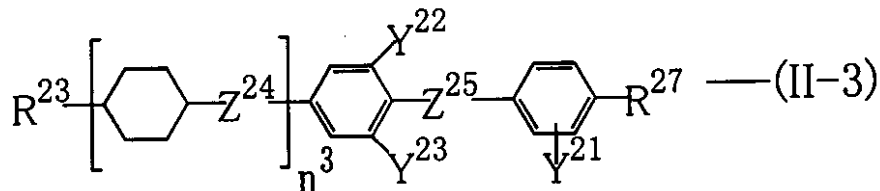
4. 前記液晶成分Bが、一般式(II-1)～(II-4)

【0017】

【化6】



30



40

【0018】

(式中、 $R^{21} \sim R^{24}$ は各々独立的に炭素原子数2～7の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、 $R^{25} \sim R^{28}$ は各々独立的に炭素原子数1～7の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基、炭素原子数2～7のアルケニル基あるいはアルケニルオキシ基又は $C_uH_{2u+1}-O-C_vH_{2v}$ を表し、 u 及び v は各々独立的に1～5の整数を表し、 $Y^{21} \sim Y^{23}$ は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{21} はまた $-CH_3$ であってもよく、 $Z^{21} \sim Z^{24}$ は各々独立的に単結合、 $-COO-$ 、 $-C_2H_4-$ 又は $-C_4H_8-$ を表し、 Z^{21} はまた $-C-C-$ 又は-

50

C H = C H -であってもよく、Z²⁵は単結合、-C C-、-C O O-又は-C F = C F-を表し、環A²¹及び環A²²は各々独立的にシクロヘキサン環又はシクロヘキセン環を表し、環A²³及び環A²⁴は各々独立的にシクロヘキサン環又はベンゼン環を表し、n¹ ~ n⁵は各々独立的に0又は1の整数を表し、n⁴ + n⁵は0又は1であり、各化合物におけるシクロヘキサン環の水素原子(H)は重水素原子(D)で置換されていても良い。)で表される化合物群から選ばれる化合物を1種又は2種以上含有することを特徴とする上記1、2又は3記載のネマチック液晶組成物。

5. 前記液晶成分Bが、前記一般式(II-1)の化合物において、R²¹が炭素原子数2~5の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、R²⁵が炭素原子数1~5の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基又は炭素原子数2~5の直鎖状アルケニル基あるいはアルケニルオキシ基を表す場合であって、n¹が0のとき、Z²²が単結合又は-C O O-で表される化合物及び/又はn¹が1のとき、環A²¹がシクロヘキサン環を表し、Z²¹、Z²²単結合で表される化合物を10~100重量%含有することを特徴とする上記4記載のネマチック液晶組成物。

10

6. 前記液晶成分Bが、前記一般式(II-2)の化合物において、R²²が炭素原子数2~5の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、R²⁶が炭素原子数1~5の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基又は炭素原子数2~5の直鎖状アルケニル基あるいはアルケニルオキシ基を表す場合であって、n²が0のとき、環A²²がシクロヘキサン環又はシクロヘキセン環であり、Z²³が単結合、-C O O-又は-C₂H₄-で表される化合物及び/又はn²が1のとき、環A²²がシクロヘキサン環であり、Z²³が単結合又は-C₂H₄-で表される化合物を10~100重量%含有することを特徴とする上記4又は5記載のネマチック液晶組成物。

20

7. 前記液晶成分Bが、前記一般式(II-3)の化合物において、Z²⁵が単結合又は-C C-で表される化合物を10~100重量%含有することを特徴とする上記4、5又は6記載のネマチック液晶組成物。

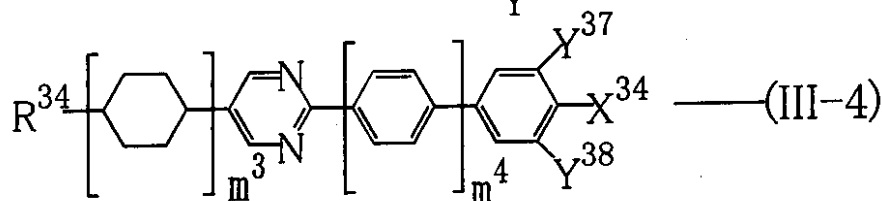
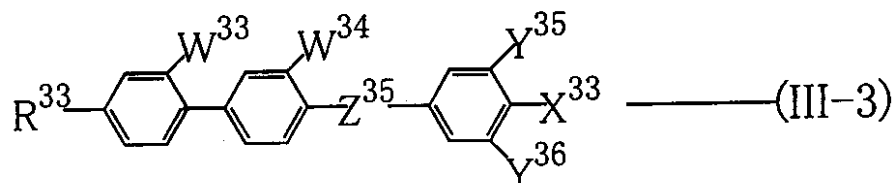
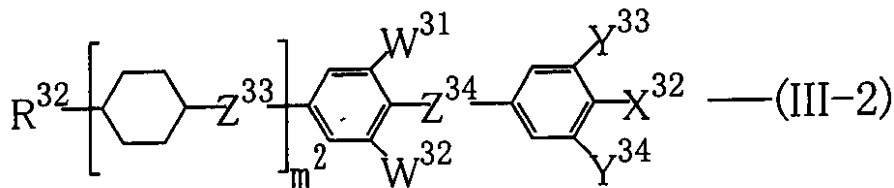
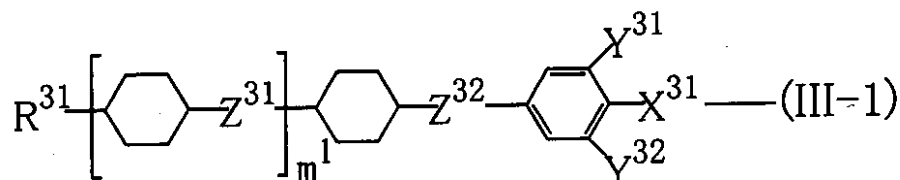
8. 前記液晶成分Bが、前記一般式(II-4)の化合物において、R²⁴が炭素原子数2~5の直鎖状アルキル基を表し、R²⁸が炭素原子数1~5の直鎖状アルキル基あるいはアルコキシ基で表される化合物を10~100重量%含有することを特徴とする上記4、5、6又は7記載のネマチック液晶組成物。

9. 前記液晶成分Cが、一般式(III-1)~(III-4)

30

【0019】

【化7】



【 0 0 2 0 】

(式中、 $R^{31} \sim R^{34}$ は各々独立的に炭素原子数2～10の直鎖状アルキル基、アルケニル基又は $C_s H_{2s+1} - O - C_t H_{2t}$ を表し、 s 及び t は各々独立的に1～5の整数を表し、 $X^{31} \sim X^{34}$ は各々独立的にフッ素原子、塩素原子、 $-O C F_3$ 、 $-O C H F_2$ 、 $-C F_3$ 又は $-C N$ を表し、 $Y^{31} \sim Y^{38}$ は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、 $W^{31} \sim W^{34}$ は各々独立的に水素原子又はフッ素原子を表し、 $Z^{31} \sim Z^{33}$ は各々独立的に単結合、 $-C O O-$ 、 $-C_2 H_4-$ 又は $-C_4 H_8-$ を表し、 Z^{31} はまた $-C - C-$ 又は $-C H = C H-$ であってもよく、 Z^{34} 、 Z^{35} は各々独立的に単結合、 $-C O O-$ 、 $-C - C-$ 又は $-C F = C F-$ を表し、 $m^1 \sim m^4$ は各々独立的に0又は1を表し、 $m^3 + m^4$ は0又は1であり、各化合物におけるシクロヘキサン環の水素原子(H)が重水素原子(D)で置換されていても良い。)で表される化合物群から選ばれる化合物を含有することを特徴とする上記1乃至8記載のネマチック液晶組成物。

10．前記液晶成分Cが、前記一般式(III-1)～(III-4)における $R^{31} \sim R^{34}$ が炭素原子数2～5のアルキル基又はアルケニル基である化合物及び/又は $X^{31} \sim X^{34}$ がフッ素原子、塩素原子、 $-O C F_3$ 又は $-C N$ である化合物を10～100重量%含有することを特徴とする上記9記載のネマチック液晶組成物。

11．前記液晶成分Cが、前記一般式(III-1)の化合物における Z^{31} 、 Z^{32} が単結合、 $-C O O-$ 、 $-C_2 H_4-$ 又は $-C_4 H_8-$ で表される化合物を10～100重量%含有することを特徴とする上記9又は10記載のネマチック液晶組成物。

12．前記液晶成分Cが、前記一般式(III-2)の化合物における Z^{34} が単結合、 $-C O O-$ 又は $-C - C-$ で表される化合物を10～100重量%含有することを特徴とする上記9、10又は11記載のネマチック液晶組成物。

13．前記液晶成分Cが、前記一般式(III-3)の化合物における Z^{35} が単結合又は $-C - C-$ で表される化合物を少なくとも10重量%含有することを特徴とする上記9、10、11又は12記載のネマチック液晶組成物。

14．前記液晶組成物が、4個の六員環を有したコア構造の化合物であって、該化合物の液晶相-等方性液体相転移温度が100以上を有する化合物を1種又は2種以上含有す

10

20

30

40

50

ることを特徴とする上記 1 乃至 1 3 記載のネマチック液晶組成物。

15. 前記液晶組成物が、4 ~ 30 の誘電率異方性であり、0.08 ~ 0.33 の複屈折率であり、60 ~ 180 のネマチック相 - 等方性液体相転移温度であり、-200 ~ 0 の結晶相、スメクチック相又はガラス相 - ネマチック相転移温度であることを特徴とする上記 1 乃至 1 4 記載のネマチック液晶組成物。

16. 前記液晶組成物に、誘起螺旋ピッチが 0.5 ~ 1000 μm となる光学活性基を有する化合物を含有することを特徴とする上記 1 乃至 1 5 記載のネマチック液晶組成物。

17. 上記 1 6 記載のネマチック液晶組成物を用いたアクティブ・マトリクス、ツイステッド・ネマチック又はスーパー・ツイステッド・ネマチック液晶表示装置。

18. 液晶層の厚みが 1 ~ 30 μm であることを特徴とする上記 1 7 記載の液晶表示装置

10

19. 上記 1 乃至 1 6 記載の液晶組成物及び透明性固体物質を含有する調光層を有する光散乱形液晶表示装置。

20. 前記調光層において、前記液晶組成物が連続層をなし、該連続層中に前記透明性固体物質が均一な三次元網目状構造を形成することを特徴とする上記 1 9 記載の光散乱形液晶表示装置。

21. 前記透明性固体物質が、高分子形成性 2 官能性モノマー及び単官能性モノマーを含有した重合性組成物から形成することを特徴とする上記 1 9 又は 2 0 記載の光散乱形液晶表示装置。

を前記課題の解決手段として見いだした。

20

【0021】

【発明の実施の形態】

以下に本発明のネマチック液晶組成物及びこれを含有する液晶表示装置の一例を説明する。尚、以下、F はフッ素原子を、Cl は塩素原子を、H は水素原子をそれぞれ表す。

【0022】

本発明の液晶組成物は、一般式 (I-1) で表される化合物からなる液晶成分 A を必須成分として含有する。この液晶成分 A は、正の誘電率異方性を有し、より低い粘性でより大きい複屈折率を有し、より大きい弾性定数を有している。このため本発明の液晶組成物は、広い範囲で複屈折率や弾性定数を調整することが可能となり、例えば高速応答で駆動できるという特徴を有している。本発明の液晶組成物は、上記液晶成分 A を含有し、-2 ~ +2 の誘電率異方性を有する化合物からなる液晶成分 B を 0 ~ 70 重量%含有し、+2 以上の誘電率異方性を有する化合物からなる液晶成分 C を 0 ~ 95 重量%含有することでより優れた特性を有するを見いだした。また、液晶成分 A は、上記の液晶材料と混合したとき、ネマチック相 - 等方性液体相転移温度を比較的高い温度に改善し、また相溶性に優れているので、表示温度範囲をより広くさせることができる。

30

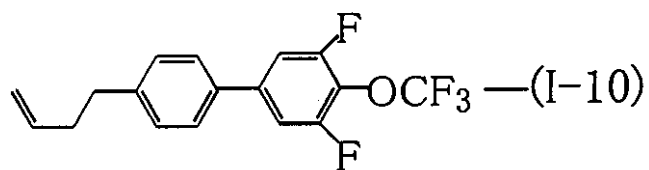
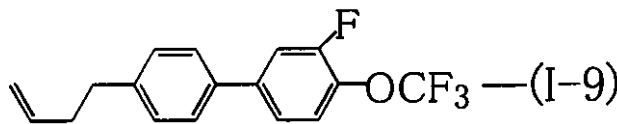
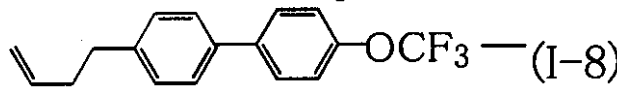
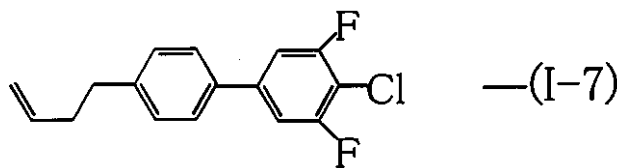
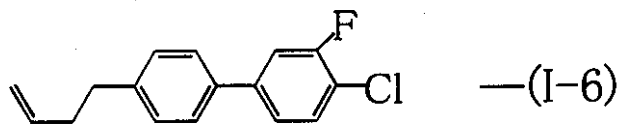
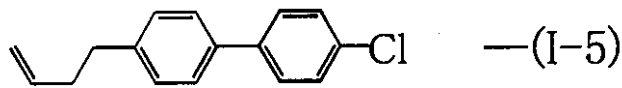
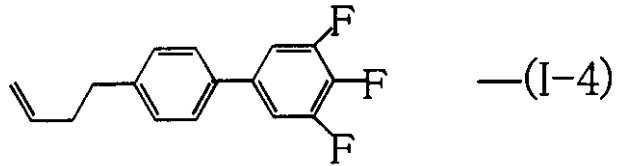
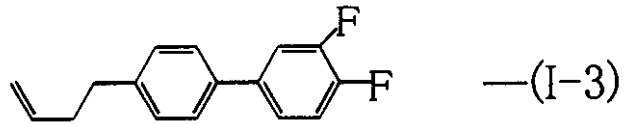
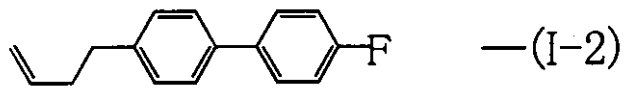
【0023】

この様な視点から、一般式 (I-1) で表される化合物におけるより好ましい形態は、R¹¹ がブテニル基で表される化合物及び / 又は X¹¹ が F で表される化合物及び / 又は Y¹¹、Y¹² が F で表される化合物を 30 ~ 100 重量%含有すること好ましく、より具体的には一般式 (I-2) ~ (I-19) で表される化合物が好ましく、液晶成分 A には、少なくとも 1 種以上の化合物を 30 ~ 100 重量%含有するネマチック液晶組成物が好ましい。尚、各化合物は、蒸留、カラム精製、再結晶等の方法を用いて不純物を除去し、充分精製したものを使用した。

40

【0024】

【化 8】



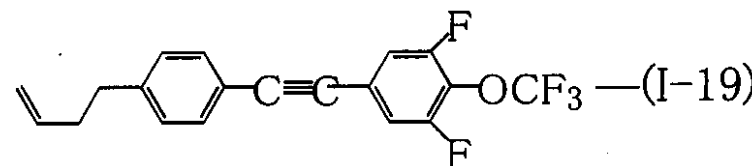
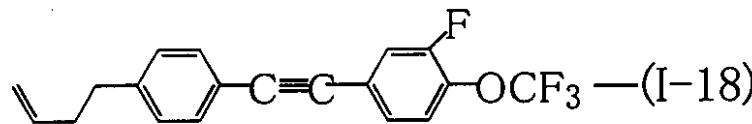
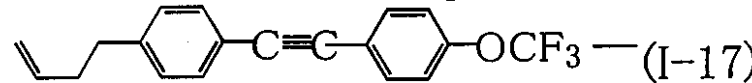
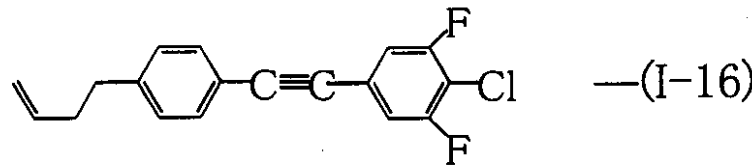
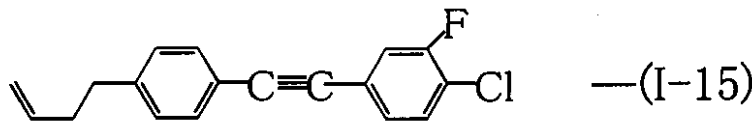
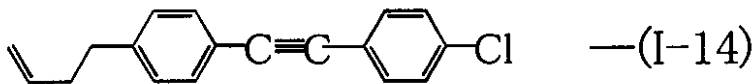
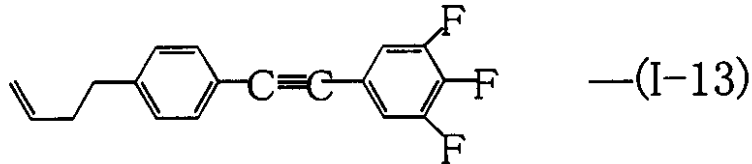
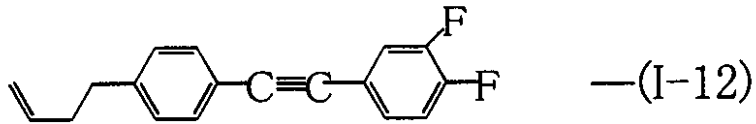
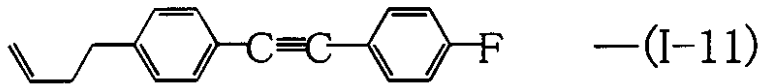
10

20

30

【 0 0 2 5 】

【 化 9 】



【0026】

液晶成分Aとして一般式(I-1)の化合物を1種以上含有させることができるが、1種であっても上記の効果を得ることができる。一般式(I-2)～(I-19)で表される化合物を少なくとも1種以上含む液晶成分Aを含有する本発明の液晶組成物は、これを構成材料として用いたTN-LCD、STN-LCD、TFT-LCD等の液晶表示装置を、より改善された電気光学特性にし、特に低温での応答性、急峻性駆動電圧の温度依存性をより好ましいものとさせる。

【0027】

本発明の液晶組成物は、必須成分である液晶成分A及に加えて、 $-2 \sim 2$ の誘電率異方性を有する化合物からなる液晶成分Bを多くとも70重量%含有させることが好ましい。本発明で述べる $-2 \sim 2$ の誘電率異方性を有する液晶化合物の好ましいものとしては、以下に示すものである。即ち、液晶化合物の化学構造は棒状であり、中央部分が1個から4個の六員環を有したコア構造を有し、中央部分長軸方向の両端に位置する六員環が、液晶分子長軸方向に相当する位置で置換された末端基を有し、両端に存在する末端基の両方が非極性基であること、即ち例えばアルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルキル基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルカノイルオキシ基である化合物である。液晶成分C

10

20

30

40

50

は、1種以上20種以下の範囲で構成することが好ましく、2種以上12種以下の範囲で構成することがより好ましい。

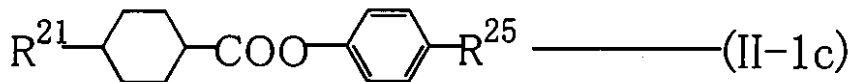
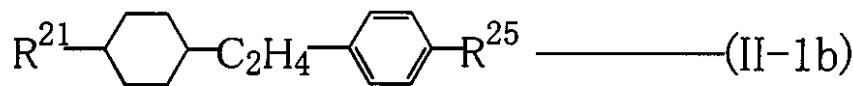
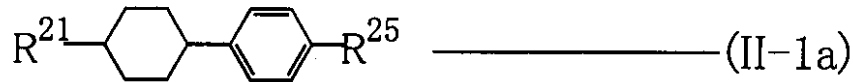
【0028】

本発明の液晶成分Bとして、一般式(II-1)~(II-4)で表される化合物から選ばれる化合物を10~100重量%含有することが好ましい。一般式(II-1)~(II-4)で表される特に好ましい化合物として、一般式(II-1a)~(II-4e)を以下に示す。これらの化合物を含有した液晶成分Bは、一般式(I-1)の化合物を含有した液晶成分Aと良く混合する特徴を有し、低温でのネマチック相を改善させるのに有用である。

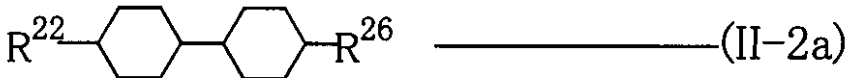
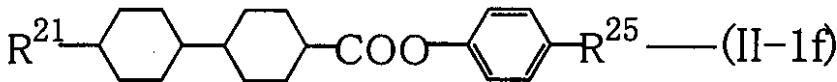
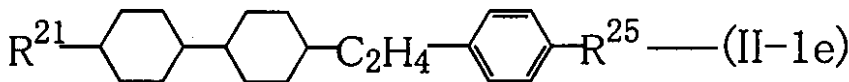
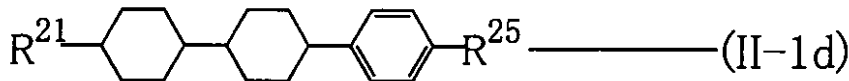
【0029】

【化10】

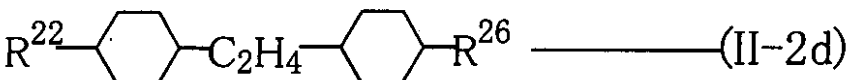
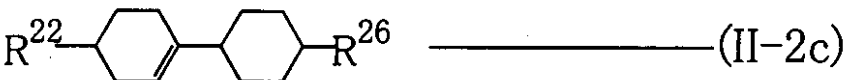
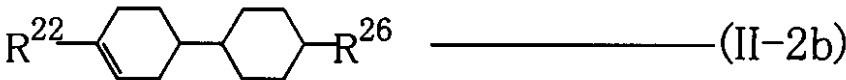
10



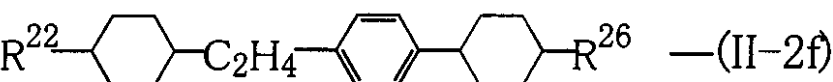
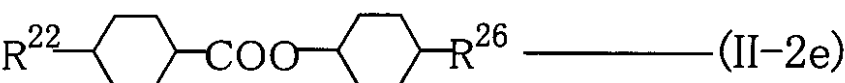
20



30

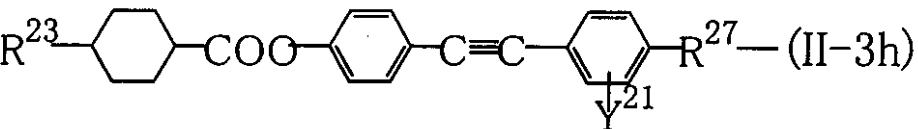
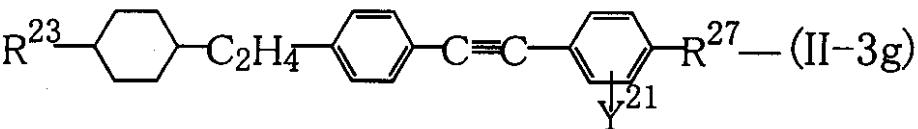
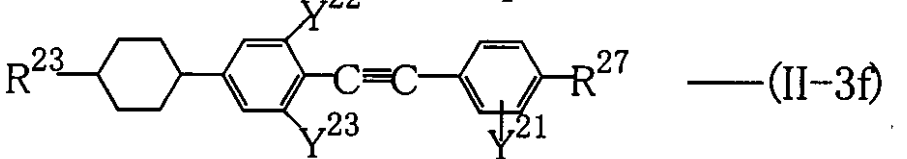
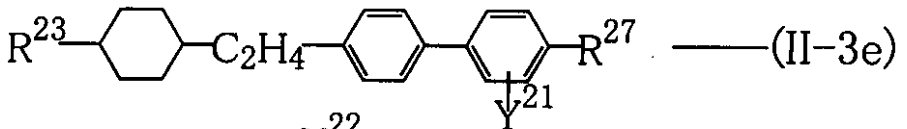
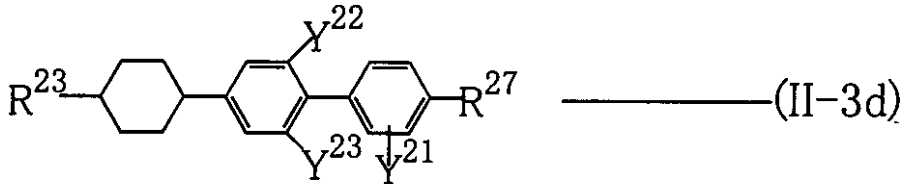
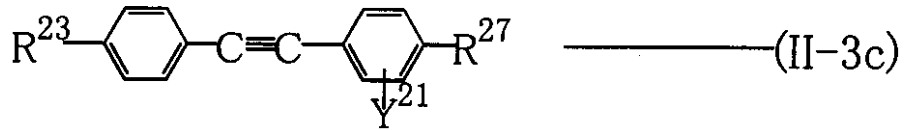
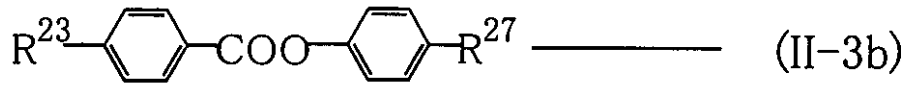
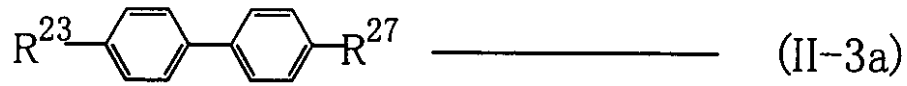


40



【0030】

【化11】



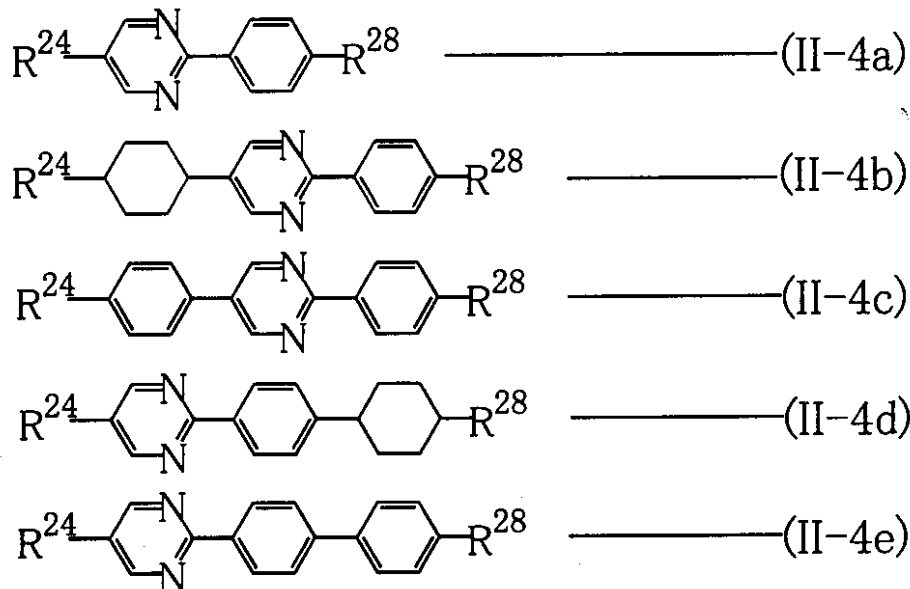
10

20

30

【 0 0 3 1 】

【 化 1 2 】



10

【0032】

(式中、 $R^{21} \sim R^{28}$ 、 $Y^{21} \sim Y^{23}$ は前記におけると同じ意味を表す。)

20

液晶成分Bとして、一般式(II-1)～(II-4)の化合物を含有することで、粘度や粘弾性を低減させることができ、比抵抗や電圧保持率が比較的高いという特徴を有する。液晶成分Bの粘度は、可能な限り低い粘度であることが好ましく、本発明の場合、45cp以下が好ましく、30cp以下がより好ましく、20cp以下が更に好ましく、15cp以下が特に好ましい。液晶成分Bとして、一般式(II-1)～(II-4)のより好ましい化合物は、一般式(II-1a)～(II-3a)、(II-3c)～(II-3g)、(II-4a)、(II-4d)～(II-4e)である。また、 $R^{21} \sim R^{24}$ が炭素原子数2～5の直鎖状アルキル基又は $CH_2=CH-(CH_2)_q$ ($q=0, 2$)のアルケニル基である化合物を少なくとも1種以上含有した液晶成分Bはより好ましい効果が得られる。更に特に、一般式(II-1a)、(II-1d)、(II-2a)の化合物、 Y^{21} が水素原子である一般式(II-3c)～(II-3f)の化合物及び又は R^{28} がアルキル基である一般式(II-4a)の化合物は、3～30%と少量含有させてもこの効果を得ることができ、応答速度の改善に有用であり、例えばSTN-LCDに有用である。

30

【0033】

上述した効果のために、液晶成分Bが含有すべきより好ましい化合物は、一般式(II-1)の化合物においては、 R^{21} が炭素原子数2～5の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、 R^{25} が炭素原子数1～4の直鎖状アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、環 A^{21} がシクロヘキサン環を表し、 n^1 が0の場合、 Z^{22} が単結合又は $-COO-$ であり、 n^1 が1の場合、 Z^{21} 、 Z^{22} が単結合で表される化合物であり、一般式(II-2)の化合物においては、 R^{22} が炭素原子数2～5の直鎖状アルキル基又はアルケニル基を表し、 R^{26} が炭素原子数1～4の直鎖状アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、 n^2 が0の場合、環 A^{22} がシクロヘキサン環又はシクロヘキセン環であり、 Z^{23} が単結合、 $-COO-$ 又は $-C_2H_4-$ であり、 n^2 が1の場合、環 A^{22} がシクロヘキサン環であり、 Z^{23} が単結合又は $-C_2H_4-$ で表される化合物である。

40

【0034】

本発明の液晶成分Bは、一般式(II-1)、一般式(II-2)、一般式(II-3)、一般式(II-4)で表される化合物を各々単独で構成することもできるが、一般式(II-1)及び又は(II-2)で表される化合物と一般式(II-3)及び又は一般式(II-4)で表される化合物特に Z^{25} が $-C-C-$ で表される化合物を併用することによって、液晶組成物の複屈折率を用途に応じて容易に最適化することができる。一般式(II-1)、一般式(II-2)の化合物、例えば一般式(II-1a)～(II-2f)の化合物を多用することによって、複屈折率を減少させ

50

ることができ、液晶表示装置の色むらの低減、視角特性の向上、コントラスト比の増加を容易に達成することができる。又、一般式(II-3)の化合物、例えば一般式(II-3a)～(II-3h)の化合物、あるいは一般式(II-4)の化合物、例えば一般式(II-4a)～(II-4e)の化合物を多用することで、複屈折率を増大させることができ、液晶層が1～5 μmの薄い液晶表示素子の作製を可能とすることができる。

【0035】

本発明の液晶組成物は、必須成分である液晶成分Aに加えて、誘電率異方性が+2以上の化合物を1種又は2種以上含む液晶成分Cを含有するものである。尚、本発明で述べる2より大きい誘電異方性を有する液晶化合物とは、以下の意義で用いる。液晶化合物の化学構造は棒状であり、中央部分が1個から4個の六員環を有したコア構造を有し、中央部分長軸方向の両端に位置する六員環が、液晶分子長軸方向に相当する位置で置換された末端基を有し、両端に存在する末端基の少なくとも一方が極性基であること、即ち例えば-C_N、-OCN、-NCS、-F、-Cl、-NO₂、-CF₃、-OCF₃、-OCHF₂である化合物である。これによって、液晶層の光学異方性を所定の値にすることができ、電気的に駆動可能となり、動作温度範囲を広くさせることができる。

【0036】

液晶成分Cとして、誘電率異方性が+2以上の化合物は、少なくとも1種以上を必要とし、3～15種の範囲が好ましい。また、誘電率異方性が+8～+13の化合物、+14～+18の化合物、+18以上の化合物から適時選んで含有させることが好ましく、所定の駆動電圧や応答特性を得ることができる。この場合、+8～+13の誘電率異方性の化合物は多くとも10種以下の範囲で混合することが好ましく、+14～+18の化合物は多くとも8種以下の範囲で混合することが好ましく、+18以上の化合物は多くとも10種以下の範囲で混合することが好ましい。液晶成分Bを上述の様に使用することは、表示特性の温度特性により好ましい効果を付与する。より具体的には、駆動電圧、急峻性に関するコントラスト、応答性等の温度依存性をより好ましいものとする。

【0037】

本発明の液晶成分Cとして、一般式(III-1)～(III-4)で表される化合物から選ばれる化合物を10～100重量%含有することが好ましい。一般式(III-1)～(III-4)で表される化合物におけるより好ましい形態は、R³¹～R³⁴が炭素原子数2～7のアルキル基、アルケニル基で表される化合物及び又はX³¹～X³⁴がF、Cl、-OCF₃、又は-CNで表される化合物を選択して、少なくとも1種以上含むことが好ましい。また、一般式(III-2)においてZ³⁴が単結合、-COO-又は-C-C-で表される化合物、一般式(III-3)においてZ³⁵が-C-C-で表される化合物を含有することが好ましい。一般式(III-1)～(III-4)で表される特に好ましいより具体的な化合物として、一般式(III-1a)～(III-4d)を下記に示す。尚、各化合物は、蒸留、カラム精製、再結晶等の方法を用いて不純物を除去し、充分精製したものを使用した。これらの化合物を含有した液晶成分Cは、必須成分の液晶成分Aと良く混合する特徴を有し、特に駆動電圧の目的に応じた調製やその温度依存性の改善あるいは応答性の改善に有用である。特に、一般式(III-1a)～(III-1h)、一般式(III-2a)～(III-4d)の化合物はこの効果に優れており、1～25%と少量の含有率でもこの効果を得ることができる。

【0038】

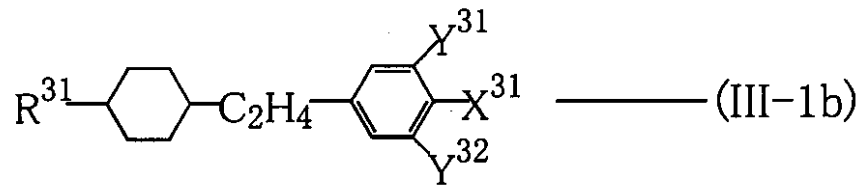
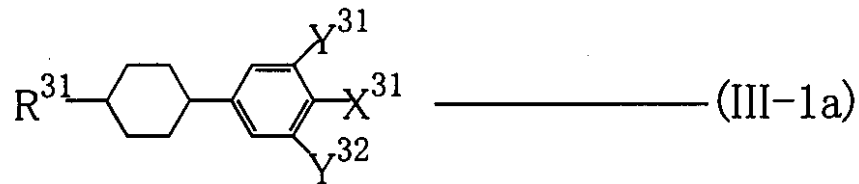
【化13】

10

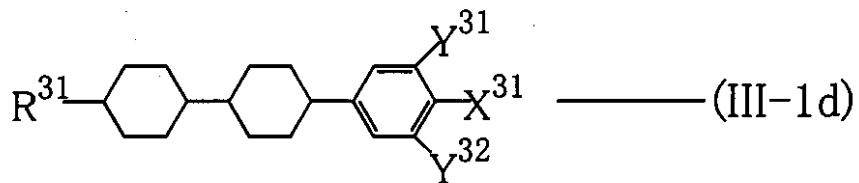
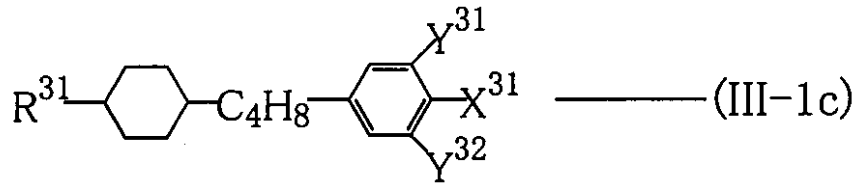
20

30

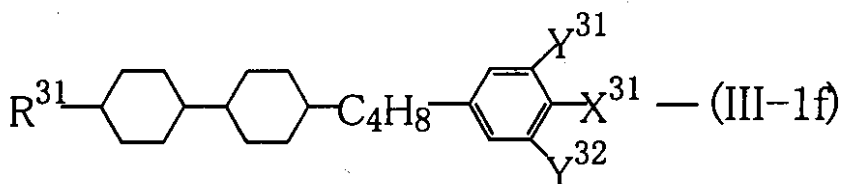
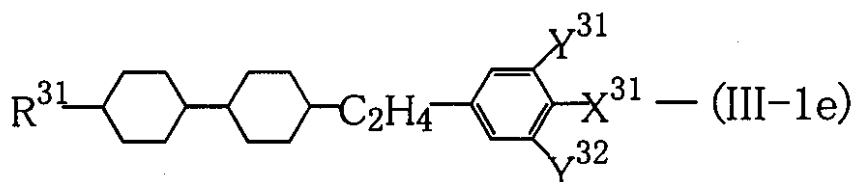
40



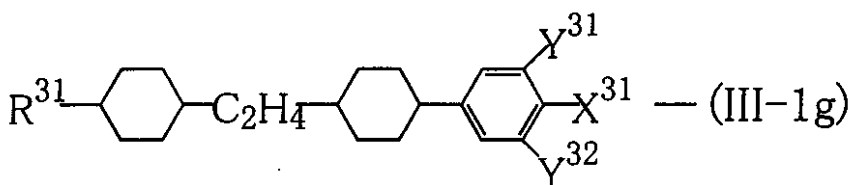
10



20



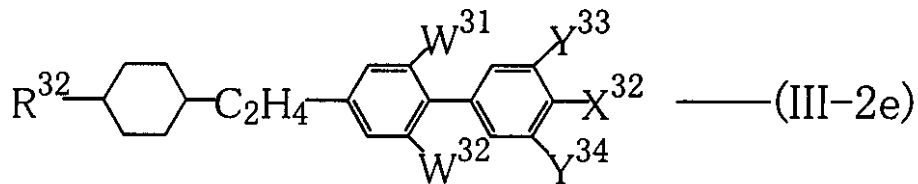
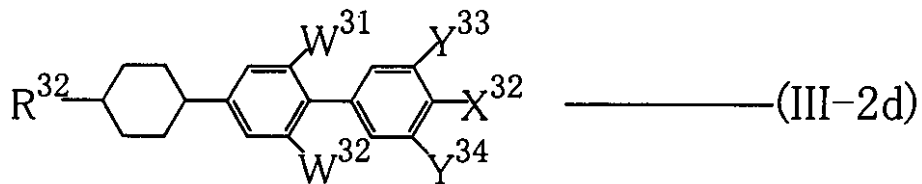
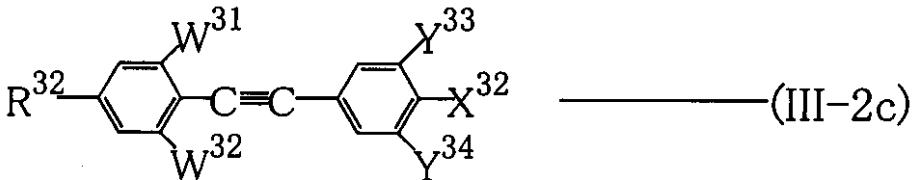
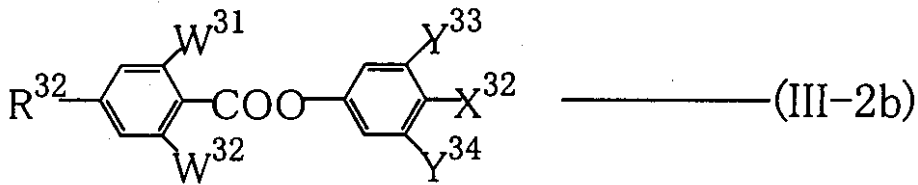
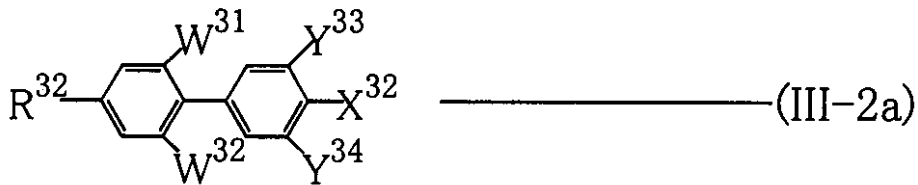
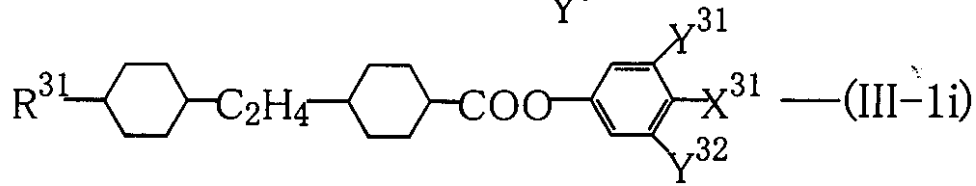
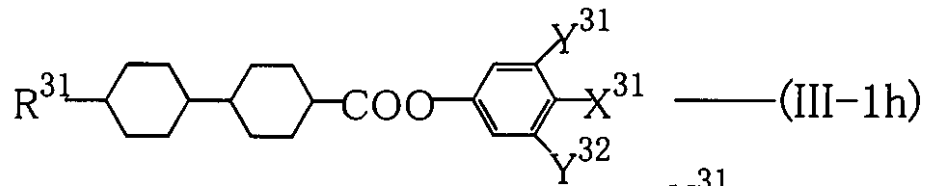
30



【 0 0 3 9 】

【 化 1 4 】

40



【 0 0 4 0 】

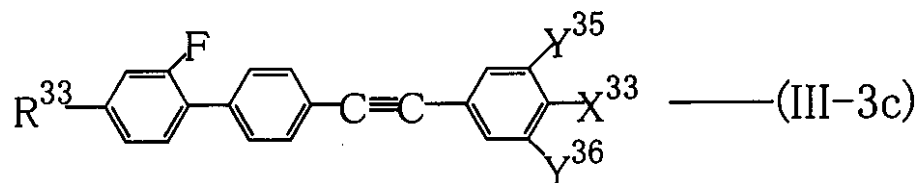
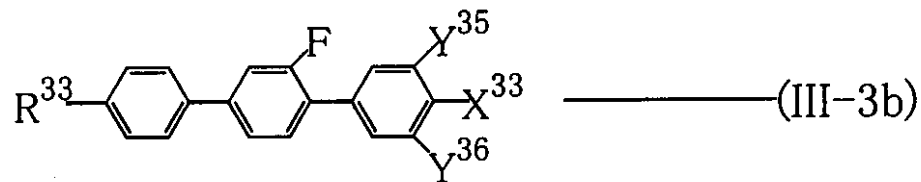
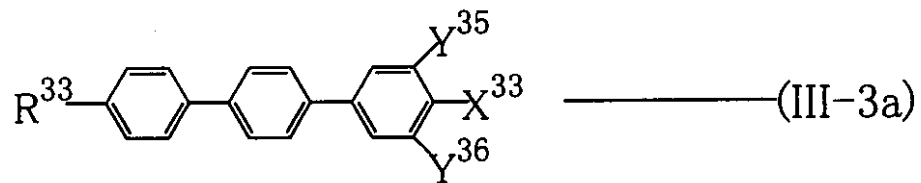
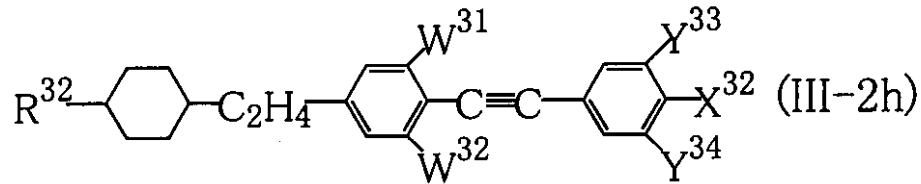
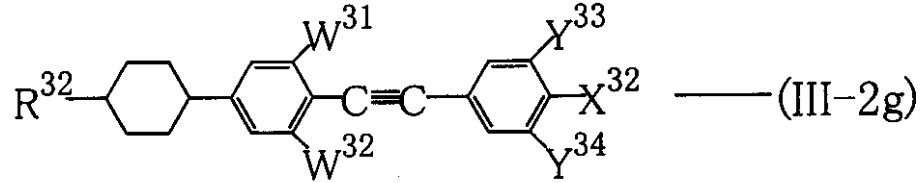
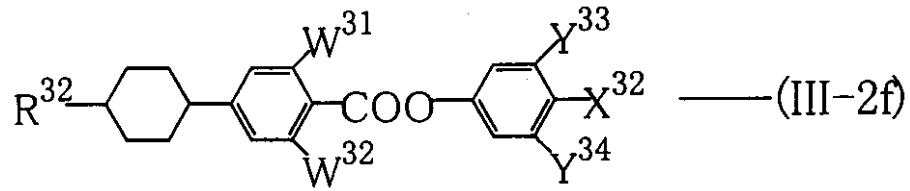
【 化 1 5 】

10

20

30

40



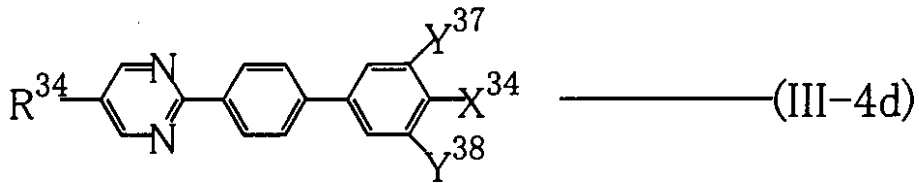
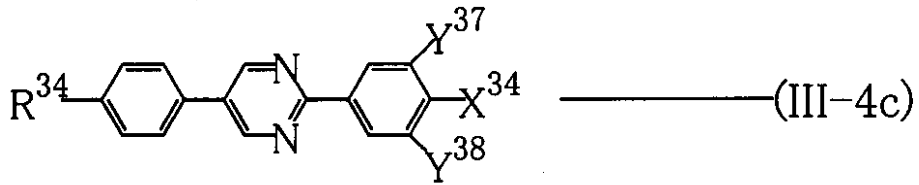
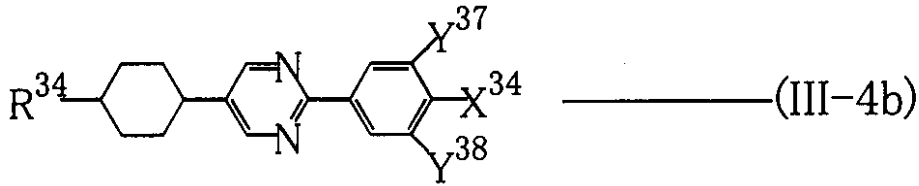
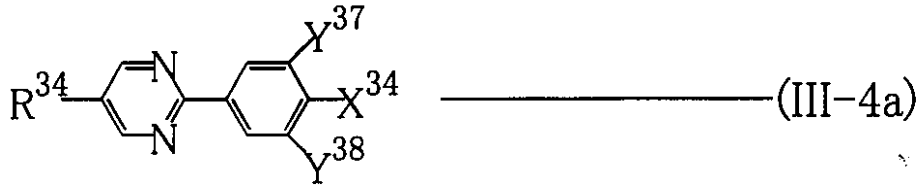
【 0 0 4 1 】

【 化 1 6 】

10

20

30



【0042】

(式中、 $R^{31} \sim R^{34}$ 、 $X^{31} \sim X^{34}$ 、 $Y^{31} \sim Y^{38}$ 、 W^{31} 、 W^{32} は前記におけると同じ意味を表す。)

更に好ましい形態について具体的に詳述する。

【0043】

R^{31} は炭素原子数が2～5のアルキル基又は $CH_2=CH-(CH_2)_p$ ($p=0, 2$)のアルケニル基である化合物が好ましく、一般式(III-1a)、(III-1d)の化合物がこの基を有することが好ましく、液晶成分Cにアルケニル基を有する化合物を少なくとも1種以上含有させることで、粘度や粘弾性を低減させることができる。同様に、 R^{32} も炭素原子数2～5のアルキル基、上述のアルケニル基である化合物が好ましく、一般式(III-2a)、(III-2d)、(III-2f)、(III-2g)の化合物がこの基を有することが好ましい。 $X^{31} \sim X^{34}$ はF、Cl、 $-OCF_3$ 、 $-CN$ である化合物を多用することが好ましく、高速応答を重視する場合 $X^{31} \sim X^{34}$ がF、 $-OCF_3$ である一般式(III-1a)、(III-1d)、(III-2a)、(III-2c)、(III-2d)、(III-2g)、(III-3a)の化合物を液晶成分Cに多用することが好ましく、より大きい複屈折率を必要とする場合は $X^{32} \sim X^{34}$ がCl、 $-OCF_3$ 、 $-CN$ である一般式(III-2a)～(III-4d)の化合物を液晶成分Cに多用することが好ましく、より低い駆動電圧必要とする場合は X^{31} が $-CN$ で Y^{31} がH又はFである一般式(III-1a)～(III-1g)の化合物、 X^{32} がF、Cl、 $-CN$ で Y^{33} がH又はFである一般式(III-2a)～(III-2f)の化合物、 X^{33} がF、Cl、 $-CN$ で Y^{35} がFである一般式(III-3a)～(III-3c)の化合物、 X^{34} がF、Cl、 $-CN$ で Y^{37} がFである一般式(III-4a)～(III-4d)の化合物を液晶成分Cに多用することが好ましい。特に、アクティブ・マトリクス表示方式、TFT-LCD、MIM-LCD、IPSモードと組み合わせたスーパーTFTやアクティブ・マトリクス技術を有した光散乱形液晶表示装置(例えば、液晶材料及び透明性固体物質を含有する調光層を有する表示装置)には、 $X^{31} \sim X^{34}$ がFである化合物を多用することが好ましい。

【0044】

一般式(III-1)～(III-4)において、高速応答性を重視する場合 $Y^{31} \sim Y^{38}$ がH、及び又は $W^{31} \sim W^{34}$ がHである化合物を多用することができ、駆動電圧の温度依存性を改善さ

10

20

30

40

50

せる場合 $Y^{31} \sim Y^{38}$ が F、 $W^{31} \sim W^{34}$ が F である化合物、特に好ましくは Y^{31} 、 Y^{33} 、 Y^{35} 、 Y^{37} 、 $W^{31} \sim W^{34}$ が F である化合物を多用することが好ましく、このなかで W^{31} 及び W^{32} が F の場合は Y^{34} が H である化合物を選択するとより相溶性を改善でき、一般式 (II-3) の場合は W^{33} 及び又は W^{34} が F である化合物を選択するとより相溶性を改善できる。一般式 (III-1) において、 Z^{31} と Z^{32} の一方は単結合の化合物が好ましく、低温での応答性、相溶性を改善するには、単結合の化合物と $-COO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-C_4H_8-$ の化合物を併用した液晶成分 C を用いることが好ましい。複屈折率がより大きいことを必要とする場合は、一般式 (III-2)、(III-3) における Z^{34} 、 Z^{35} が $-C-C-$ の化合物、及び又は一般式 (III-4) における X^{34} が CN の化合物を液晶成分 C に多用することが好ましい。一般式 (III-1)、(III-2)、(III-4) における $m^1 \sim m^4$ が 0 の化合物と、一般式 (III-1)、(III-2) における m^1 、 m^2 が 1 の化合物、一般式 (III-4) における $m^3 + m^4$ が 1 の化合物及び又は一般式 (III-3) の化合物との液晶成分 C での混合比は、0 ~ 100 から 100 ~ 0 の範囲で適時選ぶことができ、より高いネマチック相 - 等方性液体相転移温度を必要とする場合、一般式 (III-1)、(III-2) における m^1 、 m^2 が 1 の化合物、一般式 (III-3) の化合物及び又は一般式 (III-4) における $m^3 + m^4$ が 1 の化合物を多用することが好ましい。一般式 (III-1)、(III-2) のシクロヘキサン環中の水素原子 (H) が重水素原子 (D) で置換された化合物を用いることができるが、この化合物は液晶組成物の弾性定数の調整や配向膜に対応したプレチルト角の調整に有用であることから、重水素原子 (D) で置換された化合物を少なくとも 1 種以上含有させることが好ましい。

【0045】

本発明の液晶組成物は、駆動電圧の大きさに対してより速い応答性を目的とする場合、以下のようにすることができる。中位の駆動電圧を目的とする場合は、本発明の液晶組成物の誘電率異方性が 3 ~ 15 の範囲であり、20 における粘性が 8 ~ 20 c.p. の範囲であることが好ましい。この場合、液晶成分 C のみの粘性が 25 c.p. 以下が好ましく、15 c.p. 以下がより好ましく、10 c.p. 以下が特に好ましい。又、特に低い駆動電圧を目的とする場合は、本発明の液晶組成物の誘電率異方性が 15 ~ 30 の範囲にあることが好ましく、18 ~ 28 の範囲が特に好ましい。

【0046】

現在、TN-LCD、STN-LCD あるいは TFT-LCD に用いられている配向膜は、ポリイミド系のものが多用されており、例えば LX1400、SE150、SE610、AL1051、AL3408 等が使用されている。配向膜の仕様には、液晶表示特性、表示品位、信頼性、生産性が深く関係しており、液晶材料に対しては例えばプレチルト角特性が重要である。プレチルト角の大きさは、所望の液晶表示特性や均一な配向性を得るために、適時調整する必要がある。例えば、大きなプレチルト角の場合不安定な配向状態となりやすく、小さい場合十分な表示特性を満たされないこととなる。

【0047】

本発明者らは、プレチルト角がより大きい液晶材料とより小さい液晶材料とに選別されることを見いだしており、これを応用することによって所望の液晶表示特性や均一な配向性を液晶材料から達成させることを見いだした。この技術は、本発明にも応用できる。例えば、液晶成分 C が一般式 (III-1) ~ (III-4) を含有する場合は以下ようになる。より大きいプレチルト角は、 R^{31} がアルケニル基、 X^{31} が F、Cl、 $-CN$ 、 Y^{31} 、 Y^{32} が F の化合物及び又は R^{31} がアルキル基、 X^{31} が F、Cl、 $-CN$ 、 Z^{32} が $-C_2H_4-$ 、 $-C_4H_8-$ の化合物の含有率を多くさせることで得られ、より小さいプレチルト角は、 R^{31} がアルケニル基、 $C_sH_{2s+1}-O-C_tH_{2t}$ 、 X^{31} が F、 Y^{31} が F、 Y^{32} が H の化合物及び又は Z^{32} が $-COO-$ の化合物の含有率を多くさせることで得られる。一般式 (III-1)、(III-2) におけるシクロヘキサン環の水素原子 (H) を重水素原子 (D) で置換した化合物の場合、置換位置によって異なり、プレチルト角の幅広い調整を可能にさせる。この様な効果は、例えばより大きいプレチルト角を得る場合、上述した化合物を液晶組成物総量に対して 10 ~ 40 重量% あるいはそれ以上含有させることによってほぼ得ることができる。

【0048】

本発明に関わる一般式(1-1)の類似化合物に関する技術は、例えば特開昭61-260031号公報で触れられており、例えば、一般式(a-3)の化合物を含有した混合物が示されている。しかし、一般式(a-3)の化合物は、一般式(a-4)の化合物との相溶性に問題があり、新たな改善手段として例えばエステル基を有した化合物を併用する等の新たな改善策を必要としていた。このため、複屈折率 n を大きくさせることや、応答特性を改善させる効果を阻害していた。

【0049】

本発明は、 R^{11} をアルケニル基に変えることで上記の問題を解決することを見いだしたものである。また、例えば以下の各々の方策で上記問題を見いだしたことによるものである。(1)液晶成分Aの含有率を過度に多用せず、50重量%以下にすること。(2)一般式(II-1)における $n^1 = 1$ の化合物、一般式(II-2)における $n^2 = 0$ の化合物、一般式(II-3)における $Y^{21} = CH_3$ あるいは Y^{22} 、 $Y^{23} = F$ の化合物を、1種以上液晶成分Cに含有すること。この場合、より好ましい結果を示した。(3)一般式(III-3)、(III-4)の化合物を用いた場合、上記した一般式(III-1)、(III-2)の化合物を併用することが特に好ましい結果を示した。(4)液晶成分Cが一般式(III-2)、(III-3)の化合物を含有した場合、液晶成分Bを微量でも併用することが好ましい結果を示した。この場合、一般式(II-1)から(II-3)の化合物がより好ましい結果を示した。

【0050】

本発明のネマチック液晶組成物における各液晶成分の含有量は以下のようにできる。液晶成分Aは、1~50重量%の範囲であるが、3~30重量%の範囲が好ましく、3~25重量%の範囲がより好ましい。液晶成分Bは、多くとも70重量%の範囲であるが、3~65重量%の範囲が好ましく、5~60重量%の範囲がより好ましく、10~55重量%の範囲が更に好ましい。液晶成分Cは、10~99重量%の範囲であるが、25~90重量%の範囲が好ましく、25~80重量%の範囲がより好ましい。一般式(1)で表される化合物の含有率は、単体で20重量%以下が好ましく、それ以上は2種以上で構成することが好ましく、一般式(1-2)~(1-19)で表される化合物の液晶成分Aに対する含有率は、1~100重量%の範囲であるが、10~80重量%の範囲が好ましい。更に特に好ましい化合物は、一般式(1-1)、(1-6)、(1-8)、(1-11)、(1-13)、(1-17)である。一般式(II-1)~(II-4)で表される化合物あるいは一般式(II-1a)~(II-4e)で表される化合物の含有率は、単体で30重量%以下が好ましく、25重量%以下が更に好ましく、それ以上は2種以上で構成することが好ましく、液晶成分Bに対する含有率は、10~100重量%の範囲であるが、50~100重量%の範囲が好ましく、75~100重量%の範囲が更に好ましい。一般式(III-1)~(III-4)で表される化合物あるいは一般式(III-1a)~(III-4d)で表される化合物の含有率は、単体で30重量%以下が好ましく、25重量%以下が更に好ましく、それ以上は2種以上で構成することが好ましく、液晶成分Cに対する含有率は、10~100重量%の範囲であるが、50~100重量%の範囲が好ましく、75~100重量%の範囲が更に好ましい。

【0051】

結晶相又はスメクチック相 - ネマチック相転移温度は、好ましくは - 10 以下、更に好ましくは - 20 以下、特に好ましくは - 30 以下である。ネマチック相 - 等方性液体相転移温度は、60 以上、好ましくは70 以上、更に好ましくは80 ~ 130 の範囲である。本発明の液晶組成物は、誘電率異方性が3以上を必要とし、4~40の範囲が好ましく、高速応答性を重視する場合は4~16の範囲が、より低い駆動電圧を必要とする場合は17~30の範囲が好ましい。より小さい或いは中位の複屈折率は、0.09~0.18の範囲が好ましく、より大きい複屈折率は、0.18~0.33の範囲が好ましい。この様なネマチック液晶組成物の特性は、アクティブ・マトリクス形、ツイステッド・ネマチックあるいはスーパー・ツイステッド・ネマチック液晶表示装置に用いるのに有用である。

【0052】

上記ネマチック液晶組成物は、高速応答性のTN-LCDやSTN-LCDに有用であり、またカラー

10

20

30

40

50

フィルター層を用いなくても、液晶層と位相差板の複屈折性でカラー表示をすることができる液晶表示素子に有用なものであり、透過型あるいは反射型の液晶表示素子の用いることができる。この液晶表示素子は、透明性電極層を有し少なくとも一方が透明である基板を有し、この基板間に前記ネマチック液晶組成物の分子をねじれた配向にさせ、目的に応じて $30^\circ \sim 360^\circ$ の範囲で選択することができ、 $90^\circ \sim 270^\circ$ の範囲で選択することが好ましく、 $45^\circ \sim 135^\circ$ の範囲または $180^\circ \sim 260^\circ$ の範囲で選択することが特に好ましい。この為に、本発明の液晶組成物は、誘起螺旋ピッチが $0.5 \sim 1000 \mu\text{m}$ となる光学活性基を有する化合物を含有させることができる。透明性電極基板に設けられる配向膜によって得られるプレチルト角は、 $1^\circ \sim 20^\circ$ の範囲で選択することが好ましく、ねじれ角が $30^\circ \sim 100^\circ$ では $1^\circ \sim 4^\circ$ のプレチルト角が好ましく、 $100^\circ \sim 180^\circ$ では $2^\circ \sim 6^\circ$ のプレチルト角が好ましく、 $180^\circ \sim 260^\circ$ では $3^\circ \sim 12^\circ$ のプレチルト角が好ましく、 $260^\circ \sim 360^\circ$ では $6^\circ \sim 20^\circ$ のプレチルト角が好ましい。

10

【0053】

本発明の液晶組成物は、上記一般式(I-1)～(III-4)で表される化合物以外にも、液晶組成物の特性を改善するために、液晶化合物として認識される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いてもよい。しかしながら、これらの化合物を多量に用いることはネマチック液晶組成物の特性が低減することになるので、添加量は得られるネマチック液晶組成物の要求特性に応じて制限されるものである。

【0054】

本発明者らは、上記液晶組成物が大きな複屈折率を有することから、透明性電極層を有する少なくとも一方が透明な2枚の基板間に挟持された調光層を有し、該調光層が液晶材料及び透明性固体物質を含有する光散乱形液晶表示にも、有利な光散乱特性による高いコントラストを具備させるのに有用であることを見いだした。

20

【0055】

通常大きな複屈折率を有する液晶材料は、しばしば、誘起した結晶相あるいは一部が結晶化したスメクチック相が発現し、逆に液晶相が狭くなるという問題を有したり、大きな複屈折率及び広い温度で液晶相を示すが、アクティブ・マトリクス方式に必須の段に高い電圧保持率を達成するには至らなかった。更に、光散乱形液晶表示を作製した場合、電圧無印加時の光透過率 T_0 が、作製した直後の値あるいは電圧印加後長期に放置させた値に比べ電圧印加状態から無印加状態に切り替えた直後の値のほうが大きくなってしまうメモリー現象が発現し、結果的に液晶表示のコントラストを悪化させることになり、単にフルオロトラン系の化合物を用いれば、好ましい結果に到るとは限らないのである。本発明の液晶組成物は、このような問題を回避したり、あるいは低減するに到ったものである。

30

【0056】

また、本発明の液晶組成物は、透明性固体物質を形成させる高分子形成性化合物により高い相溶性を示す液晶材料であることを見い出したことにある。透明性固体物質は、高分子形成性化合物を重合させることにより形成することが好ましく、例えば、紫外線硬化型ビニル基を有する化合物を含有する紫外線硬化型樹脂組成物を液晶材料と混合した調光層形成材料を2枚の基板間に挟持した後、紫外線硬化型樹脂組成物を硬化させて作製する。高分子形成性化合物と液晶材料との相溶性がより高い場合、より広い温度域でより均一な溶液を得ることを可能とする。このような状態で高分子形成性化合物を硬化させると、片寄りが無いあるいは少ない状態で、光散乱性を有する調光層を作製することができ、駆動電圧やコントラスト比にムラの無い表示特性を得ると共に、白濁性のより均一な表示を達成した光散乱形液晶表示を提供できるのである。従って、より均一な光散乱特性を示す液晶表示あるいは比較的大型の液晶表示を真空注入法等を用いて作製するのに適した液晶材料を見い出したものである。

40

【0057】

液晶材料は、アクティブ・マトリクス方式において必要な高い電圧保持率あるいは大きい複屈折率 0.200 以上を得るために、シアノ基を有さない液晶化合物を用いることが

50

好ましい。使用する液晶化合物としては、一般式(1-1)で表される化合物が好ましく、一般式(111-2)、(111-3)で表されるフルオロトラン系化合物と組み合わせることが好ましく、特に3つの環を有するフルオロトラン系化合物を必須成分として使用することがより好ましい。一般式(1-1)で表される化合物を含有したことにより、特に応答性に改善効果があり、動画表示に有用な光散乱形液晶表示装置を提供することができる。また、より高い電圧保持率を有する液晶表示を調製するには、より高い比抵抗の液晶材料を用いることが好ましく、比抵抗としては $10^{11} \cdot \text{cm}$ 以上が好ましく、 $10^{12} \cdot \text{cm}$ 以上がより好ましく、 $10^{13} \cdot \text{cm}$ 以上が最も好ましい。

【0058】

本発明者らは特開平6-222320号公報において、液晶材料の物性値と液晶表示の表示特性との関係が次式(IV)で表されることを示した。

【0059】

【数1】

$$V_{th} \propto \frac{d}{\langle r \rangle + {}^1K_{ii}/A} \left(\frac{{}^2K_{ii}}{\Delta \epsilon} \right)^{1/2} \quad \text{--- (IV)}$$

10

20

【0060】

なお、 V_{th} はしきい値電圧を表し、 ${}^1K_{ii}$ 、 ${}^2K_{ii}$ は弾性定数を表し、 ii は11、22又は33を表し、 $\Delta \epsilon$ は誘電率異方性を表し、 $\langle r \rangle$ は透明性固体物質界面の平均空隙間隔を表し、 A は液晶分子に対する透明性固体物質のアンカリングエネルギーを表し、 d は透明性電極を有する基板間の距離を表す。

【0061】

この数式は、透明性固体界面が液晶分子に与える規制力が弾性定数 ${}^1K_{ii}$ とアンカリングエネルギー A の比によって変化することを意味しており、特にその効果を実際の平均空隙間隔 $\langle r \rangle$ より ${}^1K_{ii}/A$ の量だけ実質的に広げる作用を為し、従って効果的に駆動電圧を低減させることを示している。この関係は、本発明においても応用することができ、液晶材料を構成する液晶化合物によって液晶材料の誘電率異方性と弾性定数を選定することにより、低い電圧で駆動するより好ましい液晶表示を得ることができるものである。より具体的には、以下のようにすることが好ましい。透明性固体物質が高分子形成性化合物として2官能性モノマー及び単官能性モノマーを含有した重合性組成物から形成することにより、より優れた液晶表示の表示特性を得ることができる。高分子形成性化合物として2官能性モノマーと単官能性モノマーを組み合わせた組成物を用いることによって、高分子形成性化合物から透明性固体物質を形成する過程において、透明性固体物質の形状がより均一な構造を成し、液晶材料との界面の性質を操作できると考えられる。更に詳細には、前述した式(IV)における平均空隙間隔 $\langle r \rangle$ 及びアンカリングエネルギー A を優位にできる。このようにして、白濁性や透明性を維持したまま、駆動電圧を低減できるのである。更に又、例えば、前述した一般式(1)で表される化合物を含有した液晶材料は、高分子形成性化合物として2官能性モノマー及び単官能性モノマーを併用した重合性組成物を用いることで、メモリー現象を解消あるいは低減させることができる。

30

40

【0062】

本発明で使用する液晶材料は、透明性電極層を有する2枚の基板間に液晶材料をマイクロカプセル化した液晶小滴を透明性固体物質中に分散させた表示にも有用なものであることが期待される。基板間に形成される透明性固体物質は、繊維状あるいは粒子状に分散するものでも、液晶材料を小滴状に分散させたフィルムのもので良いが、三次元網目状の構造を有するものがより好ましい。また、液晶材料は連続層を形成することが好ましいが、

50

液晶材料の無秩序な状態を形成することにより、光学的境界面を形成し、光の散乱を発現させる上で重要である。このような透明性固体物質から形成された三次元網目状構造の形状の平均径は、光の波長に比べて大きすぎたり、小さすぎる場合、光散乱性が衰える傾向にあるので、 $0.2 \sim 2 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。また、調光層の厚みは、使用目的に応じ、 $2 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲が好ましく、 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲が特に好ましい。

【0063】

このようにして製造された本発明の液晶表示は、本発明者らが光散乱不透明状態と透明状態を利用する液晶表示を構成する液晶材料と透明性固体物質について鋭意検討し、液晶材料を構成する液晶化合物、高分子形成性化合物との相溶性及び重合性組成物の好ましい構成を見出したことにより、より速い応答性、より低い電圧駆動性、より高い調光層の抵抗値、あるいはより高いコントラスト比等の表示特性を維持向上させると共に、メモリー現象を低減し、白濁性のより均一な表示を達成し、これにより、アクティブ・マトリクス方式に要求される特性を有するものである。また、本発明の液晶表示は、例えば、プロジェクション表示装置や直視型の携帯用端末表示(Personal Digital Assistance)として利用することができる。

10

【0064】

【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。また、以下の実施例の組成物における「%」は『重量%』を意味する。

【0065】

20

組成物の化学的安定性は、液晶組成物2gをアンプル管に入れ、真空脱気後窒素置換の処理をして封入し、 150°C 、1時間の加熱促進テストを行い、この液晶組成物の比抵抗あるいは電圧保持率を測定した。実施例中、測定した特性は以下の通りである。

【0066】

- 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} : セル厚 $6 \mu\text{m}$ のTN-LCDを構成した時のしきい値電圧 (V)
- : 飽和電圧 (V_{sat}) と V_{th} の比
- : 誘電異方性
- n : 複屈折率

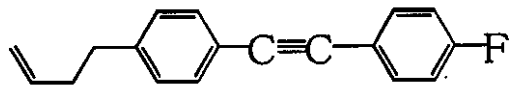
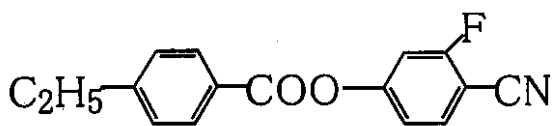
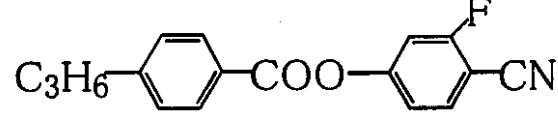
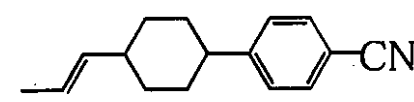
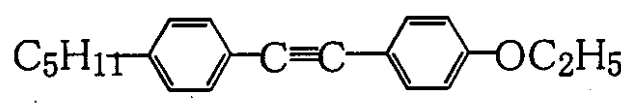
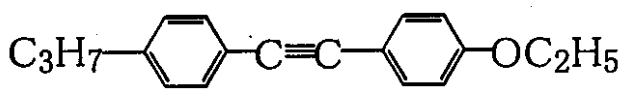
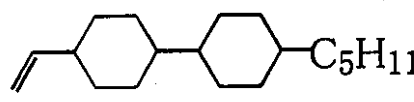
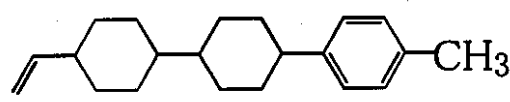
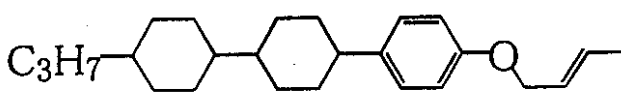
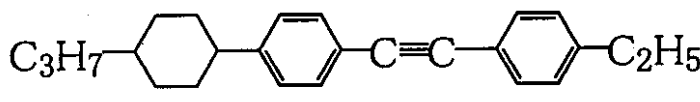
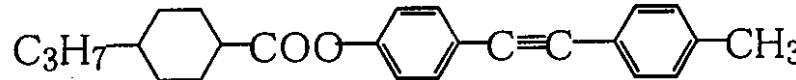
30

(実施例1)

【0067】

【化17】

ネマチック液晶組成物(2-1)

	10重量%	
	5重量%	
	5重量%	10
	10重量%	
	10重量%	
	10重量%	20
	20重量%	
	13重量%	
	7重量%	30
	5重量%	
	5重量%	

【0068】

からなるネマチック液晶組成物(2-1)を調製し、この組成物の諸特性を測定した。結果は以下の通りであった。

T_{N-1}	:	85.2	
T_N	:	-70.	
V_{th}	:	2.16	V
	:	1.13	
	:	6.5	
n	:	0.168	

このネマチック液晶組成物は、文献『高速液晶技術』(63頁、(株)シーエムシー社出版)中に示された液晶表示の光学的急峻性の限界値である1.12に近い値を示しており、従って、この液晶組成物は高時分割駆動に有用であることが理解できる。

【0069】

10

20

30

40

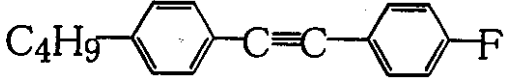
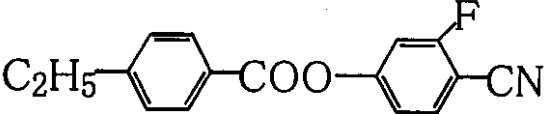
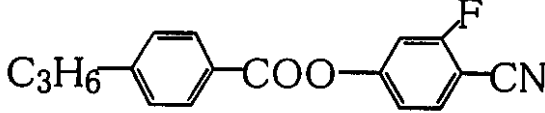
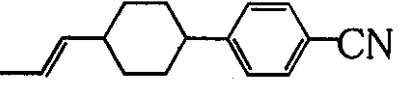
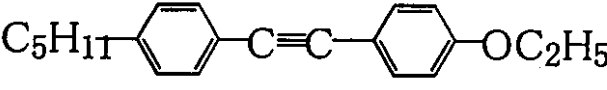
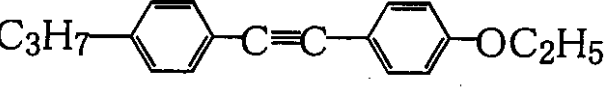
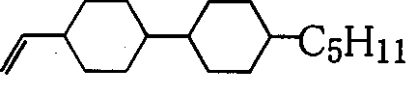
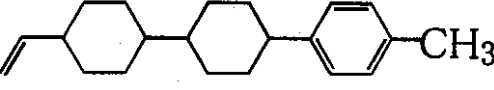
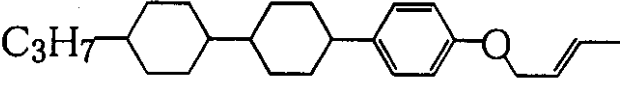
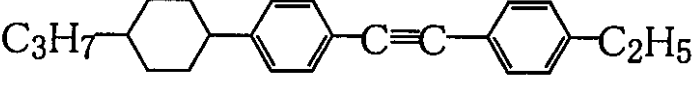
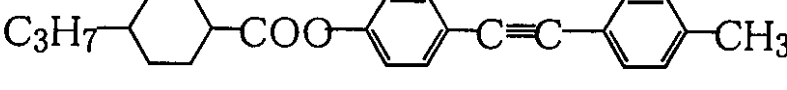
50

上記ネマチック液晶組成物(2-1)において、一般式(1-11)で表される液晶成分Aの化合物を、該化合物のアルケニル基をアルキル基にした化合物に変えた比較液晶(b-1)を作製した。この比較液晶の諸特性は以下の通りであった。

【0070】

【化18】

比較液晶(b-1)

	10重量%	10
	5重量%	
	5重量%	
	10重量%	20
	10重量%	
	10重量%	
	20重量%	
	13重量%	30
	7重量%	
	5重量%	
	5重量%	40

【0071】

T_{N-1}	:	83.1	
T_N	:	-5.	
V_{th}	:	2.12	V
	:	1.15	
	:	6.5	
n	:	0.166	
	:	19.8	c.p.

特性を比較すると、本発明の液晶組成物は、複屈折率がより大きく、ネマチック相の温度

範囲がより広く、飽和電圧としきい値電圧の比がより小さく、より好ましい結果であった。

【 0 0 7 2 】

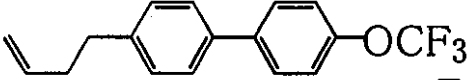
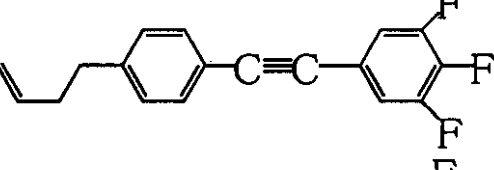
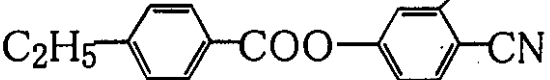
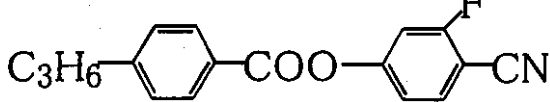
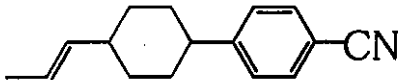
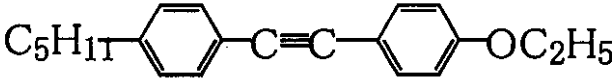
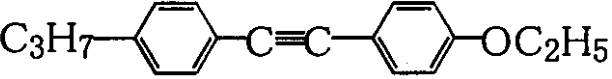
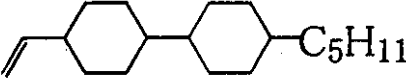
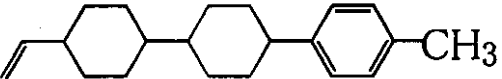
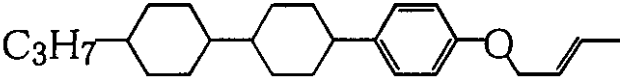
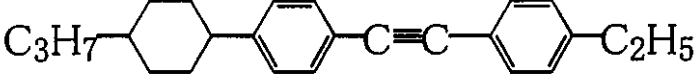
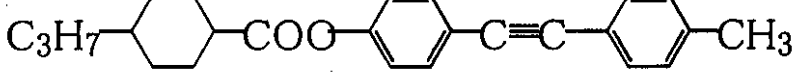
また、本発明の液晶組成物(2-1)と比較液晶(b-1)の応答特性を測定し、比較すると、比較液晶(b-1)では32.1 msecであったが、本発明の液晶組成物(2-1)では27.0 msecとより好ましい結果であった。このことから、一般式(1-1)の化合物は、応答速度をより増大させる効果を有していることが見いだされた。このような効果は、例えば一般式(1-1)の化合物の弾性定数あるいは回転粘性の物性値が特異な傾向を有していることが予想される。

(実施例2)

【 0 0 7 3 】

【化19】

ネマチック液晶組成物(2-2)

	5重量%	
	5重量%	10
	5重量%	
	5重量%	
	10重量%	20
	10重量%	
	10重量%	
	20重量%	
	13重量%	30
	7重量%	
	5重量%	
	5重量%	40

【0074】

からなるネマチック液晶組成物(2-2)を調製し、この組成物の諸特性を測定した。結果は以下の通りであった。

T_{N-1}	:	82.6	
T_N	:	-70.	
V_{th}	:	2.00	V
	:	1.14	
	:	7.2	
n	:	0.161	

この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た。一方、対向する平面透明電極上に「サンエバー610」（日産化学社製）の有機膜をラビングして配向膜を形成し、ツイスト角240度のSTN-LCD表示用セルを作製した。上記の混合液晶をこのセルに注入して液晶表示装置を構成し、表示特性を測定した。その結果、高時分割特性に優れ、速応答性が改善されたSTN-LCD表示特性を示す液晶表示装置が得られた。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、 $n \cdot d = 0.85$ 、 $d / P = 0.51$ となるように添加した。

【0075】

ツイスト角240度のSTN-LCD表示特性

V_{th} : 2.26 V

γ : 1.029

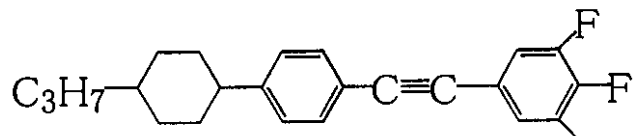
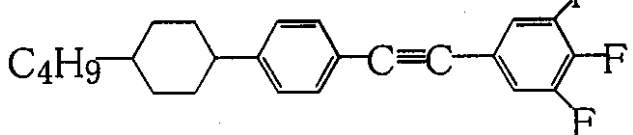
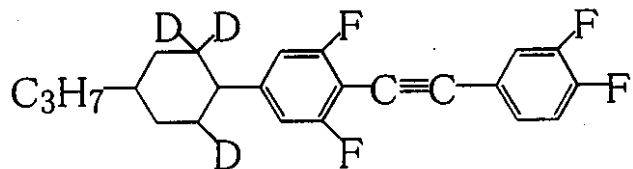
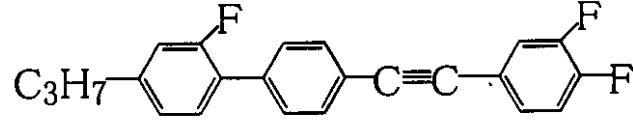
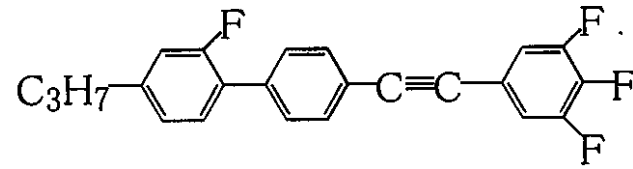
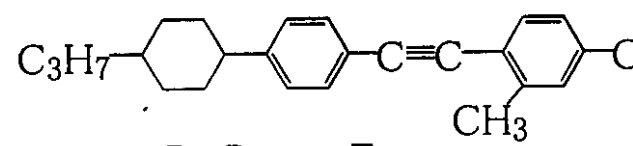
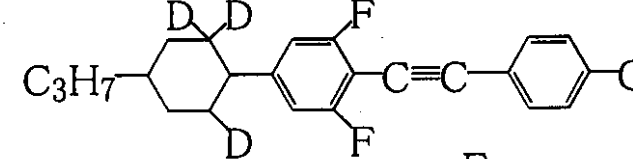
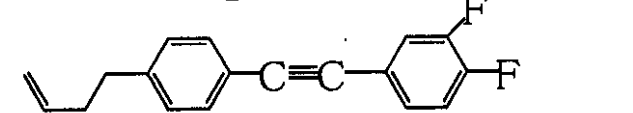
応答 ($\tau_r = \tau_d$) : 15.6 msec (スタティック駆動)

(実施例3)

【0076】

【化20】

ネマチック液晶組成物(2-3)

	10重量%	
	10重量%	10
	13重量%	
	17重量%	20
	15重量%	
	10重量%	
	10重量%	30
	15重量%	

【0077】

からなるネマチック液晶組成物(2-3)を調製し、この組成物の諸特性を測定した。結果は以下の通りであった。

40

【0078】

T_{N-1} : 93.0

T_N : -38.

V_{th} : 1.80 V

: 1.15

: 10.8

n : 0.251

テスト前の比抵抗 : 2.7×10^{12} \cdot cm

加熱促進テスト後の比抵抗 : 5.9×10^{11} \cdot cm

50

テスト前の電圧保持率 : 99.1%
 加熱促進テスト後電圧保持率 : 98.5%

このネマチック液晶組成物は加熱促進テスト後の比抵抗や電圧保持率が高いことから、熱に安定であることが理解できる。また、この組成物を基本的な構成材料とする新たな本発明のネマチック液晶組成物を作製し、これを用いたアクティブ・マトリクス液晶表示装置を作製したところ、漏れ電流が小さくフリッカの発生しない優れたものであることが確認できた。更に同様にして、この組成物を基本的な構成材料とする他の本発明のネマチック液晶組成物を作製し、これをツイステッド・ネマチック及びスーパー・ツイステッド・ネマチック液晶表示装置を作製したところ、フリッカの発生しない優れたものであることが確認できた。

10

【0079】

このネマチック液晶組成物を用いて、セル厚 d が $2.0 \mu\text{m}$ の TN-LCD を構成してその表示特性を測定したところ、しきい値電圧が 1.61V 、応答速度が 1.5ms を示す液晶表示装置が得られた。

【0080】

また、このネマチック液晶組成物の複屈折率の波長分散を測定したところ、光の波長 650nm に対する 400nm での比が 1.15 以上であった。この液晶材料は、光の波長の違いによってより大きな位相差が現れていることから、カラーフィルター層を用いずにカラー表示を行う、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に有用なものである。

20

(実施例4)

以下、ネマチック液晶組成物(2-3)を用いた光散乱形液晶表示について更に詳細に説明する。しかしながら、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0081】

以下、この液晶組成物を用いた光散乱形液晶表示について更に詳細に説明する。しかしながら、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

液晶材料として液晶組成物(2-3)を80%、高分子形成性化合物として「HX-220」(日本化薬社製)を13.86%、ラウリルアクリレート₂を5.94%、重合開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンを0.2%の比率で混合し、均一溶液の調光層形成材料を作製した。この調光層形成材料を、平均粒径 $10 \mu\text{m}$ のスパーサーが介在した2枚のITO電極ガラス基板を用いて作製した大きさ $50 \times 50\text{mm}$ の空セルに、均一溶液の転移温度より10 高い温度の下で真空注入した。これを、均一溶液の転移温度より3 高い温度に保持しながら、メタルハライドランプ($80\text{W}/\text{cm}^2$)の下を $3.5\text{m}/\text{分}$ の速度で通過させ、 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ に相当するエネルギーの紫外線を照射して高分子形成化合物を硬化させて、液晶材料と透明性固体物質から成る調光層を有する液晶デバイスを得た。得られた液晶デバイスについて、基板間に形成された硬化物の断面を走査型電子顕微鏡を用いて観察したところ、ポリマーから成る三次元ネットワーク構造の透明性固体物質が認められた。

30

【0082】

得られた光散乱形液晶表示の特性は、従来の光散乱形液晶デバイスと比較して、広い動作温度範囲を示し、動画有利な応答性を有し、高コントラストでかつ均一でむらのない表示特性を有しており、広告板等の装飾表示板や時計等の表示装置、又はプロジェクション表示装置等に有用なものであった。

40

【0083】

【発明の効果】

本発明のネマチック液晶組成物は、複屈折率 n が大きく、広い温度範囲でネマチック相を示し、応答特性の改善効果に優れ、また、電圧保持率が高く、化学的安定性が高いことが明らかである。従って、本発明のネマチック液晶組成物は、アクティブ・マトリクス形、ツイステッド・ネマチックあるいはスーパー・ツイステッド・ネマチック液晶表示装置に用いることができる。また、液晶層と位相差板の複屈折性でカラー表示をする液晶

50

表示素子を提供することができる。特に、大きな複屈折率により液晶層の厚み d を低減でき応答特性を改善でき、特に情報量の多い表示特性を提供できる。さらに、液晶材料及び透明性固体物質を含有する調光層を有する光散乱形液晶表示にも有用装置を提供できる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
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 - 3 0 1 9 0 1 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 3 2 0 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
C09K 19/42 - 19/50
C09K 19/12
C09K 19/18
C09K 19/20
G02F 1/13 - 1/141
CAplus(STN)
REGISTRY(STN)