

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5693865号
(P5693865)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int. Cl.		F I	
C09K 19/54	(2006.01)	C09K 19/54	Z
C09K 19/56	(2006.01)	C09K 19/56	
G02F 1/13	(2006.01)	G02F 1/13	500
C09K 19/34	(2006.01)	C09K 19/34	
C09K 19/32	(2006.01)	C09K 19/32	

請求項の数 10 (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-67352 (P2010-67352)	(73) 特許権者	000000387 株式会社A D E K A 東京都荒川区東尾久7丁目2番35号
(22) 出願日	平成22年3月24日(2010.3.24)	(74) 代理人	100076532 弁理士 羽鳥 修
(65) 公開番号	特開2011-195795 (P2011-195795A)	(74) 代理人	100143856 弁理士 中野 廣己
(43) 公開日	平成23年10月6日(2011.10.6)	(72) 発明者	入沢 正福 東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 株 式会社A D E K A内
審査請求日	平成25年1月17日(2013.1.17)	(72) 発明者	松本 健 東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 株 式会社A D E K A内
		審査官	井上 恵理

最終頁に続く

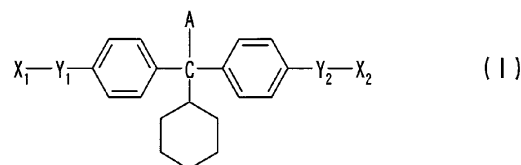
(54) 【発明の名称】 重合性化合物を含有する液晶組成物及び該液晶組成物を用いた液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電率異方性()が負であるネマチック液晶組成物100質量部に対し、下記一般式(I)で表される重合性化合物を0.01~2質量部含有させてなる、P S A型又はP S型液晶表示装置に用いられる液晶組成物。

【化1】



(式中、Aは2個又は3個の6員環からなる環集合であって、該6員環は置換基を有してもよく、

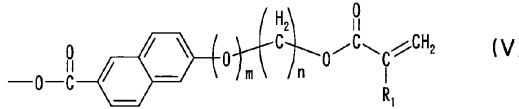
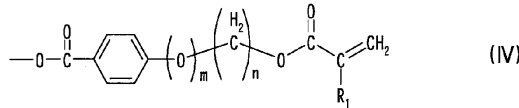
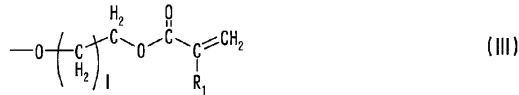
X₁及びX₂は、各々独立して(メタ)アクリロイルオキシ基を表し、
Y₁は、直接結合、-L¹-、-L¹O-、-L¹S-、-L¹O-CO-、-L¹CO-O-
-又は-L¹O-CO-O-であり、Y₂は、直接結合、-L²-、-OL²-、-SL²-
、-O-COL²-、-CO-OL²-又は-O-CO-OL²-であり、L¹及びL²は、
それぞれ独立に、分岐を有してもよい炭素原子数1~8のアルキレン基、1,4-フェニレン基又はナフタレン-2,6-ジイル基を表し、該アルキレン基は-O-、-S-、-

CH=CH-、-C(=O)-、1,4-フェニレン基又はナフタレン-2,6-ジイル基で中断されてもよく、該中断は酸素原子同士、硫黄原子同士又は酸素原子と硫黄原子が隣り合わない。))

【請求項2】

上記一般式(I)中の $X_1 - Y_1 -$ 及び $X_2 - Y_2 -$ で表される構造が、下記式(II)~(V)から選択されるいずれかの構造である請求項1に記載の液晶組成物。

【化2】



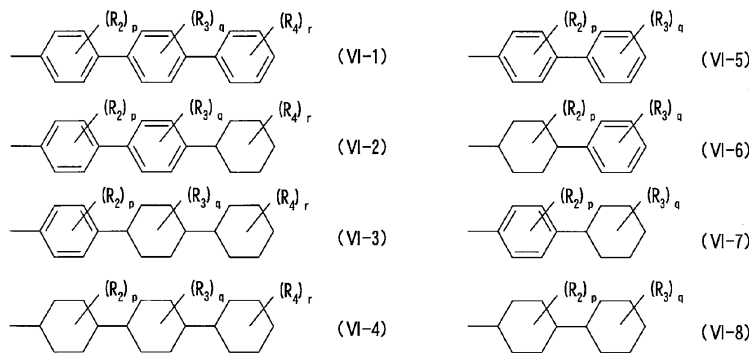
10

(式中の R_1 は水素原子又はメチル基を表し、 l は0~7の整数、 m は0又は1の整数、 n は0~8の整数を表す。)

【請求項3】

上記一般式(I)中のAが、下記一般式(VI-1)~(VI-8)から選択されるいずれかの環集合である請求項1又は2のいずれかに記載の液晶組成物。

【化3】



20

30

(上記 R_2 、 R_3 及び R_4 は、各々独立して、水素原子、ハロゲン原子、ニトリル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルコキシ基、又は炭素原子数2~8の分岐を有してもよいアルケニル基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基又は該アルケニル基中の-CH₂-は硫黄原子又は酸素原子で置換されていてもよく、該アルキル基、該アルコキシ基又は該アルケニル基中の水素原子はハロゲン原子又はニトリル基で置換されていてもよい。)

40

p 、 q 及び r は、ベンゼン環又はシクロヘキサン環の取り得る置換基の最大数を表し、複数ある R_2 、 R_3 及び R_4 は各々異なるものであってもよい。)

【請求項4】

上記一般式(I)中のAが、上記一般式(VI-5)で表される環集合である請求項3に記載の液晶組成物。

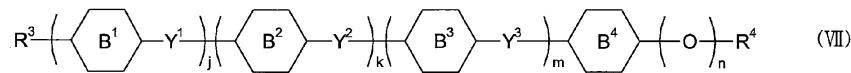
【請求項5】

誘電率異方性()が負である上記マチック液晶組成物が、下記一般式(VII)で表

50

される液晶化合物を30～100質量%含有するものである請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【化4】



(式中、環 B^1 、 B^2 、 B^3 及び B^4 は、それぞれ独立に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセレン基、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、テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は2,5-インダニレン環を表し、これらの環の水素原子は、炭素原子数1～3のアルキル基、炭素原子数1～3のアルコキシ基、塩素原子又はフッ素原子で置換されていてもよく、これらの環中の-CH=は、-N=で置換されていてもよく、これらの環中の-CH₂-は、-S-、-N=又は-O-で置換されていてもよく、環 B^3 及び B^4 の少なくとも一つの環の二つ以上の水素原子が塩素原子、フッ素原子、-CF₃、-OCF₃又は-OCF₂Hで置換されており、これらの置換される基は1種でも2種以上でもよく、

Y^1 、 Y^2 及び Y^3 は、それぞれ独立に、直接結合、-CH₂-CH₂-、-CF₂-CF₂-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CH₂-O-、-O-CH₂-、-CF₂-O-、-O-CF₂-、-CH₂-S-、-S-CH₂-、-CF₂-S-、-S-CF₂-、-O-CF₂-C₂H₄-、-C₂H₄-CF₂-O-、-CO-O-、-O-CO-、-CH₂-CH₂-CO-O-、-O-CO-CH₂-CH₂-又は-C-C-を表し、

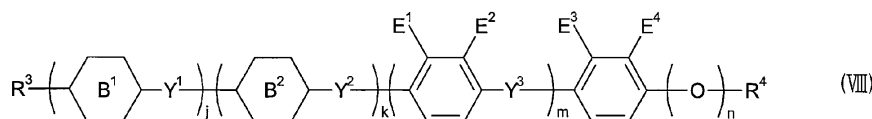
R^3 及び R^4 は、それぞれ独立に、炭素原子数1～6のアルキル基又は炭素原子数2～6のアルケニル基を表し、

j 、 k 及び m は、それぞれ独立に、0又は1であり、かつ $j + k + m = 1$ であり、 n は0又は1である。)

【請求項6】

上記一般式(VII)で表される液晶化合物が下記一般式(VIII)で表される液晶化合物である請求項5に記載の液晶組成物。

【化5】



(式中、環 B^1 、 B^2 、 Y^1 、 Y^2 、 Y^3 、 R^3 、 R^4 、 j 、 k 、 m 及び n は上記一般式(VII)と同じであり、 E^1 、 E^2 、 E^3 及び E^4 は、水素原子、塩素原子、フッ素原子、-CF₃、-OCF₃又は-OCF₂Hを表し、 E^1 と E^2 、 E^3 と E^4 の組み合わせのうち、少なくとも一組が水素原子以外からなる組み合わせである。)

【請求項7】

上記一般式(VIII)において、 E^1 、 E^2 、 E^3 及び E^4 が水素原子又はフッ素原子である請求項6記載の液晶組成物。

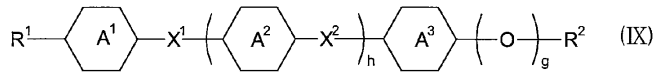
【請求項8】

上記一般式(VIII)において、 E^3 及び E^4 がフッ素原子であり、 Y^2 が直接結合であり、 k が1であり、 m が0である請求項6記載の液晶組成物。

【請求項9】

誘電率異方性()が負である上記ネマチック液晶組成物が、さらに下記一般式(IX)で表される液晶化合物を5～50質量%含有するものである請求項5～8のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【化6】



(式中、環A¹、A²及びA³は、それぞれ独立に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又はテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表し、これらの環の水素原子は、炭素原子数1~3のアルキル基又は炭素原子数1~3のアルコキシ基で置換されていてもよく、これらの環中の-C₂H=は、-N=で置換されていてもよく、これらの環中の-CH₂-は、-S-、-N=又は-O-で置換されていてもよく、

10

X¹及びX²は、それぞれ独立に、直接結合、-CH₂-CH₂-、-CF₂-CF₂-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CH₂-O-、-O-CH₂-、-CF₂-O-、-O-CF₂-又は-C-C-を表し、

R¹及びR²は、それぞれ独立に、炭素原子数1~6のアルキル基又は炭素原子数2~6のアルケニル基を表し、

g及びhは、それぞれ独立に、0又は1である。)

【請求項10】

請求項1~9のいずれか1項に記載の液晶組成物を、少なくとも一方の基板上に、液晶分子に電圧を印加するための電極を備えた一对の基板で挟持した後、該液晶組成物にエネルギー線を照射して、該液晶組成物が含有する上記一般式(I)で表される重合性化合物を重合させてなる電気光学表示素子。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、重合性基として(メタ)アクリロイル基を有する重合性化合物を、特定の液晶組成物に添加してなる液晶組成物、及び該液晶組成物を基板で挟持して作製された電気光学表示素子に関する。

【背景技術】

30

【0002】

液晶化合物の特性である光学(屈折率)異方性(n) (以下、単に「n」ということがある)や誘電率異方性(ε) (以下、単に「ε」ということがある)を利用した液晶表示素子は、これまで多数作られており、時計を始め、電卓、各種測定機器、自動車用パネル、ワープロ、電子手帳、携帯電話、プリンター、コンピューター、テレビ等に広く利用され、需要も年々高くなってきている。液晶化合物には固体相と液体相との中間に位置する固有の液晶相があり、その相形態はネマチック相、スメクチック相及びコレステリック相に大別されるが、これらのうち、表示素子用にはネマチック相が現在最も広く利用されている。また、液晶表示素子に應用されている方式のうち、表示方式としては、その代表的なものにTN(捩れネマチック)型、STN(超捩れネマチック)型、DS(動的光散乱)型、GH(ゲスト・ホスト)型、IPS(インプレーンスイッチング)型、OCB(光学補償複屈折)型、ECB(電圧制御複屈折)型、VA(垂直配向)型、CSH(カラースーパーホメオトロピック)型、あるいはFLC(強誘電性液晶)等を挙げることができる。また、駆動方式としては、従来のスタティック駆動からマルチプレックス駆動が一般的になり、単純マトリックス方式、最近ではTFT(薄膜トランジスタ)やMI

40

【0003】

従来、AM方式の液晶ディスプレイとしては、誘電率異方性(ε)が正の液晶材料を、基板面に水平に、かつ対向する基板間で90度捻れるように配向させたTN型の液晶表示装置が主流であった。しかしながら、このTN型は視野角が狭いという問題点を有して

50

おり、広視野角化に向けたさまざまな検討が行われてきた。

【0004】

このTN型に変わる方式として、VA型、MVA型、PVA型が開発され、大幅に視野角特性を改善することに成功している。これらは、誘電率異方性が負の液晶材料を2つの基板間に垂直配向させ、かつ基板表面に設けた突起やスリットにより電圧印加時の液晶分子の傾斜方向を規制している方式である。また、最近では、特許文献1～3に記載されているように、光又は熱により重合するモノマーやオリゴマー等を含有する液晶材料を基板間に封止し、液晶層に印加する電圧を調整しながら重合性成分を重合して液晶の配向方向を決定する液晶表示装置等も提案され、PS（高分子安定化）型やPSA（高分子安定化配向）型の液晶ディスプレイと呼ばれている。PS（A）の技術はMVA等の液晶表示装置における光透過率と応答速度の間にあるトレードオフを改善するためPSA-V A型（又はPS-V A型）として、開発がすすめられている（特許文献1～4）。

10

【0005】

PSA-V A型液晶ディスプレイでは、電圧印加した状態で重合性化合物を重合する。その重合体がMVA型における突起の役割を果たし、電圧印加時の分子傾斜方向を規制する。したがって分子配向領域の分割化を行うことにより、MVA型等と同様に視野角を広げることが可能である。またMVA型では、その突起のため入射光に対する透明性が低下し、輝度・コントラストの改善が望まれていたが、PSA型では突起が不要となるため、それらの特性が向上し、加えて製造工程の簡略化が可能となる。PSA型では重合性化合物の傾きを保持することが重要であり、そのためには高い反応性が求められている。しかしながら、液晶性の重合性化合物では電圧印加時に液晶組成物と同様の傾きが容易に得られるが、反応性が低かったり、溶解度が低いため液晶組成物中に析出してしまふ等の問題があった。また、非液晶性の重合性化合物においては、反応性が高くても分子傾斜方位の規制が得られない等の問題があった。また、いずれの重合性化合物においても、液晶材料中で重合性化合物を紫外線等のエネルギー線照射によって重合させるため、信頼性（電圧保持率）が大きく低下する等といった問題もあった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-307720号公報

【特許文献2】特開2008-116931号公報

【特許文献3】特開2009-132718号公報

【特許文献4】国際公開第2009/104468号パンフレット

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、本発明の目的は、重合性化合物の反応性が高く、紫外線等のエネルギー線照射後に、信頼性（電圧保持率）が低下することのない液晶表示素子を与える液晶組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

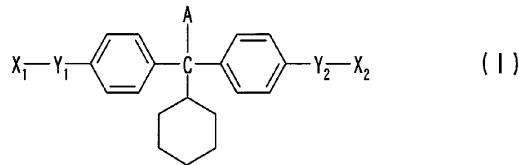
40

【0008】

本発明は、電率異方性（ ）が負であるネマチック液晶組成物100質量部に対し、下記一般式（I）で表される重合性化合物を0.01～2質量部含有させてなる、PSA型又はPS型液晶表示装置に用いられる液晶組成物を提供することにより、上記目的を達成したものである。

【0009】

【化 1】



(式中、Aは2個又は3個の6員環からなる環集合であって、該6員環は置換基を有してもよく、

X_1 及び X_2 は、各々独立して(メタ)アクリロイルオキシ基を表し、

Y_1 は、直接結合、 $-L^1-$ 、 $-L^1O-$ 、 $-L^1S-$ 、 $-L^1O-CO-$ 、 $-L^1CO-O-$ 又は $-L^1O-CO-O-$ であり、 Y_2 は、直接結合、 $-L^2-$ 、 $-OL^2-$ 、 $-SL^2-$ 、 $-O-COL^2-$ 、 $-CO-OL^2-$ 又は $-O-CO-OL^2-$ であり、 L^1 及び L^2 は、それぞれ独立に、分岐を有してもよい炭素原子数1~8のアルキレン基、1,4-フェニレン基又はナフタレン-2,6-ジイル基を表し、該アルキレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、1,4-フェニレン基又はナフタレン-2,6-ジイル基で中断されてもよく、該中断は酸素原子同士、硫黄原子同士又は酸素原子と硫黄原子が隣り合わない。) 10

【0010】

また、本発明は、上記液晶組成物を、少なくとも一方の基板上に、液晶分子に電圧を印加するための電極を備えた一对の基板で挟持した後、該液晶組成物にエネルギー線を照射して、該液晶組成物が含有する上記一般式(I)で表される重合性化合物を重合させてなる電気光学表示素子を提供するものである。 20

【発明の効果】

【0011】

本発明の液晶組成物は、含まれる重合性化合物の析出が発生しにくく、紫外線等のエネルギー線を照射しても電圧保持率が低下せず、高速応答が可能な液晶表示素子を作成でき有用である。また、エネルギー線照射時に該重合性化合物の反応性は高く、且つ液晶組成物中で傾きが保持できるため有用である。 30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1及び比較例1-1、1-2の液晶組成物をそれぞれ注入し、電圧を印加した状態でエネルギー線照射した後、電圧印加を解除した液晶評価用テストセルを、クロスニコル下にて偏光顕微鏡観察した際の顕微鏡写真である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明について、その好ましい実施形態について詳細に説明する。

【0014】

本発明の液晶組成物は、誘電率異方性()が負であるネマチック液晶組成物100質量部に対して、上記一般式(I)で表される重合性化合物を0.01~3質量部含有するものであり、該ネマチック液晶組成物100質量部に対して、該重合性化合物を0.01~2質量部含有することが好ましい。該重合性化合物が0.01質量部未滿になると応答速度が遅くなったり、上記一般式(I)で表される重合性化合物が液晶組成物中で傾きを保持できなくなり、3質量部を超えると溶解性が悪くなる。さらに、該ネマチック液晶組成物100質量部に対して、該重合性化合物が0.05~1質量部であると、電圧保持率が特に良好であるためより好ましい。 40

【0015】

上記一般式(I)中の L_1 及び L_2 で表される炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキレン基としては、メチレン、エチレン、プロピレン、メチルエチレン、ブチレン、1-メチルプロピレン、2-メチルプロピレン、1,2-ジメチルプロピレン、1,3-ジ 50

メチルプロピレン、1-メチルブチレン、2-メチルブチレン、3-メチルブチレン、4-メチルブチレン、2,4-ジメチルブチレン、1,3-ジメチルブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン等が挙げられる。L₁及びL₂で表される分岐を有してもよい炭素原子数1~8のアルキレン基の水素原子は、ハロゲン原子、ニトリル基で置換されていてもよい。また、L₁及びL₂で表される1,4-フェニレン基及びナフタレン-2,6-ジイル基の水素原子は、ハロゲン原子、ニトリル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキル基で置換されていてもよい。

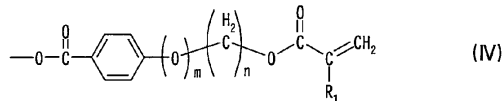
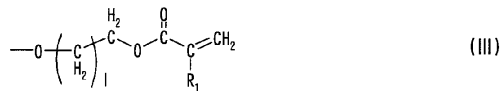
【0016】

上記一般式(I)中のX₁-Y₁-及び-Y₂-X₂としては、例えば、下記式(II)~(V)に示す重合性官能基が好ましい。

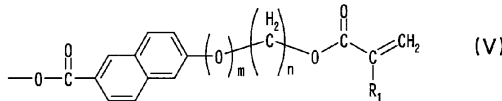
10

【0017】

【化2】



20



(式中、R₁は水素原子又はメチル基を表し、lは0~7の整数、mは0又は1の整数、nは0~8の整数を表す。)

【0018】

上記一般式(I)中のAで表される置換基を有してもよい、2個以上の6員環からなる環集合としては、ベンゼン環及びシクロヘキサン環等の6員環の組み合わせによって得られるものであればよく、例えば、ピフェニル、テルフェニル、クアテルフェニル、4-フェニル-シクロヘキシル、4-シクロヘキシル-フェニル、ジシクロヘキシル等が挙げられる。また、上記環集合は、アルキレン基、二重結合、三重結合、カルボニル基又はエーテル結合を6員環同士の連結基として含むものであってもよい。Aで表される環集合を構成する6員環の数は、2又は3であることが好ましい。

30

【0019】

また、上記6員環は、炭素原子が窒素原子又は硫黄原子で置換されたものであってもよく、窒素原子で置換された6員環としては、例えば、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、ピペリジン又はピペラジン等が挙げられ、硫黄原子で置換された6員環としては、チオピラン又はチオピリリウム等が挙げられる。

40

【0020】

上記環集合は、水素原子、ハロゲン原子、ニトリル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルコキシ基、炭素原子数2~8の分岐を有してもよいアルケニル基、又はこれらの組み合わせで置換されていてもよい。

【0021】

上記ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素が挙げられる。上記炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキル基としては、例えば、メチル、クロロメチル、トリフルオロメチル、シアノメチル、エチル、ジクロロエチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、第二ブチル、第三ブチル、イソブチル、アミル、イソアミル、第三アミル、ヘキ

50

シル、2-ヘキシル、3-ヘキシル、シクロヘキシル、1-メチルシクロヘキシル、ヘプチル、2-ヘプチル、3-ヘプチル、イソヘプチル、第三ヘプチル、n-オクチル、イソオクチル、第三オクチル又は2-エチルヘキシル等の直鎖又は分岐のアルキル基が挙げられる。

【0022】

上記炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルコキシ基としては、例えば、メチルオキシ、エチルオキシ、クロロメチルオキシ、トリフルオロメチルオキシ、シアノメチルオキシ、エチルオキシ、ジクロロエチルオキシ、プロピルオキシ、イソプロピルオキシ、ブチルオキシ、第二ブチルオキシ、第三ブチルオキシ、イソブチルオキシ、アミルオキシ、イソアミルオキシ、第三アミルオキシ、ヘキシルオキシ、シクロヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、イソヘプチルオキシ、第三ヘプチルオキシ、n-オクチルオキシ、イソオクチルオキシ、第三オクチルオキシ又は2-エチルヘキシルオキシ等の直鎖又は分岐のアルコキシ基が挙げられる。

10

【0023】

上記炭素原子数2~8の分岐を有してもよいアルケニル基としては、例えば、ビニル、プロベニル、イソプロベニル、ブテニル、イソブテニル、オクテニル等の直鎖又は分岐のアルケニル基が挙げられる。

【0024】

上記アルキル基、アルコキシ基又はアルケニル基中の $-CH_2-$ は、硫黄原子又は酸素原子で置換されていてもよく、該アルキル基、アルコキシ基又はアルケニル基中の水素原子は、ハロゲン原子又はニトリル基で置換されていてもよい。

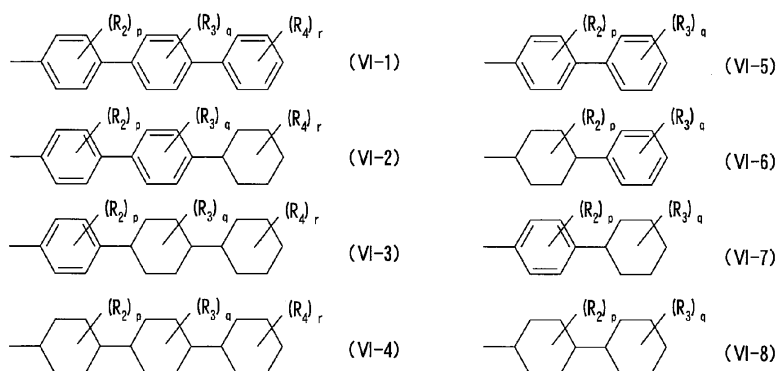
20

【0025】

上記一般式(I)において、Aで表される環集合としては、下記一般式(VI-1)~(VI-8)から選択されるいずれかであることが好ましい。

【0026】

【化3】



30

(上記 R_2 、 R_3 及び R_4 は、各々独立して、水素原子、ハロゲン原子、ニトリル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルコキシ基、又は炭素原子数2~8の分岐を有してもよいアルケニル基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基又は該アルケニル基中の $-CH_2-$ は硫黄原子又は酸素原子で置換されていてもよく、該アルキル基、該アルコキシ基又は該アルケニル基中の水素原子はハロゲン原子又はニトリル基で置換されていてもよい。

40

p、q及びrは、ベンゼン環又はシクロヘキサン環の取り得る置換基の最大数を表し、複数ある R_2 、 R_3 及び R_4 は各々異なるものであってもよい。)

【0027】

上記 R_2 、 R_3 及び R_4 で表されるハロゲン原子、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルコキシ基、及び炭素原子数2~8の分岐を有してもよいアルケニル基としては、上記一般式(I)中のAの説明で例示

50

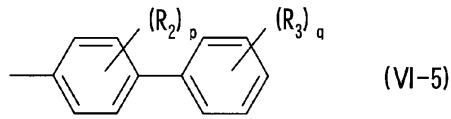
したものが挙げられる。

【0028】

これらの環構造の中でも、上記一般式(VI-5)で表される環構造、即ち下記環構造が特に好ましく、中でも下記環構造における全ての R_2 及び R_3 が水素原子であるものがとりわけ好ましい。

【0029】

【化4】



10

(式中、 R_2 及び R_3 は、各々独立して、水素原子、ハロゲン原子、ニトリル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルキル基、炭素原子数1~8の分岐を有してもよいアルコキシ基、又は炭素原子数2~8の分岐を有してもよいアルケニル基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基又は該アルケニル基中の $-CH_2-$ は硫黄原子又は酸素原子で置換されていてもよく、該アルキル基、該アルコキシ基又は該アルケニル基中の水素原子はハロゲン原子又はニトリル基で置換されていてもよい。 p は4、 q は5を表し、複数ある R_2 及び R_3 は各々異なるものであってもよい。)

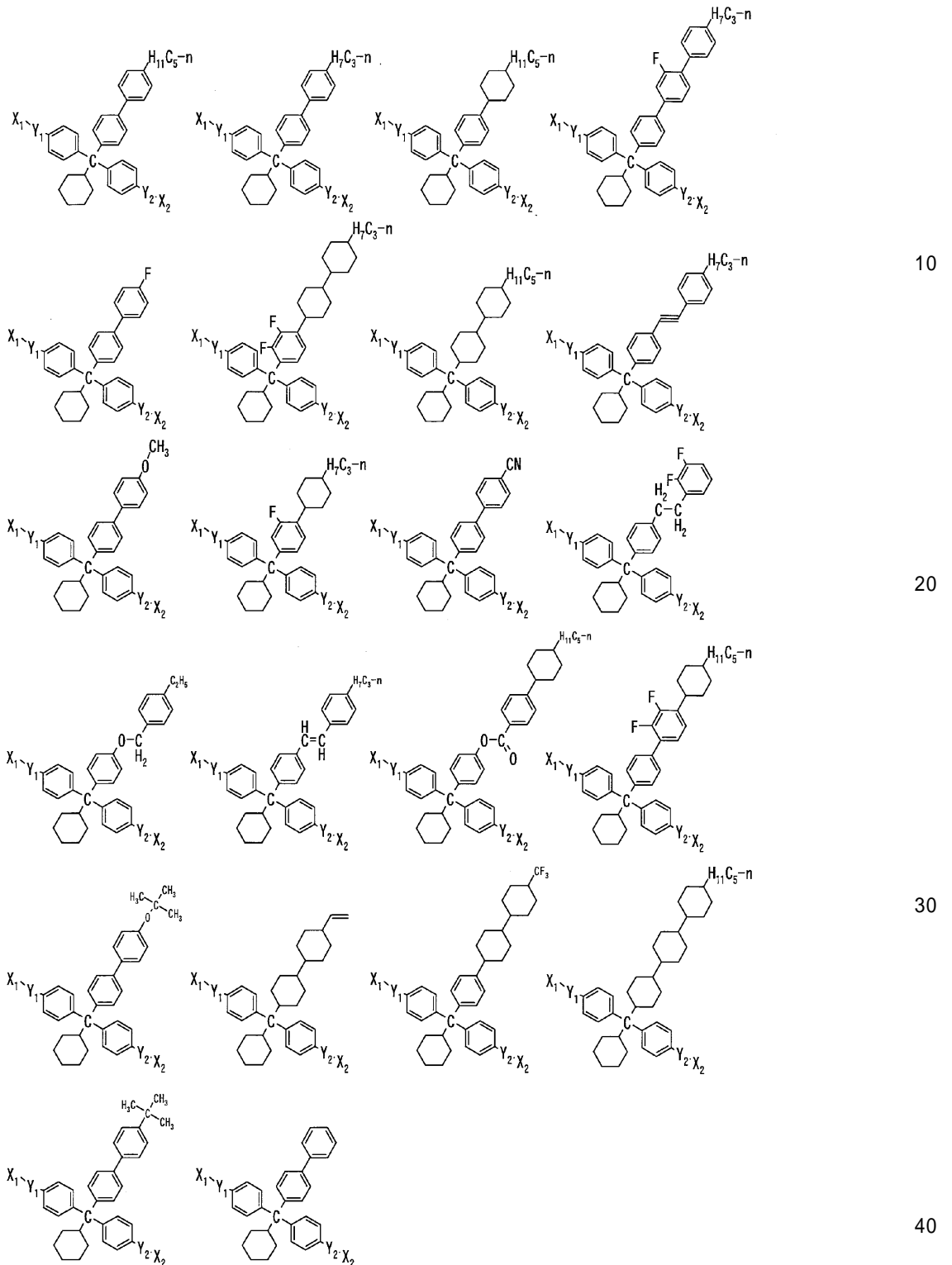
【0030】

20

上記一般式(I)で表される重合性化合物の具体例としては、以下に示す構造の化合物が挙げられる。ただし、本発明は以下の化合物により制限を受けるものではない。

【0031】

【化5】



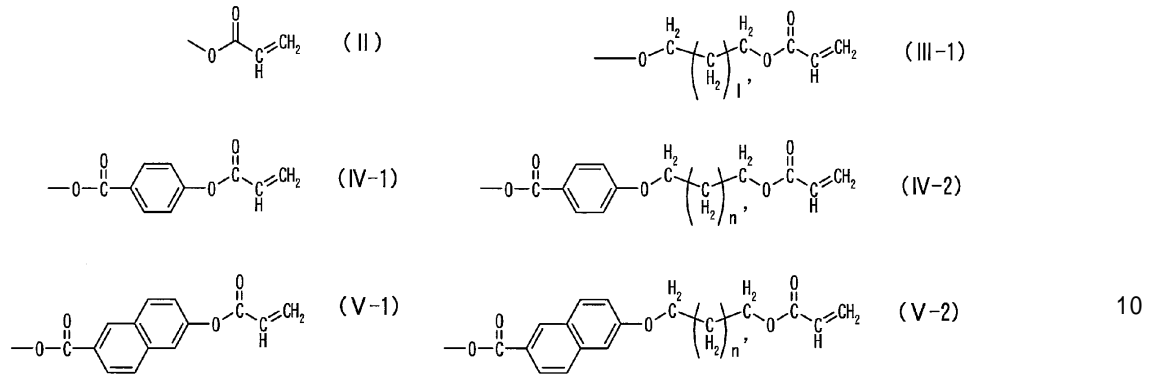
【0032】

以上に挙げた上記一般式 (I) で表される重合性化合物の具体例において、 $X_1 - Y_1 -$ 及び $X_2 - Y_2 -$ は、下記に示す構造であることが好ましい。下記に示すものの中でも、式 (II) で表される構造、式 (IV-1) で表される構造であることがとりわけ好ましい。

尚、下記式 (II) は前記式 (II) と同じであり、下記式 (III-1) は前記式 (III) に含まれるものであり、下記式 (IV-1) 及び (IV-2) は前記式 (IV) に含まれるものであり、下記式 (V-1) 及び (V-2) は前記式 (V) に含まれるものである。

【0033】

【化6】



10

(1' は 0 ~ 6 の整数、n' は 0 ~ 6 の整数を表す。)

【0034】

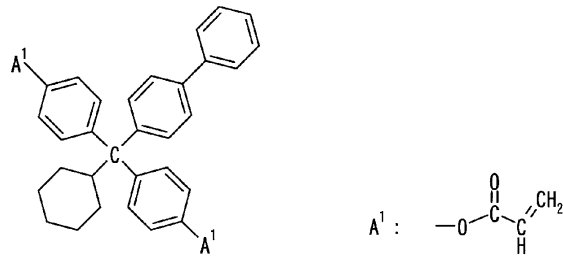
上記一般式(I)で表される重合性化合物のより具体的な化合物としては、特に、下記化合物No. 1 ~ No. 4の化合物が好ましいものとして挙げられる。

【0035】

【化7】

20

化合物No. 1

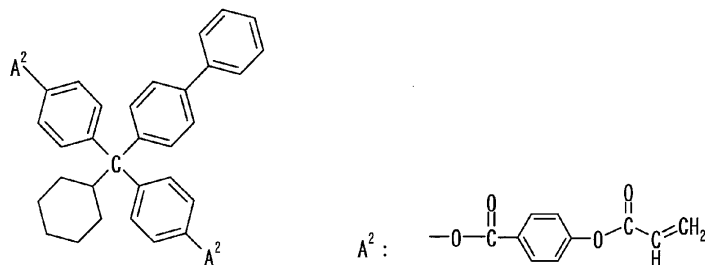


【0036】

【化8】

30

化合物No. 2

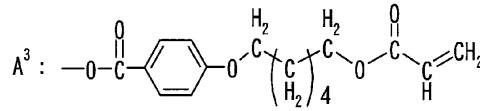
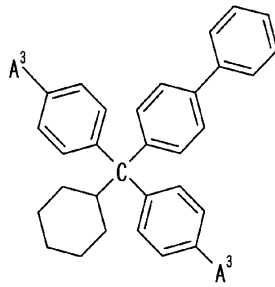


40

【0037】

【化9】

化合物No. 3

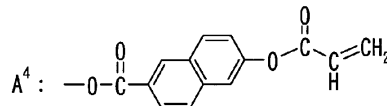
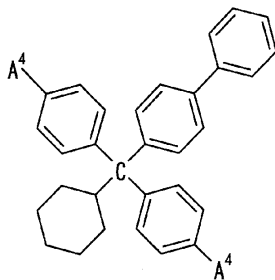


10

【0038】

【化10】

化合物No. 4



20

【0039】

上記一般式(I)で表される重合性化合物は、その製造方法には特に制限はなく、周知の反応を適宜応用して製造することができる。例えば、特開2008-163052号公報に記載の方法で製造可能である。

30

【0040】

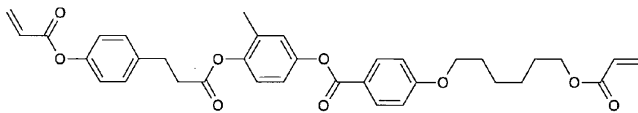
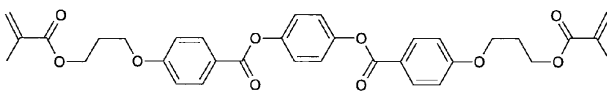
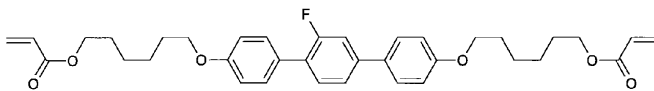
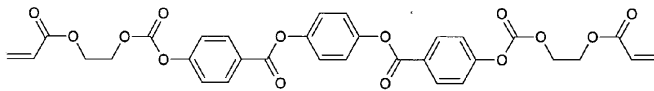
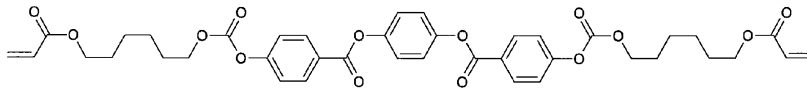
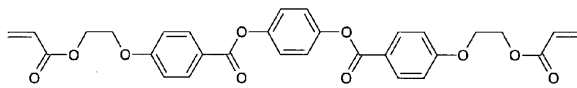
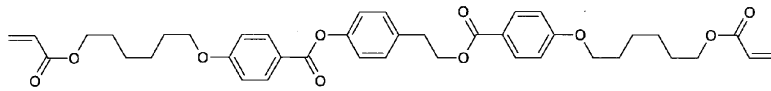
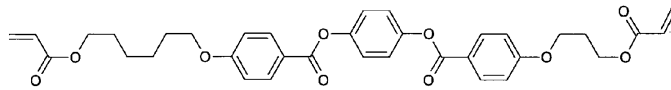
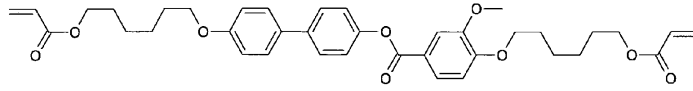
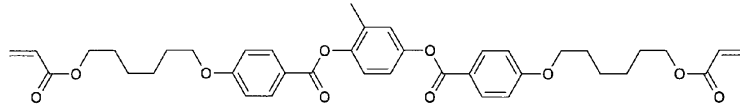
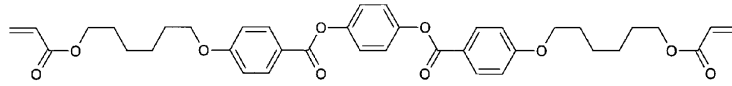
本発明の液晶組成物には、重合性官能基を有する化合物として上記一般式(I)で表される重合性化合物に加えてその他の重合性化合物を用いることができる。該その他の重合性化合物としては、通常一般に使用されるものを用いることができ、その具体例としては、特に制限するものではないが、特開2005-15473号公報の段落〔0172〕～〔0314〕に挙げられる化合物、又は、以下に示す化合物等が挙げられる。

尚、該その他の重合性化合物は上記一般式(I)で表される重合性化合物に対して0～95質量%含有させることができ、好ましくは0～70質量%であり、さらに好ましくは0～50質量%であり、ただし、95%以上含有させると重合性化合物の反応性が低下したり、電圧保持率が低下するため好ましくない。

40

【0041】

【化 1 1】



10

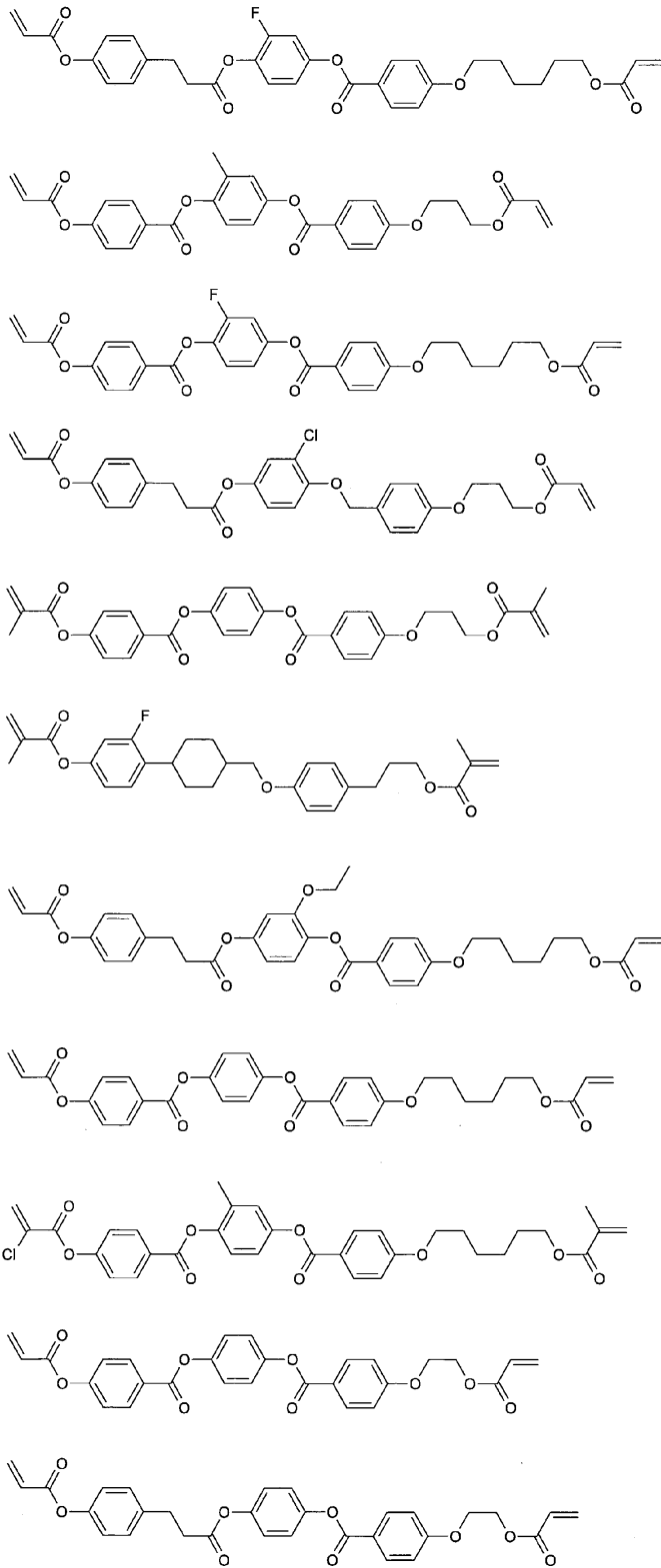
20

30

40

【 0 0 4 2 】

【化 1 2】



10

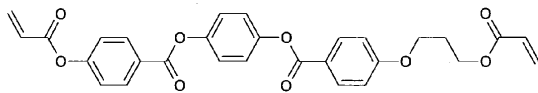
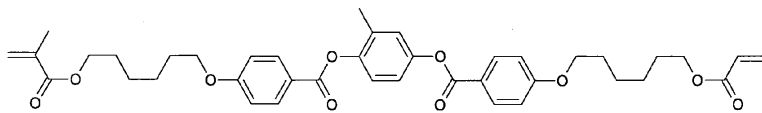
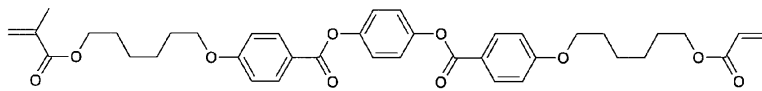
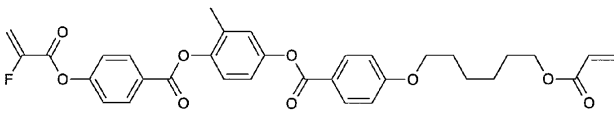
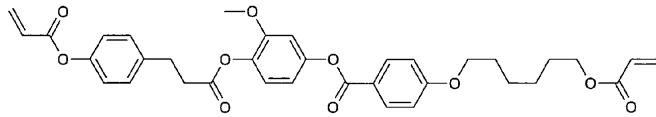
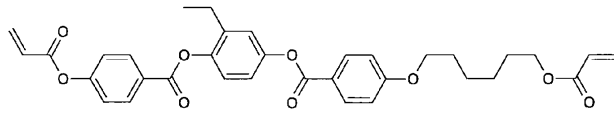
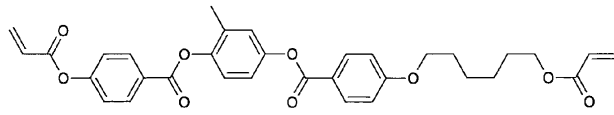
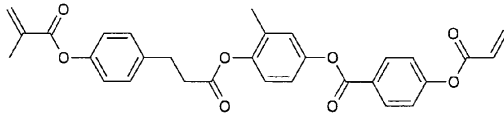
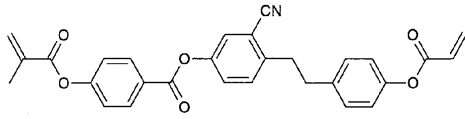
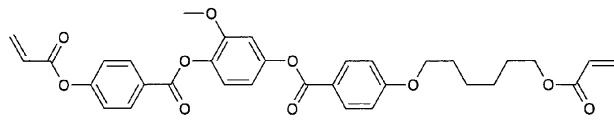
20

30

40

【 0 0 4 3 】

【化 1 3】



10

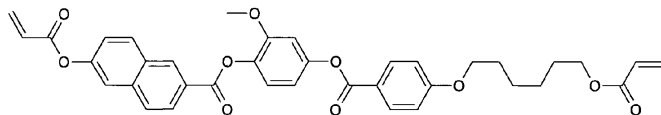
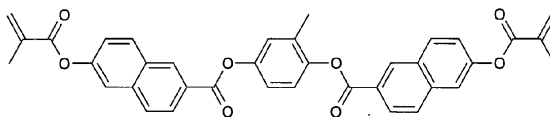
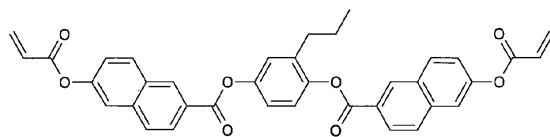
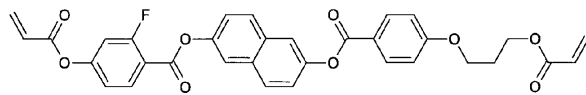
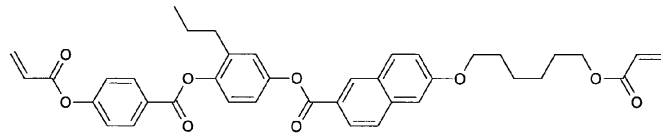
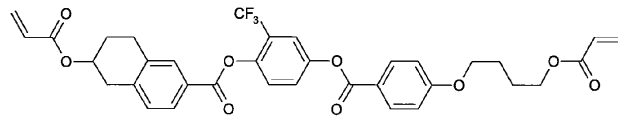
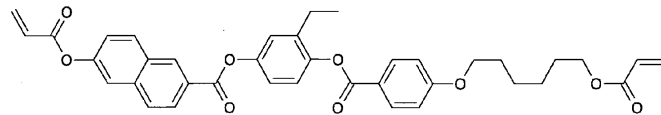
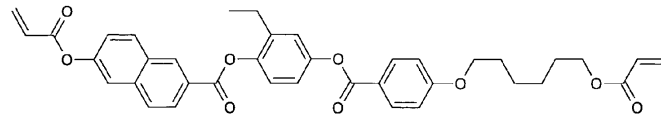
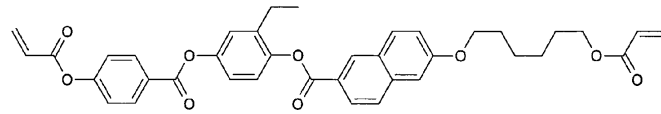
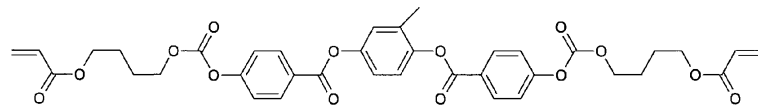
20

30

40

【 0 0 4 4 】

【化 1 4】



10

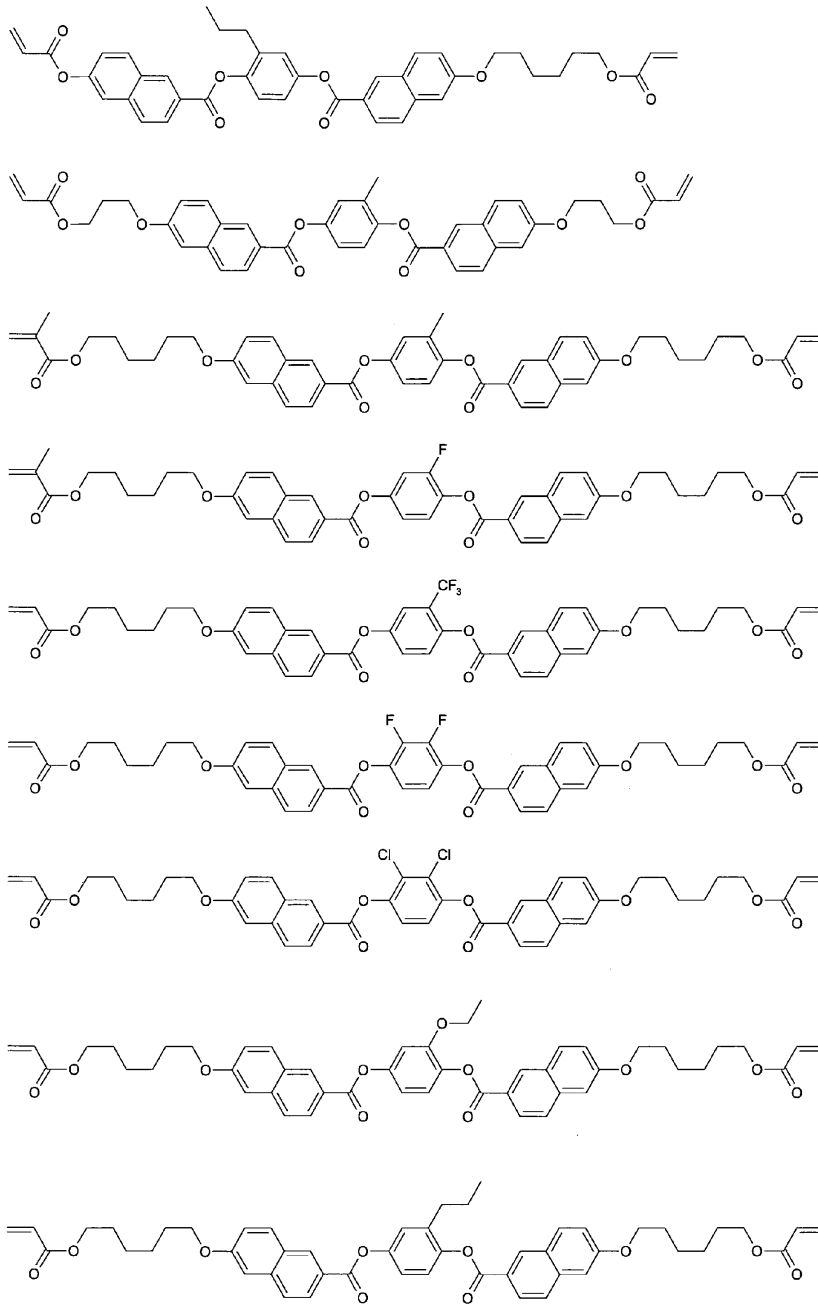
20

30

40

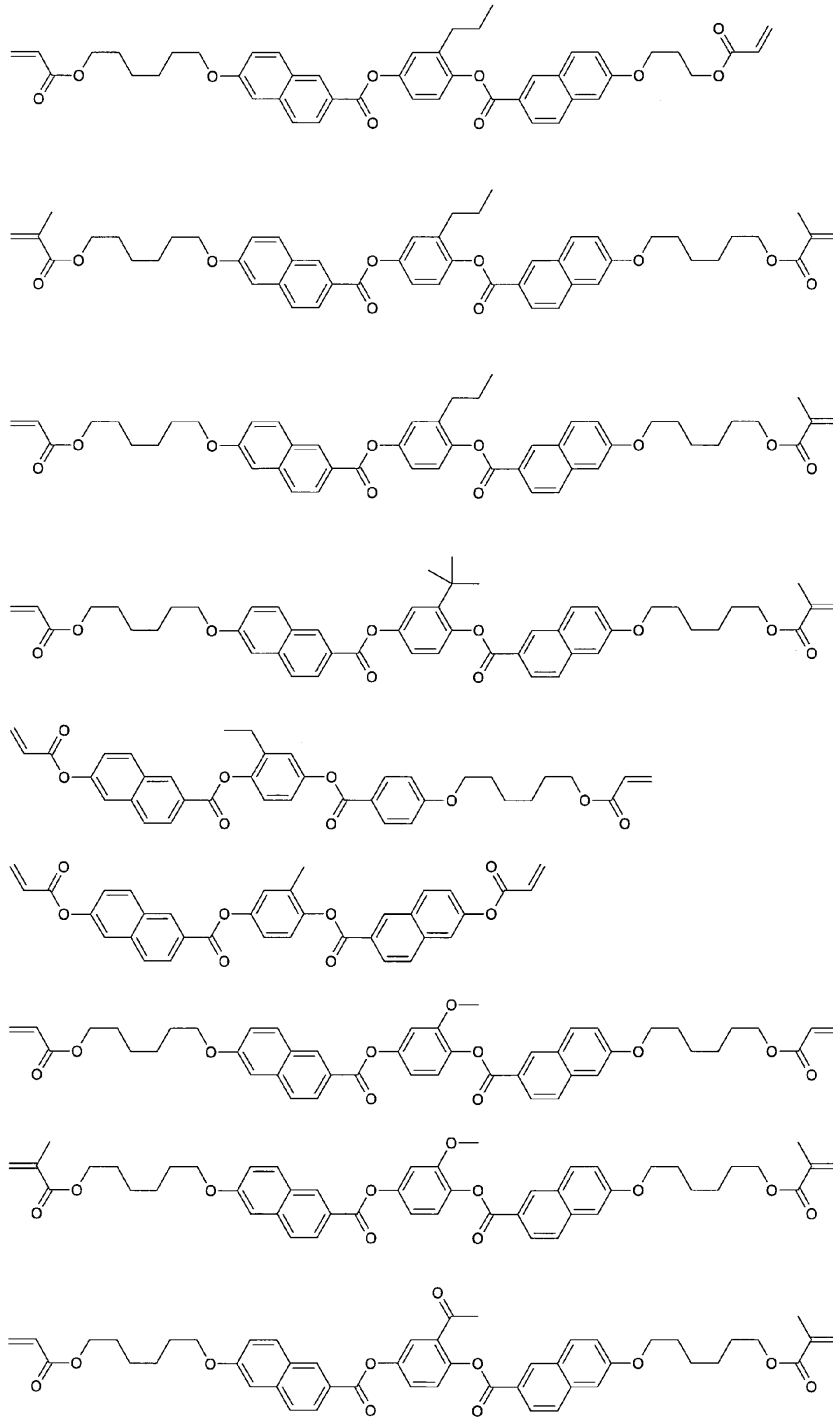
【 0 0 4 5】

【化 1 5】



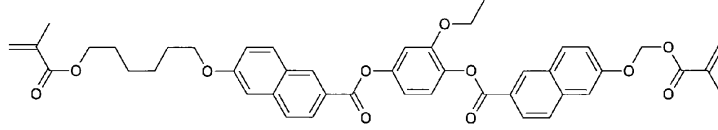
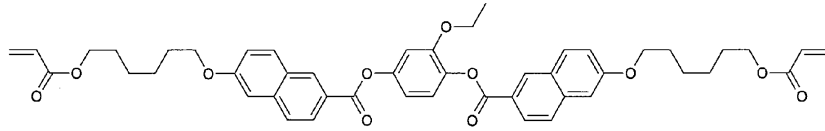
【 0 0 4 6 】

【化 1 6】

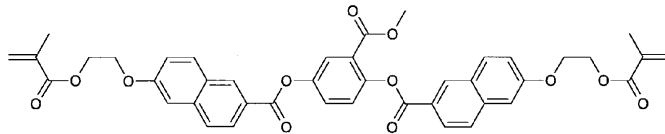
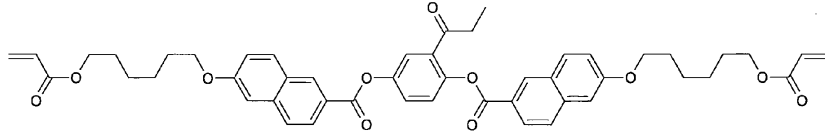


【 0 0 4 7 】

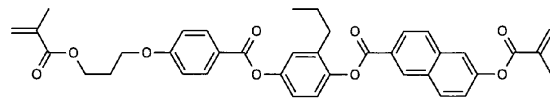
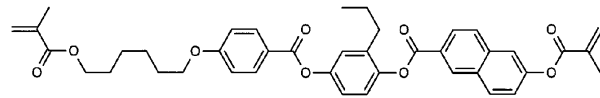
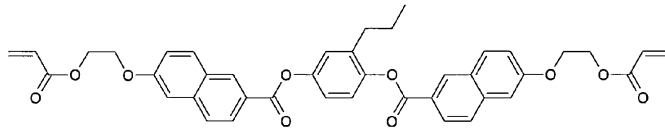
【化 17】



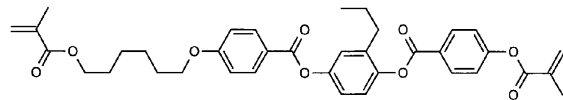
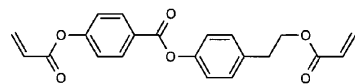
10



20



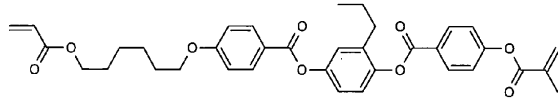
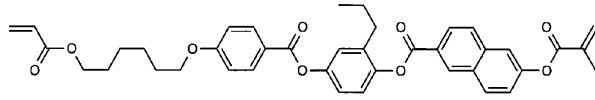
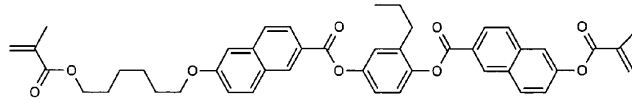
30



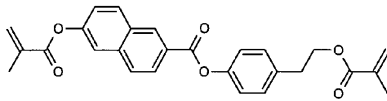
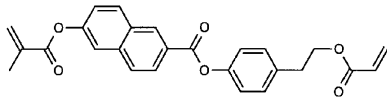
40

【 0 0 4 8 】

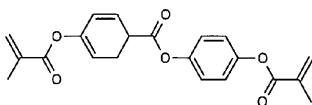
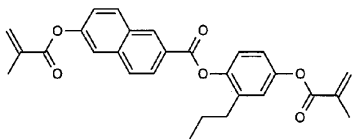
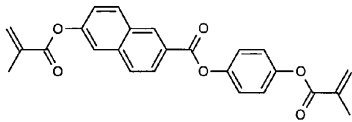
【化 1 8】



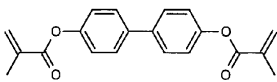
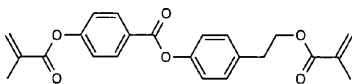
10



20



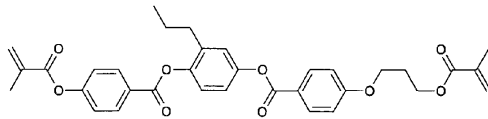
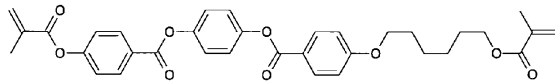
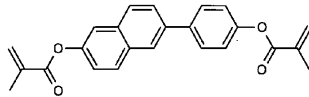
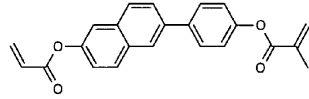
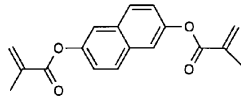
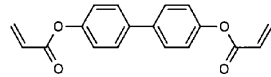
30



40

【 0 0 4 9 】

【化 19】



10

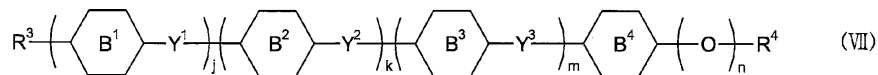
20

【0050】

また、本発明に用いられる誘電率異方性()が負である上記ネマチック液晶組成物としては、公知の液晶化合物等を適宜用いて誘電率異方性()が負となるように調製したものをを用いることができるが、下記一般式(VII)で表される液晶化合物を30~100質量%含有するものが、液晶表示特性が特に優れるため望ましい。下記一般式(VII)で表される液晶化合物は、一種のみで用いてもよく二種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0051】

【化 20】



(式中、環 B^1 、 B^2 、 B^3 及び B^4 は、それぞれ独立に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセレン基、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、テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は2,5-インダニレン環を表し、これらの環の水素原子は、炭素原子数1~3のアルキル基、炭素原子数1~3のアルコキシ基、塩素原子又はフッ素原子で置換されていてもよく、これらの環中の-CH=は、-N=で置換されていてもよく、これらの環中の-CH₂-は、-S-、-N=又は-O-で置換されていてもよく、環 B^3 及び B^4 の少なくとも一つの環の二つ以上の水素原子が塩素原子、フッ素原子、-CF₃、-OCF₃又は-OCF₂Hで置換されており、これらの置換される基は1種でも2種以上でもよく、

Y^1 、 Y^2 及び Y^3 は、それぞれ独立に、直接結合、-CH₂-CH₂-、-CF₂-CF₂-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CH₂-O-、-O-CH₂-、-CF₂-O-、-O-CF₂-、-CH₂-S-、-S-CH₂-、-CF₂-S-、-S-CF₂-、-O-CF₂-C₂H₄-、-C₂H₄-CF₂-O-、-CO-O-、-O-CO-、-CH₂-CH₂-CO-O-、-O-CO-CH₂-CH₂-又は-C-C-を表し、

R^3 及び R^4 は、それぞれ独立に、炭素原子数1~6のアルキル基又は炭素原子数2~6

30

40

50

のアルケニル基を表し、

j、k及びmは、それぞれ独立に0又は1であり、かつ $j + k + m = 1$ であり、nは0又は1である。))

【0052】

上記一般式(VII)中の B^1 、 B^2 、 B^3 及び B^4 で表される環の水素原子を置換してもよい炭素原子数1~3のアルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピルが挙げられ、炭素原子数1~3のアルコキシ基としては、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシが挙げられる。

【0053】

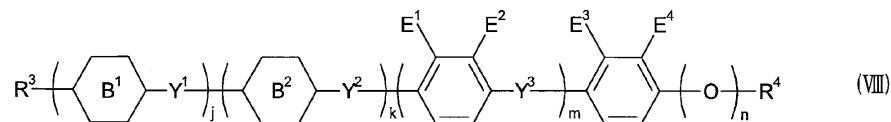
上記一般式(VII)中の R^3 及び R^4 で表される炭素原子数1~6のアルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、s-ブチル、t-ブチル、イソブチル、アミル、イソアミル、t-アミル、ヘキシル、2-ヘキシル、3-ヘキシル等が挙げられ、上記一般式(VII)中の R^3 及び R^4 で表される炭素原子数2~6のアルケニル基としては、ビニル、1-メチルエテニル、2-メチルエテニル、2-プロペニル、1-メチル-3-プロペニル、3-ブテニル、1-メチル-3-ブテニル、イソブテニル、3-ペンテニル、4-ヘキセニル等が挙げられる。

【0054】

本発明において、上記一般式(VII)で表される液晶化合物の中でも、下記一般式(VIII)で表される液晶化合物を含有する上記ネマチック液晶組成物を用いると、液晶表示特性が特に優れるため好ましい。

【0055】

【化21】



(式中、環 B^1 、 B^2 、 Y^1 、 Y^2 、 Y^3 、 R^3 、 R^4 、j、k、m及びnは上記一般式(VII)と同じであり、 E^1 、 E^2 、 E^3 及び E^4 は、水素原子、塩素原子、フッ素原子、 $-CF_3$ 、 $-OCF_3$ 又は $-OCF_2H$ を表し、 E^1 と E^2 、 E^3 と E^4 の組み合わせのうち、少なくとも一組が水素原子以外からなる組み合わせである。)

【0056】

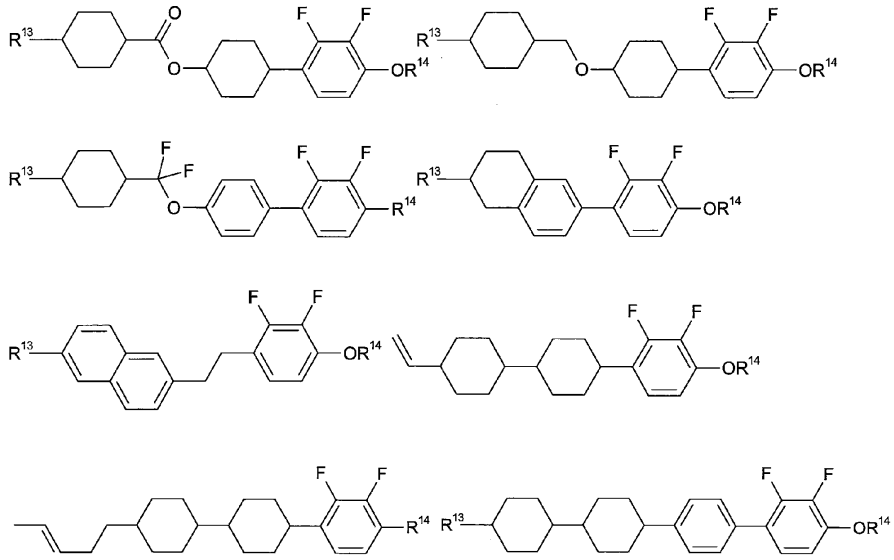
さらに、本発明において、上記一般式(VIII)における E^1 、 E^2 、 E^3 及び E^4 が水素原子又はフッ素原子である液晶化合物(即ち、 E^1 と E^2 、 E^3 と E^4 の組み合わせのうち、一方の組み合わせはフッ素原子のみからなり、他方の組み合わせは水素原子のみからなるか、又は両方の組み合わせがフッ素原子のみからなる液晶化合物)を含有する上記ネマチック液晶組成物を用いると、応答速度等の表示特性及び信頼性がとりわけ優れるため好ましい。また、本発明において、上記一般式(VIII)における E^3 及び E^4 がフッ素原子であり、 Y^2 が直接結合であり、kが1であり、mが0である液晶化合物を含有する上記ネマチック液晶組成物を用いると、応答速度等の表示特性及び信頼性がさらに一層優れるため、

【0057】

上記一般式(VII)で表される化合物の具体例としては、以下に示す構造の化合物が挙げられる。ただし、本発明は以下の化合物により制限を受けるものではない。尚、以下に示す化学式中、 R^{13} は、炭素原子数2~5のアルキル基を表し、 R^{14} は、炭素原子数1~5のアルキル基を表す。

【0058】

【化 2 4】

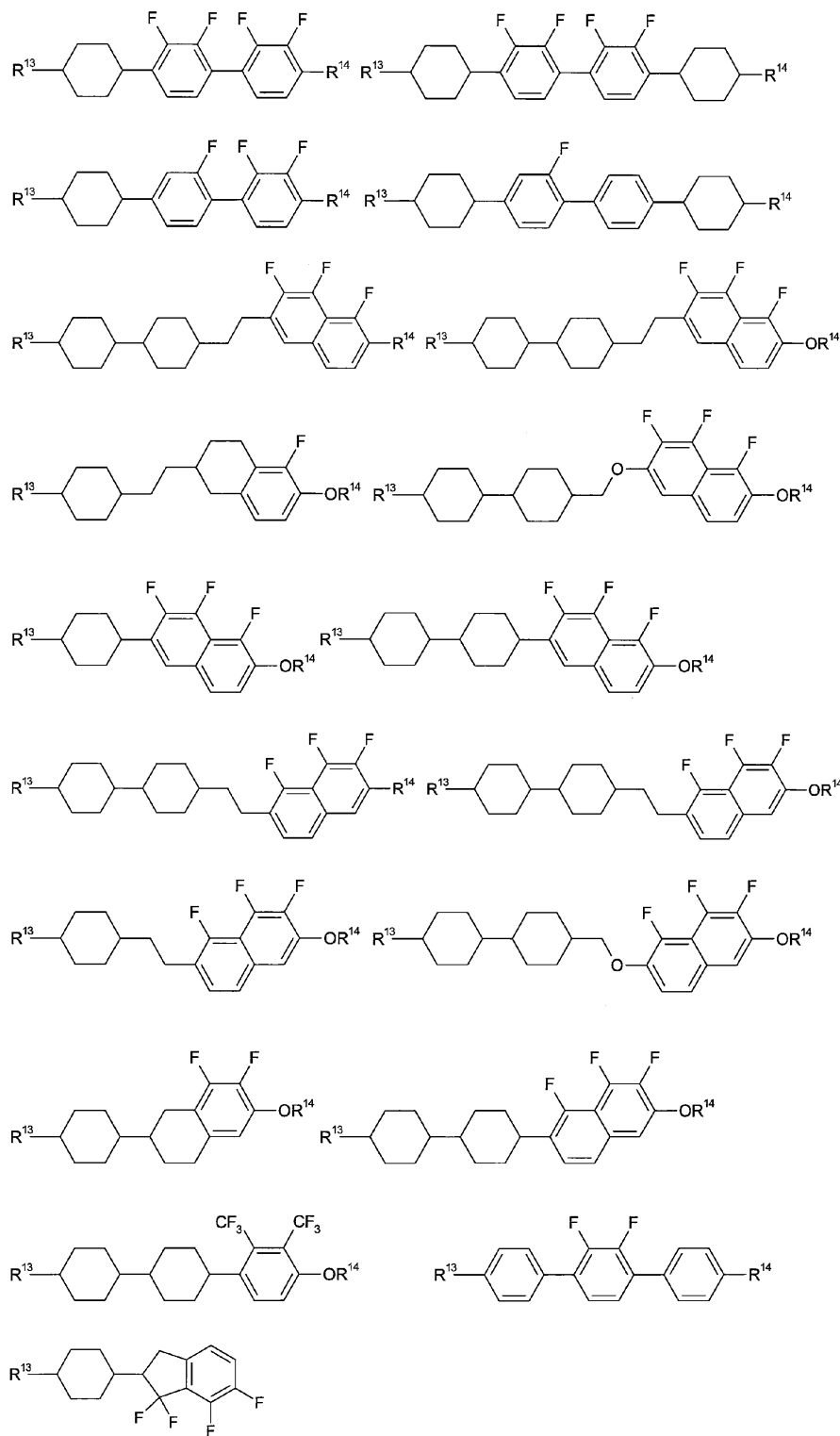


10

【 0 0 6 1 】

20

【化 2 5】

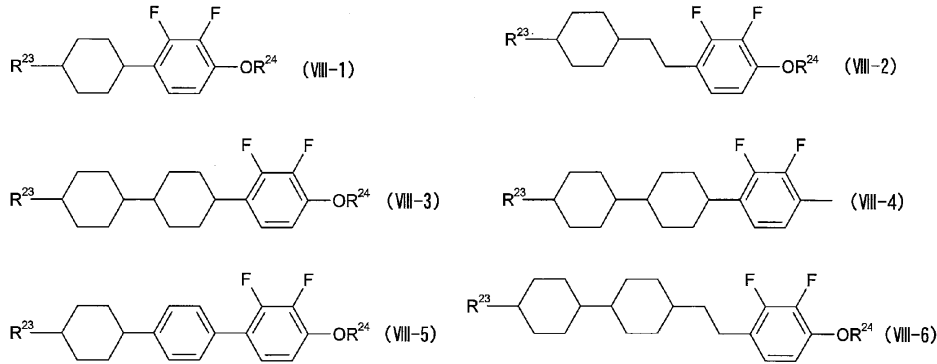


【 0 0 6 2】

これらの中でも、以下の化合物が好ましく用いられる。尚、以下に示す化合物は、一般式(VIII)で表される液晶化合物に包含されるものである。

【 0 0 6 3】

【化26】



10

(式中、 R^{23} は、炭素原子数2～5のアルキル基を表し、 R^{24} は、炭素原子数1～5のアルキル基を表す。)

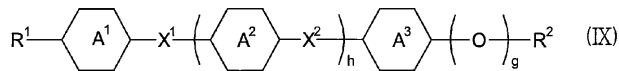
【0064】

本発明に用いられる誘電率異方性()が負である上記ネマチック液晶組成物として、さらに下記一般式(IX)で表される液晶化合物を含有するものを用いると、液晶表示特性がさらに一層優れるため好ましい。上記ネマチック液晶組成物におけるその含有量は好ましくは5～50質量%であり、さらに好ましくは10～50質量%である。5質量%未満であると使用効果が乏しく、50質量%を超えて使用すると電圧保持率が低下しやすい

20

【0065】

【化27】



(式中、環 A^1 、 A^2 及び A^3 は、それぞれ独立に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又はテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表し、これらの環の水素原子は、炭素原子数1～3のアルキル基又は炭素原子数1～3のアルコキシ基で置換されていてもよく、これらの環中の-C₂H=は、-N=で置換されていてもよく、これらの環中の-CH₂-は、-S-、-N=又は-O-で置換されていてもよく、

30

X^1 及び X^2 は、それぞれ独立に、直接結合、-CH₂-CH₂-、-CF₂-CF₂-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CH₂-O-、-O-CH₂-、-CF₂-O-、-O-CF₂-又は-C-C-を表し、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、炭素原子数1～6のアルキル基又は炭素原子数2～6のアルケニル基を表し、

40

g 及び h は、それぞれ独立に、0又は1である。)

【0066】

上記一般式(IX)中の A^1 、 A^2 及び A^3 で表される環の水素原子を置換してもよい炭素原子数1～3のアルキル基及び炭素原子数1～3のアルコキシ基としては、上記一般式(VII)中の B^1 、 B^2 、 B^3 及び B^4 で表される環の水素原子を置換してもよい炭素原子数1～3のアルキル基及び炭素原子数1～3のアルコキシ基で例示したものが挙げられる。

【0067】

上記一般式(IX)中の R^1 及び R^2 で表される炭素原子数1～6のアルキル基、炭素原子数2～6のアルケニル基としては、上記一般式(VII)中の R^3 及び R^4 で表される炭素原子数1～6のアルキル基、炭素原子数2～6のアルケニル基として例示したものが挙げら

50

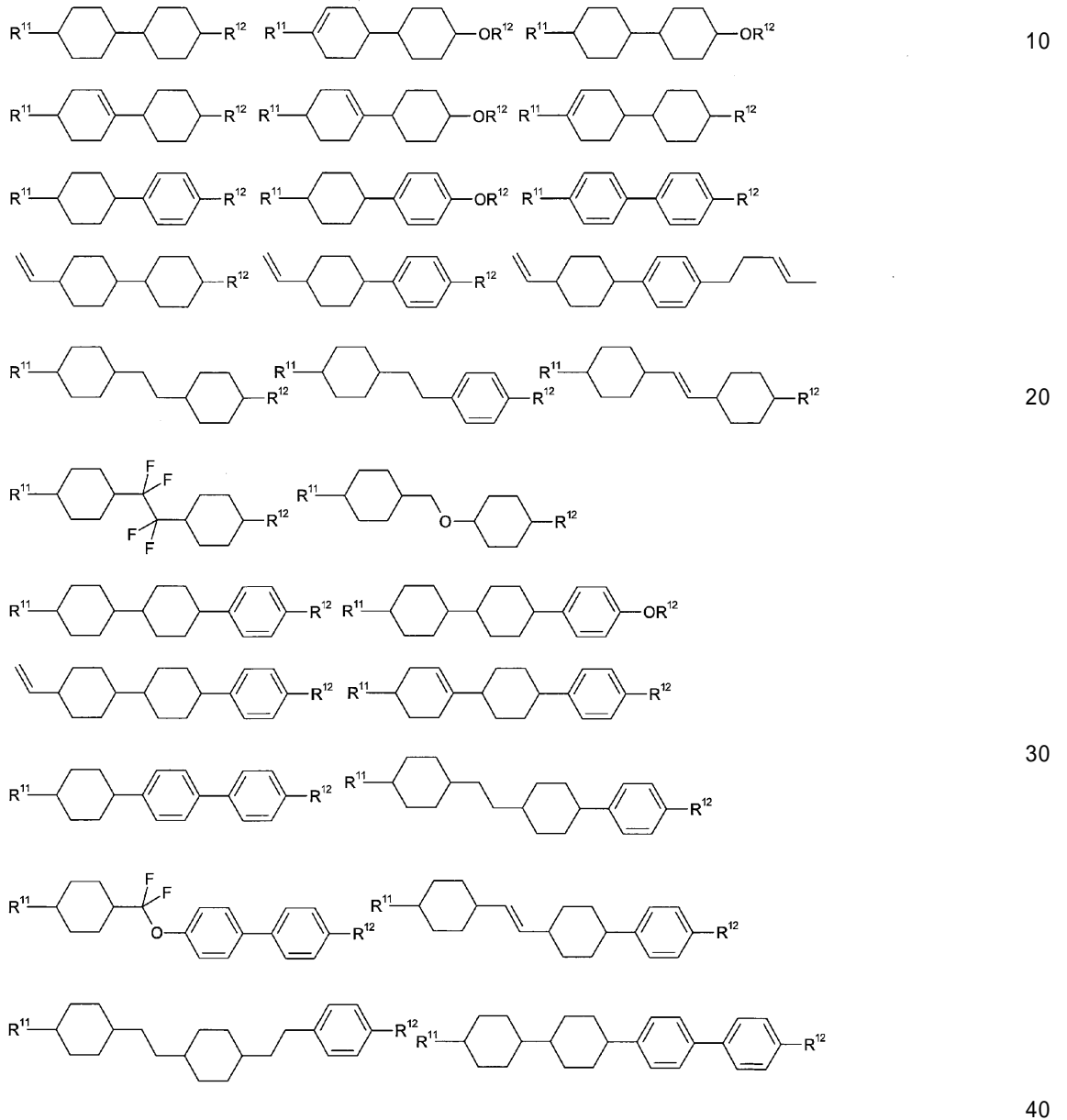
れる。

【 0 0 6 8 】

上記一般式 (IX) で表される化合物の具体例としては、以下に示す構造の化合物が挙げられる。ただし、本発明は以下の化合物により制限を受けるものではない。尚、以下に示す化学式中、 R^{11} 及び R^{12} は、炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基を表す。

【 0 0 6 9 】

【 化 2 8 】

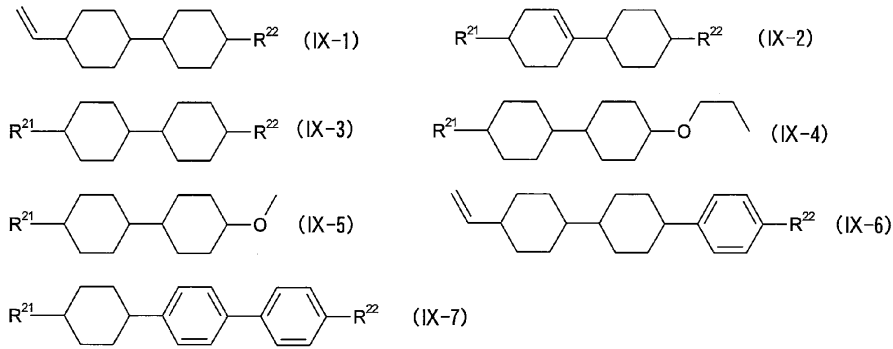


【 0 0 7 0 】

これらの中でも、以下の化合物が好ましく用いられる。尚、以下に示す化学式中、 R^{21} 及び R^{22} は、炭素原子数 2 ~ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基を表す。

【 0 0 7 1 】

【化29】



10

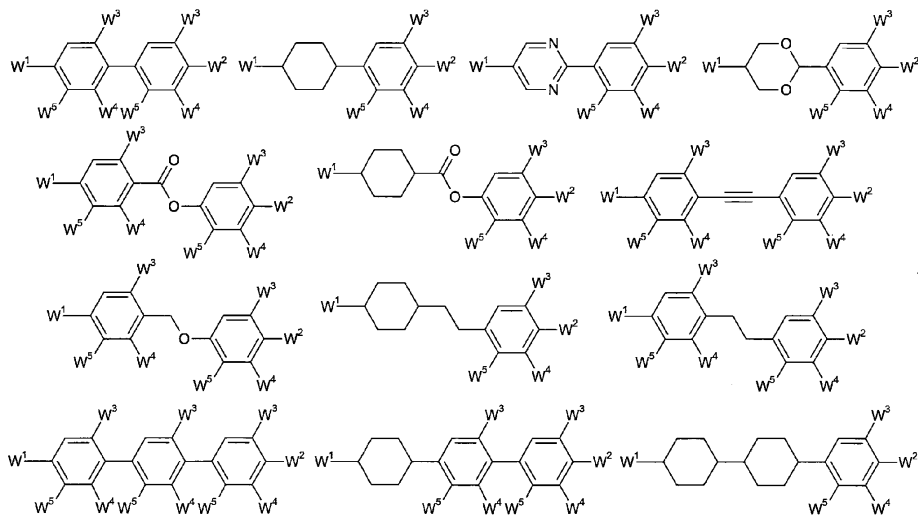
【0072】

本発明の液晶組成物に用いる上記ネマチック液晶組成物には、誘電率異方性()が負となる範囲で、その他にも、通常一般に使用される液晶化合物を使用することができ、該液晶化合物の具体例としては、特に制限するものではないが、例えば、下記の各化合物が挙げられる。尚、以下の化学式中、 W^1 は、水素原子、又は分岐を有してもよい炭素原子数1~8のアルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルキニル基、アルキニルオキシ基、アルコキシアルキル基、アルカノイルオキシ基若しくはアルコキシカルボニル基を表し、これらはハロゲン原子、シアノ基等で置換されていてもよく、 W^2 は、シアノ基、ハロゲン原子、又は W^1 で表される基を示し、 W^3 、 W^4 及び W^5 は、水素原子、ハロゲン原子又はシアノ基を示す。ただし、前記一般式(VII)及び(IX)に該当する化合物を除く。

20

【0073】

【化30-1】

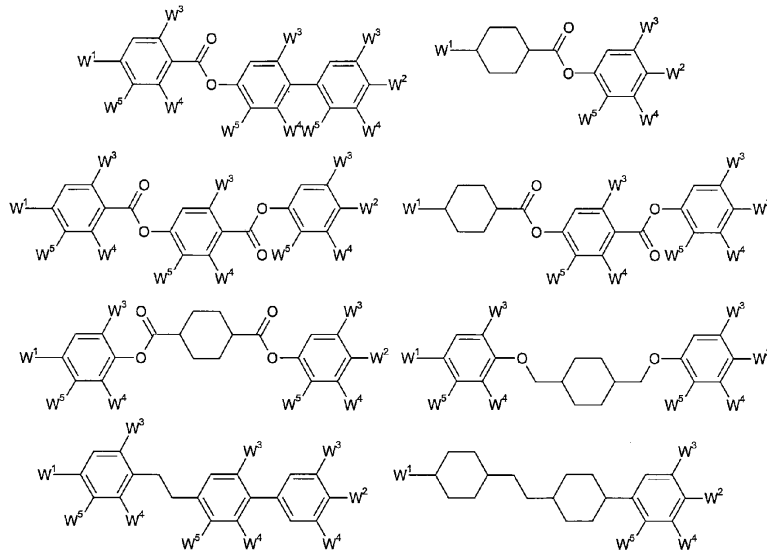


30

40

【0074】

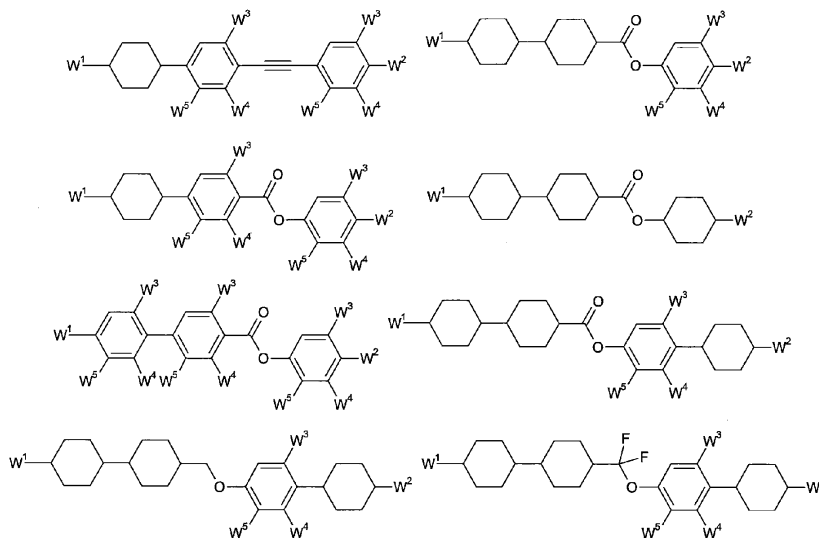
【化30-2】



10

【0075】

【化30-3】



20

30

【0076】

また、本発明の液晶組成物には、さらに光重合開始剤を添加して使用することもできる。この光重合開始剤としては、従来既知の化合物を用いることが可能であり、例えば、ベンゾインブチルエーテル等のベンゾインエーテル類；ベンジルジメチルケタール等のベンジルケタール類；1-ヒドロキシ-1-ベンゾイルシクロヘキサン、2-ヒドロキシ-2-ベンゾイルプロパン、2-ヒドロキシ-2-(4'-イソプロピル)ベンゾイルプロパン等の-ヒドロキシアセトフェノン類；4-ブチルベンゾイルトリクロロメタン、4-フェノキシベンゾイルジクロロメタン等のクロロアセトフェノン類；1-ベンジル-1-ジメチルアミノ-1-(4'-モルホリノベンゾイル)プロパン、2-モルホリル-2-(4'-メチルメルカプト)ベンゾイルプロパン、9-n-ブチル-3,6-ビス(2'-モルホリノイソブチロイル)カルバゾール、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン等の-アミノアセトフェノン類；ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシド等のアシルホスフィンオキシド類；ベンジル、ベンゾイル蟻酸メチル等の-ジカルボニル類；p-メトキシ

40

50

フェニル - 2 , 4 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - メチル - 4 , 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - フェニル - 4 , 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - ナフチル - 4 , 6 - ビス (トリクロロメチル) - s - トリアジン、2 - (p - ブトキシステリル) - s - トリアジン等のトリアジン類 ; 特開 2 0 0 0 - 8 0 0 6 8 号公報、特開 2 0 0 1 - 2 3 3 8 4 2 号公報、特開 2 0 0 5 - 9 7 1 4 1 号公報、特表 2 0 0 6 - 5 1 6 2 4 6 号公報、特許第 3 8 6 0 1 7 0 号公報、特許第 3 7 9 8 0 0 8 号公報、W O 2 0 0 6 / 0 1 8 9 7 3 号公報に記載の化合物等の - アシルオキシムエステル類 ; 過酸化ベンゾイル、2 , 2 ' - アゾビスイソプロチロニトリル、エチルアントラキノン、1 , 7 - ビス (9 ' - アクリジニル) ヘプタン、チオキサントン、1 - クロル - 4 - プロポキシチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンゾフェノン、フェニルピフェニルケトン、4 - ベンゾイル - 4 ' - メチルジフェニルスルフィド、2 - (p - ブトキシステリル) - 5 - トリクロロメチル - 1 , 3 , 4 - オキサジアゾール、9 - フェニルアクリジン、9 , 1 0 - ジメチルベンズフェナジン、ベンゾフェノン / ミヒラーズケトン、ヘキサアリアルピイミダゾール / メルカプトベンズイミダゾール、チオキサントン / アミン等が挙げられる。これらの中でも、ベンゾインエーテル類、ベンジルケタール類、 - ヒドロキシアセトフェノン類及び - アミノアセトフェノン類が好ましい。

10

【 0 0 7 7 】

また、上記光重合開始剤と増感剤との組合せも好ましく使用することができる。該増感剤としては、例えば、チオキサントン、フェノチアジン、クロロチオキサントン、キサントン、アントラセン、ジフェニルアントラセン、ルブレン等が挙げられる。

20

上記光重合開始剤及び / 又は上記増感剤を添加する場合、それらの添加量は、合計で、上記一般式 (I) で表される重合性化合物及びその他の重合性化合物の合計 1 0 0 質量部に対して、1 0 質量部以下であることが好ましく、5 質量部以下がさらに好ましく、0 . 1 ~ 3 質量部の範囲内がより好ましい。

【 0 0 7 8 】

また、本発明の液晶組成物には、必要に応じて添加物をさらに含有させてもよい。液晶組成物の特性を調整するための添加物としては、例えば、保存安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、無機物及び有機物等の微粒子化物、並びにポリマー等の機能性化合物が挙げられる。

30

【 0 0 7 9 】

上記保存安定剤は、液晶組成物の保存安定性を向上させる効果を付与することができる。使用できる保存安定剤としては、例えば、ヒドロキノン、ヒドロキノンモノアルキルエーテル類、第三ブチルカテコール類、ピロガロール類、チオフェノール類、ニトロ化合物類、2 - ナフチルアミン類、2 - ヒドロキシナフタレン類等が挙げられる。これらを添加する場合は、上記一般式 (I) で表される重合性化合物及びその他の重合性化合物の合計 1 0 0 質量部に対して、1 質量部以下であることが好ましく、0 . 5 質量部以下が特に好ましい。

【 0 0 8 0 】

上記酸化防止剤としては、特に制限がなく公知の化合物を使用することができ、例えば、ヒドロキノン、2 , 6 - ジ - t - ブチル - p - クレゾール、2 , 6 - ジ - t - ブチルフェノール、トリフェニルホスファイト、トリアルキルホスファイト等が挙げられる。

40

【 0 0 8 1 】

上記紫外線吸収剤としては、特に制限がなく公知の化合物を使用することができ、例えば、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、トリアジン系化合物、シアノアクリレート系化合物又はニッケル錯塩系化合物等によって紫外線吸収能をもたせたものを用いることができる。

【 0 0 8 2 】

本発明の液晶組成物に必要なに応じて含有させる上記添加物は、特に制限無く、作製される重合体の特性を損なわない範囲で適宜使用することができるが、好ましくは、誘電率異

50

方性()が負である上記ネマチック液晶組成物、上記一般式(I)で表される重合性化合物及びその他の重合性化合物の合計量100質量部に対して、全任意成分の合計で好ましくは30質量部以下、より好ましくは10質量部以下となるようにする。

【0083】

本発明の液晶組成物は、光、電磁波又は熱を用いる公知の方法を適用して上記重合性化合物を重合させて用いられる。上記光の好ましい種類は、紫外線、可視光線、赤外線等である。電子線、X線等の電磁波を用いてもよい。通常は、紫外線又は可視光線が好ましい。好ましい波長の範囲は150~500nmである。さらに好ましい範囲は250~450nmであり、最も好ましい範囲は300~400nmである。光源としては、低圧水銀ランプ(殺菌ランプ、蛍光ケミカルランプ、ブラックライト)、高圧放電ランプ(高圧水銀ランプ、メタルハイドランプ)、ショートアーク放電ランプ(超高圧水銀ランプ、キセノンランプ、水銀キセノンランプ)等が挙げられるが、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプが好ましく使用することができる。光源からの光はそのまま液晶組成物に照射してもよく、フィルターによって選択した特定の波長(又は特定の波長領域)を液晶組成物に照射してもよい。好ましい照射エネルギー密度は、10~50000mJ/cm²であり、さらに好ましい範囲は10~20000mJ/cm²である。好ましい照度は0.1~5000mW/cm²であり、さらに好ましい照度は1~2000mW/cm²である。露光量が少ないと重合が不十分となりやすく、露光量が多いと電圧保持率(VHR)が低下する恐れがある。

【0084】

次に、本発明の電気光学表示素子について説明する。本発明の電気光学表示素子は、本発明の液晶組成物を、少なくとも一方の基板上に、液晶分子に電圧を印加するための電極を備えた一对の基板で挟持した後、紫外線等のエネルギー線照射により、上記一般式(I)で表される重合性化合物を重合して作製されたものである。

【0085】

上記基板としては、特に制限はなく、従来から電気光学表示素子に用いられているものを用いることができ、目的の駆動方式及び表示方式に適したものを用いればよい。上記エネルギー線としては、紫外線のほかに、上述の光、電磁波又は熱によるものが挙げられる。

【0086】

本発明の電気光学表示素子は、AM方式、パッシブマトリクス(PM)方式のいずれで駆動してもよい。AM方式又はPM方式で駆動する液晶表示素子は、反射型、透過型、半透過型、いずれの液晶ディスプレイ等にも適用ができる。

【0087】

また、本発明の電気光学表示素子は、導電剤を添加した液晶組成物を用いたDS(dynamic scattering)モード素子や、液晶組成物をマイクロカプセル化して作製したNCAP(nematic curvilinear aligned phase)素子や、液晶組成物中に三次元の網目状高分子を形成させたPD(polymer dispersed)素子、例えばPN(polymer network)素子としても使用できる。

【0088】

本発明の液晶組成物は上述のような特性を有するので、中でも負の誘電率異方性を利用した表示モード、例えば、VAモード、IPSモード等で表示するAM方式の液晶表示素子に好適に使用でき、特に、VAモードで表示するAM方式の液晶表示素子に好適に使用できる。

【0089】

VAモード等で表示する液晶表示素子においては、電場の方向は、液晶層に対して垂直である。一方、IPSモード等で表示する液晶表示素子においては、電場の方向は、液晶層に対して平行である。VAモードで表示する液晶表示素子の構造は、例えば、K. Ohmuro, S. Kataoka, T. Sasaki and Y. Koik

10

20

30

40

50

e, SID '97 Digest of Technical Papers, 28, 845 (1997)に報告されており、IPSモードで表示する液晶表示素子の構造は、例えば、国際公開第91/10936号パンフレット(ファミリー:US5576867)に報告されている。

【0090】

本発明の液晶組成物を用いてなる電気光学表示素子は、時計、電卓、測定器、自動車用計器、複写機、カメラ、OA機器、PDA、ノートパソコン、モニター、テレビ、携帯電話、調光窓、光シャッター、偏光交換素子等の用途に使用することができるが、特にその特性から、大型なPDA、ノートパソコン、モニター、テレビ用途に好適に使用される。

【実施例】

10

【0091】

以下、実施例等を示して本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例等により限定されるものではない。

【0092】

下記参考例においては、 α が負である本発明に係るネマチック液晶組成物を作製した。下記実施例1、2及び比較例1、2では、本発明に係る重合性化合物又は比較用重合性化合物を、参考例で作製した本発明に係るネマチック液晶組成物に配合して、重合性化合物を含有する液晶組成物を作製した。実施例1及び比較例1では、得られた液晶組成物のPSA機能の発現性を評価し、実施例2及び比較例2では、得られた液晶組成物の溶解性、配向性、重合性化合物の反応率、電圧保持率を評価した。

20

【0093】

[参考例] α が負であるネマチック液晶組成物の作製

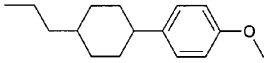
液晶化合物No.1~No.10を下記の配合(合計100質量部)に従って混合して、液晶組成物No.1を作成した。なお、液晶化合物No.1~No.4は上記一般式(IX)に該当する化合物であり、液晶化合物No.5~No.10は上記一般式(VII)に該当する化合物である。

【0094】

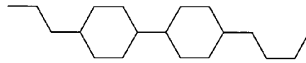
【化 3 1】

(配合)

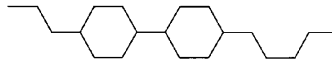
液晶化合物No.1 (5質量部)



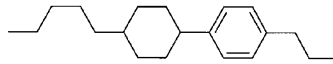
液晶化合物No.2 (8質量部)



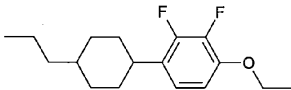
液晶化合物No.3 (9質量部)



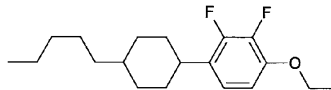
液晶化合物No.4 (7質量部)



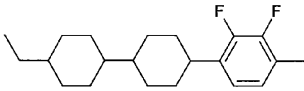
液晶化合物No.5 (14質量部)



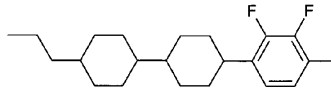
液晶化合物No.6 (13質量部)



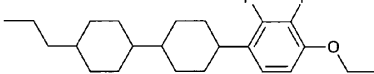
液晶化合物No.7 (10質量部)



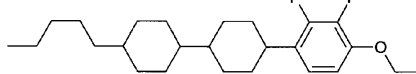
液晶化合物No.8 (9質量部)



液晶化合物No.9 (13質量部)



液晶化合物No.10 (12質量部)



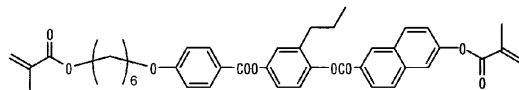
【0095】

上記参考例で得られた液晶組成物 No. 1、上記一般式 (I) で表される重合性化合物である化合物 No. 1 ~ No. 2 及び比較化合物 No. 1 ~ No. 3 を用いて、以下の実施例及び比較例を行なった。尚、比較化合物 No. 1 ~ No. 3 は以下の通りである。

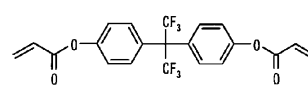
【0096】

【化 3 2】

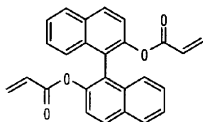
比較化合物No.1



比較化合物No.2



比較化合物No.3



【0097】

[実施例 1 及び比較例 1 - 1 ~ 1 - 2] P S A 機能発現性 (重合性化合物傾き保持確認)
 液晶組成物 No. 1 の 100 質量部に対し、〔表 1〕に示す化合物をそれぞれ 1 質量部加えて、重合性化合物を含有する液晶組成物とした。重合性化合物を含有する該液晶組成物を、液晶評価用テストセル (セル厚 5 μm、電極面積 8 mm × 8 mm、配向膜 J A L S - 2096、アンチパラレルラビング) に注入し、注入口を封止剤で封止した。封止したテストセルに、印加電圧 0 V 及び 4 V 状態で高圧水銀ランプ (照度 40 mW / cm²、光量 20 J / cm²) にてエネルギー線照射した後、電圧印加を解除し、該テストセルをク

10

20

30

40

50

ロスニコル下にて偏光顕微鏡観察した。この観察時の顕微鏡写真を〔図1〕に示す。

【0098】

【表1】

	重合性化合物
実施例1	化合物 No.1
比較例 1-1	比較化合物 No.1
比較例 1-2	— (液晶組成物 No.1 のみ)

10

【0099】

図1より、本発明の液晶組成物は電圧印加時に重合することで固定され、PSA機能を発現することが明らかである。

【0100】

[実施例2-1~2-2及び比較例2-1~2-4]

<重合性化合物を含有する液晶組成物の調製>

液晶組成物 No. 1 の 100 質量部に対し、〔表2〕に示す重合性化合物をそれぞれ 0.5 質量部加え、重合性化合物を含有する液晶組成物を得た。得られた重合性化合物を含有する液晶組成物の溶解性、配向性、重合性化合物の反応率及び電圧保持率 (VHR) について、それぞれ以下の方法で評価・測定した。

20

【0101】

<溶解性>

液晶組成物への重合性化合物の溶解性を確認し、室温で溶解したものを、溶解しなかったものを×として評価した。

【0102】

<配向性>

得られた液晶組成物を液晶評価用テストセル (セル厚 5 μm、電極面積 8 mm × 8 mm、配向膜 JALS2096) に注入後、注入口を封止剤にて封止した。その後、高圧水銀ランプ (照度 40 mW/cm²、光量 10 J/cm²) で光を照射し、サンプルを得た。得られたサンプルについて、偏光顕微鏡観察 (クロスニコル下にて電圧 OFF 時の配向状態) を目視で行い、配向性を確認し、配向が良好だったものを、配向が乱れていたものを×として評価した。

30

【0103】

<重合性化合物の反応率>

(照射前のサンプル)

重合性化合物を含有する液晶組成物をアセトニトリルに溶解し、サンプルとした。

(照射後のサンプル)

配向性評価に用いた、高圧水銀ランプ (照度 40 mW/cm²、光量 10 J/cm²) で光を照射した液晶評価用テストセルを解体し、液晶組成物をアセトニトリルに抽出し、サンプルとした。

40

得られた照射前後サンプルを液体クロマトグラフィーにて分析し、照射前に比較した場合の照射後における液晶組成物中の重合性化合物の残存率から、反応率を算出した。

【0104】

<VHR (照射後)>

上記配向性の評価において得られたサンプルに対して、以下の装置及び条件により VHR の測定を行った。

・装置：東陽テクニカ社製 VHR - A 1

・条件：パルス電圧幅 60 μs、フレーム周期 16.7 ms、波高 ± 5 V、測定温度 25

50

及び60

【0105】

以上の各種評価・測定結果を〔表2〕に示す。

【0106】

【表2】

	重合性化合物	溶解性	配向性	反応率 (%)	VHR	
					25℃	60℃
実施例 2-1	化合物 No.1	○	○	92	99.3	98.3
実施例 2-2	化合物 No.2	○	○	94	99.3	98.2
比較例 2-1	比較化合物 No.1	○	○	80	99.2	97.7
比較例 2-2	比較化合物 No.2	○	×	71	98.7	95.1
比較例 2-3	比較化合物 No.3	×	—	—	—	—
比較例 2-4	— (液晶組成物のみ)	—	○	—	99.3	98.3

10

【0107】

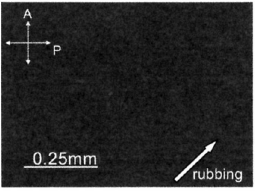
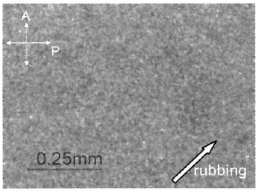
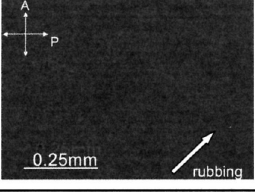
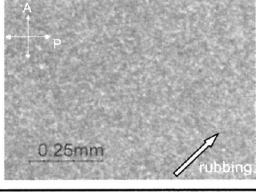
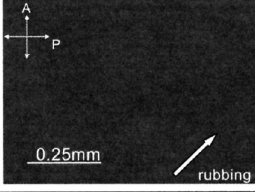
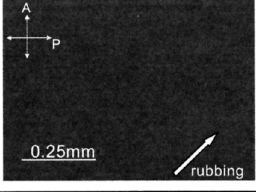
〔表2〕の結果の通り、比較化合物No.1は溶解性及び配向性は良好であるが、重合性化合物の反応性が低く、VHRに劣る。比較化合物No.2は、溶解性は良好であるが、配向が乱れていた。また、比較化合物3は溶解性が劣っていた。一方、本発明の液晶組成物に用いる上記一般式(I)で表される重合性化合物は、溶解性、配向性に優れ、紫外線等のエネルギー線の照射に対して高い反応性を有し、重合性化合物の添加によるVHRの低下が無い。

20

【0108】

以上の実施例、比較例より、本発明の液晶組成物は、紫外線等のエネルギー線照射後に、信頼性(電圧保持率)の低下が抑制されること、及び、重合性基の反応性が高く重合後に液晶組成物中で移動しにくいためコントラストの低下が抑制された液晶表示素子を与え得ることが明らかである。

【 図 1 】

	0V	4V
実施例 1		
比較例 1-1		
比較例 1-2		

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I
C 0 9 K	19/30 (2006.01)	C 0 9 K 19/30
C 0 9 K	19/28 (2006.01)	C 0 9 K 19/28
C 0 9 K	19/20 (2006.01)	C 0 9 K 19/20
C 0 9 K	19/18 (2006.01)	C 0 9 K 19/18
C 0 9 K	19/16 (2006.01)	C 0 9 K 19/16
C 0 9 K	19/14 (2006.01)	C 0 9 K 19/14
C 0 9 K	19/12 (2006.01)	C 0 9 K 19/12

- (56) 参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 6 3 0 5 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 9 / 1 0 4 4 6 8 (W O , A 1)
特開 2 0 0 4 - 2 4 4 4 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 7 5 1 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 9 8 5 4 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 2 4 6 2 3 (U S , A 1)
特開 2 0 0 6 - 3 0 6 9 3 6 (J P , A)

- (58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)
C 0 9 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 6 0
G 0 2 F 1 / 1 3
C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)