

(19) 日本国特許庁 (JP)

再 公 表 特 許 (A1)

(11) 国際公開番号

W02013/073613

発行日 平成27年4月2日 (2015.4.2)

(43) 国際公開日 平成25年5月23日 (2013.5.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/141 (2006.01)	G02F 1/141	2H088
G02F 1/1363 (2006.01)	G02F 1/1363	2H191
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 500	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 69 頁)

出願番号	特願2013-533433 (P2013-533433)	(71) 出願人	000002886 D I C株式会社 東京都板橋区坂下3丁目35番58号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/079651	(74) 代理人	100124970 弁理士 河野 通洋
(22) 国際出願日	平成24年11月15日 (2012.11.15)	(72) 発明者	藤沢 宣 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472-1 D I
(11) 特許番号	特許第5505566号 (P5505566)	(72) 発明者	初阪 一輝 埼玉県北足立郡伊奈町小室4472-1 D I C株
(45) 特許公報発行日	平成26年5月28日 (2014.5.28)		式会社 埼玉工場内
(31) 優先権主張番号	特願2011-252481 (P2011-252481)		
(32) 優先日	平成23年11月18日 (2011.11.18)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-157689 (P2012-157689)		
(32) 優先日	平成24年7月13日 (2012.7.13)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

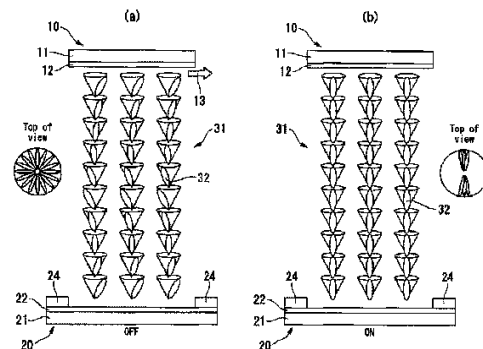
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

本発明は、高速応答性を有するホメオトロピック配向の強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子において、光抜けの原因になるシュリーレンテクスチャーの出現や他の配向欠陥を解消してコントラストの低下を抑制し、ネマチック液晶に於けるVAモード並の高コントラストが可能な液晶表示素子を実現することを目的としている。

本発明の液晶表示素子は、垂直配向膜表面にラビング配向処理等によるプレチルト角を付与する処理が施されている。これにより、SmC*相のCダイレクターがラビング方向へ揃い、シュリーレンテクスチャーの出現を解消することが可能となり、配向欠陥の無い高コントラストな表示が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

偏光面が互いに直交する二枚の偏光板の間に、配向膜を具備した第一の基板と、配向膜を具備した第二の基板を配置し、前記第一の基板と第二の基板間の液晶組成物層に、キラルスメクチック C 相を有する強誘電性液晶組成物層を挟持し、前記第一の基板及び前記第二の基板は垂直配向膜を有しており、且つ少なくとも一方の垂直配向膜には一定の方向へプレチルト角を付与可能な配向処理が施されており、前記強誘電性液晶組成物層が前記第一の基板と前記第二の基板のうち前記垂直配向膜に前記配向処理が施された方の基板に接する部分で液晶分子の C ダイレクターが前記一定の方向へ配向しており、且つ前記第一の基板と前記第二の基板の間で液晶のダイレクターが少なくとも 180° 以上揃っており、前記第一の基板又は第二の基板の少なくとも一方の基板面に略平行な電界を発生させる一対の電極構造を有し、前記電極構造により発生した電界で前記強誘電性液晶組成物層の複屈折率を変えることにより透過する光の透過率を変調することを特徴とする液晶表示素子。

10

【請求項 2】

電界で変化するリターデーションの範囲が 0 nm から 330 nm の間である請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

キラルスメクチック C 相の螺旋軸が基板面に対して垂直であり、且つ、前記螺旋ピッチに依存して誘起する選択反射が 700 nm から 3000 nm である請求項 1 又は 2 記載の液晶表示素子。

20

【請求項 4】

電界がゼロ時における複屈折率が 0.007 以下である請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

該強誘電性液晶組成物の相系列が少なくとも高温側から等方相、キラルネマチック相、スメクチック A 相、キラルスメクチック C 相、又は前記相系列が少なくとも高温側から等方相、キラルネマチック相、キラルスメクチック C 相である請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

30

【請求項 6】

該強誘電性液晶組成物の相系列において、降温時にキラルネマチック相からスメクチック A 相又はキラルスメクチック C 相へ相転移する温度である、キラルネマチック相の下限温度より 2° 高い温度で、キラルネマチック相の螺旋ピッチが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上である請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項 7】

光学位相補償フィルムを具備する請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項 8】

液晶層から出射される楕円偏光の楕円率と同じ楕円率を有し、且つ液晶層へ入射する直線偏光の偏光軸を対称中心とした場合、液晶層から射出される楕円偏光の方位角に対して対称となる逆位相を示す光学位相補償フィルムを具備する請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

強誘電性液晶 (FLC: Ferroelectric Liquid Crystal) は、自発分極を有して強誘電性を示す液晶のことであるが、分子長軸方向に垂直な方向に永久双極子モーメントを有する液晶がスメクチック相を示すと層構造が形成され、この層内の分子長軸が傾くキラルス

50

メクチックC（以下、SmC*と省略する）相となるときに、永久双極子モーメントが全体で平均化しても打ち消されず、自発分極が発生して強誘電性を示すことが知られている。これに電圧を印加すると永久双極子モーメントは電界方向に揃うようになり、同時に分子全体が揃う。強誘電性液晶としては、SmC*相のものがディスプレイの用途に広く用いられている。強誘電性液晶は、1975年にR.B.Meyerらが分子設計し合成を行なったp-decyloxybenzylidene p'-amino 2-methylbutyl cinnamate (DOBAMBC) 等のスメクチック液晶自体に光学活性（キラリティー）を付与するものであるが、光学活性化合物はそれ自体が液晶性を示さない（液晶化合物でない）ものでも光学活性化合物を添加することでSmC*相を発現することができ、この場合、キラルでないスメクチックC（以下、SmCと省略する）相を示す母体液晶が一般に使用される。

10

SmC*相は、層構造を有するスメクチック相の中でも、液晶分子の配向方向がレイヤーノーマル（層法線）に対して一定の傾き（チルト）を有する。また、層平面に対して傾く角度（方位角）は層ごとに少しずつずれることにより、分子配向に螺旋構造を生じる。

【0003】

強誘電性液晶はネマチック液晶を用いた表示素子と比較して十倍以上の高速応答性が得られる特徴を有し、最初にディスプレイ用途へ考案したのは、クラーク（Clark）及びラガウォール（Lagerwall）による表面安定化強誘電性液晶（SSFLC：Surface-stabilized FLC）である。これ以降、活発に検討がなされるようになっていく。

【0004】

SSFLCでは、平行配向処理が施された基板を用いてレイヤーノーマルがセルの基板面と平行になるように液晶を配向し（ホモジニアス配向）、かつ液晶層の厚さを薄くすることにより、螺旋が解けるようになり、液晶分子が基板面に傾斜した配向をとりにくくなり、方位角の取り得る範囲が2通りに抑制され、表面安定化の作用により配向のメモリー性（双安定性）が発現してメモリー性を有する黒と白の二値表示のディスプレイが得られ、高速応答性を有しているが、二値表示であるため階調表示を得ることが困難で問題があった。更に、昇温した液晶を基板間に挟持した後、降温して液晶がSmC*相となると、チルトが生じて層間隔が減少することにより層平面が「く」の字状に折れ曲がるシェブロン構造が現われ、ジグザグ欠陥が生じやすく高コントラスト化が難しく、ディスプレイへ応用するため配向に関する検討が盛んに行われた。（非特許文献1参照）

20

【0005】

双安定性に起因する階調表示の困難性を解決するために、方位角の取り得る範囲を抑制しない方式として、ねじれ螺旋（あるいは変形螺旋）強誘電性液晶（DHFLC：Distorted (or Deformed) Helix FLC）も知られている（非特許文献2参照）。この方式においては、FLCの螺旋ピッチを十分に短くし、基板間の液晶層の厚みよりも小さくする。この方式によれば、電圧無印加時には螺旋軸方向に軸を有する1軸性の複屈折を有するが、電圧印加時には液晶配向の螺旋配列から徐々に外れて複屈折を変化させるため、連続的な階調表示が得られる。しかし、非特許文献2記載のDHFLCはレイヤー層が基板面に対して垂直、すなわち、レイヤーノーマル方向が基板面に対して略水平であるため、表示素子の視野角の点で問題を有していた。

30

【0006】

また、強誘電性液晶表示素子の視野角を改善する方法として、ネマチック液晶ディスプレイで開発された技術を強誘電性液晶へ応用した例が挙げられる。ネマチック液晶を用いた場合、垂直配向方式は、基板に対して垂直な方向の電界を用いるが液晶分子の垂直配向を利用して視野角の改善を図った方式である。また、IPS（インプレインスイッチング）は、水平配向した液晶分子を基板に対して水平方向の横電界を用いて液晶分子をスイッチングさせることで視野角の改善を図った方法である。これらの垂直配向とIPSを組み合わせることにより、例えば、非特許文献3、4には、垂直配向させたDHFLCに対し、下側の基板に一对の櫛歯電極からなるインプレイン電極を配置して横電界を印加する液晶表示素子が報告されている。非特許文献5には、垂直配向させたDHFLCに横電界を印加した状態で、種々の方向から読出し（readout）のためのレーザ光を入射（light inc

40

50

idence) することによる光変調器が報告されている。しかしながら、強誘電性液晶を用いて、ネマチック液晶で開発されているVAモード並の高コントラストを得るためにはSmC*特有の配向欠陥を無くす必要がある。そのためには、螺旋ピッチを400nm以下のショートピッチの強誘電性液晶を垂直配向させる方法があるが、この場合、キラルドーパントの濃度が高いことに起因して、融点が高くなりSmC*相の温度範囲が狭くなり液晶表示素子の動作温度範囲を制限し、ショートピッチの螺旋を解くために高い電界強度が必要になるので液晶素子の駆動電圧が高くしていた。又、キラルドーパントは製造に手間がかかり、多量に添加することにより当該強誘電性液晶表示素子の効率的な生産を阻害し、経済的観点からも実用化の障害となっていた。又、SSFLCDに於いては外圧などによる素子に変形で配向が一旦乱れると復帰させることが難しくセル構造の工夫や高分子安定化等が考案されているが、大型化には至っていない。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】Chenhui Wang and Philip J. Bos, "5.4: A Defect Free Bistable C1 SSFLC Display", SID 02 Digest, 2002年, p. 34 - 36

【非特許文献2】J Funfschilling and M. Schadt, "Fast responding and highly multiplexible distorted helix ferroelectric liquid-crystal displays", J. Appl. Phys., 1989年10月, 第66巻, 第8号, p. 3877 - 3882

【非特許文献3】Ju Hyun Lee, Doo Hwan You, Jae Hong Park, Sin Doo Lee, and Chang Jae Yu, "Wide-Viewing Display Configuration of Helix-Deformed Ferroelectric Liquid Crystals", Journal of Information display, 2000年12月, 第1巻, 第1号, p. 20 - 24

【非特許文献4】John W. McMurdy, James N. Eakin, and Gregory P. Crawford, "P-127: Vertically Aligned Deformed Helix Ferroelectric Liquid Crystal Configuration for Reflective Display Device", SID 06 Digest, 2006年, p. 677 - 680

【非特許文献5】A. Parfenov, "Deformation of ferroelectric short-pitch helical liquid crystal by transverse electric field: Application for diffraction-based light modulator", Applied Physics Letters, 1998年12月, 第73巻, 第24号, p. 3489 - 3491

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、高速応答性を有するホメオトロピック配向の強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子において、光抜けの原因になるシュリーレンテクスチャーの出現や他の配向欠陥を解消してコントラストの低下を抑制し、ネマチック液晶に於けるVAモード並の高コントラストが可能な液晶表示素子を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者は、前記問題を解決するため、カイラルドーパントの添加量を減らし螺旋ピッチを長くすることについて検討を行った。その結果、螺旋ピッチの長いSmC*相を示す液晶をホメオトロピック配向させた場合に発生するネマチック液晶分子のダイレクターの振る舞いと類似のCダイレクターの揺らぎに基づくシュリーレンテクスチャーの出現とフォーカルコニックによる配向欠陥を、一定の方向へプレチルト角を付与可能な水平配向処理を組み合わせることで効果的に抑制できることを見だし、本願発明の完成に至った。

本発明は、偏光面が互いに直交する二枚の偏光板の間に、配向膜を具備した第一の基板と、配向膜を具備した第二の基板を配置し、前記第一の基板と第二の基板間の液晶組成物層に、キラルスメクチックC相を有する強誘電性液晶組成物層を挟持し、前記第一の基板及び前記第二の基板は垂直配向膜を有しており、且つ少なくとも一方の垂直配向膜にはネ

10

20

30

40

50

マチック液晶相に於いて一定の方向へプレチルト角を付与可能な配向処理が施されており、前記強誘電性液晶組成物層が前記第一の基板と前記第二の基板のうち前記垂直配向膜に前記配向処理が施された方の基板に接する部分で液晶分子のCダイレクターが前記一定の方向へ配向しており、且つ前記第一の基板と前記第二の基板の間で液晶のダイレクターが少なくとも 180° 以上揃っており、前記第一の基板又は第二の基板の少なくとも一方の基板面に略平行な電界を発生させる一対の電極構造を有し、前記電極構造により発生した電界で前記強誘電性液晶組成物層の複屈折率を変えることにより透過する光の透過率を変調することを特徴とする液晶表示素子を提供する。

【発明の効果】

【0010】

10

本発明の液晶表示素子によれば、ホメオトロピック配向の強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子において、選択反射が近赤外以上の場合にシュリーレンテクスチャーが出現してコントラスト低下の原因になるが、垂直配向膜表面にラビング配向処理等によるプレチルト角を付与するとSmC*相のCダイレクターがラビング方向へ揃い、シュリーレンテクスチャーの出現を解消することが可能で、配向欠陥の無い高コントラストな表示が得られる。又、表示面を押すと配向は乱れるがSSFLCDでは不可能であった配向が復帰するので信頼性の高い液晶表示素子が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

20

【図1】本発明の液晶表示素子の第1例を示し、(a)はOFF時、(b)はON時を示す模式図である。

【図2】本発明の液晶表示素子の第2例を示し、(a)はOFF時、(b)はON時を示す模式図である。

【図3】セル厚dに対して透過率が最大になる Δn との関係を示すグラフである。

【図4】平面からみた屈折率分布を示す模式図である。

【図5】実施例1の液晶表示素子におけるV-T特性を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、好適な実施の形態に基づき、図面を参照して本発明を説明する。

図1に、本発明の液晶表示素子の第1例を示し、図2に、本発明の液晶表示素子の第2例を示す。いずれも、(a)はOFF時、(b)はON時を示す。

30

図示例の液晶表示素子は、ガラス板11, 21等の透明基材に配向膜12, 22を具備した一対の基板10, 20を備え、これら第一の基板10と第二の基板20間の液晶組成物層31に、キラルスメクチックC相を有する強誘電性液晶組成物層を挟持した構造のセルを有する。基板10, 20及び液晶組成物層31は、偏光面が互いに直交する(すなわち、クロスニコルとされた)二枚の偏光板(図示せず)の間に、配置されている。

【0013】

電圧OFF時、強誘電性液晶組成物の分子長軸は螺旋を巻いていて、キラルスメクチックC相の螺旋軸は基板面に対して垂直な方向にある。また、この螺旋ピッチに依存して、所定の波長を中心とした選択反射が誘起される。この選択反射の中心波長は、組成物の平均屈折率 n とSmC*に於ける螺旋ピッチ P との積、 $n \cdot P$ で表すことができ、その中心波長は、カイラルドーパントの組成物の屈折率の他に、その種類と添加量に依存している。本発明の液晶表示素子に於いては、近赤外以上が好ましく、例えば700nmから3000nmの選択反射であることが望ましい。この時の螺旋ピッチは、組成物の平均屈折率に影響されるが約450nm~2000nmに対応する。選択反射を可視光領域から外すことにより選択反射による着色がなくなり二枚の基板の間に挟むことにより可視光は殆ど透過せず暗視野が得られるようになり、フルカラー表示や高コントラスト化に有用である。但し、Cダイレクターが一定の方向へ揃っている場合に限る。Cダイレクターを一定方向へ揃える配向手段は、ネマチック液晶相に於いて垂直配向膜を用いて一定の方向へプレチルト角を付与するような性質の配向処理を垂直配向のSmC*相に施すもので、この配

40

50

向処理をしない場合はCダイレクターの向きは任意になり、熱の揺らぎに起因した振動で可視光を散乱させて偏光顕微鏡で見るとシュリーレンテクスチャーが観察されるようになる。これを表示素子にすると僅かに白濁が見え高コントラスト化を難しくしている。しかし、例えば、垂直配向膜にラビング処理を施し液晶分子のダイレクターが基板面に対して一定の方向へ傾くプレチルト角を付与させるとCダイレクターがラビング方向へ揃いシュリーレンテクスチャーが消え偏光板と同等な暗視野になり、高コントラスト化が可能になることが大きな特徴である。

なお、ネマチック液晶相に於いて垂直配向膜を用いて一定の方向へプレチルト角を付与するような性質の配向処理とは、ポリイミド等の垂直配向膜を用いて、その表面にラビング処理を施すものであって、VAモードのネマチック液晶セルに適応すると、垂直配向の液晶分子長軸にプレチルト角を付与する性質のもので、スイッチングの際に液晶分子長軸の傾く方位方向をラビング処理方向で既定するものであるが、このような性質の配向膜を垂直配向のSmC*相に適用するとCダイレクターがラビング方向へ揃えられることが特長で、こういった性質の配向膜ではあれば良い。配向膜の種類としては、垂直配向を示すポリイミド配向膜や、ネマチック液晶に対してプレチルト角を付与できる垂直配向用光配向膜等を用いることができる。プレチルト角の大きさは、垂直配向のSmC*相に於けるシュリーレンテクスチャーを解消してラビング配向方向へCダイレクターを揃えられるものであれば良い。

【0014】

第一の基板10及び第二の基板20は垂直配向膜12, 22を有しており、これら垂直配向膜12, 22の少なくとも一方には一定の方向13, 23へプレチルト角を付与可能な配向処理が施されている。これにより、電界を印加しないOFF時には、強誘電性液晶組成物層31が、前記配向処理が施された垂直配向膜12, 22に接する部分で、液晶分子32のCダイレクターを一定の方向13, 23へ配向させることができ、SmC*相のCダイレクターが配向処理方向へ揃うため、カイラルドーパントの添加量を低減したことに起因する、シュリーレンテクスチャーの出現を解消することが可能で、配向欠陥の無い高コントラストな表示が得られる。

一定の方向へプレチルト角を付与可能な配向処理を、両方の垂直配向膜12, 22に施すときは、第1の垂直配向膜12に配向処理を施す方向13と、第2の垂直配向膜22に配向処理を施す方向23とが異なってもよい。それぞれの配向方向13, 23の差(+360°の整数倍)が、Cダイレクターの基板間での捻れ角に一致すると、両方の基板近傍で一定の方向13, 23にCダイレクターを揃えやすくなるので好ましい。又、垂直配向膜12, 22の何れかのみにプレチルト角を付与可能な配向処理を施しても良い。

【0015】

第一の基板10又は第二の基板20の少なくとも一方の基板面には、略平行な電界を発生させる一对の電極構造24, 24を有し、電極構造24, 24により発生した電界で強誘電性液晶組成物層31の複屈折率を変えることにより、透過する光の透過率を変調する。図示例では、OFF時には液晶分子32のCダイレクターが螺旋構造の種々の方向を取り得ることにより(図1~2の(a)のTop of View参照)、クロスニコルとされた二枚の偏光板のうち一方の偏光板から入射した光が他方の偏光板を透過できないため、上述したように暗視野(黒表示)となる。電極構造24, 24としては、例えば楕型電極(IPS電極)やFringing Field Switching(FFS)電極が挙げられる。又、基板10及び基板20の両面に電極構造24, 24を設置することもできる。

【0016】

基板面上に配置された楕型電極(IPS電極)を介して、横電界を徐々に増加させて印加すると螺旋が解けるようになり、横電界に対して垂直方向へ液晶分子長軸が揃うようになり透過率が増加していく。この時のリターデーション($\Delta n d$ 、 Δn :複屈折率、 d :セル厚)の変化は、ネマチック液晶に於けるECBモードに類似している。そのため、透過率を最大にするには、リターデーションが $\lambda/2$ に一致させる必要がある。 λ は透過光の波長(代表値)を表す。一般に視感度が一番大きい波長である550nm付近を λ とし

10

20

30

40

50

て用いられている。

なおリターデーション（ $\Delta n d$ ）のセルを通過したときの出射光強度 I は、（式 1）で表わされる。

【 0 0 1 7 】

【 数 1 】

$$I = I_0 \sin^2 \left(\frac{\pi \cdot \Delta n \cdot d}{\lambda} \right) \quad (\text{式 1})$$

【 0 0 1 8 】

式 1 において、 I_0 は入射光強度を表わす。透過率は、 I / I_0 の比により表される。式 1 より、 $\Delta n d = \pi / 2$ のとき、透過率が最大になることが分かる。（式 1）から Δn を求めるため、（式 2）のように変形することができる。

【 0 0 1 9 】

【 数 2 】

$$\Delta n = \frac{\lambda}{\pi \cdot d} \sin^{-1} \sqrt{\frac{I}{I_0}} \quad (\text{式 2})$$

【 0 0 2 0 】

理想的には、入射光強度 $I_0 = 1$ に対して出射光強度 I が 1 にすれば良く、それに必要な条件は、リターデーション（ $\Delta n d$ の積）が $\lambda / 2 = 275 \text{ nm}$ に等しくなるようにすれば良い。

図 3 のグラフはセル厚 d に対して透過率が最大になる Δn との関係を示す。従って、用いる強誘電性液晶材料の Δn に合わせてセル厚を調整すれば 550 nm 付近に光を略損失なく透過させることができる。又、フルカラー表示にする場合は、色バランスを考慮する必要があるのでリターデーションの波長分散特性や、用いられるカラーフィルターやバックライトのスペクトルに合わせて $\lambda / 2$ の波長を調整しても良い。

尚、本発明に於ける液晶の Δn は、スメクチック C^* 相に於いて電圧を印加して螺旋を解いた場合、又は表面安定化強誘電性液晶（SSFLC：Surface-stabilized FLC）にして螺旋を解いた場合に求められる分子長軸方向の屈折率 n_e 、分子短軸方向の屈折率 n_o を用いて（式 3）で求めた Δn を指す。（式 3）の θ （チルト角）は、スメクチック C^* 相のコーン角 2θ の $1/2$ の値を意味する。即ち、本液晶表示素子の電圧—透過率特性に有効な Δn は、（式 3）で表され、チルト角 θ と上述の n_e 、及び n_o に依存する。例えばチルト角 θ が 30° の場合、本発明の液晶表示素子は、 Δn に依存して透過率が最大になるようにセル厚を調整すれば良いが、液晶の n_e から n_o を引いた差 Δn_{lc} が 0.13 以下の小さい液晶では有効な Δn は 0.0296 になり、必要なセル厚は、（式 2）より $10 \mu\text{m}$ 以上になる。 Δn_{lc} が 0.15 以上になると有効な Δn は 0.0336 になり、（式 2）より必要なセル厚は $8.5 \mu\text{m}$ 以下になり好ましくなる。更に、チルト角 θ が 35° 以上になると有効な Δn は 0.0447 以上になり、必要なセル厚は、 $6.4 \mu\text{m}$ 以下になりより好ましくなる。即ち、液晶の Δn_{lc} を 0.15 以上と大きくしてチルト角 θ を 35° 以上にするによりセル厚を薄くすることが可能になり表示品位が向上するので一層好ましくなる。

【 0 0 2 1 】

【 数 3 】

$$\Delta n = n_{\text{eff}} - n_o = \frac{n_e n_o}{\sqrt{n_o^2 \sin^2 \theta + n_e^2 \cos^2 \theta}} - n_o \quad (\text{式 3})$$

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

リターデーションの最小値は、電圧がOFF時であって基板法線方向に螺旋軸が向いて少なくとも1回以上巻いている時の値で、少なくともクロスニコルの偏光板と同等の透過率で示される暗視野にすることが好ましく、小さいほど良好な黒さになり高コントラスト化が可能になる。例えば、螺旋を巻いている状態での複屈折率 Δn_{helix} が $0 \sim 0.007$ であれば、セル厚を $15 \mu\text{m}$ 以下にすることでリターデーションは 75nm 以下が可能で高コントラストに必要な黒さを得ることができ、好ましい。これは、 SmC^* 相の螺旋が少なくとも 360° 回転していると屈折率異方性の分布が螺旋軸を中心に弧を描き、図1(a)に示すように、どの方角でも屈折率の分布が同じになり略等方的になるためである。巻く回数が増えるにつれて Δn は0に収束していき黒さを増していくことになることから、更に、 Δn_{helix} を 0.002 以下にするとリターデーションが減少して透過率が下がるためより好ましくなる。

10

【0023】

OFF時に暗視野を得るためには、強誘電性液晶の螺旋構造が1回以上の繰返し単位を有することが必要である。屈折異方性のX-Y面内分布を均一にすればクロスニコル偏光板と同等の黒が原理上得られるが、螺旋軸が基板法線方向へ向いおり螺旋ピッチが大きくなるとリターデーションが増加する場合があります、その場合は、必要に応じて二枚のクロスニコルの偏光板の間に、液晶層以外に光学位相補償フィルムを配置させることが好ましい。螺旋構造のピッチは、Cダイレクターが 360° 回転するごとを1周期としたときの、層に垂直な方向の長さである。液晶分子の自発分極は、液晶分子長軸に垂直な方向を向いているが、液晶分子長軸は頭と尾の方向を入れ替えて整列することもでき、頭と尾がある方向を向いている分子と、その反対方向を向いている分子とが半々に存在すると仮定すれば、Cダイレクターが 180° 回転する範囲だけで1回の繰返し単位とみなすことができる。したがって、第一の基板10と第二の基板20の間で液晶分子32のCダイレクターが少なくとも 180° 以上捩じれていることが必要である。すなわち、Cダイレクターの基板間での捩れ角は 180° 以上であればよい。上限は特に限定されないが、螺旋構造のピッチを長くtookたときにセル厚を抑制する観点から、例えば、 $180 \sim 1800^\circ$ が好ましい。

20

【0024】

一方、電圧ON時のリターデーションは、印加電圧に依存して変化する。図4に平面から見たIPS電極24の間の屈折率の大きさの分布を示す。上述したようにOFF時は円弧33を描くが、電圧を印加すると電極の横電界の作用で分子長軸に垂直な永久双極子が揃い同時に分子長軸が楕円長軸方向へ揃うようになり楕円状の屈折率分布34を描き、更に、電圧を増加させていくとIPS電極に沿って楕円の長径が大きくなり Δn が増し楕円率が増加する。この状態に直交する偏光板の何れかの偏光軸を楕円長軸に対して 45° の方向へ配置すると出射光を一番高く取り出すことができるようになる。但し、上述したようにリターデーションを $\lambda/2$ の値にする調整すると出射光が大きくなり好ましい。可視領域全体の透過率を大きくすることが表示の明るさや色バランスには重要なことから、表示素子の色調により 275nm 付近であれば良く、必要に応じて、例えば $225 \text{nm} \sim 330 \text{nm}$ 以下にすることもできる。従って、セル厚は、ON時の最大となるリターデーションを使用する強誘電性液晶組成物の Δn で除算した値で決まり、 $2 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

30

40

本発明に用いる液晶の選択反射の範囲では、外圧などによる素子に変形で配向は乱れても螺旋の巻く力で元の配向状態へ戻ることができ高い信頼性を得られることが大きな特徴である。

【0025】

液晶を配向欠陥無く基板間に充填するためには、従来の真空注入法、液晶滴下注入法(One Drop Fill)、及びフレキソ印刷法で行うことができ、少なくとも、等方相、又はネマチック相に加熱してネマチック相から除冷してスメクチック相へ相転移させることが好ましい。ディスプレイの高コントラスト化のためには配向欠陥を無くす必要があり、該強誘電性液晶組成物の相系列が少なくとも高温側から等方相、キラルネマチック相、スメク

50

チック A 相、キラルスメクチック C 相 (ISO - N^{*} - SmA - SmC^{*})、又は液晶化合物のチルト角を大きくする観点からは、相系列にスメクチック A 相が存在しないことが好ましく、その具体例としては、(ISO - N^{*} - SmC^{*})であることが好ましい。この場合、ネマチック相より高温側にブルー相 (BP) 等の他の相を発現してもよく、等方性液体 - ブルー相 - キラルネマチック相 - スメクチック A 相 - キラルスメクチック C 相、等方性液体 - ブルー相 - キラルネマチック相 - キラルスメクチック C 相などの相系列を例示することができる。また、等方性液体 - キラルスメクチック C 相 (ISO - SmC^{*}) の相系列を発現する液晶も採用可能である。

該強誘電性液晶組成物の相系列において、降温時にキラルネマチック相からスメクチック A 相又はキラルスメクチック C 相へ相転移する温度、又はキラルネマチック相の下限温度より 2 高い温度で、キラルネマチック相の螺旋ピッチが少なくともセル厚の 5 倍以上大きいことが好ましい。更に、N^{*} 相より低い温度に現れるスメクチック相へ転移する際に螺旋が解けてホメオトロピック配向状態にあることがより好ましく、これにより、液晶がキラルネマチック相であるときに、螺旋ピッチがセル厚 (ギャップ) より十分に長くなるため、キラルネマチック相が螺旋構造をとることがなく、スメクチック相へ転移する手前で配向欠陥の無い良好なホメオトロピック配向が得られるようになり、より均一な配向を得ることができる。キラルネマチック相の螺旋ピッチを解いてスメクチック相へ転移させるためには、その温度幅を少なくとも 10 以上が好ましい。温度幅が狭いと螺旋が解けずスメクチック相へ転移する場合があるため、配向欠陥の原因になる。又、キラルネマチック相の螺旋を解く方法として、逆巻きの螺旋を示すピッチキャンセラーを添加して螺旋を調整することもできる。

【0026】

OFF 時の配向状態は、VA モードのネマチック液晶表示素子に於ける垂直の一軸配向に類似しているため、VA モードに用いられる A プレート、一軸延伸等のネガ C プレートや二軸延伸の Z プレート等の光学位相補償フィルムを用いてコントラストの向上や、視野角向上の目的に用いることができる。好ましい光学位相補償フィルムは多種類あるが、VA モード等を使用されている視野角改善機能とコントラスト向上機能の二種類の機能を有するものを用いることが、視野角改善とコントラスト向上ができ好ましい。コントラスト向上には、最小透過率を低くできるようにする光学位相補償フィルムを用いることが好ましい。二枚のクロスニコルの偏光板の間にある液晶層に於いて、液晶層を透過した直線偏光が楕円偏光に変化して出射される場合があるが、その場合は、液晶層から出射される楕円偏光の楕円率と同じ楕円率を有し、且つ液晶層へ入射する直線偏光の偏光軸を対称中心とした場合、液晶層から射出される楕円偏光の方位角に対して対称となる逆位相を示す光学位相補償フィルムを必要に応じて二枚のクロスニコルの偏光板の間に配置するのがより好ましい。

【0027】

液晶表示素子の光源は、特に限定されるものではないが、低消費電力であることから LED が好ましい。さらに消費電力を抑制するため、点滅制御 (暗い領域の光量を下げたり消灯したりする技術) や、マルチフィールド駆動技術 (駆動周波数を、動画を表示する場合と静止画を表示する場合とで区別する技術)、屋内と屋外あるいは夜間と昼間で光量のモード切り替えを行う技術、液晶表示素子のメモリー性を利用して駆動を一時停止する技術等を用いることが好ましい。また、反射型表示素子では、機器に光源を備えなくとも外部の照明 (日光や室内光など) を利用できるように、好ましい。

液晶表示素子は、フィールドシーケンシャル方式等の時間分割、偏光方式、視差バリア方式、インテグラルイメージング方式等のスペース分割、分光方式やアナグリフ等の波長分割、FPS モード等により、3D 表示を行うことも可能である。

低電圧駆動のため、一对の基板の両方に、一对の画素電極と共通電極を有する構成とすることもできる。低電圧で駆動するため、一对の基板の両方に IPS (In-Plane Switching) 電極を設けたり、セル内部に突起した電極を持ち、セル内部での電界強度分布が低下しにくい素子である Confined geometry (Lee, S.-D., 2009, IDW '09-Proceeding of The

10

20

30

40

50

16th International Display Workshops 1、pp.111-112)を利用したり、一対の基板の両方にF F S (Fringe-Field Switching)電極を設けたりすることができる。

【0028】

コントラストの向上に関しては、点滅制御(暗い領域の光量を下げたり消灯したりする技術)や、開口率が50%以上である素子、高配向性の配向膜やアンチグレア膜を用いたり、フィールドシーケンシャル方式(カラーフィルターを用いずにRGB3色のLEDを、人間の目の時間的分解能以下の短時間で順次点灯させ、色を認識させるカラー化方式)を用いることが好ましい。

【0029】

高速応答性のためには、オーバードライブ機能(階調を表現する際の電圧を、立ち上がり時に高く、立ち下がり時は低くする)を用いたり、負の誘電異方性をもつスメクチック液晶を用いたりすることが好ましい。

タッチパネルの表面を覆うフィルムは、汚れによる表示品質の低下を抑制するため、撥水・撥油性、防汚性、耐指紋性を有することが好ましい。少なくとも押圧側の電極基板は、プラスチック基板や薄膜ガラス基板等のフレキシブル基板を使用することが好ましい。電極としては、グラフェン(炭素の単原子層からなるシート)や有機半導体を用いることが好ましい。

【0030】

液晶セルの2枚の基板はガラス、プラスチックの如き柔軟性をもつ透明な材料を用いることができ、一方はシリコン等の不透明な材料でも良い。透明電極層を有する透明基板は、例えば、ガラス板等の透明基板上にインジウムスズオキシド(ITO)をスパッタリングすることにより得ることができる。

カラーフィルターは、例えば、顔料分散法、印刷法、電着法、又は、染色法等によって作成することができる。顔料分散法によるカラーフィルターの作成方法を一例に説明すると、カラーフィルター用の硬化性着色組成物を、該透明基板上に塗布し、パターンニング処理を施し、そして加熱又は光照射により硬化させる。この工程を、赤、緑、青の3色についてそれぞれ行うことで、カラーフィルター用の画素部を作成することができる。その他、該基板上に、有機半導体や無機半導体、又は酸化物半導体を用いた薄膜トランジスター(TFT)、薄膜ダイオード、金属絶縁体金属比抵抗素子等の能動素子を設けた画素電極を設置してもよい。

【0031】

信頼性向上やTFT駆動を目的に、強誘電性液晶組成物は不純物等を除去したり、又は比抵抗値を更に高くしたりする目的で、シリカ、アルミナ等による精製処理を施しても良い。液晶組成物の比抵抗値としては、TFTで駆動するためには、 $10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上が好ましく、 $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上がより好ましく、 $10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上がより好ましい。また、液晶組成物中に不純物として存在するカチオンの影響を防止する方法として、ポダンド、コロナンド、又はクリプタンド等のカチオン包接化合物を添加することもできる。又、TFT駆動では、画像情報を一定時間間隔で書き込み電極間に電荷をその間保持して画像を表示しているが、スイッチングさせると自発分極による分極反転電流の影響で電極間に保持されて電荷が減少するため補助容量を画素に接続することが好ましく、用いる液晶の自発分極に適した補助容量を接続することができる。

【0032】

低温環境下でも液晶表示素子の性能を維持できるようにするため、強誘電性液晶組成物が低温保存安定性を有することが好ましい。液晶組成物の低温保存安定性は、0以下、24時間以上の環境で SmC^* を維持することが好ましく、より好ましくは-20以下、500時間以上、さらに好ましくは-30以下、700時間以上の環境で SmC^* を維持することが好ましい。

【0033】

<強誘電性液晶組成物>

本発明で用いられる強誘電性液晶組成物は、ホスト液晶(母体液晶)にキラル化合物(

10

20

30

40

50

ドーパント)を含むことができ、さらに、高分子安定化を実現するためのモノマー(重合性化合物)を任意に加えることができる。

このような強誘電性液晶組成物を用いることで、配向の安定化や、中間階調に於ける応答速度を向上させることができる。液晶が配向膜等で配向させた状態を配向欠陥無く固定化させるためには、モノマーを添加しない場合と同様に、少なくとも、ネマチック相から除冷してスメクチック相へ相転移させることが好ましく、用いる液晶セルの基板面が平坦であることがより好ましい。また、ネマチック相やスメクチック相等の液晶相中で該モノマーを網目状、又は分散した状態に重合させる必要がある。更に、相分離構造形成を避けるためには、モノマーの含有量を少なくして、液晶が配向している状態で液晶分子間に網目状高分子が形成できるよう該高分子前駆体含有量や該前駆体の組成を調整することが好ましく、さらに、光重合の場合は、UV露光時間、UV露光強度、及び温度を調整して網目状の高分子を形成させて液晶配向欠陥が無いようにすることが好ましい。

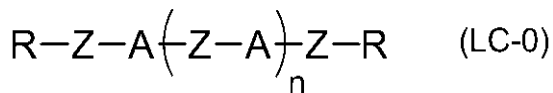
【0034】

<液晶性化合物>

ホストとなる液晶性化合物としては、下記の一般式

【0035】

【化1】



【0036】

(式中、Rは各々独立に炭素原子数1~18の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、水素原子又はフッ素原子を表し、該アルキル基中の、1つ又は2つの隣接していない-CH₂-基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-O-CO-O-、-CH=CH-、-C≡C-、シクロプロピレン基又は-Si(CH₃)₂-で置き換えられてもよく、該アルキル基中の1つ以上の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子又はCN基で置き換えられていてもよく、

Zは各々独立に-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CO-N(R^a)-、-N(R^a)-CO-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-CO-O-、-O-CO-CH=CH-又は単結合を表し、-CO-N(R^a)-又は-N(R^a)-CO-におけるR^aは水素原子又は炭素原子数1~4の直鎖状又は分岐状のアルキル基を表し、

Aは各々独立にフェニレン基、シクロヘキシレン基、ジオキサランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、ナフタレンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基から選択される環式基を表し、前記フェニレン基、ナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の1つ又は2つ以上の-CH=基が窒素原子で置き換えられてもよく、前記シクロヘキシレン基、ジオキサランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の1つ又は2つの隣接していない-CH₂-基が、-O-及び/又は-S-で置き換えられてもよく、前記環式基の1つ又はそれ以上の水素原子が、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、CN基、NO₂基、あるいは、1つ又は2つ以上の水素原子がフッ素原子又は塩素原子で置き換えられてもよい、炭素原子数1~7の有するアルキル基、アルコキシ基、アルキルカルボニル基又はアルコキシカルボニル基で置き換えられていてもよく、

10

20

30

40

50

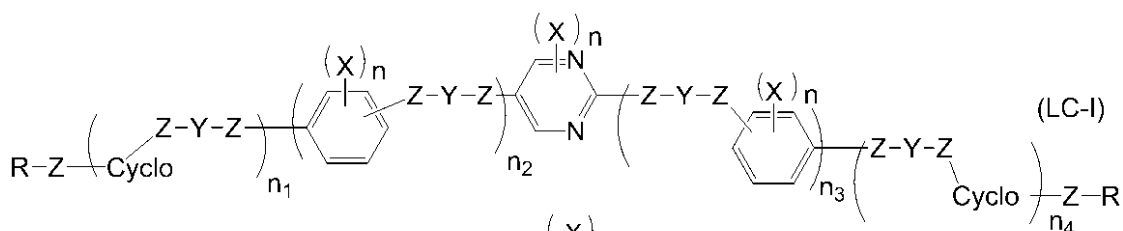
n は 1、2、3、4 又は 5 である。) で表される液晶性化合物が好ましい。

【0037】

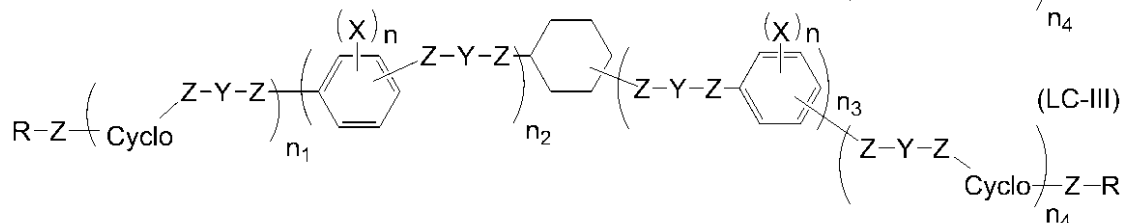
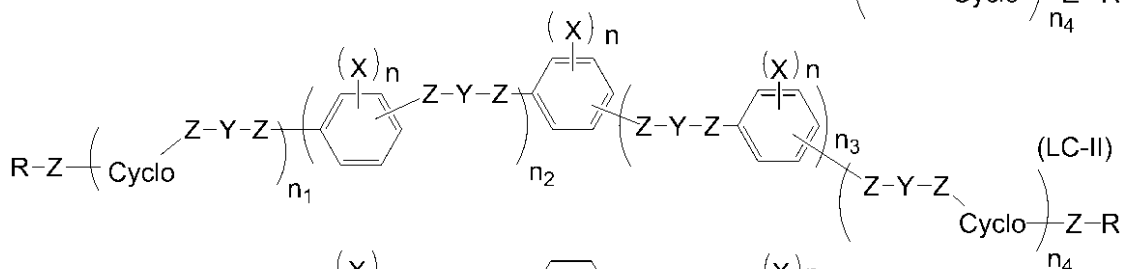
また、下記の一般式

【0038】

【化2】



10



20

【0039】

(式中、R は各々独立に炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、水素原子又はフッ素原子を表し、該アルキル基中の、1 つ又は 2 つの隣接していない -CH₂- 基は -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-O-CO-O-、-CH=CH-、-C≡C-、シクロプロピレン基又は -Si(CH₃)₂- で置き換えられてもよく、該アルキル基中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子又は CN 基で置き換えられていてもよく、

30

Z は各々独立に -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CO-N(R^a)-、-N(R^a)-CO-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-CO-O-、-O-CO-CH=CH- 又は単結合を表し、-CO-N(R^a)- 又は -N(R^a)-CO- における R^a は水素原子又は炭素原子数 1 ~ 4 の直鎖状又は分枝状のアルキル基を表し、

40

Y は各々独立に、単結合又は炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状もしくは分岐状のアルキレン基を表し、該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとして各々独立に -O-、-CO-、-COO- 又は -OCO- で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上の水素原子は各々独立にハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 9 のアルキル基で置換されていてもよく、

X は各々独立にハロゲン原子、シアノ基、メチル基、メトキシ基、-CF₃、又は -OCF₃ を表し、

n は各々独立に 0 ~ 4 の整数を表し、

n₁、n₂、n₃ 及び n₄ は、各々独立に 0 又は 1 を表すが、n₁ + n₂ + n₃ + n₄ = 1 ~ 4 であり、

Cyclo は各々独立に炭素原子数 3 ~ 10 のシクロアルカンを表し、任意に二重結合

50

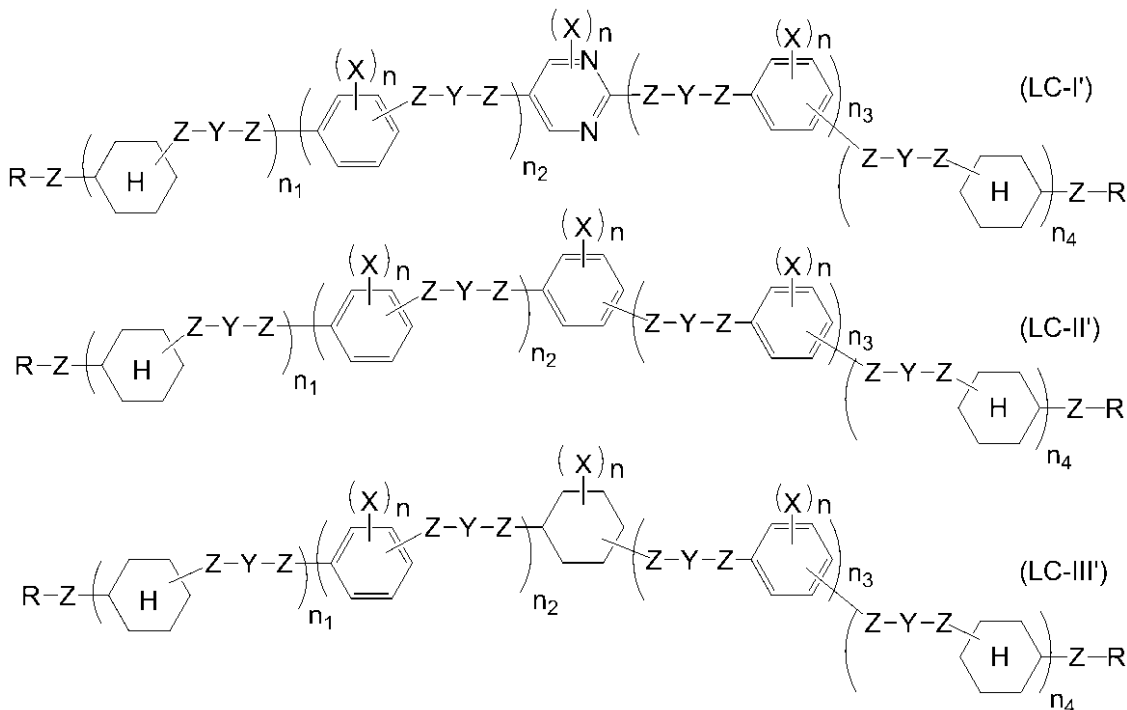
を有していてもよい。)で表される液晶性化合物(LC-I)~(LC-III)が好ましい。

【0040】

ここで、Cycloはシクロヘキサン(シクロヘキシレン基)であることが好ましく、例えば下記一般式

【0041】

【化3】



10

20

【0042】

(式中、Rは各々独立に炭素原子数1~18の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、水素原子又はフッ素原子を表し、該アルキル基中の、1つ又は2つの隣接していない-CH₂-基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-O-CO-O-、-CH=CH-、-C≡C-、シクロプロピレン基又は-Si(CH₃)₂-で置き換えられてもよく、該アルキル基中の1つ以上の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子又はCN基で置き換えられていてもよく、

30

Zは各々独立に-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CO-N(R^a)-、-N(R^a)-CO-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-CO-O-、-O-CO-CH=CH-又は単結合を表し、-CO-N(R^a)-又は-N(R^a)-CO-におけるR^aは水素原子又は炭素原子数1~4の直鎖状又は分岐状のアルキル基を表し、

40

Yは各々独立に、単結合又は炭素原子数1~10の直鎖状もしくは分岐状のアルキレン基を表し、該アルキレン基中に存在する1つ又は2つ以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとして各々独立に-O-、-CO-、-COO-又は-OCO-で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する1つ又は2つ以上の水素原子は各々独立にハロゲン原子又は炭素原子数1~9のアルキル基で置換されていてもよく、

Xは各々独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、シアノ基、メチル基、メトキシ基、CF₃基、又はOCF₃基を表し、

nは各々独立に0~4の整数を表し、

50

n_1 、 n_2 、 n_3 及び n_4 は、各々独立に 0 又は 1 を表すが、 $n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 1 \sim 4$ である。) で表される液晶性化合物 (LC-I') ~ (LC-IIII') が好ましい。

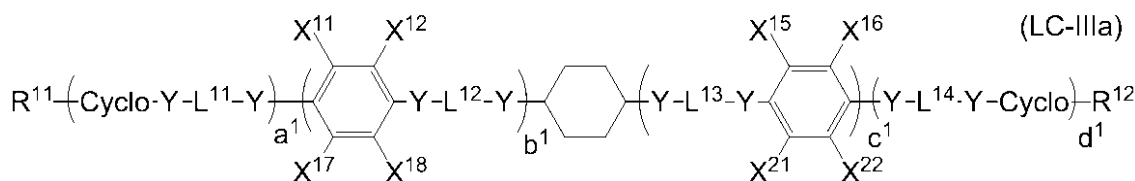
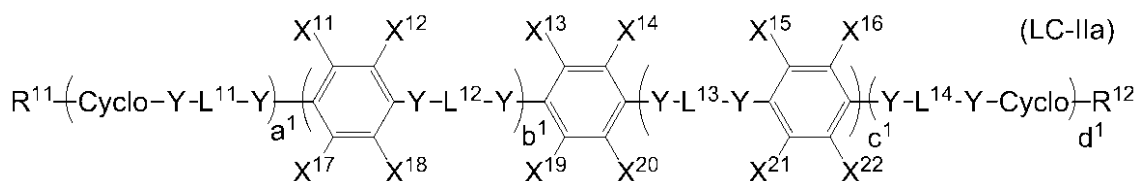
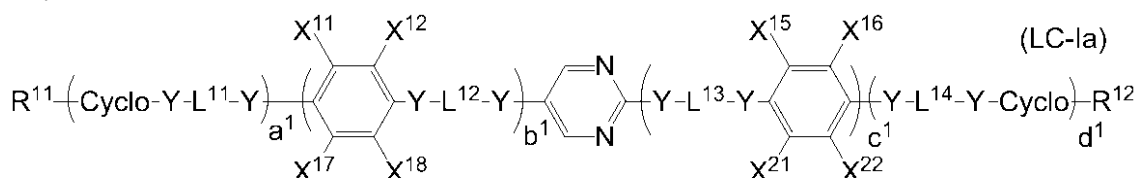
【0043】

液晶性を発現するためには、環に対して 1, 4 - 置換であることが好ましい。すなわち該液晶性化合物に含まれる環式 2 価基が 1, 4 - シクロヘキシレン基、1, 4 - フェニレン基、2, 5 - ピリジンジイル基などであることが好ましい。

例えば下記一般式

【0044】

【化 4】



【0045】

(式中、 R^{11} 及び R^{12} は各々独立に炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、又はフッ素原子を表すが、 R^{11} と R^{12} が同時にフッ素原子となることはなく、該アルキル基中の、1 つ又は 2 つの隣接していない -CH₂- 基は -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CH=CH-、-C≡C-、シクロプロピレン基又は -Si(CH₃)₂- で置き換えられてもよく、該アルキル基中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子、又は CN 基で置き換えられていてもよく、

$X^{11} \sim X^{22}$ は各々独立に水素原子、フッ素原子、CF₃ 基、又は OCF₃ 基を表し、

$L^{11} \sim L^{14}$ は各々独立に単結合、-O-、-S-、-CO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CO-O-、-O-CO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、又は -C≡C- を表し、

Y は各々独立に、単結合又は炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状もしくは分岐状のアルキレン基を表し、該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとして各々独立に -O-、-CO-、-COO- 又は -OCO- で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上の水素原子は各々独立にハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 9 のアルキル基で置換されていてもよく、

a^1 、 b^1 、 c^1 、 d^1 は各々独立に 0 又は 1 の整数を表すが、 $a^1 + b^1 + c^1 + d^1$ は 1、2 又は 3 であり、 a^1 が 0 の場合は d^1 は 0 であり、 a^1 が 1 の場合は c^1 は 0 であり、 c^1 が 1 の場合は a^1 は 0 であり、 $b^1 = c^1 = 1$ の場合は $a^1 = d^1 = 0$ であり、

Cyclo は各々独立に炭素原子数 3 ~ 10 のシクロアルカンを表し、任意に二重結合

10

20

30

40

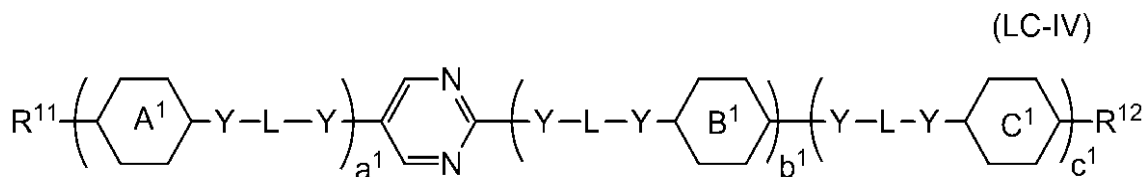
50

を有していてもよい。) で表される液晶性化合物 (LC-Ia) ~ (LC-IIIIa) が好ましい。

また、下記一般式

【0046】

【化5】



10

【0047】

(式中、 R^{11} 及び R^{12} は各々独立に炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、又はフッ素原子を表すが、 R^{11} と R^{12} が同時にフッ素原子となることはなく、該アルキル基中の、1つ又は2つの隣接していない $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{S}-$ 、 $-\text{S}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、シクロプロピレン基又は $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-$ で置き換えられてもよく、該アルキル基中の1つ以上の水素原子はフッ素原子、又はCN基で置き換えられていてもよく、

環 A^1 は各々 1 ~ 4 つの水素原子がフッ素原子、 CF_3 基、 OCF_3 基、又はCN基、あるいはこれらの複数の基で置き換えられてもよい 1, 4-フェニレン基、又は、1, 4-シクロヘキシレン基を表し、

20

環 B^1 は 1 ~ 4 つの水素原子がフッ素原子、 CF_3 基、 OCF_3 基、又はCN基、あるいはこれらの複数の基で置き換えられてもよい 1, 4-フェニレン基を表し、

環 C^1 は 1 ~ 4 つの水素原子がフッ素原子、 CF_3 基、 OCF_3 基、又はCN基、あるいはこれらの複数の基で置き換えられてもよい 1, 4-シクロヘキシレン基を表し、

L は各々独立に単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{S}-$ 、 $-\text{S}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ を表し、

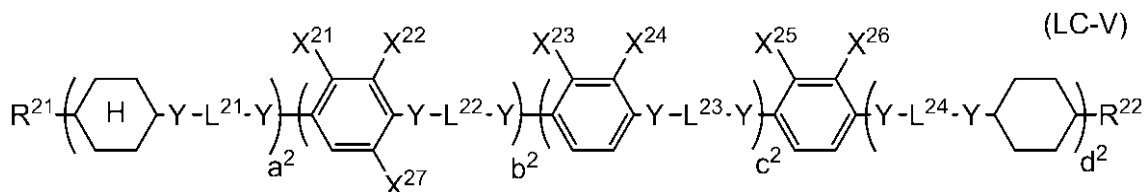
Y は各々独立に、単結合又は炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状もしくは分岐状のアルキレン基を表し、該アルキレン基中に存在する 1つ又は2つ以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとして各々独立に $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する 1つ又は2つ以上の水素原子は各々独立にハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 9 のアルキル基で置換されていてもよく、

30

a^1 は 0、1、又は 2 を表し、 b^1 、及び c^1 は 0、1、又は 2 の整数を表し、 a^1 、 b^1 及び c^1 の合計は 1、2 または 3 を表す。) で表される液晶性化合物 (LC-IV)

【0048】

【化6】



40

【0049】

(式中、 R^{21} 及び R^{22} は各々独立に炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、又はフッ素原子を表すが、 R^{21} と R^{22} が同時にフッ素原子となることはなく、該アルキル基中の、1つ又は2つの隣接していない $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{S}-$ 、 $-\text{S}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、シクロプロピレン基又は $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-$ で置き

50

換えられてもよく、該アルキル基中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子、又は C N 基で置き換えられていてもよく、

$X^{21} \sim X^{27}$ は各々独立に水素原子、フッ素原子、 CF_3 基、又は OCF_3 基を表し、

$L^{21} \sim L^{24}$ は各々独立に単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、又は $-C \equiv C-$ を表し、

a^2 、 b^2 、 c^2 及び d^2 は各々独立に 0 又は 1 の整数を表すが、 $a^2 + b^2 + c^2 + d^2$ は 1、2 又は 3 であり、 a^2 が 0 の場合は d^2 は 0 であり、 a^2 が 1 の場合は c^2 は 0 であり、 $b^2 = c^2 = 1$ の場合は $a^2 = d^2 = 0$ である。) で表される液晶性化合物 (LC-V) が好ましい。

【0050】

フェニルピリミジン系化合物のうち、強誘電性の発現に必要な傾いたスメクチック相を得るため、あるいは、分子の傾き角を大きくするため、もしくは融点を低下させるためには分子の環の部分に置換基として、少なくとも 1 つ以上のフッ素原子、 CF_3 基、あるいは OCF_3 基が導入されることが好ましい。置換基としては形状の小さなフッ素を導入することが、液晶相を安定に保ち、また、高速応答性も保持する面で好ましい。置換基の数は 1 ~ 3 が好ましい。

粘度が低く高速応答するため、環をつなぐ連結基 ($-Z-Y-Z-$ 、又は $-Y-L-Y-$) としては、単結合、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、又は、 $-C \equiv C-$ からなるより選択されることが好ましく、特に、単結合であることが好ましい。分子の局所的な分極を抑制しスイッチング挙動への悪影響を少なくする面でも単結合が好ましい。一方、層構造の安定性を保つための材料としては粘度が高い方が好ましく、その場合には、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ からなるより選択されることが好ましく用いられ、特に、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ が好ましく用いられる。

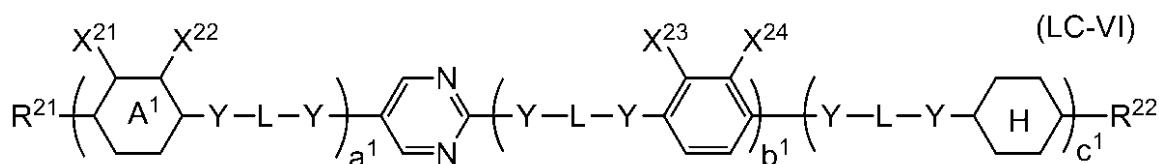
一方、融点を低下させる効果を大きくするという点では、側鎖 (R 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{21} 、 R^{22}) の一方または両方に水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、イソプロピル基、アルキルカルボニルオキシ基、アルキルオキシカルボニル基、アルキルオキシカルボニルオキシ基を用いることが好ましい。

【0051】

Δn を大きくするのに適していて、安定な強誘電性液晶相を示し、かつ、粘度が低く高速応答に適した化合物としては、下記一般式

【0052】

【化 7】



【0053】

(式中、 R^{21} 及び R^{22} は各々独立に炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、水素原子、又はフッ素原子を表し、

該アルキル基中の、1 つ又は 2 つの隣接していない $-CH_2-$ 基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-SO_2-$ 、 $-SO_2-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、シクロプロピレン基又は $-Si(CH_3)_2-$ で置き換えられてもよく、該アルキル基中の 1 つ以上の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子、又は C N 基で置き換えられていてもよく、

$X^{21} \sim X^{24}$ は各々独立に水素原子、ハロゲン、シアノ基、メチル基、メトキシ基、 CF_3 基、又は OCF_3 基を表し、

環 A^1 はフェニレン基またはシクロヘキシレン基を示し、

L は各々独立に単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、又は $-C \equiv C-$ を表し、

a^1 は 0、1、又は 2 を表し、 b^1 、及び c^1 は 0、1、又は 2 の整数を表し、 $a^1 + b^1 + c^1$ の合計は 1 又は 2 を表し、 $a^1 = 1$ のとき $c^1 = 0$ であり、 $c^1 = 1$ のとき $a^1 = 0$ である) で表される液晶性化合物 (LC-VI) が好ましい。

【0054】

上記一般式 (LC-I) ~ (LC-VI) における Y は、好ましくは、各々独立に、単結合又は炭素原子数 1 ~ 7 のアルキレン基 (該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとして各々独立に $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) であり、

より好ましくは、各々独立に、単結合又は炭素原子数 1 ~ 5 のアルキレン基 (該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとして各々独立に $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) であり、

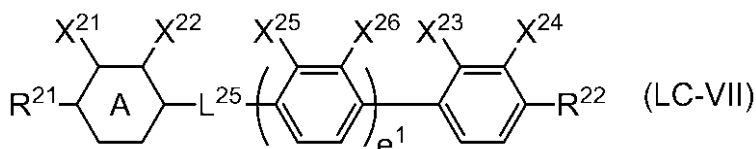
より好ましくは、各々独立に、単結合又は炭素原子数 1 ~ 3 のアルキレン基 (該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとして各々独立に $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) である。

【0055】

TFT 駆動に適していて、安定な強誘電性液晶相を示し、かつ、粘度が低く高速応答に適した化合物としては、下記一般式

【0056】

【化 8】



【0057】

(式中、 e^1 は 0、1 又は 2 を示し、

$X^{21} \sim X^{26}$ は各々独立に水素原子、又はフッ素原子基を表すが、 e^1 が 0 のとき $X^{21} \sim X^{24}$ の少なくとも 1 つはフッ素原子で、 e^1 が 1 のとき $X^{21} \sim X^{26}$ の少なくとも 1 つはフッ素原子であり、

R^{21} 及び R^{22} は各々独立に炭素原子数 1 ~ 18 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基を表し、該アルキル基中の、1 つの $-CH_2-$ 基が $-O-$ で置き換えられてもよく、

L^{25} は単結合、 $-CH_2O-$ 、又は $-OCH_2-$ を表し、

環 A^1 はフェニレン基またはシクロヘキシレン基を表す。) で表される液晶性化合物 (LC-VII) が特に好ましい。

【0058】

本発明の強誘電性液晶組成物に用いられる液晶性化合物は、上記の (LC-0)、(LC-I) ~ (LC-III)、(LC-IV)、(LC-V)、(LC-VI)、(LC-VII) 等のいずれか 1 つまたは 2 つ以上の組み合わせで用いてもよい。

【0059】

<キラル化合物>

本発明の液晶表示装置における強誘電性液晶組成物は、キラル化合物を含有してもよい。キラル化合物としては、不斉原子をもつ化合物、軸不斉をもつ化合物、面不斉をもつ化

10

20

30

40

50

化合物のいずれでもよく、該キラル化合物は重合性基を有していても、重合性基を有していなくてもよく、該キラル化合物は１種又は２種以上用いてもよい。ここで、軸不斉をもつ化合物には、アトロブ異性体を含むものとする。

これらのキラル化合物としては不斉原子をもつ化合物又は軸不斉をもつ化合物が好ましく、不斉原子をもつ化合物が特に好ましい。不斉原子をもつ化合物において、不斉原子は不斉炭素原子であると立体反転が起こりにくく好ましいが、ヘテロ原子が不斉原子となっていてよい。不斉原子は鎖状構造の一部に導入されていても、環状構造の一部に導入されていてもよい。螺旋誘起力が強いことを特に要求される場合には軸不斉をもつ化合物が好ましい。

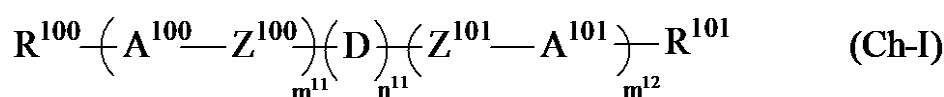
【００６０】

10

不斉原子をもつ化合物としては、側鎖部分に不斉炭素を持つ化合物、環構造部分に不斉炭素を持つ化合物及びその両方を持つ化合物が挙げられる。具体的には一般式（Ch-I）で表される化合物が挙げられる。

【００６１】

【化９】



【００６２】

R^{100} および R^{101} は互いに独立して、水素原子、シアノ基、 NO_2 、ハロゲン、 OCN 、 SCN 、 SF_5 、炭素原子数１～３０個のキラル又はアキラルなアルキル基、重合性基又は環構造を含むキラルな基を表すが、該アルキル基中の１個又は２個以上の隣接していない CH_2 基は互いに独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCO-O-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ または $-C\equiv C-$ により置換されていてもよく、該アルキル基中の１個又は２個以上の水素原子は互いに独立して、ハロゲン又はシアノ基によって置換されていてもよく、該アルキル基は直鎖状であっても、分岐していても又は環構造を含んでいてもよい。

20

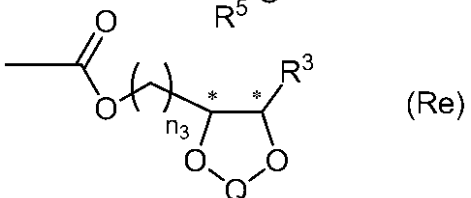
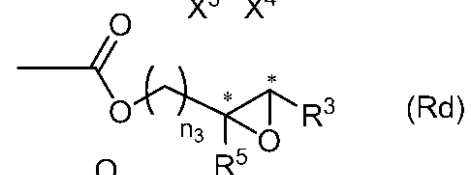
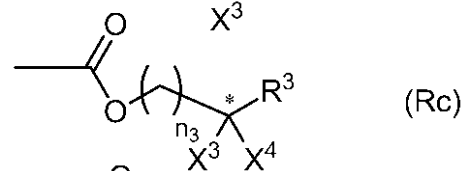
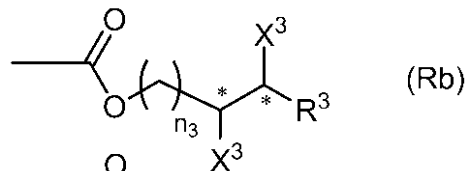
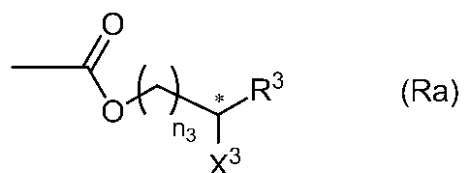
【００６３】

キラルなアルキル基としては、以下の式（Ra）～（Rk）が好ましい。

30

【００６４】

【化 1 0】

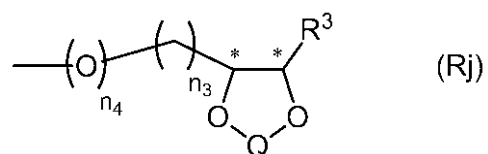
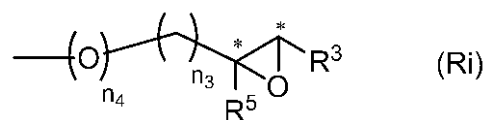
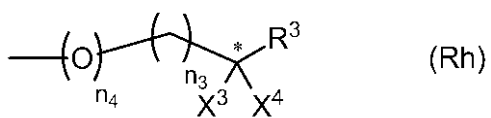
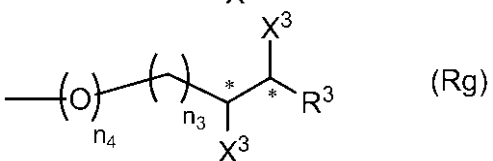
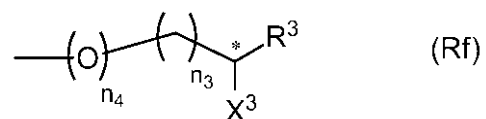


10

20

【 0 0 6 5】

【化 1 1】

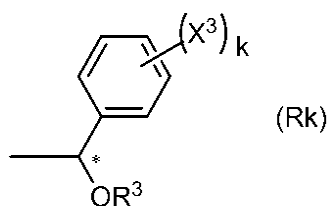


30

40

【 0 0 6 6】

【化 1 2】



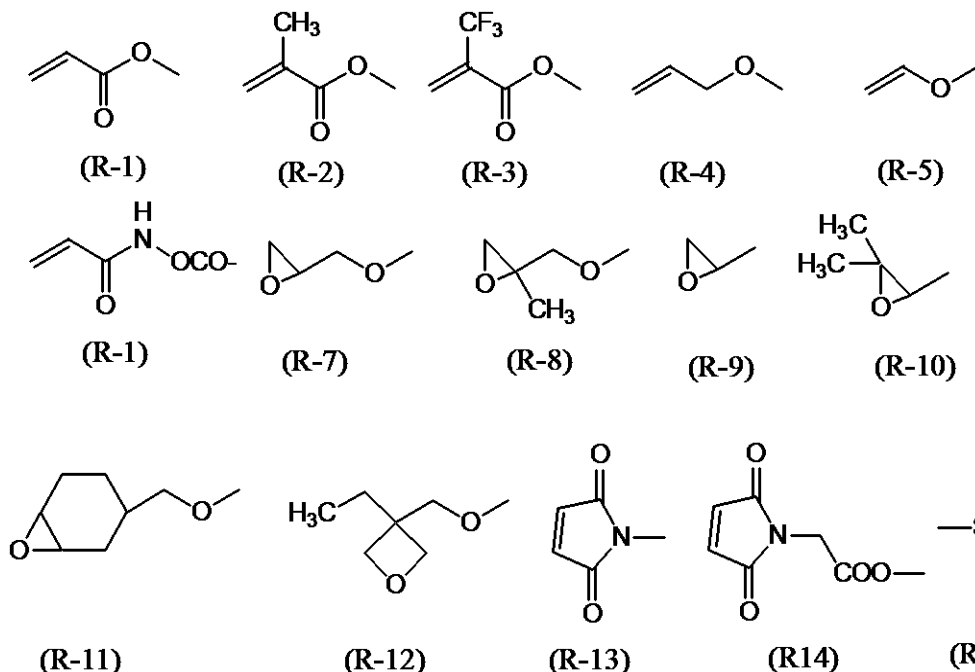
【0067】

R³ 及び R⁵ は、各々独立に炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基、又は水素原子を表し、該アルキル基の 1 つ又は 2 つ以上の -CH₂- 基は酸素原子又は硫黄原子が相互に直接結合しないものとして -O-、-S-、-NH-、-N(CH₃)-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-S-CO-、-CO-S-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-CH=CH-、-C≡C-、シクロプロピレン基又は -Si(CH₃)₂- で置き換えられてもよく、さらにアルキル基の 1 つ又はそれ以上の水素原子がフッ素原子、塩素原子、臭素原子あるいはシアノ基で置き換えられていてもよく、重合性基をもっているもよい。重合性基としては、下記の式 (R-1) ~ (R-15) で表される構造が好ましい。

10

【0068】

【化 1 3】



20

30

【0069】

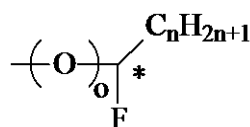
これらの重合性基はラジカル重合、ラジカル付加重合、カチオン重合、及びアニオン重合により硬化する。特に重合方法として紫外線重合を行う場合には、式 (R-1)、式 (R-2)、式 (R-4)、式 (R-5)、式 (R-7)、式 (R-11)、式 (R-13) 又は式 (R-15) が好ましく、式 (R-1)、式 (R-2)、式 (R-7)、式 (R-11) 又は式 (R-13) がより好ましく、式 (R-1)、式 (R-2) がより好ましい。環構造を含むキラルな基において環構造は芳香族であっても脂肪族であってもよい。アルキル基が取り得る環構造としては単環構造、縮合環構造またはスピロ (spirocyclic) 環構造をとることができ、また 1 個または 2 個以上のヘテロ原子を含むことができる。

40

また、X³ 及び X⁴ は、ハロゲン原子 (F、Cl、Br、I)、シアノ基、フェニル基 (該フェニル基の 1 つ又は 2 つ以上の任意の水素原子はハロゲン原子 (F、Cl、Br、I)、メチル基、メトキシ基、-CF₃、-OCF₃ で置換されていてもよい。)、メチ

50

【化 1 4】



50

か、ハロゲン、シアノ基、 NO_2 又は、1個若しくは2個以上の水素原子がF若しくはClにより置換されていてもよい炭素原子数1～7個のアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル若しくはアルコシカルボニル基で一置換若しくは多置換されていてよい。

一般式(C_h-I)における A^{100} 及び A^{101} は、1,4-フェニレン又はトランス-1,4-シクロヘキシレンが好ましいが、これらの環が、非置換であるか、あるいは1～4位において、F、Cl、CNあるいは、1～4個の炭素原子を有するアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニルまたはアルコシカルボニルで置換されているのが好ましい。

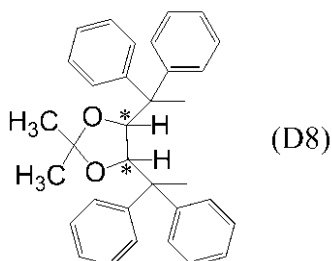
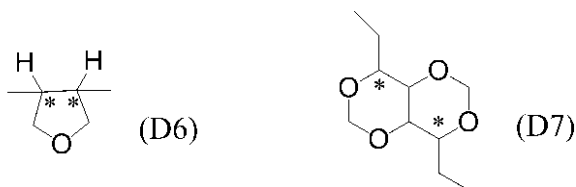
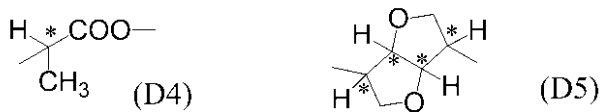
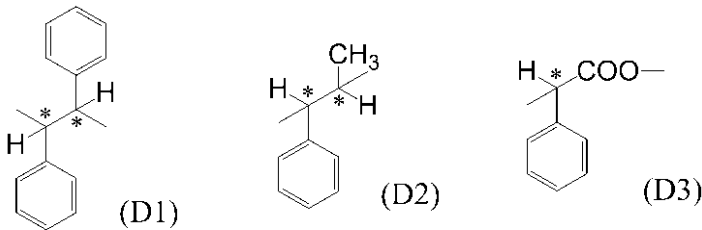
n^{11} は0又は1を表し、 n^{11} が0のとき、 m^{12} は0であり、かつ m^{11} は0、1、2、3、4又は5であり、 n^{11} が1のとき、 m^{11} と m^{12} は各々独立に0、1、2、3、4または5であり、 n^{11} が0のとき、 R^{100} および R^{101} の少なくとも1つは、キラルなアルキル基、重合性基または環構造を含むキラルな基である。

n^{11} 及び m^{12} が0のとき、 m^{11} は1、2又は3であるのが好ましく、 n^{11} が1のとき、 m^{11} 及び m^{12} は各々独立に1、2又は3であるのが好ましい。

Dは、式(D1)～(D8)

【0074】

【化15】



【0075】

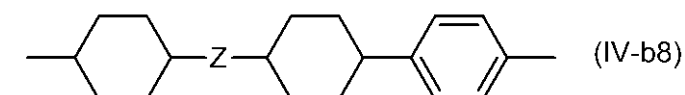
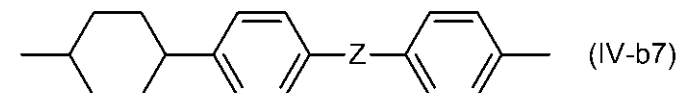
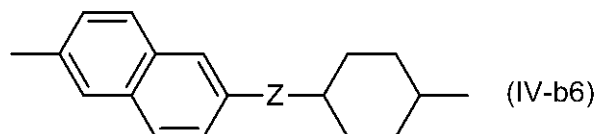
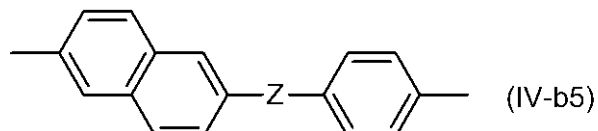
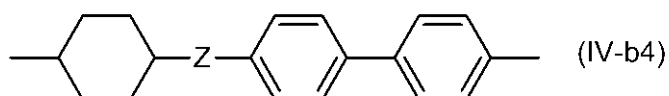
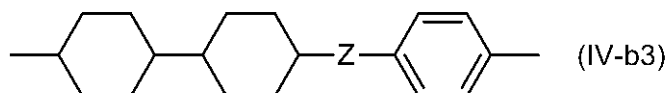
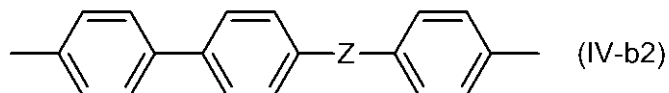
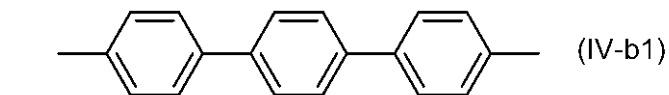
(式中、ベンゼン環の任意の1つ又は2つ以上の任意の水素原子はハロゲン原子(F、Cl、Br、I)、炭素原子数1～20のアルキル基またはアルコキシ基で置換されていてもよく、該アルキル基またはアルコキシ基の水素原子は任意にフッ素原子に置換されていてもよく、また該アルキル基またはアルコキシ基中のメチレン基は、-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CF₂-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF=CF-または-C≡C-により、酸素原子または硫黄原子が互いに直接結合しないように置換されていてもよい。)で表される。)で表される置換基である。

【 0 0 7 6 】

一般式 (C h - I) における部分構造、 $-(A^{100} - Z^{100})m^{11} - (D)n^{11} - (Z^{101} - A^{101})m^{12} -$ において n^{11} が 0 である場合には、該部分構造は以下の構造が好ましい。

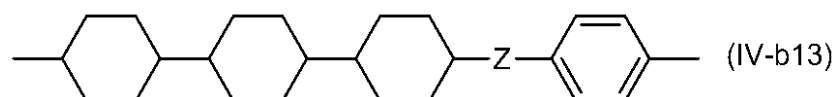
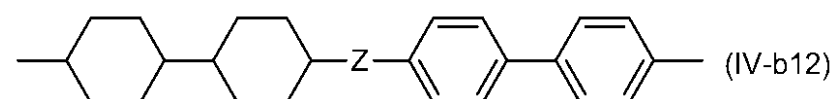
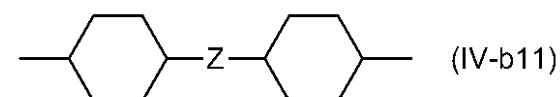
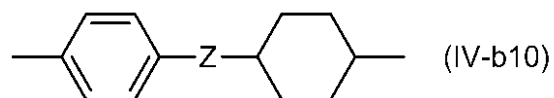
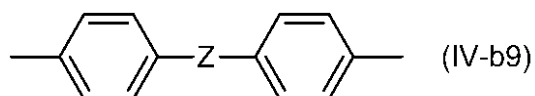
【 0 0 7 7 】

【 化 1 6 】



【 0 0 7 8 】

【 化 1 7 】



10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

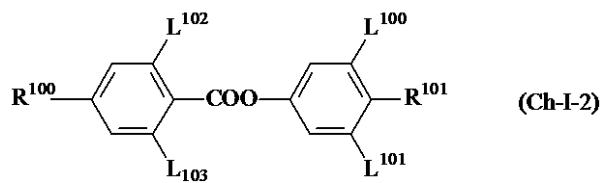
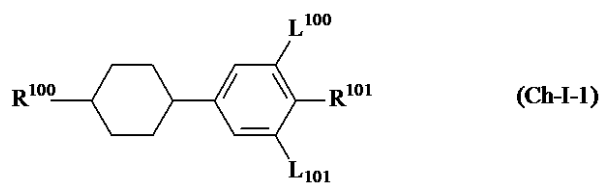
(但し、これらの式においてベンゼン環の任意の1つ又は2つ以上の任意の水素原子はハロゲン原子(F、Cl、Br、I)、メチル基、メトキシ基、 $-CF_3$ 、 $-OCF_3$ で置換されていてもよく、ベンゼン環の任意の1つ又は2つ以上の炭素原子は、窒素原子に置換されていてもよく、これらの置換基および窒素原子の導入は結晶性の低下および誘電異方性の向きや大きさを制御するのに好ましい。Zの定義は式(C_h-I)における Z^{10} 及び Z^{101} と同じである。)が挙げられる。信頼性の面では、ピリジン環、ピリミジン環等の複素環よりもベンゼン環やシクロヘキサン環の方が好ましい。誘電率異方性を大きくするという面では、ピリジン環、ピリミジン環等の複素環を有する化合物を使うことが良いが、その場合には化合物の持つ分極性が比較的大きく、結晶性を低下させ液晶性を安定化するために好ましく、ベンゼン環やシクロヘキサン環等の炭化水素環である場合には、化合物の持つ分極性が低い。このため、キラル化合物の分極性に応じて、適切な含有量を選択することが好ましい。

10

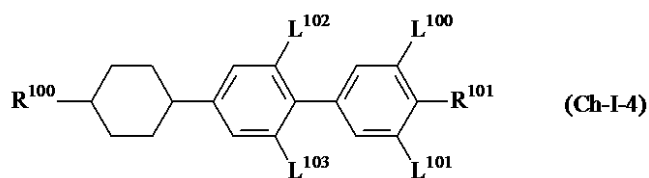
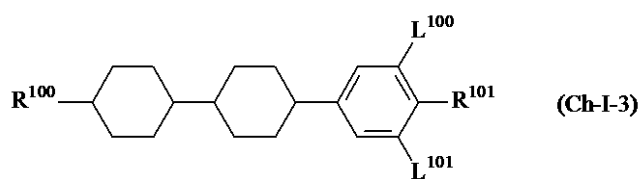
n^{11} 及び m^{12} が0のとき、一般式(C_h-I)で表される化合物の好ましい形態は、以下のである。

【 0 0 8 0 】

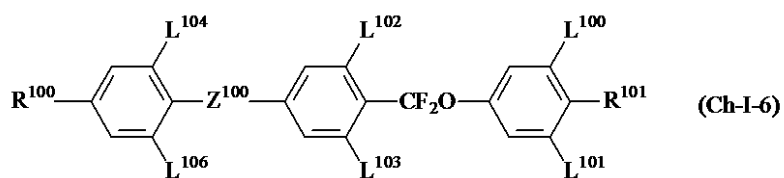
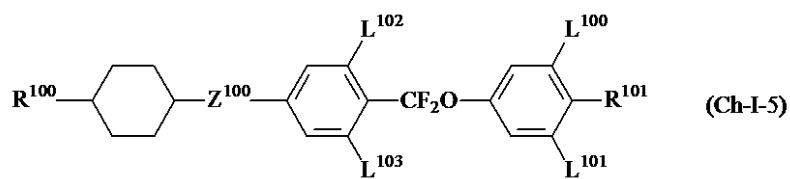
【化 1 8】



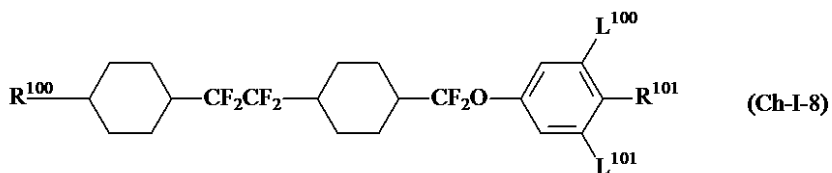
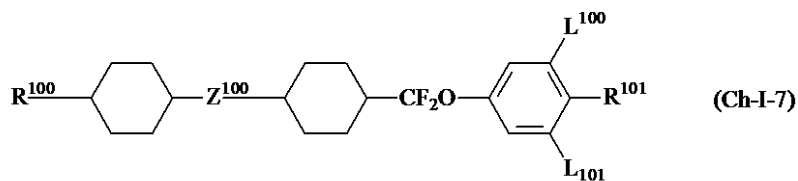
10



20



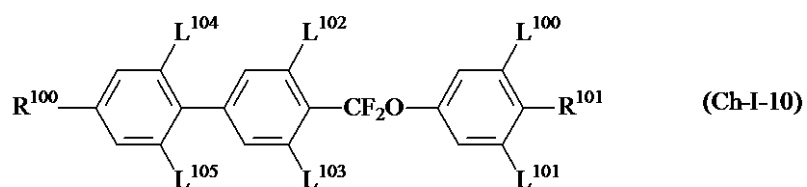
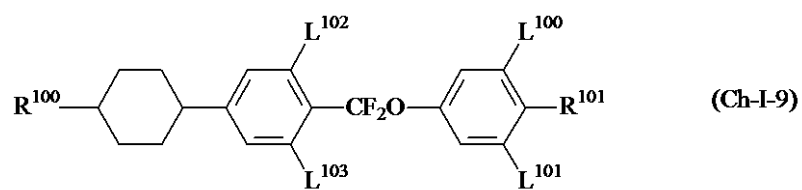
30



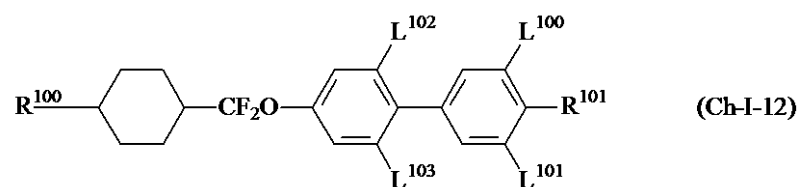
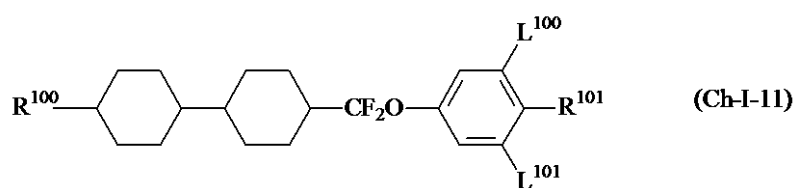
40

【 0 0 8 1】

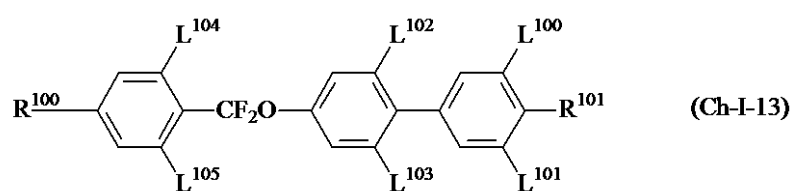
【化 1 9】



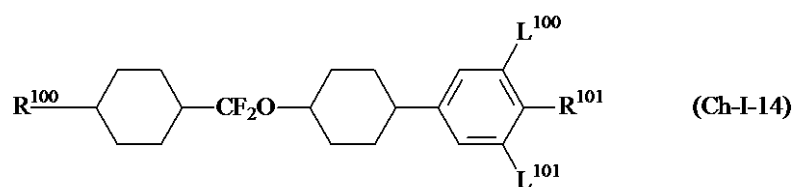
10



20

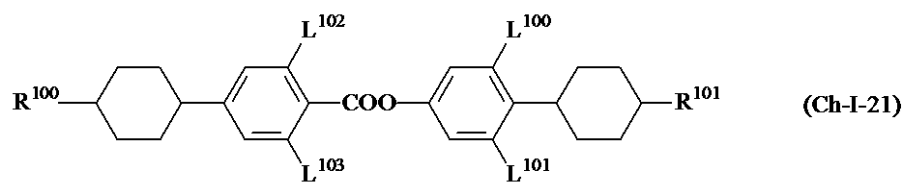
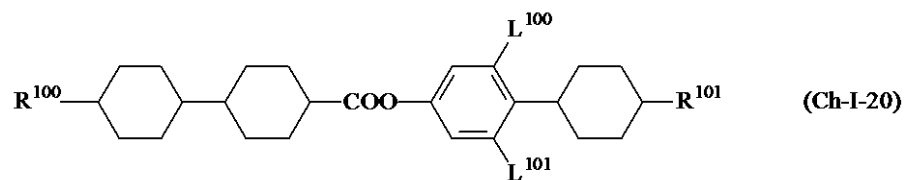
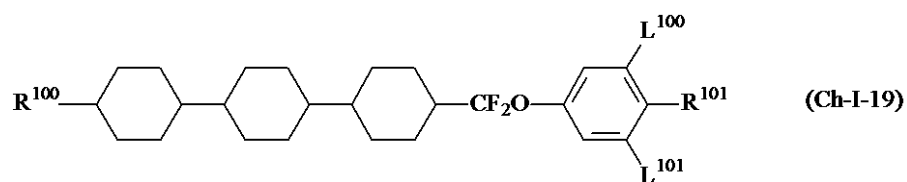
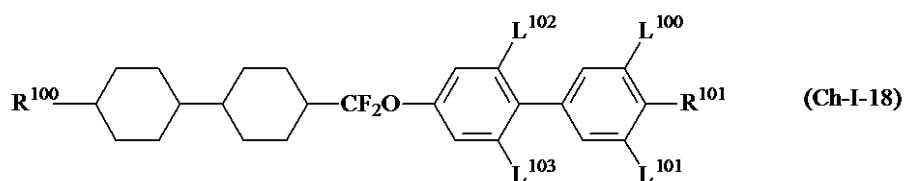
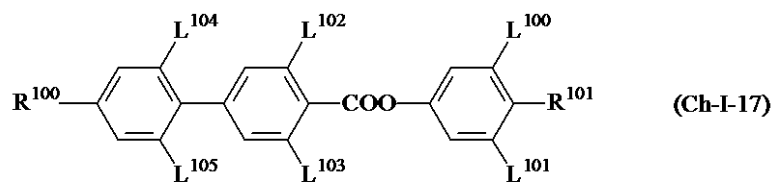
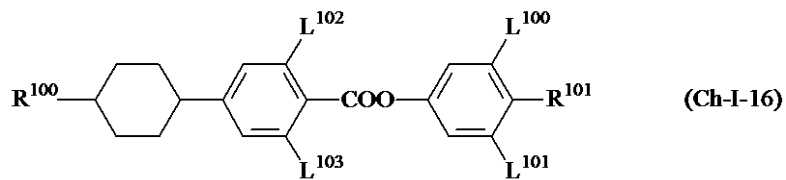
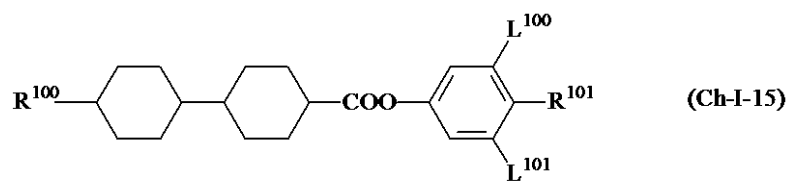


30



【 0 0 8 2 】

【化 2 0】



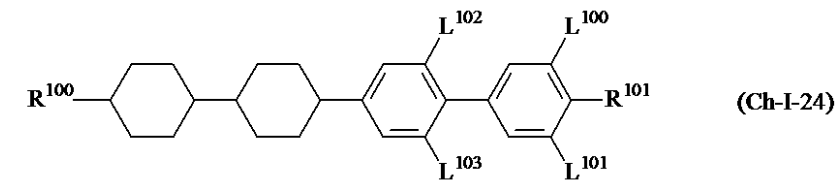
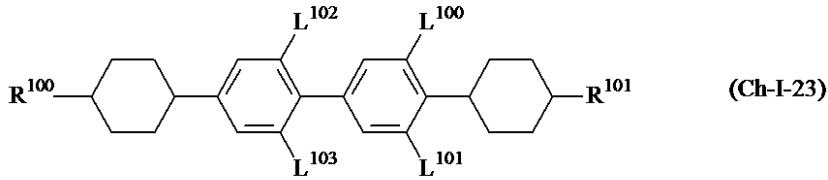
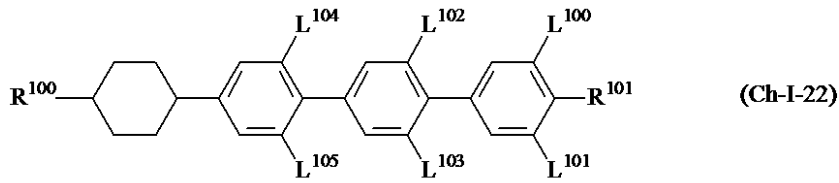
【 0 0 8 3】

10

20

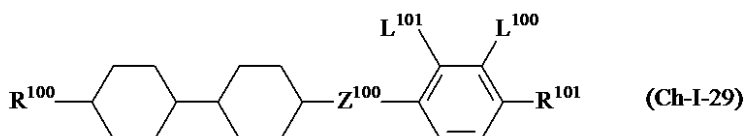
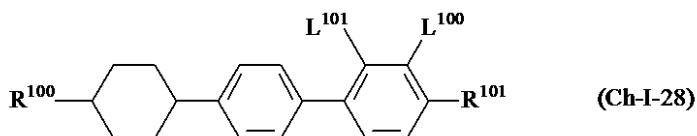
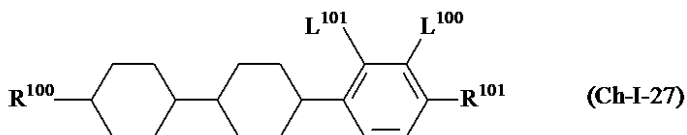
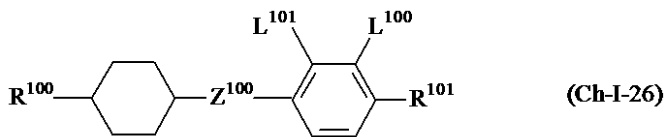
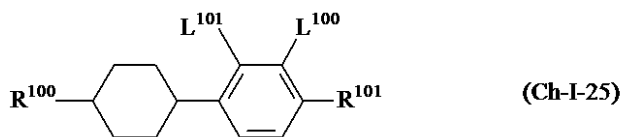
30

【化 2 1】



【 0 0 8 4】

【化 2 2】



【 0 0 8 5】

式中、 R^{100} 、 R^{101} 及び Z^{100} は、一般式 (Ch-I) における R^{100} 、 R^{101} 及び Z^{100} と同じ意味を表し、 R^{100} 及び R^{101} の少なくとも一つはキラルな基を表し、 $L^{100} \sim L^{105}$ は各々独立に水素原子又はフッ素原子を表す。

n^{11} が 1 を表すとき、一般式 (Ch-I) で表される化合物は環構造部分に不斉炭素を持つ構造となるが、キラルな構造 D は式 (D5) が好ましい。

D が式 (D5) を表す場合の一般式 (Ch-I) で表される化合物は、具体的には以下の式 (D5-1) ~ (D5-8)

【 0 0 8 6】

10

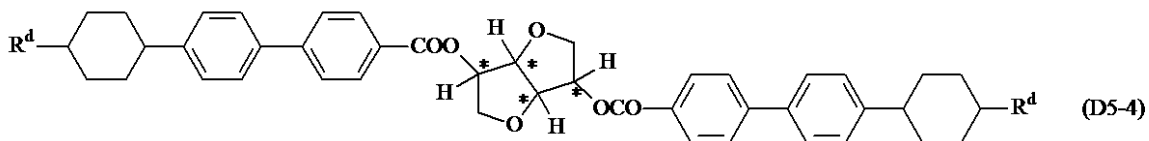
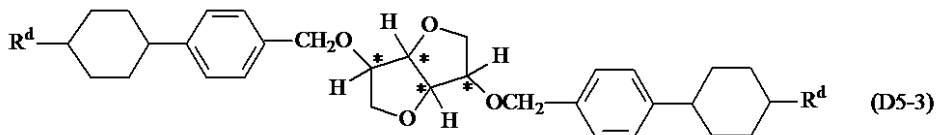
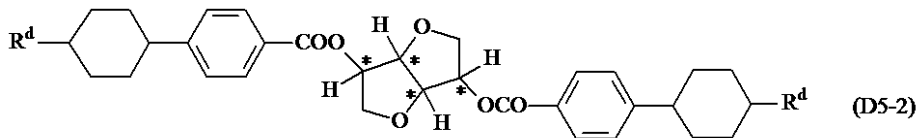
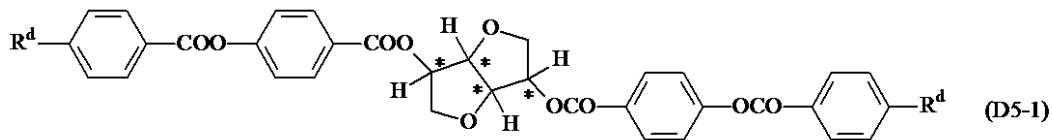
20

30

40

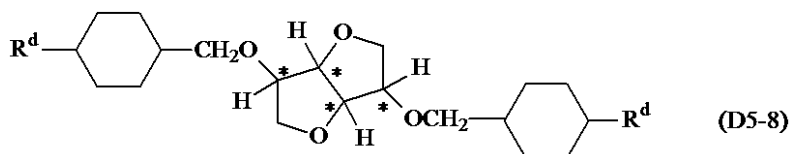
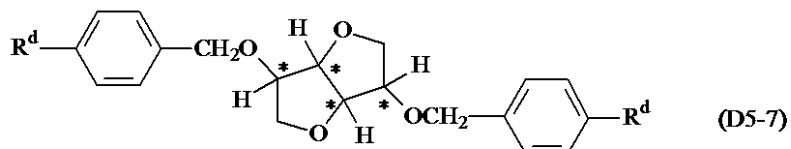
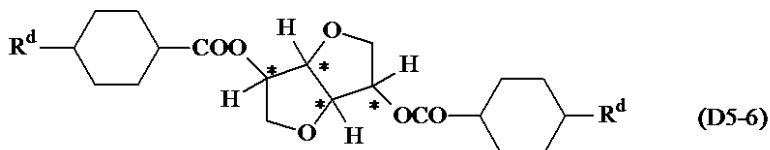
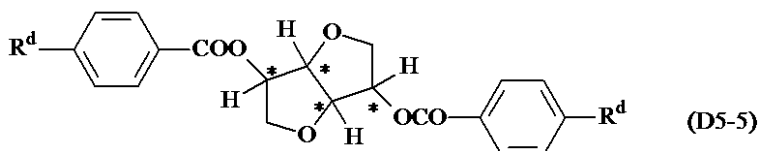
50

【化 2 3】



【 0 0 8 7 】

【化 2 4】



【 0 0 8 8 】

(R^d は各々独立して、炭素数 3 ~ 10 のアルキルであり、このアルキル中の環に隣接する $-CH_2-$ は $-O-$ で置き換えられてもよく、任意の $-CH_2-$ は、 $-CH=CH-$ で置き換えられてもよい。) で表される化合物が好ましい。

【 0 0 8 9 】

軸不斉化合物としては、以下の一般式 (Ch - I I)、(Ch - I I I) 及び (Ch - I V) で表される化合物が好ましい。

【 0 0 9 0 】

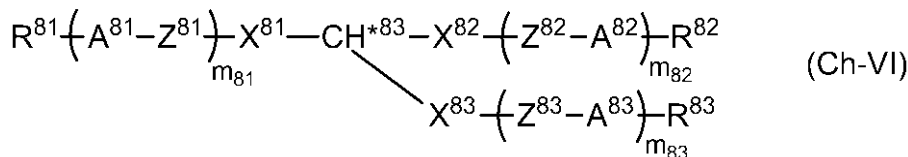
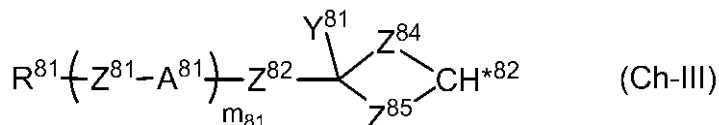
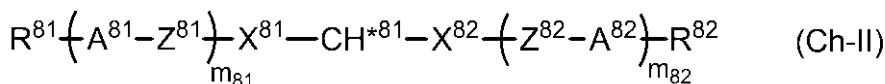
10

20

30

40

【化 2 5】



10

【0091】

R^{81} 、 R^{82} 、 R^{83} 及び Y^{81} は、各々独立に炭素原子数 1 ~ 30 の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基、水素原子又はフッ素原子を表し、該アルキル基の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH_2-$ 基は酸素原子又は硫黄原子が相互に直接結合しないものとして $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-O-SO_2-$ 、 $-SO_2-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、シクロプロピレン基又は $-Si(CH_3)_2-$ で置き換えられてもよく、さらにアルキル基の 1 つ又はそれ以上の水素原子がフッ素原子、塩素原子、臭素原子あるいは CN 基で置き換えられていてもよく、重合性基をもっていててもよく、前記アルキル基が縮合又はスピロ環式系を含むものでもよく、前記アルキル基が 1 つ又は 2 つ以上のヘテロ原子を含むことができる 1 つ又は 2 つ以上の芳香族又は脂肪族の環を含むものでもよく、またこれらの環はアルキル基、アルコキシ基、ハロゲンで任意に置換されていてもよく、

20

Z^{81} 、 Z^{82} 、 Z^{83} 、 Z^{84} 及び Z^{85} は各々独立に炭素原子数が 1 ~ 40 個であるアルキレン基を表し、該アルキル基の 1 つ又は 2 つ以上の CH_2 基は酸素原子又は硫黄原子が相互に直接結合しないものとして $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2-$ 又は $-C \equiv C-$ により置き換えられていてもよく、

30

X^{81} 、 X^{82} 及び X^{83} は、各々独立に $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-P-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、又は単結合を表し、

A^{81} 、 A^{82} 及び A^{83} は各々独立にフェニレン基、シクロヘキシレン基、ジオキソランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスシクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、ナフタレンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基から選択される環式基を表し、前記フェニレン基、ナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH=$ 基が窒素原子で置き換えられてもよく、前記シクロヘキシレン基、ジオキソランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスシクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の 1 つ又は 2 つの隣接していない $-CH_2-$ 基が、 $-O-$ 及び / 又は $-S-$ で置き換えられてもよく、前記環式基の 1 つ又はそれ以上の水素原子が、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、CN 基、 NO_2 基、あるいは、1 つ又は 2 つ以上の水素原子がフッ素原子又は塩素原子で置き換えられてもよい、炭素原子数 1 ~ 7 の有するアルキル基、アルコキシ基、アルキルカルボニル基又はアルコキシカルボニル基で置き換えられていてもよく、

40

m_{81} 、 m_{82} 、 m_{83} はそれぞれ 0 又は 1 であり、 $m_{81} + m_{82} + m_{83}$ は 1、2

50

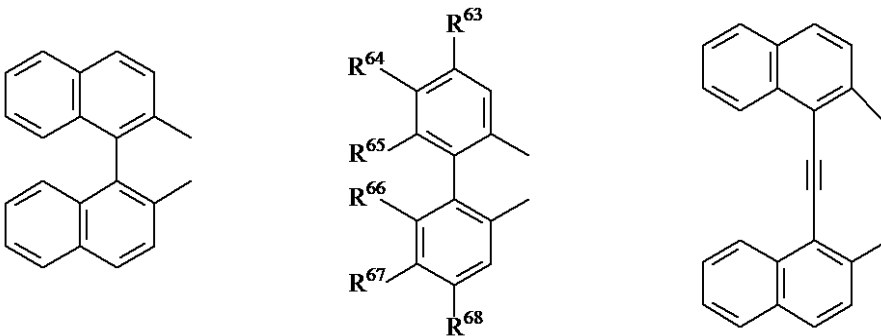
又は 3 である。

【 0 0 9 2 】

CH^{*81} 、 CH^{*82} 及び CH^{*83} は以下の基を表す。

【 0 0 9 3 】

【 化 2 6 】



10

【 0 0 9 4 】

R^{63} 、 R^{64} 、 R^{65} 、 R^{66} 、 R^{67} 及び R^{68} は、各々独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アシルオキシ基、ハロゲン原子、ハロアルキル基、又はジアルキルアミノ基を示し、 R^{63} 、 R^{64} 及び R^{65} のうちの 2 つが、置換基を有していてもよいメチレン鎖、又は置換基を有していてもよい、モノ又はポリメチレンジオキシ基を形成していてもよく、 R^{66} 、 R^{67} 及び R^{68} のうちの 2 つが、置換基を有していてもよいメチレン鎖、又は置換基を有していてもよい、モノ又はポリメチレンジオキシ基を形成していてもよい。ただし、 R^{65} と R^{66} が共に水素原子の場合は除く。

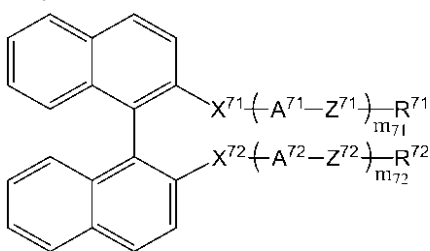
20

【 0 0 9 5 】

より具体的には、以下の一般式 (IV-d4)、(IV-d5)、(IV-c1) 及び (IV-c2) で表される化合物が好ましい。ここで軸不斉の軸は、(IV-d4)、(IV-d5)、(IV-c2) の場合、2 つのナフタレン環の α 位を結ぶ結合であり、(IV-c1) の場合、2 つのベンゼン環を結ぶ単結合である。

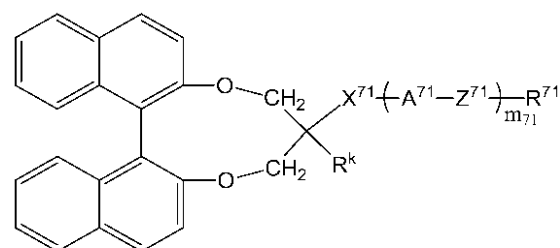
【 0 0 9 6 】

【 化 2 7 】



(IV-d4)

30

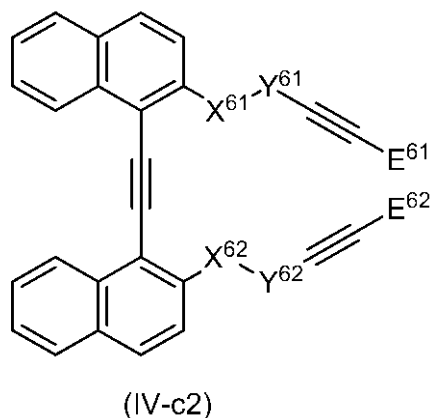
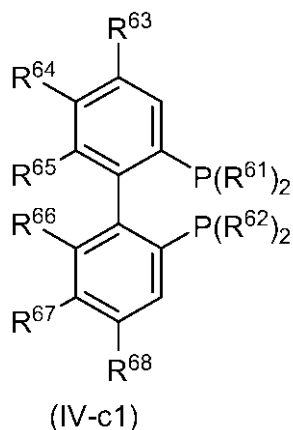


(IV-d5)

40

【 0 0 9 7 】

【化 2 8】



10

【0098】

一般式 (IV-d4) 及び (IV-d5) 中、 R^{71} 及び R^{72} は各々独立に、水素、ハロゲン、シアノ (CN) 基、イソシアネート (NCO) 基、イソチオシナネート (NCS) 基又は炭素数 1 ~ 20 のアルキル基を表すが、このアルキル基中の任意の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、又は $-C\equiv C-$ で置き換えられてもよく、このアルキル中の任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく、

20

A^{71} 及び A^{72} は各々独立に、芳香族性あるいは非芳香族性の 3、6 ないし 8 員環、又は、炭素原子数 9 以上の縮合環を表すが、これらの環の任意の水素がハロゲン、炭素原子数 1 ~ 3 のアルキル基又はハロアルキル基で置き換えられてもよく、環の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-S-$ 、又は $-NH-$ で置き換えられてもよく、環の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH=$ は $-N=$ で置き換えられてもよく、

Z^{71} 及び Z^{72} は各々独立に、単結合又は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキレン基を表すが、任意の $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CSO-$ 、 $-OCS-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-N(O)=N-$ 、 $-N=N(O)-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、又は $-C\equiv C-$ で置き換えられてもよく、任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく、

30

X^{71} 及び X^{72} は各々独立に単結合、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は $-CH_2CH_2-$ を表し、 m_{71} 及び m_{72} は各々独立に 1 ~ 4 の整数を表す。ただし、一般式 (IV-d5) における m_{71} 及び m_{72} のいずれか一方は 0 でもよい。

R^k は、水素原子、ハロゲン原子、または $-X^{71}-(A^{71}-Z^{71})-R^{71}$ と同じ意味を表す。

【0099】

一般式 (IV-c1) 及び (IV-c2) 中、 X^{61} と Y^{61} 、 X^{62} と Y^{62} は、それぞれ、いずれか少なくとも一方が存在し、 X^{61} 、 X^{62} 、 Y^{61} 、 Y^{62} は、各々独立に CH_2 、 $C=O$ 、 O 、 N 、 S 、 P 、 B 、 Si のいずれかを表す。また、 N 、 P 、 B 、 Si である場合は、所要の原子価を満足するように、アルキル基、アルコキシ基、アシル基等の置換基と結合されていてもよい。

40

E^{61} 及び E^{62} は、それぞれ独立して水素原子、アルキル基、アリール基、アリル基、ベンジル基、アルケニル基、アルキニル基、アルキルエーテル基、アルキルエステル基、アルキルケトン基、複素環基又はこれらの誘導体のいずれかを表す。

また、一般式 (IV-c1) において、 R^{61} 及び R^{62} は、各々独立に、アルキル基、アルコキシ基もしくはハロゲン原子で置換されていてもよいフェニル基、シクロペンチル基、又はシクロヘキシル基を表し、

R^{63} 、 R^{64} 、 R^{65} 、 R^{66} 、 R^{67} 及び R^{68} は、各々独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アシルオキシ基、ハロゲン原子、ハロアルキル基、又はジアル

50

キルアミノ基を示し、 R^{63} 、 R^{64} 及び R^{65} のうちの 2 つが、置換基を有していてもよいメチレン鎖、又は置換基を有していてもよい、モノ又はポリメチレンジオキシ基を形成していてもよく、 R^{66} 、 R^{67} 及び R^{68} のうちの 2 つが、置換基を有していてもよいメチレン鎖、又は置換基を有していてもよい、モノ又はポリメチレンジオキシ基を形成していてもよい。ただし、 R^{65} と R^{66} が共に水素原子の場合は除く。

螺旋誘起力が強いことを特に要求される場合には一般式 (IV - d 4) 及び (IV - d 5)、で表される化合物が特に好ましい。

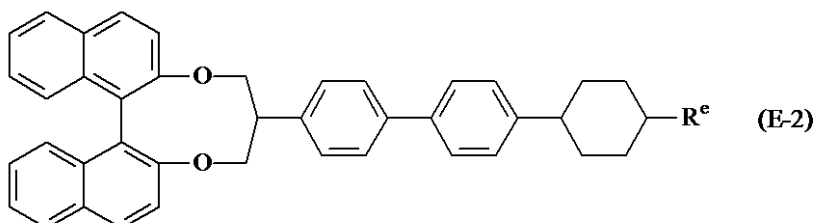
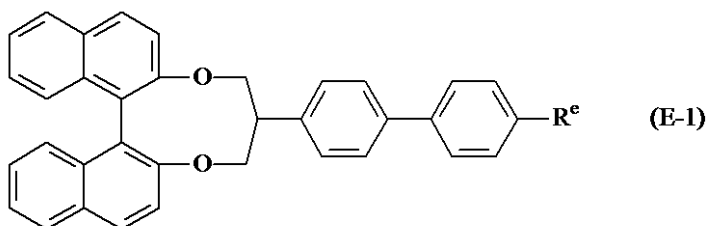
【0100】

軸不斉化合物は、具体的には以下の式 (E - 1) ~ (E - 3)

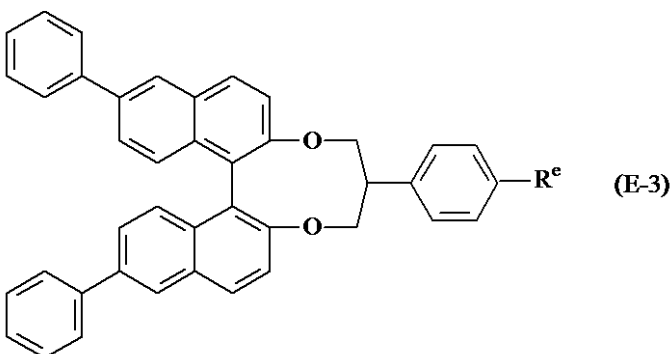
【0101】

10

【化 2 9】



20



30

【0102】

(R^e は独立して、炭素原子数 3 ~ 10 のアルキル基であり、このアルキル基中の環に隣接する $-CH_2-$ は $-O-$ で置き換えられてもよく、任意の $-CH_2-$ は、 $-CH=CH-$ で置き換えられてもよい。) で表される化合物が好ましい。ここで軸不斉の軸は、(E - 1)、(E - 2)、(E - 3) の場合、2 つのナフタレン環の α 位を結ぶ結合である。

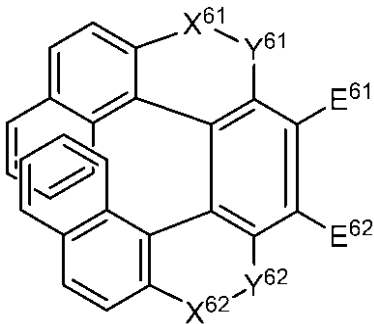
40

【0103】

面不斉化合物としては、例えば下記に示すヘリセン (Helicene) 誘導体

【0104】

【化 3 0】



(IV-c3)

【 0 1 0 5】

(式中、 X^{61} と Y^{61} 、 X^{62} と Y^{62} は、それぞれ、いずれか少なくとも一方が存在し、 X^{61} 、 X^{62} 、 Y^{61} 、 Y^{62} は、各々独立に CH_2 、 $C=O$ 、 O 、 N 、 S 、 P 、 B 、 Si のいずれかを表す。また、 N 、 P 、 B 、 Si である場合は、所要の原子価を満足するように、アルキル基、アルコキシ基、アシル基等の置換基と結合されていてもよい。

E^{61} 及び E^{62} は、それぞれ独立して水素原子、アルキル基、アリール基、アリル基、ベンジル基、アルケニル基、アルキニル基、アルキルエーテル基、アルキルエステル基、アルキルケトン基、複素環基又はこれらの誘導体のいずれかを表す。)

が好ましい。このようなヘリセン誘導体においては、前後に重なり合う環の前後関係が自由に変換することができないため、環が右向きの螺旋構造をとる場合と左向きの螺旋構造をとる場合とが区別され、キラリティーを発現する。

【 0 1 0 6】

< 重合性化合物 >

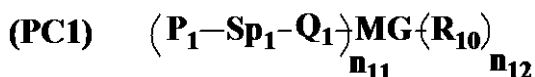
本発明の液晶表示装置における強誘電性液晶組成物は、重合性化合物を1種又は2種以上含有してもよい。重合性化合物としては、シクロヘキサン骨格やベンゼン骨格等の環構造(メソゲン性支持基)を有する重合性化合物及びメソゲン性支持基を有しない化合物を用いることができる。

【 0 1 0 7】

メソゲン性支持基を有する重合性化合物としては、一般式(PC1)

【 0 1 0 8】

【化 3 1】



【 0 1 0 9】

(式中、 P_1 は重合性基を表し、 Sp_1 は炭素原子数0~20のスペーサー基を表し、 Q_1 は単結合、 $-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-NH-$ 、 $-NHCOO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NH-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-CCH_3-COO-$ 、 $-COO-CCH_3=CH-$ 、 $-COO-C_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 及び $-OCF_2-$ を表し、 n_{11} 、 n_{12} は各々独立に1、2又は3を表し、 MG はメソゲン基又はメソゲン性支持基を表し、

R_{10} は、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基又は炭素原子数1~25のアルキル基を表し、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の CH_2 基は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-SCO-$ 、 $-COS-$ 又は $-C\equiv C-$ より置き換えられていても良く、あるいは R_{10} は $P_2-Sp_2-Q_2-$ (式中、 P_2 、 Sp_2 、 Q_2 はそれぞれ独立し

10

20

30

40

50

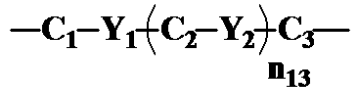
て P_1 、 $S p_1$ 、 Q_1 と同じ意味を表す。) を表す。) で表される重合性化合物であるのが好ましい。

【0110】

一般式 (PC1) において MG が以下の構造

【0111】

【化32】



【0112】

(式中、 $C_1 \sim C_3$ はそれぞれ独立して 1, 4 - フェニレン基、1, 4 - シクロヘキシレン基、1, 4 - シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン - 2, 5 - ジイル基、1, 3 - ジオキサン - 2, 5 - ジイル基、テトラヒドロチオピラン - 2, 5 - ジイル基、1, 4 - ビシクロ (2, 2, 2) オクチレン基、デカヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、ピリジン - 2, 5 - ジイル基、ピリミジン - 2, 5 - ジイル基、ピラジン - 2, 5 - ジイル基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、2, 6 - ナフチレン基、フェナントレン - 2, 7 - ジイル基、9, 10 - ジヒドロフェナントレン - 2, 7 - ジイル基、1, 2, 3, 4, 4a, 9, 10a - オクタヒドロフェナントレン 2, 7 - ジイル基又はフルオレン 2, 7 - ジイル基を表し、該 1, 4 - フェニレン基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、2, 6 - ナフチレン基、フェナントレン - 2, 7 - ジイル基、9, 10 - ジヒドロフェナントレン - 2, 7 - ジイル基、1, 2, 3, 4, 4a, 9, 10a - オクタヒドロフェナントレン 2, 7 - ジイル基及びフルオレン 2, 7 - ジイル基は置換基として 1 個以上の F、Cl、 CF_3 、 OCF_3 、シアノ基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、アルカノイル基、アルカノイルオキシ基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケノイル基又はアルケノイルオキシ基を有していても良く、 Y_1 及び Y_2 はそれぞれ独立して -COO-、-OCO-、-CH₂CH₂-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH=CHCOO-、-OCOCH=CH-、-CH₂CH₂COO-、-CH₂CH₂OCO-、-COOCH₂CH₂-、-OCOCH₂CH₂-、-CONH-、-NHCO- 又は単結合を表し、 n_{13} は 0、1 又は 2 を表す。) で表されるのが好ましく、

$S p_1$ 及び $S p_2$ がそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 15 のアルキレン基を表すのが好ましく、該アルキレン基に存在する 1 つ又は 2 つ以上の水素原子はそれぞれ独立してハロゲン原子、シアノ基、メチル基又はエチル基により置換されていても良く、この基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上の CH₂ 基は酸素原子が直接隣接しないように -O-、-S-、-NH-、-N(CH₃)-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-SCO-、-COS- 又は -C≡C- により置き換えられていても良く、 P_1 及び P_2 がそれぞれ独立して以下の式 (R-1) ~ 一般式 (R-15)

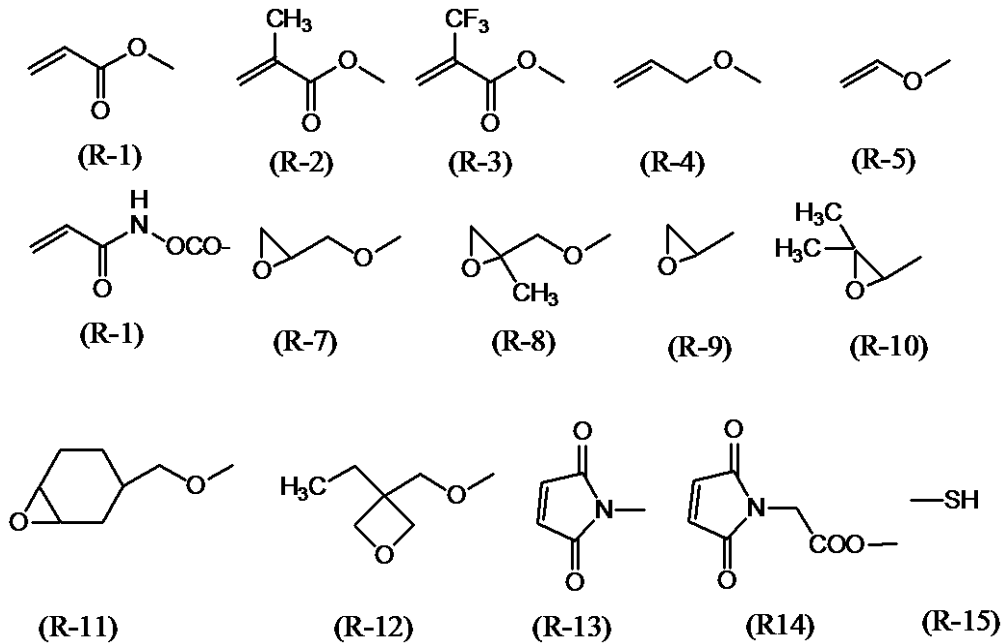
【0113】

10

20

30

【化 3 3】



10

【0 1 1 4】

で表される構造であるのが好ましい。これらの重合基はラジカル重合、ラジカル付加重合、カチオン重合、及びアニオン重合により硬化する。特に重合方法として紫外線重合を行う場合には、式(R-1)、式(R-2)、式(R-4)、式(R-5)、式(R-7)、式(R-11)、式(R-13)又は式(R-15)が好ましく、式(R-1)、式(R-2)、式(R-7)、式(R-11)又は式(R-13)がより好ましく、式(R-1)、式(R-2)がより好ましい。

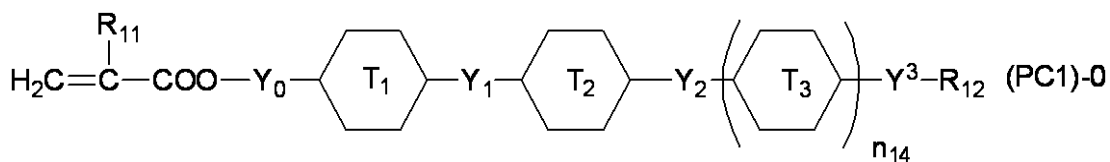
20

【0 1 1 5】

メソゲン性支持基を有する一般式(PC1)で表される重合性化合物は、重合性基を分子内に1個有する一般式(PC1)-0を取り得る。

【0 1 1 6】

【化 3 4】

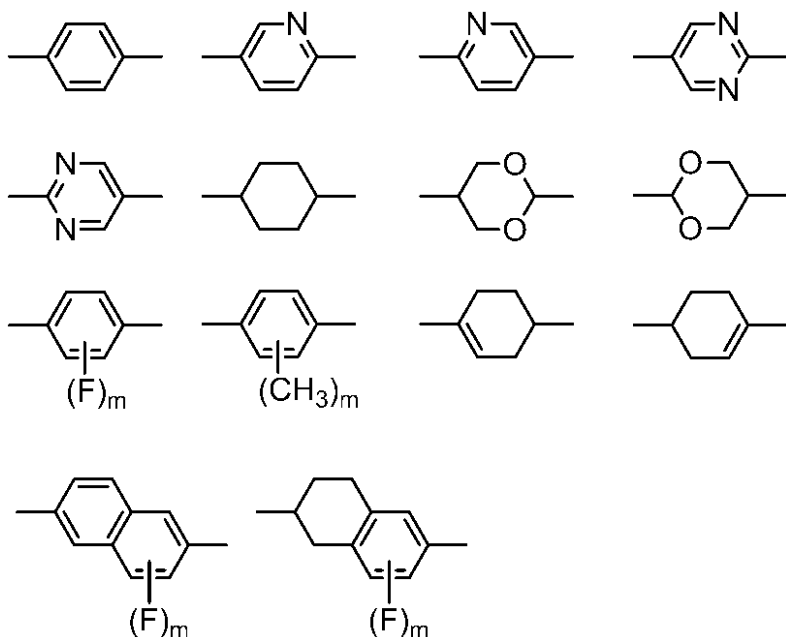


30

式中、 R_{11} は水素原子又はメチル基を表し、6員環 T_1 、 T_2 及び T_3 はそれぞれ独立的に、

【0 1 1 7】

【化 3 5】



10

【0118】

のいずれか（ただし m は 1 から 4 の整数を表す。）を表し、 n_{1-4} は 0 又は 1 の整数を表し、

20

Y_0 、 Y_1 及び Y_2 はそれぞれ独立して単結合、 $-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-NH-$ 、 $-NHCOO-$ 、 $-OCONH-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2-$ 、 $-CH_2COO-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-CH=CCH_3-COO-$ 、 $-COO-CCH_3=CH-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 及び $-OCF_2-$ を表し、 Y_3 は単結合、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、又は $-OCO-$ を表し、

R_{1-2} は水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、炭素原子数 1 から 20 のアルキル基、炭素原子数 1 から 20 のアルケニル基、炭素原子数 1 から 20 のアルコキシ基、又は炭素原子数 1 から 20 の炭化水素基を表す。

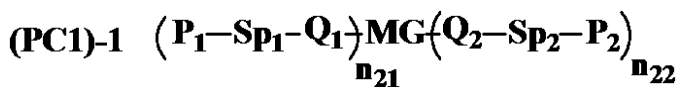
30

【0119】

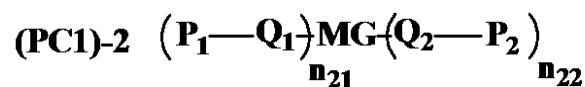
メソゲン性支持基を有する一般式 (PC1) で表される重合性化合物は、重合性基を分子内に 2 個以上有する一般式 (PC1) - 1 又は一般式 (PC1) - 2 を取り得る。

【0120】

【化 3 6】



40



【0121】

式中、 P_1 、 Sp_1 、 Q_1 、 P_2 、 Sp_2 、 Q_2 及び MG は一般式 (PC1) と同じ意味を表し、 n_3 及び n_4 はそれぞれ独立して 1、2 又は 3 を表す。

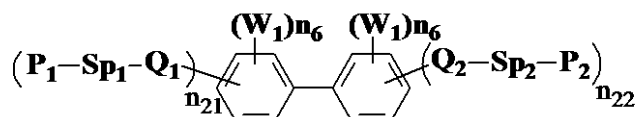
【0122】

一般式 (PC1) - 1 としては、一般式 (PC1) - 3 から一般式 (PC1) - 11

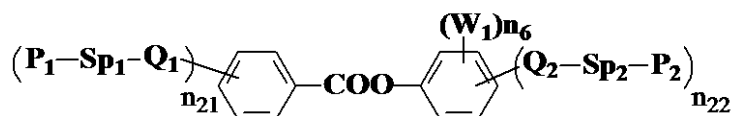
【0123】

【化 3 7】

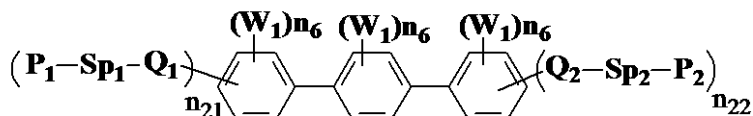
(PC1)-3



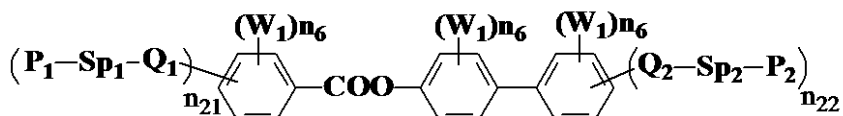
(PC1)-4



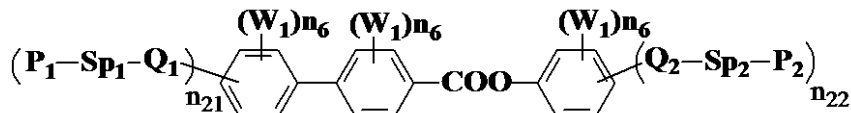
(PC1)-5



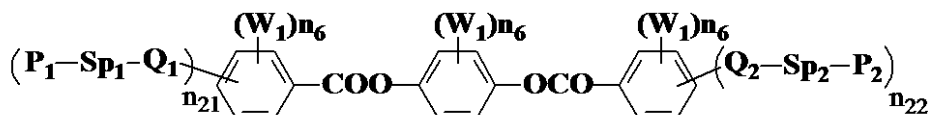
(PC1)-6



(PC1)-7



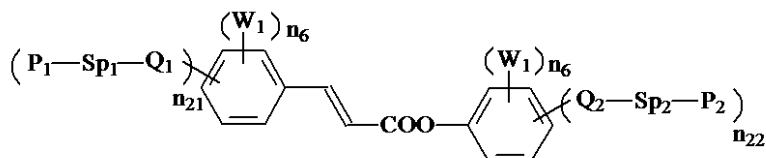
(PC1)-8



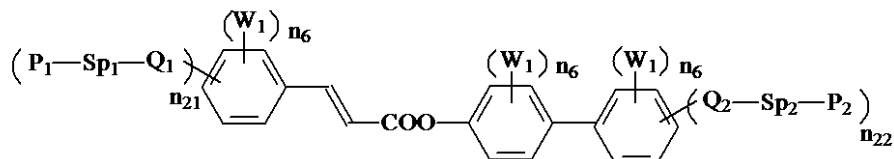
【 0 1 2 4】

【化 3 8】

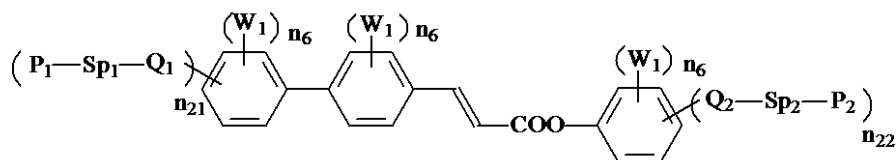
(PC1)-9



(PC1)-10



(PC1)-11



【 0 1 2 5】

(式中、 P_1 、 P_2 、 Sp_1 、 Sp_2 、 Q_1 及び Q_2 は一般式 (PC1) と同じ意味を表し、 W_1 はそれぞれ独立して F、 CF_3 、 OCF_3 、 CH_3 、 OCH_3 、炭素原子数 2 ~ 5 のアルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、 $COOW_2$ 、 $OCOW_2$ 又は $OCOOW_2$ を表し (式中、 W_2 はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖又は分岐鎖アルキル基又は炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基を表す。)、 n_{21} はそれぞれ独立して 1、2 又は 3 を表し、 n_{22} はそれぞれ独立して 1、2 又は 3 を表し、 n_6 はそれぞれ独立して 0、1、2、3 又は 4 を表し、同一環上における $n_{21} + n_6$ 及び $n_{22} + n_6$ は 5 以下である。) で表される化合物からなる群より選ばれる 1 種又は 2 種以上の重合性化合物であ

10

20

30

40

50

るのが好ましい。

一般式 (PC1) - 3 から一般式 (PC1) - 11 において Sp_1 、 Sp_2 、 Q_1 、及び Q_2 は単結合であるのが好ましい。 $n_{21} + n_{22}$ は 1 ~ 3 が好ましく、1 又は 2 が好ましい。 P_1 及び P_2 は式 (R-1) 又は (R-2) であるのが好ましい。 W_1 は F、 CF_3 、 OCF_3 、 CH_3 又は OCH_3 であるのが好ましい。 n_6 は 1、2、3 又は 4 が好ましい。

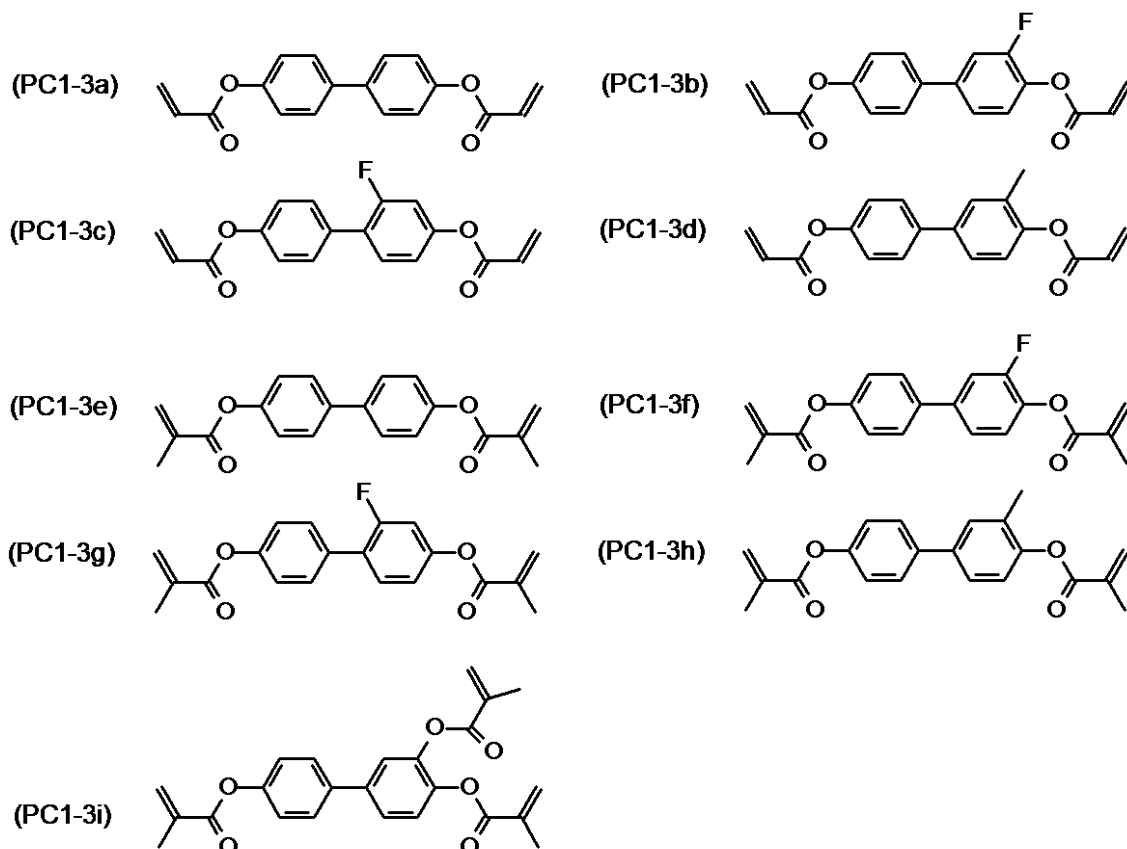
【0126】

具体的には次に記載する化合物が好ましい。

【0127】

【化39】

10



20

30

【0128】

また、さらに上記 (PC1-3a) ~ (PC1-3i) のベンゼン環の水素原子がフッ素原子に置換されていてもよい。

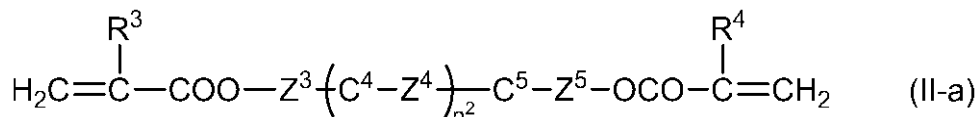
【0129】

また、一般式 (PC1) - 1 としては一般式 (II-a)

【0130】

【化40】

40



【0131】

(式 (II-a) 中、 R^3 及び R^4 はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 C^4 及び C^5 はそれぞれ独立して 1, 4 - フェニレン基、1, 4 - シクロヘキシレン基、ピリジン - 2, 5 - ジイル基、ピリミジン - 2, 5 - ジイル基、ピリダジン - 3, 6 - ジイル基、1, 3 - ジオキサン - 2, 5 - ジイル基、シクロヘキセン - 1, 4 - ジイル基、デカヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロナフタレン

50

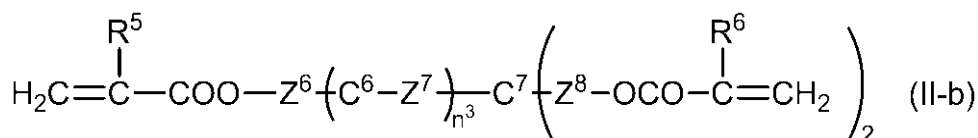
- 2, 6 - ジイル基、2, 6 - ナフチレン基又はインダン - 2, 5 - ジイル基（これらの基のうち 1, 4 - フェニレン基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、2, 6 - ナフチレン基及びインダン - 2, 5 - ジイル基は、非置換であるか又は置換基としてフッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基若しくはトリフルオロメトキシ基を 1 個若しくは 2 個以上有することができる。）を表し、

Z^3 及び Z^5 はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数 1 から 15 のアルキレン基（該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていても良い。）を表し、

Z^4 は、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2COO-$ 、 $-OCOCH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、 n^2 は、0、1 又は 2 を表す。ただし、 n^2 が 2 を表す場合、複数ある C^4 及び Z^4 は同じであっても異なっても良い。）及び一般式 (II - b)

【0132】

【化 4 1】



【0133】

（式 (II - b) 中、 R^5 及び R^6 はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、

C^6 は 1, 4 - フェニレン基、1, 4 - シクロヘキシレン基、ピリジン - 2, 5 - ジイル基、ピリミジン - 2, 5 - ジイル基、ピリダジン - 3, 6 - ジイル基、1, 3 - ジオキサン - 2, 5 - ジイル基、シクロヘキセン - 1, 4 - ジイル基、デカヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、2, 6 - ナフチレン基又はインダン - 2, 5 - ジイル基（これらの基のうち 1, 4 - フェニレン基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロナフタレン - 2, 6 - ジイル基、2, 6 - ナフチレン基及びインダン - 2, 5 - ジイル基は、非置換であるか又は置換基としてフッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基若しくはトリフルオロメトキシ基を 1 個若しくは 2 個以上有することができる。）を表し、

C^7 はベンゼン - 1, 2, 4 - トリイル基、ベンゼン - 1, 3, 4 - トリイル基、ベンゼン - 1, 3, 5 - トリイル基、シクロヘキサン - 1, 2, 4 - トリイル基、シクロヘキサン - 1, 3, 4 - トリイル基又はシクロヘキサン - 1, 3, 5 - トリイル基を表し、

Z^6 及び Z^8 はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数 1 から 15 のアルキレン基（該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていても良い。）を表し、

Z^7 は、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2OCO-$ 、 $-COOCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2COO-$ 、 $-OCOCH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、 n^3 は、0、1 又は 2 を表す。ただし、 n^3 が 2 を表す場合、複数ある C^6 及び Z^7 は同じであっても異なっても良い。）からなる群より選ばれる少なくとも 1 種又は 2 種以上の重合性化合物であるのも好ましい。

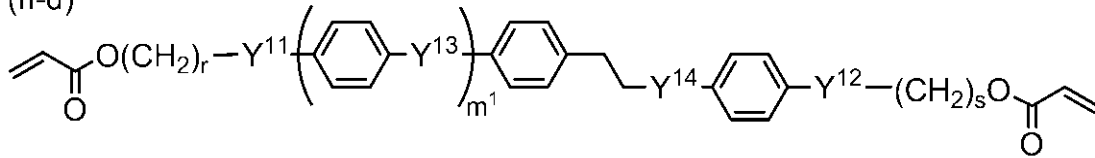
【0134】

一般式 (II - a) で表される化合物としては、一般式 (II - d) 及び (II - e)

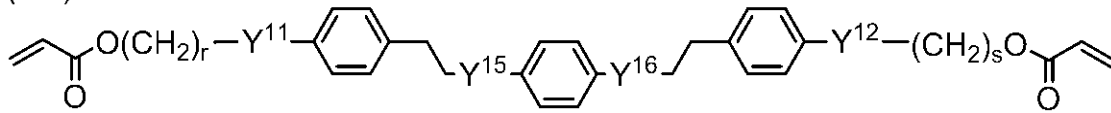
【 0 1 3 5 】

【 化 4 2 】

(II-d)



(II-e)



10

【 0 1 3 6 】

(式 (II - d) 及び (II - e) 中、 m^1 は、0 又は 1 を表し、

Y^{11} 及び Y^{12} はそれぞれ独立して単結合、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、 Y^{13} 及び Y^{14} はそれぞれ独立して $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、 Y^{15} 及び Y^{16} はそれぞれ独立して $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、 r 及び s はそれぞれ独立して 2 ~ 14 の整数を表す。式中に存在する 1, 4 - フェニレン基は、非置換であるか又は置換基としてフッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基若しくはトリフルオロメトキシ基を 1 個若しくは 2 個以上有することができる。) のいずれかで表される化合物を用いると、機械的強度や耐熱性に優れた光学異方体が得られるので好ましい。

20

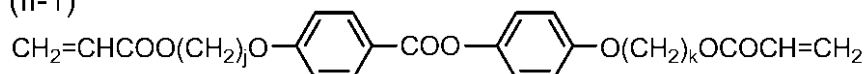
【 0 1 3 7 】

一般式 (II - a) で表される化合物の具体例としては、以下の式 (II - 1) から (II - 10) で表される化合物を挙げることができる。

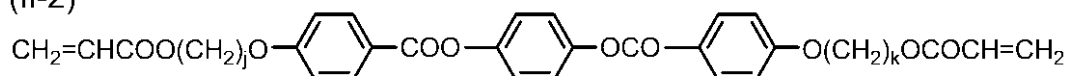
【 0 1 3 8 】

【化 4 3】

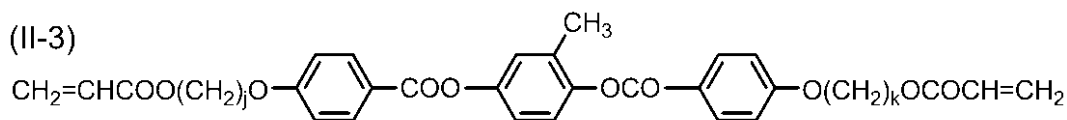
(II-1)



(II-2)

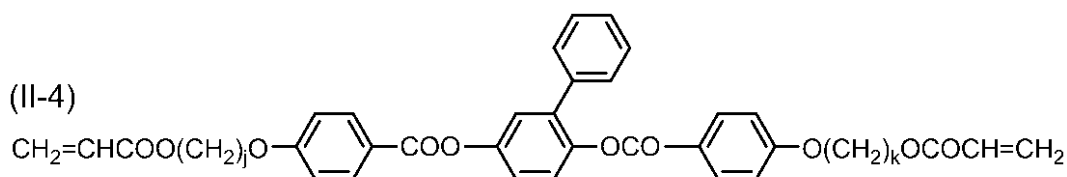


(II-3)

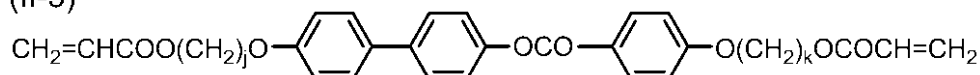


10

(II-4)

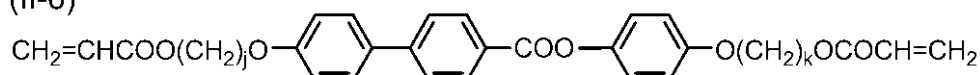


(II-5)

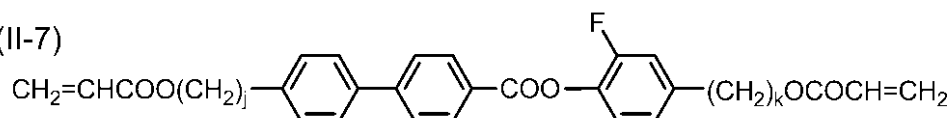


20

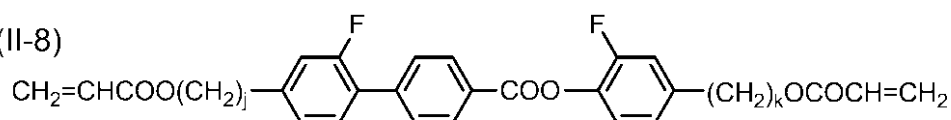
(II-6)



(II-7)

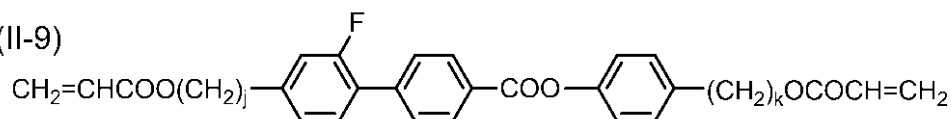


(II-8)

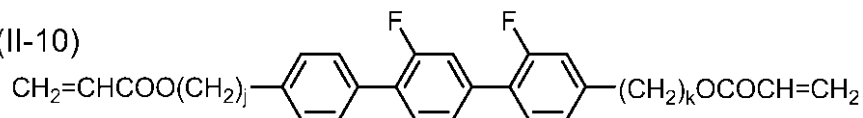


30

(II-9)



(II-10)



40

【 0 1 3 9 】

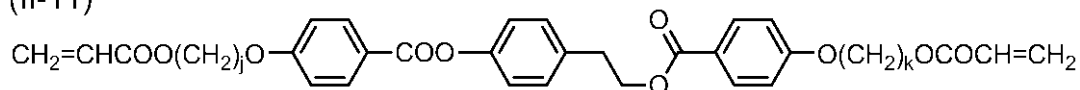
式中、j 及び k はそれぞれ独立的に 2 ~ 14 の整数を表す。

また、一般式 (II - d) 及び (II - e) のいずれかで表される化合物の具体例としては、以下の式 (II - 11) ~ (II - 20) で表される化合物を挙げることができる。

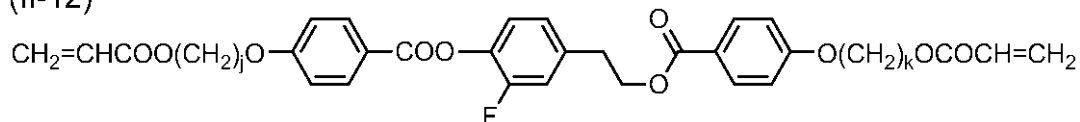
【 0 1 4 0 】

【化 4 4】

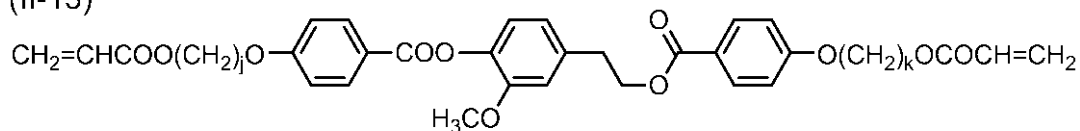
(II-11)



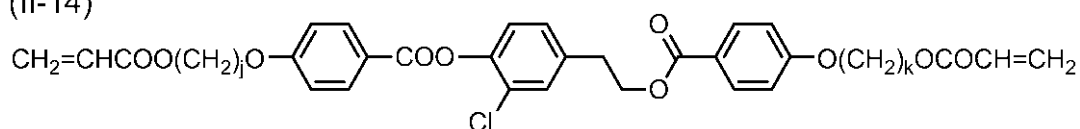
(II-12)



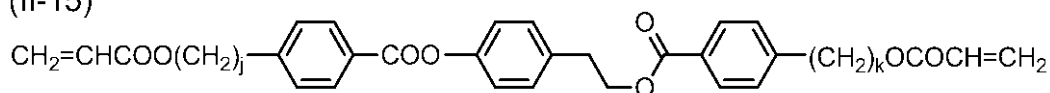
(II-13)



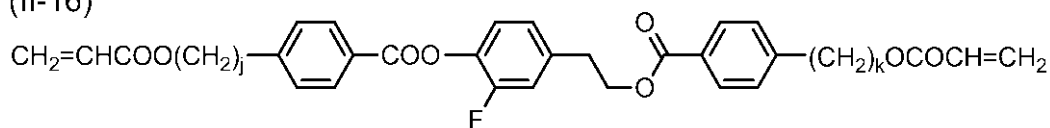
(II-14)



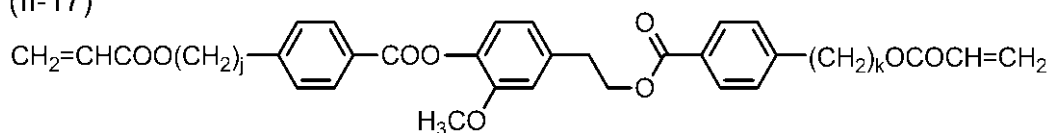
(II-15)



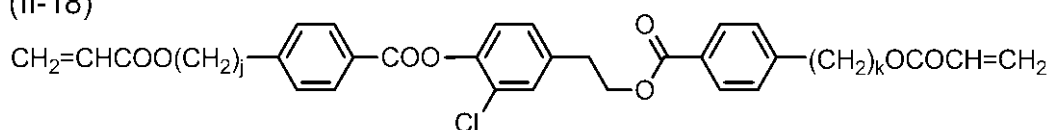
(II-16)



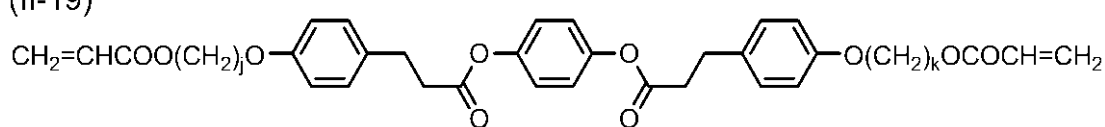
(II-17)



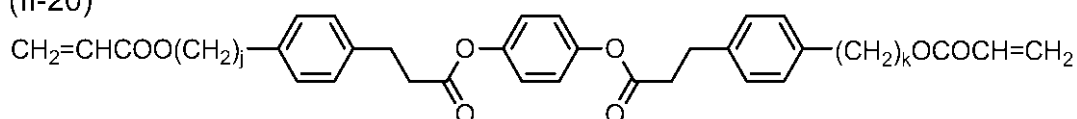
(II-18)



(II-19)



(II-20)



【 0 1 4 1 】

式中、j 及び k はそれぞれ独立的に 2 ~ 14 の整数を表す。

メソゲン性支持基を有さない重合性化合物としては、一般式 (P C 2)

【 0 1 4 2 】

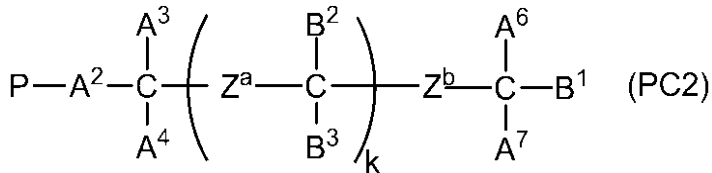
10

20

30

40

【化 4 5】



【 0 1 4 3】

(式中、Pは重合性基を表し、 A^2 は単結合又は炭素原子数1から15のアルキレン基(該アルキレン基中に存在する1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていても良い。)を表し、

Z^a 、 Z^b は単結合又は炭素原子数1から15のアルキレン基(該アルキレン基中に存在する1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていても良い。)を表し、

A^3 及び A^6 はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1から30のアルキル基(該アルキル基中に存在する1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとしてそれぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立にハロゲン原子又は炭素原子数1から17のアルキル基で置換されていても良い。)を表し、

A^4 及び A^7 はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1から10のアルキル基(該アルキル基中に存在する1個又は2個以上のメチレン基は酸素原子が相互に直接結合しないものとしてそれぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立にハロゲン原子又は炭素原子数1から9のアルキル基で置換されていても良い。)を表し、 k は0から40を表し、

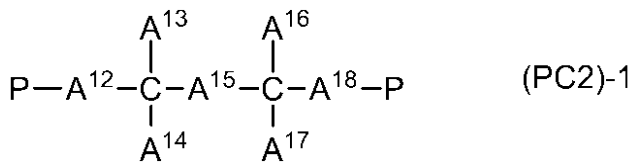
B^1 、 B^2 及び B^3 は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数1から10の直鎖もしくは分岐のアルキル基(該アルキル基中に存在する1個もしくは2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとしてそれぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い)、又は $-A^8-P$ (式中、 A^8 は単結合又は炭素原子数1から15のアルキレン基(該アルキレン基中に存在する1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていても良い。)で表される基を表す。ただし、 $2k+1$ 個ある B^1 、 B^2 及び B^3 のうち前記 $-A^8-P$ で表される基となるものの個数は0~3個である。)で表される重合性化合物であることが好ましく、一般式(PC2)で表されるものの中で、主鎖長やアルキル側鎖長の異なるものを複数含有させても良い。

【 0 1 4 4】

一般式(PC2)で表される重合性化合物の好ましい構造として、下記一般式(PC2)-1

【 0 1 4 5】

【化 4 6】



【 0 1 4 6】

(式中、Pは重合性基を表し、 A^{12} 及び A^{18} はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数 1 から 15 のアルキレン基 (該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていても良く、該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていても良い。) を表し、

A^{13} 及び A^{16} はそれぞれ独立して炭素原子数 2 から 20 の直鎖アルキル基 (該直鎖アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていても良い。) を表し、

A^{14} 及び A^{17} はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 から 10 のアルキル基 (該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとしてそれぞれ独立に酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていても良く、該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立にハロゲン原子又は炭素原子数 1 から 9 のアルキル基で置換されていても良い。) を表し、

A^{15} は炭素原子数 9 から 16 のアルキレン基 (該アルキレン基中に存在する少なくとも 1 個以上 5 個以下のメチレン基において、該メチレン基中の水素原子の一つはそれぞれ独立に炭素原子数 1 から 10 の直鎖又は分岐のアルキル基で置換されている。該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていても良い。) を表す。) で表される化合物、一般式 (PC2) - 2

【 0 1 4 7】

【化 4 7】

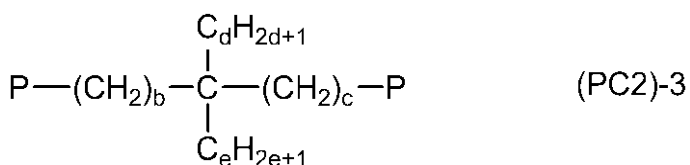


【 0 1 4 8】

(式中、Pは重合性基を表し、aは、6 ~ 22 の整数を表す。) で表される化合物、一般式 (PC2) - 3

【 0 1 4 9】

【化 4 8】

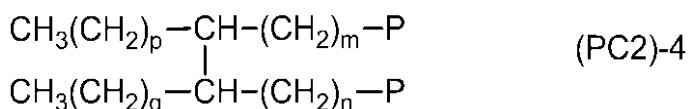


【 0 1 5 0】

(式中、Pは重合性基を表し、b及びcはそれぞれ独立して 1 ~ 10 の整数を表し、dは 1 ~ 10 の整数を表し、eは 0 ~ 6 の整数を表す。) で表される化合物、及び一般式 (PC2) - 4

【 0 1 5 1】

【化 4 9】



【0152】

(式中、Pは重合性基を表し、m, n, p及びqはそれぞれ独立して1～10の整数を表す。)で表される化合物からなる群から選ばれる1種以上が挙げられる。これらの中でも、式(PC2)-1で表される化合物を含むことが好ましい。

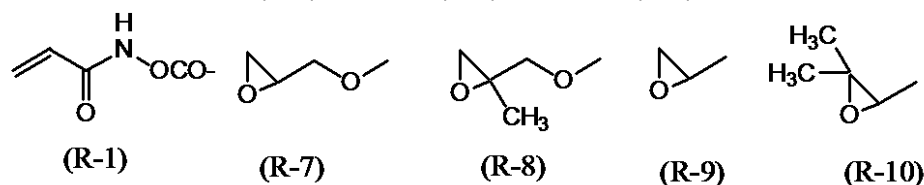
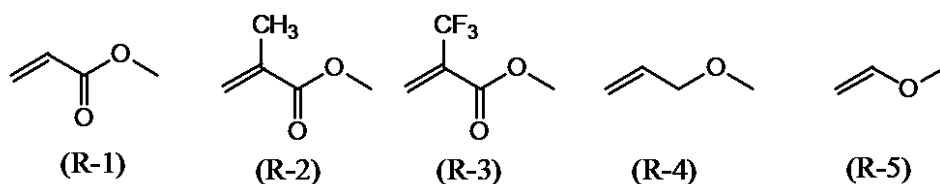
【0153】

重合性基Pとしては、以下の式(R-1)～(R-15)

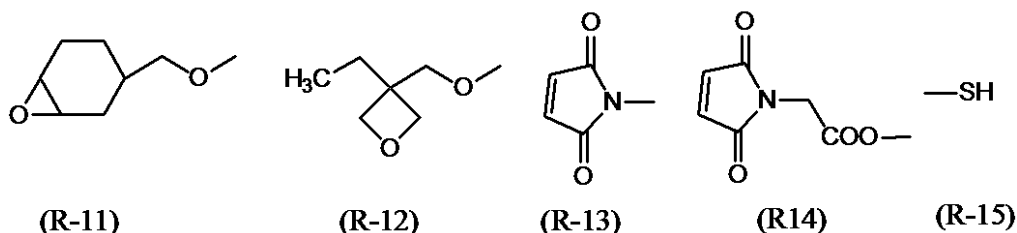
10

【0154】

【化 5 0】



20



【0155】

30

を取り得るが、式(R-1)、式(R-2)、式(R-4)、式(R-5)、式(R-7)、式(R-11)、式(R-13)又は式(R-15)が好ましく、式(R-1)、式(R-2)、式(R-7)、式(R-11)又は式(R-13)がより好ましく、式(R-1)、式(R-2)がより好ましい。更に、式(R-1)が重合速度がより速くなる点で特に好ましい。

A¹²及びA¹⁸はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数1～3のアルキレン基であることが好ましい。二つの重合性基間距離は、A¹²及びA¹⁸とA¹⁵とで独立的にそれぞれ炭素数の長さを変えて調整することができる。一般式(PC2)-1で表される化合物の特徴は、重合性官能基間の距離(架橋点間の距離)が長いことであるが、この距離があまりに長いと重合速度が極端に遅くなって相分離に悪い影響が出てくるため、重合性官能基間距離には上限がある。一方、A¹³及びA¹⁶の二つの側鎖間距離も主鎖の運動性に影響がある。すなわちA¹³及びA¹⁶の間の距離が短いと側鎖A¹³及びA¹⁶がお互いに干渉するようになり、運動性の低下をきたす。従って、一般式(PC2)-1で表される化合物において重合性官能基間距離はA¹²、A¹⁸、及びA¹⁵の和で決まるが、このうちA¹²とA¹⁸を長くするよりはA¹⁵を長くした方が好ましい。

40

一方、側鎖であるA¹³、A¹⁴、A¹⁶、A¹⁷においては、これらの側鎖の長さが次のような態様を有することが好ましい。

【0156】

一般式(PC2)-1において、A¹³とA¹⁴は主鎖の同じ炭素原子に結合しているが、これらの長さが異なるとき、長いほうの側鎖をA¹³と呼ぶものとする(A¹³の長

50

さと A^{14} の長さが等しい場合は、いずれが一方を A^{13} とする)。同様に、 A^{16} の長さと A^{17} の長さが異なる時、長いほうの側鎖を A^{16} と呼ぶものとする (A^{16} の長さと A^{17} の長さが等しい場合は、いずれが一方を A^{16} とする)。

このような A^{13} 及び A^{16} は、本願においてはそれぞれ独立して炭素原子数 2 から 20 の直鎖アルキル基 (該直鎖アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) とされているが、

好ましくは、それぞれ独立して炭素原子数 2 から 18 の直鎖アルキル基 (該直鎖アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) であり、

より好ましくは、それぞれ独立して炭素原子数 3 から 15 の直鎖アルキル基 (該直鎖アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) である。

【0157】

側鎖は主鎖に比べて運動性が高いので、これが存在することは低温での高分子鎖の運動性向上に寄与するが、前述したように二つの側鎖間で空間的な干渉が起こる状況では逆に運動性が低下する。このような側鎖間での空間的な干渉を防ぐためには側鎖間距離を長くすること、及び、側鎖長を必要な範囲内で短くすることが有効である。

さらに A^{14} 及び A^{17} については、本願においてはそれぞれ独立に水素原子又は炭素原子数 1 から 10 のアルキル基 (該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとしてそれぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良く、該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立にハロゲン原子又は炭素原子数 1 から 9 のアルキル基で置換されていても良い。) とされているが、好ましくは、それぞれ独立に水素原子又は炭素原子数 1 から 7 のアルキル基 (該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとしてそれぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) であり、より好ましくは、それぞれ独立に水素原子又は炭素原子数 1 から 5 のアルキル基 (該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとしてそれぞれ独立に酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていても良い。) である。

この A^{14} 及び A^{17} についても、その長さが長すぎることは側鎖間の空間的な干渉を誘起するため好ましくない。この一方で A^{14} 及び A^{17} が短い長さを持ったアルキル鎖である場合、高い運動性を持った側鎖になり得ること、及び隣接する主鎖同士の接近を阻害する働きを有することが考えられ、高分子主鎖間の干渉を防ぐ作用があり主鎖の運動性を高めているものと考えられ、アンカリングエネルギーが低温で増加して行くことを抑制することができ、高分子安定化液晶光学素子の低温域における特性を改善する上で有効である。

【0158】

二つの側鎖間に位置する A^{15} は、側鎖間距離を変える意味からも、架橋点間距離を広げてガラス転移温度を下げる意味からも、長い方が好ましい。しかしながら A^{15} が長すぎる場合は一般式 (PC2) - 1 で表される化合物の分子量が大きくなりすぎ液晶組成物との相溶性が低下してくること、及び重合速度が遅くなりすぎて相分離に悪影響が出ること等の理由から自ずとその長さには上限が設定される。

よって、本願発明において A^{15} は、炭素原子数 9 から 16 のアルキレン基 (該アルキ

レン基中に存在する少なくとも 1 個以上 5 個以下のメチレン基において、該メチレン基中の水素原子の一つはそれぞれ独立に炭素原子数 1 から 10 の直鎖又は分岐のアルキル基で置換されている。該アルキレン基中に存在する 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立に酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていても良い。) であることが好ましい。

すなわち、本願発明において A^{15} のアルキレン鎖長は炭素原子数 9 から 16 であることが好ましい。 A^{15} は構造上の特徴として、アルキレン基中の水素原子が炭素原子数 1 から 10 のアルキル基で置換された構造を有する。アルキル基の置換数は 1 個以上 5 個以下であるが、1 個から 3 個が好ましく、2 個又は 3 個置換されていることがより好ましい。置換するアルキル基の炭素原子数は、1 個から 5 個が好ましく、1 個から 3 個がより好ましい。

例えば、一般式 (PC2) - 1 において、 A^{14} 及び A^{17} が水素である化合物は、エポキシ基を複数有する化合物と、エポキシ基と反応し得る活性水素を有するアクリル酸やメタクリル酸等の重合性化合物とを反応させ、水酸基を有する重合性化合物を合成し、次に、飽和脂肪酸と反応させることにより得ることができる。

【0159】

更に、複数のエポキシ基を有する化合物と飽和脂肪酸とを反応させ、水酸基を有する化合物を合成し、次に水酸基と反応し得る基を有するアクリル酸塩化物等の重合性化合物とを反応させることにより得ることができる。

またラジカル重合性化合物が、例えば、一般式 (PC2) - 1 の A^{14} 及び A^{17} がアルキル基であり、 A^{12} 及び A^{18} が炭素原子数 1 であるメチレン基である場合は、オキセタン基を複数有する化合物と、オキセタン基と反応し得る脂肪酸塩化物や脂肪酸とを反応させ、更に、アクリル酸などの活性水素を有する重合性化合物とを反応させる方法や、オキセタン基を一つ有する化合物と、オキセタン基と反応し得る多価の脂肪酸塩化物や脂肪酸とを反応させ、更に、アクリル酸などの活性水素を有する重合性化合物とを反応させる方法等により得ることができる。

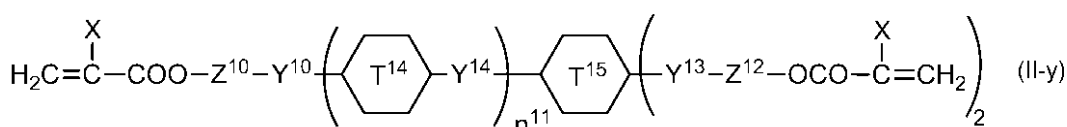
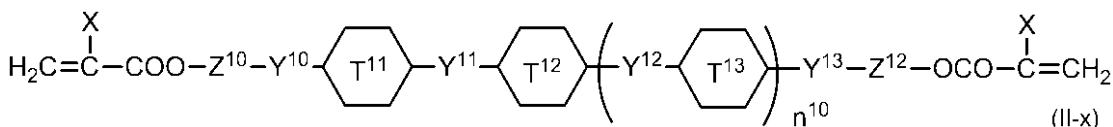
また、一般式 (PC2) - 1 の A^{12} 及び A^{18} が炭素原子数 3 であるアルキレン基 (プロピレン基; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$) の場合は、オキセタン基の代わりにフラン基を複数有する化合物を用いることにより得ることができる。更に、一般式 (PC2) - 1 の A^{12} 及び A^{18} が炭素原子数 4 であるアルキレン基 (ブチレン基; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$) の場合は、オキセタン基の代わりにピラン基を複数有する化合物を用いることにより得ることができる。

【0160】

本発明の液晶表示装置における強誘電性液晶組成物に用いられる重合性化合物としては、上述のようなアキラルな物質に限らず、カイラルな物質を用いてもよい。カイラル性を示す光重合性化合物としては、例えば、下記の一般式 (II-x)、又は (II-y) で表される重合性化合物を用いることができる。

【0161】

【化 5 1】



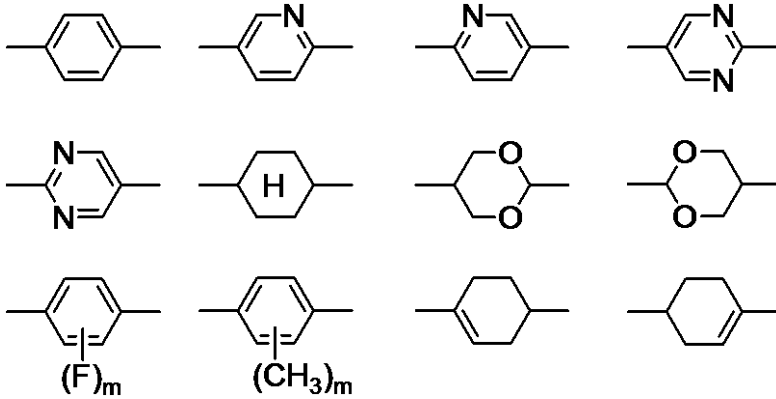
上記一般式 (II-x) 及び (II-y) において、X は水素原子又はメチル基を表す。また、 n^{10} は 0 又は 1 の整数を表し、 n^{11} は、0、1 又は 2 の整数を表す。ただし、 n^{11} が 2 を表す場合、複数ある T^{14} 及び Y^{14} は同じであっても異なっても良

い。

また、6員環 T^{11} 、 T^{12} 、 T^{13} 、 T^{14} は、1,4-フェニレン基、トランス-1,4-シクロヘキシレン基等の6員環構造を有する置換基を表す。ただし、6員環 T^{11} 、 T^{12} 、 T^{13} は、これらの置換基にのみ限定されるものではなく、下記構造

【0162】

【化52】



10

【0163】

を有する置換基のうち、何れか一種の置換基を有していればよく、互いに同じであっても異なっても構わない。なお、上記置換基において、 m は1～4の整数を示す。

20

また、一般式 (II-y) における T^{15} は、ベンゼン-1,2,4-トリイル基、ベンゼン-1,3,4-トリイル基、ベンゼン-1,3,5-トリイル基、シクロヘキサン-1,2,4-トリイル基、シクロヘキサン-1,3,4-トリイル基又はシクロヘキサン-1,3,5-トリイル基などの環式3価基を表す。

また、一般式 (II-x) 及び (II-y) における Y^{11} 、 Y^{12} 、及び Y^{14} は、それぞれ独立して、炭素原子数が1～10である直鎖状又は分枝鎖状のアルキレン基であり、この基中に存在する1個の CH_2 基又は隣接していない2個の CH_2 基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-O-$ 又は $-O-CO-$ により置き換えられていてもよく、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CHCH_2CH_2-$ 、又は $-CH_2CH_2CH=CH-$ を含んでいてもよい。また、不斉炭素原子を含んでいてもよく、含まなくても良い。すなわち、 Y^{11} 及び Y^{12} は、上記したいずれかの構造を有していれば、同じものであってもよく、異なるものであってもよい。

30

また、 Y^{10} 及び Y^{13} は、単結合、 $-O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ を表す。

Z^{11} は、不斉炭素原子を持ちかつ分枝鎖構造を含む炭素原子数3～20のアルキレン基を表す。

Z^{12} は、炭素原子数1～20のアルキレン基を表し、不斉炭素原子を含んでいてもよく、含まなくても良い。

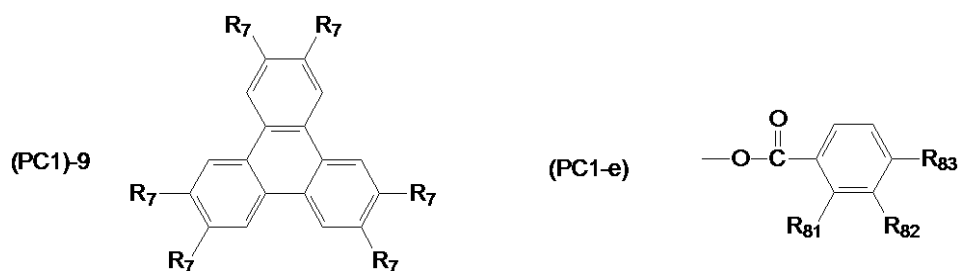
【0164】

40

また、重合性化合物は下記一般式 (PC1) - 9 で表される円盤状液晶化合物

【0165】

【化 5 3】



【 0 1 6 6 】

10

(式中、 R_7 はそれぞれ独立して P_1 - Sp_1 - Q_1 又は一般式 (PC1-e) の置換基を表し (式中、 P_1 、 Sp_1 及び Q_1 は般式 (PC1) と同じ意味を表し、 R_{81} 及び R_{82} はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又はメチル基を表し、 R_{83} は炭素原子数 1 ~ 20 アルコキシ基を表し、該アルコキシ基中の少なくとも 1 つの水素原子は前記式 (R-1) ~ (R-15) で表される置換基で置換されている。) であることも好ましい。

これらの重合性化合物の使用量は、10 質量 % 以下が好ましく、5 質量 % 以下がより好ましく、2 質量 % 以下が特に好ましい。

【 0 1 6 7 】

20

< 強誘電性液晶組成物 >

良好な配向を得る目的では、キラルネマチック相のピッチをなるべく長くすることが好ましく、その目的のためには、ピッチをキャンセルする添加剤であるピッチキャンセラーとして、ピッチの掌性が異なる複数のキラル化合物を組み合わせ用いて、ピッチをキャンセルすることにより長くするのがよい。その場合は、自発分極がキャンセルしないように同一の符号をもつものを選ぶか、あるいは、自発分極の符号が逆であっても、自発分極の大きなものと、小さなものの組み合わせで、差し引き十分な自発分極が得られるようにすることが好ましい。また、このようなピッチキャンセルを行わなくても十分良い配向が得られるようなキラル化合物を選ぶことも好ましい。

【 0 1 6 8 】

30

本発明の強誘電性液晶組成物が重合性化合物を含有する場合の重合方法としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合等を用いることが可能であるが、ラジカル重合により重合することが好ましい。

【 0 1 6 9 】

ラジカル重合開始剤としては、熱重合開始剤、光重合開始剤を用いることができるが、光重合開始剤が好ましい。具体的には以下の化合物が好ましい。

ジエトキシアセトフェノン、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニルプロパン - 1 - オン、ベンジルジメチルケタール、1 - (4 - イソプロピルフェニル) - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロパン - 1 - オン、4 - (2 - ヒドロキシエトキシ) フェニル - (2 - ヒドロキシ - 2 - プロピル) ケトン、1 - ヒドロキシシクロヘキシル - フェニルケトン、2 - メチル - 2 - モルホリノ (4 - チオメチルフェニル) プロパン - 1 - オン、2 - ベンジル - 2 - ジメチルアミノ - 1 - (4 - モルホリノフェニル) - ブタノン等のアセトフェノン系；

40

ベンゾイン、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾイン系；

2, 4, 6 - トリメチルベンゾイルジ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系；

ベンジル、メチルフェニルグリオキシエステル系；

ベンゾフェノン、o - ベンゾイル安息香酸メチル、4 - フェニルベンゾフェノン、4, 4' - ジクロロベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、4 - ベンゾイル - 4' - メチル - ジフェニルサルファイド、アクリル化ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4' - テト

50

ラ（*t*-ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン系；

2-イソプロピルチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン等のチオキサントン系；

ミヒラーケトン、4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン等のアミノベンゾフェノン系；

10-ブチル-2-クロロアクリドン、2-エチルアンスラキノン、9,10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン等が好ましい。この中でも、ベンジルジメチルケタールが最も好ましい。

【0170】

本発明においては、重合性液晶化合物（PC1）のほかに多官能液晶性モノマーを添加することもできる。この多官能液晶性モノマーとしては、重合性官能基として、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、アクリルアミド基、メタクリルアミド基、エポキシ基、ビニル基、ビニルオキシ基、エチニル基、メルカプト基、マレイミド基、 ClCH=CHCONH- 、 $\text{CH}_2=\text{CCl-}$ 、 CHCl=CH- 、 RCH=CHCOO- （ここでRは塩素、フッ素、又は炭素原子数1～18の炭化水素基を表す）が挙げられるが、これらの中でもアクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、エポキシ基、メルカプト基、ビニルオキシ基が好ましく、メタクリロイルオキシ基又はアクリロイルオキシ基が特に好ましく、アクリロイルオキシ基が最も好ましい。

【0171】

多官能液晶性モノマーの分子構造としては、2つ以上の環構造を有することを特徴とする液晶骨格、重合性官能基、さらに液晶骨格と重合性官能基を連結する柔軟性基を少なくとも2つ有するものが好ましく、3つの柔軟性基を有するものがさらに好ましい。柔軟性基としては、 $-(\text{CH}_2)_n-$ （ここでnは整数を表す）で表されるようなアルキレンスパーサー基や $-(\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O})_n-$ （ここでnは整数を表す）で表されるようなシロキサンスパーサー基を挙げることができ、この中ではアルキレンスパーサー基が好ましい。これらの柔軟性基と液晶骨格、もしくは重合性官能基との結合部分には、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CO}-$ のような結合が介在していても良い。

【0172】

液晶組成物の配向を補助する（配向補助剤）等の目的として、有機粒子、無機粒子、有機無機ハイブリッド粒子等のナノ粒子を添加することもできる。有機粒子としては、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリヒドロキシアクリレート、ジビニルベンゼン等のポリマー粒子が挙げられる。無機粒子としては、チタン酸バリウム（ BaTiO_3 ）、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 等の酸化物や、Au、Ag、Cu、Pd等の金属が挙げられる。有機粒子や無機粒子は、表面を他の材料でコーティングしたハイブリッド粒子であってもよく、無機粒子の表面を有機材料でコーティングした有機無機ハイブリッド粒子であってもよい。無機粒子の表面に付与する有機物が液晶性を示すと、周囲の液晶分子が配向しやすくなり、好ましい。

その他、必要に応じて酸化防止剤、紫外線吸収剤、非反応性のオリゴマーや無機充填剤、有機充填剤、重合禁止剤、消泡剤、レベリング剤、可塑剤、シランカップリング剤等を適宜添加しても良い。また、ディスコティック液晶などの二軸性化合物や、イオン及び極性化合物のトラップ材料等を含むものとすることもできる。

二枚の偏光板がある場合は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することもできる。

【0173】

液晶を挟持する基板面には、配向膜を設けることができる。配向膜としては、一般的なポリイミド等の配向膜や光配向膜が使用できる。

配向膜としては、垂直配向性を有する配向膜が好ましい。

垂直配向性を有するポリイミド系の配向膜が好ましく、具体的にはアルキル長鎖もしくは脂環基が置換した酸無水物、アルキル長鎖もしくは脂環基が置換したジアミンを酸二無

10

20

30

40

50

水物と反応させて得られるポリアミック酸、又は該ポリアミック酸を脱水開環して得られるポリイミドが挙げられる。このような嵩高い基を有するポリイミド、ポリアミド又はポリアミック酸からなる液晶配向剤を基板上で膜形成することにより、垂直配向性を有する液晶配向膜を製造することができる。

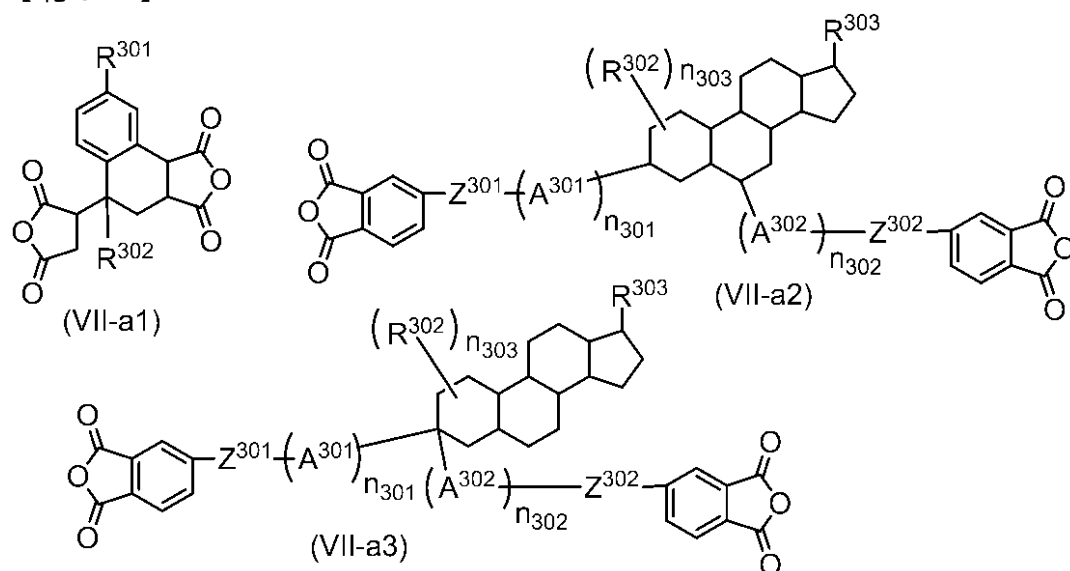
【 0 1 7 4 】

酸無水物としては、例えば次の一般式 (VII-a1) ~ (VII-a3) で表される化合物が挙げられる。また、ジアミンとしては、例えば次の一般式 (VII-b1) ~ (VII-b3) で表される化合物が挙げられる。

【 0 1 7 5 】

【 化 5 4 】

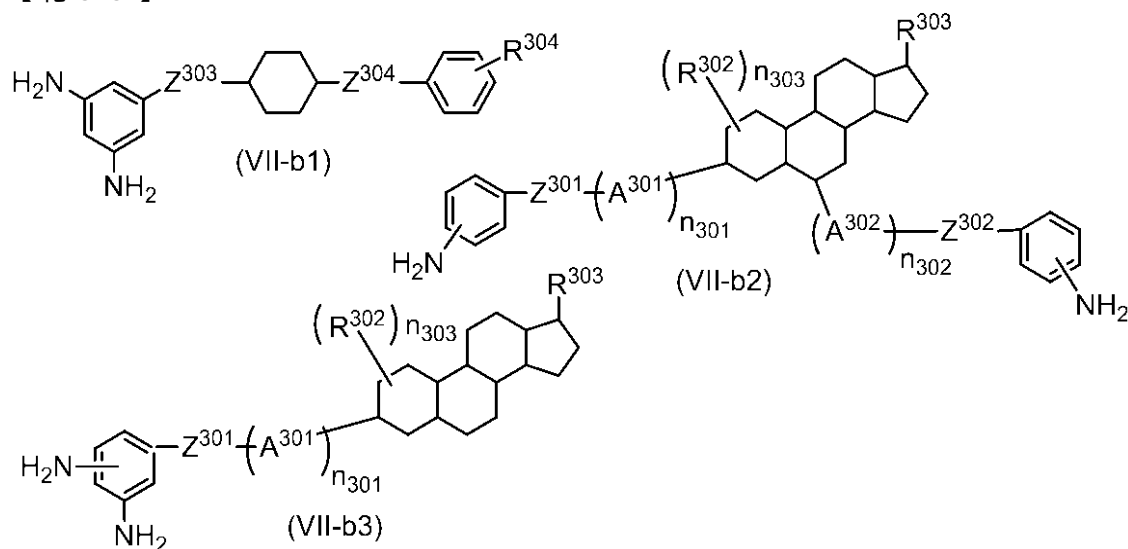
10



20

【 0 1 7 6 】

【 化 5 5 】



30

40

【 0 1 7 7 】

式 (VII-a1) ~ (VII-a3) 及び (VII-b1) ~ (VII-b3) 中、 R^{301} 、 R^{302} 、 R^{303} 及び R^{304} は各々独立に炭素原子数 1 ~ 30 の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基、水素原子又はフッ素原子を表し、該アルキル基の 1 つ又は 2 つ以上の隣接していない $-CH_2-$ 基が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-O-SO_2-$ 、 $-SO_2-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、シクロプロピレン基又は $-Si(CH_3)_2-$ で置き換えられてもよく、さらにアルキル基の 1 つ又はそれ

50

以上の水素原子がフッ素原子、塩素原子、臭素原子あるいはCN基で置き換えられていてもよく、

Z^{301} 、 Z^{302} 、 Z^{305} 及び Z^{304} は各々独立に $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-CO-O-$ 、 $-O-CO-CH=CH-$ 又は単結合を表し、

A^{301} 及び A^{302} は各々独立にフェニレン基、シクロヘキシレン基、ジオキサランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、ナフタレンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基から選択される環式基を表し、前記フェニレン基、ナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の1つ又は2つ以上の $-CH=$ 基が窒素原子で置き換えられてもよく、前記シクロヘキシレン基、ジオキサランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の1つ又は2つの隣接していない $-CH_2-$ 基が、 $-O-$ 及び $/$ 又は $-S-$ で置き換えられてもよく、前記環式基の1つ又はそれ以上の水素原子が、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、CN基、 NO_2 基、あるいは、1つ又は2つ以上の水素原子がフッ素原子又は塩素原子で置き換えられてもよい、炭素原子数1~7の有するアルキル基、アルコキシ基、アルキルカルボニル基又はアルコキシカルボニル基で置き換えられていてもよく、

n^{301} 及び n^{302} は各々独立に0又は1を表し、 n^{303} は0~5の整数を表す。

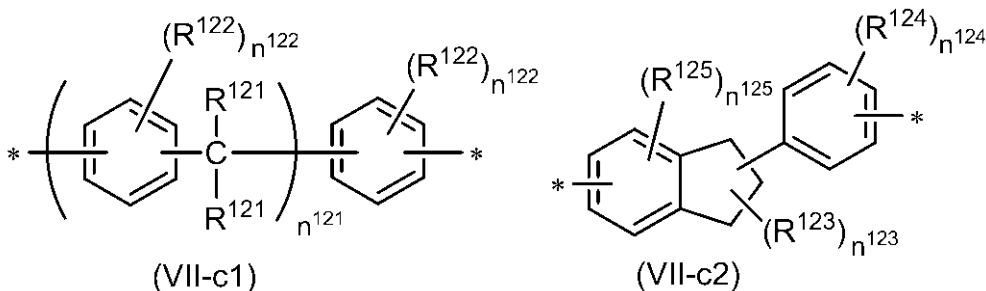
また、一般式(VII-a2)~(VII-a3)及び(VII-b2)~(VII-b3)において、ステロイド骨格の $-CH_2-$ 基が、 $-O-$ 及び $/$ 又は $-S-$ で置き換えられてもよく、ステロイド骨格が任意の位置に1つ又は2つ以上の不飽和結合($C=C$)を有していてもよい。

【0178】

電界を横方向に印加する横電界型液晶表示素子においては、配向膜の好ましい態様として、式(VII-c1)及び(VII-c2)で表される構造を有するポリアミック酸又はポリイミドを液晶配向剤として用いたものであると、優れた残像特性を有し、電界無印加時の暗状態における光線透過率が低減される点で好ましい。

【0179】

【化56】



【0180】

式(VII-c1)中、 R^{121} は各々独立に炭素原子数1~6のアルキル基を表し、 R^{122} は各々独立に、炭素原子数1~6のアルキル基、ハロゲン原子、シアノ基、水酸基又はカルボキシ基を表し、

n^{121} は1~10の整数を表し、 n^{122} は各々独立に0~4の整数を表し、

「*」は結合手であることを表す。

式(VII-c2)中、 R^{123} は各々独立に炭素原子数1~6のアルキル基を表し、 R^{124} は各々独立に、炭素原子数1~6のアルキル基、ハロゲン原子、シアノ基、水酸

10

20

30

40

50

基又はカルボキシル基を表し、

n^{123} は 0 ~ 5 の整数を表し、 n^{124} は 0 ~ 4 の整数を表し、 n^{125} は 0 ~ 3 の整数を表し、「*」は結合手であることを表す。

【0181】

分子内の少なくとも一部に式 (VII - c 1) で表される構造と式 (VII - c 2) で表される構造をともに有するポリアミック酸は、例えば式 (VII - c 1) で表される構造を有するテトラカルボン酸二無水物と式 (VII - c 2) で表される構造を有するテトラカルボン酸二無水物を、ジアミンとを反応させるか、あるいは式 (VII - c 1) で表される構造を有するジアミンと式 (VII - c 2) で表される構造を有するジアミンをテトラカルボン酸二無水物と反応させることにより得ることができる。

(VII - c 1) 又は式 (VII - c 2) で表される構造を有するテトラカルボン酸二無水物としては、具体的には、「*」で表される結合手を有する両末端のベンゼン環が、各々無水フタル酸基である化合物が挙げられる。

(VII - c 1) 又は式 (VII - c 2) で表される構造を有するジアミンとしては、具体的には、「*」で表される結合手を有する両末端のベンゼン環が、各々アニリン基である化合物が挙げられる。

【0182】

また、光配向膜としては、アゾベンゼン、スチルベン、 α -ヒドラゾノ- β -ケトエステル、クマリン等の構造を有し、光異性化を用いる光配向膜；アゾベンゼン、スチルベン、ベンジリデンフタルジイミド、シンナモイルの構造を有し、光幾何異性化を用いる光配向膜；スピロピラン、スピロオキサジン等の構造を有し、光開閉環反応を用いる光配向膜；シンナモイル、カルコン、クマリン、ジフェニルアセチレン等の構造を有し、光二量化を用いる光配向膜；可溶性ポリイミド、シクロブタン型ポリイミド等の構造を有し、光照射による光分解を用いる光配向膜；ビフェニルテトラカルボン酸二無水物とジアミノジフェニルエーテル (BPDA / DPE) を反応させて得られるポリイミドに光照射してなる光配向膜などが挙げられる。

【0183】

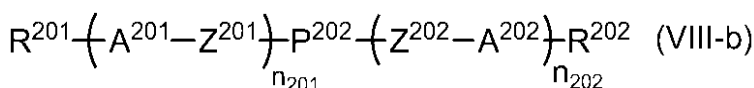
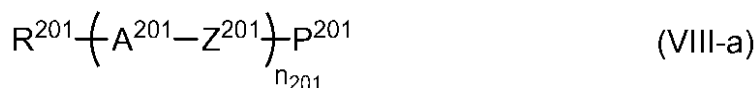
光配向膜は、光配向性基を有する化合物を含有する塗膜に異方性を有する光を照射して、光配向性基を配列させ、光配向状態を固定化することにより、製造することができる。

光配向性基を有する化合物が重合性基を有する場合は、液晶配向能を付与する光照射処理の後に重合を行うことが好ましい。重合方法は光重合、熱重合のいずれでも良い。光重合の場合は、光配向剤に光重合開始剤を添加し、光照射処理後に、例えば異なる波長の光を照射することで光重合反応を行う。一方、熱重合の場合は光配向剤に熱重合開始剤を添加し、光照射処理後に加熱することで熱重合反応を行う。

光配向膜において光配向状態を固定化するためには、光架橋性高分子を用いてもよい。光架橋性高分子光配向膜としては、次に記載する化合物が挙げられる。

【0184】

【化57】



【0185】

(式中、 R^{201} 及び R^{202} は各々独立に炭素原子数 1 ~ 30 の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基、水素原子又はフッ素原子を表し、該アルキル基の 1 つ又は 2 つ以上の隣接していない -CH₂- 基が -O-、-S-、-NH-、-N(CH₃)-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-S-CO-、-CO-S-、-O-SO₂-、-SO₂-O-、-CH=CH-、-C≡C-、シクロプロピレン基又は -Si

(CH_3)₂- で置き換えられてもよく、さらにアルキル基の1つ又はそれ以上の水素原子がフッ素原子、塩素原子、臭素原子あるいはCN基で置き換えられていてもよく、重合性基をもっていてよく、前記アルキル基が縮合又はスピロ環式系を含むものでもよく、前記アルキル基が1つ又は2つ以上のヘテロ原子を含むことができる1つ又は2つ以上の芳香族又は脂肪族の環を含むものでもよく、またこれらの環はアルキル基、アルコキシ基、ハロゲンで任意に置換されていてもよく、

Z^{201} 及び Z^{202} は各々独立に -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CO-N(R^a)-、-N(R^a)-CO-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-CO-O-、-O-CO-CH=CH- 又は単結合を表し、-CO-N(R^a)- 又は -N(R^a)-CO- における R^a は水素原子又は炭素原子数1~4の直鎖状又は分枝状のアルキル基を表し、

A^{201} 及び A^{202} は各々独立にフェニレン基、シクロヘキシレン基、ジオキサランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスシクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、ナフタレンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基から選択される環式基を表し、前記フェニレン基、ナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の1つ又は2つ以上の-CH=基が窒素原子で置き換えられてもよく、前記シクロヘキシレン基、ジオキサランジイル基、シクロヘキセニレン基、ビスシクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジンジイル基、デカヒドロナフタレンジイル基、テトラヒドロナフタレンジイル基、又はインダンジイル基は環内の1つ又は2つの隣接していない-CH₂-基が、-O- 及び / 又は -S- で置き換えられてもよく、前記環式基の1つ又はそれ以上の水素原子が、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、CN基、NO₂基、あるいは、1つ又は2つ以上の水素原子がフッ素原子又は塩素原子で置き換えられてもよい、炭素原子数1~7の有するアルキル基、アルコキシ基、アルキルカルボニル基又はアルコシカルボニル基で置き換えられていてもよく、

n_{201} 及び n_{202} は各々独立に1~3の整数を表し、

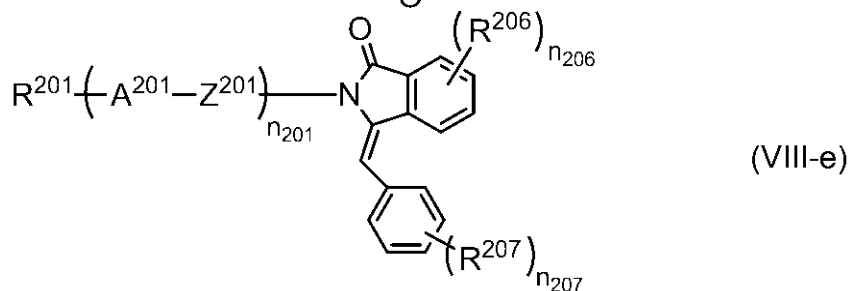
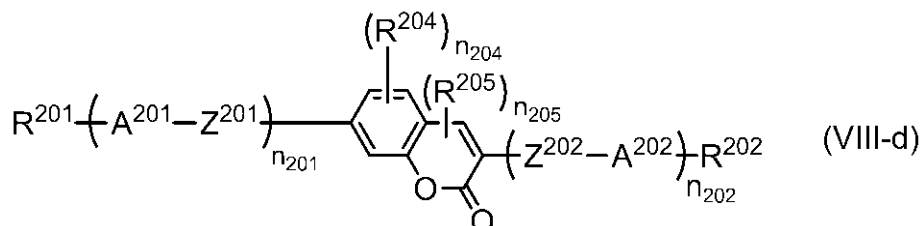
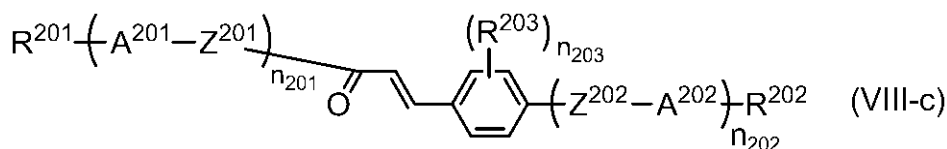
P^{201} 及び P^{202} は各々独立に、シンナモイル、クマリン、ベンジリデンフタルジイミド、カルコン、アゾベンゼン、スチルベン等の光配向性基を表し、 P^{201} は1価基、 P^{202} は2価基である。

【0186】

より好ましい化合物として、シンナモイル基を有する式(VII-c)、クマリン基を有する式(VII-d)、ベンジリデンフタルジイミド基を有する式(VII-e)の化合物が挙げられる。

【0187】

【化 5 8】



10

【 0 1 8 8】

20

式 (V I I - c)、(V I I - d)、及び (V I I - e) 中、 R^{201} 、 R^{202} 、 A^{201} 、 A^{202} 、 Z^{201} 、 Z^{202} 、 n_{201} 及び n_{202} の定義は式 (V I I - a) 及び (V I I - b) におけるのと同じであり、 R^{203} 、 R^{204} 、 R^{205} 、 R^{206} 及び R^{207} は各々独立にハロゲン原子 (F、Cl、Br、I)、メチル基、メトキシ基、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、カルボキシ基、スルホ基、ニトロ基、アミノ基、又はヒドロキシ基を表し、 n^{203} は 0 ~ 4 の整数を表し、 n^{204} は 0 ~ 3 の整数を表し、 n^{205} は 0 ~ 1 の整数を表し、 n^{206} は 0 ~ 4 の整数を表し、 n^{207} は 0 ~ 5 の整数を表す。

【実施例】

【 0 1 8 9】

30

以下、実施例をもって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。また、特に断りのない場合、「%」は「質量%」を意味する。

実施例中に示される液晶表示素子の電圧 - 透過率特性の略号及び意味は以下に示す通りである。

V_{10} : 電圧無印加時の液晶表示素子の光透過率 (T_0) を 0 % とし、印加電圧を増加させていき光透過率が増加して飽和してほとんど変化しなくなった時の光透過率 (T_{100}) を 100 % とした時、 $(T_{100} - T_0) \times 0.1 + T_0$ で定義される光透過率に達するのに必要な印加電圧値。

V_{90} : 電圧無印加時の液晶表示素子の光透過率 (T_0) を 0 % とし、印加電圧を増加させていき光透過率がほとんど変化しなくなった時の光透過率 (T_{100}) を 100 % とした時、 $(T_{100} - T_0) \times 0.9 + T_0$ で定義される光透過率に達するのに必要な印加電圧値。

40

電圧 - 透過率測定は、二枚のクロスニコルの偏光板の間にセルを置き、櫛型電極の長軸が偏光板の偏光軸に対して 45° になるように配置して、周波数 60 Hz の矩形波で、0 ~ 50 V_{rms} 電圧を印加して透過光量の変化を測定した。

【 0 1 9 0】

< 実施例 1 >

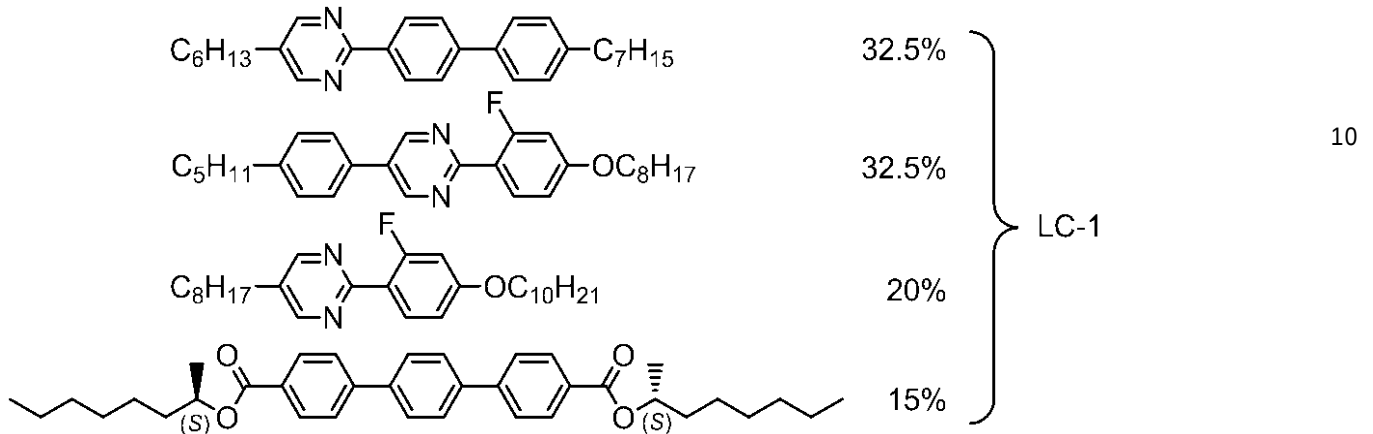
垂直配向膜 (JSR 社製ポリイミド垂直配向膜 JALS2096) を有する基板を 2 枚用意し、垂直配向膜のラビング処理を、平行配向処理と同様のアンチパラレルラビングにより、第 1 の基板側と第 2 の基板側とで反対方向となるようにラビングし、櫛型電極 (I

50

T O 透明電極、電極間距離：12.5 μm 、電極幅：20 μm)を配置した。2枚の基板を、セル厚(ギャップ)4 μm となるように対向させ、加熱による毛細管現象を利用して、下記に示す強誘電性液晶組成物 LC-1 を注入し、注入後は液晶セルを封止して、実施例1の液晶表示素子を製造した。

【0191】

【化59】



【0192】

強誘電性液晶組成物 LC-1 は、ISO-N^{*}-SmC^{*}の相系列であり、その相転移温度は、ISO-N^{*}間が119、N^{*}-SmC^{*}間が86.5で、N^{*}相温度幅が32.5である。また、N^{*}からSmC^{*}への転移温度より2 高い温度(88.5)での螺旋ピッチは87 μm である。N^{*}相を示す温度90 から2 /minの速度で徐冷すると89 で完全に暗視野になり垂直配向になった状態でSmC^{*}へ相転移した。室温にしても暗視野状態は維持していた。

実施例1では、櫛型電極間の光が抜ける面積を開効率とすると0.385である。リターデーションを大塚電子社製のREST-100を用いて回転検光子法でリターデーションを測定した。

電界ON時のリターデーション：140 nm、OFF時のリターデーション：1.1 nm、OFF時の複屈折率：0.0003、OFF時の選択反射：980 nm、螺旋ピッチは約0.6 μm であり、4 μm のセル厚に対しては螺旋が6回以上巻いていることになる。

偏光顕微鏡で観察したところ、セルを回転させても完全な暗視野を維持し、変化が無く等方相と同等の黒さが得られており、配向欠陥による光抜けは観察されなかった。

V-T特性を測定したところ、最小透過率T₀は0.03%、最大透過率T₁₀₀は24%、電圧V₁₀は4.5 V、電圧V₉₀は30.9 Vであった。

【0193】

なお、実施例1の構成において、IPS電極を片方の基板のみに設けた場合(Single IPS)と、一对の基板のそれぞれに設けた場合(Twin IPS)とで、V-T特性を測定した結果を、図5のグラフに示す。最小透過率T₀は0.03%、最大透過率T₁₀₀は24%、電圧V₁₀は2.8 V、電圧V₉₀は24.6 Vであった。

Single IPSとTwin IPSのいずれであっても、印加電圧に応じて透過率を変調することができた。また、OFF時に完全な暗視野が維持され、ON-OFFにより高コントラストが実現できた。

【0194】

<実施例2>

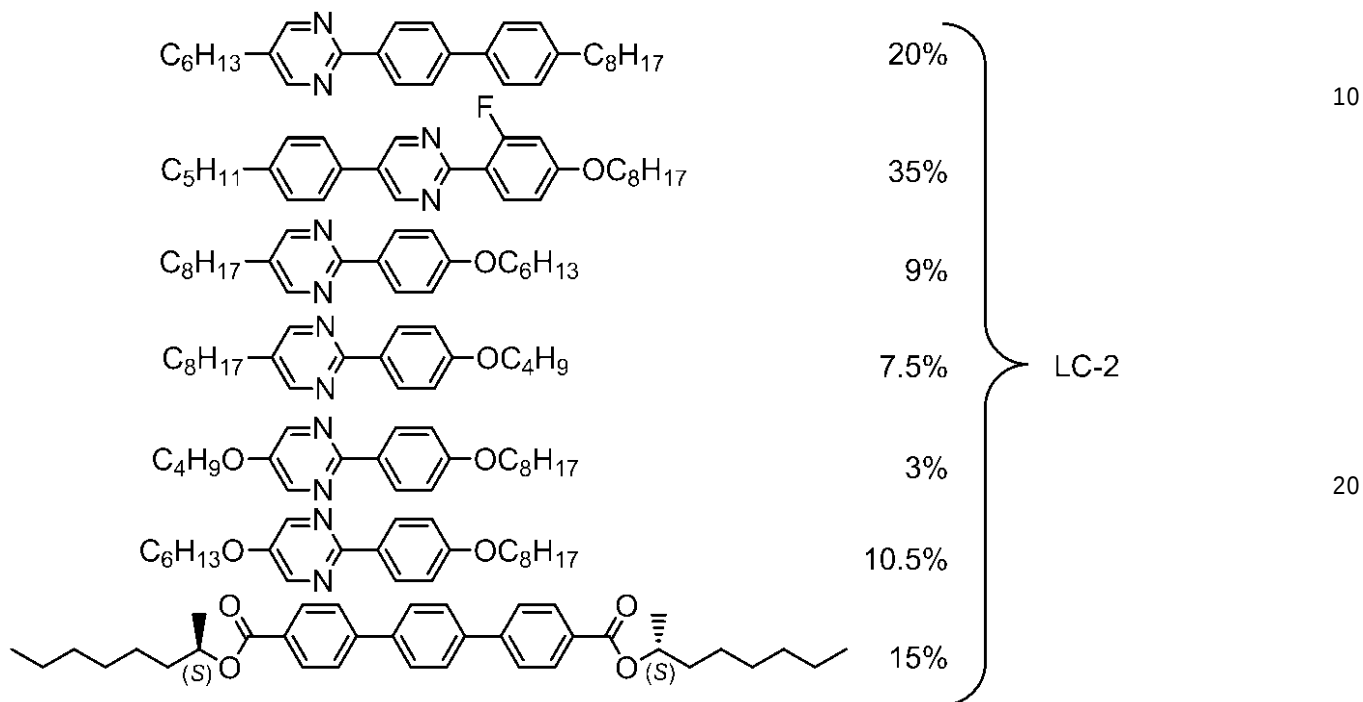
垂直配向膜(JSR社製ポリイミド垂直配向膜JALS2096)を有する基板を2枚用意し、垂直配向膜のラビング処理を、平行配向処理と同様のアンチパラレルラビングにより、第1の基板側と第2の基板側とで反対方向となるようにラビングし、櫛型電極(ITO透明電極、電極間距離：12.5 μm 、電極幅：20 μm)を配置した。2枚の基板

を、セル厚（ギャップ） $4\ \mu\text{m}$ となるように対向させ、加熱による毛細管現象を利用して、下記に示す強誘電性液晶組成物 LC - 2 を注入し、注入後は液晶セルを封止して、実施例 2 の液晶表示素子を製造した。

すなわち、強誘電性液晶組成物として LC - 1 の代わりに LC - 2 を用いたこと以外は、実施例 1 と同様に液晶表示素子を製造した。

【 0 1 9 5 】

【 化 6 0 】



【 0 1 9 6 】

強誘電性液晶組成物 LC - 1 は、ISO - N^{*} - SmA - SmC^{*} の相系列であり、その相転移温度は、ISO - N^{*} 間が 112.5 、N^{*} - SmA 間が 99.4 、SmA - SmC^{*} 間が 92.1 である。また、N^{*} から SmA^{*} への転移温度より 2 高い温度 (101.4) での螺旋ピッチは $61\ \mu\text{m}$ である。N^{*} 相を示す温度 106 から 2 / min の速度で徐冷すると 101 付近で暗視野変わり始め垂直配向になった状態で SmA へ相転移した。室温にしても暗視野状態は維持していた。

実施例 2 では、開効率： 0.385 、リターデーションの測定は実施例 1 と同様に行った。電界 ON 時のリターデーション： $148\ \text{nm}$ 、OFF 時のリターデーション： $5.9\ \text{nm}$ 、OFF 時の複屈折率： 0.0015 、OFF 時の選択反射： $1180\ \text{nm}$ 、螺旋ピッチは約 $0.8\ \mu\text{m}$ であり、 $4\ \mu\text{m}$ のセル厚に対しては螺旋が 5 回巻いていることになる。

偏光顕微鏡で観察したところ、セルを回転させても完全な暗視野を維持し、変化が無く等方相と同等の黒さが得られており、配向欠陥による光抜けは観察されなかった。

V - T 特性を測定したところ、最小透過率 T_0 は 0.02% 、最大透過率 T_{100} は 24% 、電圧 V_{10} は $2.4\ \text{V}$ 、電圧 V_{90} は $24.6\ \text{V}$ であった。

【 0 1 9 7 】

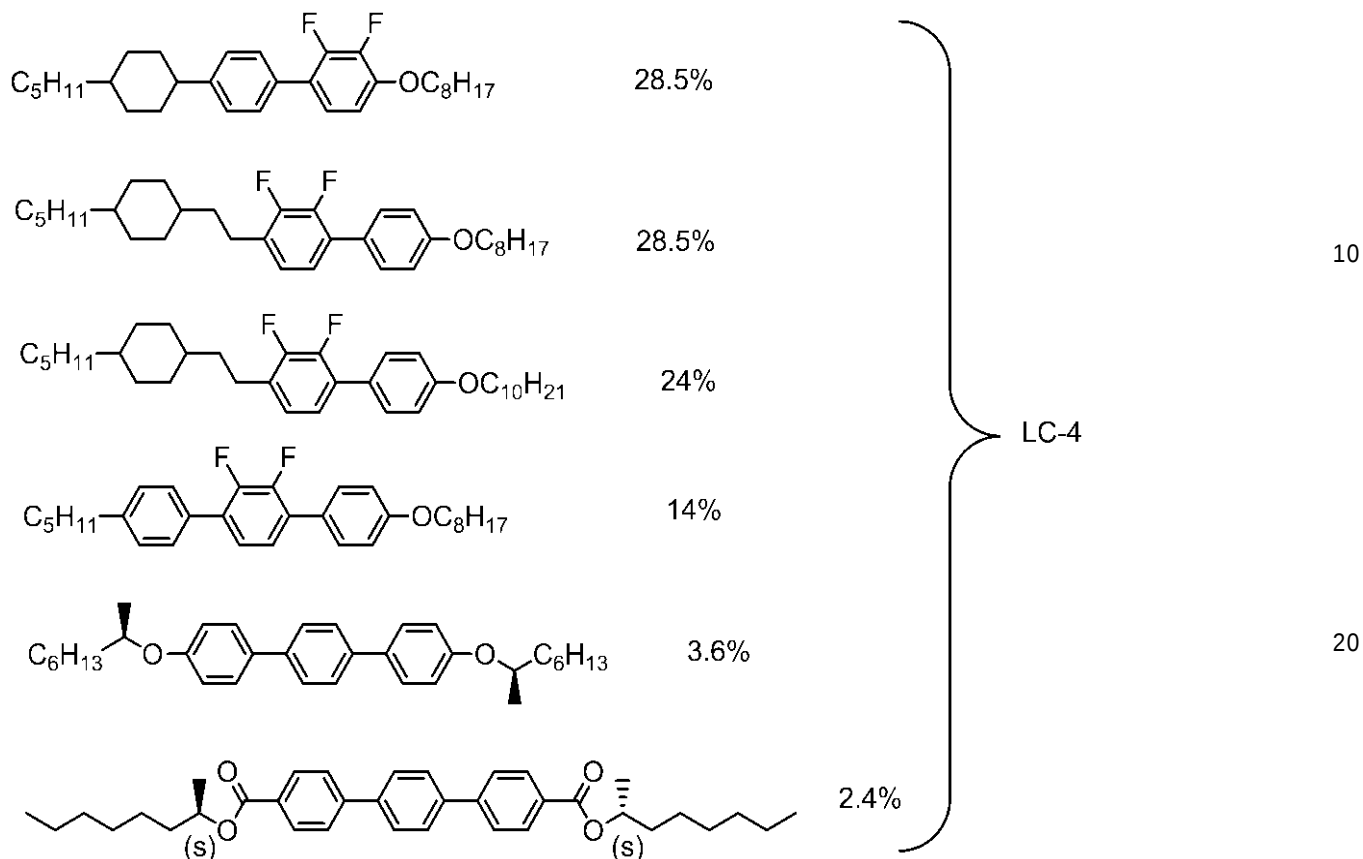
< 実施例 3 >

垂直配向膜（JSR 社製ポリイミド垂直配向膜 JALS2096）を有する基板を 2 枚用意し、垂直配向膜のラビング処理を、平行配向処理と同様のアンチパラレルラビングにより、第 1 の基板側と第 2 の基板側とで反対方向となるようにラビングし、櫛型電極（ITO 透明電極、電極間距離： $12.5\ \mu\text{m}$ 、電極幅： $20\ \mu\text{m}$ ）を配置した。2 枚の基板を、セル厚（ギャップ） $14\ \mu\text{m}$ となるように対向させ、加熱による毛細管現象を利用して、下記に示す強誘電性液晶組成物 LC - 4 を注入し、注入後は液晶セルを封止して、実

施例 3 の液晶表示素子を製造した。

【 0 1 9 8 】

【 化 6 1 】



【 0 1 9 9 】

ネマチック相からスメクチック A 相へ転移する相転移温度 (1 0 9) より 3 高い温度から 2 / 分の速度で徐冷して無配向欠陥のスメクチック A 相を得た。更に、スメクチック A 相からスメクチック C * 相へ相転移 (6 7) させて室温まで温度を下げ偏光顕微鏡で観察すると配向欠陥が無い垂直配向のスメクチック C * 相であることを確認した。選択反射は、2 8 5 0 nm であった。クロスニコルの二枚の偏光板の間に作製したセルを置き、V - T 特性を測定すると、駆動電圧 V_{90} は 2 4 V、最小透過率 T_0 は 2 . 9 %、最大透過率 T_{100} は 5 9 % であった。これに、液晶セルと逆位相の光学位相補償フィルムが積層するようにクロスニコル偏光板の間に挿入して V - T 特性を測定した。V - T 特性は、駆動電圧 V_{90} は 2 5 V、最小透過率 T_0 は 0 . 2 %、最大透過率 T_{100} は 5 7 % であった。直線偏光が液晶セルを透過する偏光度を測定すると、楕円率が 0 . 2 3 4 で方位角が 1 4 7 ° であった。同様に光学位相補償フィルムの偏光度を測定すると、楕円率が 0 . 2 4 5 で方位角が 3 ° であった。液晶セルと光学位相補償フィルムを重ねて測定すると、楕円率は 0 . 0 6 6 に減少して方位角が 1 7 9 ° で入射する直線偏光軸である対称中心に近づき最小透過率が減少した。

【 0 2 0 0 】

< 比較例 1 >

垂直配向膜 (J S R 社製ポリイミド垂直配向膜 J A L S 2 0 9 6) を有する基板を 2 枚用意し、垂直配向膜のラビング処理をしないで、櫛型電極 (I T O 透明電極、電極間距離 : 1 2 . 5 μm 、電極幅 : 2 0 μm) を配置した。2 枚の基板を、セル厚 (ギャップ) 4 μm となるように対向させ、加熱による毛細管現象を利用して、強誘電性液晶組成物 LC - 1 を注入し、注入後は液晶セルを封止して、比較例 1 の液晶表示素子を製造した。

すなわち、ラビング処理をしないセルに注入して垂直配向セルを作製したこと以外は、実施例 1 と同様に液晶表示素子を製造した。

10

20

30

40

50

偏光顕微鏡で観察したところ、Cダイレクターに起因するシュリーレンテクスチャーが観察され、散乱に起因する光抜けのため、完全な暗視野は得られなかった。

V-T特性を測定したところ、最小透過率 T_0 は0.8%、最大透過率 T_{100} は23%、電圧 V_{10} は2.9V、電圧 V_{90} は27.8Vであった。

比較例1では、上記実施例と比べて、最小透過率 T_0 が著しく大きいものとなった。

【0201】

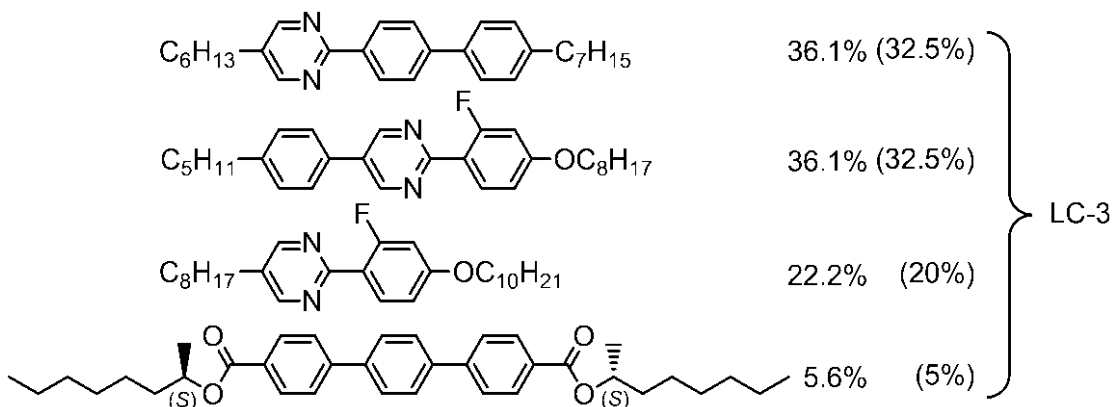
< 比較例2 >

垂直配向膜（JSR社製ポリイミド垂直配向膜JALS2096）を有する基板を2枚用意し、垂直配向膜のラビング処理を、平行配向処理と同様のアンチパラレルラビングにより、第1の基板側と第2の基板側とで反対方向となるようにラビングし、櫛型電極（ITO透明電極、電極間距離：12.5 μ m、電極幅：20 μ m）を配置した。2枚の基板を、セル厚（ギャップ）3.5 μ mとなるように対向させ、加熱による毛細管現象を利用して、下記に示す強誘電性液晶組成物LC-3を注入し、注入後は液晶セルを封止して、比較例2の液晶表示素子を製造した。

すなわち、強誘電性液晶組成物としてLC-1の代わりにLC-3を用いたこと以外は、実施例1と同様に液晶表示素子を製造した。なお、下記LC-3の組成において、合計を90%としたときの比率を括弧内に示すとおり、液晶化合物の組成はLC-1と同じであり、カイラルドーパントの添加量を少なくした点が実施例1と異なっている。

【0202】

【化62】



【0203】

強誘電性液晶組成物LC-1は、ISO-N*-SmA-SmC*の相系列であり、その相転移温度は、

ISO-N*間が85.5、N*-SmA間が76.4、SmA-SmC*間が60.3である。また、N*からSmC*への転移温度より2 高い温度（87.5）でのキラルネマチック液晶の螺旋ピッチは127 μ mである。

比較例2では、開効率：0.385、電界ON時のリターデーション：116nm、OFF時のリターデーション：35nm、OFF時の複屈折率：0.015、SmC*相の螺旋ピッチ2.7 μ mであった。OFF時の選択反射は、分光測定では2700nmが測定限界であるが、螺旋ピッチから推定すると4200nm程度と推定される。

偏光顕微鏡で観察したところ、ラビング配向の方向が偏光方向に一致すると完全な暗視野になるが、セルを回転させると明視野になり、斜め45度で一番明るくなった。つまり液晶が一軸配向になっていることが判明した。これは、螺旋が解けていることが主因である。

V-T特性を測定したところ、最小透過率 T_0 は1.5%（偏光方向）、最大透過率 T_{100} は24%（45°）、電圧 V_{10} は6.5V、電圧 V_{90} は35.4Vであった。

比較例2は、電圧OFF時でも螺旋構造が解けていて、透過率が透過する光の偏光方向に依存するため、暗視野が得られるかが不確実なものとなった。

【0204】

< 比較例 3 >

実施例 3 と同一のセルを用いて、液晶セルと同位相の光学位相補償フィルムを積層するようにクロスニコル偏光板の間に挿入して V - T 特性を測定した。V - T 特性は、駆動電圧 V_0 は 2.4 V、最小透過率 T_0 は 9.5 %、最大透過率 T_{100} は 56 % であった。直線偏光が液晶セルを透過する偏光度を測定すると、楕円率が 0.234 で方位角が 17.4 ° であった。同様に光学位相補償フィルムの偏光度を測定すると、楕円率が 0.245 で方位角が 17.6 ° であった。液晶セルと光学位相補償フィルムを重ねて測定すると、楕円率は 0.515 に増加して方位角が 15.7 ° で入射する直線偏光軸である対称中心から外れ最小透過率が増加した。

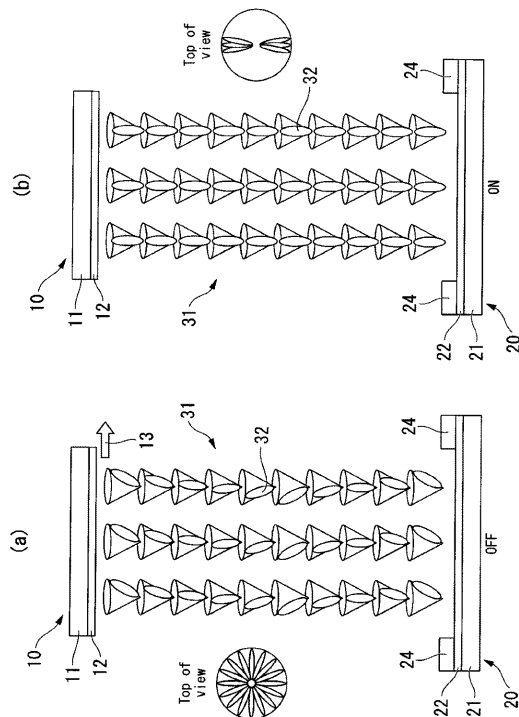
【符号の説明】

10

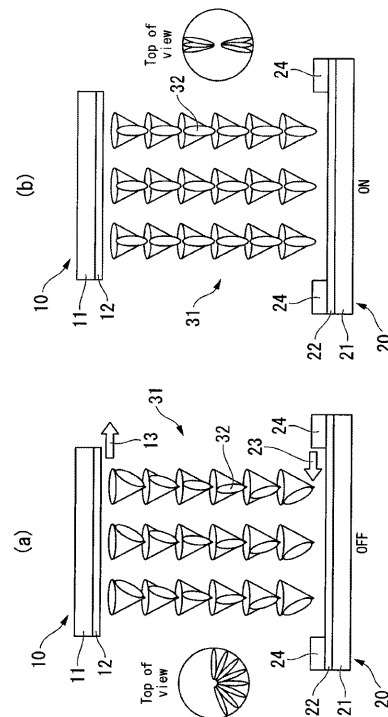
【0205】

10, 20 ... 基板、11, 21 ... 透明基材、12, 22 ... 垂直配向膜、13, 23 ... プレチルトの配向方向、24 ... 電極構造、31 ... 液晶組成物層、32 ... 液晶分子、33 ... 円弧状の屈折率分布、34 ... 楕円状の屈折率分布。

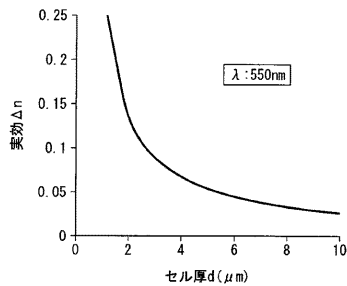
【図 1】



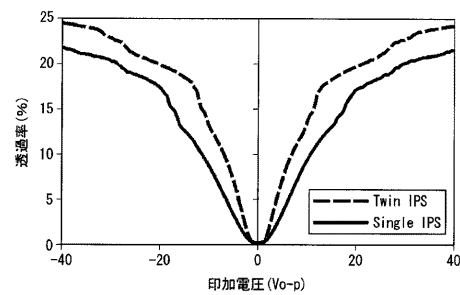
【図 2】



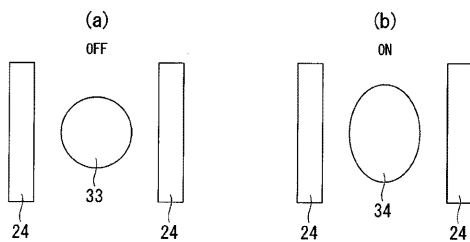
【図 3】



【図 5】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成25年7月24日(2013.7.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

偏光面が互いに直交する二枚の偏光板の間に、配向膜を具備した第一の基板と、配向膜を具備した第二の基板を配置し、前記第一の基板と第二の基板間の液晶組成物層に、キラルスメクチックC相を有する強誘電性液晶組成物層を挟持し、前記第一の基板及び前記第二の基板は垂直配向膜を有しており、且つ少なくとも一方の垂直配向膜には配向処理が施されており、前記強誘電性液晶組成物層が前記第一の基板と前記第二の基板のうち前記垂直配向膜に前記配向処理が施された方の基板に接する部分で液晶分子のCダイレクターが前記一定の方向へ配向しており、且つ前記第一の基板と前記第二の基板の間で液晶のダイレクターが少なくとも180°以上捻じれており、前記第一の基板又は第二の基板の少なくとも一方の基板面に略平行な電界を発生させる一対の電極構造を有し、前記電極構造により発生した電界で前記強誘電性液晶組成物層の複屈折率を変えることにより透過する光の透過率を変調することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

電界で変化するリターデーションの範囲が0nmから330nmの間である請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

キラルスメクチックC相の螺旋軸が基板面に対して垂直であり、且つ、前記螺旋ピッチに

依存して誘起する選択反射が700nmから3000nmである請求項1又は2記載の液晶表示素子。

【請求項4】

電界がゼロ時における複屈折率が0.007以下である請求項1～3の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項5】

該強誘電性液晶組成物の相系列が少なくとも高温側から等方相、キラルネマチック相、スメクチックA相、キラルスメクチックC相、又は前記相系列が少なくとも高温側から等方相、キラルネマチック相、キラルスメクチックC相である請求項1～4の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項6】

該強誘電性液晶組成物の相系列において、降温時にキラルネマチック相からスメクチックA相又はキラルスメクチックC相へ相転移する温度である、キラルネマチック相の下限温度より2 高い温度で、キラルネマチック相の螺旋ピッチが50μm以上である請求項1～5の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項7】

光学位相補償フィルムを具備する請求項1～6の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項8】

液晶層から出射される楕円偏光の楕円率と同じ楕円率を有し、且つ液晶層へ入射する直線偏光の偏光軸を対称中心とした場合、液晶層から射出される楕円偏光の方位角に対して対称となる逆位相を示す光学位相補償フィルムを具備する請求項1～7の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【手続補正書】

【提出日】平成25年12月13日(2013.12.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

偏光面が互いに直交する二枚の偏光板の間に、配向膜を具備した第一の基板と、配向膜を具備した第二の基板を配置し、前記第一の基板と第二の基板間の液晶組成物層に、キラルスメクチックC相を有する強誘電性液晶組成物層を挟持し、前記第一の基板及び前記第二の基板は垂直配向膜を有しており、且つ少なくとも一方の垂直配向膜にはラビング処理を施す配向処理が施されており、前記強誘電性液晶組成物層が前記第一の基板と前記第二の基板のうち前記垂直配向膜に前記配向処理が施された方の基板に接する部分で液晶分子のCダイレクターがラビング処理方向へ配向しており、且つ前記第一の基板と前記第二の基板の間で液晶のダイレクターが少なくとも180°以上捻じれており、前記第一の基板又は第二の基板の少なくとも一方の基板面に略平行な電界を発生させる一対の電極構造を有し、前記電極構造により発生した電界で前記強誘電性液晶組成物層の複屈折率を変えることにより透過する光の透過率を変調することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】

電界で変化するリターデーションの範囲が0nmから330nmの間である請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項3】

キラルスメクチックC相の螺旋軸が基板面に対して垂直であり、且つ、前記螺旋ピッチに依存して誘起する選択反射が700nmから3000nmである請求項1又は2記載の液晶表示素子。

【請求項4】

電界がゼロ時における複屈折率が 0 . 0 0 7 以下である請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

該強誘電性液晶組成物の相系列が少なくとも高温側から等方相、キラルネマチック相、スメクチック A 相、キラルスメクチック C 相、又は前記相系列が少なくとも高温側から等方相、キラルネマチック相、キラルスメクチック C 相である請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項 6】

該強誘電性液晶組成物の相系列において、降温時にキラルネマチック相からスメクチック A 相又はキラルスメクチック C 相へ相転移する温度である、キラルネマチック相の下限温度より 2 高い温度で、キラルネマチック相の螺旋ピッチが 5 0 μ m 以上である請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項 7】

光学位相補償フィルムを具備する請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項 8】

液晶層から出射される楕円偏光の楕円率と同じ楕円率を有し、且つ液晶層へ入射する直線偏光の偏光軸を対称中心とした場合、液晶層から射出される楕円偏光の方位角に対して対称となる逆位相を示す光学位相補償フィルムを具備する請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の液晶表示素子。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/079651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/141 (2006.01) i, G02F1/13363 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F1/141, G02F1/13363

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-094020 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraphs [0021] to [0053]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5, 7, 8 6
Y	JP 2010-066717 A (Taiju TAKAHASHI), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0022] to [0027]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5, 7, 8
Y	JP 8-136915 A (Casio Computer Co., Ltd.), 31 May 1996 (31.05.1996), paragraphs [0007] to [0036] (Family: none)	7, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 January, 2013 (25.01.13)Date of mailing of the international search report
05 February, 2013 (05.02.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/079651

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-231166 A (Ricoh Co., Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), entire text; all drawings & US 2008/0204608 A1 & EP 1989276 A & WO 2007/100150 A1 & KR 10-2008-0011281 A & CN 101321844 A	1-8
A	JP 2002-530720 A (Smartdisplay Co., Ltd.), 17 September 2002 (17.09.2002), entire text; all drawings & EP 1131671 A & WO 2000/031582 A1 & KR 10-2000-0033252 A & AU 1187900 A & CN 1326560 A	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 7 9 6 5 1	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/141 (2006.01)i, G02F1/13363 (2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/141, G02F1/13363			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y A	JP 2007-094020 A（大日本印刷株式会社） 2007.04.12, 段落【0021】－【0053】、第1-3図（ファミリーなし）	1-5, 7, 8 6	
Y	JP 2010-066717 A（高橋 泰樹） 2010.03.25, 段落【0022】－【0027】、第1-3図（ファミリーなし）	1-5, 7, 8	
Y	JP 8-136915 A（カシオ計算機株式会社） 1996.05.31, 段落【0007】－【0036】（ファミリーなし）	7, 8	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 25.01.2013		国際調査報告の発送日 05.02.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 福田 知喜	2 L 3703 電話番号 03-3581-1101 内線 3255

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 7 9 6 5 1
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-231166 A (株式会社リコー) 2007.09.13, 全文、全図 & US 2008/0204608 A1 & EP 1989276 A & WO 2007/100150 A1 & KR 10-2008-0011281 A & CN 101321844 A	1-8
A	JP 2002-530720 A (スマートディスプレイ カンパニー リミテッ ド) 2002.09.17, 全文、全図 & EP 1131671 A & WO 2000/031582 A1 & KR 10-2000-0033252 A & AU 1187900 A & CN 1326560 A	1-8

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 丸山 和則

埼玉県北足立郡伊奈町小室4 4 7 2 - 1
工場内

D I C 株式会社 埼玉

(72)発明者 西山 伊佐

埼玉県北足立郡伊奈町小室4 4 7 2 - 1
工場内

D I C 株式会社 埼玉

Fターム(参考) 2H088 GA04 GA11 GA17 HA03 HA16 HA18 JA17 KA06 KA07 KA11
KA12 KA16 MA02
2H191 FA30X FA30Z FD09 GA08 HA20 KA02 KA04 LA22 PA22

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JPWO2013073613A1	公开(公告)日	2015-04-02
申请号	JP2013533433	申请日	2012-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	大日本油墨化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	DIC公司		
[标]发明人	藤沢宣 初阪一輝 丸山和則 西山伊佐		
发明人	藤沢 宣 初阪 一輝 丸山 和則 西山 伊佐		
IPC分类号	G02F1/141 G02F1/13363 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/141 G02F1/1416 G02F1/1418 G02F2001/133761 G02F2001/1414 G02F2202/40		
FI分类号	G02F1/141 G02F1/13363 G02F1/13.500		
F-TERM分类号	2H088/GA04 2H088/GA11 2H088/GA17 2H088/HA03 2H088/HA16 2H088/HA18 2H088/JA17 2H088/KA06 2H088/KA07 2H088/KA11 2H088/KA12 2H088/KA16 2H088/MA02 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FD09 2H191/GA08 2H191/HA20 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/LA22 2H191/PA22		
代理人(译)	河野 通洋		
优先权	2011252481 2011-11-18 JP 2012157689 2012-07-13 JP		
其他公开文献	JP5505566B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用具有高速响应的垂直排列的铁电液晶组合物的液晶显示装置中，本发明消除了纹影纹理和其他导致光泄漏的排列缺陷的出现，从而降低了对比度。目的是实现一种液晶显示装置，该液晶显示装置在向列型液晶中能够抑制并获得与VA模式相当的高对比度。在本发明的液晶显示元件中，通过摩擦取向处理等对垂直取向膜的表面进行赋予预倾角的处理。结果，SmC*相的C指向矢在摩擦方向上取向，并且可以消除纹影纹理的出现并获得没有取向缺陷的高对比度显示。

