

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5741777号
(P5741777)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.		F I	
G02F	1/1337	(2006.01)	G02F 1/1337 520
G02F	1/13	(2006.01)	G02F 1/13 500
C09K	19/30	(2006.01)	G02F 1/1337 505
C09K	19/42	(2006.01)	C09K 19/30
C09K	19/12	(2006.01)	C09K 19/42

請求項の数 8 (全 59 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-560740 (P2014-560740)	(73) 特許権者	000002886
(86) (22) 出願日	平成26年1月30日 (2014.1.30)		D I C株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/052073		東京都板橋区坂下3丁目35番58号
(87) 国際公開番号	W02014/123056	(74) 代理人	100124970
(87) 国際公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)		弁理士 河野 通洋
審査請求日	平成27年2月20日 (2015.2.20)	(72) 発明者	栗沢 和樹
(31) 優先権主張番号	特願2013-21819 (P2013-21819)		埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472-1
(32) 優先日	平成25年2月6日 (2013.2.6)		D I C株式会社
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		社 埼玉工場内
早期審査対象出願		(72) 発明者	林 正直
			埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472-1
			D I C株式会社
			社 埼玉工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

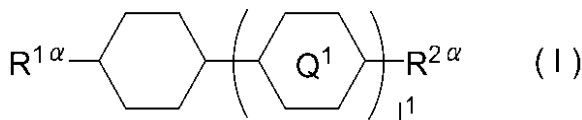
共通電極及びカラーフィルタ層を有する第一の基板と、複数の画素を有し、かつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持された液晶表示素子であって、

前記第一の基板及び第二の基板と前記液晶層との間に、配向膜を有さず、2種以上の重合性化合物から形成された配向制御層を有し、

前記画素中にプレチルトの方向が異なる2以上の領域を有し、

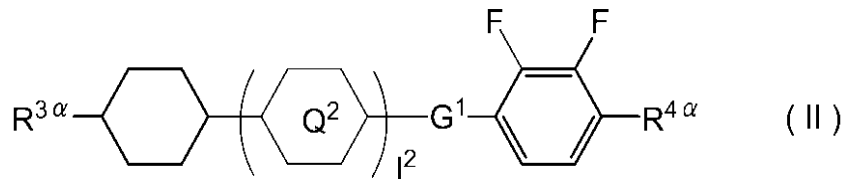
前記液晶組成物が、下記一般式(I)

【化1】



(式中、R¹及びR²はそれぞれ独立して、炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数2~8のアルケニル基、炭素原子数1~8のアルコキシ基又は炭素原子数2~8のアルケニルオキシ基を表し、Q¹は1,4-フェニレン基又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、1¹は1又は2を表すが、1¹が2の場合、2個のQ¹は同一であっても異なってもよい。)で表される化合物、及び下記一般式(II)

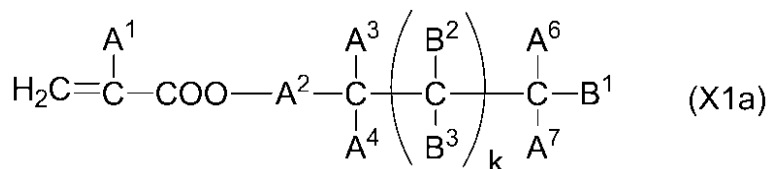
【化2】



(式中、 R^3 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 R^4 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 4 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 3 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^2 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^2 は 0、1 又は 2 を表すが、 l^2 が 2 の場合、2 個の Q^2 は同一であっても異なってもよく、 G^1 は単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表す。) で表される化合物を含有し、前記の 2 種以上の重合性化合物が、第一の重合性化合物と第二の重合性化合物と、を含み、

前記第一の重合性化合物が下記一般式 (X1a)

【化3】



(式中、 A^1 は水素原子又はメチル基を表し、 A^2 は単結合又は炭素原子数 1 ~ 15 のアルキレン基 (該アルキレン基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。) を表し、

A^3 及び A^6 はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 18 のアルキル基 (該アルキル基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で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、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 17 のアルキル基で置換されていてもよい。) を表し、

A^4 及び A^7 はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基 (該アルキル基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で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、それぞれ独立して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い。) を表し、

k は 1 ~ 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 ~ 10 の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基 (該アルキル基中の 1 個若しくは 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で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、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数 3 ~ 6 のトリアルコキシシリル基で置換されていてもよい。) 又は下記一般式 (I - b)

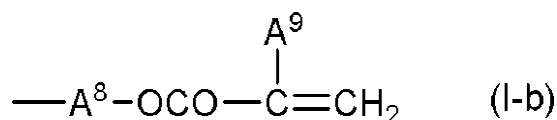
10

20

30

40

【化4】

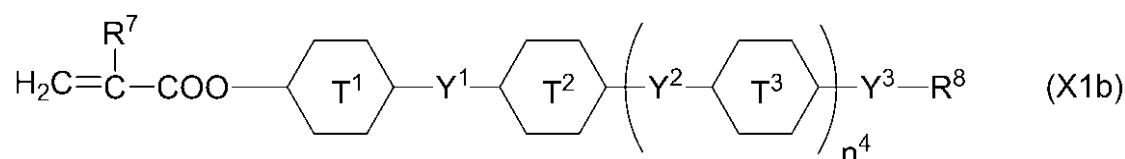


(式中、 A^9 は水素原子又はメチル基を表し、

A^8 は単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基(該アルキレン基中の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、それぞれ独立して酸素原子、 -CO- 、 -COO- 又は -OCO- で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。)で表される基を表す。ただし、合計で $2k+1$ 個ある B^1 、 B^2 及び B^3 のうち、前記一般式(I-b)で表される基となるものの個数は0又は1個である。)で表される化合物、

下記一般式(X1b)

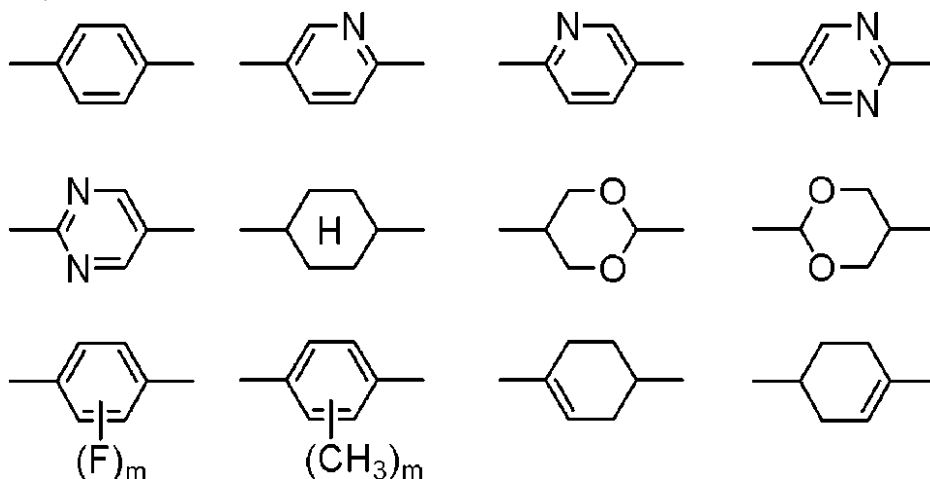
【化5】



(式中、 R^7 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 はそれぞれ独立して

【化6】



のいずれか(ただし m は1から4の整数を表す。)を表し、

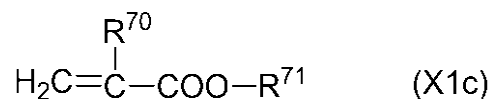
n^4 は0又は1を表し、

Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して単結合、 $\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$ 、 $\text{-CH}_2\text{O-}$ 、 $\text{-OCH}_2\text{-}$ 、 -COO- 、 -OCO- 、 -C-C- 、 -CH=CH- 、 -CF=CF- 、 $\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-}$ 、 $\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O-}$ 、 $\text{-OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-}$ 、 $\text{-CH}_2\text{=CHCH}_2\text{CH}_2\text{-}$ 又は $\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH=CH-}$ を表し、

Y^3 は単結合、 -COO- 又は -OCO- を表し、

R^8 は炭素原子数1～18の炭化水素基を表す。)で表される化合物、及び下記一般式(X1c)

【化7】

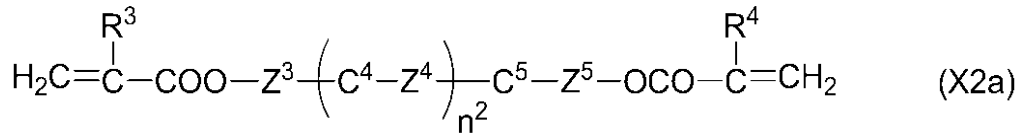


(式中、 R^{70} は水素原子又はメチル基を表し、

R^{71} は縮合環を有する炭化水素基を表す。)で表される化合物

からなる群より選ばれる少なくとも1種であり、
前記第二の重合性化合物が下記一般式(X2a)

【化8】



(式中、R³及びR⁴はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、
C⁴及びC⁵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
10 イル基、1,3-ジオキサソ-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、フェナントレン-2,7-ジイル基、アントラセン-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、1個又は2個以上の水素原子がそれ
ぞれ独立してフッ素原子、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
15 オロメトキシ基で置換されていてもよい。)を表し、

Z³及びZ⁵はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数1~15のアルキレン基(該アル
20 キレン基中の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、それぞれ独立して酸素原子、-CO-、-COO-又は-OCO-で置換されてい
てもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素
原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。)を表し、

Z⁴は、単結合、-CH₂CH₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂CH₂O-
、-OCH₂CH₂-、-CH₂CH₂CH₂O-、-OCH₂CH₂CH₂-、-CH
25 2CH₂OCO-、-COOCH₂CH₂-、-CH₂CH₂COO-、-OCOCH₂
CH₂-、-CH=CH-、-C=C-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CHC
OO-、-OCOCH=CH-、-COO-又は-OCO-を表し、

n²は、0、1又は2を表すが、n²が2の場合、複数個あるC⁴及びZ⁴は同一であ
30 っても異なってもよい。)で表される化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種で
あることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】

前記画素電極がスリットを有する請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項3】

前記第一の基板及び第二の基板の少なくとも一方が、プレチルトの方向を規定する構造
物を有する請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項4】

前記第一の基板と前記液晶層との間、及び前記第二の基板と前記液晶層との間、の少
なくとも一方に、パッシベーション膜を有する請求項1~3のいずれか一項に記載の液晶表
40 示素子。

【請求項5】

前記第一の基板と前記液晶層との間、及び前記第二の基板と前記液晶層との間、の少
なくとも一方に、平坦化膜を有する請求項1~3のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項6】

共通電極及びカラーフィルタ層を有する第一の基板と、複数の画素を有し、かつ各前記
画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含む液晶層が挟持され
、前記画素中にプレチルトの方向が異なる2以上の領域を有する液晶表示素子の製造方法
であって、

前記第一の基板と前記第二の基板との間に、配向膜を設けず、下記一般式(I)

10

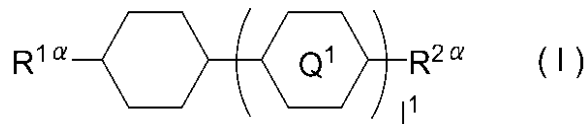
20

30

40

50

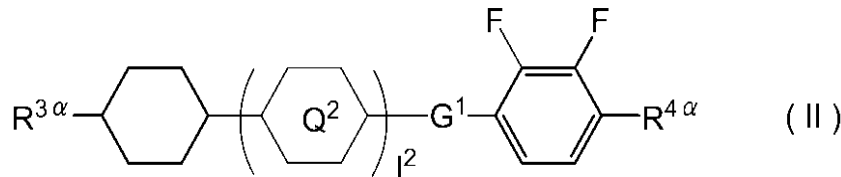
【化9】



(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^1 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^1 は 1 又は 2 を表すが、 l^1 が 2 の場合、2 個の Q^1 は同一であっても異なってもよい。) で表される化合物、下記一般式 (I I)

10

【化10】

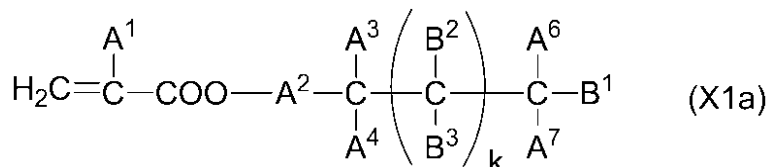


(式中、 R^3 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 R^4 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 4 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 3 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^2 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^2 は 0、1 又は 2 を表すが、 l^2 が 2 の場合、2 個の Q^2 は同一であっても異なってもよく、 G^1 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表す。) で表される化合物、及び 2 種以上の重合性化合物を含有する液晶含有重合用組成物を挾持し、

20

前記 2 種以上の重合性化合物が、第一の重合性化合物として、下記一般式 (X 1 a)

【化3】



30

(式中、 A^1 は水素原子又はメチル基を表し、 A^2 は単結合又は炭素原子数 1 ~ 15 のアルキレン基 (該アルキレン基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。) を表し、

A^3 及び A^6 はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 18 のアルキル基 (該アルキル基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で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、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 17 のアルキル基で置換されていてもよい。) を表し、

40

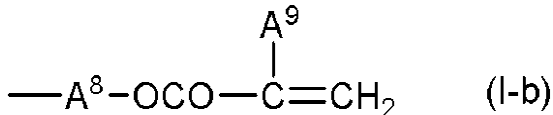
A^4 及び A^7 はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基 (該アルキル基中の 1 個又は 2 個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよく、該アルキル基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数 1 ~ 9 のアルキル基で置換されていてもよい。) を表し、

50

k は 1 ~ 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 ~ 10 の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基（該アルキル基中の 1 個若しくは 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で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、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数 3 ~ 6 のトリアルコキシシリル基で置換されていてもよい。）、又は下記一般式 (I - b)

【化 4】

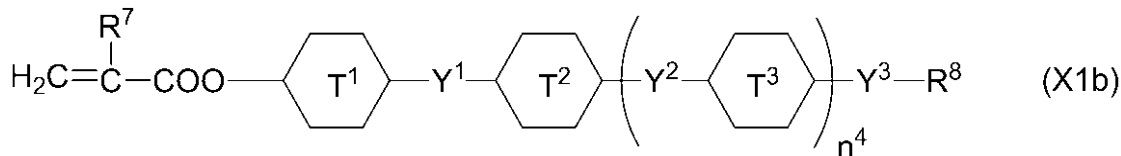


(式中、 A^9 は水素原子又はメチル基を表し、

A^8 は単結合又は炭素原子数 1 ~ 15 のアルキレン基（該アルキレン基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。）で表される基を表す。ただし、合計で $2k+1$ 個ある B^1 、 B^2 及び B^3 のうち、前記一般式 (I - b) で表される基となるものの個数は 0 又は 1 個である。)

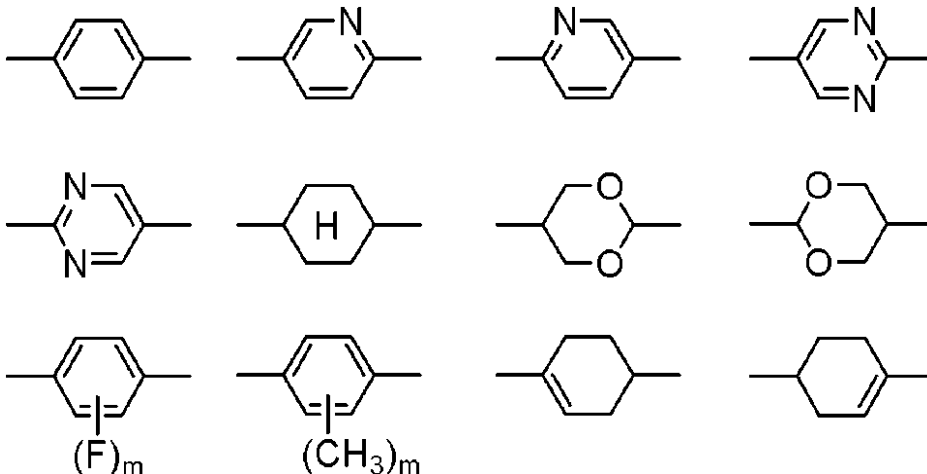
下記一般式 (X 1 b)

【化 5】



(式中、 R^7 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 はそれぞれ独立して

【化 6】



のいずれか（ただし m は 1 から 4 の整数を表す。）を表し、

n^4 は 0 又は 1 を表し、

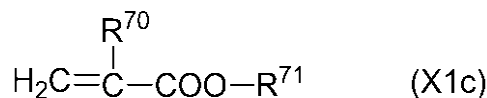
Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C-C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2=CHCH_2CH_2-$ 又は $-CH_2CH_2CH=CH-$ を表し、

Y^3 は単結合、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、

R^8 は炭素原子数 1 ~ 18 の炭化水素基を表す。) で表される化合物、

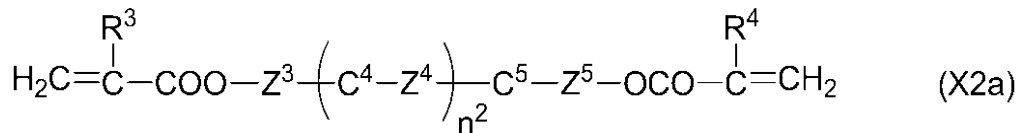
及び下記一般式 (X 1 c)

【化 7】



(式中、 R^{70} は水素原子又はメチル基を表し、
 R^{71} は縮合環を有する炭化水素基を表す。) で表される化合物
 からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物であり、
 第二の重合性化合物として、下記一般式 (X 2 a)

【化 8】



(式中、 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 -
 2, 6 - ジイル基、フェナントレン - 2, 7 - ジイル基、アントラセン - 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、1 個又は 2 個以上の水素原子がそれ
 ぞれ独立してフッ素原子、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
 オロメトキシ基で置換されていてもよい。) 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 ~ 15 のアルキレン基 (該アル
 キレン基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、-CO-、-COO- 又は -OCO- で置換されてい
 てもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素
 原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。) を表し、

Z^4 は、単結合、-CH₂CH₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂CH₂O-
 、-OCH₂CH₂-、-CH₂CH₂CH₂O-、-OCH₂CH₂CH₂-、-CH
 2CH₂OCO-、-COOCH₂CH₂-、-CH₂CH₂COO-、-OCOCH₂
 CH₂-、-CH=CH-、-C=C-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CHC
 OO-、-OCOCH=CH-、-COO- 又は -OCO- を表し、

n^2 は、0、1 又は 2 を表すが、 n^2 が 2 の場合、複数個ある C^4 及び Z^4 は同一であっ
 ても異なってもよい。) で表される化合物からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の
 化合物であり、

前記画素電極と前記共通電極との間に、前記液晶含有重合用組成物中の液晶分子にプレ
 チルト角を付与するための電圧を印可した状態で活性エネルギー線を照射することにより
 、前記 2 種以上の重合性化合物を重合させると共に、前記液晶含有重合用組成物を前記液
 晶組成物として、前記第一の基板及び第二の基板と前記液晶層との間に、配向制御層を形
 成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 7】

前記活性エネルギー線が複数のスペクトルを有する紫外線である請求項 6 に記載の液晶
 表示素子の製造方法。

【請求項 8】

前記画素電極がスリットを有するか、又は前記第一の基板及び第二の基板の少なくと
 も一方が、プレチルトの方向を規定する構造物を有する請求項 6 又は 7 に記載の液晶表示
 素子の製造方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶TV等の構成部材として有用な液晶表示素子及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワードプロセッサ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ、時計、広告表示板等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものとして、TN（ツイステッド・ネマチック）型、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型、TFT（薄膜トランジスタ）を用いた垂直配向型（バーチカル・アライメント；VA）やIPS（イン・プレーン・スイッチング）型等が挙げられる。これらの液晶表示素子に用いられる液晶組成物は、水分、空気、熱、光などの外的要因に対して安定であること、また、室温を中心としてできるだけ広い温度範囲で液晶相を示し、低粘性であり、かつ駆動電圧が低いことが求められる。さらに、液晶組成物は、個々の液晶表示素子に対して、誘電率異方性（ ϵ ）や屈折率異方性（ n ）等を最適な値とするために、数種類から数十種類の化合物から構成されている。

【0003】

VA型ディスプレイでは、 ϵ が負の液晶組成物が用いられており、液晶TV等に広く用いられている。一方、全ての駆動方式において、低電圧駆動、高速応答、広い動作温度範囲が求められている。すなわち、 ϵ の絶対値が大きく、粘度（ η ）が小さく、高いネマチック相 - 等方性液体相転移温度（ T_{NI} ）が要求されている。また、 n とセルギャップ（ d ）との積である $n \times d$ の設定から、液晶組成物の n をセルギャップに合わせて適当な範囲に調節する必要がある。加えて、液晶表示素子をテレビ等へ応用する場合、高速応答性が重視されるため、回転粘度（ η_1 ）の小さい液晶組成物が要求される。

【0004】

一方、VA型ディスプレイの視野角特性を改善するために、基板上に突起構造物を設けることにより、画素中の液晶分子の配向方向を複数に分割するMVA（マルチドメイン・バーチカル・アライメント）型の液晶表示素子が広く用いられるに至った。MVA型液晶表示素子は、視野角特性の点では優れるものの、基板上の突起構造物の近傍と離れた部位とでは、液晶分子の応答速度が異なり、突起構造物から離れた応答速度の遅い液晶分子の影響から、全体としての応答速度が不十分であるという問題があり、突起構造物に起因する透過率の低下の問題があった。この問題を解決するために、通常のMVA型液晶表示素子とは異なり、セル中に非透過性の突起構造物を設けることなく、分割した画素内で均一なプレチルト角を付与する方法として、PSA液晶表示素子（polymer sustained alignment：ポリマー維持配向、PS液晶表示素子（polymer stabilised：ポリマー安定化）を含む。）が開発されている。PSA液晶表示素子は、少量の重合性化合物を液晶組成物に添加し、その液晶組成物を液晶セルに導入後、電極間に電圧を印加しながら、活性エネルギー線の照射により、液晶組成物中の重合性化合物を重合させることで製造されるものである。そのため、分割画素中において適切なプレチルト角を付与することができ、結果として、透過率向上によるコントラストの向上及び均一なプレチルト角の付与による高速応答性を達成できる（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、PSA液晶表示素子においては、液晶組成物中に重合性化合物を添加することにより、高い電圧保持率が要求されるアクティブマトリクス液晶表示素子においては、焼き付き等の表示不良が発生する等の問題もあった。

【0005】

一方、液晶表示素子の画面化に伴って、液晶表示素子の製造方法も大きな変化を遂げている。すなわち、従来の真空注入法は、大型のパネルを製造する場合、製造プロセスに多大な時間を要することから、大型パネルの製造においては、ODF（one-drop

10

20

30

40

50

- f i l l) 方式による製造方法が主流となってきた(例えば、特許文献2参照)。この方式は、真空注入法と比較して、注入時間を短縮できることから、液晶表示素子の製造方法の主流となっている。しかし、液晶組成物を滴下した滴下痕が、液晶表示素子作製後にも、滴下した形状に液晶表示素子に残る現象が新たな問題となってきた。なお、滴下痕とは、黒表示した場合に液晶組成物を滴下した痕が白く浮かび上がる現象と定義する。一般的に滴下痕の発生は、液晶材料の選択に依存することも多く、その原因は明らかではない。

【0006】

滴下痕の抑制方法としては、液晶組成物中に混合した重合性化合物が重合して、液晶組成物層中にポリマー層を形成することにより、配向膜との関係で発生する滴下痕を抑制する方法が開示されている(例えば、特許文献3参照)。しかしながら、この方法においては、PSA方式等と同様に、液晶組成物中に添加した重合性化合物に起因する表示の焼き付きの問題があり、滴下痕の抑制についてもその効果は不十分であり、液晶表示素子としての基本的な特性を維持しつつ、焼き付きや滴下痕が発生し難い液晶表示素子の開発が求められていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-357830号公報

【特許文献2】特開平6-235925号公報

【特許文献3】特開2006-58755号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、誘電率異方性、粘度、ネマチック相上限温度、回転粘度(η_1)等の諸特性を悪化させることなく、焼き付きと製造時の滴下痕の発生とが抑制された液晶表示素子及びその製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

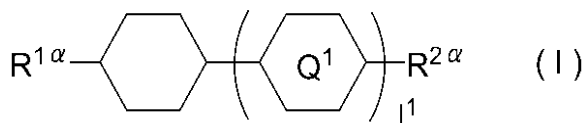
本発明者らは、上記課題を解決するため、種々の液晶組成物と、液晶表示素子におけるプレチルト角の付与方法の組み合わせとを検討した結果、液晶組成物中に2種以上の重合性化合物を含有させ、液晶組成物を液晶セルに導入後、電極間に電圧を印加しながら、活性エネルギー線の照射により、液晶組成物中の前記重合性化合物を重合させる方式において、液晶セルを構成する基板上に配向膜を設けず、液晶分子として特定の化合物を組み合わせることにより、前記課題を解決できることを見出し、本願発明を完成するに至った。

【0010】

すなわち、本発明は、共通電極及びカラーフィルタ層を有する第一の基板と、複数の画素を有し、かつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持された液晶表示素子であって、前記第一の基板及び第二の基板と前記液晶層との間に、配向膜を有さず、2種以上の重合性化合物から形成された配向制御層を有し、前記画素中にプレチルトの方向が異なる2以上の領域を有し、前記液晶組成物が、下記一般式(I)

【0011】

【化1】



(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数2~8のアルケニル基、炭素原子数1~8のアルコキシ基又は炭素原子数2~8のア

10

20

30

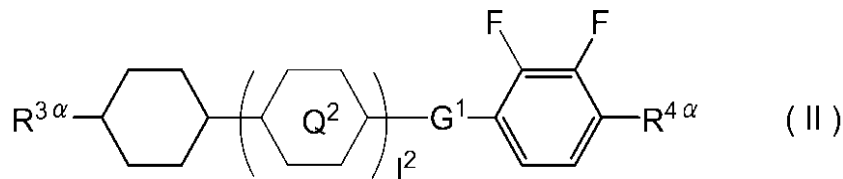
40

50

ルケニルオキシ基を表し、 Q^1 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^1 は 1 又は 2 を表すが、 l^1 が 2 の場合、2 個の Q^1 は同一であっても異なってもよい。) で表される化合物、及び下記一般式 (I I)

【0012】

【化2】



10

(式中、 R^3 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 R^4 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 4 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 3 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^2 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^2 は 0, 1 又は 2 を表すが、 l^2 が 2 の場合、2 個の Q^2 は同一であっても異なってもよく、 G^1 は単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表す。) で表される化合物を含有することを特徴とする液晶表示素子を提供する。

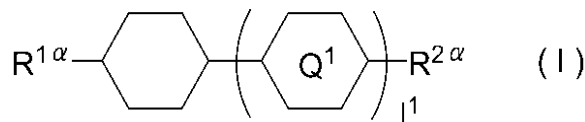
【0013】

また、本発明は、共通電極及びカラーフィルタ層を有する第一の基板と、複数の画素を有し、かつ各前記画素毎に画素電極を有する第二の基板との間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持され、前記画素中にプレチルトの方向が異なる 2 以上の領域を有する液晶表示素子の製造方法であって、前記第一の基板と前記第二の基板との間に、配向膜を設けず、下記一般式 (I)

20

【0014】

【化3】

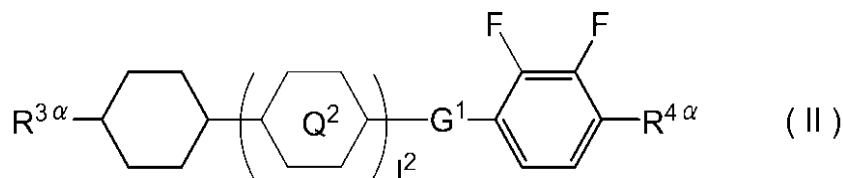


30

(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^1 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^1 は 1 又は 2 を表すが、 l^1 が 2 の場合、2 個の Q^1 は同一であっても異なってもよい。) で表される化合物、下記一般式 (I I)

【0015】

【化4】



40

(式中、 R^3 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 R^4 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 4 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 3 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^2 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^2 は 0, 1 又は 2 を表すが、 l^2 が 2 の場合、2 個の Q^2 は同一であっても異なってもよく、 G^1 は単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表す。) で表される化合物、及び 2 種以上の重合性化合物を含有する液晶含有重合用組成物

50

を挟持し、前記画素電極と前記共通電極との間に、前記液晶含有重合用組成物中の液晶分子にプレチルト角を付与するための電圧を印可した状態で活性エネルギー線を照射することにより、前記２種以上の重合性化合物を重合させると共に、前記液晶含有重合用組成物を前記液晶組成物として、前記第一の基板及び第二の基板と前記液晶層との間に、配向制御層を形成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法を提供する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、誘電率異方性、粘度、ネマチック相上限温度、回転粘度（ η_1 ）等の諸特性を悪化させることなく、焼き付きと製造時の滴下痕の発生とが抑制された液晶表示素子及びその製造方法が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の液晶表示素子の一実施形態を示す概略斜視図である。

【図2】本発明の液晶表示素子に用いられるスリット電極（櫛形電極）の一例を示す概略平面図である。

【図3】本発明の液晶表示素子におけるプレチルト角の定義を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の液晶表示素子及びその製造方法の実施の形態について説明する。

なお、本実施の形態は、発明の趣旨をよりよく理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。

20

【0019】

<液晶表示素子>

本発明の液晶表示素子は、一对の基板の間に、液晶組成物を含有する液晶層が挟持された液晶表示素子であって、液晶層に電圧を印加し、液晶層中の液晶分子をフレデリクス転移させることにより、光学的なスイッチとして働かせる原理に基づくものであり、この点では周知慣用技術を用いることができる。

２枚の基板が液晶分子をフレデリクス転移させるための電極を有する、通常の垂直配向液晶表示素子では、一般的に、これら基板間に垂直に電荷を印加する方式が採用される。この場合、一方の電極は共通電極となり、もう一方の電極は画素電極となる。以下、この方式の最も典型的な実施形態を示す。

30

【0020】

図1は、本発明の液晶表示素子の一実施形態を示す概略斜視図である。

本実施形態の液晶表示素子10は、第一の基板11と、第二の基板12と、第一の基板11と第二の基板12との間に挟持され、液晶組成物を含有する液晶層13と、第一の基板11における液晶層13と対向する面上に設けられた共通電極14と、第二の基板12における液晶層13と対向する面上に設けられた画素電極15と、第一の基板11と共通電極14との間に設けられたカラーフィルタ18と、から概略構成されている。

【0021】

第一の基板11及び第二の基板12としては、例えば、ガラス基板又はプラスチック基板が用いられる。

40

前記プラスチック基板としては、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、環状オレフィン樹脂等の樹脂からなる基板が用いられる。

【0022】

共通電極14及び画素電極15は、通常、インジウム添加酸化スズ（ITO）等の透明性を有する材料から構成される。

画素電極15は、第二の基板12にマトリクス状に配設されている。画素電極15は、TFTスイッチング素子（図示略）に代表されるアクティブ素子のドレイン電極により制御され、そのTFTスイッチング素子は、アドレス信号線であるゲート線及びデータ線であるソース線をマトリクス状に有している。

50

【0023】

画素電極15は、その画素中に液晶分子のプレチルトの方向が異なる2以上の領域を有する。このように、液晶分子のプレチルトの方向を規定して、画素内の液晶分子の倒れる方向をいくつかの領域に分割する画素分割を行うことで、視野角特性が向上する。

画素分割を行う場合、例えば、各画素内において、ストライプ状やV字状等のパターンを有するスリット（電極の形成されない部分）を有する画素電極を設ければよい。

【0024】

図2は、画素内を4つの領域に分割する場合のスリット電極（櫛形電極）の典型的な形態を示す概略平面図である。このスリット電極は、画素の中央から4方向に櫛歯状にスリットを有することにより、電圧無印加時に基板に対して略垂直配向している各画素内の液晶分子は、電圧の印加に伴って4つの異なった方向に液晶分子のダイレクターを向けて、水平配向に近づいていく。その結果、画素内の液晶分子の配向方向を複数に分割できるので、極めて広い視野角特性を有する。

液晶表示素子10としては、画素電極15がスリットを有する（スリット電極である）ものが好ましい。

【0025】

画素分割を行う方法としては、前記スリット電極を設ける方法の他に、画素内に線状突起等の構造物を設ける方法、画素電極や共通電極以外の電極を設ける方法等が適用され（図示略）、前記構造物を設ける方法が好ましい。前記構造物は、第一の基板11及び第二の基板12の少なくとも一方が有していればよく、両方が有していてもよい。

ただし、透過率、製造の容易さの点からは、スリット電極を用いる構成が好ましい。スリット電極は、電圧無印加時には液晶分子に対して駆動力を有しないことから、液晶分子にプレチルト角を付与することはできない。しかし、本発明においては、後述する配向制御層を設けることにより、プレチルト角を付与することができるとともに、画素分割したスリット電極と組み合わせることにより、画素分割による広視野角を達成できる。

【0026】

本発明において、プレチルト角を有するとは、電圧無印加状態において、基板面（第一の基板11及び第二の基板12における液晶層13と隣接する面）に対して垂直な方向と、液晶分子のダイレクターの方向とが、僅かに異なっている状態をいう。

【0027】

本発明の液晶表示素子は、垂直配向（VA）型液晶表示素子なので、電圧無印加時に液晶分子のダイレクターは基板面に対して略垂直配向しているものである。通常、液晶分子を垂直配向させるためには、第一の基板と液晶層との間、第二の基板と液晶層との間に、それぞれポリイミド、ポリアミド、ポリシロキサン等の垂直配向膜が配置されるが、本発明の液晶表示素子は、このような配向膜を有しない。

【0028】

本発明の液晶表示素子においては、上述のPSA方式の液晶表示素子と同様に、電極間に電圧を印加し、液晶分子を僅かにチルトさせた状態で、紫外線等の活性エネルギー線を照射して、液晶組成物中の重合性化合物を重合させることにより、適切なプレチルト角を付与するものである。ただし、本発明の液晶表示素子においては、前記重合性化合物として、2種以上のものを用い、これら重合性化合物から配向制御層を形成する。

【0029】

なお、本発明において、「液晶分子が略垂直配向している」とは、垂直配向している液晶分子のダイレクターが垂直方向からやや倒れてプレチルト角が付与されている状態を意味する。液晶分子が完全に垂直配向している場合、基板面に対して完全に平行な方向と、液晶分子のダイレクターの方向と、のなす角度は90°であり、液晶分子が完全にホモジニアス配向（基板面に対して水平に配向）している場合、前記角度は0°であり、液晶分子が略垂直配向している場合、前記角度は好ましくは89°～85°、より好ましくは89°～87°である。

【0030】

2種以上の前記重合性化合物は、互いに異なる構造を有するものであればよいが、以下に示す第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を含むことが好ましい。

第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物は、それぞれ1種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

【0031】

前記第一の重合性化合物としては、例えば、重合性基を1個有するものもの、又は重合性基を2個とこれら重合性基の間にアルキレン基（該アルキレン基中の1個もしくは2個以上のメチレン基（ただし、該メチレン基の個数は該アルキレン基の炭素原子数未満とする）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 $-OCO-$ で置換されているもよい。）を有するものが好ましい。

10

また、前記第一の重合性化合物は、（メタ）アクリレートであることが好ましく、重合性基を1個有するものであれば、（メタ）アクリロイル基を1個有する単官能（メタ）アクリレートであることが好ましい。

【0032】

なお、本明細書において、「（メタ）アクリレート」とは、アクリレート及びメタクリレートの両方を意味するものとし、同様に、「（メタ）アクリロイル基」とは、アクリロイル基（ $H_2C=CH-CO-$ ）及びメタクリロイル基（ $H_2C=C(CH_3)-CO-$ ）の両方を意味するものとする。

また、特に断りのない限り、「 $-COO-$ 」は「 $-C(=O)-O-$ 」を、「 $-OCO-$ 」は「 $-O-C(=O)-$ 」を、それぞれ意味するものとする。

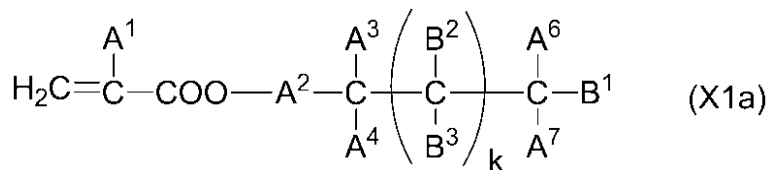
20

【0033】

なかでも第一の重合性化合物は、下記一般式（X1a）

【0034】

【化5】



（式中、 A^1 は水素原子又はメチル基を表し、
 A^2 は単結合又は炭素原子数1～15のアルキレン基（該アルキレン基中の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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されているもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されているもよい。）を表し、

30

A^3 及び A^6 はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～18のアルキル基（該アルキル基中の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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されているもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数1～17のアルキル基で置換されているもよい。）を表し、

40

A^4 及び A^7 はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子又は炭素原子数1～10のアルキル基（該アルキル基中の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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されているもよく、該アルキル基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立して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るもよい。）を表し、

k は1～40を表し、

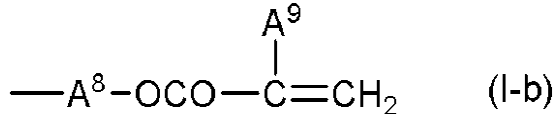
B^1 、 B^2 及び B^3 は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数1～10の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基（該アルキル基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子

50

が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で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、それぞれ独立してハロゲン原子又は炭素原子数3~6のトリアルコキシシリル基で置換されていてもよい。)又は下記一般式(I-b)

【0035】

【化6】

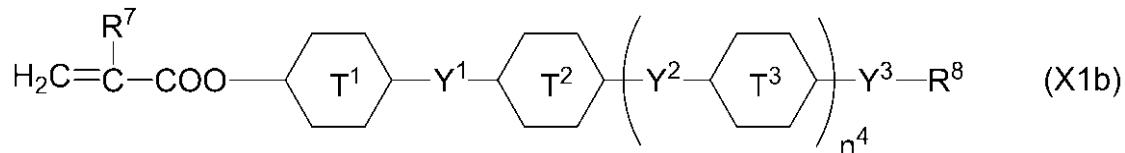


(式中、 A^9 は水素原子又はメチル基を表し、
 A^8 は単結合又は炭素原子数1~15のアルキレン基(該アルキレン基中の1個又は2個以上のメチレン基は、酸素原子が相互に直接結合しないものとして、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。)で表される基を表す。ただし、合計で $2k+1$ 個ある B^1 、 B^2 及び B^3 のうち、前記一般式(I-b)で表される基となるものの個数は0又は1個である。)で表される化合物、

下記一般式(X1b)

【0036】

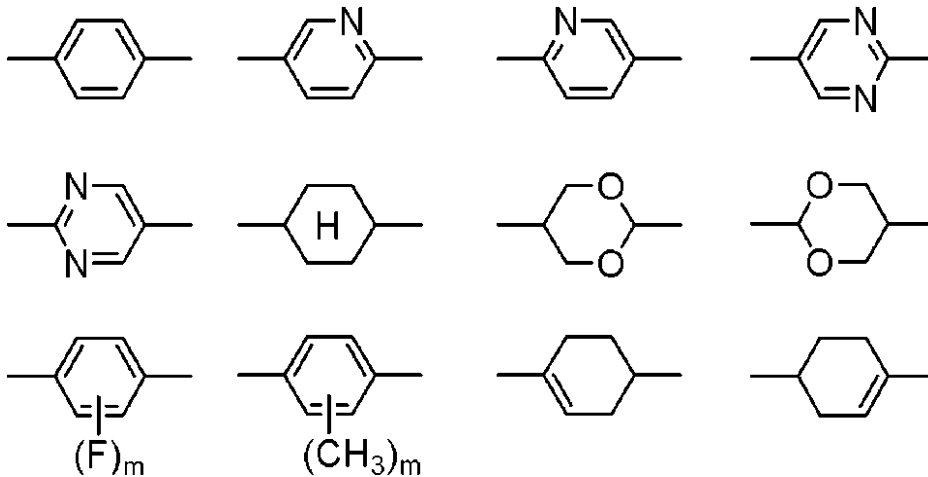
【化7】



(式中、 R^7 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 はそれぞれ独立して

【0037】

【化8】



のいずれか(ただし m は1から4の整数を表す。)を表し、

n^4 は0又は1を表し、

Y^1 及び Y^2 はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C-C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2O-$ 、 $-OCH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2=CHCH_2CH_2-$ 又は $-CH_2CH_2CH=CH-$ を表し、

Y^3 は単結合、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、

R^8 は炭素原子数1~18の炭化水素基を表す。)で表される化合物、

10

20

30

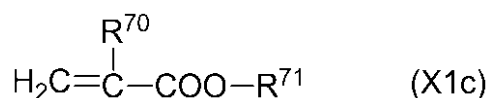
40

50

及び下記一般式 (X 1 c)

【 0 0 3 8 】

【 化 9 】



(式中、 R^{70} は水素原子又はメチル基を表し、 R^{71} は縮合環を有する炭化水素基を表す。) で表される化合物

からなる群より選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

なお、本明細書において、「アルキレン基」とは、特に断りのない限り、脂肪族直鎖状又は分岐鎖状炭化水素の末端の炭素原子から水素原子各1個を除いてなる二価の基を意味するものとし、その中の水素原子からハロゲン原子若しくはアルキル基への置換、又はメチレン基から酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ もしくは $-\text{OCO}-$ への置換がある場合には、その旨を特に断るものとする。また、「アルキレン鎖長」とは、例えば、直鎖状のアルキレン基の場合、その一般式「 $-(\text{CH}_2)_n-$ (式中、 n は1以上の整数を表す) 」における n を意味するものとする。

【 0 0 4 0 】

一般式 (X 1 a) 中、 A^3 及び A^6 における炭素原子数1~18のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよいが、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、イソブチル基、 sec -ブチル基、 $tert$ -ブチル基、 n -ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、 $tert$ -ペンチル基、1-メチルブチル基、 n -ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2,2-ジメチルブチル基、2,3-ジメチルブチル基、 n -ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2,2-ジメチルペンチル基、2,3-ジメチルペンチル基、2,4-ジメチルペンチル基、3,3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2,2,3-トリメチルブチル基、 n -オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基が挙げられる。

【 0 0 4 1 】

一般式 (X 1 a) 中、 A^3 及び A^6 における前記ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子及び臭素原子が挙げられ、フッ素原子であることが好ましい。

【 0 0 4 2 】

A^3 及び A^6 における前記アルキル基の水素原子が置換される、炭素原子数1~17のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

また、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基の水素原子が置換される前記ハロゲン原子としては、 A^3 及び A^6 における前記ハロゲン原子と同じものが挙げられる。

【 0 0 4 3 】

一般式 (X 1 a) 中、 A^2 における炭素原子数1~15のアルキレン基としては、 A^3 及び A^6 における炭素原子数1~15の前記アルキル基から1個の水素原子を除いてなる二価の基が挙げられる。

【 0 0 4 4 】

一般式 (X 1 a) 中、 A^4 及び A^7 における炭素原子数1~10のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

また、 A^4 及び A^7 における前記アルキル基の水素原子が置換される、炭素原子数1~9のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

10

20

30

40

50

また、 A^4 及び A^7 における前記アルキル基の水素原子が置換される前記ハロゲン原子としては、 A^3 及び A^6 における前記ハロゲン原子と同じものが挙げられる。

【0045】

一般式 (X1a) 中、 B^1 、 B^2 及び B^3 における炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基としては、 A^3 及び A^6 における炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキル基と同じものが挙げられる。

また、 B^1 、 B^2 及び B^3 における前記アルキル基の水素原子が置換される、炭素原子数 3 ~ 6 のトリアルコキシシリル基としては、アルコキシ基としてメトキシ基及びエトキシ基のいずれかが合計で 3 個、同一のケイ素原子に結合したものが挙げられ、同一のケイ素原子に結合している 3 個の前記アルコキシ基は、すべて同じでもよいし、2 個のみが同じであってもよく、具体的には、トリメトキシシリル基、トリエトキシシリル基、エトキシジメトキシシリル基、ジエトキシメトキシシリル基等が挙げられる。

また、 B^1 、 B^2 及び B^3 における前記アルキル基の水素原子が置換される前記ハロゲン原子としては、 A^3 及び A^6 における前記ハロゲン原子と同じものが挙げられる。

【0046】

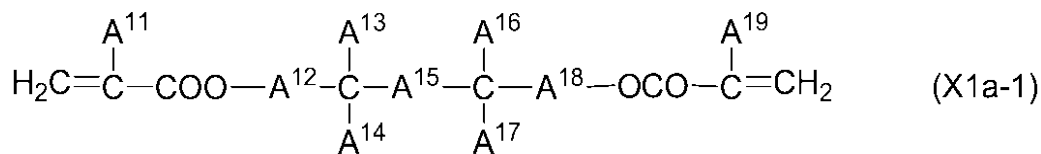
一般式 (X1a) において、 B^1 、 B^2 及び B^3 は合計で $2k+1$ 個存在するが、そのうち、一般式 (I-b) で表される基となるものの個数は 0 又は 1 個であり、一般式 (I-b) で表される基であるのは、 B^1 、 B^2 及び B^3 のいずれであってもよいが、 B^1 であることが好ましい。

【0047】

一般式 (X1a) で表される化合物のうち、 B^1 、 B^2 又は B^3 が前記一般式 (I-b) で表される基であるもので、好ましいものとしては、下記一般式 (X1a-1)

【0048】

【化10】



【0049】

(式中、 A^{11} 及び A^{19} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 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 ~ 15 のアルキレン基 (該アルキレン基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。) を表し、

A^{13} 及び A^{16} は、それぞれ独立して炭素原子数 2 ~ 20 の直鎖状のアルキル基 (該直鎖状のアルキル基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよい。) 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 ~ 10 のアルキル基 (該アルキル基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で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、それぞれ独立して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い。) を表し、

A^{15} は炭素原子数 9 ~ 16 のアルキレン基 (該アルキレン基中の少なくとも 1 ~ 5 個のメチレン基において、該メチレン基中の 1 個の水素原子は、それぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されていてもよい。) を表す。) で表される化合物、

10

20

30

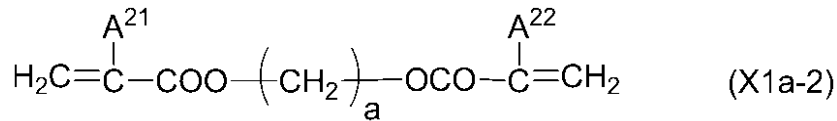
40

50

下記一般式 (X 1 a - 2)

【 0 0 5 0 】

【 化 1 1 】

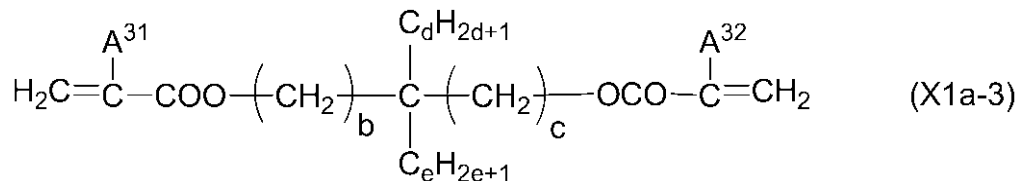


(式中、 A^{21} 及び A^{22} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 a は 6 ~ 22 の整数を表す。) で表される化合物、

下記一般式 (X 1 a - 3)

【 0 0 5 1 】

【 化 1 2 】

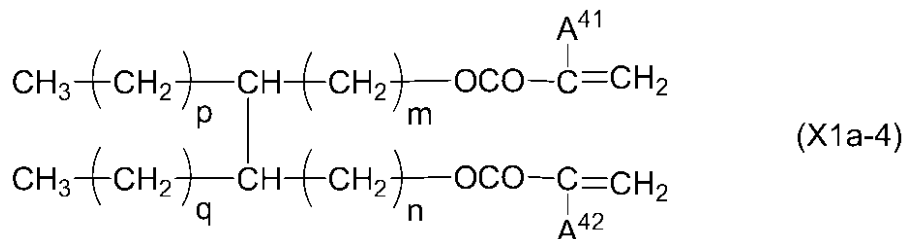


(式中、 A^{31} 及び A^{32} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 b 、 c 及び d はそれぞれ独立して 1 ~ 10 の整数を表し、 e は 0 ~ 6 の整数を表す。) で表される化合物、

及び下記一般式 (X 1 a - 4)

【 0 0 5 2 】

【 化 1 3 】



(式中、 A^{41} 及び A^{42} はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、 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。

【 0 0 5 3 】

一般式 (X 1 a - 1) 中、 A^{13} 及び A^{16} における炭素原子数 2 ~ 20 の直鎖状のアルキル基としては、 A^3 及び A^6 における直鎖状の前記アルキル基と同じものと、さらにノナデシル基及びイコシル基等が挙げられる。

一般式 (X 1 a - 1) 中、 A^{14} 及び A^{17} における炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

一般式 (X 1 a - 1) 中、 A^{12} 及び A^{18} における炭素原子数 1 ~ 15 のアルキレン基としては、 A^2 における前記アルキレン基と同じものが挙げられる。

一般式 (X 1 a - 1) 中、 A^{15} における炭素原子数 9 ~ 16 のアルキレン基としては、 A^3 及び A^6 における炭素原子数 9 ~ 16 の前記アルキル基から 1 個の水素原子を除いてなる二価の基が挙げられる。

A^{14} 及び A^{17} における前記アルキル基の水素原子が置換される、炭素原子数 1 ~ 9 のアルキル基と、 A^{15} における前記アルキレン基の水素原子が置換される、炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基としては、炭素原子数が異なる点以外は、 A^3 及び A^6 における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

また、 A^{14} 及び A^{17} における前記アルキル基の水素原子が置換される前記ハロゲン

10

20

30

40

50

原子としては、 A^3 及び A^6 における前記ハロゲン原子と同じものが挙げられる。

【0054】

一般式 (X1a-1) で表される化合物は、 A^{11} 及び A^{19} がいずれもメチル基であるものよりも、重合速度がより速い点で、 A^{11} 及び A^{19} がいずれも水素原子であるものが好ましい。

【0055】

また、一般式 (X1a-1) で表される化合物は、 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 ~ 3 のアルキレン基であるものが好ましい。2 個の重合性基間の距離は、 A^{12} 及び A^{18} と A^{15} とで独立的にそれぞれ炭素数の長さを変えることで調整できる。一般式 (X1a-1) で表される化合物の特徴は、重合性基間の距離 (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、重合性基間の距離には上限がある。一方、 A^{13} 及び A^{16} の 2 個の側鎖間の距離も主鎖の運動性に影響がある。すなわち、 A^{13} 及び A^{16} 間の距離が短いと側鎖 A^{13} 及び A^{16} が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 (X1a-1) で表される化合物において重合性基間の距離は A^{12} 、 A^{18} 、及び A^{15} の和で決まるが、このうち A^{12} と A^{18} を長くするよりも A^{15} を長くする方が好ましい。

【0056】

一方、側鎖である A^{13} 、 A^{14} 、 A^{16} 、 A^{17} においては、これらの側鎖の長さが次のような態様であることが好ましい。

【0057】

一般式 (X1a-1) において、 A^{13} 及び A^{14} は主鎖が同じ炭素原子に結合しているが、これらの長さが異なる時、長い方の側鎖を A^{13} と呼ぶものとする (A^{13} の長さと 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)。

【0058】

このような A^{13} 及び A^{16} は、本発明においては、それぞれ独立して炭素原子数 2 ~ 20 の直鎖状のアルキル基 (該直鎖状の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よい。) 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 ~ 18 の直鎖状のアルキル基 (該直鎖状の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よい。) であり、より好ましくは、それぞれ独立して炭素原子数 3 ~ 15 の直鎖状のアルキル基 (該直鎖状の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よい。) である。

【0059】

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。

【0060】

さらに A^{14} 及び A^{17} は、本発明においては、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ~ 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して酸素原子、-CO-、-COO- 又は -OCO- で置換されていてもよく、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して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い。) とされているが、好ましくは、それぞれ独立して水素原子又は

10

20

30

40

50

炭素原子数 1 ~ 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して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよい。) であり、より好ましくは、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ~ 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して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよい。) であり、さらに好ましくは、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ~ 3 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して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよい。) である。

10

【0061】

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。一方で、 A^{14} 及び A^{17} が短い長さの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、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、高分子安定化液晶表示素子の低温域における表示特性を改善する上で有効である。

【0062】

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点を下げる意味からも、長い方が好ましい。しかし、 A^{15} が長過ぎる場合には、一般式 (X1a-1) で表される化合物の分子量が大きくなり過ぎ、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過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存在する。

20

【0063】

よって、 A^{15} は、炭素原子数 9 から 16 のアルキレン基 (該アルキレン基中の少なくとも 1 ~ 5 個のメチレン基において、該メチレン基中の 1 個の水素原子はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 10 の直鎖又は分岐のアルキル基で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 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、それぞれ独立して酸素原子、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよい。) であることが好ましい。

30

【0064】

すなわち、 A^{15} のアルキレン鎖長は、炭素原子数 9 ~ 16 であることが好ましい。 A^{15} のアルキレン基中の水素原子が炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基で置換されている場合、アルキル基の置換数は 1 ~ 5 個が好ましく、1 ~ 3 個がより好ましく、2 又は 3 個がさらに好ましい。そして、置換するアルキル基の炭素原子数は 1 ~ 5 個が好ましく、1 ~ 3 個がより好ましい。

【0065】

一般式 (X1a-1) で表される化合物は、「Tetrahedron Letters, Vol. 30, pp 4985」、「Tetrahedron Letters, Vol. 23, No 6, pp 681-684」及び「Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, Vol. 34, pp 217-225」等に記載の公知の方法で製造できる。

40

【0066】

例えば、一般式 (X1a-1) において、 A^{14} 及び A^{17} が水素である化合物は、エポキシ基を複数個有する化合物と、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られる。

さらに、複数個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を反応させることにより得られる。

50

【0067】

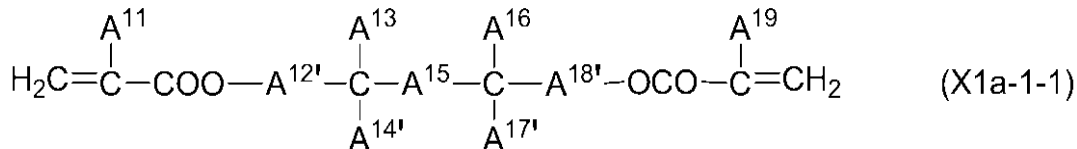
またラジカル重合性化合物が、例えば、一般式(X1a-1)のA¹⁴及びA¹⁷がアルキル基であり、A¹²及びA¹⁸が炭素原子数1であるメチレン基である場合には、オキセタン基を複数個有する化合物と、オキセタン基と反応し得る脂肪酸塩化物や脂肪酸とを反応させ、さらに、アクリル酸等の活性水素を有する重合性化合物を反応させる方法や、オキセタン基を1個有する化合物と、オキセタン基と反応し得る多価の脂肪酸塩化物や脂肪酸とを反応させ、さらに、アクリル酸等の活性水素を有する重合性化合物を反応させる方法等により得られる。

また、一般式(X1a-1)のA¹²及びA¹⁸が、炭素原子数3のアルキレン基(プロピレン基、-CH₂CH₂CH₂-)である場合には、オキセタン基の代わりにフラン基を複数個有する化合物を用いることにより得られる。さらに、一般式(X1a-1)のA¹²及びA¹⁸が、炭素原子数4のアルキレン基(ブチレン基、-CH₂CH₂CH₂CH₂-)である場合には、オキセタン基の代わりにピラン基を複数個有する化合物を用いることにより得られる。

このようにして得られた一般式(X1a-1)の化合物のうち、特に下記一般式(X1a-1-1)

【0068】

【化14】



(式中、A¹¹及びA¹⁹はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、A^{12'}及びA^{18'}はそれぞれメチレン基を表し、A¹³及びA¹⁶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、それぞれ独立して酸素原子、-CO-、-COO-又は-OCO-で置換されていてもよい。)を表し、

A¹⁴及びA¹⁷はそれぞれ独立して炭素原子数1から10のアルキル基を表し、A¹⁵は炭素原子数9から16のアルキレン基(該アルキレン基中の少なくとも1~5個のメチレン基において、該メチレン基中の1個の水素原子はそれぞれ独立して炭素原子数1から10の直鎖又は分岐のアルキル基で置換されていてもよく、該アルキレン基中の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、それぞれ独立して酸素原子、-CO-、-COO-又は-OCO-で置換されていてもよい。)を表す。)で表される化合物が好ましい。

【0069】

A¹⁴及びA¹⁷における前記アルキル基としては、A¹⁴及びA¹⁷における前記アルキル基と同じものが挙げられる。

【0070】

一般式(X1a-1-1)で表される化合物は、A¹⁵中の-COO-及び-OCO-の総数が2個以下で、かつ、A¹³及びA¹⁶中の-COO-及び-OCO-の数がそれぞれ1個以下であるものが特に好ましく、具体的には、下記式(X1a-101)~(X1a-109)で表される化合物が挙げられる。

【0071】

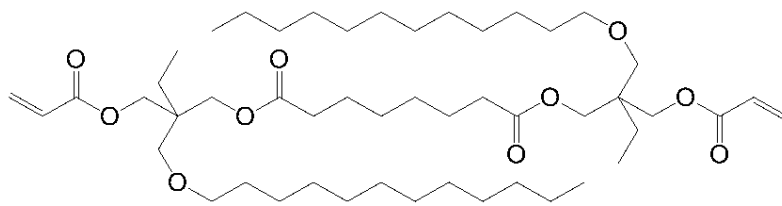
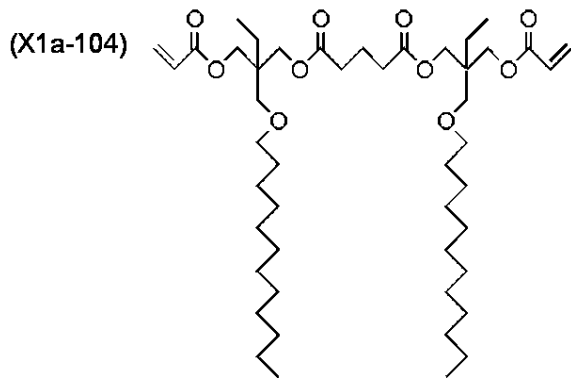
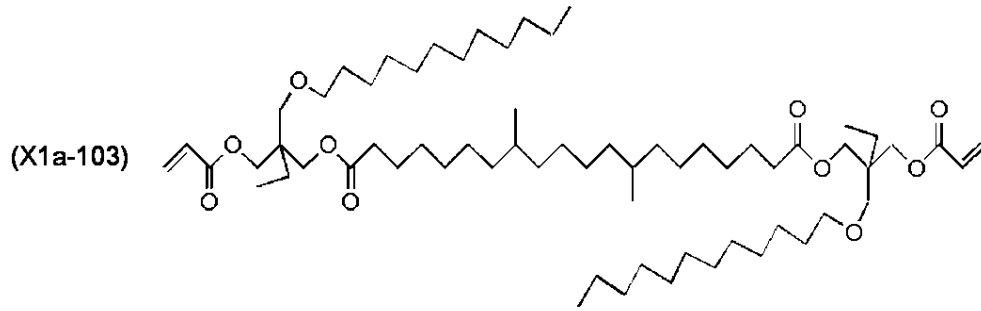
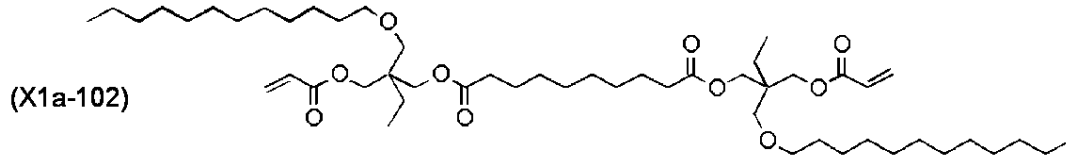
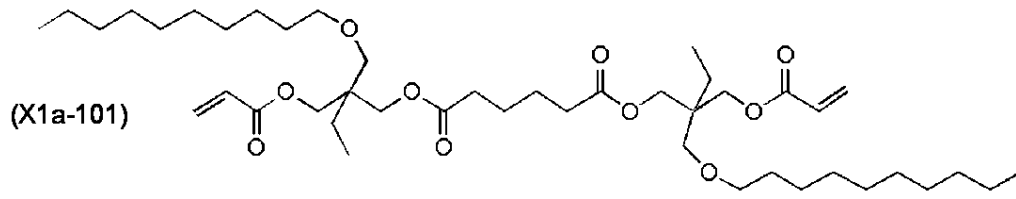
10

20

30

40

【化 1 5】



(X1a-105)

【 0 0 7 2 】

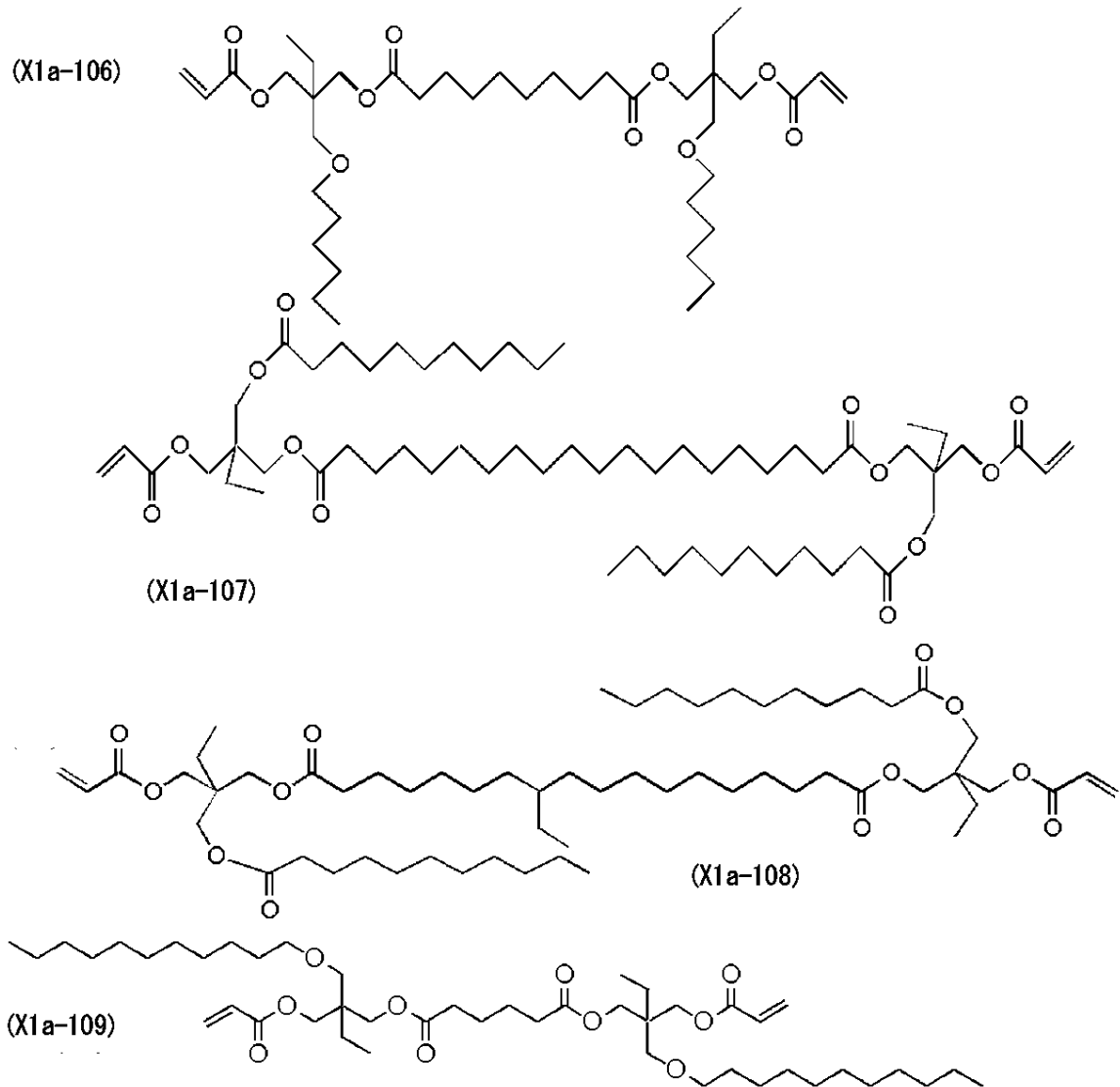
10

20

30

40

【化16】



10

20

30

【0073】

一般式(X1b)中、 R^8 における炭素原子数1~18の前記炭化水素基は、脂肪族炭化水素基及び芳香族炭化水素基のいずれでもよく、前記脂肪族炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよく、飽和脂肪族炭化水素基及び不飽和脂肪族炭化水素基のいずれでもよい。また、環状の炭化水素基は、単環状及び多環状のいずれでもよい。

なかでも、 R^8 における炭素原子数1~18の前記炭化水素基は、脂肪族炭化水素基であることが好ましく、飽和脂肪族炭化水素基であることがより好ましく、 A^3 及び A^6 における炭素原子数1~18の前記アルキル基と同じものが挙げられ、直鎖状又は分岐鎖状の飽和脂肪族炭化水素基であることが特に好ましい。

【0074】

一般式(X1b)で表される化合物で好ましいものとしては、6員環 T^1 、 T^2 及び T^3 が、すべて炭化水素環であるものが挙げられる。

【0075】

一般式(X1c)で表される化合物において、 R^{71} の炭化水素基は、縮合環を有するものであればよく、縮合環のみからなるものでもよいし、縮合環とそれ以外の炭化水素基を有するものでもよい。

前記縮合環は、脂肪族環及び芳香族環のいずれでもよい。そして、前記脂肪族環は、飽和脂肪族環及び不飽和脂肪族環のいずれでもよく、飽和脂肪族環及び不飽和脂肪族環をともに有するものであってもよい。また、縮合環を構成する環の数は2個以上であればよいが、2~7個であることが好ましい。

40

50

縮合環以外の炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよく、鎖状（直鎖状及び／又は分岐鎖状）構造及び環状構造をとともに有するものであってもよい。そして、鎖状構造及び環状構造の炭化水素基は、飽和炭化水素基及び不飽和炭化水素基のいずれでもよく、環状構造の炭化水素基は、脂肪族環炭化水素基及び芳香族炭化水素基のいずれでもよい。

R⁷¹ で好ましいものとしては、ステロイドから1個の水素原子を除いてなる一価の基が挙げられ、コレステロールから水酸基を除いてなる一価の基が好ましい。

【0076】

前記第二の重合性化合物としては、例えば、第一の重合性化合物に該当しない、重合性基を2個有するものが好ましい。

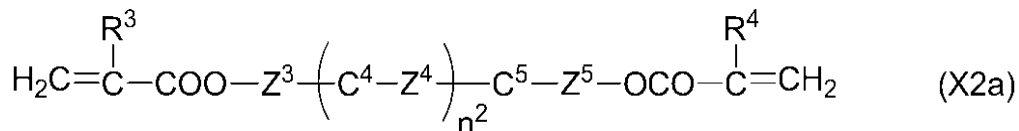
また、前記第二の重合性化合物は、（メタ）アクリレートであることが好ましく、（メタ）アクリロイル基を2個有する二官能（メタ）アクリレートであることが好ましい。

【0077】

なかでも第二の重合性化合物は、下記一般式（X2a）

【0078】

【化17】



（式中、R³及びR⁴はそれぞれ独立して水素原子又はメチル基を表し、C⁴及びC⁵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-ジオキサソ-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、フェナントレン-2,7-ジイル基、アントラセン-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、1個又は2個以上の水素原子がそれぞれ独立してフッ素原子、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で置換されていてもよい。）を表し、

Z³及びZ⁵はそれぞれ独立して単結合又は炭素原子数1~15のアルキレン基（該アルキレン基中の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、それぞれ独立して酸素原子、-CO-、-COO-又は-OCO-で置換されていてもよく、該アルキレン基中の1個又は2個以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、メチル基又はエチル基で置換されていてもよい。）を表し、

Z⁴は、単結合、-CH₂CH₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂CH₂O-、-OCH₂CH₂-、-CH₂CH₂CH₂O-、-OCH₂CH₂CH₂-、-CH₂CH₂OCO-、-COOCH₂CH₂-、-CH₂CH₂COO-、-OCOCH₂CH₂-、-CH=CH-、-C=C-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CHCOO-、-OCOCH=CH-、-COO-又は-OCO-を表し、

n²は、0、1又は2を表すが、n²が2の場合、複数個あるC⁴及びZ⁴は同一であっても異なってもよい。）で表される化合物からなる群より選ばれ最少とも1種であることが好ましい。

【0079】

一般式（X2a）中、Z³及びZ⁵における炭素原子数1~15のアルキレン基としては、A³及びA⁶における炭素原子数1~15の前記アルキル基から1個の水素原子を除いてなる二価の基が挙げられる。

【0080】

第二の重合性化合物で好ましいものとしては、下記式（X2a-101）~（X2a-

10

20

30

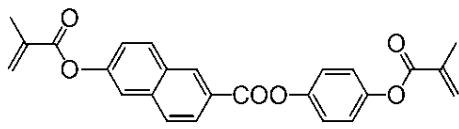
40

50

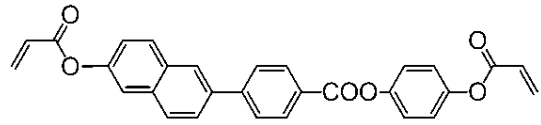
140) で表される化合物が挙げられる。

【0081】

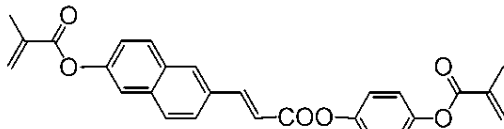
【化18】



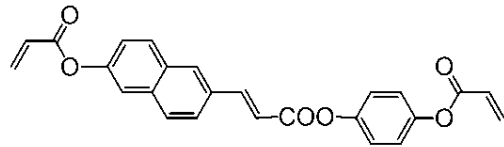
(X2a-101)



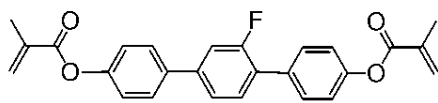
(X2a-102)



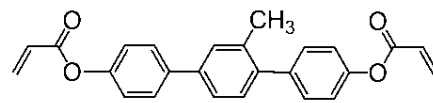
(X2a-103)



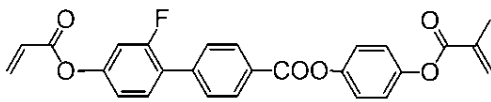
(X2a-104)



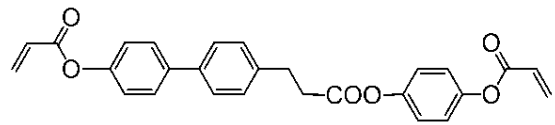
(X2a-105)



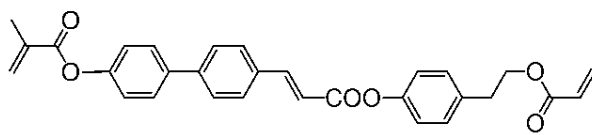
(X2a-106)



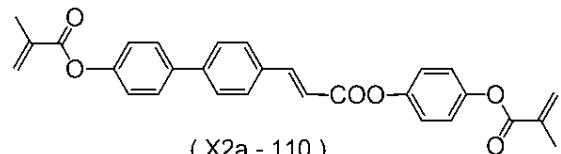
(X2a-107)



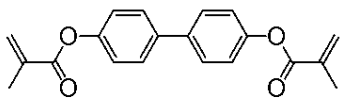
(X2a-108)



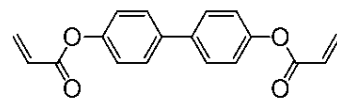
(X2a-109)



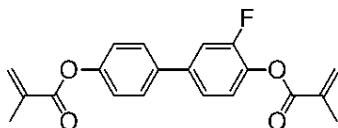
(X2a-110)



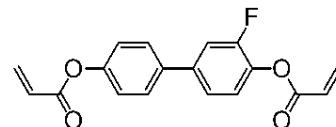
(X2a-111)



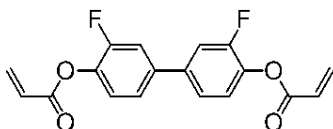
(X2a-112)



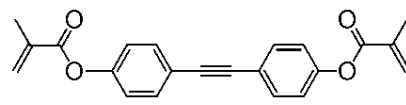
(X2a-113)



(X2a-114)



(X2a-115)



(X2a-116)

【0082】

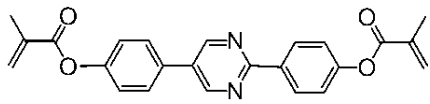
10

20

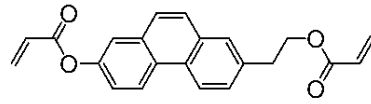
30

40

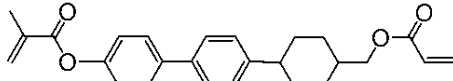
【化 1 9】



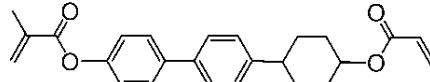
(X2a - 117)



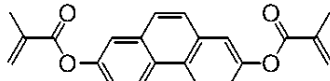
(X2a - 118)



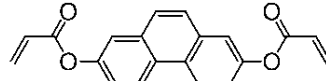
(X2a - 119)



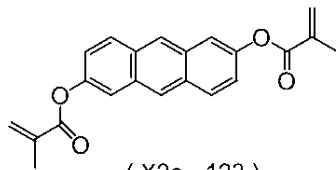
(X2a - 120)



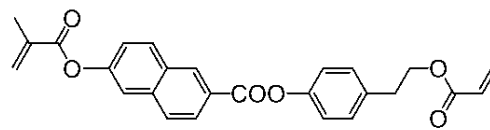
(X2a - 121)



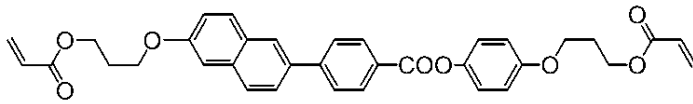
(X2a - 122)



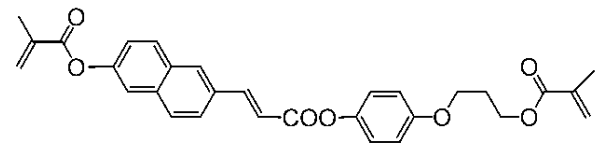
(X2a - 123)



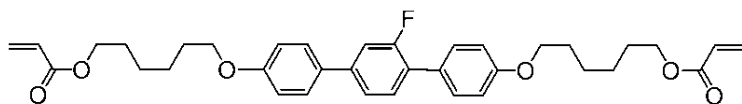
(X2a - 124)



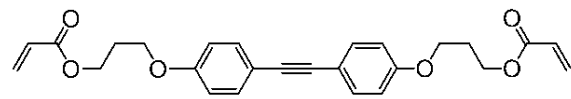
(X2a - 125)



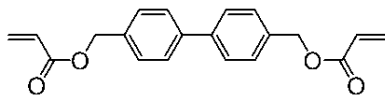
(X2a - 126)



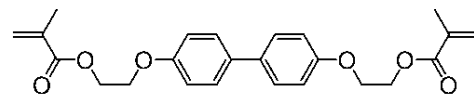
(X2a - 127)



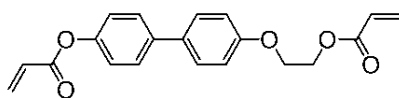
(X2a - 128)



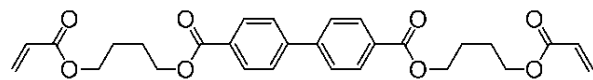
(X2a - 129)



(X2a - 130)



(X2a - 131)



(X2a - 132)

【 0 0 8 3 】

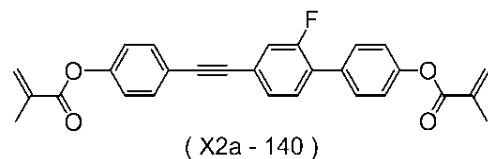
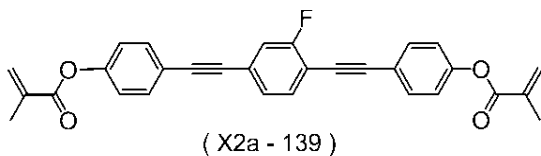
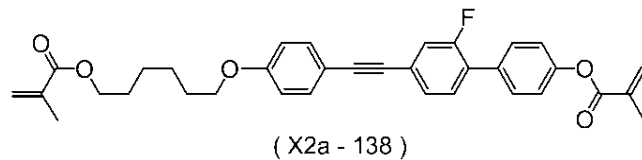
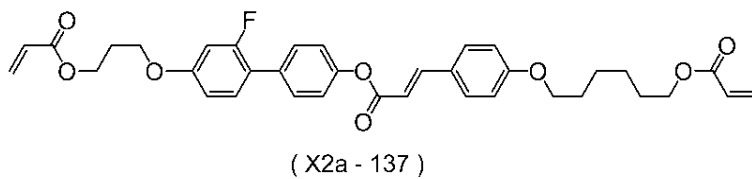
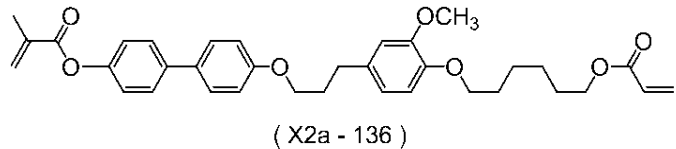
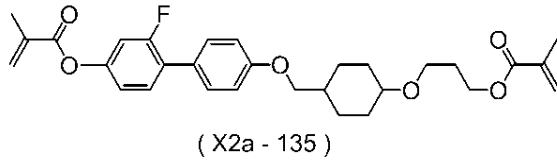
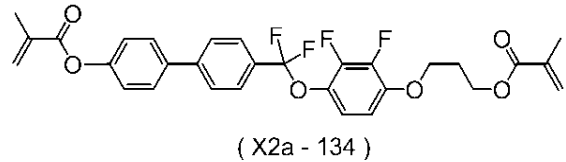
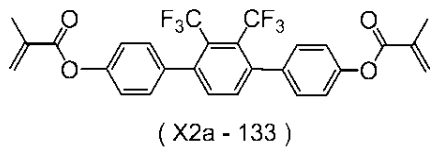
10

20

30

40

【化 2 0】



【 0 0 8 4】

配向制御層の形成に用いる前記重合性化合物は、2種以上であればよいが、液晶表示素子としての諸特性及び液晶表示素子の焼き付き特性を悪化させることなく、液晶表示素子製造時の滴下痕が発生し難いという効果により優れる点から、2～4種であることが好ましく、2～3種であることがより好ましく、2種であることが特に好ましい。

【 0 0 8 5】

配向制御層の形成に用いる前記重合性化合物のそれぞれの比率は、前記重合性化合物を何種用いるかによって、適宜調節すればよいが、前記重合性化合物の総使用量に占める比率が10～90質量%であることが好ましく、14～86質量%であることがより好ましい。

特に、配向制御層の形成に第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物をそれぞれ1種ずつのみ用いる場合には、第二の重合性化合物の使用量に対する第一の重合性化合物の使用量は、1～8質量倍であることが好ましく、1.5～6質量倍であることがより好ましい。

【 0 0 8 6】

前記液晶組成物は、下記一般式(I)

【 0 0 8 7】

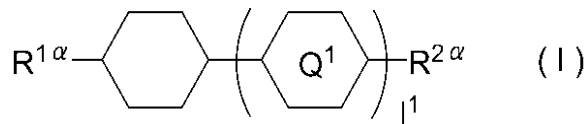
10

20

30

40

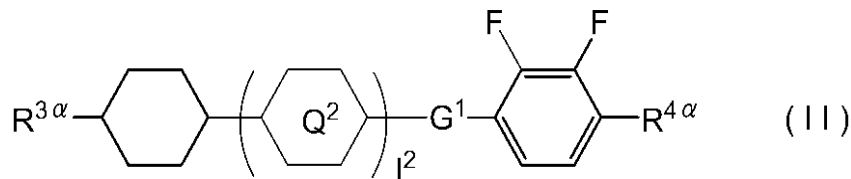
【化21】



(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^1 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^1 は 1 又は 2 を表すが、 l^1 が 2 の場合、2 個の Q^1 は同一であっても異なってもよい。) で表される化合物、
及び下記一般式 (II)

【0088】

【化22】



(式中、 R^3 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 R^4 は炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 4 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 3 ~ 8 のアルケニルオキシ基を表し、 Q^2 は 1, 4 - フェニレン基又はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン基を表し、 l^2 は 0、1 又は 2 を表すが、 l^2 が 2 の場合、2 個の Q^2 は同一であっても異なってもよく、 G^1 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 又は $-\text{OCF}_2-$ を表す。) で表される化合物を含有する。

【0089】

一般式 (I) 中、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよいが、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、1-メチルブチル基、*n*-ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2, 2-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、*n*-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2, 2-ジメチルペンチル基、2, 3-ジメチルペンチル基、2, 4-ジメチルペンチル基、3, 3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2, 2, 3-トリメチルブチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基が挙げられる。

R^1 及び R^2 における前記アルキル基は、炭素原子数 1 ~ 6 であることが好ましい。

【0090】

一般式 (I) 中、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基としては、エテニル基 (ビニル基)、2-プロペニル基 (アリル基) 等、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 2 ~ 8 の前記アルキル基において、炭素原子間の 1 個の単結合 (C-C) が二重結合 (C=C) に置換されてなる一価の基が挙げられる。

R^1 及び R^2 における前記アルケニル基は、炭素原子数 2 ~ 6 であることが好ましく、以下の構造のものがより好ましい。

【0091】

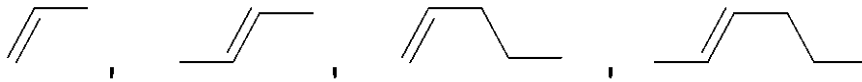
10

20

30

40

【化23】



(式中、アルケニル基は、その右端の炭素原子が環構造へ結合するものとする。)

【0092】

一般式(I)中、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基等、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 1 ~ 8 の前記アルキル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

R^1 及び R^2 における前記アルコキシ基は、炭素原子数 1 ~ 6 であることが好ましく、炭素原子数 1 ~ 5 であることがより好ましく、炭素原子数 1 ~ 3 であることが特に好ましい。

10

【0093】

一般式(I)中、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基としては、エテニルオキシ基、2-プロペニルオキシ基等、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 2 ~ 8 の前記アルケニル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

R^1 及び R^2 における前記アルケニルオキシ基は、炭素原子数 2 ~ 6 であることが好ましい。

【0094】

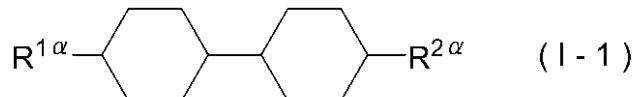
一般式(I)で表される化合物で好ましいものとしては、 R^1 及び R^2 の組み合わせが、前記アルキル基同士であるもの、前記アルキル基及びアルコキシ基であるもの、前記アルキル基及びアルケニル基であるものが挙げられる。

20

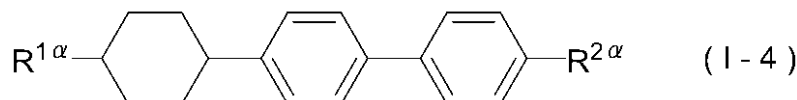
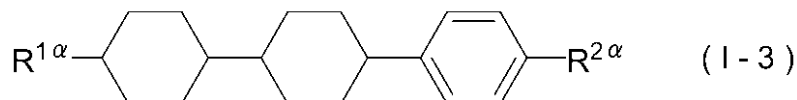
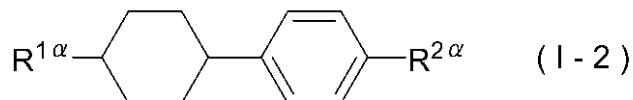
また、一般式(I)で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、下記一般式(I-1) ~ (I-4) で表されるものが挙げられる。

【0095】

【化24】



30



40

(式中、 R^1 及び R^2 は、前記と同じである。)

【0096】

前記液晶組成物の一般式(I)で表される化合物の含有量は、30 ~ 65 質量%であることが好ましく、35 ~ 55 質量%であることがより好ましい。

【0097】

一般式(II)中、 R^3 は、 R^1 及び R^2 と同じものである。

一般式(II)中、 R^4 における炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基及びアルコキシ基としては、 R^1 及び R^2 における炭素原子数 1 ~ 8 の前記アルキル基及びアルコキシ基と同じものが挙げられる。

50

一般式 (II) 中、 R^4 における炭素原子数 4 ~ 8 のアルケニル基、及び炭素原子数 3 ~ 8 のアルケニルオキシ基としては、炭素原子数が異なる点以外は、 R^1 及び R^2 における前記アルケニル基及びアルケニルオキシ基と同じものが挙げられる。

【0098】

R^3 及び R^4 における前記アルキル基は、それぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 6 であることが好ましく、炭素原子数 1 ~ 5 であることがより好ましい。

R^3 及び R^4 における前記アルコキシ基は、それぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 6 であることが好ましく、炭素原子数 1 ~ 5 であることがより好ましい。

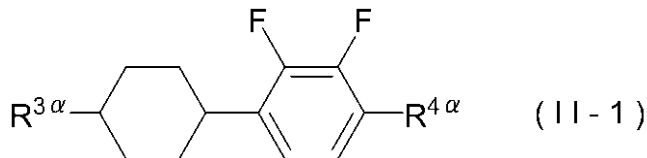
【0099】

一般式 (II) で表される化合物で好ましいものとしては、 R^3 が前記アルキル基であるもの、 R^4 が前記アルコキシ基であるもの、 l^2 が 0 又は 1 であるもの、 G^1 が単結合であるものが挙げられる。

また、一般式 (II) で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、下記一般式 (II-1) ~ (II-3) で表されるものが挙げられる。

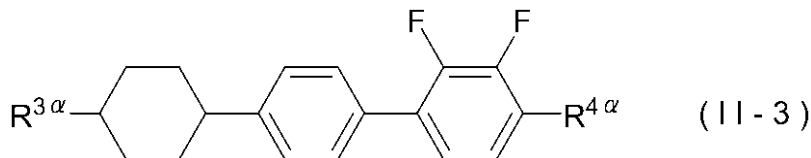
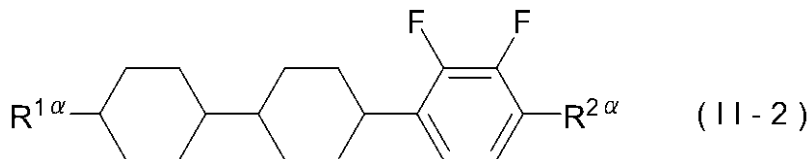
【0100】

【化25】



10

20



30

(式中、 R^3 及び R^4 は、前記と同じである。)

【0101】

前記液晶組成物の一般式 (II) で表される化合物の含有量は、30 ~ 65 質量%であることが好ましく、35 ~ 55 質量%であることがより好ましい。

【0102】

前記液晶組成物において、[一般式 (II) で表される化合物の含有量] / [一般式 (I) で表される化合物の含有量] (質量比) は、8/2 ~ 2/8 であることが好ましく、7/3 ~ 3/7 であることがより好ましく、6/4 ~ 4/6 であることが特に好ましい。

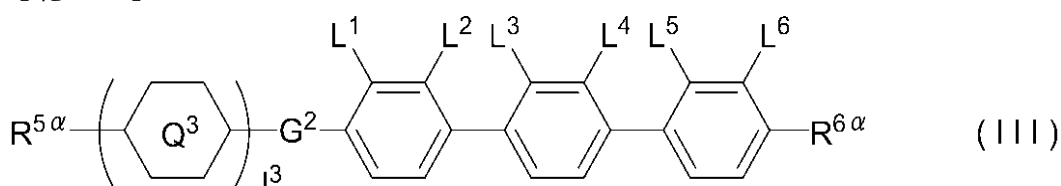
【0103】

前記液晶組成物は、前記一般式 (I) 及び (II) で表される化合物以外に、これらに該当しない下記一般式 (III)

40

【0104】

【化26】



50

(式中、 R^5 及び R^6 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基又は炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基(該アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基又はアルケニルオキシ基中の 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、それぞれ独立して酸素原子又は $-CO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中の 1 個又は 2 個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよい。)を表し、 Q^3 は 1, 4 - フェニレン基又はテトラヒドロピラン - 2, 5 - ジイル基を表し、 I^3 は 0 又は 1 を表し、 G^2 は単結合、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 又は $-OCF_2-$ を表し、 $L^1 \sim L^6$ は、それぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表すが、 $L^1 \sim L^6$ の少なくとも 2 個はフッ素原子を表し、 I^3 が 0 を表しかつ G^2 が単結合を表す場合、 L^5 及び L^6 が共にフッ素原子を表すことはない。)で表される化合物を含有してもよい。

10

【0105】

一般式 (III) 中、 R^5 及び R^6 における炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 8 のアルコキシ基及び炭素原子数 2 ~ 8 のアルケニルオキシ基は、 R^1 及び R^2 におけるものと同じである。

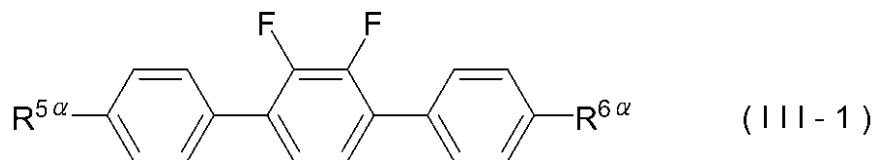
【0106】

一般式 (III) で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、下記一般式 (III-1)

【0107】

【化27】

20



(式中、 R^5 及び R^6 は、前記と同じである。)で表される化合物が挙げられる。

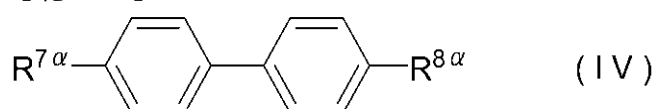
【0108】

また、前記液晶組成物は、前記一般式 (I) 及び (II) で表される化合物以外に、これらに該当しない下記一般式 (IV)

【0109】

【化28】

30



(式中、 R^7 及び R^8 はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 10 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ~ 10 のアルコキシ基を表す。)で表される化合物を含有してもよい。

【0110】

一般式 (IV) 中、 R^7 及び R^8 における炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよいが、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、1-メチルブチル基、*n*-ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2,2-ジメチルブチル基、2,3-ジメチルブチル基、*n*-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2,2-ジメチルペンチル基、2,3-ジメチルペンチル基、2,4-ジメチルペンチル基、3,3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2,2,3-トリメチルブチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、デシル基が挙げられる。

40

R^1 及び R^2 における前記アルキル基は、炭素原子数 1 ~ 6 であることが好ましい。

50

【0111】

一般式(IV)中、 R^7 及び R^8 における炭素原子数2~10のアルケニル基としては、 R^7 及び R^8 における炭素原子数2~10の前記アルキル基において、炭素原子間の1個の単結合(C-C)が二重結合(C=C)に置換されてなる一価の基が挙げられる。

R^7 及び R^8 における前記アルケニル基は、炭素原子数2~6であることが好ましく、このようなものとして、 R^1 及び R^2 の場合と同じものが挙げられる。

【0112】

一般式(IV)中、 R^7 及び R^8 における炭素原子数1~10のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基等、 R^7 及び R^8 における炭素原子数1~10の前記アルキル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

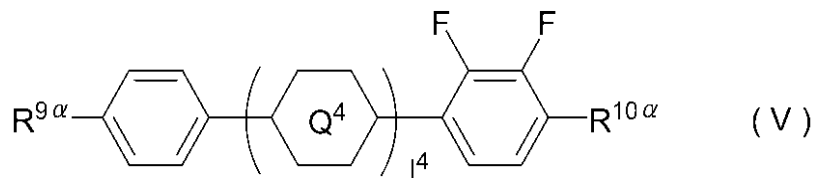
10

【0113】

また、前記液晶組成物は、前記一般式(I)及び(II)で表される化合物以外に、これらに該当しない下記一般式(V)

【0114】

【化29】



20

(式中、 R^9 及び R^{10} はそれぞれ独立して、炭素原子数1~18のアルキル基、炭素原子数2~18のアルケニル基、炭素原子数1~18のアルコキシ基又は炭素原子数2~18のアルケニルオキシ基を表し、 Q^4 は1,4-フェニレン基又はトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、 1^4 は0又は1を表す。)で表される化合物を含有してもよい。

【0115】

一般式(V)中、 R^9 及び R^{10} における炭素原子数1~18のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状及び環状のいずれでもよいが、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、1-メチルブチル基、*n*-ヘキシル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2,2-ジメチルブチル基、2,3-ジメチルブチル基、*n*-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、2,2-ジメチルペンチル基、2,3-ジメチルペンチル基、2,4-ジメチルペンチル基、3,3-ジメチルペンチル基、3-エチルペンチル基、2,2,3-トリメチルブチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基が挙げられる。

30

R^9 及び R^{10} における前記アルキル基は、炭素原子数1~10であることが好ましく、炭素原子数1~6であることがより好ましい。

40

【0116】

一般式(V)中、 R^9 及び R^{10} における炭素原子数2~18のアルケニル基としては、 R^9 及び R^{10} における炭素原子数2~18の前記アルキル基において、炭素原子間の1個の単結合(C-C)が二重結合(C=C)に置換されてなる一価の基が挙げられる。

R^9 及び R^{10} における前記アルケニル基は、炭素原子数2~6であることが好ましく、このようなものとして、 R^1 及び R^2 の場合と同じものが挙げられる。

【0117】

一般式(V)中、 R^9 及び R^{10} における炭素原子数1~18のアルコキシ基とし

50

ては、メトキシ基、エトキシ基等、 R^9 及び R^{10} における炭素原子数 1 ~ 18 の前記アルキル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

R^9 及び R^{10} における前記アルコキシ基は、炭素原子数 1 ~ 10 であることが好ましく、炭素原子数 1 ~ 6 であることがより好ましい。

【0118】

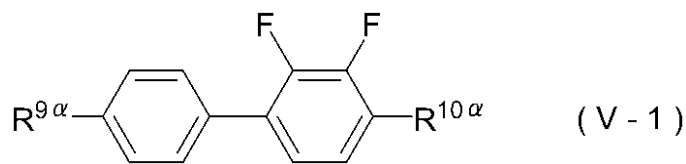
一般式 (V) 中、 R^9 及び R^{10} における炭素原子数 2 ~ 18 のアルケニルオキシ基としては、エテニルオキシ基、2-プロベニルオキシ基等、 R^9 及び R^{10} における炭素原子数 2 ~ 18 の前記アルケニル基が酸素原子に結合してなる一価の基が挙げられる。

【0119】

一般式 (V) で表される化合物で好ましいものとしては、例えば、下記一般式 (V-1)

【0120】

【化30】



(式中、 R^9 及び R^{10} は、前記と同じである。) で表される化合物が挙げられる。

【0121】

前記一般式 (III)、(IV) 及び (V) で表される化合物など、前記一般式 (I) 及び (II) で表される化合物以外の成分の前記液晶組成物における含有量は、25質量%以下であることが好ましく、20質量%以下であることがより好ましい。

【0122】

液晶表示素子 10 は、さらに、第一の基板 11 と液晶層 13 との間、及び第二の基板 12 と液晶層 13 との間、の少なくとも一方に、パッシベーション膜を有していてもよい (図示略)。このように、パッシベーション膜を有することで、近傍の第一の基板 11 又は第二の基板 12 の表面が保護される。

【0123】

液晶表示素子 10 は、さらに、第一の基板 11 と液晶層 13 との間、及び第二の基板 12 と液晶層 13 との間、の少なくとも一方に、平坦化膜を有していてもよい (図示略)。このように、平坦化膜を有することで、液晶表示素子としての諸特性がより向上する。なお、前記パッシベーション膜の表面の平坦性が高い場合には、かかるパッシベーション膜を平坦化膜としても取り扱ってよい。

【0124】

前記パッシベーション膜及び平坦化膜としては、いずれも公知のものが適宜使用できる。

【0125】

本発明の液晶表示素子は、液晶分子として一般式 (I) 及び (II) で表される特定の化合物を併用した液晶組成物と、2種以上の重合性化合物から形成された配向制御層とを組み合わせることで、従来の液晶表示素子とは異なり、第一の基板と液晶層との間、及び第二の基板と液晶層との間に、それぞれ配向膜を有していなくても、電圧無印加時に液晶分子は基板面に対して略垂直配向する。そして、誘電率異方性、粘度、ネマチック相上限温度、回転粘度 (η_1) 等の諸特性を悪化させることなく、焼き付きと製造時の滴下痕の発生とが抑制される。

【0126】

<液晶表示素子の製造方法>

図1に示す液晶表示素子 10 は、例えば、以下の方法で製造できる。

まず、第一の基板 11 と第二の基板 12 とを重ね合わせ、これらの間に、後述する工程

10

20

30

40

50

で液晶層 1 3 及び配向制御層を形成するための液晶含有重合用組成物を挾持する。前記液晶含有重合用組成物は、

前記一般式 (I) で表される化合物、前記一般式 (I I) で表される化合物、及び 2 種以上の前記重合性化合物を必須成分として含有するものである。

【 0 1 2 7 】

より具体的には、第一の基板 1 1 及び第二の基板 1 2 のいずれか一方における、これらの対向面に対して、セルギャップを確保するためのスペーサ突起物、例えば、プラスチックビーズ等を散布すると共に、例えば、エポキシ接着剤等を用いてスクリーン印刷法により、シール部を印刷 (形成) する。なお、第一の基板 1 1 の第二の基板 1 2 に対向する面とは、共通電極 1 4 及びカラーフィルタ 1 8 を有する面であり、第二の基板 1 2 の第一の基板 1 1 に対向する面とは、画素電極 1 5 を有する面である。

10

【 0 1 2 8 】

次いで、第一の基板 1 1 と第二の基板 1 2 とを対向させ、これらを、前記スペーサ突起物及びシール部を介して貼り合わせた後、形成されたスペースに前記液晶含有重合用組成物を注入する。そして、加熱等により、前記シール部を硬化させることにより、第一の基板 1 1 と第二の基板 1 2 との間に液晶含有重合用組成物を挾持する。

【 0 1 2 9 】

次いで、共通電極 1 4 と画素電極 1 5 との間に、電圧印加手段を用いて、電圧を印加する。このときの電圧は、例えば、5 ~ 30 V とする。これにより、第一の基板 1 1 の液晶含有重合用組成物との隣接面 (液晶含有重合用組成物と対向する面) 、及び第二の基板 1 2 の液晶含有重合用組成物との隣接面 (液晶含有重合用組成物と対向する面) に対して、所定の角度をなす方向の電場が生じ、液晶含有重合用組成物中の液晶分子 (一般式 (I) で表される化合物、一般式 (I I) で表される化合物) 1 9 が、第一の基板 1 1 と第二の基板 1 2 の法線方向から所定方向に傾いて配向し、図 3 に示すように、液晶分子 1 9 にプレチルト角 が付与される。プレチルト角 の大きさは、電圧の大きさを適宜調節することにより制御できる。

20

【 0 1 3 0 】

次いで、電圧を印加した状態のまま、紫外線等の活性エネルギー線を、例えば、第一の基板 1 1 の外側から液晶含有重合用組成物に照射することにより、前記 2 種以上の重合性化合物を重合させる。なお、活性エネルギー線は、第二の基板 1 2 の外側から照射してもよいし、第一の基板 1 1 の外側及び第二の基板 1 2 の外側の双方から照射してもよい。

30

活性エネルギー線の照射により、液晶含有重合用組成物中の 2 種以上の前記重合性化合物が反応して、液晶含有重合用組成物は所望の組成を有する液晶組成物となって液晶層 1 3 を構成し、同時に第一の基板 1 1 と液晶層 1 3 との間、及び第二の基板 1 2 と液晶層 1 3 との間に、配向制御層が形成される。

【 0 1 3 1 】

形成された配向制御層は、非駆動状態において、液晶層 1 3 中の、第一の基板 1 1 の近傍及び第二の基板 1 2 の近傍に位置する液晶分子 1 9 にプレチルト角 を付与する。

【 0 1 3 2 】

活性エネルギー線の照射強度は、一定であってもよいし、一定でなくてもよく、照射強度を変化させる場合には、各々の照射強度での照射時間を任意に設定できるが、2 段階以上の照射工程を採用する場合には、2 段階目以降の照射工程の照射強度は、1 段階目の照射工程の照射強度よりも弱いことが好ましく、2 段階目以降の照射工程の総照射時間は 1 段階目の照射時間よりも長くかつ照射総エネルギー量が大きいことが好ましい。また、照射強度を不連続に変化させる場合には、全照射工程時間の前半部分の平均照射光強度が後半部分の平均照射強度よりも強いことが好ましく、照射開始直後の強度が最も強いことがより好ましく、照射時間の経過と共にある一定値まで常に照射強度が減少し続けることがさらに好ましい。この場合の活性エネルギー線の照射強度は、2 ~ 100 mW / cm² であることが好ましいが、多段階照射の場合の 1 段階目、または不連続に照射強度変化させる場合の全照射工程中の最高照射強度は、10 ~ 100 mW / cm² であること、かつ多

40

50

段階照射の場合の２段階目以降、又は不連続に照射強度を変化させる場合の最低照射強度は、 $2 \sim 50 \text{ mW/cm}^2$ であることがより好ましい。また、照射総エネルギー量は、 $10 \sim 300 \text{ J}$ であることが好ましく、 $50 \sim 250 \text{ J}$ であることがより好ましく、 $100 \sim 250 \text{ J}$ であることがさらに好ましい。

印加電圧は交流であってもよいし、直流であってもよい。

【0133】

照射する前記活性エネルギー線は、複数のスペクトルを有するものが好ましく、複数のスペクトルを有する紫外線が好ましい。複数のスペクトルを有する活性エネルギー線の照射によって、２種以上の前記重合性化合物は、その種類ごとに適したスペクトル（波長）の活性エネルギー線によって重合することが可能となり、この場合、配向制御層がより効率的に形成される。

10

【0134】

配向制御層は、前記重合性化合物の重合体により構成されるが、例えば、第一の基板 11 と液晶層 13 とを明確に区切ってこれらの間に形成されるとは限らず、第一の基板 11 の近傍においては、第一の基板 11 の液晶層 13 との隣接面（液晶層 13 と対向する面）から、液晶層 13 の内部に入り込むようにして形成されることもであると推測される。第二の基板 12 の近傍においても同様であり、配向制御層は、第二の基板 12 と液晶層 13 とを明確に区切ってこれらの間に形成されるとは限らず、第二の基板 12 の近傍においては、第二の基板 12 の液晶層 13 との隣接面（液晶層 13 と対向する面）から、液晶層 13 の内部に入り込むようにして形成されることもであると推測される。

20

ただし、配向制御層の構造を正確に示すことは困難である。

【0135】

また、活性エネルギー線の照射により、前記２種以上の重合性化合物は、互いに類似の構造を有するもの同士が優先的に重合して、液晶分子を基板の近傍領域に配列させると共に、プレチルトの方向を所定の方向に規定して、配向を制御していると推測される。

【実施例】

【0136】

以下、実施例及び比較例により、本発明についてさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例において、「wt %」は質量%を意味する。

30

【0137】

また、以下の実施例及び比較例において、 T_{NI} 、 n 、 ϵ 、 η_1 をそれぞれ下記の通り定義する。

T_{NI} ：ネマチック相 - 等方性液体相転移温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

n ：25 $^{\circ}\text{C}$ における屈折率異方性

ϵ ：25 $^{\circ}\text{C}$ における誘電率異方性

η ：20 $^{\circ}\text{C}$ における粘度（ $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）

η_1 ：25 $^{\circ}\text{C}$ における回転粘度（ $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）

【0138】

以下の実施例及び比較例で製造した液晶表示素子について、下記の方法により、焼き付き、滴下痕を評価した。

40

【0139】

（焼き付きの評価）

液晶表示素子の焼き付きの評価は、表示エリア内に所定の固定パターンを1000時間表示させた後に、全画面均一な表示を行ったときの固定パターンの残像のレベルを目視確認することで行い、以下の４段階で評価した。

○：残像無し

△：残像ごく僅かに有るも許容できるレベル

□：残像有り許容できないレベル

×：残像有りかなり劣悪

50

【 0 1 4 0 】

(滴下痕の評価)

液晶表示装置の滴下痕の評価は、全面黒表示した場合において白く浮かび上がる滴下痕を目視確認することで行い、以下の4段階で評価した。

: 残像無し

: 残像ごく僅かに有るも許容できるレベル

: 残像有り許容できないレベル

× : 残像有りかなり劣悪

【 0 1 4 1 】

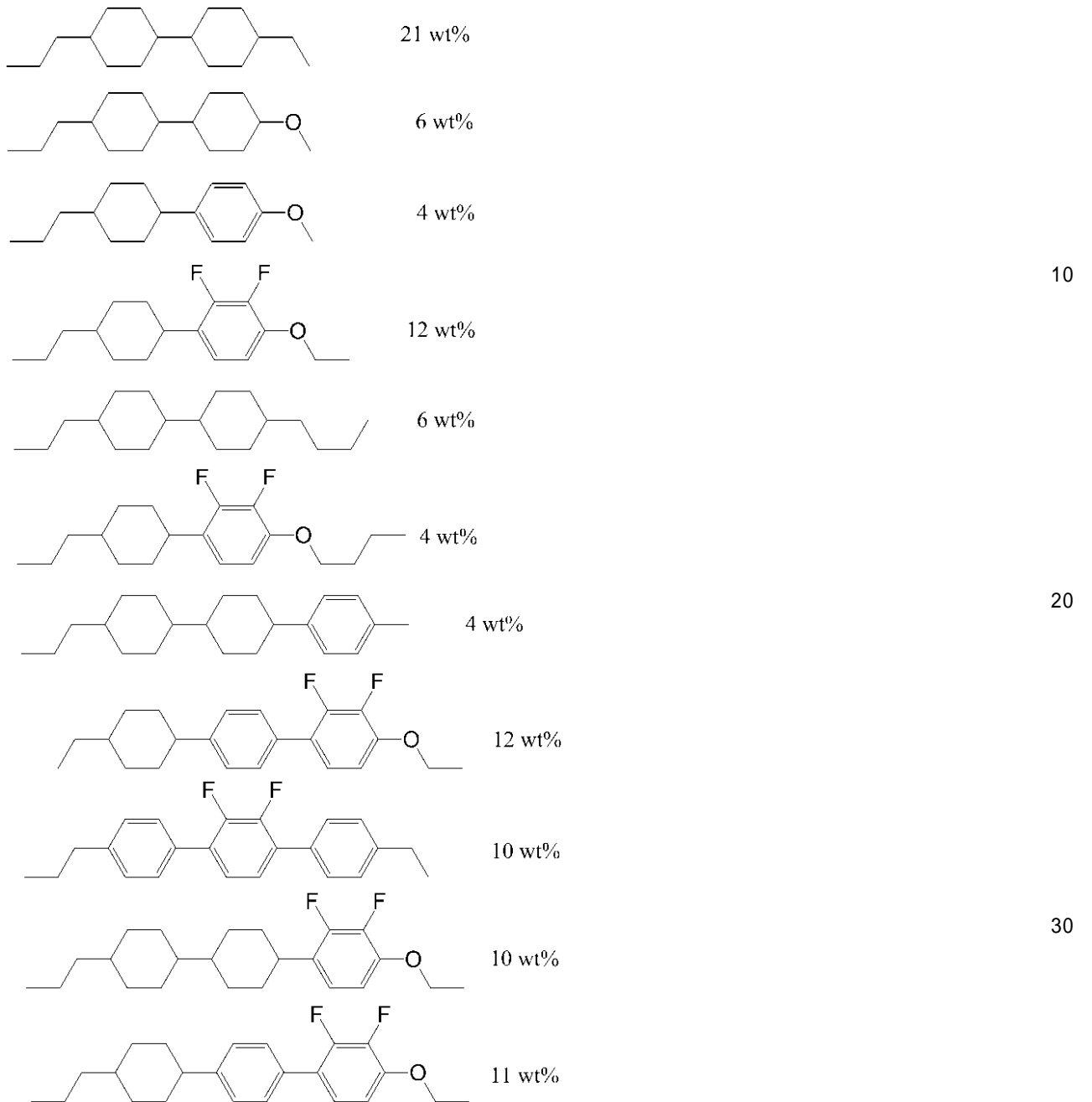
(実施例 1)

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有する第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する第二の基板（画素電極基板）とを作製した。画素電極としては、スリットを有することで、プレチルトの方向が異なる4つの領域に画素分割されたものを用いた。

一般式（I）、（II）及び（III）に該当する以下の化合物を、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶含有原料組成物 LC - 1 を調製した。

【 0 1 4 2 】

【化31】

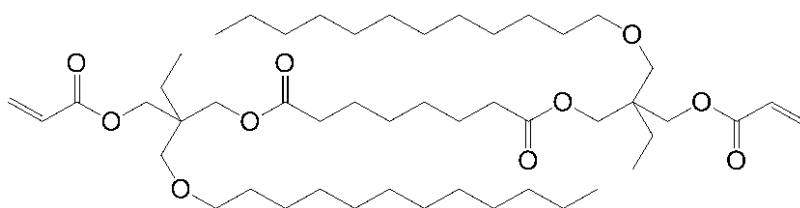


【0143】

次いで、液晶含有原料組成物 LC - 1 (98 . 0 質量%) に対して、一般式 (X 1 a) ((X 1 a - 1 - 1)) で表される第一の重合性化合物である、式

【0144】

【化32】



で表される化合物 (1 . 5 質量%) と、一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

【0145】

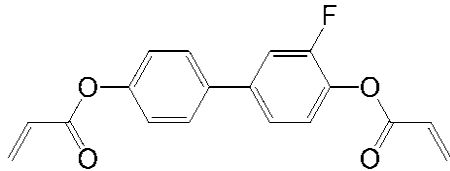
10

20

30

40

【化 3 3】



で表される化合物（0.4質量%）を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量%）を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物 C L C - 1 を調製した。

【0 1 4 6】

10

次いで、シール部を介して第一の基板及び第二の基板を貼り合わせた後、配向膜を用いることなく、液晶含有重合用組成物 C L C - 1 を注入し、シール部を硬化させて、液晶含有重合用組成物 C L C - 1 を挟持した。このとき、厚さ 3.2 μm のスペーサを用いて、液晶含有重合用組成物からなる層の厚さを 3.2 μm とした。

次いで、電圧を印加した状態のまま、液晶含有重合用組成物に紫外線を照射して、第一の重合性化合物及び第二の重合性化合物を重合させた。このとき、紫外線照射装置としてはウシオ電機社製「U S H - 2 5 0 B Y」を用い、100 mW で 10 分間、紫外線を照射した。

以上により、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は 87° であった。

20

この液晶表示素子についての評価結果を表 1 に示す。表 1 に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0 1 4 7】

【表 1】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	75.4
Δn	0.107
n_o	1.485
$\epsilon_{//}$	3.55
ϵ_{\perp}	6.45
$\Delta \epsilon$	-2.9
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	20.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	142
コントラスト	1300
応答速度 / ms	14
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

30

40

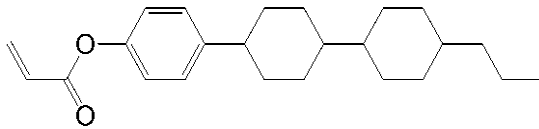
【0 1 4 8】

(実施例 2)

実施例 1 で調製した液晶含有原料組成物 L C - 1 (98.5質量%) に対して、一般式 (X 1 b) で表される第一の重合性化合物である、式

【0 1 4 9】

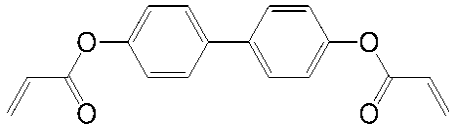
【化 3 4】



で表される化合物（1.0質量％）と、一般式（X2a）で表される第二の重合性化合物である、式

【0150】

【化 3 5】



で表される化合物（0.4質量％）を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-1aを調製し、この液晶含有重合用組成物CLC-1aを用いたこと以外は、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.8°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表2に示す。表2に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0151】

【表 2】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	75.4
Δn	0.107
n_o	1.485
$\epsilon_{//}$	3.55
ϵ_{\perp}	6.45
$\Delta \epsilon$	-2.9
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	20.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	142
コントラスト	1450
応答速度 / ms	14.2
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

【0152】

（比較例1）

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を有し、さらに液晶分子の配向方向を制御するための突起を表面に具備した第一の基板（共通電極基板）と、アクティブ素子により駆動される透明画素電極を有し、さらに液晶分子の配向方向を制御するための突起を表面に具備した第二の基板（画素電極基板）とを作製した。

次いで、第一の基板及び第二の基板のそれぞれに、垂直配向膜の形成材料をスピンコート法により塗布し、得られた塗布膜を200で加熱することにより、各基板の表面に厚さ100nmの垂直配向膜を形成した。

10

20

30

40

50

以下、垂直配向膜を形成したこれら基板を用いて、液晶含有重合用組成物CLC-1に代えて、液晶含有原料組成物LC-1を挟持した（第一の重合性化合物、第二の重合性化合物及び光重合開始剤を用いなかった）こと以外は、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子についての評価結果を表3に示す。表3に示すように、この液晶表示素子は、実施例1及び2の液晶表示素子よりも応答速度、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果で劣っていた。

【0153】

【表3】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	75.4
Δn	0.107
n_o	1.485
$\epsilon_{//}$	3.55
ϵ_{\perp}	6.45
$\Delta \epsilon$	-2.9
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	20.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	142
コントラスト	1300
応答速度 / ms	20
滴下痕評価	Δ
焼き付き評価	\circ

10

20

【0154】

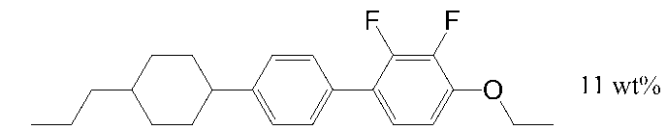
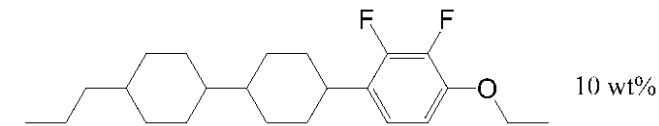
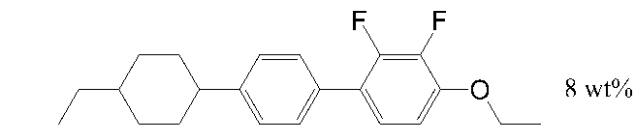
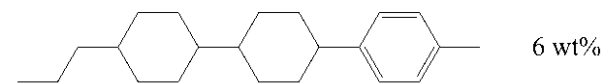
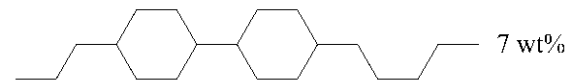
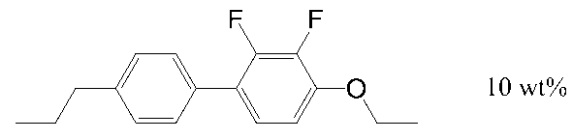
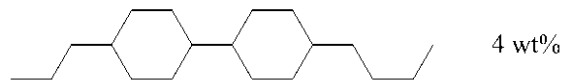
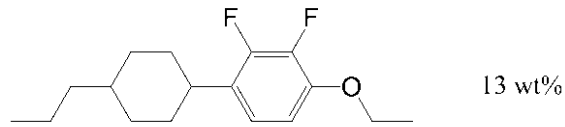
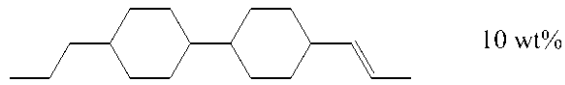
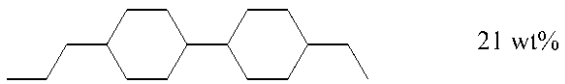
(実施例3)

一般式(I)、(II)及び(V)に該当する以下の化合物を、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶含有原料組成物LC-2を調製した。

30

【0155】

【化36】



10

20

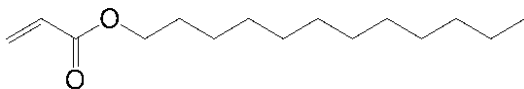
30

【0156】

次いで、液晶含有原料組成物 LC - 2 (98 . 0 質量%) に対して、一般式 (X 1 a) で表される第一の重合性化合物である、式

【0157】

【化37】

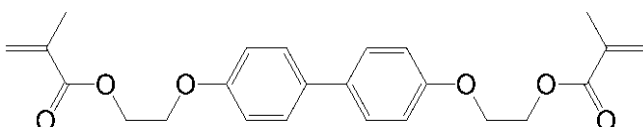


40

で表される化合物 (1 . 5 質量%) と、一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

【0158】

【化38】



で表される化合物 (0 . 4 質量%) を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0 . 1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物

50

CLC - 2 を調製した。

【0159】

以下、液晶含有重合用組成物 CLC - 1 に代えてこの液晶含有重合用組成物 CLC - 2 を用い、厚さ 3.2 μm のスペーサに代えて厚さ 3.5 μm のスペーサを用いて、液晶含有重合用組成物からなる層の厚さを 3.5 μm としたこと以外は、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角 が維持され、その値は 87.5 ° であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表 4 に示す。表 4 に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0160】

【表 4】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	74.1
Δn	0.097
n_o	1.481
$\epsilon_{//}$	3.36
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.27
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.6
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	100
コントラスト	1800
応答速度 / ms	21
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

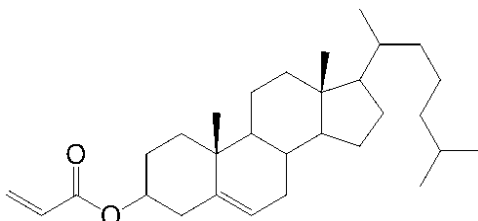
【0161】

(実施例 4)

実施例 3 で調製した液晶含有原料組成物 LC - 2 (98.3 質量%) に対して、一般式 (X1c) で表される第一の重合性化合物である、式

【0162】

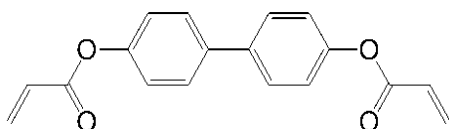
【化 39】



で表される化合物 (1.2 質量%) と、一般式 (X2a) で表される第二の重合性化合物である、式

【0163】

【化 40】



10

20

30

40

50

で表される化合物（0.4質量%）を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量%）を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-2aを調製し、この液晶含有重合用組成物CLC-2aを用いたこと以外は、実施例3と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.9°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表5に示す。表5に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0164】

【表5】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	74.1
Δn	0.097
n_o	1.481
$\epsilon_{//}$	3.36
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.27
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.6
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	100
コントラスト	1830
応答速度 / ms	20.9
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

【0165】

（比較例2）

比較例1と同じ方法で、垂直配向膜を形成した第一の基板及び第二の基板を作製した。

以下、垂直配向膜を形成したこれら基板を用いて、液晶含有重合用組成物CLC-1に代えて、実施例3で調製した液晶含有原料組成物LC-2を挟持し（第一の重合性化合物、第二の重合性化合物及び光重合開始剤を用いなかった）、厚さ3.2 μm のスペーサに代えて厚さ3.8 μm のスペーサを用いて、液晶含有原料組成物からなる層の厚さを3.8 μm としたこと以外は、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子についての評価結果を表6に示す。表6に示すように、この液晶表示素子は、実施例3及び4の液晶表示素子よりも応答速度、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果で劣っていた。

【0166】

10

20

30

40

【表 6】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	75.4
Δn	0.107
n_o	1.485
$\epsilon_{//}$	3.55
ϵ_{\perp}	6.45
$\Delta \epsilon$	-2.9
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	20.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	142
コントラスト	1400
応答速度 / ms	28
滴下痕評価	△
焼き付き評価	○

10

【 0 1 6 7 】

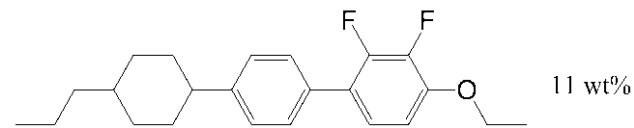
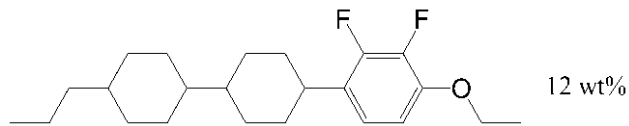
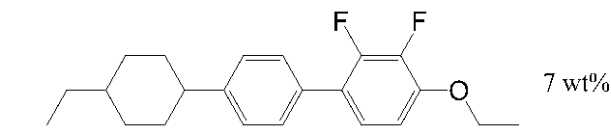
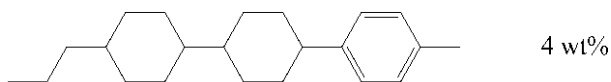
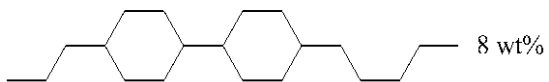
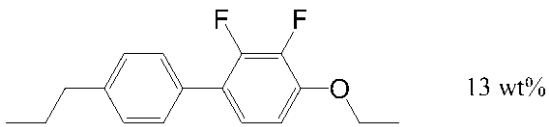
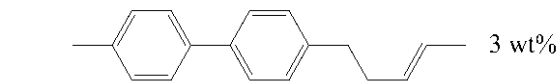
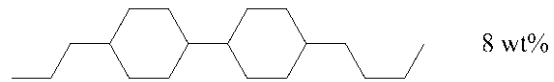
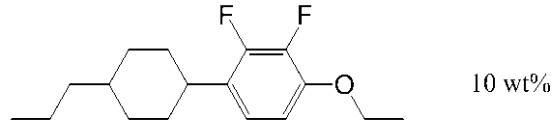
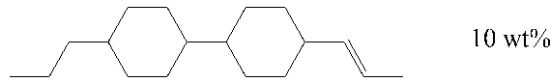
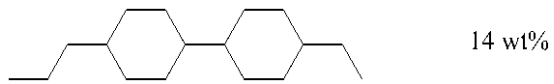
(実施例 5)

一般式 (I)、(I I)、(I V) 及び (V) に該当する以下の化合物を、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶含有原料組成物 LC - 3 を調製した。

20

【 0 1 6 8 】

【化41】



10

20

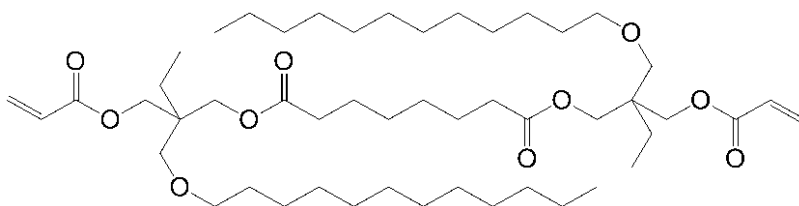
30

【0169】

次いで、液晶含有原料組成物 LC - 3 (98 . 0 質量%) に対して、一般式 (X 1 a) ((X 1 a - 1 - 1)) で表される第一の重合性化合物である、式

【0170】

【化42】

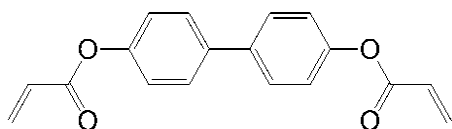


40

で表される化合物 (1 . 5 質量%) と、一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

【0171】

【化43】



で表される化合物（0.4質量%）を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量%）を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-3を調製した。

【0172】

以下、液晶含有重合用組成物CLC-1に代えてこの液晶含有重合用組成物CLC-3を用い、厚さ3.2μmのスペーサに代えて厚さ3.5μmのスペーサを用いて、液晶含有重合用組成物からなる層の厚さを3.5μmとしたこと以外は、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

10

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.7°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表7に示す。表7に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0173】

【表7】

20

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	73.4
Δn	0.098
n_o	1.437
$\epsilon_{//}$	3.26
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.37
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.5
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	94
コントラスト	1600
応答速度 / ms	18
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

30

【0174】

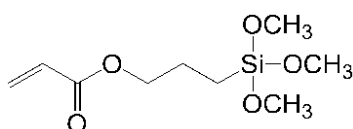
(実施例6)

実施例5で調製した液晶含有原料組成物LC-3（98.1質量%）に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

40

【0175】

【化44】

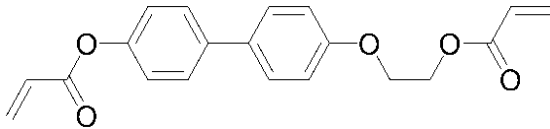


で表される化合物（1.5質量%）と、一般式(X2a)で表される第二の重合性化合物である、式

【0176】

50

【化 4 5】



で表される化合物（0.3質量％）を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量％）を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物 C L C - 3 a を調製し、この液晶含有重合用組成物 C L C - 3 a を用いたこと以外は、実施例 5 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は 87.4° であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表 8 に示す。表 8 に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【 0 1 7 7】

【表 8】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	73.4
Δn	0.098
n_o	1.437
$\epsilon_{//}$	3.26
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.37
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.5
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	94
コントラスト	1640
応答速度 / ms	18.2
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

【 0 1 7 8】

(比較例 3)

比較例 1 と同じ方法で、垂直配向膜を形成した第一の基板及び第二の基板を作製した。

以下、垂直配向膜を形成したこれら基板を用いて、液晶含有重合用組成物 C L C - 1 に代えて、実施例 5 で調製した液晶含有原料組成物 L C - 3 を挟持し（第一の重合性化合物、第二の重合性化合物及び光重合開始剤を用いなかった）、厚さ 3.2 μm のスペーサに代えて厚さ 3.5 μm のスペーサを用いて、液晶含有原料組成物からなる層の厚さを 3.5 μm としたこと以外は、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子についての評価結果を表 9 に示す。表 9 に示すように、この液晶表示素子は、実施例 5 及び 6 の液晶表示素子よりも応答速度、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果で劣っていた。

【 0 1 7 9】

【表 9】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	73.4
Δn	0.098
n_o	1.437
$\epsilon_{//}$	3.26
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.37
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.5
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	94
コントラスト	1350
応答速度 / ms	24
滴下痕評価	Δ
焼き付き評価	\bigcirc

10

【0180】

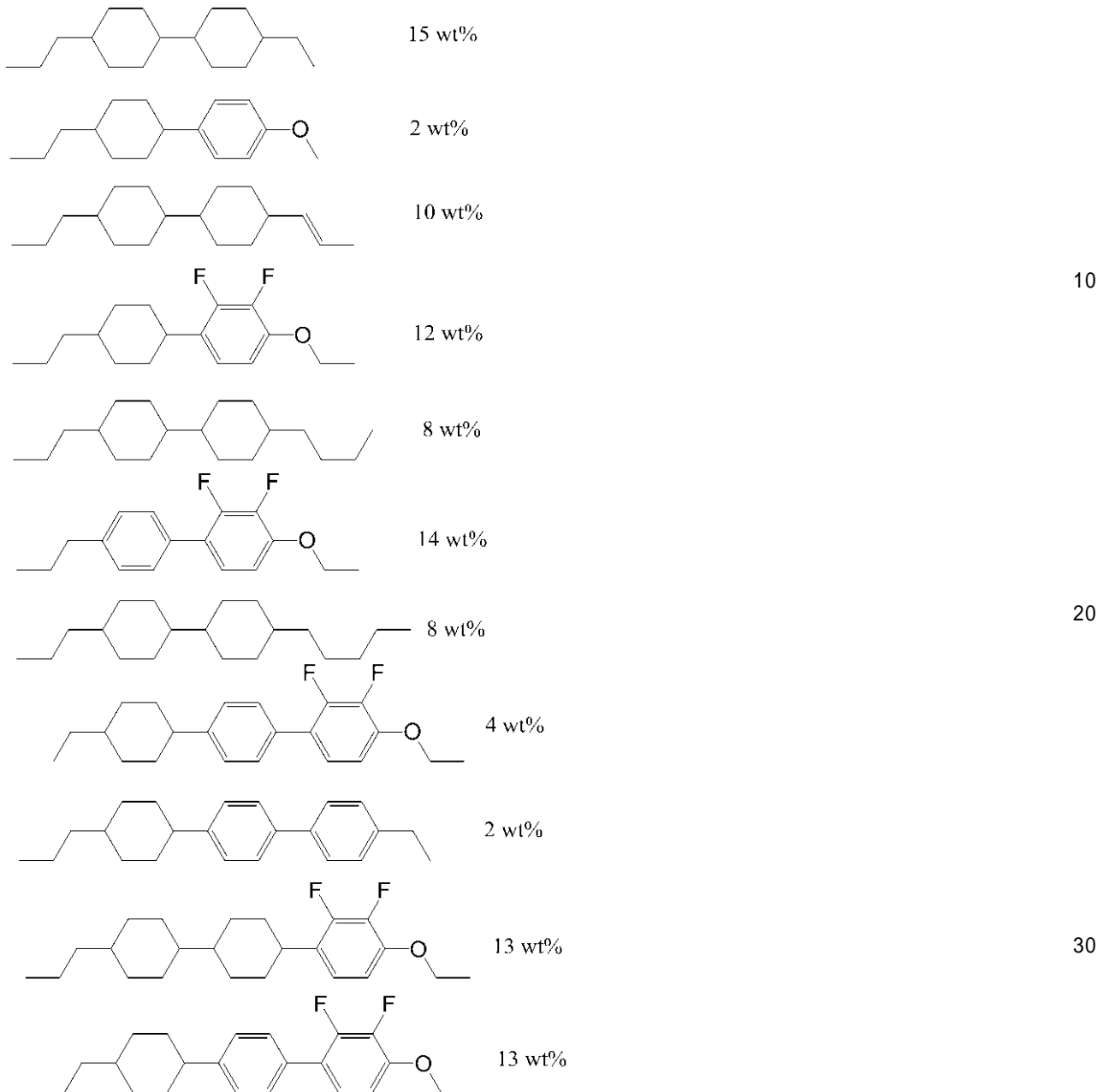
(実施例7)

一般式(I)、(II)及び(III)に該当する以下の化合物を、それぞれ以下に示す比率で含有する、液晶含有原料組成物LC-4を調製した。

20

【0181】

【化46】

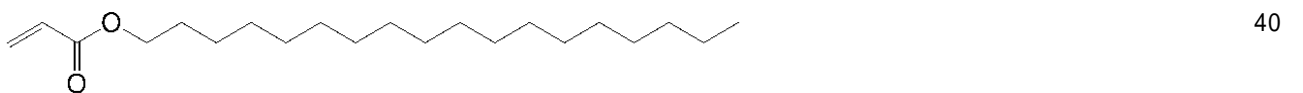


【0182】

次いで、液晶含有原料組成物 LC - 4 (98 . 0 質量%) に対して、一般式 (X 1 a) で表される第一の重合性化合物である、式

【0183】

【化47】



で表される化合物 (1 . 5 質量%) と、一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

【0184】

【化48】



で表される化合物（0.4質量%）を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量%）を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-4を調製した。

【0185】

以下、液晶含有重合用組成物CLC-1に代えてこの液晶含有重合用組成物CLC-4を用い、厚さ3.2μmのスペーサに代えて厚さ3.5μmのスペーサを用いて、液晶含有重合用組成物からなる層の厚さを3.5μmとしたこと以外は、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は88.0°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表10に示す。表10に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0186】

【表10】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	71.0
Δn	0.100
n_o	1.482
$\epsilon_{//}$	3.42
ϵ_{\perp}	7.09
$\Delta \epsilon$	-3.67
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	16.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	104
コントラスト	1600
応答速度 / ms	16
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

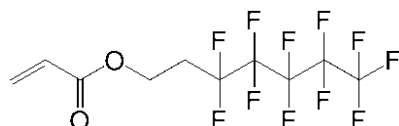
【0187】

（実施例8）

実施例7で調製した液晶含有原料組成物LC-4（98.0質量%）に対して、一般式（X1a）で表される第一の重合性化合物である、式

【0188】

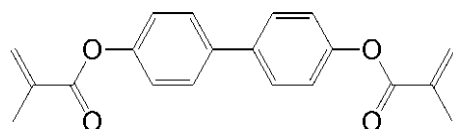
【化49】



で表される化合物（1.5質量%）と、一般式（X2a）で表される第二の重合性化合物である、式

【0189】

【化50】



10

20

30

40

50

で表される化合物（0.4質量%）を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」（0.1質量%）を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-4aを調製し、この液晶含有重合用組成物CLC-4aを用いたこと以外は、実施例7と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.3°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表11に示す。表11に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0190】

【表11】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	71.0
Δn	0.100
n_o	1.482
$\epsilon_{//}$	3.42
ϵ_{\perp}	7.09
$\Delta \epsilon$	-3.67
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	16.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	104
コントラスト	1660
応答速度 / ms	16.8
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

【0191】

（比較例4）

比較例1と同じ方法で、垂直配向膜を形成した第一の基板及び第二の基板を作製した。

以下、垂直配向膜を形成したこれら基板を用いて、液晶含有重合用組成物CLC-1に代えて、実施例7で調製した液晶含有原料組成物LC-4を挟持し（第一の重合性化合物、第二の重合性化合物及び光重合開始剤を用いなかった）、厚さ3.2 μm のスペーサに代えて厚さ3.5 μm のスペーサを用いて、液晶含有原料組成物からなる層の厚さを3.5 μm としたこと以外は、実施例1と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

この液晶表示素子についての評価結果を表12に示す。表12に示すように、この液晶表示素子は、実施例7及び8の液晶表示素子よりも応答速度、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果で劣っていた。

【0192】

10

20

30

40

【表 1 2】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	71.0
Δn	0.100
n_o	1.482
$\epsilon_{//}$	3.42
ϵ_{\perp}	7.09
$\Delta \epsilon$	-3.67
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	16.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	104
コントラスト	1330
応答速度 / ms	23
滴下痕評価	△
焼き付き評価	○

10

【 0 1 9 3 】

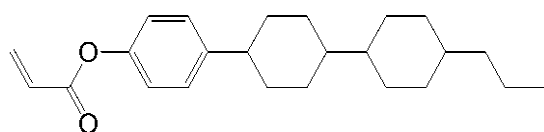
(実施例 9)

20

実施例 1 で調製した液晶含有原料組成物 LC - 1 (98 . 5 質量%) に対して、一般式 (X 1 b) で表される第一の重合性化合物である、式

【 0 1 9 4 】

【化 5 1】

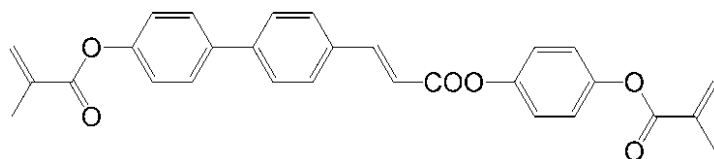


で表される化合物 (1 . 0 質量%) と、一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

30

【 0 1 9 5 】

【化 5 2】



で表される化合物 (0 . 4 質量%) を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0 . 1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物 CLC - 1 b を調製し、この液晶含有重合用組成物 CLC - 1 b を用いたこと以外は、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

40

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角 が維持され、その値は 87 . 6 ° であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表 1 3 に示す。表 1 3 に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【 0 1 9 6 】

【表 1 3】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	75.4
Δn	0.107
n_o	1.485
$\epsilon_{//}$	3.55
ϵ_{\perp}	6.45
$\Delta \epsilon$	-2.9
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	20.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	142
コントラスト	1470
応答速度 / ms	14.5
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

10

【 0 1 9 7 】

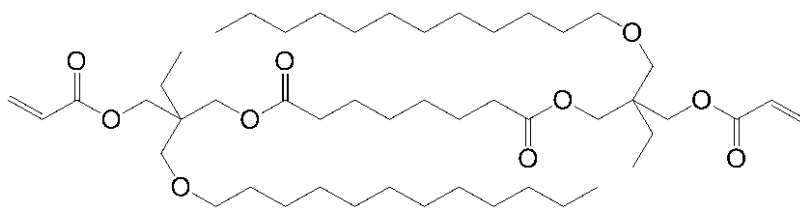
(実施例 1 0)

実施例 1 で調製した液晶含有原料組成物 LC - 1 (9 8 . 5 質量%) に対して、一般式 (X 1 a) で表される第一の重合性化合物である、式

20

【 0 1 9 8 】

【化 5 3】

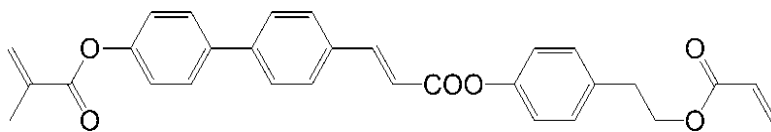


30

で表される化合物 (1 . 0 質量%) と、一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

【 0 1 9 9 】

【化 5 4】



で表される化合物 (0 . 4 質量%) を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0 . 1 質量%) を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物 CLC - 1 c を調製し、この液晶含有重合用組成物 CLC - 1 c を用いたこと以外は、実施例 1 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

40

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角 が維持され、その値は 8 7 . 9 ° であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表 1 4 に示す。表 1 4 に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【 0 2 0 0 】

【表 1 4】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	75.4
Δn	0.107
n_o	1.485
$\epsilon_{//}$	3.55
ϵ_{\perp}	6.45
$\Delta \epsilon$	-2.9
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	20.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	142
コントラスト	1490
応答速度 / ms	14.1
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

10

【0201】

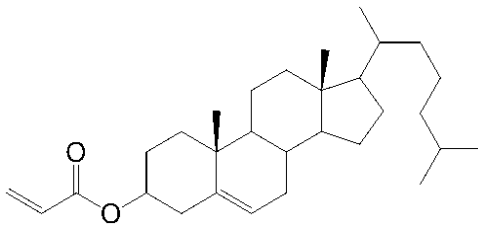
(実施例 11)

20

実施例 3 で調製した液晶含有原料組成物 LC - 2 (98 . 3 質量 %) に対して、一般式 (X 1 c) で表される第一の重合性化合物である、式

【0202】

【化 5 5】

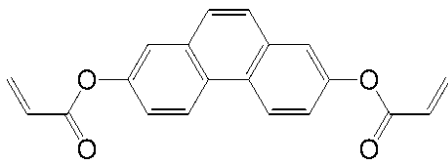


30

で表される化合物 (1 . 2 質量 %) と、一般式 (X 2 a) で表される第二の重合性化合物である、式

【0203】

【化 5 6】



で表される化合物 (0 . 4 質量 %) を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0 . 1 質量 %) を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物 CLC - 2 b を調製し、この液晶含有重合用組成物 CLC - 2 b を用いたこと以外は、実施例 3 と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

40

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角 が維持され、その値は 87 . 8 ° であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表 1 5 に示す。表 1 5 に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0204】

【表 15】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	74.1
Δn	0.097
n_o	1.481
$\epsilon_{//}$	3.36
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.27
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.6
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	100
コントラスト	1840
応答速度 / ms	20.6
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

10

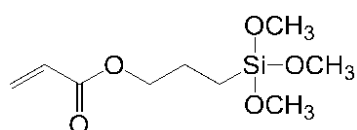
【0205】

(実施例12)

実施例5で調製した液晶含有原料組成物LC-3(98.1質量%)に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

【0206】

【化57】

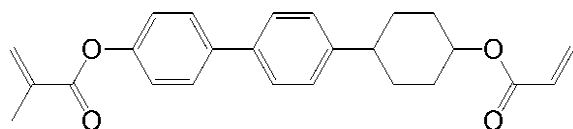


で表される化合物(1.5質量%)と、一般式(X2a)で表される第二の重合性化合物である、式

30

【0207】

【化58】



で表される化合物(0.3質量%)を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1質量%)を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-3bを調製し、この液晶含有重合用組成物CLC-3bを用いたこと以外は、実施例5と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

40

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.5°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表16に示す。表16に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0208】

【表 16】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	73.4
Δn	0.098
n_o	1.437
$\epsilon_{//}$	3.26
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.37
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.5
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	94
コントラスト	1620
応答速度 / ms	18.5
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

10

【0209】

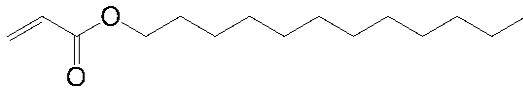
(実施例13)

実施例5で調製した液晶含有原料組成物LC-3(98.1質量%)に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

20

【0210】

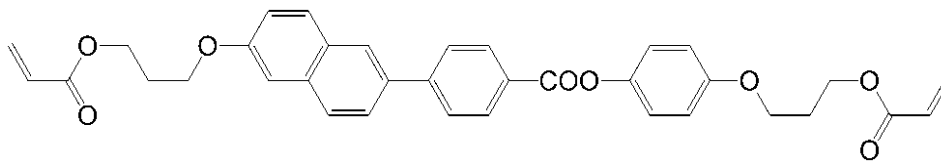
【化59】



で表される化合物(1.5質量%)と、一般式(X2a)で表される第二の重合性化合物である、式

【0211】

【化60】



30

で表される化合物(0.3質量%)を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1質量%)を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-3cを調製し、この液晶含有重合用組成物CLC-3cを用いたこと以外は、実施例5と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

40

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.3°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表17に示す。表17に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0212】

【表 17】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	73.4
Δn	0.098
n_o	1.437
$\epsilon_{//}$	3.26
ϵ_{\perp}	6.63
$\Delta \epsilon$	-3.37
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	15.5
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	94
コントラスト	1650
応答速度 / ms	18.3
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

10

【0213】

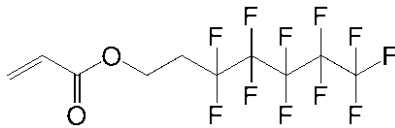
(実施例14)

実施例7で調製した液晶含有原料組成物LC-4(98.0質量%)に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

20

【0214】

【化61】

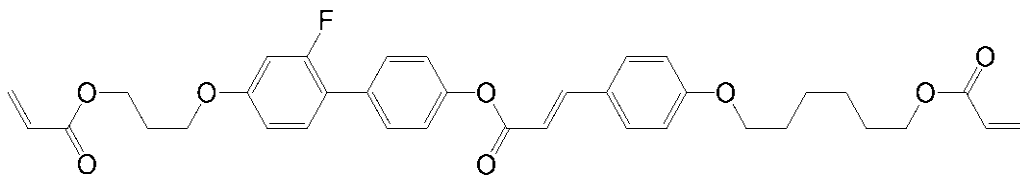


で表される化合物(1.5質量%)と、一般式(X2a)で表される第二の重合性化合物である、式

30

【0215】

【化62】



で表される化合物(0.4質量%)を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1質量%)を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-4bを調製し、この液晶含有重合用組成物CLC-4bを用いたこと以外は、実施例7と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

40

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.4°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表18に示す。表18に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0216】

【表 18】

$T_{NI} / ^\circ\text{C}$	71.0
Δn	0.100
n_o	1.482
$\epsilon_{//}$	3.42
ϵ_{\perp}	7.09
$\Delta \epsilon$	-3.67
$\eta / \text{mPa}\cdot\text{s}$	16.2
$\gamma_1 / \text{mPa}\cdot\text{s}$	104
コントラスト	1640
応答速度 / ms	16.6
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

10

【0217】

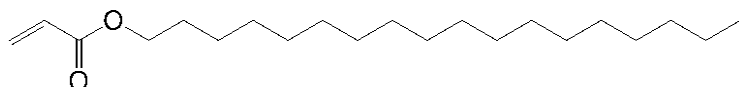
(実施例15)

実施例7で調製した液晶含有原料組成物LC-4(98.0質量%)に対して、一般式(X1a)で表される第一の重合性化合物である、式

20

【0218】

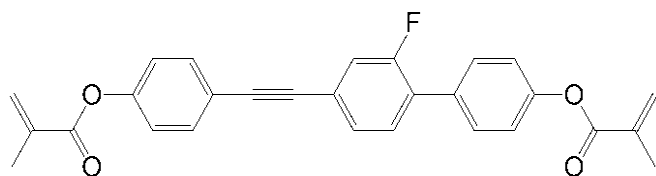
【化63】



で表される化合物(1.5質量%)と、一般式(X2a)で表される第二の重合性化合物である、式

【0219】

【化64】



で表される化合物(0.4質量%)を添加し、さらに光重合開始剤「I g a c u r e 6 5 1」(0.1質量%)を添加して、均一に溶解させることにより、液晶含有重合用組成物CLC-4cを調製し、この液晶含有重合用組成物CLC-4cを用いたこと以外は、実施例7と同じ方法で、液晶表示素子を得た。

40

この液晶表示素子は、電圧の印加を停止した状態であっても、液晶分子に付与されたプレチルト角が維持され、その値は87.1°であった。

この液晶表示素子についての評価結果を表19に示す。表19に示すように、この液晶表示素子は、優れたコントラスト及び応答速度を示し、液晶表示素子としての諸特性に優れ、焼き付きと滴下痕の発生抑制効果にも優れていた。

【0220】

【表 19】

$T_{NI} / ^\circ C$	71.0
Δn	0.100
n_o	1.482
$\epsilon_{//}$	3.42
ϵ_{\perp}	7.09
$\Delta \epsilon$	-3.67
$\eta / mPa \cdot s$	16.2
$\gamma_1 / mPa \cdot s$	104
コントラスト	1630
応答速度 / ms	16.4
滴下痕評価	◎
焼き付き評価	◎

10

【符号の説明】

【0221】

20

10・・・液晶表示素子、11・・・第一の基板、12・・・第二の基板、13・・・液晶層、14・・・共通電極、15・・・画素電極、18・・・カラーフィルタ、19・・・液晶分子

【図 1】

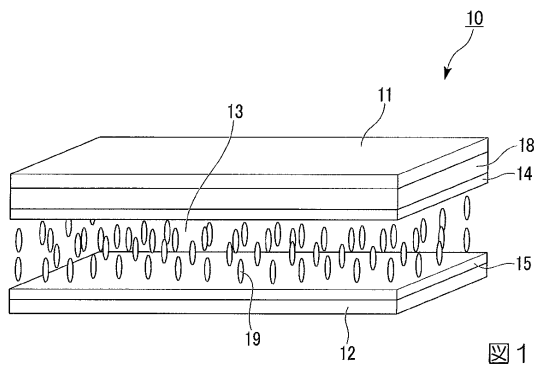


図 1

【図 3】

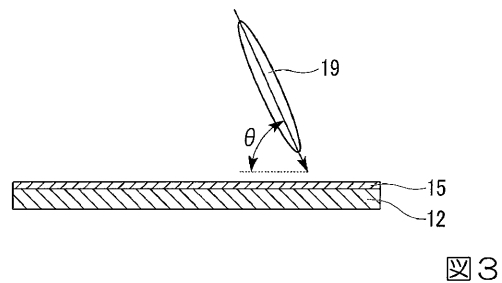


図 3

【図 2】

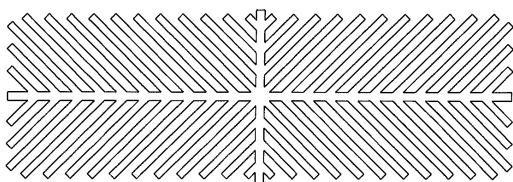


図 2

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
C 0 9 K 19/38 (2006.01) C 0 9 K 19/12
C 0 9 K 19/14 (2006.01) C 0 9 K 19/38
C 0 8 F 220/10 (2006.01) C 0 9 K 19/14
C 0 8 F 230/08 (2006.01) C 0 8 F 220/10
C 0 8 F 230/08

(72)発明者 小川 真治
埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472-1
内

D I C 株式会社 埼玉工場

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 国際公開第2012/007107(WO, A1)
特開2008-116675(JP, A)
国際公開第2013/004372(WO, A1)
中国特許出願公開第103792709(CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1 / 1 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 7
C 0 9 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 6 0

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5741777B2	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	JP2014560740	申请日	2014-01-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	DIC公司		
[标]发明人	栗沢和樹 林正直 小川真治		
发明人	栗沢 和樹 林 正直 小川 真治		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13 C09K19/30 C09K19/42 C09K19/12 C09K19/38 C09K19/14 C08F220/10 C08F230/08		
CPC分类号	C09K19/54 C08F220/10 C08F230/08 C09K19/18 C09K19/2014 C09K19/3003 C09K19/32 C09K19/322 C09K19/36 C09K2019/0448 C09K2019/122 C09K2019/183 C09K2019/3004 C09K2019/3009 C09K2019/301 C09K2019/3016 G02F1/133514 G02F1/133707 G02F1/133711 G02F1/133788 G02F1/1341 G02F2001/133357 G02F2001/133397		
FI分类号	G02F1/1337.520 G02F1/13.500 G02F1/1337.505 C09K19/30 C09K19/42 C09K19/12 C09K19/38 C09K19/14 C08F220/10 C08F230/08		
代理人(译)	河野 通洋		
优先权	2013021819 2013-02-06 JP		
其他公开文献	JPWO2014123056A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其能够减少在制造时产生的图像残留和液滴污染，而不会降低诸如介电各向异性，粘度，向列相温度的上限和旋转粘度 (γ_1) 等性能。并且还提供了一种制造这种液晶显示装置的方法。液晶显示装置的特征在于，包含液晶组合物的液晶层设置在设置有公共电极和滤色器层的基板和设置有多个像素的另一基板之间，每个像素具有像素电极，每个像素电极具有像素电极。基板未设置取向膜，但设置有由至少两种可聚合化合物构成的取向控制层，每个像素具有两个或更多个具有不同预倾角方向的区域，并且液晶组合物包含由通用表示的化合物式 (I) 和通式 (II) 表示的化合物。

(21) 出願番号	特願2014-560740 (P2014-560740)	(73) 特許権者	000002886
(66) (22) 出願日	平成26年1月30日 (2014.1.30)		DIC株式会社
(66) 国際出願番号	PCT/JP2014/052073		東京都板橋区坂下3丁目3番58号
(87) 国際公開番号	WO2014/123056	(74) 代理人	100124970
(87) 国際公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)		弁理士 河野 通洋
審査請求日	平成27年2月20日 (2015.2.20)	(72) 発明者	栗沢 和樹
(31) 優先権主張番号	特願2013-21819 (P2013-21819)		埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4-4-72-1
(32) 優先日	平成25年2月6日 (2013.2.6)		DIC株式会社
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	林 正直
早期審査対象出願			埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4-4-72-1
			DIC株式会社
			埼玉県境内