

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-228524

(P2013-228524A)

(43) 公開日 平成25年11月7日(2013.11.7)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)

F 1

G02F 1/1337 510
G02F 1/13 500

テーマコード(参考)

2H290

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号

特願2012-99923 (P2012-99923)

(22) 出願日

平成24年4月25日 (2012.4.25)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

100101203

弁理士 山下 昭彦

100104499

弁理士 岸本 達人

佐相 直紀

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

石川 誠

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

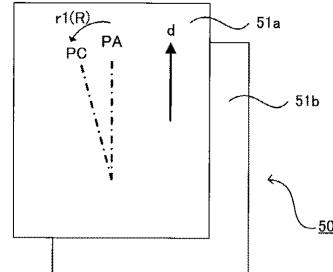
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】耐衝撃性を有する強誘電性液晶組成物を用いた高コントラストの液晶表示素子を提供。

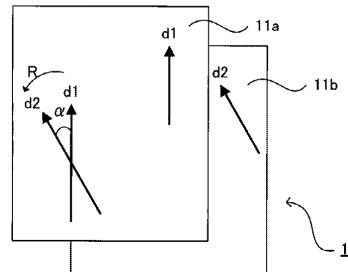
【解決手段】第1基材、第1電極層および第1配向膜を有する第1配向処理基板51aと、第2基材、第2電極層および第2配向膜を有する第2配向処理基板51bと、配向膜の間に形成され、強誘電性液晶組成物を含む液晶層とを有する液晶表示素子であって、上記配向膜はラビング膜であり、上記強誘電性液晶組成物は所定のキラル化合物を含有し、INAC相系列を有し、上記液晶表示素子の第2配向膜が形成されていない測定用液晶表示素子を上記第1配向処理基板側から観察した場合に、電圧無印加時のSmA相での消光位に対してSmC*相での消光位が傾いている方向を基準方向としたとき、第1の配向膜の配向処理方向d1に対して第2配向膜の配向処理方向d2が基準方向に5度以上30度以下の角度で交差している。

【選択図】図3

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1基材、前記第1基材上に形成された第1電極層、および、前記第1電極層上に形成された第1配向膜を有する第1配向処理基板と、

第2基材、前記第2基材上に形成された第2電極層、および、前記第2電極層上に形成された第2配向膜を有する第2配向処理基板と、

前記第1配向膜および前記第2配向膜の間に形成され、強誘電性液晶組成物を含む液晶層とを有する液晶表示素子であって、

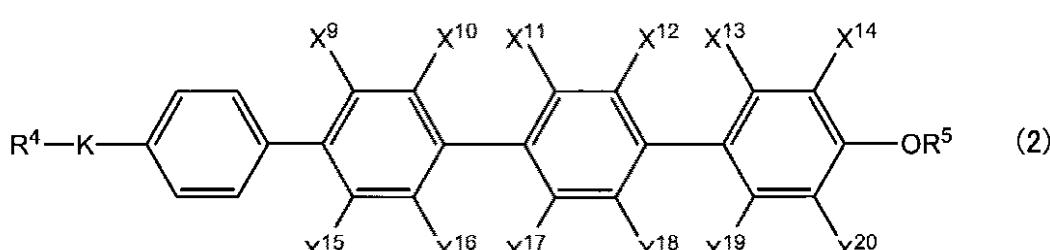
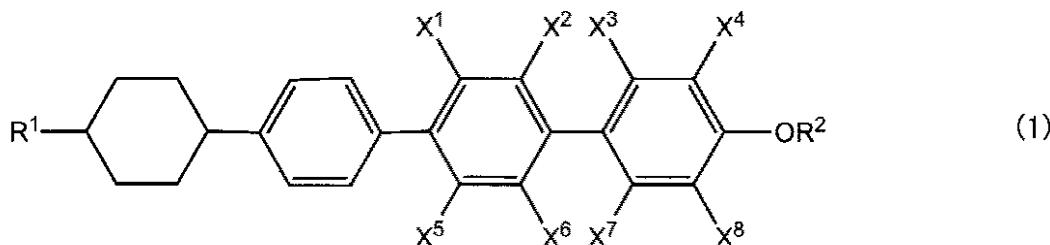
前記第1配向膜および前記第2配向膜はラビング膜であり、

前記強誘電性液晶組成物は、下記一般式(1)で表されるキラル化合物Aおよび下記一般式(2)で表されるキラル化合物Bの少なくともいずれかのキラル化合物を含有し、相系列が等方相 - カイラルネマチック相 - スメクチックA相 - カイラルスメクチックC相を示し、

前記液晶表示素子の前記第2配向膜が形成されていない測定用液晶表示素子をクロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に置いて前記第1配向処理基板側から観察した場合に、スメクチックA相での電圧無印加時の消光位に対してカイラルスメクチックC相での電圧無印加時の消光位が傾いている方向を基準方向としたとき、

前記第1配向処理基板側から見た場合に前記第1配向膜の配向処理方向に対して前記第2配向膜の配向処理方向が前記基準方向に5度以上30度以下の角度で交差していることを特徴とする液晶表示素子。

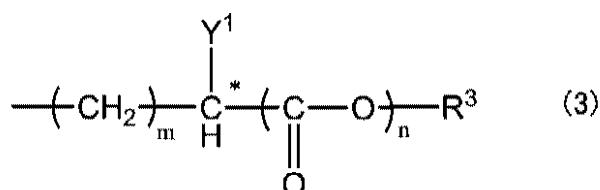
【化1】



(上記式(1)および(2)において、R¹およびR⁴は、非キラルな基であり、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数4~18の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。

R²およびR⁵は、キラルな基であり、下記一般式(3)で表される基である。

【化2】



(上記式(3)において、R³は、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1~10

10

20

30

40

50

の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。

Y^1 は、 $-CH_3$ またはフッ素原子を表す。 m は0または1である。 n は0または1である。 $*$ 印はキラル中心を示す。)

$X^1 \sim X^8$ および $X^9 \sim X^{20}$ は、それぞれ独立して $-CH_3$ 、 $-CF_3$ 、ハロゲン原子または水素原子を表す。ただし、 $X^1 \sim X^8$ のうち1つ以上および $X^9 \sim X^{20}$ のうち1つ以上は、それぞれ独立して $-CH_3$ 、 $-CF_3$ またはハロゲン原子である。

K は、単結合またはシクロヘキサン環を表す。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐衝撃性を有する強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子は薄型で低消費電力等といった特徴から、大型ディスプレイから携帯情報端末までその用途を広げており、その開発が活発に行われている。これまで液晶表示素子は、TN方式、STNのマルチプレックス駆動、TNに薄層トランジスタ(TFT)を用いたアクティブマトリックス駆動等が開発され実用化されているが、これらはネマチック液晶を用いているために、液晶材料の応答速度が数ms～数十msと遅く、動画表示に充分対応しているとはいえない。

【0003】

強誘電性液晶は、応答速度が μs オーダーと極めて短く、高速デバイスに適した液晶であり、視野角が広い等の優位性を有するため、高性能な液晶表示素子が提供できるとして期待されている。

【0004】

一方、強誘電性液晶は、ネマチック液晶に比べて分子の秩序性が高いために配向制御が難しく、黒表示時に光漏れが生じコントラストが低いという問題がある。そこで、強誘電性液晶の配向処理技術について種々検討が行われている。

例えば、強誘電性液晶を用いた液晶表示素子では、2枚の基板に平行に一軸配向処理を施すのが一般的であるが、均一な配向を得るために、2枚の基板の配向処理方向を交差させる方法が提案されている(例えば特許文献1および特許文献2参照)。

【0005】

また、強誘電性液晶は、ネマチック液晶に比べて分子の秩序性が高いために衝撃により分子配向の規則性が乱されると元の状態に戻りにくい、すなわち外部衝撃に非常に弱いという問題を抱えている。

耐衝撃性を向上させる手段としては、例えば、一対の基板間に隔壁(リップとも称する。)を配置する方法が提案されている(例えば特許文献3および特許文献4参照)。しかしながら、隔壁が設けられている場合であっても、液晶表示素子に局所的に衝撃が加わった場合には、配向乱れが生じてしまうという問題がある。

また、耐衝撃性を向上させる手段として、例えば、強誘電性液晶組成物にゲル化剤を添加する方法(特許文献5参照)、強誘電性液晶組成物に硬化型樹脂を添加する方法、強誘電性液晶組成物に熱可塑性樹脂を添加する方法(特許文献6参照)、強誘電性液晶構造を側鎖に有する強誘電性高分子液晶を用いる方法、液晶高分子化合物と低分子の強誘電性液晶化合物を混合する方法(特許文献7参照)が提案されている。しかしながら、これらの方法では、駆動電圧が高くなるという問題がある。また、強誘電性液晶組成物に高分子化合物を用いたとしても、ある程度の弱い衝撃に対して分子配向の規則性が乱れにくくなるという効果は示すものの、強い衝撃によって配向の規則性が乱れると元の状態に戻りにくいという本質的な問題は解決されていない。

【0006】

最近では、耐衝撃性の向上を目的として、強誘電性液晶組成物自体の耐衝撃性を高める

10

20

30

40

50

試みがなされており、強誘電性液晶組成物に用いるキラル化合物の構造が種々検討されている（特許文献8参照）。特許文献8によれば、複数個のベンゼン環が直接結合された所定の構造を有するキラル化合物を含有する強誘電性液晶組成物を用いた場合には、衝撃を加えた後でもコントラスト比が良好であったことが報告されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第4508696号公報

【特許文献2】特許第4508697号公報

【特許文献3】特開2004-77541号公報

10

【特許文献4】国際公開第02/03131号パンフレット

【特許文献5】特開2004-233414号公報

【特許文献6】特開2003-114440号公報

【特許文献7】特許第3541437号公報

【特許文献8】国際公開第2010/031431号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記のような所定の構造を有するキラル化合物を含有し、耐衝撃性を有する強誘電性液晶組成物は、そのキラル化合物の構造から分子配列の規則性が高くなるため、配向制御が非常に難しい。そのため、コントラスト低下の問題が顕著となる。

そこで、このような強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子においても、均一な配向を得るために、上述したように2枚の基板の配向処理方向を交差させることが考えられる。しかしながら、配向処理方向を交差させる方向によって液晶配向が異なると推量されるものの、特許文献1および特許文献2にはその交差方向については詳しく言及されていない。

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、耐衝撃性を有する強誘電性液晶組成物を用いた、高コントラストの液晶表示素子を提供することを主目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

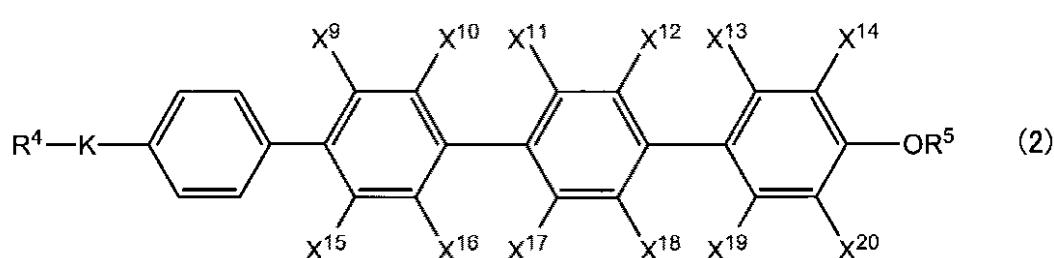
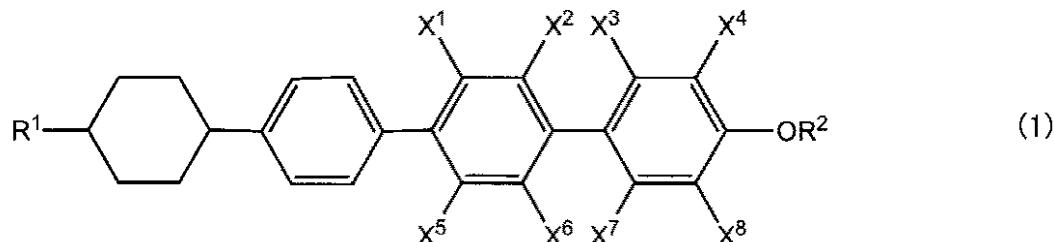
【0010】

本発明は、上記目的を達成するために、第1基材、上記第1基材上に形成された第1電極層、および、上記第1電極層上に形成された第1配向膜を有する第1配向処理基板と、第2基材、上記第2基材上に形成された第2電極層、および、上記第2電極層上に形成された第2配向膜を有する第2配向処理基板と、上記第1配向膜および上記第2配向膜の間に形成され、強誘電性液晶組成物を含む液晶層とを有する液晶表示素子であって、上記第1配向膜および上記第2配向膜はラビング膜であり、上記強誘電性液晶組成物は、下記一般式(1)で表されるキラル化合物Aおよび下記一般式(2)で表されるキラル化合物Bの少なくともいずれかのキラル化合物を含有し、相系列が等方相-カイラルネマチック相-スマクチックA相-カイラルスマクチックC相を示し、上記液晶表示素子の上記第2配向膜が形成されていない測定用液晶表示素子をクロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に置いて上記第1配向処理基板側から観察した場合に、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位に対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位が傾いている方向を基準方向としたとき、上記第1配向処理基板側から見た場合に上記第1配向膜の配向処理方向に対して上記第2配向膜の配向処理方向が上記基準方向に5度以上30度以下の角度で交差していることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

40

【0011】

【化1】



10

20

30

40

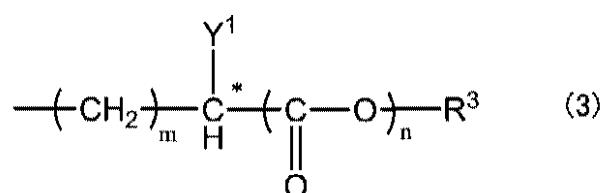
【0012】

(上記式(1)および(2)において、R¹およびR⁴は、非キラルな基であり、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数4～18の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。

R²およびR⁵は、キラルな基であり、下記一般式(3)で表される基である。

【0013】

【化2】



【0014】

(上記式(3)において、R³は、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1～10の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。

Y¹は、-CH₃またはフッ素原子を表す。mは0または1である。nは0または1である。^{*}印はキラル中心を示す。)

X¹～X⁸およびX⁹～X²⁰は、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃、ハロゲン原子または水素原子を表す。ただし、X¹～X⁸のうち1つ以上およびX⁹～X²⁰のうち1つ以上は、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子である。

Kは、単結合またはシクロヘキサン環を表す。)

【0015】

本発明において、耐衝撃性に寄与する所定のキラル化合物を含有する強誘電性液晶組成物は、そのキラル化合物の構造から分子配列の規則性が高いために配向制御が非常に困難であるが、第1配向膜の配向処理方向に対して第2配向膜の配向処理方向が所定の方向に所定の角度で交差していることにより、第1配向膜および第2配向膜間での液晶分子の方向のねじれを緩和することができ、黒表示時の光漏れを改善しコントラストを向上させることができるものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明においては、耐衝撃性を有する強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子におい

50

て、第1配向膜の配向処理方向に対して第2配向膜の配向処理方向が所定の方向に所定の角度で交差していることにより、コントラストを向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の液晶表示素子の一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明における測定用液晶表示素子の一例を示す概略断面図である。

【図3】本発明における測定用液晶表示素子および液晶表示素子の一例を示す概略平面図である。

【図4】本発明における測定用液晶表示素子および液晶表示素子の他の例を示す概略平面図である。 10

【図5】各相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。

【図6】電圧無印加時のカイラルスマクチックC相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。

【図7】電圧無印加時のカイラルスマクチックC相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。

【図8】本発明の液晶表示素子における電圧無印加時のカイラルスマクチックC相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。

【図9】本発明の液晶表示素子における第1配向膜および第2配向膜の配向処理方向の一例を示す模式図である。 20

【図10】カイラルスマクチックC相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

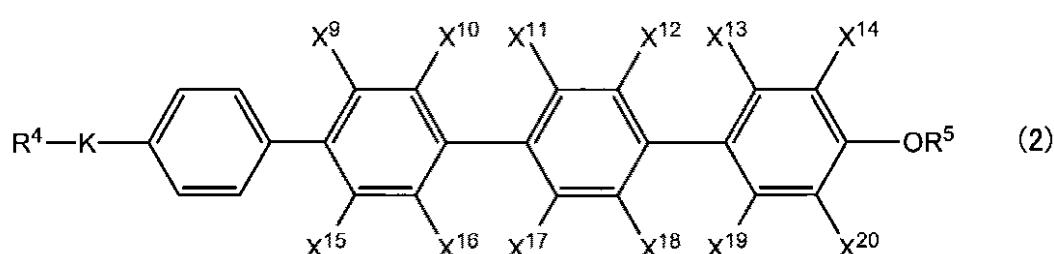
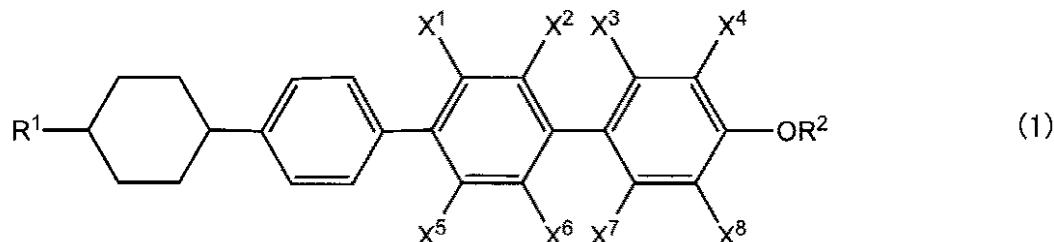
以下、本発明の液晶表示素子について、詳細に説明する。

【0019】

本発明の液晶表示素子は、第1基材、上記第1基材上に形成された第1電極層、および、上記第1電極層上に形成された第1配向膜を有する第1配向処理基板と、第2基材、上記第2基材上に形成された第2電極層、および、上記第2電極層上に形成された第2配向膜を有する第2配向処理基板と、上記第1配向膜および上記第2配向膜の間に形成され、強誘電性液晶組成物を含む液晶層とを有する液晶表示素子であって、上記第1配向膜および上記第2配向膜はラビング膜であり、上記強誘電性液晶組成物は、下記一般式(1)で表されるキラル化合物Aおよび下記一般式(2)で表されるキラル化合物Bの少なくともいずれかのキラル化合物を含有し、相系列が等方相-カイラルネマチック相-スマクチックA相-カイラルスマクチックC相を示し、上記液晶表示素子の上記第2配向膜が形成されていない測定用液晶表示素子をクロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に置いて上記第1配向処理基板側から観察した場合に、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位に対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位が傾いている方向を基準方向としたとき、上記第1配向処理基板側から見た場合に上記第1配向膜の配向処理方向に対して上記第2配向膜の配向処理方向が上記基準方向に5度以上30度以下の角度で交差していることを特徴とする液晶表示素子を提供する。 30

【0020】 40

【化3】



10

20

30

40

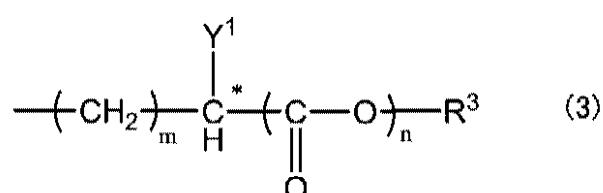
【0021】

(上記式(1)および(2)において、R¹およびR⁴は、非キラルな基であり、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数4～18の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。

R²およびR⁵は、キラルな基であり、下記一般式(3)で表される基である。

【0022】

【化4】



【0023】

(上記式(3)において、R³は、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1～10の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。

Y¹は、-CH₃またはフッ素原子を表す。mは0または1である。nは0または1である。^{*}印はキラル中心を示す。)

X¹～X⁸およびX⁹～X²⁰は、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃、ハロゲン原子または水素原子を表す。ただし、X¹～X⁸のうち1つ以上およびX⁹～X²⁰のうち1つ以上は、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子である。

Kは、単結合またはシクロヘキサン環を表す。)

【0024】

本発明の液晶表示素子について図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の液晶表示素子の一例を示す概略断面図である。図1に例示するように、液晶表示素子1は、第1基材2a上に第1電極層3aおよび第1配向膜4aが形成された第1配向処理基板11aと、第2基材2b上に第2電極層3bおよび第2配向膜4bが形成された第2配向処理基板11bと、第1配向膜4aおよび第2配向膜4bの間に形成され、所定のキラル化合物を含む強誘電性液晶組成物を含有する液晶層5とを有している。

【0025】

図2は、本発明の液晶表示素子において第2配向膜が形成されていない測定用液晶表示

50

素子の一例を示す概略断面図である。図2に例示するように、測定用液晶表示素子50は、第1基材52a上に第1電極層53aおよび第1配向膜54aが形成された第1配向処理基板51aと、第2基材52b上に第2電極層53bが形成された第2基板51bと、第1配向膜54aおよび第2電極層53bの間に形成され、所定のキラル化合物を含む強誘電性液晶組成物を含有する液晶層55とを有している。この測定用液晶表示素子50においては、第1配向処理基板51aには第1配向膜54aが形成されているが、第2基板51bには第2配向膜が形成されていない。

【0026】

図3(a)および図4(a)はそれぞれ、測定用液晶表示素子をクロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に置いて、第1配向処理基板側から観察した場合の一例を示す模式図である。図3(a)および図4(a)に例示する測定用液晶表示素子50においては、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位PAに対して、カイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位PCが傾いている。

ここで、本発明に用いられる強誘電性液晶組成物は、相系列が等方相 - カイラルネマチック相 - スマクチックA相 - カイラルスマクチックC相を示す。図5(a)~(c)は、各相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。まず、等方相からカイラルネマチック(N)相に相転移すると、図5(a)に例示するように、液晶分子25が配向膜の配向処理方向dに配向する。次に、カイラルネマチック(N)相からスマクチックA(SmA)相に相転移すると、図5(b)に例示するように、スマクチック層構造が形成される。次に、スマクチックA(SmA)相からカイラルスマクチックC(SmC*)相に相転移すると、図5(c)に例示するように、スマクチック層構造を維持したまま、液晶分子25がスマクチック層法線方向zに対して傾いて配向する。

また、上記相系列を有する強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子においては、配向処理基板の法線方向から見たとき、電圧無印加時では、配向膜界面での液晶分子の方向は、スマクチック層法線方向および配向膜の配向処理方向から傾いているのが一般的である。

そのため、本発明における測定用液晶表示素子においては、図3(a)および図4(a)に例示するように、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位PAに対して、カイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位PCが傾いているのである。

【0027】

この場合、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位PAに対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位PCが傾く方向は、第1配向処理基板51a側から見たとき、図3(a)に示すような反時計回りの方向r1と、図4(a)に示すような時計回りの方向r2の2通りある。測定用液晶表示素子において、図3(a)に示すようにスマクチックA相での電圧無印加時の消光位PAに対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位PCが反時計回りに傾いている場合には、その反時計回りの方向r1を基準方向Rとする。一方、測定用液晶表示素子において、図4(a)に示すようにスマクチックA相での電圧無印加時の消光位PAに対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位PCが反時計回りに傾いている場合には、その反時計回りの方向r2を基準方向Rとする。

【0028】

図3(b)および図4(b)は本発明の液晶表示素子を第1配向処理基板側から見た場合の一例を示す模式図である。

図3(a)に示すように反時計回りの方向r1が基準方向Rである場合、図3(b)に示すように本発明の液晶表示素子1において第1配向処理基板11a側から見た場合に、第1配向処理基板11aの第1配向膜の配向処理方向d1に対して、第2配向処理基板11bの第2配向膜の配向処理方向d2が、基準方向Rに所定の角度で交差している。

一方、図4(a)に示すように時計回りの方向r2が基準方向Rである場合、図4(b)に示すように本発明の液晶表示素子1において第1配向処理基板11a側から見た場合に、第1配向処理基板11aの第1配向膜の配向処理方向d1に対して、第2配向処理基

10

20

30

40

50

板 11 b の第 2 配向膜の配向処理方向 d_2 が、基準方向 R に所定の角度で交差している。

【0029】

このように本発明においては、第 1 配向膜の配向処理方向に対して第 2 配向膜の配向処理方向が所定の方向に所定の角度で交差していることにより、黒表示時の光漏れを改善しコントラストを向上させることが可能である。以下、この理由について説明する。

【0030】

まず、図 3 (a) に例示するように、測定用液晶表示素子において、第 1 配向処理基板側から観察した場合に、スメクチック A 相での電圧無印加時の消光位 P_A に対してカイラルスメクチック C 相での電圧無印加時の消光位 P_C が反時計回りの方向 r_1 に傾いており、反時計回りの方向 r_1 を基準方向 R とする場合について説明する。

10

【0031】

図 6 は、測定用液晶表示素子における電圧無印加時のカイラルスメクチック C 相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。図 6 に例示するように、第 1 配向処理基板 51 a の法線方向から見たとき、電圧無印加時において、第 1 配向処理基板 51 a の第 1 配向膜界面での液晶分子 25 の方向は、スメクチック層法線方向 z および第 1 配向処理基板 51 a の第 1 配向膜の配向処理方向 d から傾いているのが一般的である。このとき、測定用液晶表示素子において、例えば図 3 (a) に示すようにスメクチック A 相での電圧無印加時の消光位 P_A に対してカイラルスメクチック C 相での電圧無印加時の消光位 P_C が反時計回りの方向 r_1 に傾く場合には、図 6 に例示するように、第 1 配向処理基板 51 a の法線方向から見たとき、電圧無印加時において、第 1 配向処理基板 51 a の第 1 配向膜界面での液晶分子 25 の方向は、スメクチック層法線方向 z および第 1 配向処理基板 51 a の第 1 配向膜の配向処理方向 d に対して同様に反時計回りの方向 r_1 に傾いている。

20

このような場合において、第 1 配向膜の配向処理方向と第 2 配向膜の配向処理方向とが平行である場合を考える。図 7 は、電圧無印加時のカイラルスメクチック C 相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。第 1 配向処理基板側から見たとき、電圧無印加時において、第 1 配向膜界面での液晶分子の方向は、スメクチック層法線方向および第 1 配向膜の配向処理方向に対して反時計回りの方向に傾いている。同様に、第 2 配向処理基板側から見たとき、電圧無印加時において、第 2 配向膜界面での液晶分子の方向は、スメクチック層法線方向および第 2 配向膜の配向処理方向に対して反時計回りの方向に傾いていることになる。そのため、この場合には、図 7 に例示するように、第 1 配向処理基板 11 a の法線方向から見たときの第 1 配向処理基板 11 a の第 1 配向膜界面での液晶分子 25 a の方向と第 2 配向処理基板 11 b の第 2 配向膜界面での液晶分子 25 b の方向とが逆になる。したがって、第 1 配向処理基板 11 a の第 1 配向膜の配向処理方向 d_1 と第 2 配向処理基板 11 b の第 2 配向膜の配向処理方向 d_2 とが平行である場合には、第 1 配向膜および第 2 配向膜間で液晶分子の方向が連続的にねじれた状態になる。一般的に強誘電性液晶組成物を用いた液晶表示素子においては電圧無印加時すなわちオフ状態のときに黒表示にすることから、電圧無印加時にこのようなねじれた状態であると、黒表示時に光漏れが生じコントラストが低下してしまう。

30

【0032】

これに対し、図 8 に例示するように、第 1 配向処理基板 11 a 側から見たときに、第 1 配向処理基板 11 a の第 1 配向膜の配向処理方向 d_1 に対して第 2 配向処理基板 11 b の第 2 配向膜の配向処理方向 d_2 が基準方向 R に所定の角度で交差している場合には、第 1 配向処理基板 11 a の法線方向から見たときの第 1 配向膜界面での液晶分子 25 a の方向と第 2 配向膜界面での液晶分子 25 b の方向とが揃うようになり、上記の第 1 配向膜および第 2 配向膜間での液晶分子 25 の方向のねじれが緩和される。したがって、黒表示時の光漏れを抑制することができコントラストを向上させることができる。

40

なお、図 8 は、本発明の液晶表示素子における電圧無印加時のカイラルスメクチック C 相での液晶分子の状態の一例を示す模式図である。

【0033】

50

ここで、第1配向膜の配向処理方向に対して、第2配向膜の配向処理方向を所定の角度で交差させる方向は、第1配向処理基板側から見たときの反時計回りの方向が基準方向である場合、基準方向である反時計回りの方向と、基準方向とは逆の時計回りの方向との2通りある。

上述したように、例えば図8に示すように第1配向処理基板側から見たときに、第1配向処理基板11aの第1配向膜の配向処理方向d1に対して、基準方向Rに、第2配向処理基板11bの第2配向膜の配向処理方向d2が所定の角度で交差している場合には、第1配向膜界面の液晶分子の方向と第2配向膜界面の液晶分子の方向とが揃うようになり、第1配向膜および第2配向膜間での液晶分子の方向のねじれが緩和されると考えられる。したがって、黒表示時の光漏れを抑制し、高いコントラストを実現することができる。10

一方、図示しないが、第1配向処理基板側から見たときに、第1配向膜の配向処理方向に対して、基準方向とは逆の方向に、第2配向膜の配向処理方向が所定の角度で交差している場合には、第1配向膜界面の液晶分子の方向と第2配向膜界面の液晶分子の方向とが揃わないままであり、第1配向膜および第2配向膜間での液晶分子の方向のねじれが緩和されないと考えられる。したがって、黒表示時に光漏れが生じコントラストが低下してしまう。

【0034】

以上は、第1配向処理基板側から観察したときの反時計回りの方向を基準方向とする場合について説明したが、図4(a)に例示するように、測定用液晶表示素子において、第1配向処理基板側から観察した場合に、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位PAに対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位PCが時計回りの方向r2に傾いており、時計回りの方向r2を基準方向Rとする場合についても、同様に説明することができる。20

【0035】

このように本発明においては、電圧無印加時のカイラルスマクチックC相にて、第1配向膜および第2配向膜の配向処理方向が平行である場合には第1配向膜および第2配向膜間で液晶分子の方向がねじれた状態になる場合において、第1配向処理基板側から見たときに第1配向膜の配向処理方向に対して第2配向膜の配向処理方向が所定の方向に所定の角度で交差していることにより、第1配向膜および第2配向膜間での液晶分子の方向のねじれを緩和することができると考えられる。したがって、黒表示時の光漏れを抑制することができ、コントラストを向上させることができ可能になる。30

【0036】

また本発明においては、強誘電性液晶組成物が、上記式(1)で表されるキラル化合物Aおよび上記式(2)で表されるキラル化合物Bの少なくともいずれかのキラル化合物を含有するので、優れた耐衝撃性を達成することが可能である。

このようなキラル化合物を含有する強誘電性液晶組成物は、そのキラル化合物の構造からカイラルスマクチックC相にて分子配列の規則性が高くなるため、配向制御が非常に難しい。これに対し本発明においては、第1配向膜の配向処理方向に対して第2配向膜の配向処理方向を所定の方向に所定の角度で交差させることにより、配向制御が困難な、耐衝撃性に優れる強誘電性液晶組成物を用いた場合においても、上述のように第1配向処理基板の法線方向から見たときの液晶分子の方向を揃えて、第1配向膜および第2配向膜間での液晶分子の方向のねじれを緩和することができる。40

【0037】

以下、本発明の液晶表示素子における各構成について説明する。

【0038】

1. 第1配向膜の配向処理方向と第2配向膜の配向処理方向とのなす角度

本発明においては、本発明の液晶表示素子の第2配向膜が形成されていない測定用液晶表示素子をクロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に置いて第1配向処理基板側から観察した場合に、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位に対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位が傾いている方向を基準方向としたとき、第1配50

向処理基板側から見た場合に第1配向膜の配向処理方向に対して第2配向膜の配向処理方向が基準方向に5度以上30度以下の角度で交差している。

【0039】

まず、図3(a)および図4(a)に例示するように、本発明の液晶表示素子の第2配向膜が形成されていない測定用液晶表示素子50をクロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に置いて第1配向処理基板51a側から観察した場合に、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位PAに対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位PCが傾いている方向r1またはr2を基準方向Rとする。

【0040】

測定用液晶表示素子は、本発明の液晶表示素子において第2配向膜が形成されていないものであり、本発明の液晶表示素子において第2配向膜を形成しないことにより作製することができる。

なお、本願明細書においては、便宜上、測定用液晶表示素子は、本発明の液晶表示素子において第1配向膜が形成され第2配向膜が形成されていないものであるとしている。実際の液晶表示素子においては、2枚の配向膜のうちいずれを第1配向膜としてもよく第2配向膜としてもよい。例えば、本発明の液晶表示素子において第2配向膜が形成されていないものを測定用液晶表示素子A、本発明の液晶表示素子において第1配向膜が形成されていないものを測定用液晶表示素子Bとしたとき、測定用液晶表示素子A(第2配向膜なし)において第1配向処理基板側から見たとき基準方向が反時計回りの方向である場合には、測定用液晶表示素子B(第1配向膜なし)においても第2配向処理基板側から見たとき基準方向は反時計回りの方向になる。すなわち、測定用液晶表示素子A(第2配向膜なし)において第1配向処理基板側から見たときのスマクチックA相での電圧無印加時の消光位に対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位が傾いている方向と、測定用液晶表示素子B(第1配向膜なし)において第2配向処理基板側から見たときのスマクチックA相での電圧無印加時の消光位に対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位が傾いている方向とは、同じ方向になる。

【0041】

測定用液晶表示素子におけるスマクチックA相での電圧無印加時の消光位は、次のような方法により確認することができる。すなわち、まず、測定用液晶表示素子中の強誘電性液晶組成物を加温し、スマクチックA相の状態にする。次に、クロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に測定用液晶表示素子を置き、一方の偏光板の透過軸と第1配向膜の配向処理方向とを一致させる。次いで、必要に応じて測定用液晶表示素子を時計回りおよび反時計回りに最大90度まで回転させ、透過光量が最小になるときをスマクチックA相での電圧無印加時の消光位とする。

【0042】

また、測定用液晶表示素子におけるカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位は、次のような方法により確認することができる。すなわち、まず、クロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板の間に測定用液晶表示素子を置き、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位の位置に合わせる。次いで、クロスニコルの状態に配置した2枚の偏光板を時計回りおよび反時計回りに最大90度まで回転させる。この際、透過光量が最小になるときの測定用液晶表示素子を回転させた方向を、スマクチックA相での電圧無印加時の消光位に対してカイラルスマクチックC相での電圧無印加時の消光位が傾いている方向とする。

【0043】

そして、図3(b)および図4(b)に例示するように、本発明の液晶表示素子1においては、第1配向処理基板側から見たとき、第1配向膜の配向処理方向d1に対して、基準方向Rに、第2配向膜の配向処理方向d2が5度以上30度以下の角度で交差している。この角度は5度以上30度以下であり、好ましくは10度以上20度以下である。上記角度が小さすぎても大きすぎても、第1配向膜および第2配向膜間での液晶分子の方向のねじれを十分に緩和することができない場合がある。

10

20

30

40

50

【0044】

ここで、第1配向膜および第2配向膜はラビング膜であるため、第1配向膜および第2配向膜の配向処理方向には擦る方向とその反対方向とが存在するが、本願明細書においては擦る方向とその反対方向とを区別せず、両者が同等のものであるとする。したがって、配向処理方向が180度異なるものは、同一の配向処理方向であるとする。

例えば図9(a)、(b)に示すように、第1配向膜の配向処理方向d1に対して、図9(a)に示す第2配向膜の配向処理方向d2と図9(b)に示す第2配向膜の配向処理方向d2とが180度異なっている場合、図9(a)、(b)に示す第2配向膜の配向処理方向d2は同一として扱う。したがって、擦る方向を考慮したとき、第1配向処理基板側から見た場合に基準方向Rが反時計回りの方向r1である場合には、図9(a)においては第1配向処理基板側から見た場合に第1配向膜の配向処理方向d1に対して第2配向膜の配向処理方向d2は基準方向Rに角度で交差し、図9(b)においては第1配向処理基板側から見た場合に第1配向膜の配向処理方向d1に対して第2配向膜の配向処理方向d2は基準方向Rに角度で交差していることになるが、いずれの場合も、図9(a)、(b)に示す角度が上記範囲内であればよい。すなわち、擦る方向を考慮したときは、第1配向処理基板側から見た場合に基準方向Rが反時計回りの方向r1である場合、図9(a)においては第1配向処理基板側から見た場合に第1配向膜の配向処理方向d1に対して第2配向膜の配向処理方向d2が基準方向Rに5度以上30度以下の角度で交差していればよく、図9(b)においては第1配向処理基板側から見た場合に第1配向膜の配向処理方向d1に対して第2配向膜の配向処理方向d2は基準方向Rに185度以上210度以下の角度で交差していればよい。

10

20

30

【0045】

第1配向膜および第2配向膜の配向処理方向における擦る方向は、第1配向膜および第2配向膜に対する液晶分子のプレチルト角を測定することにより確認することができる。液晶分子のプレチルトの方向により、擦る方向を判別することが可能である。プレチルト角は、クリスタルローテーション法により測定することができる。

【0046】

2. 液晶層

本発明における液晶層は、第1配向処理基板の第1配向膜および第2配向処理基板の第2配向膜の間に形成され、強誘電性液晶組成物を含有するものである。この強誘電性液晶組成物は、所定のキラル化合物を含有し、所定の相系列を示すものである。

30

以下、強誘電性液晶組成物および液晶層について説明する。

【0047】

(1) 強誘電性液晶組成物

本発明に用いられる強誘電性液晶組成物は、上記式(1)で表されるキラル化合物Aおよび上記式(2)で表されるキラル化合物Bの少なくともいずれかのキラル化合物を含有し、相系列が等方相-カイラルネマチック相-スマクチックA相-カイラルスマクチックC相を示すものである。

以下、本発明の強誘電性液晶組成物における各成分および相系列について説明する。

40

【0048】

(a) キラル化合物

本発明に用いられるキラル化合物は、上記式(1)で表されるキラル化合物Aおよび上記式(2)で表されるキラル化合物Bの少なくともいずれかである。以下、キラル化合物Aおよびキラル化合物Bについて説明する。

【0049】

(i) キラル化合物A

本発明に用いられるキラル化合物Aは、上記式(1)で表される化合物である。

【0050】

上記式(1)において、R¹は、非キラルな基であり、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数4~18の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基

50

である。

炭素数は4～18であればよいが、中でも6～18が好ましく、6～12がさらに好ましい。炭素数が上記範囲よりも多いと、キラル化合物Aの合成が困難となり、コストが嵩むからである。一方、炭素数が上記範囲よりも少ないと、強誘電性液晶組成物がスメクチック相を発現しない場合があるからである。なお、アルキル基およびアルコキシアルキル基がハロゲン原子で置換されている場合には、炭素数が比較的少なくとも、強誘電性液晶組成物がスメクチック相を発現する場合がある。

アルキル基またはアルコキシアルキル基は、ハロゲン原子で置換されてもよく、ハロゲン原子で置換されていなくてもよいが、中でも、ハロゲン原子で置換されていないことが好ましい。

10

アルキル基またはアルコキシアルキル基は、直鎖状または分岐状である。

アルキル基またはアルコキシアルキル基は、飽和であっても不飽和であってもよいが、中でも飽和であることが好ましい。環状の不飽和アルカン以外の不飽和アルカンにおいては、不飽和アルカンは飽和アルカンに比べて反応性が高く、長期の保存・駆動や温度変化により材質が変化し、表示品質が劣化するおそれがあるからである。

R¹はアルキル基であってもアルコキシアルキル基であってもよいが、中でもアルキル基であることが好ましい。

【0051】

上記式(1)において、R²は、1個以上のキラル中心をもつキラルな基であり、上記式(3)で表される基である。

20

【0052】

上記式(3)において、R³は、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数1～10の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。

アルキル基またはアルコキシアルキル基は、直鎖状、分岐状または環状である。

R³はアルキル基であってもアルコキシアルキル基であってもよいが、中でもアルキル基であることが好ましい。

【0053】

上記式(3)において、Y¹は、-CH₃またはフッ素原子を表す。-CH₃の場合には、キラル化合物Aの合成が容易であるという利点を有する。一方、フッ素原子の場合、強誘電性液晶組成物の自発分極が比較的大きくなるので、応答速度を速くすることができるという利点がある。

30

Y¹は-CH₃であってもフッ素原子であってもよいが、中でも-CH₃であることが好ましい。上述したようにキラル化合物Aの合成が容易であり、安定してキラル化合物Aを製造することができ、強誘電性液晶組成物を安価に得ることができるからである。

【0054】

上記式(3)において、mは0または1である。

また、上記式(3)において、*印はキラル中心を示す。m=0のとき、1位の炭素原子がキラル中心となり、m=1のとき、2位の炭素原子がキラル中心となる。

上記式(3)において、nは0または1である。

【0055】

上記式(1)において、X¹～X⁸は、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃、ハロゲン原子または水素原子を表す。ただし、X¹～X⁸のうち1つ以上は、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子である。

40

X¹～X⁸のすべてが水素原子である場合には、キラル化合物Aの溶解性が低下するため、キラル化合物Aの合成、精製が困難になり、コストが高くなったり、また分子配列の規則性が高くなり、所望の耐衝撃性が得られなかったりするおそれがある。これに対し、本発明のようにX¹～X⁸のうち1つ以上が-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子である場合には、キラル化合物Aの溶媒への溶解性が高くなり、大量合成、精製が可能になる。また、キラル化合物Aの立体構造に歪みが生じ、この歪みによって規則的過ぎる分子配列を緩和することができるので、高い耐衝撃性を得ることができると考えられる。

50

【0056】

中でも、 $X^1 \sim X^3$ 、 $X^5 \sim X^7$ のいずれか1つ以上が、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子であることが好ましい。 $X^1 \sim X^3$ 、 $X^5 \sim X^7$ の位置に置換基を有する場合は X^4 、 X^8 の位置の場合よりもキラル化合物の溶解性が良いからである。これは、 X^4 、 X^8 の位置の場合は他の位置の場合に比べて置換基による歪みが少ないためであると考えられる。

【0057】

$X^1 \sim X^8$ が結合している2個のベンゼン環のうち、置換基を有するベンゼン環は、1～4個の置換基を有することができるが、中でも1個の置換基を有する方が好ましい。すなわち、 X^1 、 X^2 、 X^5 、 X^6 が結合しているベンゼン環が置換基を有する場合には、 X^1 、 X^2 、 X^5 、 X^6 のうちいずれか1つが、-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子であることが好ましい。また X^3 、 X^4 、 X^7 、 X^8 が結合しているベンゼン環が置換基を有する場合も、上記の場合と同様である。

特に、 $X^1 \sim X^8$ のうちいずれか1つのみが、-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子であることが好ましい。

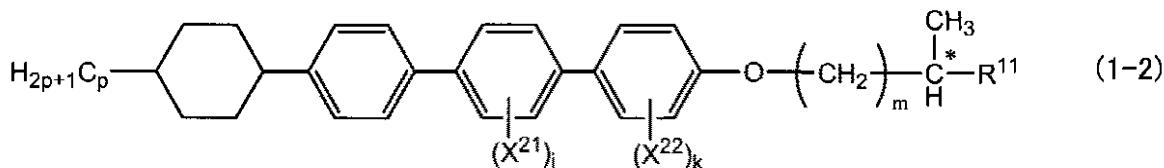
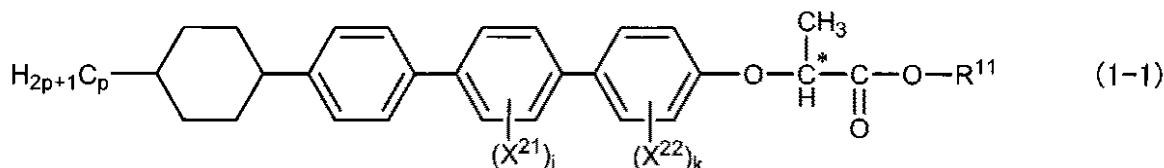
また、ベンゼン環が有する置換基は、-CH₃または塩素原子であることが特に好ましい。

【0058】

上記式(1)で表されるキラル化合物Aの具体例としては、下記一般式(1-1)および(1-2)で表されるキラル化合物Aが挙げられる。

【0059】

【化5】



【0060】

(上記式(1-1)および(1-2)において、R¹¹は炭素数1～10の飽和または不飽和のアルキル基であり、*印はキラル中心を示し、mは0または1であり、pは4～18であり、X²¹およびX²²はそれぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子を表し、jおよびkは一方が0、他方が1である。)

【0061】

上記式(1-1)および(1-2)において、pについては、上記式(1)におけるR¹の炭素数と同様である。

R¹¹については、上記式(3)におけるR³と同様とすることができる。中でも、R¹¹は、直鎖状もしくは分岐状の飽和のアルキル基、またはフェニルアルキル基であることが好ましい。

mについては、上記式(3)におけるmと同様である。

X²¹およびX²²については、上記式(1)におけるX¹～X⁸と同様とすることができる。

【0062】

上記式(1-1)および(1-2)で表されるキラル化合物Aの具体例としては、下記式で表されるキラル化合物Aを挙げることができる。なお、下記式において、右旋性を(

10

20

30

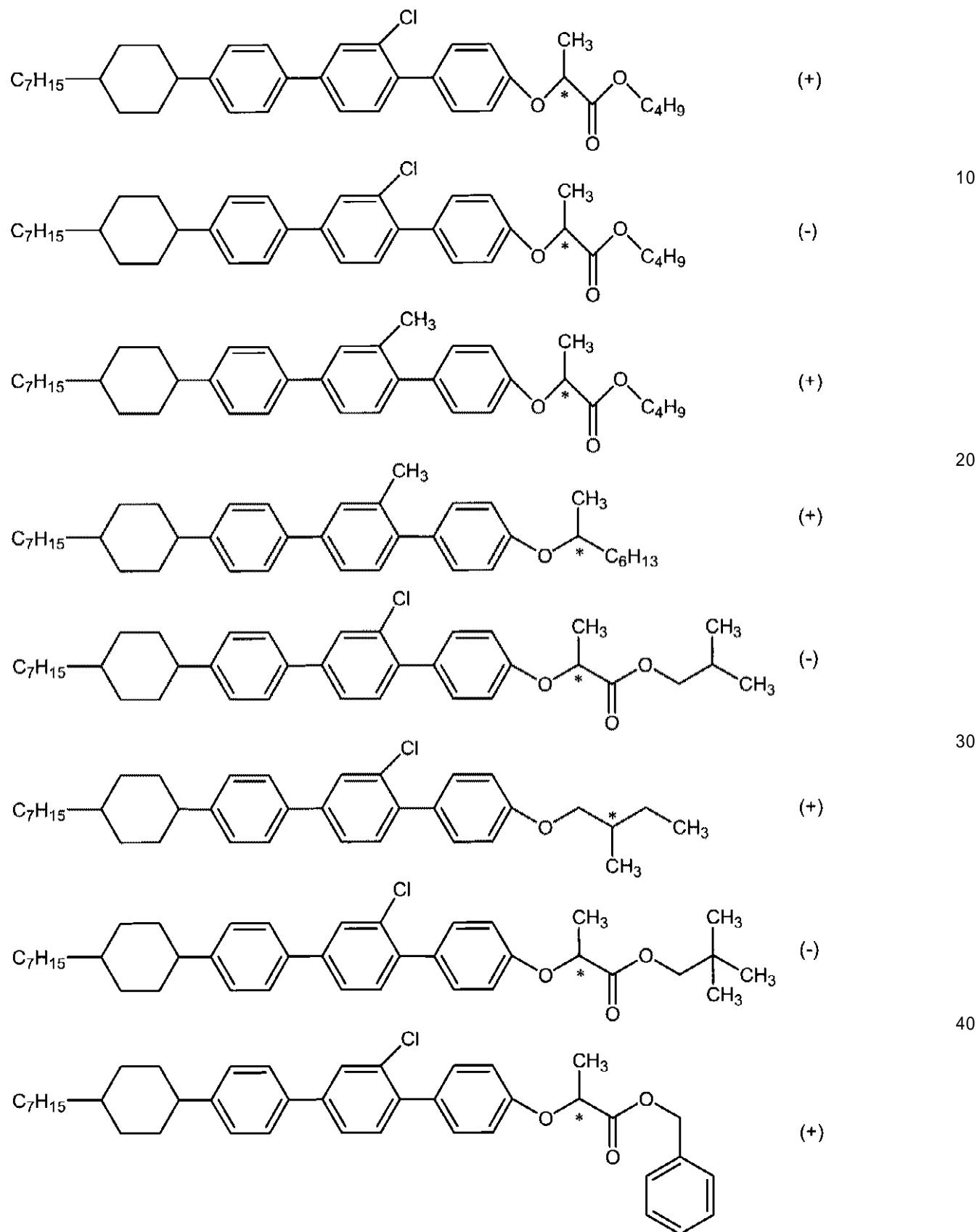
40

50

+) 、左旋性を (-) で示す。

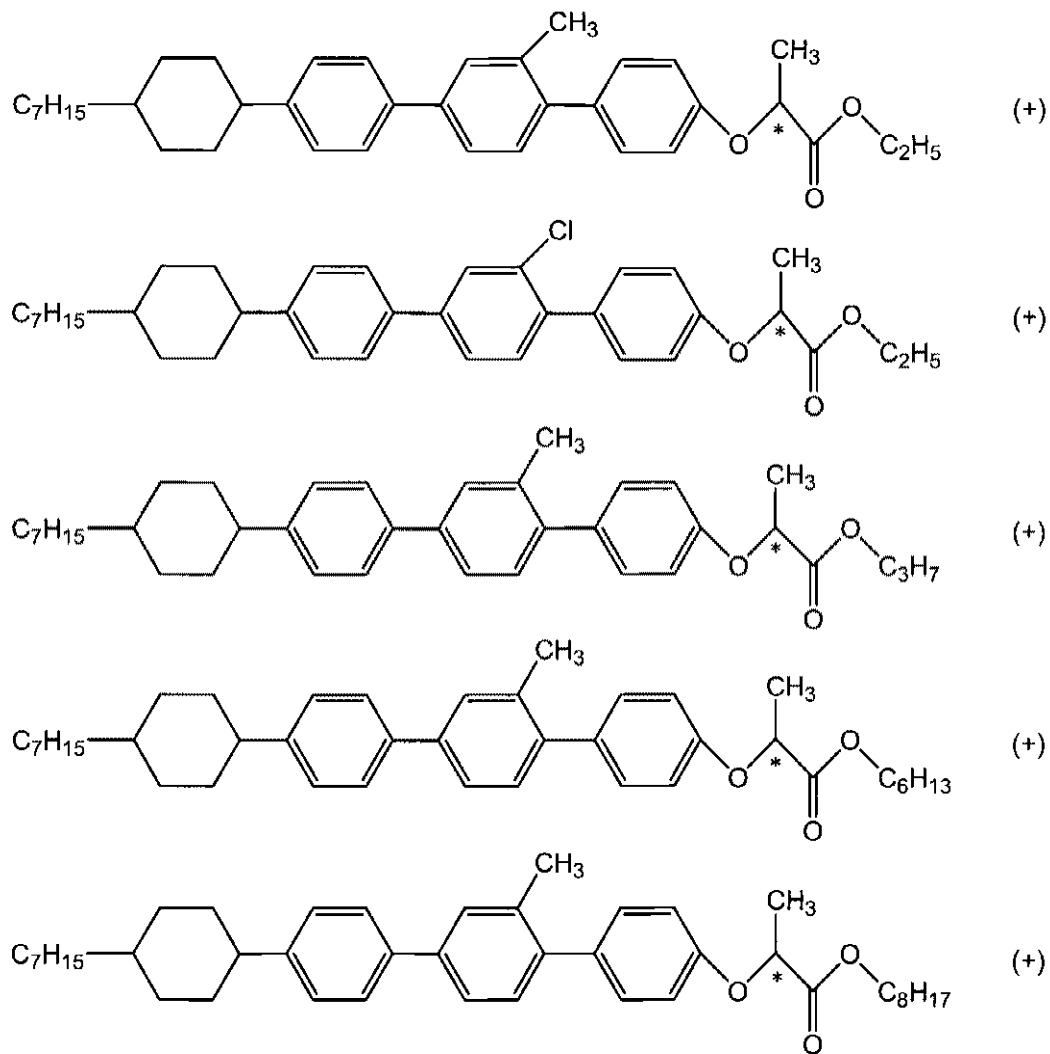
【 0 0 6 3 】

【化 6】



【 0 0 6 4 】

【化7】



【0065】

このようなキラル化合物Aとしては、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

【0066】

キラル化合物Aは、例えば、国際公開第2010/031431号パンフレットに記載の方法により合成することができる。

【0067】

(ii) キラル化合物B

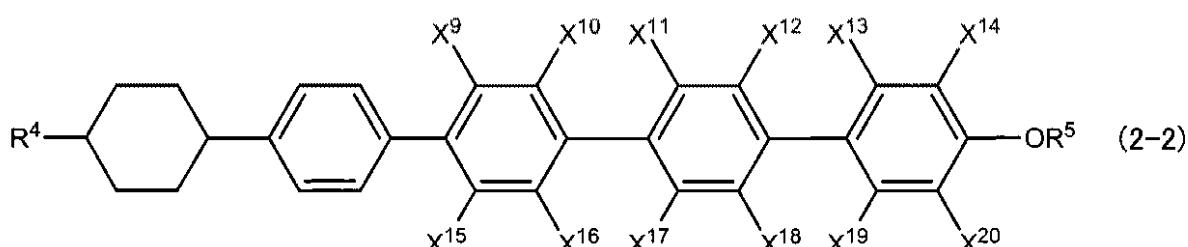
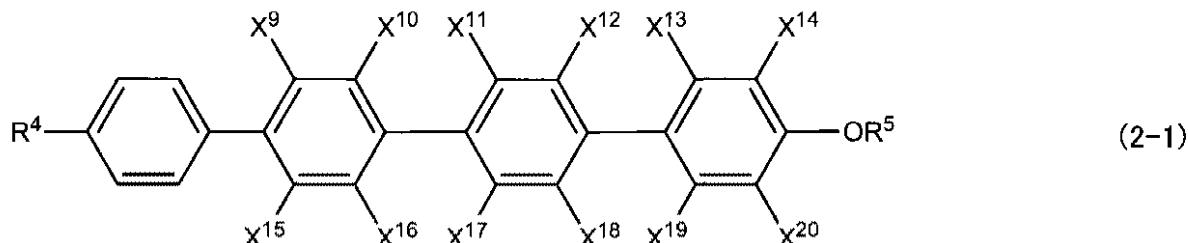
本発明に用いられるキラル化合物Bは、上記式(2)で表される化合物である。

【0068】

上記式(2)において、Kは、単結合またはシクロヘキサン環を表す。Kが単結合である場合、下記一般式(2-1)で表されるように、キラル化合物Bは4個のベンゼン環が直接結合されたものとなる。Kがシクロヘキサン環である場合、下記一般式(2-2)で表されるように、キラル化合物Bは4個のベンゼン環と1個のシクロヘキサン環とが直接結合されたものとなる。中でも、Kは単結合であることが好ましい。

【0069】

【化8】



10

20

30

40

【0070】

(上記式(2-1)および(2-2)において、R⁴、R⁵、X⁹～X²⁰は、上記式(2)と同様である。)

【0071】

上記式(2)において、R⁴は、非キラルな基であり、ハロゲン原子で置換されていてもよい炭素数4～18の飽和もしくは不飽和のアルキル基もしくはアルコキシアルキル基である。なお、R⁴については、上記式(1)で表されるキラル化合物AにおけるR¹と同様であるので、ここで説明は省略する。

【0072】

上記式(2)において、R⁵は、1個以上のキラル中心をもつキラルな基であり、上記式(3)で表される基である。なお、R⁵については、上記式(1)で表されるキラル化合物AにおけるR²と同様であるので、ここで説明は省略する。

【0073】

上記式(2)において、X⁹～X²⁰は、それぞれ独立して-C₆H₅、-CH₃、-CF₃、ハロゲン原子または水素原子を表す。ただし、X⁹～X²⁰のうち1つ以上は、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子である。なお、X⁹～X²⁰のうち1つ以上が-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子である理由については、上記式(1)で表されるキラル化合物AにおけるX¹～X⁸と同様である。

【0074】

中でも、X⁹～X¹³、X¹⁵～X¹⁹のいずれか1つ以上が、それぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子であることが好ましい。X⁹～X¹³、X¹⁵～X¹⁹の位置に置換基を有する場合はX¹⁴、X²⁰の位置の場合よりもキラル化合物の溶解性が良いからである。これは、X¹⁴、X²⁰の位置の場合は他の位置の場合に比べて置換基による歪みが少ないためであると考えられる。

【0075】

X⁹～X²⁰が結合している3個のベンゼン環のうち、置換基を有するベンゼン環は、1～4個の置換基を有することができるが、中でも1個の置換基を有することができる。すなわち、X⁹、X¹⁰、X¹⁵、X¹⁶が結合しているベンゼン環が置換基を有する場合には、X⁹、X¹⁰、X¹⁵、X¹⁶のうちいずれか1つが、-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子であることが好ましい。また、X¹¹、X¹²、X¹⁷、X¹⁸が結合しているベンゼン環が置換基を有する場合や、X¹³、X¹⁴、X¹⁹、X²⁰が結合しているベンゼン環が置換基を有する場合も、上記の場合と同様である。

特に、X⁹～X²⁰が結合している3個のベンゼン環のうち、1個または2個のベンゼン

50

環がそれぞれ 1 個の置換基を有することが好ましい。

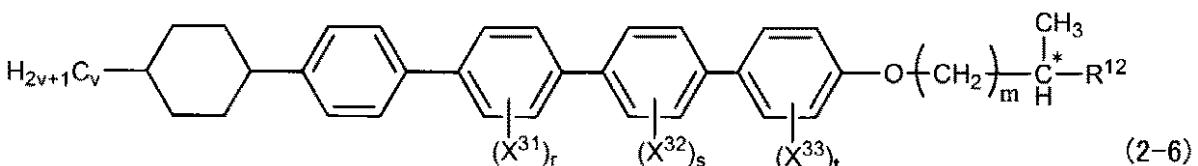
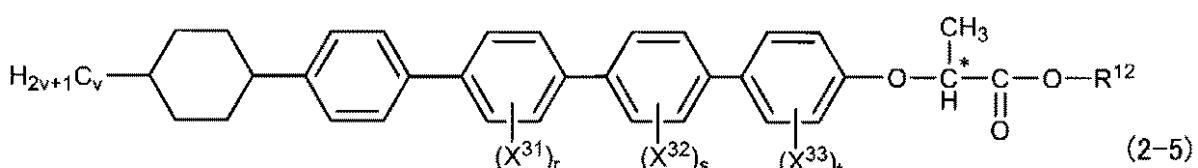
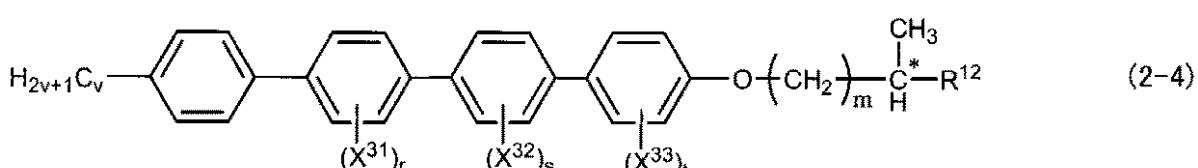
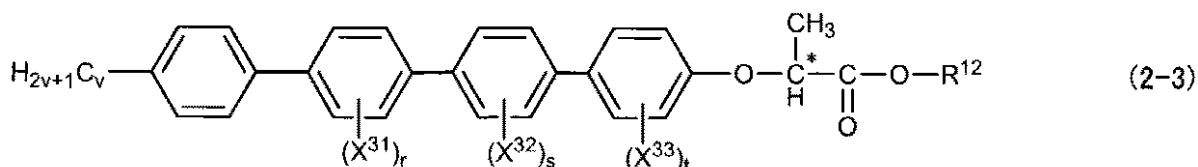
また、ベンゼン環が有する置換基は、-CH₃または塩素原子であることが特に好ましい。

【0076】

上記式(2)で表されるキラル化合物Bの具体例としては、下記一般式(2-3)～(2-6)で表されるキラル化合物Bが挙げられる。

【0077】

【化9】



【0078】

(上記式(2-3)～(2-6)において、R¹²は炭素数1～10の飽和または不飽和のアルキル基であり、*印はキラル中心を示し、mは0または1であり、vは4～18であり、X³¹～X³³はそれぞれ独立して-CH₃、-CF₃またはハロゲン原子を表し、r、sおよびtはいずれか1つまたは2つが1、残りが0である。)

【0079】

上記式(2-3)～(2-6)において、vについては、上記式(2)におけるR⁴の炭素数と同様である。

R¹²については、上記式(3)におけるR³と同様とすることができます。中でも、R¹²は、直鎖状もしくは分岐状の飽和のアルキル基、またはフェニルアルキル基であることが好ましい。

mについては、上記式(3)におけるmと同様である。

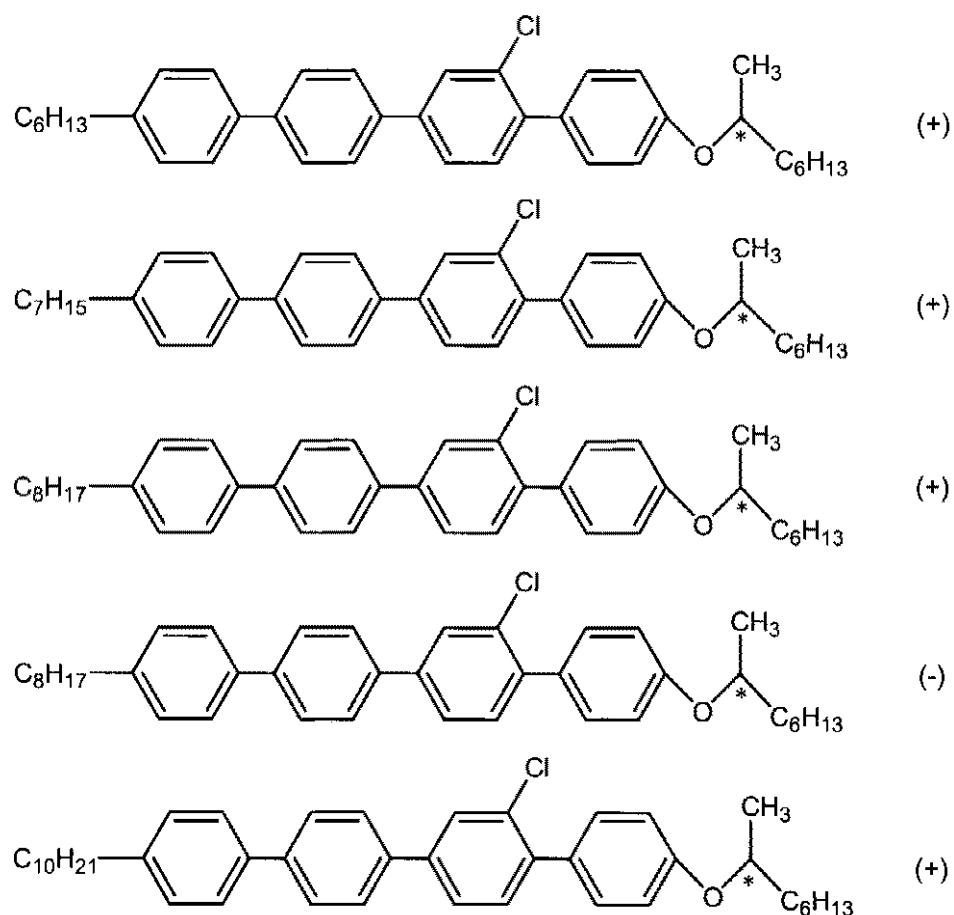
X³¹～X³³については、上記式(2)におけるX⁹～X²⁰と同様とすることができます。

【0080】

上記式(2-3)～(2-6)で表されるキラル化合物Bの具体例としては、下記式で表されるキラル化合物Bを挙げることができる。なお、下記式において、右旋性を(+)、左旋性を(-)で示す。

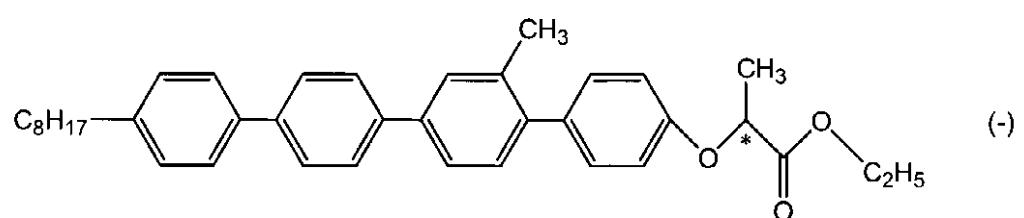
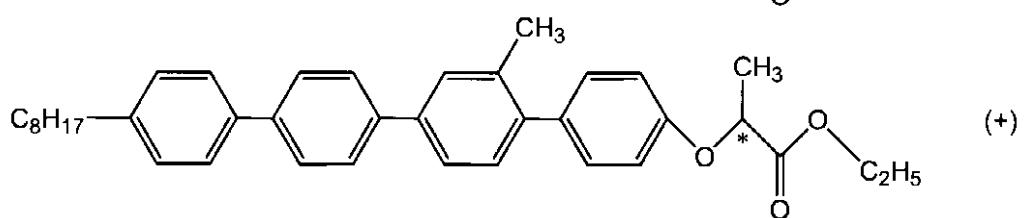
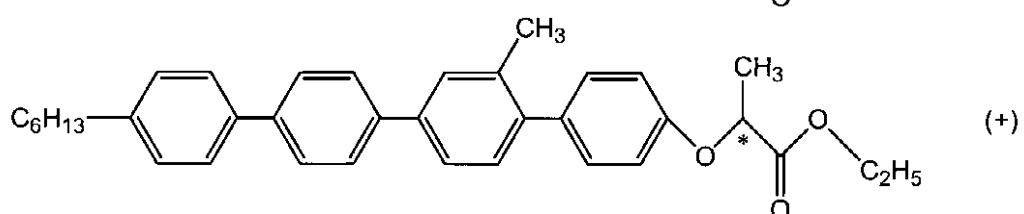
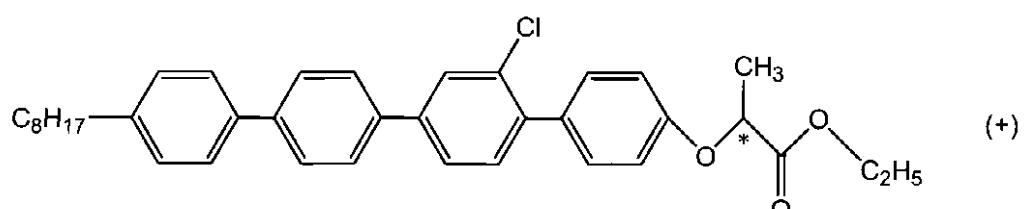
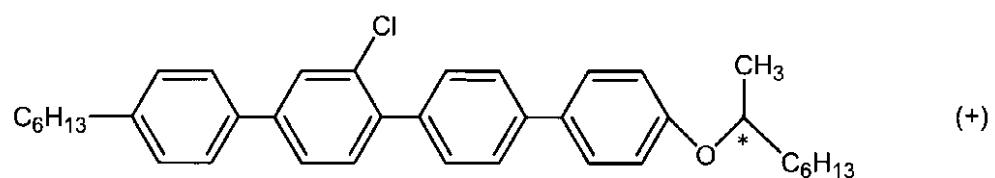
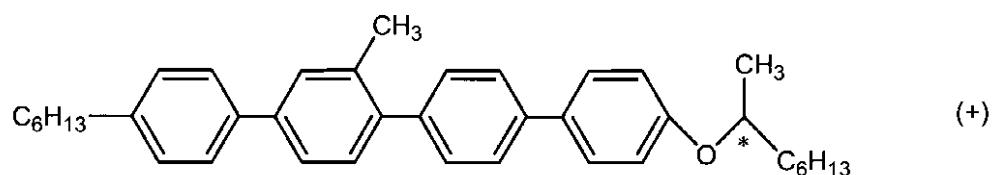
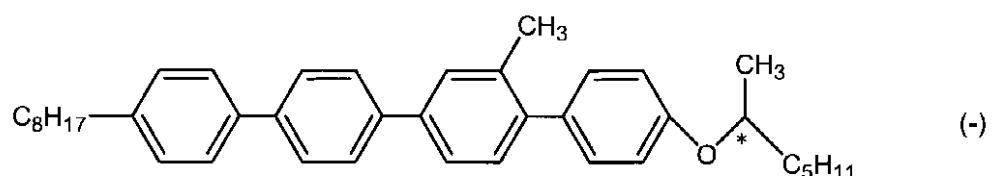
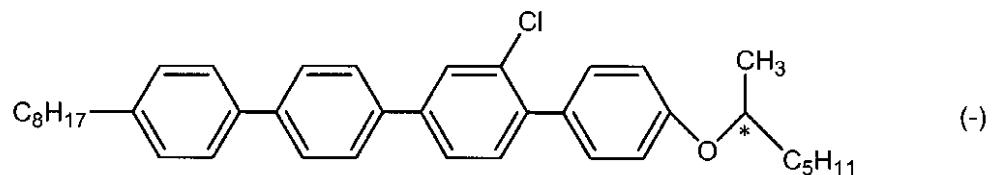
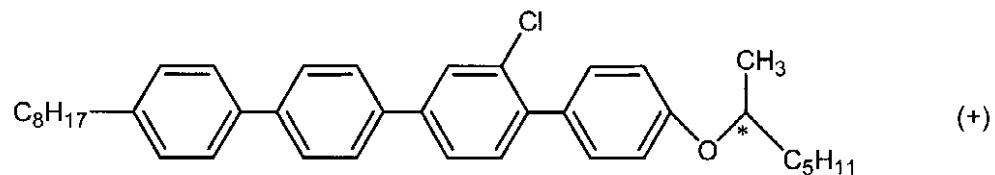
【0081】

【化 1 0】



【0 0 8 2】

【化11】



【0083】

10

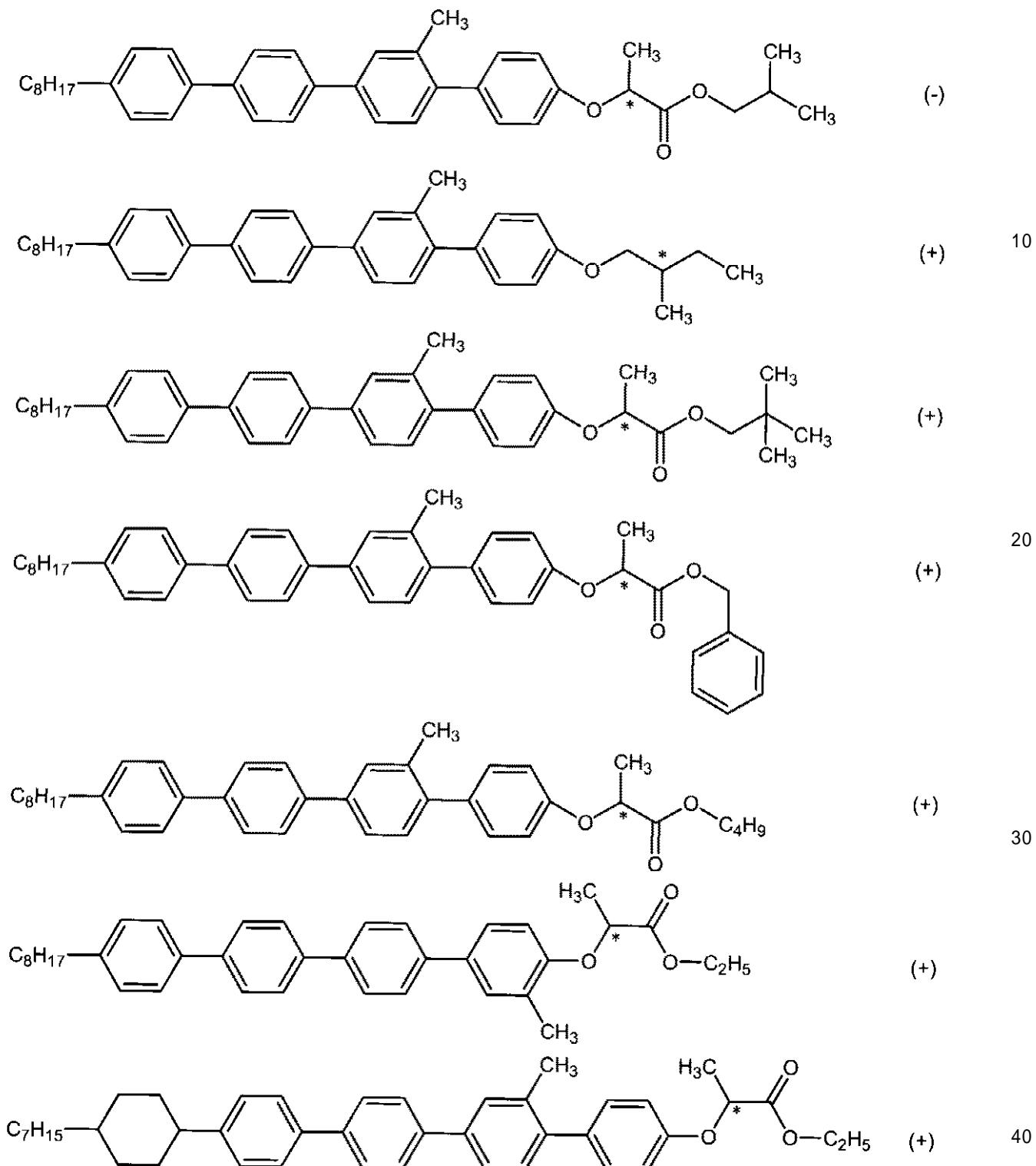
20

30

40

50

【化12】



【0084】

このようなキラル化合物Bとしては、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

例えば、強誘電性液晶組成物が、上記式(2-1)で表されるキラル化合物Bと上記式(2-2)で表されるキラル化合物Bとを含有していてよい。

【0085】

キラル化合物Bは、例えば、国際公開第2010/031431号パンフレットに記載の方法により合成することができる。

【0086】

(iii) キラル化合物Aおよびキラル化合物B

本発明に用いられる強誘電性液晶組成物は、キラル化合物Aおよびキラル化合物Bの少なくともいずれかを含有していればよく、例えば、キラル化合物Aのみを含有していてもよく、キラル化合物Bのみを含有していてもよく、キラル化合物Aおよびキラル化合物Bを含有していてもよい。また、キラル化合物Aを含有する場合、1種類のキラル化合物Aを含有していてもよく、2種類以上のキラル化合物Aを含有していてもよい。同様に、キラル化合物Bを含有する場合、1種類のキラル化合物Bを含有していてもよく、2種類以上のキラル化合物Bを含有していてもよい。

【0087】

10

中でも、強誘電性液晶組成物は、キラル化合物Aを少なくとも含有することが好ましい。キラル化合物Aは、3個のベンゼン環および1個のシクロヘキサン環が直接結合されたコア部を有している。ベンゼン環は平面的な構造をとるのに対して、シクロヘキサン環は立体的な構造をとるため規則的過ぎる分子配列を緩和するものと推量される。したがって、強誘電性液晶組成物がシクロヘキサン環を含むキラル化合物Aを含有する場合には、規則的過ぎる分子配列が緩和され、耐衝撃性を高めることができる。

【0088】

20

また、強誘電性液晶組成物は、上記式(2-2)で表される4個のベンゼン環および1個のシクロヘキサン環が直接結合されたキラル化合物B2を少なくとも含有することも好ましい。上記の場合と同様に、強誘電性液晶組成物がシクロヘキサン環を含むキラル化合物B2を含有する場合には、規則的過ぎる分子配列が緩和され、耐衝撃性を高めることができる。

【0089】

特に、強誘電性液晶組成物は、キラル化合物Aとキラル化合物Bとを含有することが好ましい。また、強誘電性液晶組成物は、上記式(3-1)で表される4個のベンゼン環が直接結合されたキラル化合物B1と上記式(3-2)で表される4個のベンゼン環および1個のシクロヘキサン環が直接結合されたキラル化合物B2とを含有することも好ましい。このような2種類のキラル化合物が含有されていることにより、耐衝撃性を効果的に向上させることができるからである。

【0090】

30

強誘電性液晶組成物がキラル化合物Aのみを含有する場合、強誘電性液晶組成物中のキラル化合物Aの含有量としては、耐衝撃性の効果が得られる程度であれば特に限定されるものではない。上記キラル化合物Aを1種単独で用いる場合にはそのキラル化合物Aの含有量が、上記キラル化合物Aを2種以上混合する場合には2種以上のキラル化合物Aの各含有量が、強誘電性液晶組成物中にて5質量%以上であることが好ましい。中でも、上記キラル化合物Aを1種単独で用いる場合にはそのキラル化合物Aの含有量が、上記キラル化合物Aを2種以上混合する場合には2種以上のキラル化合物Aの合計含有量が、強誘電性液晶組成物中で5質量%～35質量%の範囲内であることが好ましく、15質量%～30質量%の範囲内であることがより好ましい。キラル化合物Aの含有量が上記範囲よりも少ないと、所望の耐衝撃性が得られない場合があり、一方、キラル化合物Aの含有量が上記範囲よりも多いと、強誘電性液晶組成物が、粘度が高くなったり、結晶化しやすくなったりして、十分な耐衝撃性が得られない場合があり、また液晶表示素子を作製する際に液晶層の形成が困難となる場合があるからである。

40

【0091】

強誘電性液晶組成物がキラル化合物Bのみを含有する場合、強誘電性液晶組成物中のキラル化合物Bの含有量としては、耐衝撃性の効果が得られる程度であれば特に限定されるものではなく、上記のキラル化合物Aの含有量と同様とすることができます。

【0092】

50

また、強誘電性液晶組成物がキラル化合物Bのみを含有する場合であって、上記式(3-1)で表される4個のベンゼン環が直接結合されたキラル化合物B1と上記式(3-2)

)で表される4個のベンゼン環および1個のシクロヘキサン環が直接結合されたキラル化合物B2とを含有する場合、強誘電性液晶組成物中のキラル化合物B1の含有量は、キラル化合物B2の含有量以上であることが好ましい。キラル化合物B2はキラル化合物B1と比較して、電圧を印加したときの液晶分子のチルト角を小さくする傾向があるので、キラル化合物B1に比べてキラル化合物B2の含有量を多くすると、液晶分子のチルト角が小さくなり、明るさが十分得られないおそれがある。これに対し、キラル化合物B1がキラル化合物B2に比べて多く含有されていることにより、液晶分子のチルト角を大きくすることができ、駆動性能を向上させることができる。

【0093】

強誘電性液晶組成物がキラル化合物Aおよびキラル化合物Bを含有する場合、強誘電性液晶組成物中のキラル化合物Aおよびキラル化合物Bの合計含有量としては、耐衝撃性の効果が得られる程度であれば特に限定されるものではないが、5質量%～35質量%の範囲内であることが好ましく、15質量%～30質量%の範囲内であることがより好ましい。キラル化合物Aおよびキラル化合物Bの合計含有量上記範囲よりも少ないと、所望の耐衝撃性が得られない場合があり、一方、キラル化合物Aおよびキラル化合物Bの合計含有量が上記範囲よりも多いと、強誘電性液晶組成物が、粘度が高くなったり、結晶化しやすくなったりして、十分な耐衝撃性が得られない場合があり、また液晶表示素子を作製する際に液晶層の形成が困難となる場合があるからである。

【0094】

また、強誘電性液晶組成物がキラル化合物Aおよびキラル化合物Bを含有する場合、強誘電性液晶組成物中のキラル化合物Bの含有量は、キラル化合物Aの含有量以上であることが好ましい。キラル化合物Aはキラル化合物Bと比較して、電圧を印加したときの液晶分子のチルト角を小さくする傾向があるので、キラル化合物Bに比べてキラル化合物Aの含有量を多くすると、液晶分子のチルト角が小さくなり、明るさが十分得られないおそれがある。これに対し、キラル化合物Bがキラル化合物Aに比べて多く含まれていることにより、液晶分子のチルト角を大きくすることができ、駆動性能を向上させることができ。

【0095】

また、強誘電性液晶組成物がキラル化合物Bのみを含有する場合であって、上記式(2-1)で表される4個のベンゼン環が直接結合されたキラル化合物B1と上記式(2-2)で表される4個のベンゼン環および1個のシクロヘキサン環が直接結合されたキラル化合物B2とを含有する場合、駆動特性の観点から、強誘電性液晶組成物中のキラル化合物B1の含有量は、キラル化合物B2の含有量以上であることが好ましい。キラル化合物B2はキラル化合物B1と比較して、電圧を印加したときの液晶分子のチルト角を小さくする傾向があるので、キラル化合物B1に比べてキラル化合物B2の含有量を多くすると、液晶分子のチルト角が小さくなり、明るさが十分得られないおそれがある。これに対し、キラル化合物B1がキラル化合物B2に比べて多く含有されていることにより、液晶分子のチルト角を大きくすることができ、駆動特性を向上させることができ。

【0096】

(b) ホスト液晶

強誘電性液晶組成物は、通常、上記キラル化合物の他に、ホスト液晶を含有するものである。

【0097】

ホスト液晶としては、強誘電性液晶組成物のホスト液晶として一般的に用いられるものを使用することができ、例えば、フェニルピリミジン化合物を挙げができる。

ホスト液晶は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

【0098】

ホスト液晶として用いられるフェニルピリミジン化合物は、1個のピリミジン環と1個のベンゼン環とを有する二環化合物、1個のピリミジン環と2個のベンゼン環とを有する三環化合物、1個のピリミジン環と1個のベンゼン環と1個のシクロヘキサン環とを有す

10

20

30

40

50

る三環化合物等のいずれであってもよい。

中でも、フェニルピリミジン化合物としては、上記二環化合物に上記三環化合物を混合させて用いることが好ましい。フェニルピリミジン化合物として、上記二環化合物のみを用いるよりも、上記二環化合物に上記三環化合物を混合して用いるほうが、強誘電性液晶組成物のカイラルスメクチックC相の相転移温度が広がり、液晶表示素子に用いた場合に使用可能範囲が広がるからである。

さらには、上記三環化合物の中でも、1個のピリミジン環と1個のベンゼン環と1個のシクロヘキサン環とを有する三環化合物を用いることが好ましい。1個のピリミジン環と1個のベンゼン環と1個のシクロヘキサン環とを有する三環化合物を用いた場合には、1個のピリミジン環と2個のベンゼン環とを有する三環化合物を用いた場合と比較して、共役系が短くなるため、強誘電性液晶組成物の複屈折が小さくなるので、液晶表示素子に適用した場合により広いセルギャップで使用可能となるからである。

【0099】

強誘電性液晶組成物中のホスト液晶の含有量としては、上記キラル化合物の含有量を上記範囲とすれば特に限定されるものではない。

【0100】

(c) 相系列

強誘電性液晶組成物の相系列は、降温過程において、等方相(I) - カイラルネマチック相(N) - スメクチックA相(SmA) - カイラルスメクチックC相(SmC^{*})と変化する、いわゆるINAC相系列であればよい。

【0101】

(d) 特性

強誘電性液晶組成物としては、単安定性を示すものを用いることができる。単安定性を示す強誘電性液晶組成物では、電圧変化により液晶のダイレクタ(分子軸の傾き)を連続的に変化させ、透過光度をアナログ変調することで、階調表示が可能である。また、液晶表示素子をフィールドシーケンシャルカラー方式により駆動させる場合には、単安定性を示す強誘電性液晶組成物が好ましく用いられる。単安定性を示す強誘電性液晶組成物を用いることにより、TFTを用いたアクティブマトリックス方式による駆動が可能になり、また、電圧変調により階調制御が可能になり、高精細で高品位の表示を実現することができる。

【0102】

なお、「単安定性を示す」とは、電圧無印加時の液晶分子の状態がひとつの状態で安定化している状態をいう。強誘電性液晶組成物は、図10に例示するように、液晶分子25がスメクチック層法線方向zから傾いており、スメクチック層法線方向zに垂直な底面を有する円錐(コーン)の稜線に沿って回転する。具体的に、単安定性を示すとは、電圧無印加時に液晶分子25がコーン上のいずれかひとつの状態で安定化している状態をいう。

【0103】

また、強誘電性液晶組成物としては、単安定性を示すものであればよく、正負いずれかの電圧を印加したときのみ液晶分子が動作するハーフV字型スイッチング特性を示すもの、正負いずれの電圧に対しても同程度液晶分子が動作するV字型スイッチング特性を示すもの、正負いずれかの電圧に対する液晶分子の動作が他方の極性の電圧に対する液晶分子の動作に比べて大きくなる非対称のスイッチング特性を示すもの、のいずれも使用することができる。

【0104】

このような強誘電性液晶組成物としては、一般に知られる液晶材料の中から要求特性に応じて種々選択することができる。

【0105】

(2) 液晶層

液晶層の厚みは、1.0μm～10.0μmの範囲内であることが好ましく、より好ましくは1.3μm～5.0μmの範囲内、さらに好ましくは1.4μm～3.5μmの範

10

20

30

40

50

囲内である。液晶層の厚みが薄すぎると製造時の異物の混入により欠陥が目立ちやすくなる場合があり、逆に液晶層の厚みが厚すぎると液晶分子が配向しにくくなりコントラストが低下する場合があるからである。液晶層の厚みは、ビーズスペーサ、柱状スペーサ、隔壁等により調整することができる。

【0106】

液晶層の形成方法としては、一般に液晶セルの作製方法として用いられる方法を使用することができ、例えば真空注入方式、液晶滴下方式等を用いることができる。

強誘電性液晶組成物を配向させる際には、徐冷すればよい。この際、液晶層に電圧を印加する必要はない。

【0107】

3. 第1配向処理基板

本発明に用いられる第1配向処理基板は、第1基材と、第1基材上に形成された第1電極層と、第1電極層上に形成された第1配向膜とを有するものである。

以下、第1配向処理基板における各構成について説明する。

【0108】

(1) 第1配向膜

本発明に用いられる第1配向膜は、ラビング膜である。

第1配向膜に用いられる材料としては、ラビング処理により膜に異方性を付与することができるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、ナイロン、ポリイミド、ポリアミド、ポリアミック酸、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリビニルアルコール、ポリウレタン等を挙げることができる。これらは、単独で用いてもよく2種以上を組み合わせて用いてもよい。

中でも、第1配向膜がポリイミドを含有することが好ましい。ポリイミドを含有する第1配向膜では、液晶分子が方位角方向に配向しやすくなるからである。すなわち、液晶分子が一定方向に配列しやすくなるのである。

【0109】

本発明において、第1配向膜および第2配向膜は同じであってもよく異なっていてもよい。第1配向膜および第2配向膜が異なる場合には、第1配向膜表面および第2配向膜表面の極性を異ならせることができる。これにより、強誘電性液晶組成物および第1配向膜の極性表面相互作用と、強誘電性液晶組成物および第2配向膜の極性表面相互作用とが異なるものとなるため、表面極性を考慮して第1配向膜および第2配向膜を適宜選択することによって、ジグザグ欠陥、ヘアピン欠陥等の配向欠陥の発生を抑制することができる。その結果、コントラストをさらに向上させることができる。

【0110】

第1配向膜および第2配向膜を異ならせる手法としては、例えば、第1配向膜および第2配向膜に異なる組成を有する材料を用いる方法、第1配向膜および第2配向膜に異なる形成方法を適用する方法等が挙げられる。

第1配向膜および第2配向膜の構成材料の組成を異ならせる手法としては、例えば、一方にポリイミドを用い、他方にナイロンを用いる等、材料系の種類を異ならせる方法、側鎖の異なるポリイミドを用いる等、側鎖を異ならせる方法、添加剤の含有量を変える、添加剤の有無等、各成分の含有量を異ならせる方法等が挙げられる。

第1配向膜および第2配向膜の形成方法を異ならせる手法としては、例えば、焼成条件等の形成条件を変える方法が挙げられる。この場合、架橋や重合度が変化するため、配向膜の表面極性等も変化する。

【0111】

ラビング処理方法としては、一般的な方法を適用することができる。

第1配向膜の厚みは、1nm～1000nm程度で設定され、好ましくは50nm～100nmの範囲内である。

【0112】

(2) 第1電極層

10

20

30

40

50

本発明に用いられる第1電極層は、一般に液晶表示素子の電極として用いられているものであれば特に限定されるものではない。

【0113】

(3) 第1基材

本発明に用いられる第1基材は、一般に液晶表示素子の基材として用いられるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、ガラス板、プラスチック板などが好ましく挙げられる。

【0114】

(4) その他の構成

本発明においては、第1配向処理基板の第1基材上または第2配向処理基板の第2基材上に隔壁または柱状スペーサが形成されていてもよい。隔壁および柱状スペーサとしては、一般的な隔壁および柱状スペーサを適用することができる。

10

【0115】

また本発明においては、第1配向処理基板の第1基材上または第2配向処理基板の第2基材上に着色層が形成されていてもよい。着色層が形成されている場合には、着色層によってカラー表示を実現することができるカラーフィルタ方式の液晶表示素子を得ることができる。着色層としては、一般的なカラーフィルタにおける着色層を用いることができる。

【0116】

4. 第2配向処理基板

本発明に用いられる第2配向処理基板は、第2基材と、第2基材上に形成された第2電極層と、第2電極層上に形成された第2配向膜とを有するものである。

20

なお、第2基材、第2電極層、第2配向膜およびその他の構成については、上記第1配向処理基板における第1基材、第1電極層、第1配向膜およびその他の構成とそれぞれ同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0117】

5. 液晶表示素子の駆動方法

本発明の液晶表示素子の駆動方法としては、強誘電性液晶組成物の高速応答性を利用することができるので、1画素を時間分割し、良好な動画表示特性を得るために高速応答性を特に必要とするフィールドシーケンシャルカラー方式にも好適に用いることができる。

30

また、本発明の液晶表示素子の駆動方法は、フィールドシーケンシャル方式に限定されるものではなく、着色層を用いてカラー表示を行う、カラーフィルタ方式であってもよい。

【0118】

本発明の液晶表示素子の駆動方法としては、薄膜トランジスタ(TFT)を用いたアクティブマトリックス方式が好ましい。TFTを用いたアクティブマトリックス方式を採用することにより、目的の画素を確実に点灯、消灯できるため高品質なディスプレイが可能となるからである。

また、本発明の液晶表示素子の駆動方法は、セグメント方式であってもよい。

【0119】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

40

【実施例】

【0120】

以下に実施例および比較例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

【0121】

[実施例1]

(強誘電性液晶組成物)

下記表1に示す強誘電性液晶組成物を準備した。

【0122】

50

【表1】

強誘電性液晶組成物		含有量(質量%)
ホスト液晶	<chem>H17C8-c1ccncc2c1ccc(OCC8H17)cc2</chem>	26.6
	<chem>H21C10-c1ccncc2c1ccc(OCC8H17)cc2</chem>	26.6
	<chem>H17C8-c1ccncc2c1ccc(OCC12H25)cc2</chem>	26.6
キラル化合物	<chem>H17C8-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-c3ccc(cc3)O[C@H](C(C)C(=O)OC2H5)[C@H]3C</chem> (+)	15
	<chem>H15C7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-c3ccc(cc3)O[C@H](C(C)C(=O)OC4H9)[C@H]3Cl</chem> (+)	5

【0123】

この強誘電性液晶組成物の相系列は、等方相 73 カイラルネマチック相 72
スメクチックA相 46 カイラルスメクチックC相であった。

【0124】

(液晶表示素子の作製)

まず、ITOコーティングされたガラス基板上に 5.0 μm の円状で、高さ 2.5 μm の樹脂スペーサを 0.1 mm ピッチで形成した。次いで、その上にラビング配向膜材料 (SE510 : 日産化学工業株式会社) を回転数 1500 rpm で 30 秒間スピンドルコーティングした。その後、オーブンで 180 、 30 分間乾燥後、ラビング処理を行い、配向膜 A を形成した。

【0125】

また、ITOコーティングされたガラス基板上にラビング配向膜材料 (SE510 : 日産化学工業株式会社) を回転数 1500 rpm で 30 秒間スピンドルコーティングした。その後、オーブンで 180 、 30 分間乾燥後、ラビング処理を行い、配向膜 B を形成した。この際、ラビング装置のステージを回転させて、ラビング処理方向の角度を調整した。

【0126】

次に、基板上に四角い棒状にシール材を塗布した。その基板上に、上述の強誘電性液晶組成物を塗布し、二枚の基板をラビング処理方向が所定の角度になるように組み立て熱圧着を行った。その後、液晶セルを冷却し、強誘電性液晶組成物を配向させた。液晶層の厚みは 2.5 μm であった。

【0127】

(評価)

1) 基準方向

配向膜 A を形成しないこと以外は、上記の液晶表示素子の作製と同様にして測定用液晶表示素子を作製した。そして、測定用液晶表示素子について、スメクチックA相での電圧無印加時の消光位およびカイラルスメクチックC相での電圧無印加時の消光位を測定した。配向膜 B 側から見たとき、スメクチックA相での電圧無印加時の消光位に対して、カイ

10

20

30

40

50

ラルスメクチック C 相での電圧無印加時の消光位は反時計回りの方向に傾いていた。

【0128】

2) コントラスト

コントラストは、浜松ホトニクス社のフォトセンサーモジュール (LC-5919) をオリンパス社の偏光顕微鏡 (BX51) に設置し、フォトセンサーモジュールに入ってくる光の時間変化を、オシロスコープで観測し、黒と白の電位差にて測定した。まず、偏光顕微鏡における 2 枚の偏光板をクロスニコルの状態に設定し、液晶表示素子を電圧が最もなくなる位置まで回転させ、そのときの電圧を測定した。その後、液晶表示素子を電圧が最も多くなる位置まで回転させ、そのときの電圧を測定した。

評価結果を表 2 に示す。なお、表中の角度は、ラビング膜の擦る方向を考慮した角度であり、配向膜 B 側から見たときの反時計回りの方向を基準方向としたとき、配向膜 B の配向処理方向に対して基準方向に配向膜 A の配向処理方向が交差している角度である。

10

【0129】

【表 2】

試験番号	角度(度)	電圧(mV)		コントラスト	備考
		白表示	黒表示		
1	-15	1050	37.90	28	比較例
2	0	1090	14.90	73	比較例
3	5	1020	8.83	116	本発明例
4	15	1020	6.30	162	本発明例
5	30	1030	10.80	95	本発明例
6	50	1100	55.40	20	比較例
7	60	1060	118.00	9	比較例
8	75	1110	874.00	1	比較例
9	90	1140	838.00	1	比較例
10	165	1110	55.30	20	比較例
11	180	1100	15.20	72	比較例
12	195	1220	10.00	122	本発明例

20

【0130】

[実施例 2]

(液晶表示素子の作製)

実施例 1 と同じ強誘電性液晶組成物を用いた。

まず、ITOコーティングされたガラス基板上に 5.0 μm の円状で、高さ 2.5 μm の樹脂スペーサを 0.1 mm ピッチで形成した。次いで、その上にラビング配向膜材料 (SE510 : 日産化学工業株式会社) を回転数 1500 rpm で 30 秒間スピンドルコーティングした。その後、オープンで 180°、30 分間乾燥後、ラビング処理を行い、配向膜 A を形成した。

また、ITOコーティングされたガラス基板上にラビング配向膜材料 (SE610 : 日産化学工業株式会社) を回転数 1500 rpm で 30 秒間スピンドルコーティングした。その後、オープンで 180°、30 分間乾燥後、ラビング処理を行い、配向膜 B を形成した。この際、ラビング装置のステージを回転させて、ラビング処理方向の角度を調整した。

40

【0131】

次に、基板上に四角い枠状にシール材を塗布した。その基板上に、上述の強誘電性液晶組成物を塗布し、二枚の基板をラビング処理方向が所定の角度になるように組み立て熱接着を行った。その後、液晶セルを冷却し、強誘電性液晶組成物を配向させた。液晶層の厚みは 2.5 μm であった。

【0132】

(評価)

50

1) 基準方向

配向膜Aを形成しないこと以外は、上記の液晶表示素子の作製と同様にして測定用液晶表示素子1を作製した。また、配向膜Bを形成しないこと以外は、上記の液晶表示素子の作製と同様にして測定用液晶表示素子2を作製した。そして、測定用液晶表示素子1および測定用液晶表示素子2について、スメクチックA相での電圧無印加時の消光位およびカイラルスメクチックC相での電圧無印加時の消光位を測定した。測定用液晶表示素子1(配向膜Aなし)では、配向膜B側から見たとき、スメクチックA相での電圧無印加時の消光位に対して、カイラルスメクチックC相での電圧無印加時の消光位は反時計回りの方向に傾いていた。また、測定用液晶表示素子2(配向膜Bなし)では、配向膜A側から見たとき、スメクチックA相での電圧無印加時の消光位に対して、カイラルスメクチックC相での電圧無印加時の消光位は反時計回りの方向に傾いていた。

10

【0133】

2) コントラスト

実施例1と同様にコントラストを求めた。

評価結果を表3に示す。なお、表中の角度は、ラビング膜の擦る方向を考慮した角度であり、配向膜B側から見たときの反時計回りの方向を基準方向としたとき、配向膜Bの配向処理方向に対して基準方向に配向膜Aの配向処理方向が交差している角度である。

【0134】

【表3】

20

試験番号	角度(度)	電圧(mV)		コントラスト	備考
		白表示	黒表示		
13	-15	1060	35.40	30	比較例
14	0	1050	11.70	90	比較例
15	5	1020	10.08	101	本発明例
16	15	1070	6.31	170	本発明例
17	30	1060	6.33	167	本発明例
18	90	945	20.80	45	比較例
19	165	1030	88.50	12	比較例
20	180	1040	10.80	96	比較例
21	195	1030	6.46	159	本発明例

30

【符号の説明】

【0135】

1 ... 液晶表示素子

2 a ... 第1基材

2 b ... 第2基材

3 a ... 第1電極層

3 b ... 第2電極層

40

4 a ... 第1配向膜

4 b ... 第2配向膜

5 ... 液晶層

1 1 a ... 第1配向処理基板

1 1 b ... 第2配向処理基板

2 5、2 5 a、2 5 b ... 液晶分子

d 1 ... 第1配向膜の配向処理方向

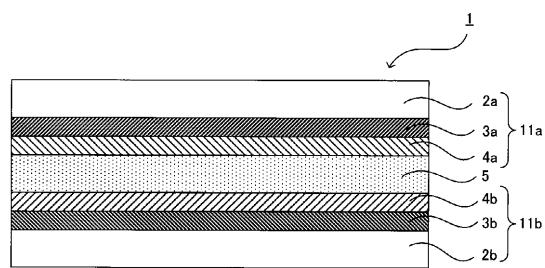
d 2 ... 第2配向膜の配向処理方向

R ... 基準方向

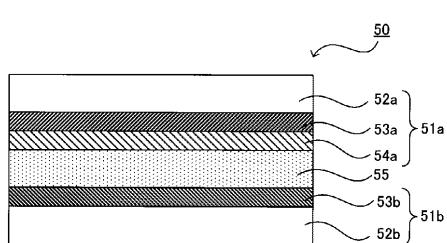
z ... スメクチック層法線方向

50

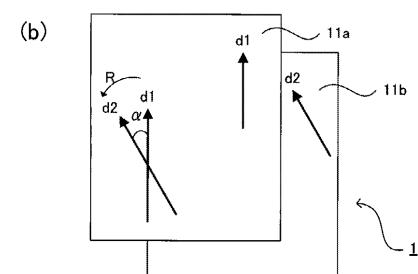
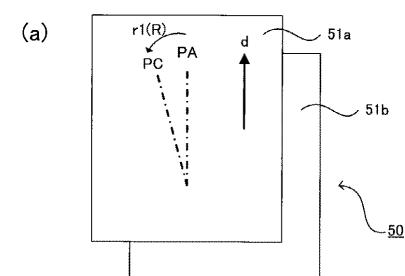
【図1】



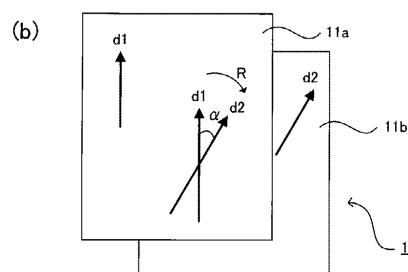
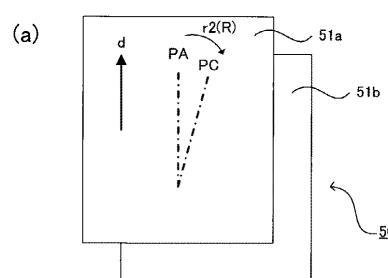
【図2】



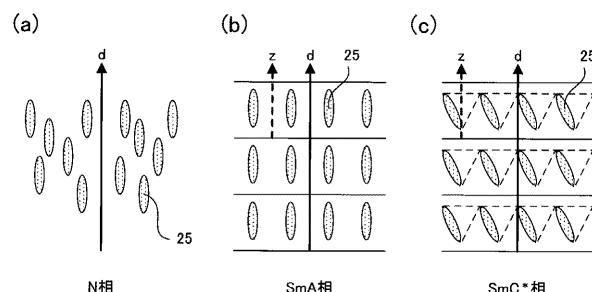
【図3】



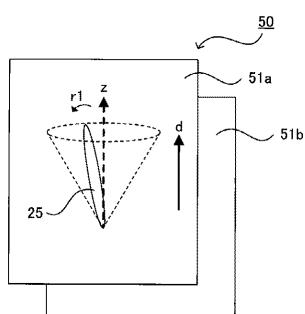
【図4】



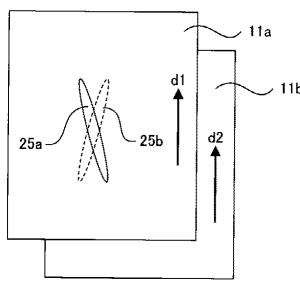
【図5】



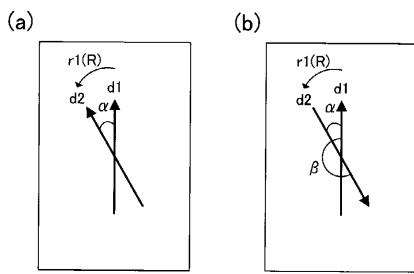
【図6】



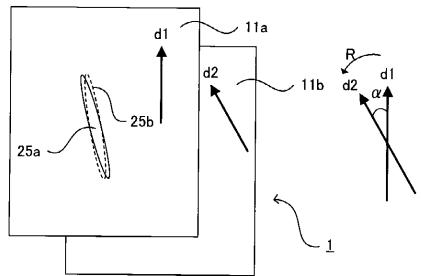
【図7】



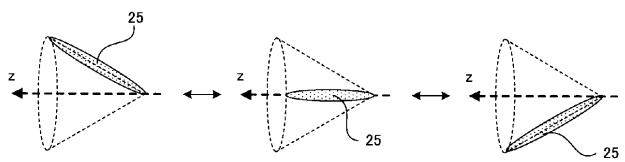
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 沖本 直子
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 松浦 大輔
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 岡部 将人
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

F ターム(参考) 2H290 AA67 AA69 BF14 BF64 BF70

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2013228524A	公开(公告)日	2013-11-07
申请号	JP2012099923	申请日	2012-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	佐相直紀 石川誠 沖本直子 松浦大輔 岡部将人		
发明人	佐相 直紀 石川 誠 沖本 直子 松浦 大輔 岡部 将人		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13		
F1分类号	G02F1/1337.510 G02F1/13.500		
F-TERM分类号	2H290/AA67 2H290/AA69 2H290/BF14 2H290/BF64 2H290/BF70		
代理人(译)	山下明彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使用具有抗冲击性的铁电液晶组合物提供高对比度液晶显示元件。具有第一基材，第一电极层和第一取向膜的第一取向处理基板，具有第二基材的第二取向处理基板，第二电极层和第二取向膜，在取向膜之间形成液晶层并包括铁电液晶组合物，其中取向膜是摩擦膜，强诱导液晶组合物是预定的手性从第一取向处理基板侧观察未形成含有化合物且具有INAC相序的液晶显示元件和液晶显示元件的第二取向膜的情况，当SmC*相中的消光位置相对于SmA相中的消光位置倾斜的方向被设定为参考方向时，方向取向膜的取向处理方向d与基准方向以5°~30°的角度交叉。点域

