

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4202877号
(P4202877)

(45) 発行日 平成20年12月24日 (2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日 (2008.10.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/139 (2006.01)

G O 2 F 1/139

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 1 O

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 B 5/30

C O 9 K 19/14 (2006.01)

C O 9 K 19/14

請求項の数 3 (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-331189 (P2003-331189)
 (22) 出願日 平成15年9月24日 (2003.9.24)
 (65) 公開番号 特開2005-99236 (P2005-99236A)
 (43) 公開日 平成17年4月14日 (2005.4.14)
 審査請求日 平成18年4月19日 (2006.4.19)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110000109
 特許業務法人特許事務所サイクス
 (72) 発明者 森田 健介
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写
 真フイルム株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 忠
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写
 真フイルム株式会社内
 (72) 発明者 大川 敦裕
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写
 真フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

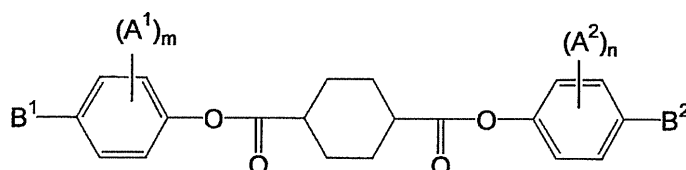
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いの吸収軸が直交している二枚の偏光膜と、前記二枚の偏光膜の間に、一对の基板および該基板間に挟持される液晶性分子からなる液晶層を有するとともに、外部電界が印加されていない非駆動状態において、前記液晶性分子が前記基板に対して略垂直な方向に配向する液晶セルと、光学的に正の屈折率異方性を持ち、下記一般式 (III) または下記一般式 (IV) で表される化合物を含有する組成物から形成され、可視光に対して下記式 (1) で定義された R_e が $40 \sim 150 \text{ nm}$ である第1の光学異方性層の少なくとも一層と、光学的に負の屈折率異方性を持ち、可視光に対して下記で定義される R_e が 10 nm 以下で、且つ下記式 (2) で定義された R_{th} が $60 \sim 250 \text{ nm}$ である第2の光学異方性層の少なくとも一層とを有する液晶表示装置。

【化1】

一般式 (III)

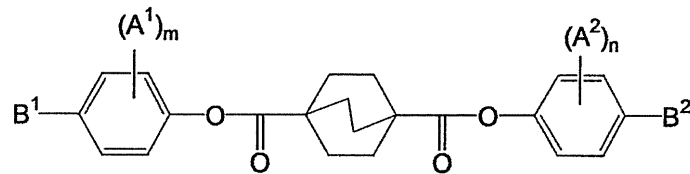


10

(式中 A^1 および A^2 はそれぞれ置換基を表し、 m および n はそれぞれ 0 ~ 4 の整数であり、 B^1 および B^2 はそれぞれ置換基であり、 B^1 および B^2 の少なくとも一方は重合性基を含む。)

【化 2】

一般式 (IV)



10

(式中 A^1 および A^2 はそれぞれ置換基を表し、 m および n はそれぞれ 0 ~ 4 の整数であり、 B^1 および B^2 はそれぞれ置換基であり、 B^1 および B^2 の少なくとも一方は重合性基を含む。)

$$R_e = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d \quad (2)$$

(式中、 n_x は層の面内における遅相軸方向の屈折率、 n_y は n_x と直交する方向の面内の屈折率、 n_z は層の厚み方向の屈折率、 d は層の厚みを表す。)

【請求項 2】

20

前記第 1 の光学異方性層の波長 478 nm での R_e を波長 748 nm での R_e で除した値が 1.00 以上 1.11 以下である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の光学異方性層が、重合性基を有する円盤状液晶性化合物を含有する組成物から形成された層である請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に視野角特性の優れた垂直配向ネマチック型液晶表示装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、通常、液晶セルおよび偏光板を含む。前記偏光板は保護フィルムおよび偏光膜を有し、例えば、ポリビニルアルコールフィルムからなる偏光膜をヨウ素にて染色し、延伸を行い、その両面を保護フィルムにて積層して得られる。透過型液晶表示装置では、この偏光板を液晶セルの両側に取り付け、さらには一枚以上の光学補償シートを配置することもある。反射型液晶表示装置では、反射板、液晶セル、一枚以上の光学補償シート、偏光板の順に配置する。液晶セルは、液晶性分子、それを封入するための二枚の基板および液晶性分子に電圧を加えるための電極層からなる。液晶セルは、液晶性分子の配向状態の違いで、ON・OFF 表示を行い、透過型および反射型のいずれにも適用できる、TN (Twisted Nematic)、IPS (In-Plane Switching)、OCB (Optically Compensatory Bend)、VA (Vertically Aligned)、ECB (Electrically Controlled Birefringence) のような表示モードが提案されている。

40

【0003】

このような液晶表示装置 (LCD) の中でも、高い表示品位が必要な用途については、正の誘電率異方性を有するネマチック液晶分子を用い、薄膜トランジスタにより駆動する 90 度ねじれネマチック型液晶表示装置 (以下、TN モードという) が主に用いられている。しかしながら、TN モードは正面から見た場合には優れた表示特性を有するものの、斜

50

め方向から見た場合にコントラストが低下したり、階調表示で明るさが逆転する階調反転等が起こることにより表示特性が悪くなるという視野角特性を有しており、この改良が強く要望されている。

【 0 0 0 4 】

近年、この視野角特性を改良する L C D の方式として、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶分子を用い、電圧を印加しない非駆動状態で液晶分子の長軸を基板に略垂直な方向に配向させ、これを薄膜トランジスタにより駆動する垂直配向ネマチック型液晶表示装置（以下、V A モードという）が提案されている（特許文献 1 参照）。この V A モードは、正面から見た場合の表示特性が T N モードと同様に優れているのみならず、視野角補償用位相差フィルムを適用することで、広い視野角特性を発現する。V A モードでは、フィルム面に垂直な方向に光学軸を有する負の一軸性位相差フィルムを 2 枚、液晶セルの上下に用いることでより広い視野角特性を得ることができ、この L C D に更に面内のレターデーション値が 5 0 n m である正の屈折率異方性を有する一軸配向性位相差フィルムを用いることで、更により広い視野角特性を実現できることも知られている（非特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、3 枚の位相差フィルムを用いること（非特許文献 1 参照）は生産コストの上昇を伴うだけでなく、多数のフィルムを貼り合わせるために歩留まりの低下を引き起こし、さらには複数のフィルムを用いるために厚さが増し、表示装置の薄形化に不利となるなどの問題がある。また、延伸フィルムの積層には粘着層を用いるため、温湿度変化により粘着層が収縮してフィルム間の剥離や反りといった不良が発生することがある。これらを改善する方法として、位相差フィルムの枚数を減らす方法およびコレステリック液晶層を用いる方法が開示されている（特許文献 2 および 3 参照）。しかしながら、これらの方法でも複数のフィルムを貼り合わせる必要があり、薄層化および生産コストの低減という点では不十分であった。さらに、黒表示時の偏光板の斜め方向からの光漏れが認められ、視野角が十分に（理論的に期待できる程度まで）拡大していないという問題があった。

【特許文献 1】特開平 2 - 1 7 6 6 2 5 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 9 5 2 0 8 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 1 5 1 3 4 号公報

【非特許文献 1】S I D 9 7 D I G E S T 8 4 5 頁 ~ 8 4 8 頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、液晶セルが正確に光学的に補償され、かつ貼り合わせるシートの枚数を軽減でき、薄層化が可能な液晶表示装置、特に V A モードの液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、下記〔 1 〕 ~ 〔 5 〕の液晶表示装置により達成された。

〔 1 〕 互いの吸収軸が直交している二枚の偏光膜と、前記二枚の偏光膜の間に、一対の基板および該基板間に挟持される液晶性分子からなる液晶層を有するとともに、外部電界が印加されていない非駆動状態において、前記液晶性分子が前記基板に対して略垂直な方向に配向する液晶セルと、光学的に正の屈折率異方性を持ち、棒状液晶性化合物を含有する組成物から形成され、可視光に対して下記で定義される R_e が 4 0 ~ 1 5 0 n m であり、且つ波長 4 7 8 n m での R_e を波長 7 4 8 n m での R_e で除した値が 1 . 0 0 以上 1 . 1 1 以下である第 1 の光学異方性層の少なくとも一層と、光学的に負の屈折率異方性を持ち、可視光に対して下記で定義される R_e が 1 0 n m 以下で、且つ R_{th} が 6 0 ~ 2 5 0 n m である第 2 の光学異方性層の少なくとも一層とを有する液晶表示装置。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d \quad (2)$$

(式中、 n_x は層の面内における遅相軸方向の屈折率、 n_y は n_x と直交する方向の面内の屈折率、 n_z は層の厚み方向の屈折率、 d は層の厚みを表す。)

【0008】

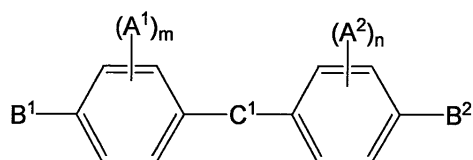
[2] 互いの吸収軸が直交している二枚の偏光膜と、前記二枚の偏光膜の間に、一对の基板および該基板間に挟持される液晶性分子からなる液晶層を有するとともに、外部電界が印加されていない非駆動状態において、前記液晶性分子が前記基板に対して略垂直な方向に配向する液晶セルと、光学的に正の屈折率異方性を持ち、下記一般式(I)または一般式(II)で表される化合物を含有する組成物から形成され、可視光に対して下記で定義される R_e が $40 \sim 150 \text{ nm}$ である第1の光学異方性層の少なくとも一層と、光学的に負の屈折率異方性を持ち、可視光に対して上記定義される R_e が 10 nm 以下で、且つ R_{th} が $60 \sim 250 \text{ nm}$ である第2の光学異方性層の少なくとも一層とを有する液晶表示装置。

10

【0009】

【化1】

一般式(I)



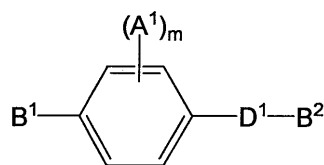
20

(式中、 A^1 および A^2 はそれぞれ置換基を表し、 m および n はそれぞれ $0 \sim 4$ の整数であり、 B^1 および B^2 はそれぞれ置換基であるが、 B^1 および B^2 の少なくとも一方は重合性基を含む。 C^1 は一般式(I)中のベンゼン環と共役せず、且つ芳香族環同士が縮合した縮合芳香環を含まない2価の基である。)

【0010】

【化2】

一般式(II)



30

(式中、 A^1 は置換基を表し、 m は $0 \sim 4$ の整数である。 B^1 および B^2 はそれぞれ置換基であり、 B^1 および B^2 の少なくとも一方は重合性基を含む。 D^1 は飽和6員環を含むが、ベンゼン環および芳香族環同士が縮合した縮合芳香族環を含まず、且つ式中のベンゼン環と共役していない2価の基である。)

【0011】

[3] 前記第1の光学異方性層が、前記一般式(I)または一般式(II)で表される化合物を含有する組成物から形成された層である[1]に記載の液晶表示装置。

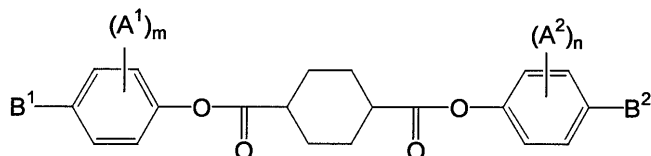
40

[4] 前記第1の光学異方性層が、下記一般式(III)または下記一般式(IV)で表される化合物を含有する組成物から形成された層である[1]または[2]に記載の液晶表示装置。

【0012】

【化 3】

一般式 (III)



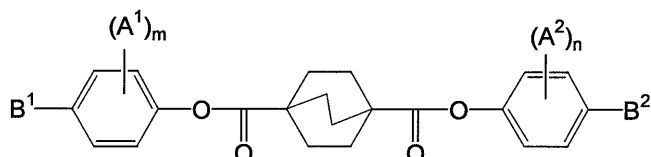
(式中 A^1 および A^2 はそれぞれ置換基を表し、 m および n はそれぞれ 0 ~ 4 の整数であり、 B^1 および B^2 はそれぞれ置換基であり、 B^1 および B^2 の少なくとも一方は重合性基を含む。)

10

【 0 0 1 3 】

【化 4】

一般式 (IV)



20

(式中 A^1 および A^2 はそれぞれ置換基を表し、 m および n はそれぞれ 0 ~ 4 の整数であり、 B^1 および B^2 はそれぞれ置換基であり、 B^1 および B^2 の少なくとも一方は重合性基を含む。)

【 0 0 1 4 】

[5] 前記第 2 の光学異方性層が、重合性基を有する円盤状液晶性化合物を含有する組成物から形成された層である [1] ~ [4] のいずれかに記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 5 】

本明細書において、角度について「実質的に」とは、厳密な角度 $\pm 5^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。厳密な角度との誤差は、 4° 未満であることが好ましく、 3° 未満であることがより好ましい。また、「遅相軸」は、屈折率が最大となる方向を意味する。さらに屈折率の測定波長は特別な記述がない限り、可視光域の $\lambda = 550 \text{ nm}$ での値である。また、本明細書において、「可視光」とは、 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ のことをいい、さらに屈折率の測定波長は特別な記述がない限り、可視光域の $\lambda = 550 \text{ nm}$ での値である。また、本明細書では、「偏光膜」及び「偏光板」を区別して用いるが、「偏光板」は「偏光膜」の少なくとも片面に該偏光膜を保護する透明保護膜を有する積層体のことを意味するものとする。なお、本明細書において、「(数値 1) ~ (数値 2)」という記載は「(数値 1) 以上 (数値 2) 以下」の意味を表す。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

40

本発明では、所定の光学的特性を示す光学異方性層を利用することにより、従来の液晶表示装置と同じ構成で、液晶セルを光学的に正確に補償することが可能になった。本発明の液晶表示装置は、表示品位のみならず、視野角が著しく改善されている。また、従来の液晶表示装置では、光学補償シートを組み込むために、複数の位相差フィルムと偏光板の角度を厳密に調整しながら積層する工程が必要であったが、本発明ではかかる工程を経なくてもよく、コスト的にも大きなメリットがある。即ち、本発明によれば、液晶セルが正確に光学的に補償され、かつ貼り合わせる枚数が少なく、薄層化が可能な液晶表示装置、特に VA モードの液晶表示装置を提供することができる。

【発明の実施の形態】

【 0 0 1 7 】

50

本発明を具体的に説明する。まず、図面を用いて、本発明の液晶表示装置の一態様について説明する。

図 1 は本発明の液晶表示装置、図 2 は本発明に使用可能な偏光板の構成の一例を示す模式図である。図 1 では、電界効果型液晶として負の誘電異方性を有するネマチック液晶を用いてアクティブ駆動を行った例で説明する。

【 0 0 1 8 】

[液晶表示装置]

図 1 において、液晶表示装置は、液晶セル (5 ~ 8)、および液晶セルの両側に配置された一対の偏光板 1 および 1 2 を有する。偏光板 1 と液晶セル 5 ~ 8 との間には、第 1 の光学異方性層 3 が、偏光板 1 4 と液晶セル 5 ~ 8 との間には、第 2 の光学異方性層 1 0 が配置されている。液晶セルは、上側電極基板 5 と下側電極基板 8 と、これらに挟持される液晶分子 7 とからなる。液晶性分子 7 は、電極基板 5 および 8 の対向面に施されたラビング処理の方向 6 および 9 によって、外部電界が印加されていない非駆動状態において、前記基板に対して略垂直な方向に配向するように制御されている。また、上側偏光板 1 と下側偏光板 1 4 は、その吸収軸 2 と吸収軸 1 3 とが概略直交するように積層されている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示す様に、偏光板 1 および 1 2 は、保護膜 1 0 1 および 1 0 5 に挟持される偏光膜 1 0 3 からなる。偏光板 1 および 1 2 は、例えば、ポリビニルアルコールフィルムからなる偏光膜をヨウ素にて染色し、延伸を行うことによって偏光膜 1 0 3 を得、その両面に保護膜 1 0 1 および 1 0 5 を積層して作製することができる。積層の際には、一対の保護膜と偏光膜の合計 3 枚のフィルムを、ロール・ＴＯ・ロールで貼り合わせると、生産性の点で好ましい。また、ロール・ＴＯ・ロールの積層では、図 2 に示す様に、保護膜 1 0 1 および 1 0 5 の遅相軸 1 0 2 および 1 0 6 と、偏光膜 1 0 3 の吸収軸 1 0 4 とが平行となる様に容易に積層でき、偏光板の寸法変化やカールの発生が起こりに難い機械的安定性が高い偏光板となるので好ましい。また、3 枚のフィルムの少なくとも 2 つの軸、例えば、一方の保護膜の遅相軸と偏光膜吸収軸、または 2 枚の保護フィルムの遅相軸などが実質的に平行であれば同じ効果が得られる。

【 0 0 2 0 】

再び図 1 において、第 1 の光学異方性層 3 は、光学的に正の屈折率異方性を持ち、棒状液晶性化合物を含有する組成物から形成され、可視光に対してレターデーション (R_e) が 40 ~ 150 nm を示す。一方、第 2 の光学異方性層 1 0 および 1 2 は、光学的に負の屈折率異方性を持ち、可視光に対して R_e が 10 nm 以下で、且つ R_{th} が 60 ~ 250 nm である。第 2 の光学異方性層 1 0 を構成している材料については特に制限はなく、液晶性化合物からなる層であっても、ポリマーフィルムであってもよい。これらの光学異方性層 3 および 1 0 は、液晶セルの画像着色を解消し、および視野角の拡大に寄与する。なお、図 1 の液晶表示装置では、第 2 の光学異方性層を二層用いた例を示したが、第 2 の光学異方性層は一層であってもよく、また三層以上であってもよい。第 1 の光学異方性層についても同様である。

【 0 0 2 1 】

図 1 中、上側を観察者側とすると、図 1 には、第 1 の光学異方性層 3 は、観察者側の偏光板 1 と観察者側液晶セル用基板 5 との間に、第 2 の光学異方性層 1 0 は、背面側の偏光板 1 4 と背面側液晶セル用基板 8 との間に配置した構成を示したが、第 1 の光学異方性層と第 2 の光学異方性層が入れ替わった構成であってもよいし、また、第 1 および第 2 の光学異方性層の双方が、観察者側の偏光板 1 と観察者側液晶セル用基板 5 との間に配置されていてもよいし、または背面側の偏光板 1 4 と背面側液晶セル用基板 8 との間に配置されていてもよい。かかる態様では、第 2 の光学異方性層が、第 1 の光学異方性層の支持体を兼ねていてもよい。また、第 1 の光学異方性層 3 は、偏光板 1 と一体となってもよく、偏光板 1 と一体化した状態で液晶表示装置内に組み込むことができる。第 1 の光学異方性層は、棒状液晶性化合物からなるので、通常、支持体上に形成される。例えば、第 1 の光学異方性層の支持体を、偏光膜の一方の側の保護膜として機能させてもよく、透明保護

膜、偏光膜、透明保護膜（透明支持体を兼用）および第１の光学異方性層の順序で積層した一体型偏光板とするのが好ましい。前記一体型偏光板を液晶表示装置内に組み込む場合は、装置の外側（液晶セルから遠い側）から、透明保護膜、偏光膜、透明保護膜（兼透明支持体）および第１の光学異方性層の順序になるように組み込むのが好ましい。

【００２２】

第２の光学異方性層１０についても同様であり、偏光板１２と一体化した一体型偏光板として液晶表示装置内に組み込むことができ、第２の光学異方性層１０が液晶性化合物からなる態様では、偏光板１２の一方の保護膜が第２の光学異方性層１０の透明支持体を兼ねていてもよい。かかる態様では、透明保護膜、偏光膜、透明保護膜（透明支持体を兼用）および第２の光学異方性層の順序で積層した一体型偏光板とし、該一体型偏光板を、外側（液晶セルから遠い側）から、透明保護膜、偏光膜、透明保護膜（兼透明支持体）および第２の光学異方性層の順序になるように液晶表示装置内に組み込むのが好ましい。さらに、第２の光学異方性層１０が、ポリマーフィルムである場合は、第２の光学異方性層１０が、偏光板１２の一方の保護膜であってもよい。かかる態様では、透明保護膜、偏光膜および第２の光学異方性層（透明保護膜を兼ねる）の順序で積層した一体型偏光板とし、該一体型偏光板を、外側（液晶セルから遠い側）から、透明保護膜、偏光膜および第２の光学異方性層（兼透明保護膜）の順序になるように液晶表示装置内に組み込むのが好ましい。

【００２３】

本発明の液晶表示装置は、上記構成に限定されず、他の部材を含んでいてもよい。例えば、液晶セルと偏光膜との間にカラーフィルターを配置してもよい。また、透過型液晶表示装置の態様では、冷あるいは熱陰極蛍光管、発光ダイオード、エレクトロルミネッセント素子を光源とするバックライトを背面に配置することができる。一方、反射型液晶表示装置の態様では、偏光板は観察側に１枚配置したのみでよく、液晶セル背面あるいは液晶セルの下側基板の内面に反射膜を設置する。もちろん前記光源を用いたフロントライトを液晶セル観察側に設けることも可能である。さらに、表示装置の１画素内に、透過部と反射部を設けた半透過型も可能である。

【００２４】

本発明の液晶表示装置の種類については特に限定されず、画像直視型、画像投影型および光変調型のいずれの液晶表示装置も含まれる。ＴＦＴやＭＩＭのような３端子または２端子半導体素子を用いたアクティブマトリクス液晶表示装置が本発明は有効である。もちろん時分割駆動と呼ばれるＳＴＮ型に代表されるパッシブマトリクス液晶表示装置でも有効である。

【００２５】

〔ＶＡモード液晶セル〕

本発明において、液晶セルはＶＡモードであるのが好ましい。ＶＡモードの液晶セルは、対向面がラビング処理された上下基板の間に誘電異方性が負の液晶性分子を封入してなる。例えば、 $\Delta n = 0.0813$ 、および $\Delta \epsilon = -4.6$ 程度の液晶分子を用い、液晶分子の配向方向を示すダイレクタ、いわゆるチルト角が約 89° の液晶セルを作製することができる。この時、液晶層の厚さ d は $3.5 \mu m$ 程度にすることができる。液晶層の厚さ d と、屈折率異方性 Δn との積 $\Delta n d$ の大きさにより白表示時の明るさが変化する。最大の明るさを得るためには、液晶層の厚さ d と屈折率異方性 Δn との積 $\Delta n d$ は $0.2 \sim 0.5 \mu m$ の範囲であるのが好ましい。

【００２６】

基板５および基板８のそれぞれの配向膜（図示せず）の内側には、透明電極（図示せず）が形成されるが、電極に駆動電圧を印加しない非駆動状態では、液晶層中の液晶分子は、基板面に対して概略垂直に配向し、その結果液晶パネルを通過する光の偏光状態はほとんど変化しない。上記した様に、液晶セルの上側偏光板１の吸収軸２と下側偏光板１４の吸収軸１５とは概略直交になっているので、光は偏光板を通過せず、すなわち、図１の液晶表示装置では、非駆動状態において理想的な黒表示を実現する。これに対し、駆動状

態では、液晶分子は基板面に平行な方向に傾斜し、液晶パネルを通過する光はかかる傾斜した液晶分子により偏光状態を変化させ、偏光板を通過する。換言すると、図1の液晶表示装置では、駆動状態において白表示が得られる。

【0027】

ここでは上下基板間に電界が印加されるため、電界方向に垂直に液晶分子が応答するような、誘電率異方性が負の液晶材料を使用した例を示した。また電極を一方の基板に配置し、電界が基板面に平行の横方向に印加される場合は、液晶材料は正の誘電率異方性を有するものを使用することができる。

なお、VAモードの液晶表示装置では、TNモードの液晶表示装置で一般的に使われているカイラル材の添加は、動的応答特性を劣化させるため用いることは少ないが、配向不良を低減するために添加されることもある。

10

【0028】

VAモードの特徴は、高速応答であることと、コントラストが高いことである。しかし、コントラストは正面では高いが、斜め方向では低下するという課題がある。黒表示時に液晶性分子は基板面に垂直に配向している。正面から観察すると、液晶分子の複屈折はほとんどないため透過率は低く、高コントラストが得られる。しかし、斜めから観察した場合は液晶性分子に複屈折が生じる。さらに上下の偏光板吸収軸の交差角が、正面では90°の直交であるが、斜めから見た場合は90°より大きくなる。この2つの要因のために斜め方向では漏れ光が生じ、コントラストが低下する。本発明では、これを解決するために、第1および第2の光学異方性層を少なくとも一層ずつ配置する。

20

【0029】

VAモードでは、白表示時には液晶性分子が傾斜しているが、傾斜方向とその逆方向では、斜めから観察した時の液晶性分子の複屈折の大きさが異なり、輝度や色調に差が生じる。これを解決するためには、液晶セルをマルチドメインにするのが好ましい。マルチドメインとは、一つの画素中に、配向状態の異なる複数の領域を形成した構造をいう。例えば、マルチドメイン方式のVAモードの液晶セルでは、一つの画素中に、電界印加時の液晶性分子の傾斜角が互いに異なる複数の領域が存在する。マルチドメイン方式のVAモード液晶セルでは、電界印加による液晶性分子の傾斜角を画素ごとに平均化することができる。そのことによって、視角特性を平均化することができる。一画素内で配向を分割するには、電極にスリットを設けたり、突起を設け、電界方向を変えたり電界密度に偏りを持たせる。全方向に均等な視野角を得るには、この分割数を多くすればよいが、4分割もしくは8分割以上することでほぼ均等な視野角が得られる。また、液晶分子を中心から放射状に連続的に配向させるCPA(Continuous Pinwheel Alignment)方式が例えばAM-LCD'01(2001年)の201頁に提案されている。この場合、配向制御方向は360度にわたって均一であるため、全方向に均等な視野角を得ることが可能である。突起等による配向制御処理方向6及び9と偏光板の吸収軸2及び13とは、電圧印加時に配向制御処理方向を含む垂直面内で液晶分子7が水平方向に傾斜することにより発生するレターデーションで偏光状態を変化させるため、1~89度の角度を為すことが好ましい。さらに、前述の分割数によっても異なるが、例えば4分割であれば40~60度がより好ましく、8分割であれば20~70度がより好ましい。またCPA方式においては、配向制御処理方向は360度にわたって均一であるため、偏光板の吸収軸は任意の角度に設定することができる。

30

40

【0030】

また配向分割の領域境界では、液晶分子が応答しづらい。そのためノーマリーブラック表示では黒表示が維持されるため、輝度低下が問題となる。液晶材料にカイラル剤を添加することは、境界領域を小さくするのに寄与する。

【0031】

以下、本発明の液晶表示装置に用いられる第1および第2の光学異方性層について、詳細に説明する。

本発明において、第1および第2の光学異方性層は、液晶表示装置の画像着色を解消し、

50

および視野角の拡大に寄与する。また、光学異方性層の支持体が偏光板の保護膜を兼ねることによって、または光学異方性層が偏光板の保護膜を兼ねることによって、液晶表示装置の構成部材を減少させることができるので、かかる態様では、液晶表示装置の薄型化にも寄与する。

【0032】

本発明では、第1の光学異方性層は、棒状液晶性化合物からなる。第2の光学異方性層については、その原料は特に制限されないが、液晶性化合物から形成してもよい。液晶性化合物からなる光学異方性層は、従来の延伸複屈折ポリマーフィルムでは得ることができない光学的性質を実現することができる。特に棒状液晶化合物からなる第1の光学異方性層と、円盤状化合物からなる第2の光学異方性層の組合せにより、液晶表示装置の光学特性を格段に向上させることができる。

10

【0033】

本発明において、第1の光学異方性層の面内レターデーション(Re)が40~150nmであり、第2の光学異方性層のReは10nm以下、Rthが60~250nm以下である。第1および第2の光学異方性層は、組み合わせられることによって、全体として光学補償機能を奏するので、組み合わせた全体のレターデーションとして調整することがより好ましい。第1および第2の光学異方性層は、組み合わせられることによって、全体として、Reが30~200nmであり、Rthが60~500nmであるのが好ましい。ここで、ReおよびRthは、おのこの以下の式によって定義される。

$$Re = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

20

$$Rth = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d \quad (2)$$

式中、nxは層の面内における遅相軸方向の屈折率、nyはnxと直交する方向の面内の屈折率、nzは層の厚み方向の屈折率、dは層の厚みを表す。

【0034】

[第1の光学異方性層]

本発明に用いる第1の光学異方性層は、棒状液晶性化合物を含有する組成物から形成され、Reが40~150nmであり、好ましくは50~120nmである。前記棒状液晶性化合物は、重合性基を有しているのが好ましい。重合性基を有する棒状液晶性化合物の場合は、実質的に水平(ホモジニアス)配向に固定化することが好ましい。実質的に水平とは、棒状液晶性化合物の長軸方向と光学異方性層の面との平均角度(平均傾斜角)が0°~10°の範囲内であることを意味する。棒状液晶性化合物を斜め配向させてもよい。斜め配向の場合でも、平均傾斜角は0°~20°であることが好ましい。また、第1の光学異方性層のReの波長依存性が大きい場合には、特に、液晶表示装置の黒表示の光もれが大きくなり、コントラストが低下するので、波長依存性が小さいことが好ましい。目視での評価から、特に、波長478nmでのReを波長748nmでのReで除した値が、1.00以上1.11以下であることが好ましい。中でも、1.00以上1.10以下であることが好ましく、1.00以上1.09以下であることがより好ましく、1.00以上1.08以下であることが最も好ましい。

30

なお、第1の光学異方性層は、棒状液晶性分子の配向によって発現された光学異方性を示す層であり、該層は棒状液晶性化合物のみならず、液晶性分子の配向を制御するのに寄与する材料や、液晶性分子を配向状態に固定するのに必要な材料等を含んでいてもよい。また、棒状液晶性分子は、配向状態に固定された後は、液晶性を失っていてもよい。

40

【0035】

重合性棒状液晶性分子としては、Makromol. Chem., 190巻、2255頁(1989年)、Advanced Materials 5巻、107頁(1993年)、米国特許4683327号、同5622648号、同5770107号、世界特許(WO)95/22586号、同95/24455号、同97/00600号、同98/23580号、同98/52905号、特開平1-272551号、同6-16616号、同7-110469号、同11-80081号、および特開2001-328973号公報などに記載の化合物の中から選んで用いることができるが、第1の光学異方性層のR

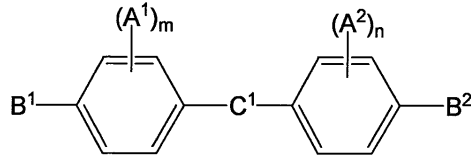
50

e の波長依存性を小さくするためには、棒状液晶性分子中に含まれる芳香環が、分子内の他の芳香環、二重結合または三重結合と共役していないことが好ましい。特に好ましいのは下記一般式 (I) および一般式 (II) の化合物である。

【 0 0 3 6 】

【 化 5 】

一般式 (I)

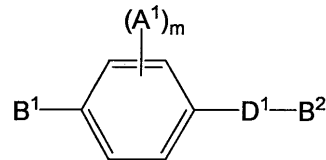


10

【 0 0 3 7 】

【 化 6 】

一般式 (II)



20

【 0 0 3 8 】

前記一般式 (I) および (II) 中、A¹およびA²はそれぞれ置換基を表し、mおよびnはそれぞれ0～4の整数であり、B¹およびB²はそれぞれ置換基であるが、B¹およびB²の少なくとも一方は重合性基を含む。前記式 (I) 中のC¹は一般式 (I) 中のベンゼン環と共役せず、且つ芳香族環同士が縮合した縮合芳香環（例えば、ナフタレン環）を含まない2価の基である。また、前記式 (II) 中のD¹は、D¹は飽和6員環を含むが、ベンゼン環および芳香族環同士が縮合した縮合芳香族環（例えば、ナフタレン環）を含まず、且つ式中のベンゼン環と共役していない2価の基である。なお、本明細書において、「ベンゼン環と共役していない2価の基」とは、ベンゼン環と多重結合により結合していない2価の基であることを意味する。

30

【 0 0 3 9 】

前記一般式 (I) および (II) 中、A¹およびA²はそれぞれ置換基を表し、例えば、ハロゲン原子、アルキル基（シクロアルキル基、ビスシクロアルキル基等のシクロアルキル基を含む）、アルケニル基（シクロアルケニル基、ビスシクロアルケニル基等のシクロアルケニル基を含む）、アルキニル基、アリール基、ヘテロ環基、シアノ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、シリルオキシ基、ヘテロ環オキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ基、アミノ基（アニリノ基を含む）、アシルアミノ基、アミノカルボニルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキル及びアリールスルホニルアミノ基、メルカプト基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ヘテロ環チオ基、スルファモイル基、スルホ基、アルキル及びアリールスルフィニル基、アルキル及びアリールスルホニル基、アシル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基、アリール及びヘテロ環アゾ基、イミド基、ホスフィノ基、ホスフィニル基、ホスフィニルオキシ基、ホスフィニルアミノ基、シリル基が例として挙げられる。好ましくはハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基であり、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、メチル基、エチル基、メトキシ基が特に好ましい。これらの例示された置換基は、上記例示された置換基によってさらに置換されていてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

50

前記式(Ⅰ)および(Ⅱ)中、 m および n はそれぞれ0～4の整数であるが、それぞれ0～2が好ましく、0または1がさらに好ましい。 m および n が2以上の整数の場合、複数の A^1 および A^2 はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

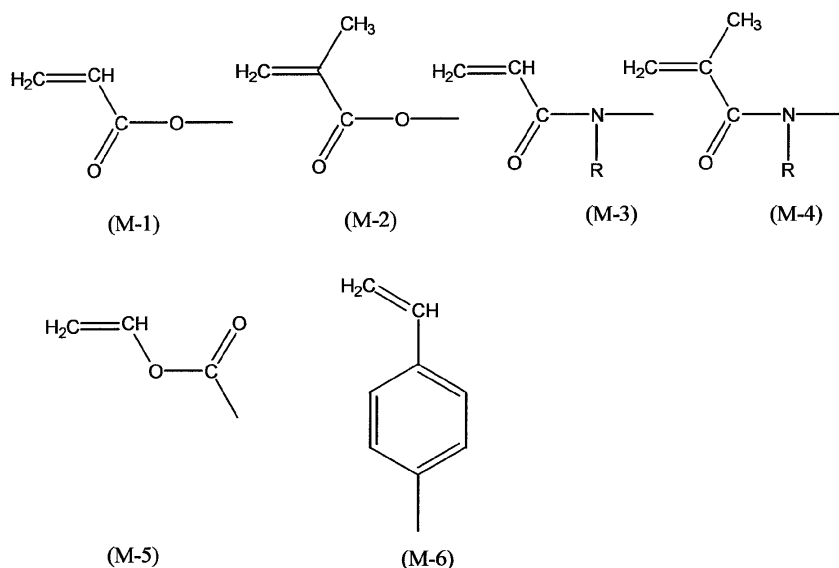
【0041】

前記式(Ⅰ)および(Ⅱ)中、 B^1 および B^2 はそれぞれ置換基を表し、それぞれアルキル基、アルコキシ基、アルコシキカルボニル基またはアシルオキシ基を表すのが好ましい。これらの置換基に含まれる炭素原子は、1～15個であるのが好ましく、1～10個であるのがより好ましい。これらの置換基はさらに置換されていてもよく、その場合の置換基の例は A^1 および A^2 の例として挙げたものと同じである。 B^1 または B^2 の少なくとも一方は、重合性基を有する。 B^1 および B^2 の双方が重合性基を含むことが好ましい。前記一般式(Ⅰ)または(Ⅱ)で表される化合物の分子を配向させた後、重合させることにより、前記一般式(Ⅰ)または(Ⅱ)の化合物からなる光学異方性層を形成することができる。前記重合性基としては、重合性エチレン性不飽和基または開環重合性基が好ましい。重合性エチレン性不飽和基の例としては下記の(M-1)～(M-6)が挙げられる。

10

【0042】

【化7】



20

30

【0043】

式中、Rは水素原子または置換基を表す。水素原子またはアルキル基であるのが好ましく、水素原子またはメチル基であるのが特に好ましい。上記例の中でも、(M-1)または(M-2)が好ましく、(M-1)が最も好ましい。開環性重合性基として好ましいのは、環状エーテル基であり、中でもエポキシ基またはオキセタン基がより好ましく、エポキシ基が最も好ましい。

【0044】

重合時に分子の配向秩序度が低下したり、膜面が乱れることを防止するために、重合性基とメソゲンとの間にはフレキシブル Spacer 部分を有することが好ましい。フレキシブル Spacer の例としては、 $-(\text{CH}_2)_{m1}-$ 、 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{n1}-$ などが挙げられる。式中、 $m1$ は1～10の整数、 $n1$ は1～4の整数を表す。

40

【0045】

前記式中、 B^1 および B^2 として好ましいのは、下記一般式(B)で表される基である。

一般式(B) $-L-M-$

式(B)中、Mは重合性基であり、Lは $-\text{CH}_2\text{CH}_2-(M)$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_x-(M)$ 、 $-\text{COO}(\text{CH}_2)_x-(M)$ 、 $-\text{OCO}(\text{CH}_2)_x-(M)$ 、 $-\text{OCOO}(\text{CH}_2)_x-(M)$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCO}(\text{CH}_2)_x-(M)$ 、 $-\text{OCH}_2\text{COO}(\text{CH}_2)_x-(M)$ 、 $-\text{OCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2-(M)$ 、 $-\text{OCOOCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2-(M)$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$

50

(CH₂)_x - (M)、-CH₂CH₂-O-(M)、-O(CH₂)_x-O-(M)、-COO(CH₂)_x-O-(M)、-OCO(CH₂)_x-O-(M)、-OCOO(CH₂)_x-O-(M)、-CH₂CH₂OCO(CH₂)_x-O-(M)、-OCH₂COO(CH₂)_x-O-(M)、-OCH₂C≡CCH₂-O-(M)、-OCOOCH₂C≡CCH₂-O-(M)または-C≡C-(CH₂)_x-O-(M)で表される2価の基である。式中、xは1～10の自然数である。これらの中でも、-O(CH₂)_x-(M)が最も好ましい。

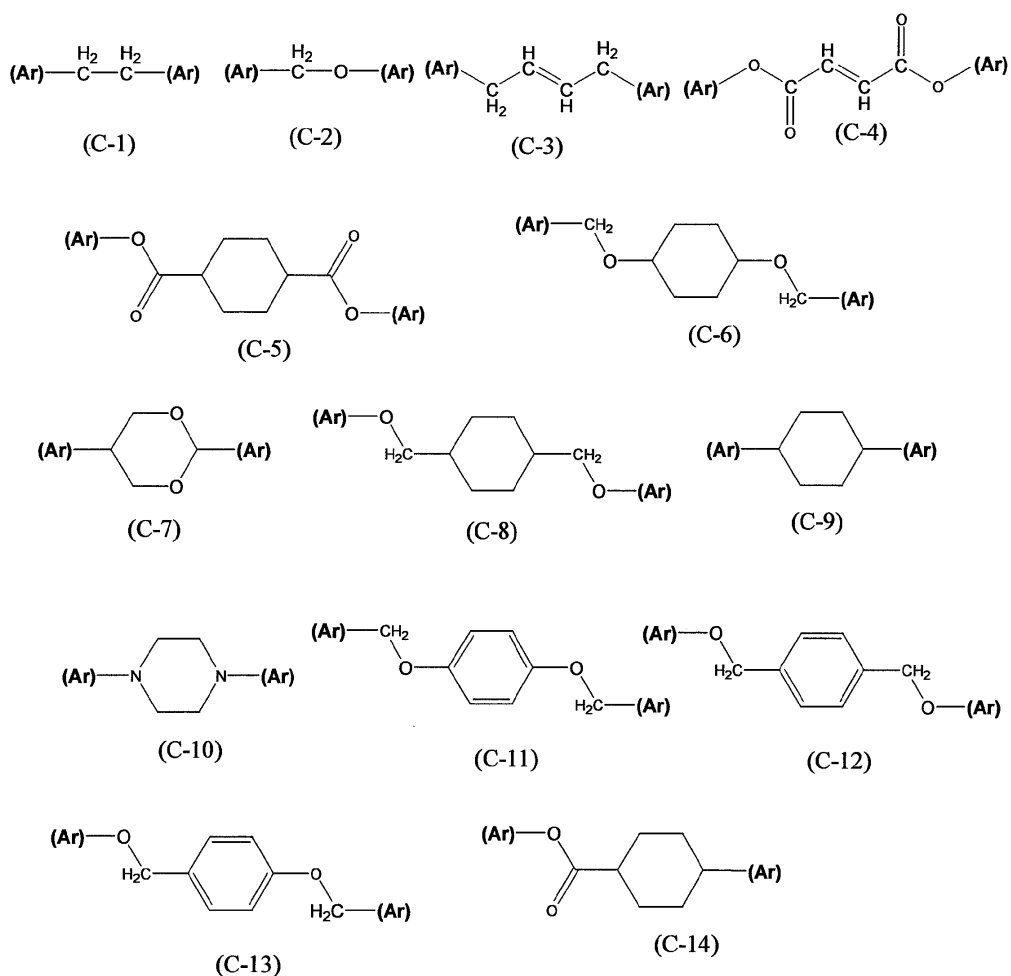
【0046】

前記一般式(I)中のC¹の好ましい例としては、下記の(C-1)～(C-14)が挙げられる。なお、下記式中、Arは、式(I)中のベンゼン環(ベンゼン環上の置換基であるB¹、B²、A¹およびA²を含む)を示す。

10

【0047】

【化8】



20

30

【0048】

これらの中でも、特に好ましいのは(C-2)、(C-4)、(C-5)、(C-7)、(C-11)および(C-14)である。

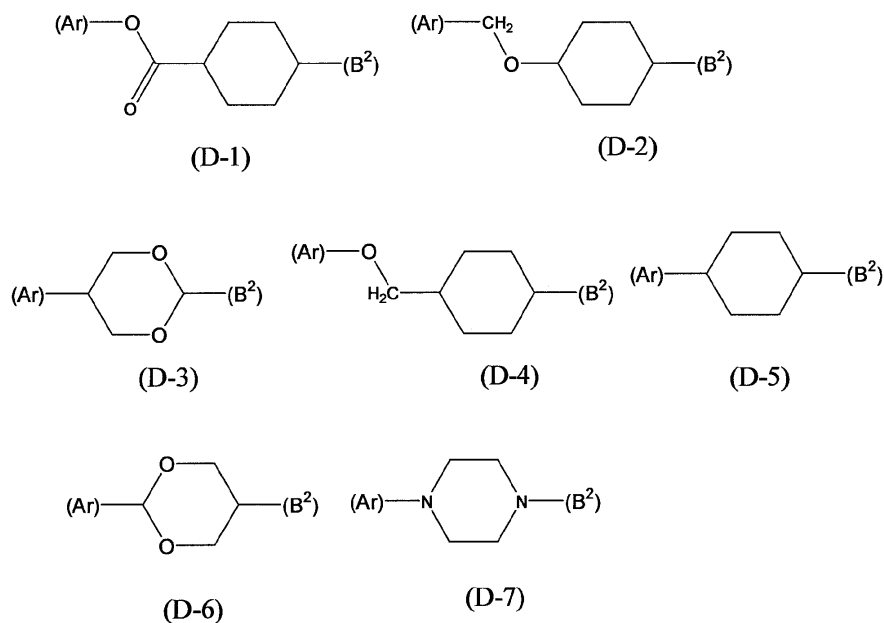
40

【0049】

前記一般式(II)中のD¹の好ましい例としては、下に示した(D-1)～(D-7)が挙げられる。なお、下記式中、Arは式(II)中のベンゼン環(ベンゼン環上のB¹およびA¹を含む)を示し、B²は式(II)中のB²を示す。

【0050】

【化 9】



10

【 0 0 5 1 】

これらの中で特に好ましいのは、(D-3)および(D-6)である。

20

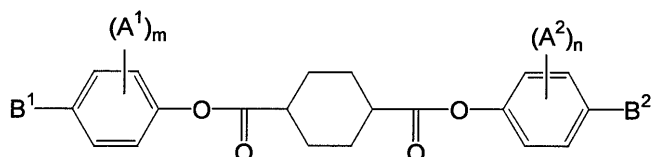
【 0 0 5 2 】

前記第1の光学異方性層を形成する棒状液晶性化合物としては、下記一般式(III)または一般式(IV)で表される化合物が特に好ましい。

【 0 0 5 3 】

【化 1 0】

一般式 (III)

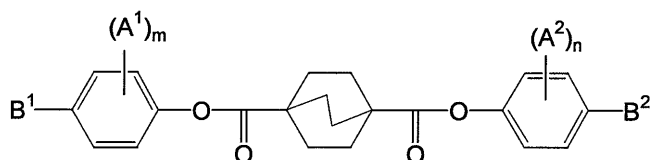


30

【 0 0 5 4 】

【化 1 1】

一般式 (IV)



40

【 0 0 5 5 】

前記一般式(III)および(IV)中、 A^1 、 A^2 、 m 、 n 、 B^1 および B^2 については、前記一般式(I)中のそれぞれと同義であり、好ましい範囲も同様である。

【 0 0 5 6 】

前記一般式(I)中の C^1 または式(II)中の D^1 が、1,4-シクロヘキサン-ジイル基を含む場合(例えば、前記一般式(III)で表される化合物である場合)、シクロヘキサン環の1位および4位に結合した2つの置換基は、互いにシスの位置に結合していても、トランスの位置に結合していてもよいし、これらの混合物であってもよいが、トランス

50

の位置に結合していることが好ましい。

【 0 0 5 7 】

また、前記一般式 (I) ~ (IV) で表される化合物は単独で液晶性を有していることが好ましいが、単独で液晶性を有していなくても他の液晶性化合物と共に用い、配向させることで、光学異方性層を形成してもよい。また、固定化の際は、前記一般式 (I) ~ (IV) で表される化合物を単独で重合させてもよいし、それらの化合物同士またはそれらの化合物と他の重合性液晶性化合物もしくは非液晶性の重合性化合物とを重合させてもよい。

【 0 0 5 8 】

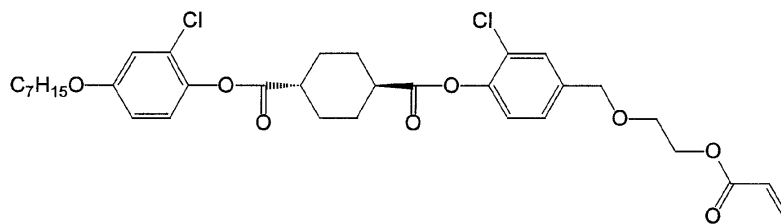
前記一般式 (I) ~ (IV) で表される化合物の具体例を以下に示すが、本発明はこれら

10

【 0 0 5 9 】

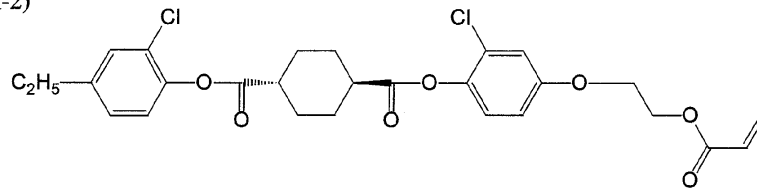
【 化 1 2 】

(I-1)

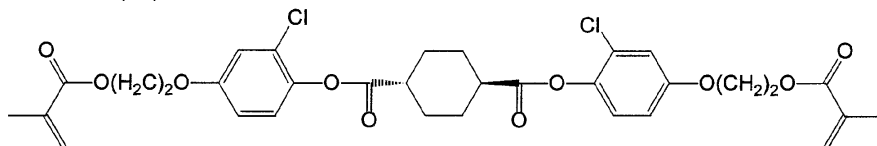


20

(I-2)

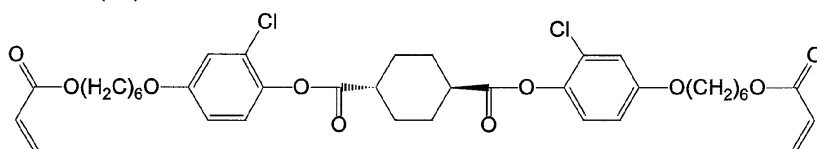


(I-3)



30

(I-4)

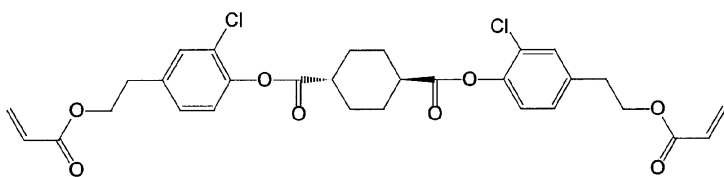


40

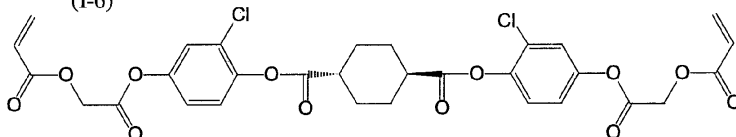
【 0 0 6 0 】

【化 1 3】

(I-5)

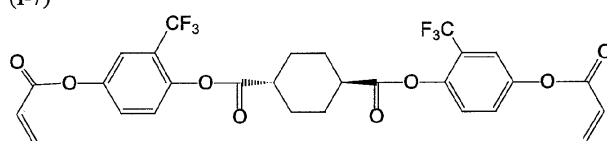


(I-6)



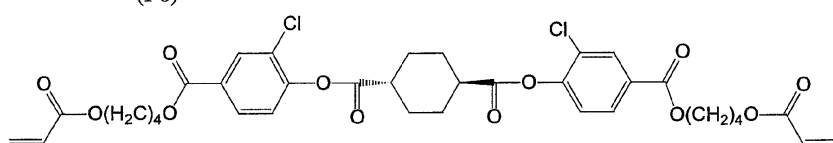
10

(I-7)



20

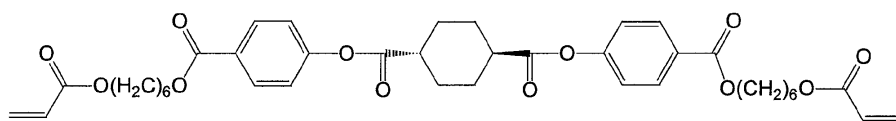
(I-8)



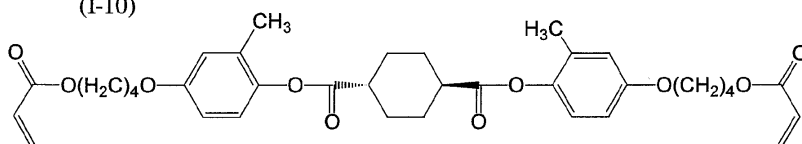
【 0 0 6 1 】

【化 1 4】

(I-9)

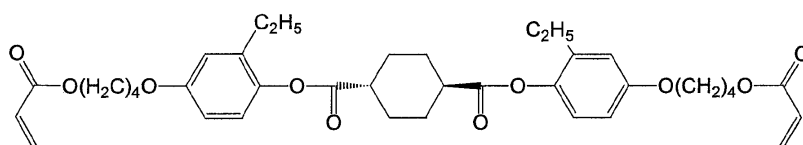


(I-10)



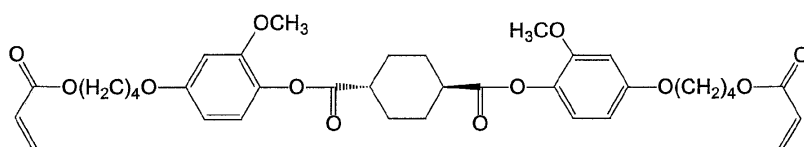
10

(I-11)



20

(I-12)

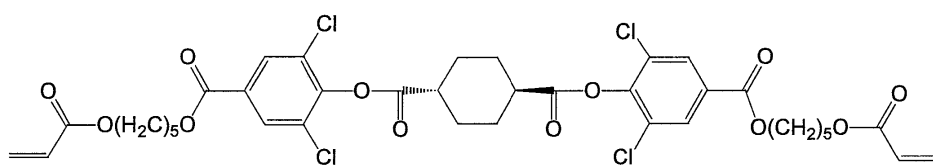


【 0 0 6 2】

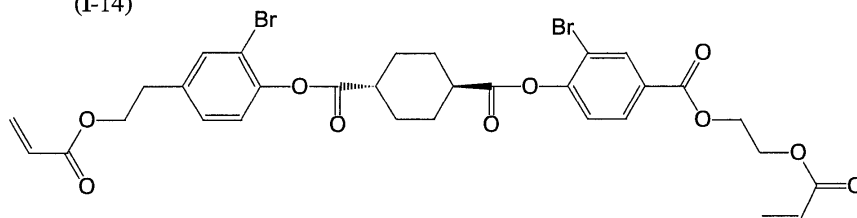
30

【化 1 5】

(I-13)

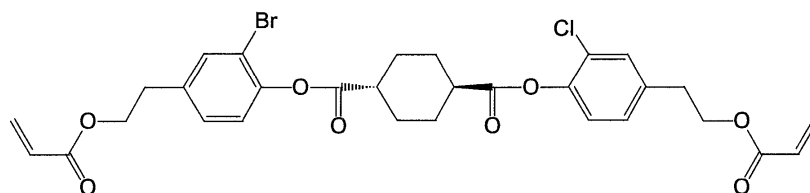


(I-14)



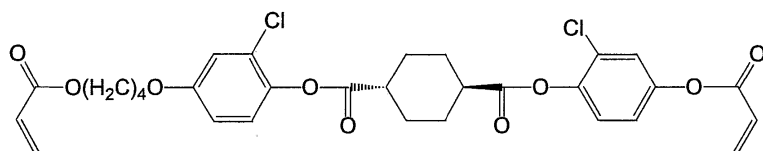
10

(I-15)



20

(I-16)

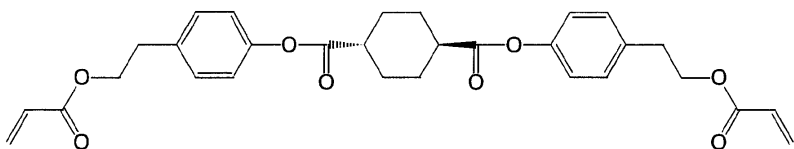


30

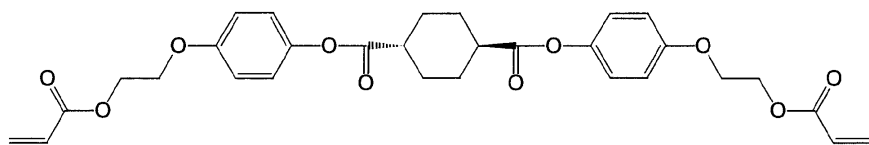
【 0 0 6 3 】

【化 1 6】

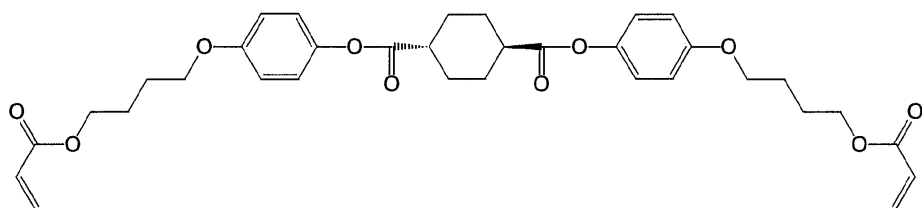
(I-17)



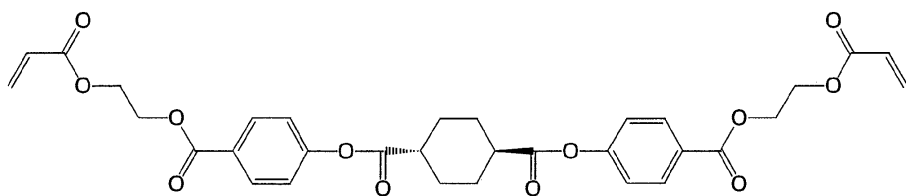
(I-18)



(I-19)



(I-20)



【 0 0 6 4 】

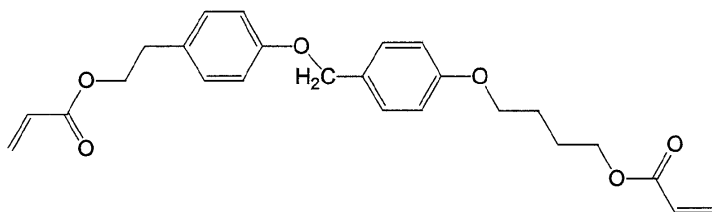
10

20

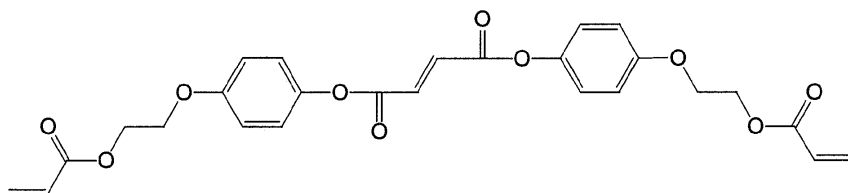
30

【化 1 7】

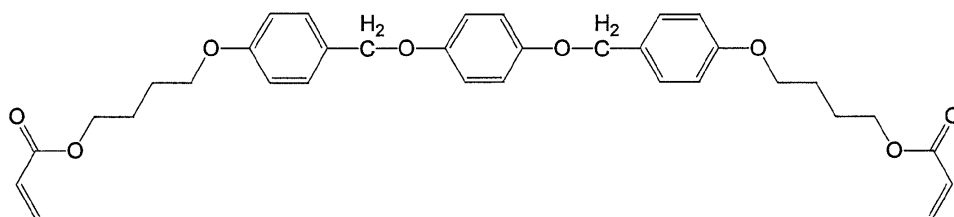
(I-21)



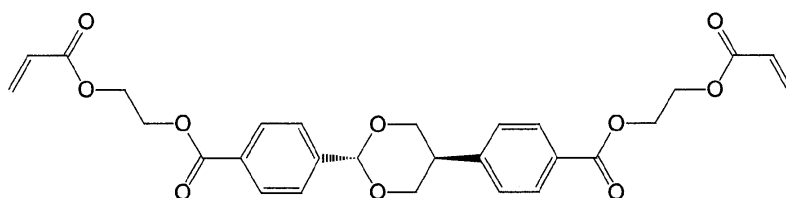
(I-22)



(I-23)



(I-24)



【 0 0 6 5 】

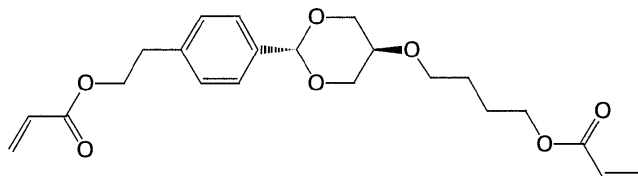
10

20

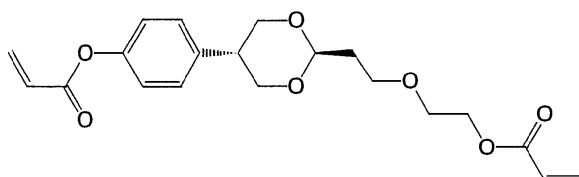
30

【化 18】

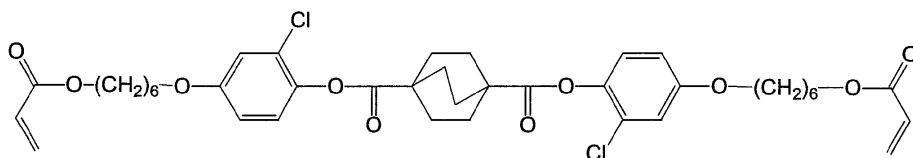
(I-25)



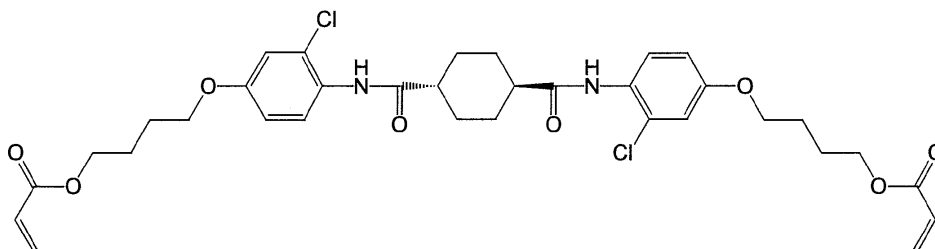
(I-26)



(I-27)



(I-28)

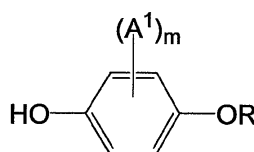


【 0 0 6 6 】

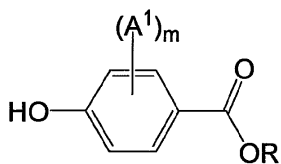
前記一般式 (I) ~ (IV) で表される化合物は、市販されている試薬、または既知の方法を利用して合成した化合物を用いて、トランス - 1, 4 - シクロヘキサンジカルボン酸クロリド (後述の化合物 (4 - d)) などと反応させ、必要に応じてさらに修飾する方法により、容易に合成できる。

【 0 0 6 7 】

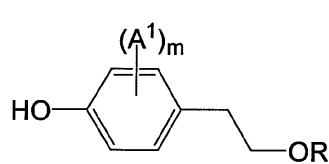
【化 19】



一般式 (VII)



一般式 (VIII)



一般式 (IX)

【 0 0 6 8 】

10

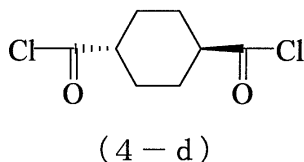
20

30

40

50

【化 2 1】



【0073】

化合物 (4 - c) 3.56 g (11.9 ミリモル) をクロロホルム 10 ml に溶解し、水素化ナトリウム 571 mg (14.3 ミリモル) を加え、15 分間攪拌した。そこに上

10

記 (4 - d) のトルエン溶液 4 ml を滴下した。1 時間攪拌した後、塩酸水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで脱水した後、減圧濃縮した。シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し化合物 (I - 4) 2.71 g (3.7 ミリモル) を得た。

NMR (CDCl₃) : δ = 7.05 ~ 6.85 (br, 4H)、6.80 (d, 2H)、

6.40 (d, 2H)、6.14 (dd, 2H)、5.81 (d, 2H)、4.15 (t, 4H)、3.90 (t, 4H)、2.68 (m, 2H)、2.31 (m, 4H)、2.00 ~ 1.30 (m, 20H)。

C 73 N 86 I。

【0074】

2) 化合物 (I - 27) の合成

20

化合物 (I - 27) は Aust. J. Chem., 38 (11) 巻、1705 - 1718 頁 (1985 年) にしたがって合成したビスクロオクタンジカルボン酸を原料にして化合物 (I - 4) と同様の方法で合成できた。

NMR (CDCl₃) : δ = 6.96 (s, 2H)、6.97 (d, 2H)、6.80 (d, 2H)、6.40 (d, 2H)、6.14 (dd, 2H)、5.82 (d, 2H)、4.17 (t, 4H)、3.92 (t, 4H)、2.09 (s, 12H)、1.90 ~ 1.55 (m, 8H) 1.53 ~ 1.40 (m, 8H)

Cr 69 N 103 I。

他の化合物についても同様の方法で合成できる。

【0075】

30

[第 2 の光学異方性層]

本発明において、第 2 の光学異方性層は、負の屈折率異方性を持ち、可視光に対して R_e が 10 nm 以下、 R_{th} が 60 ~ 250 nm である。好ましくは、 R_e が 8 nm 以下、 R_{th} が 80 ~ 200 nm である。本発明の第 2 の光学異方性層の作製には、円盤状液晶性化合物または高分子ポリマーを用いることが好ましい。円盤状液晶性化合物は、ポリマーフィルム面に対して実質的に水平 (0 ~ 10 度の範囲の平均傾斜角) に配向させることが好ましい。円盤状液晶性化合物は、様々な文献 (C. Destrad et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111 (1981) ; 日本化学会編、季刊化学総説、No. 22、液晶の化学、第 5 章、第 10 章第 2 節 (1994) ; B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794 (1985) ; J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655 (1994)) に記載されている。円盤状液晶性化合物の重合については、特開平 8 - 27284 公報に記載がある。

40

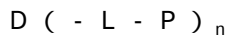
【0076】

円盤状液晶性化合物は、重合により固定可能なように、重合性基を有するのが好ましい。例えば、円盤状液晶性化合物の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させた構造が考えられるが、円盤状コアに重合性基を直結させると、重合反応において配向状態を保つことが困難になる。そこで、円盤状コアと重合性基との間に連結基を有する構造が好ましい。即ち、重合性基を有する円盤状液晶性化合物は、下記一般式 (V) で表わされる化

50

合物であることが好ましい。

一般式 (V)



式中、Dは円盤状コアであり、Lは二価の連結基であり、Pは重合性基であり、nは4～12の整数である。

【0077】

前記式(V)中の円盤状コア(D)、二価の連結基(L)および重合性基(P)の好ましい具体例は、それぞれ、特開2001-4837号公報に記載の(D1)～(D15)、(L1)～(L25)、(P1)～(P18)であり、同公報に記載の内容を好ましく用いることができる。ディスコティック液晶性化合物の具体例としては、WO01/88574A1号公報の58頁6行～65頁8行に記載されているものも好ましい。

10

【0078】

重合性基を有する円盤状液晶性化合物を用いる場合も、分子を実質的に水平配向させることが好ましい。実質的に水平とは、円盤状液晶性化合物分子の円盤面と光学異方性層の面との平均角度(平均傾斜角)が0°～10°の範囲内であることを意味する。円盤状液晶性化合物の分子を斜め配向させてもよい。斜め配向の場合でも、平均傾斜角は0°～20°であることが好ましい。

【0079】

第2の光学異方性層に好ましく用いられる高分子ポリマーとしては、光学的に負の屈折率異方性を持つものであればいずれでもよいが、可視光に対してReが10nmという観点から、セルロースアシレート、ゼオネックス、ゼオノア(共に日本ゼオン(株)製)、ARTON(JSR(株)製)のようなポリオレフィン類が好ましく用いられる。その他、例えば特開平8-110402号公報又は特開平11-293116号公報に記載されているような非複屈折性光学樹脂材料が挙げられる。

20

【0080】

[液晶性化合物の配向状態の固定化]

第1及び第2の光学異方性層を液晶性化合物から形成する場合は、配向させた液晶性化合物の分子を、配向状態を維持して固定化することが好ましい。固定化は、液晶性化合物に導入した重合性基の重合反応により実施することが好ましい。重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれるが、光重合反応がより好ましい。光重合開始剤の例には、α-カルボニル化合物(米国特許2367661号、同2367670号の各明細書記載)、アシロインエーテル(米国特許2448828号明細書記載)、α-炭化水素置換芳香族アシロイン化合物(米国特許2722512号明細書記載)、多核キノン化合物(米国特許3046127号、同2951758号の各明細書記載)、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ(米国特許3549367号明細書記載)、アクリジンおよびフェナジン化合物(特開昭60-105667号公報、米国特許4239850号明細書記載)およびオキサジアゾール化合物(米国特許4212970号明細書記載)が含まれる。

30

【0081】

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01～20質量%であることが好ましく、0.5～5質量%であることがさらに好ましい。液晶性化合物の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20mJ/cm²～50J/cm²であることが好ましく、100～800mJ/cm²であることがさらに好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。光学異方性層の厚さは、0.1～10μmであることが好ましく、0.5～5μmであることがさらに好ましい。

40

【0082】

光学異方性層は、液晶性化合物および上記の重合開始剤や他の添加剤を含む塗布液を、配向膜の上に塗布することで形成することが好ましい。塗布液の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましく用いられる。有機溶媒の例には、アミド(例、N,N-ジメチ

50

ルホルムアミド)、スルホキシド(例、ジメチルスルホキシド)、ヘテロ環化合物(例、ピリジン)、炭化水素(例、ベンゼン、ヘキサン)、アルキルハライド(例、クロロホルム、ジクロロメタン)、エステル(例、酢酸メチル、酢酸ブチル)、ケトン(例、アセトン、メチルエチルケトン)、エーテル(例、テトラヒドロフラン、1,2-ジメトキシエタン)が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。塗布液の塗布は、公知の方法(例、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法)により実施できる。

【0083】

[配向膜]

第1および第2の光学異方性層を液晶性化合物から形成する場合、液晶性化合物の分子を配向させるために、配向膜を用いることが好ましい。配向膜は、有機化合物(好ましくはポリマー)のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュア・プロジェット法(LB膜)による有機化合物(例えば、 ω -トリコ酸、ジオクタデシルジメチルアンモニウムクロリド、ステアрил酸メチルなど)の累積のような手段で設けることができる。さらに電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により配向機能が生じる配向膜も知られている。ポリマーのラビング処理により形成する配向膜がとくに好ましい。ラビング処理はポリマー層の表面を紙や布で一定方向に数回こすることにより実施する。

【0084】

配向膜に使用するポリマーの種類は、液晶性分子の配向(特に平均傾斜角)に応じて決定することができる。例えば、液晶性分子を水平に配向させるためには配向膜の表面エネルギーを低下させないポリマー(通常の配向用ポリマー)を用いる。具体的なポリマーの種類については液晶セルまたは光学補償シートについて種々の文献に記載がある。特に、本発明において、ラビング処理の方向に対して直交する方向に液晶性分子を配向する場合には、特開2002-62427号公報に記載の変性ポリビニルアルコール、特開2002-98836号公報に記載のアクリル酸系コポリマー、特開2002-268068号公報に記載のポリイミド、ポリアミック酸を好ましく用いることができる。いずれの配向膜においても、液晶化合物と透明支持体の密着性を改善する目的で、重合性基を有することが好ましい。重合性基は、側鎖に重合性基を有する繰返し単位を導入するか、あるいは、環状基の置換基として導入することができる。界面で液晶性化合物と化学結合を形成する配向膜を用いることがより好ましく、かかる配向膜としては特開平9-152509号公報に記載されている。

配向膜の厚さは0.01~5 μ mであることが好ましく、0.05~2 μ mであることがさらに好ましい。なお、配向膜を用いて液晶性分子を配向させてから、その配向状態のまま液晶性分子を固定して光学異方性層を形成し、光学異方性層のみをポリマーフィルム(または透明支持体)上に転写してもよい。

【0085】

次に、本発明の液晶表示装置に用いられる偏光膜について、詳細に説明する。

[偏光膜]

本発明に使用可能な偏光膜については、特に制限されず従来公知のものを使用することができる。例えば、ポリビニルアルコールや部分ホルマール化ポリビニルアルコール、エチレン・酢酸ビニル共重合体部分ケン化物等の親水性ポリマーからなるフィルムに、ヨウ素及び/又はアゾ系やアントラキノン系、テトラジン系等の二色性染料などからなる二色性物質を吸着させて、延伸配向処理したものなどを用いることができる。本発明では、特開2002-131548号公報に記載の延伸方法を用いることが好ましく、特に、偏光膜の吸収軸が長手方向に対して実質的に直交する、幅方向一軸延伸型テンター延伸機を用いることが好ましい。幅方向一軸延伸型テンター延伸機を用いることで、第1の光学異方性層に用いる配向膜としてラビング処理の方向に対して直交する方向に液晶性化合物を配向する配向膜を用いる必要がなく、通常の配向膜を用いるため、コスト、配向による欠陥の

点で好ましい。

【0086】

偏光膜は、通常、少なくとも片面が透明保護膜（保護フィルムともいう）によって保護された偏光板として用いられる。透明保護膜の種類は特に限定されず、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースプロピオネート等のセルロースエステル類、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリエステル等を用いることができる。

透明保護膜は、通常、ロール形態で供給され、長尺の偏光膜に対して、長手方向が一致するようにして連続して貼り合わされることが好ましい。ここで、透明保護膜の配向軸（遅相軸）はいずれの方向であってもよいが、操作上の簡便性から、透明保護膜の配向軸は、長手方向に平行であることが好ましい。また、透明保護膜の遅相軸（配向軸）と偏光膜の吸収軸（延伸軸）の角度も特に限定的でなく、偏光板の目的に応じて適宜設定できる。なお、本発明に好ましく用いられる、前記の幅方向一軸延伸型テンター延伸機を用いて偏光膜を作製した場合には、透明保護膜の遅相軸（配向軸）と偏光膜の吸収軸（延伸軸）は実質的に直交することになる。

【0087】

透明保護膜のレターデーションは、例えば632.8nmにおいて10nm以下が好ましく、5nm以下がさらに好ましい。このような低レターデーションの観点から、透明保護膜として使用するポリマーはセルロースアシレート、ゼオネックス、ゼオノア（共に日本ゼオン（株）製）、ARTON（JSR（株）製）のようなポリオレフィン類が好ましく用いられる。その他、例えば特開平8-110402号公報又は特開平11-293116号公報に記載されているような非複屈折性光学樹脂材料が挙げられる。なお、透明保護膜にセルロースアセテートを用いる場合には、環境の温湿度によるレターデーション変化を小さくおさえる目的から、レターデーションは3nm未満であることが好ましく、さらに2nm以下であることが好ましい。

【0088】

本発明では、薄型化等を目的に、偏光膜の保護膜のうち一方が、光学異方性層の支持体を兼ねていてもよいし、また光学異方性層そのものであってもよい。光学異方性層と偏光膜は、光学軸のズレ防止やゴミなどの異物の侵入防止などの点から、固着処理されていることが好ましい。その固着積層には例えば透明接着層を介した接着方式などの適宜な方式を適用することができる。その接着剤等の種類について特に限定はなく、構成部材の光学特性の変化防止などの点から、接着処理時の硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものが好ましく、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが望ましい。このような観点から、親水性ポリマー系接着剤や粘着層が好ましく用いられる。

【0089】

前記粘着層の形成には、例えばアクリル系重合体やシリコン系ポリマー、ポリエステルやポリウレタン、ポリエーテルや合成ゴムなどの適宜なポリマーを用いてなる透明粘着剤を用いることができる。このうち、光学的透明性や粘着特性、耐候性などの点よりアクリル系粘着剤が好ましい。なお粘着層は、液晶セル等の被着体への接着を目的に偏光板の片面又は両面に必要に応じて設けることもできる。その場合、粘着層が表面に露出するときにはそれを実用に供するまでの間、セパレータ等を仮着して粘着層表面の汚染等を防止することが好ましい。

【0090】

偏光膜の片面又は両面に、上記の透明保護膜に準じた耐水性等の各種目的の保護膜、表面反射の防止等を目的とした反射防止層又はノ及び防眩処理層などの適宜な機能層を形成した偏光板を用いてもよい。前記反射防止層は、例えばフッ素系ポリマーのコート層や多層金属蒸着膜等の光干渉性の膜などとして適宜に形成することができる。また防眩処理層も例えば微粒子含有の樹脂塗工層やエンボス加工、サンドブラスト加工やエッチング加工等の適宜な方式で表面に微細凹凸構造を付与するなどにより表面反射光が拡散する適宜な方式で形成することができる。

なお前記の微粒子には、例えば平均粒径が $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ のシリカや酸化カルシウム、アルミナやチタニア、ジルコニアや酸化錫、酸化インジウムや酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子や、ポリメチルメタクリレートやポリウレタの如き適宜なポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系微粒子などの適宜なものを1種又は2種以上用いる。また上記した接着層ないし粘着層は、斯かる微粒子を含有して光拡散性を示すものであってもよい。

【0091】

[偏光板の光学性能]

本発明に関連する透明保護膜、偏光膜および透明支持体からなる偏光板の光学的性能及び耐久性（短期、長期での保存性）は、市販のスーパーハイコントラスト品（例えば、株式会社サンリツ社製 HLC2-5618 等）同等以上の性能を有することが好ましい。具体的には、可視光透過率が 42.5% 以上で、偏光度 $\{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2}$ 0.9995 （ただし、 T_p は平行透過率、 T_c は直交透過率）であり、温度 60°C 、湿度 $90\% \text{ RH}$ 雰囲気下に 500 時間および 80°C 、ドライ雰囲気下に 500 時間放置した場合のその前後における光透過率の変化率が絶対値に基づいて 3% 以下、更には 1% 以下、偏光度の変化率は絶対値に基づいて 1% 以下、更には 0.1% 以下であることが好ましい。

【実施例】

【0092】

以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、試薬、物質とその割合、操作等は本発明の趣旨から逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明の範囲は以下の具体例に制限されるものではない。

【0093】

[実施例 1]

図1に示す構成の液晶表示装置を作製した。即ち、観察方向（上層）から上側偏光板1、液晶セル（上基板5、液晶層7、下基板8）、下側偏光板12を積層し、さらにバックライト光源（不図示）を配置した。また上下各偏光板と液晶セルの間には、液晶表示装置の光学性能を向上させるための第1の光学異方性層3および第2の光学異方性層10を配置した。用いた上側偏光板1および下側偏光板12として、図2に示す構成、保護膜101、偏光膜103、保護膜105（保護膜105がより液晶セルに近い側に配置されるとする）からなるものを用いたが、上側偏光板1については、保護膜105を第1の光学異方性層3の透明支持体として兼用し、光学異方性層3を一体化した、一体型上側偏光板を作製してから液晶表示装置に組み込んだ。また、下側偏光板14については、保護膜105を第2の光学異方性層10として兼用した。

【0094】

以下に、用いた部材それぞれの作製方法を説明する。

< 液晶セルの作製 >

V A モードの液晶セルを以下の手順で作製した。基板表面に配向膜（例えば J S R 社製の J A L S 2 0 4 R）を塗布後、ラビング処理により液晶性分子の配向方向を示すダイレクタ、いわゆる基板面に対するチルト角を約 89° とした。上下基板間のセルギャップは $3.5 \mu\text{m}$ とし、その間に誘電異方性が負で、 $\Delta n = 0.0813$ 、 $\Delta \epsilon = -4.6$ 程度の液晶（例えばメルク社製の M L C - 6 6 0 8）を滴下注入して封入した。

【0095】

< 一体型上側偏光板の作製 >

延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて偏光膜を作製した。液晶セルに遠い側の透明保護膜（図2中、101）には、ケン化処理した市販のセルローストリアセテートフィルム（フジタック T D 8 0 U F、富士写真フイルム（株）製）を用いた。この保護膜の R_e 値は 3 nm 、 R_{th} 値は 50 nm であった。一方、液晶セルに近い側の透明保護膜（図2中、105）には、下記方法により作製してケン化処理した透明支持体 A を用いた。

【 0 0 9 6 】

(透明支持体 A の作製)

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液を調製した。

セルロースアセテート溶液組成

酢化度 6 0 . 7 ~ 6 1 . 1 % のセルロースアセテート	1 0 0 質量部
トリフェニルホスフェート (可塑剤)	7 . 8 質量部
ビフェニルジフェニルホスフェート (可塑剤)	3 . 9 質量部
メチレンクロライド (第 1 溶媒)	3 3 6 質量部
メタノール (第 2 溶媒)	2 9 質量部

10

【 0 0 9 7 】

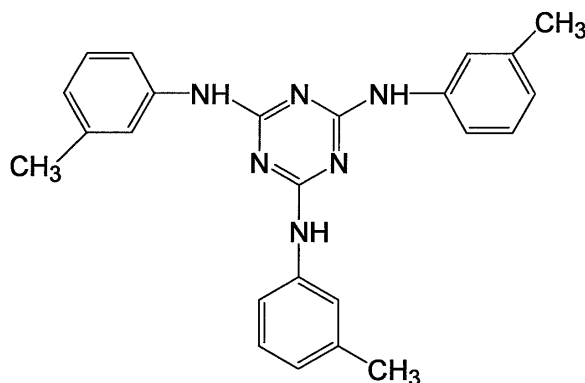
別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤 1 6 質量部、メチレンクロライド 9 2 質量部およびメタノール 8 質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。セルロースアセテート溶液 4 7 4 質量部にレターデーション上昇剤溶液 2 5 質量部を混合し、十分に攪拌してドープを調製した。レターデーション上昇剤の添加量は、セルロースアセテート 1 0 0 質量部に対して、3 . 5 質量部であった。

【 0 0 9 8 】

【 化 2 2 】

レターデーション上昇剤

20



30

【 0 0 9 9 】

得られたドープを、バンド延伸機を用いて流延した。バンド上での膜面温度が 4 0 となってから、7 0 の温風で 1 分乾燥し、バンドからフィルムを 1 4 0 の乾燥風で 1 2 分間乾燥し、残留溶剤量が 0 . 3 質量 % のセルロースアセテートフィルム (厚さ : 8 0 μ m) を作製した。作製したセルロースアセテートフィルムについて、エリプソメーター (M - 1 5 0、日本分光 (株) 製) を用いて、波長 5 5 0 n m における R e 値および R t h 値を測定した。R e は 2 n m (ばらつき ± 1 n m)、R t h は 1 2 0 n m (ばらつき ± 3 n m) であった。さらに、4 0 0 n m ~ 7 0 0 n m の各波長の R e は 2 ± 1 n m、4 0 0 n m ~ 7 0 0 n m の各波長の R t h は 1 2 0 ± 2 n m の範囲であった。

40

作製したセルロースアセテートフィルムを 2 . 0 m o l / l の水酸化カリウム溶液 (2 5) に 2 分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗し、その後乾燥させた。このセルロースアセテートフィルムの表面エネルギーを接触法により求めたところ、6 3 m N / m であった。こうして作製したセルロースアセテートフィルムを透明支持体 A とした。

【 0 1 0 0 】

(配向膜の形成)

次に、作製した透明支持体 A の表面に、下記組成の塗布液を # 1 5 のワイヤーバーコーターで 2 6 . 3 m l / m² 塗布した。

配向膜塗布液組成

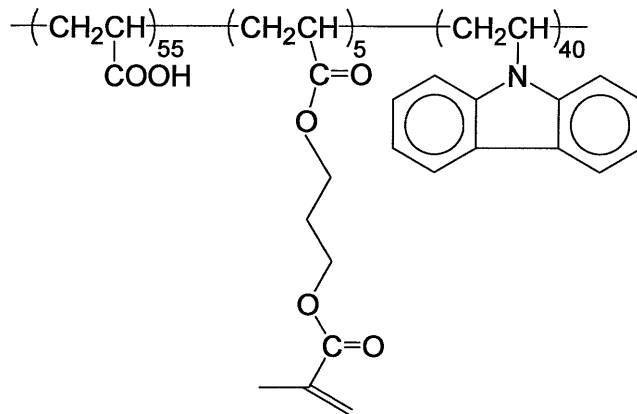
50

下記の高分子化合物 P	4 質量部
トリエチルアミン	2 質量部
デコナール EX - 521 の 5 % 水溶液	
(ナガセ化成工業株式会社のエポキシ化合物)	8 . 1 質量部
水	5 7 質量部
メタノール	2 9 質量部

【 0 1 0 1 】

【 化 2 3 】

高分子化合物 P



10

20

【 0 1 0 2 】

25 で 30 秒間、120 の温風で 120 秒間乾燥した。乾燥後の配向膜の厚みは 1 . 0 μm であった。また、配向膜の表面粗さを原子間力顕微鏡 (AFM: Atomic Force Microscope、SPI 3800N、セイコーインスツルメンツ(株)製)にて測定したところ、1 . 135 nmであった。次に、形成した膜に、透明支持体 A の遅相軸 106 (長手方向: 波長 550 nm 測定) と同じ方向にラビング処理した。

【 0 1 0 3 】

(第 1 の光学異方性層の形成)

30

この配向膜上に、第 1 の光学異方性層を形成した。具体的には、上記の配向膜の上に、下記の組成の塗布液をバーコーターを用いて連続的に塗布、乾燥、および加熱 (配向熟成) し、さらに紫外線照射して厚さ 0 . 8 μm の水平配向した第 1 の光学異方性層を形成した。

第 1 の光学異方性層用塗布液組成

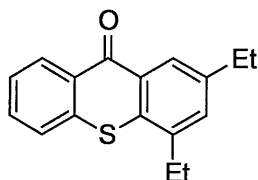
本明細書中の棒状液晶性化合物 (例示化合物 I - 4)	32 . 1 質量%
下記の増感剤 A	0 . 32 質量%
下記の光重合開始剤 B	0 . 96 質量%
配向制御剤 C	0 . 19 質量%
グルタルアルデヒド	0 . 04 質量%
クロロホルム	66 . 39 質量%

40

【 0 1 0 4 】

【 化 2 4 】

増感剤 A

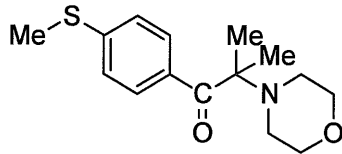


50

【 0 1 0 5 】

【 化 2 5 】

光重合開始剤 B

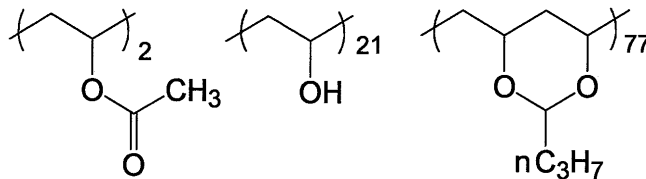


【 0 1 0 6 】

10

【 化 2 6 】

配向制御剤 C



【 0 1 0 7 】

20

形成した第 1 の光学異方性層 3 は、透明支持体 A の長手方向（ラビング方向）と直交する方向に遅相軸 4 を有し、550 nm における R_e 値は 60 nm であった。また、光学的に正の屈折率異方性を示した。王子計測機器（株）製 K O B R A - 3 1 P R を用いて R_e の波長依存性を測定したところ、波長 478 nm での R_e を波長 748 nm での R_e で除した値は 1.07 であった。

【 0 1 0 8 】

作製した透明支持体 A と第 1 光学異方性層との積層体、および上記セルローストリアセテートフィルム フジタック T D 8 0 U F を、作製した偏光膜の両面に、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付け、一体型上側偏光板を作製した。図 2 中、液晶セル側から遠い透明保護膜 101 がフジタック T D 8 0 U F、液晶セルに近い透明保護膜 105 が透明支持体 A である。各フィルムの積層角度は表示装置を上から見た時の左右の方向を基準（0°）にすると、上側偏光板保護膜遅相軸 102 および 106 の角度は 0°、偏光膜吸収軸 104（図 1 中、2）の角度は 0°とした。この様にして作製した、上側偏光板 1 と第 1 の光学異方性層 3 との一体型上側偏光板を、第 1 の光学異方性層 3 が、上側液晶セル基板 5 により近くなる様に、液晶表示装置に組み込んだ。

30

【 0 1 0 9 】

< 下側偏光板の作製 >

上記で作製した上側偏光板と同一の偏光膜を用いた。偏光膜の液晶セルに遠い側の透明保護膜（図 2 中、101）として、上側偏光板と同様、ケン化処理した市販のセルローストリアセテートフィルム（フジタック T D 8 0 U F、富士写真フイルム（株）製）を用いた。一方、液晶セルに近い側の透明保護膜（図 2 中、105）として、上側偏光板と同様、上記作製した透明支持体 A を用いた。偏光膜の両面に、上記と同様の接着剤を用いて 2 種の保護膜を貼り付けた。各フィルムの積層角度は表示装置を上から見た時の左右の方向を基準（0°）にすると、図 2 中、偏光膜吸収軸 104（図 1 中、13）の軸角度は 90°、保護膜遅相軸 102 および 106 の角度は 90°に設定した。

40

透明支持体 A は、光学的に負の屈折率異方性を有し、可視光に対して R_e = 2 nm で、且つ R_{t h} = 120 nm の光学的特性を示すので、第 2 の光学異方性層としても機能した。従って、作製した 2 枚の保護膜と偏光膜とからなる偏光板を、図 1 の下側偏光板 12 と第 2 の光学異方性層 10 とを一体化した下側偏光板として用いた。この下側偏光板を、第 2 の光学異方性層 10 が、下側液晶セル基板 8 により近くなる様に、液晶表示装置に組み込

50

んだ。

【0110】

< 作製した液晶表示装置の漏れ光の測定 >

この様にして作製した液晶表示装置の透過率の視野角依存性を測定した。仰角は正面から斜め方向へ10°毎に80°まで、方位角は水平右方向(0°)を基準として10°毎に360°まで測定した。黒表示時の輝度は正面方向から仰角が増すにつれ、漏れ光透過率も上昇し、仰角60°近傍で最大値をとることがわかった。また黒表示透過率が増すことで、白表示透過率と黒表示透過率の比であるコントラストが悪化することもわかった。そこで、正面の黒表示透過率と仰角60°の漏れ光透過率の最大値で、視野角特性を評価することにした。

10

本実施例での正面透過率は0.02%、仰角60°の漏れ光透過率は、方位角45°で0.035%であった。

【0111】

[実施例2]

図1の構成の液晶表示装置を作製した。即ち、観察方向(上層)から上側偏光板1、液晶セル(上基板5、液晶層7、下基板8)、下側偏光板12を積層し、さらにバックライト光源(不図示)を配置した。また上下各偏光板と液晶セルの間には、液晶表示装置の光学性能を向上させるための第1の光学異方性層3および第2の光学異方性層10を配置した。用いた上側偏光板1および下側偏光板12として、図2に示す構成、保護膜101、偏光膜103、保護膜105(保護膜105がより液晶セルに近い側に配置されとする)からなるものを用いたが、上側偏光板1については、保護膜105を第1の光学異方性層3の透明支持体として兼用し、光学異方性層3を一体化した、一体型上側偏光板を作製してから液晶表示装置に組み込んだ。また、下側偏光板12についても、保護膜105を第2の光学異方性層10の透明支持体として兼用し、光学異方性層10を一体化した、一体型下側偏光板を作製してから液晶表示装置に組み込んだ。

20

【0112】

液晶セルおよび偏光膜については、実施例1と同一のものを用いた。

上側および下側偏光膜の保護膜として、実施例1と同様、市販のセルローストリアセートフィルム(フジタックTD80UF、富士写真フィルム(株)製、Re値は3nm、Rth値は50nm)を用いた。

30

【0113】

< 一体型上側偏光板の作製 >

実施例1の透明支持体と同様なケン化処理を行ったフジタックTD80UF(Re=3nm、Rth=50nm)上に、配向膜層、第1の光学異方性層3を形成した。第1の光学異方性層3を厚くすることにより第1の光学異方性層の550nmにおけるRe値を85nmにした以外は、実施例1と同様にして、棒状液晶性化合物を配向(遅相軸は支持体の遅相軸と直交方向)させることによって、第1の光学異方性層3を形成した。なお、第1の光学異方性層は、光学的に正の屈折率異方性を示した。波長478nmでのReを波長748nmでのReで除した値は1.07であった。

作製したフジタックTD80UFと第1の光学異方性層3との積層体、およびフジタックTD80UFを、偏光膜の両面にポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付け、一体型上側偏光板を作製した。この一体型上側偏光板を、第1の光学異方性層3が上側液晶セル基板5により近くなる様に、液晶表示装置に組み込んだ。

40

【0114】

< 一体型下側偏光板の作製 >

(配向膜層の作製)

実施例1の透明支持体と同様なケン化処理を行ったフジタックTD80UF(Re=3nm、Rth=50nm)上に、下記の組成の塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28ml/m²塗布した。

配向膜塗布液組成

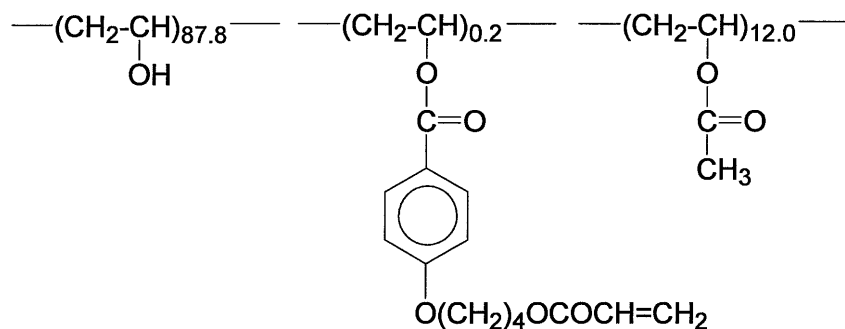
50

下記の変性ポリビニルアルコール	20 質量部
水	361 質量部
メタノール	119 質量部
グルタルアルデヒド（架橋剤）	0.5 質量部

【0115】

【化27】

変性ポリビニルアルコール



10

【0116】

25 で60秒間、60 の温風で60秒間、さらに90 の温風で150秒間乾燥した。乾燥後の配向膜厚みは1.1 μmであった。また、配向膜の表面粗さを原子間力顕微鏡（AFM：Atomic Force Microscope、SPI3800N、セイコーインスツルメンツ（株）製）にて測定したところ、1.147 nmであった。該配向膜の上にフジタックTD-80UFの遅相軸と同じ方向にラビング処理した。

20

【0117】

（第2の光学異方性層の形成）

ラビング処理した配向膜上に、下記の組成のディスコティック液晶を含む塗布液を塗布した。

ディスコティック液晶層の塗布液組成

円盤状液晶性化合物（1）*1	32.6 質量%
セルロースアセレートブチレート	0.7 質量%
エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート	
（V#360、大阪有機化学（株）製）	3.2 質量%
増感剤（カヤキュアードETX、日本化薬（株）製）	0.4 質量%
光重合開始剤（イルガキュア907、チバガイギー社製）	1.1 質量%
メチルエチルケトン	62.0 質量%

30

*1：円盤状液晶性化合物（1）として、1,2,1',2',1'',2''-トリス[4,5-ジ（ビニルカルボニルオキシブトキシベンゾイルオキシ）フェニレン（特開平8-50206号公報、段落0044に記載の例示化合物TE-8の（8）、m=4）を用いた。

【0118】

40

その後、130 の乾燥ゾーンで2分間加熱乾燥し、円盤状化合物を配向させた。次に、130 で120 W/cm高圧水銀灯を用いて、4秒間UV照射し円盤状化合物を重ねさせた。その後、室温まで放冷して、厚さ1.4 μm、光学的に負の屈折率異方性を示し、可視光に対して、Re=0 nm、Rth=140 nmの第2の光学異方性層を形成した。第2の光学異方性層の円盤状液晶性化合物は±2°の範囲で水平配向していた。

【0119】

作製したフジタックTD80UFと第2の光学異方性層の積層体およびフジタックTD80UFを、偏光膜の両面にポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付け、一体型偏光板を作製した。

作製した一体型下側偏光板を、第2の光学異方性層10が上側液晶セル基板8に接するよ

50

うに、液晶表示装置に組み込んだ。

その他の構成は例 1 と同様に液晶表示装置を作製した。

【 0 1 2 0 】

< 作製した液晶表示装置の漏れ光の測定 >

この様にして作製した液晶表示装置の黒表示時の漏れ光の視野角特性を実施例 1 と同様の方法で測定した。本実施例での正面透過率は 0 . 0 2 %、仰角 6 0 ° の漏れ光透過率は、方位角 4 5 ° で 0 . 0 3 5 % であった。

【 0 1 2 1 】

[実施例 3]

第 1 の光学異方性層の作製に用いた棒状液晶化合物を、例示化合物 I - 2 7 に代えた以外は、実施例 2 と同様にして液晶表示装置を作製した。形成した第 1 の光学異方性層は、光学的に正の屈折率異方性を有し、波長 5 5 0 nm における R e は 6 1 nm であった。また、波長 4 7 8 nm での R e を波長 7 4 8 nm での R e で除した値は 1 . 0 7 であった。作製した液晶表示装置の漏れ光の測定値は実施例 2 と同様であった。

【 0 1 2 2 】

[比較例 1]

実施例 1 の一体型上側偏光板の作製において、第 1 の光学異方性層 3 を形成しなかった以外は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。

< 作製した液晶表示装置の漏れ光の測定 >

この様にして作製した液晶表示装置の黒表示時の漏れ光の視野角特性を実施例 1 と同様の方法で測定した。本比較例での正面透過率は 0 . 0 2 %、仰角 6 0 ° の漏れ光透過率は、方位角 4 5 ° で 0 . 3 5 % であった。本発明の実施例 1、2 および 3 は、本比較例と比べて漏れ光が格段に小さく、本発明の実施例の効果は明らかである。

【 0 1 2 3 】

[比較例 2]

上側偏光板 1 の液晶セルに近い側の透明保護膜として、R e 値が 3 6 nm、R t h 値が 1 7 3 nm のものを用い、上側偏光板 1 の外側の保護膜の遅相軸の角度を 0 °、偏光膜吸収軸 2 の角度を 0 °、液晶セル側保護膜の遅相軸の角度を 9 0 ° に設定し、第 1 の光学異方性層 3 を作製しなかった以外は、実施例 1 と同様にして上側偏光板を作製した。同様に、下側偏光板 1 2 の液晶セルに近い側の透明保護膜として、R e 値が 9 nm、R t h 値が 6 8 nm のものを用い、下側偏光板の外側の保護膜遅相軸の角度を 9 0 °、偏光膜吸収軸 1 3 の角度を 9 0 °、液晶セル側保護膜遅相軸の角度を 0 ° に設定した以外は、実施例と同様にして下側偏光板を作製した。これらの上側および下側偏光板を使用した以外は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。

【 0 1 2 4 】

< 作製した液晶表示装置の漏れ光の測定 >

この様にして作製した液晶表示装置の黒表示時の漏れ光の視野角特性を実施例 1 と同様の方法で測定した。本比較例での正面透過率は 0 . 0 2 %、仰角 6 0 ° の漏れ光透過率は、方位角 4 5 ° で 0 . 1 7 % であった。本発明の実施例 1、2 および 3 は、本比較例と比べて漏れ光が格段に小さく、本発明の実施例の効果は明らかである。

【 0 1 2 5 】

[比較例 3]

図 1 と同様の構成の液晶表示装置を作製した。偏光板 1 , 1 2 として、図 2 の構成の偏光板を用い、保護膜 1 0 1 , 1 0 5 として、市販のセルロースアセテートフィルム（フジタック T D 8 0 U F、富士写真フイルム（株）製、R e 値が 3 nm、R t h 値が 5 0 nm）を用いた。また、上側偏光板 1 と上側液晶セル基板 5 との間に、延伸フィルムからなる位相差フィルム C（図 1 中、3）を 1 枚、下側偏光板 1 2 と下側液晶セル基板 8 との間に、延伸フィルムからなる位相差フィルム D を 2 枚（図 1 中、1 0 として 1 枚で示している。）配置した。偏光板保護膜の遅相軸、偏光板吸収軸の方向は実施例 2 と同じにした。位相差フィルム C は、ノルボルネン系延伸フィルムからなり、フィルム面の延伸方向の平均

10

20

30

40

50

屈折率を $N_x (= 1.51)$ 、フィルム面の延伸方向に垂直な方向の平均屈折率を $N_y (= 1.509)$ 、フィルム面の厚さ方向の平均屈折率を $N_z (= 1.509)$ 、フィルムの厚さは $95 \mu\text{m}$ であった。同フィルムの R_e 値を 95 nm 、同遅相軸 4 の角度は 0° にした。一方、位相差フィルム D (10) は、ともにノルボルネン系延伸フィルムからなり、フィルム面の延伸方向の平均屈折率を $N_x (= 1.51)$ 、フィルム面の延伸方向に垂直な方向の平均屈折率を $N_y (= 1.51)$ 、フィルム面の厚さ方向の平均屈折率を $N_z (= 1.5084)$ 、フィルムの厚さは $70 \mu\text{m}$ であった。同フィルムの R_e 値は 5 nm 、 R_{th} 値は 110 nm であり、2 枚のフィルムの遅相軸が概略直交するように積層し、下側偏光板に接するフィルムの遅相軸の角度は 90° 、液晶セルに接するフィルムの遅相軸の角度は 0° となる様に配置した。

10

【0126】

< 作製した液晶表示装置の漏れ光の測定 >

この様にして作製した液晶表示装置の黒表示時の漏れ光の視野角特性を、実施例 1 と同様の方法で測定した。本比較例での正面透過率は 0.02% 、仰角 60° の漏れ光透過率は、方位角 45° で 0.17% であった。本発明の実施例 1、2 および 3 は、本比較例と比べて漏れ光が格段に小さく、本発明の実施例の効果は明らかである。

【0127】

[比較例 4]

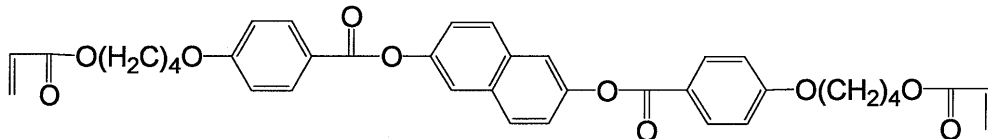
第 1 の光学異方性層の棒状液晶化合物を下記の棒状液晶 A にした以外は、実施例 2 と同様にして液晶表示装置を作製した。第 1 の光学異方性層の波長 478 nm での R_e を波長 748 nm での R_e で除した値は 1.20 であった。作製した液晶表示装置の漏れ光の測定値は実施例 2 と同様であった。正面透過率は 0.02% 、仰角 60° の漏れ光透過率の最大値は、方位角 45° で 0.06% であった。本発明の実施例 1、2 および 3 は、本比較例と比べて漏れ光が小さく、本発明の実施例の効果は明らかである。

20

【0128】

【化 28】

棒状液晶 A



30

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図 1】本発明の液晶表示装置の一例を示す概略図である。

【図 2】本発明に使用可能な偏光板の一例を示す概略図である。

【符号の説明】

【0130】

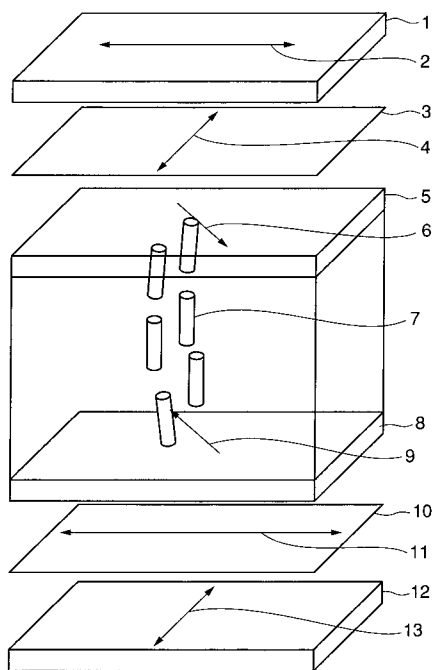
- 1 上側偏光板
- 2 上側偏光板吸収軸
- 3 第 1 の光学異方性層
- 4 第 1 の光学異方性層遅相軸の方向
- 5 液晶セル上電極基板
- 6 上基板配向制御方向
- 7 液晶性分子
- 8 液晶セル下電極基板
- 9 下基板配向制御方向
- 10 第 2 の光学異方性層
- 11 第 2 の光学異方性層遅相軸の方向
- 12 下側偏光板

40

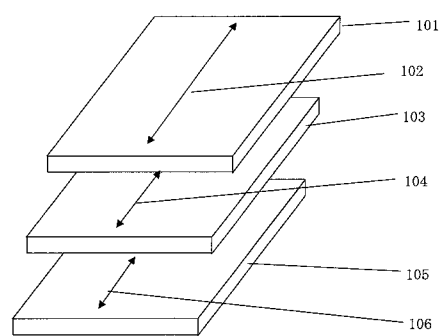
50

- 1 3 下側偏光板吸収軸の方向
- 1 0 1 偏光板保護膜
- 1 0 2 偏光板保護膜遅相軸の方向
- 1 0 3 偏光板偏光膜
- 1 0 4 偏光膜吸収軸方向
- 1 0 5 偏光板保護膜
- 1 0 6 偏光板保護膜遅相軸の方向

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I
C 0 9 K 19/20	(2006.01)	C 0 9 K 19/20
C 0 9 K 19/30	(2006.01)	C 0 9 K 19/30
C 0 9 K 19/32	(2006.01)	C 0 9 K 19/32
C 0 9 K 19/34	(2006.01)	C 0 9 K 19/34
C 0 9 K 19/42	(2006.01)	C 0 9 K 19/42

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 1 5 1 3 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 0 3 3 7 8 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 0 7 1 2 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 6 8 0 6 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 3 1 1 2 4 3 (J P , A)
 特開平 1 1 - 2 8 7 9 9 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 3 6 2 1 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 0 2 5 7 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 3 5 0 6 4 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 0 8 2 2 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 3 1 1 2 3 9 (J P , A)
 特開平 0 2 - 1 7 6 6 2 5 (J P , A)
 特開平 1 1 - 0 9 5 2 0 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 9
 G 0 2 F 1 / 1 3 3 5
 G 0 2 F 1 / 1 3 3 6 3
 G 0 2 B 5 / 3 0
 C 0 9 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 6 0

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4202877B2	公开(公告)日	2008-12-24
申请号	JP2003331189	申请日	2003-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	森田健介 伊藤忠 大川敦裕		
发明人	森田 健介 伊藤 忠 大川 敦裕		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30 C09K19/14 C09K19/20 C09K19/30 C09K19/32 C09K19/34 C09K19/42		
FI分类号	G02F1/139 G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30 C09K19/14 C09K19/20 C09K19/30 C09K19/32 C09K19/34 C09K19/42		
F-TERM分类号	2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB48 2H049/BB49 2H049/BC09 2H049/BC22 2H088/GA02 2H088/GA17 2H088/HA16 2H088/HA18 2H088/JA04 2H088/KA06 2H088/KA07 2H088/KA30 2H088/MA02 2H088/MA07 2H088/MA20 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FB02 2H091/FB12 2H091/FC08 2H091/FC09 2H091/HA06 2H091/KA01 2H091/KA02 2H091/LA17 2H091/LA19 2H149/AA06 2H149/AB05 2H149/AB23 2H149/AB26 2H149/BA02 2H149/DB15 2H149/EA02 2H149/EA12 2H149/EA19 2H149/FA02X 2H149/FA03W 2H149/FA03Z 2H149/FA24Y 2H149/FA33Y 2H149/FA34Y 2H149/FA51Y 2H149/FA57X 2H149/FA58Y 2H149/FA59Y 2H149/FA63 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FB22 2H191/FC05 2H191/FC08 2H191/FC33 2H191/FC35 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/GA08 2H191/HA11 2H191/KA02 2H191/KA06 2H191/LA11 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA04 2H191/PA08 2H191/PA74 2H191/PA79 2H191/PA84 2H191/PA86 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FB22 2H291/FC05 2H291/FC08 2H291/FC33 2H291/FC35 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/GA08 2H291/HA11 2H291/KA02 2H291/KA06 2H291/LA11 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA74 2H291/PA79 2H291/PA84 2H291/PA86 4H027/BA01 4H027/BA08 4H027/BB03 4H027/BB04 4H027/BB13 4H027/BC04 4H027/BC05 4H027/BD07 4H027/BD10 4H027/BD11 4H027/BD13 4H027/BD20 4H027/BD21		
其他公开文献	JP2005099236A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其中液晶单元被精确地光学补偿并且其层状结构变薄。ZSOLUTION：液晶显示装置具有：两片偏振膜，其吸收轴彼此垂直相交；液晶单元具有一对基板和由液晶分子组成的液晶层，并插入在两片偏振膜之间的基板之间，其中液晶分子在与非基板垂直的方向上排列驱动状态，没有施加外部电场；至少一层具有光学正双折射的第一光学各向异性层由含有棒状液晶化合物的组合物形成，并且相对于可见光具有40-150nm Re，并且其中所述商，在748nm波长处，Re为478nm波长除以Re， ≥ 1.00 且 ≤ 1.11 ；和至少一层第二光学各向异性层，其具有光学负双折射并且相对于可见光具有 ≤ 10 nm的Re和60-250nm的Rth。Z

