

(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2006-276849
(P2006-276849A)

(43) 公開日 平成18年10月12日(2006.10.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H049
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H091
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2006-56232 (P2006-56232)	(71) 出願人	000005201
(22) 出願日	平成18年3月2日 (2006.3.2)		富士写真フイルム株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2005-58435 (P2005-58435)		神奈川県南足柄市中沼210番地
(32) 優先日	平成17年3月3日 (2005.3.3)	(74) 代理人	110000109
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人特許事務所サイクス
		(72) 発明者	平方 純一
			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
		Fターム(参考)	2H049 BA02 BA06 BA42 BC04 BC22
			2H091 FA07Y FA08X FA08Z FA11X FA11Y
			FA14Y FB02 GA06 GA13 HA06
			HA07 HA09 KA02 LA16 LA17
			LA19

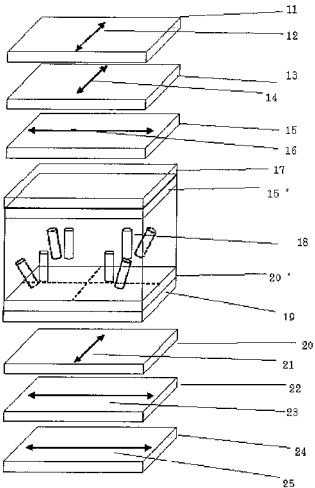
(54) 【発明の名称】 液晶セル及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶セルが正確に光学的に補償され、高いコントラストを有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも一方に電極を有する対向配置された一対の基板17及び19と、該一対の基板間に挟持された液晶材料18を有する液晶セル、該液晶セルの外側に配置された第一の偏光膜13、及び前記一対の基板間に少なくとも1枚のセル内光学補償膜15'（又は20'）を有し、該光学補償膜15'（又は20'）が複数の平均配向方向を1画素中に有する液晶表示装置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一方に電極を有する対向配置された一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶材料を有する液晶セル、該液晶セルの外側に配置された第一の偏光膜、及び前記一对の基板間に少なくとも 1 枚のセル内光学補償膜を有し、該セル内光学補償膜が複数の平均配向方向を 1 画素中に有する液晶表示装置。

【請求項 2】

第一の偏光膜とともに、前記液晶セルを挟持する第二の偏光膜をさらに有する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記セル内光学補償膜が液晶性化合物を含有する組成物からなる請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記セル内光学補償膜が円盤状化合物を含有する組成物からなる請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記セル内光学補償膜の分子構造が基板面に対してハイブリット配向している請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第一または第二の偏光膜と液晶セルの間に少なくとも 1 枚の外側光学補償膜が配置され、前記セル内光学補償膜と前記外側光学補償膜のすべてのレターデーション値の合計 R_e が $20 \sim 70 \text{ nm}$ であり、かつ合計のレターデーション R_{th} 値が $70 \sim 200 \text{ nm}$ である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶層の厚さを d (単位: nm)、波長 λ (単位: nm) における屈折率異方性を $\Delta n(\lambda)$ とし、前記セル内光学補償膜と前記外側光学補償膜の波長 λ における面内の平均レターデーション合計値を $R_e(\lambda)$ 、波長 λ における厚さ方向の平均レターデーション合計値を $R_{th}(\lambda)$ とする場合、波長 $380 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$ の間の少なくとも 2 つの異なる波長において、下記式 (V) ~ (VIII) を満足する請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置：

$$\begin{aligned} & \text{(V)} \quad 100 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000、 \\ & \text{(VI)} \quad R_{th}(\lambda) / \lambda = E \times \Delta n(\lambda) \times d / \lambda、 \\ & \text{(VII)} \quad R_e(\lambda) / \lambda = F \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + G、 \\ & \text{(VIII)} \quad 0.726 \leq E \leq 0.958、 \\ & \quad \quad \quad \text{かつ} \quad 0.0207 \leq F \leq 0.0716、 \\ & \quad \quad \quad \text{かつ} \quad G = 0.032。 \end{aligned}$$

【請求項 8】

前記セル内光学補償膜が、1 画素内においてレターデーション値が異なる複数の領域から形成されている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記セル内光学補償膜のレターデーション値又は平均配向方向が、1 画素内において厚さ方向に不連続的に変化している請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記セル内光学補償膜中に色素が含まれている請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

少なくとも一方に電極を有する対向配置された一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶材料と、前記一对の基板間に配置された少なくとも 1 枚のセル内光学補償膜とを有し、該セル内光学補償膜が複数の平均配向方向を 1 画素中に有する液晶セル。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視野角特性の改善された液晶セル及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、液晶セルおよび偏光板を有する。前記偏光板は、一般的には、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、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フィルムを配置することもある。反射型液晶表示装置では、通常、反射板、液晶セル、一枚以上の光学補償膜及び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、透過および反射型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。

【0003】

この様な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。

【0004】

近年、この視野角特性を改良するLCDの方式として、図8に示す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、VAモードという）が提案されている（特許文献1参照）。このVAモードは、正面から見た場合の表示特性がTN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の適用により、黒表示時の輝度変化がいずれの方向から見ても変化が少なく、視野角依存性が小さい。さらに1画素を4方向の配向領域に分割したマルチドメイン液晶セル構造により、白表示時に広い視野角特性を発現する。VA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LCDに更に面内のレターデーション値が50nm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）。

【0005】

しかしながら、2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したり、特にパネル周辺部に表示ムラが発生したりすることがある。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（特許文献2参照）が開示されている。しかしながら、これらの

10

20

30

40

50

方法は黒表示時の視野角特性には有効であったが、白表示時の斜め方向から観察した時の色再現性が悪化する問題（表示色の色純度が低下するカラーウォッシュアウト）は完全には解決されてはならず、視野角が十分に拡大していないという問題があった。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 2 0 0 2 - 2 2 1 6 2 2 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 9 5 2 0 8 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 7 】

10

本発明の課題は、液晶セルが正確に光学的に補償され、高いコントラストを有する液晶表示装置、特に V A モードの液晶表示装置を提供することである。特に本発明は、白表示時の斜め方向の色再現性が向上され、視野角コントラストが改善、画面周辺部の表示ムラが低減された V A モード液晶表示装置及び液晶セルを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の課題を解決する手段は以下の通りである。

[1] 少なくとも一方に電極を有する対向配置された一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶材料を有する液晶セル、該液晶セルの外側に配置された第一の偏光膜、及び前記一对の基板間に少なくとも 1 枚のセル内光学補償膜を有し、該セル内光学補償膜が複数の平均配向方向を 1 画素中に有する液晶表示装置。

20

[2] 第一の偏光膜とともに、前記液晶セルを挟持する第二の偏光膜をさらに有する [1] の液晶表示装置。

[3] 前記セル内光学補償膜が液晶性化合物を含有する組成物からなる [1] 又は [2] の液晶表示装置。

[4] 前記セル内光学補償膜が円盤状化合物を含有する組成物からなる [1] ~ [3] のいずれかの液晶表示装置。

[5] 前記セル内光学補償膜の分子構造が基板面に対してハイブリット配向している [1] ~ [4] のいずれかの液晶表示装置。

[6] 前記第一または第二の偏光膜と液晶セルの間に少なくとも 1 枚の外側光学補償膜が配置され、前記セル内光学補償膜と前記外側光学補償膜のすべてのレターデーシヨン値の合計 R_e が $20 \sim 70 \text{ nm}$ であり、かつ合計のレターデーシヨン R_{th} 値が $70 \sim 200 \text{ nm}$ である [1] ~ [5] のいずれかの液晶表示装置。

30

[7] 前記液晶層の厚さを d (単位: nm)、波長 λ (単位: nm) における屈折率異方性を $\Delta n(\lambda)$ とし、前記セル内光学補償膜と前記外側光学補償膜の波長 λ における面内の平均レターデーシヨン合計値を $R_e(\lambda)$ 、波長 λ における厚さ方向の平均レターデーシヨン合計値を $R_{th}(\lambda)$ とする場合、波長 $380 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$ の間の少なくとも 2 つの異なる波長において、下記式 (V) ~ (VIII) を満足する [1] ~ [7] のいずれかの液晶表示装置：

(V) $100 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000$ 、

40

(VI) $R_{th}(\lambda) / \lambda = E \times \Delta n(\lambda) \times d / \lambda$ 、

(VII) $R_e(\lambda) / \lambda = F \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + G$ 、

(VIII) $0.726 \leq E \leq 0.958$ 、

かつ $0.0207 \leq F \leq 0.0716$ 、

かつ $G = 0.032$ 。

[8] 前記セル内光学補償膜が、1 画素内においてレターデーシヨン値が異なる複数の領域から形成されている [1] ~ [7] のいずれかの液晶表示装置。

[9] 前記セル内光学補償膜のレターデーシヨン値又は平均配向方向が、1 画素内において厚さ方向に不連続的に変化している [1] ~ [8] のいずれかの液晶表示装置。

[1 0] 前記セル内光学補償膜中に色素が含まれている [1] ~ [9] のいずれかの液

50

晶表示装置。

[1 1] 少なくとも一方に電極を有する対向配置された一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶材料と、前記一对の基板間に配置された少なくとも1枚のセル内光学補償膜とを有し、該セル内光学補償膜が複数の平均配向方向を1画素中に有する液晶セル。

【 0 0 0 9 】

なお、本明細書において、「平行」あるいは「直交」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、角度について、「+」は時計周り方向を意味し、「-」は反時計周り方向を意味するものとする。また、「遅相軸」は、屈折率が最大となる方向を意味する。また、「可視光領域」とは、 $380\text{ nm} \sim 780\text{ nm}$ のことをいう。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。

10

【 0 0 1 0 】

本明細書において「偏光板」とは、特に断らない限り、長尺の偏光板および液晶装置に組み込まれる大きさに裁断された（本明細書において、「裁断」には「打ち抜き」および「切り出し」等も含むものとする）偏光板の両者を含む意味で用いられる。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。

【 0 0 1 1 】

また本明細書において、 $R_e(\lambda)$ 、 $R_{th}(\lambda)$ は各々、波長 λ における面内のリターデーションおよび厚さ方向のリターデーションを表す。本発明では $R_e(\lambda)$ はKOBRA 21ADH（王子計測機器（株）製）において波長 $\lambda\text{ nm}$ の光をフィルム法線方向に入射させて測定される。 $R_{th}(\lambda)$ は前記 $R_e(\lambda)$ を、面内の遅相軸（KOBRA 21ADHにより判断される）を傾斜軸（回転軸）としてフィルム法線方向に対して -50 度から $+50$ 度まで 10 度ステップで各々その傾斜した方向から波長 $\lambda\text{ nm}$ の光を入射させて 11 点測定し、その測定されたレタデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADHが算出する。ここで平均屈折率の仮定値はポリマーハンドブック（JOHN WILEY & SONS, INC）、各種光学フィルムのカタログの値を使用することができる。平均屈折率の値が既知でないものについてはアップ屈折計で測定することができる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：セルロースアシレート（ 1.48 ）、シクロオレフィンポリマー（ 1.52 ）、ポリカーボネート（ 1.59 ）、ポリメチルメタクリレート（ 1.49 ）、ポリスチレン（ 1.59 ）である。これら平均屈折率の仮定値と膜厚を入力することで、KOBRA 21ADHは n_x 、 n_y 、 n_z を算出する。この算出された n_x 、 n_y 、 n_z より $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ が更に算出される。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、素材や製造方法を適宜選択する等により形成されたマルチドメインの光学補償膜を基板間に配置することによって、多重反射による透過率ロスを解消し輝度向上すなわちコントラスト比を向上することができる。また、各ドメイン中の配向方向が面内や厚さ方向で互いに異なる、又は各ドメインのレタデーション値が面内や厚さ方向で互いに異なるマルチドメインの光学補償膜によって液晶層のレタデーションを光学補償することで、白表示時の色再現性や輝度の視野角依存性を向上させることができる。

40

【発明の実施の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を用いて本発明の作用を説明する。

[液晶表示装置]

図1に示す液晶表示装置は、液晶セル17～19、および液晶セル17～19を挟持して配置された上側偏光膜13と下側偏光膜22とを有する。偏光膜13および22は、そ

50

れぞれ一対の透明保護フィルムによって挟持されているが、図 1 中では、液晶セルに近い側に配置される透明保護フィルムが、液晶セルの基板の外側に配置される外側光学補償層 15 および 20 を兼ねる構成とした。即ち、上側偏光膜 13 は、透明保護フィルム 11 と外側光学補償層 15 に挟持され、下側偏光膜 22 は透明保護フィルム 24 と外側光学補償層 20 に挟持されている。液晶セルは、液晶セル上側基板 17 と液晶セル下側基板 19 と、これらに挟持される液晶分子 18 とを含み、液晶分子 18 は、基板 17 および 19 の対向面に施された配向膜やラビング処理の方向によって、その配向方向が制御されている。1 画素が 4 分割され、4 方向に液晶分子 18 が電圧印加により傾斜する。また上側基板 17 と液晶層の間と、液晶層と下側基板 19 の間にセル内光学補償層 15 'および 20 'が配置されている。

10

【0014】

液晶セルは、上側基板 17 および下側基板 19 と、これらに挟持される液晶分子 18 から形成される液晶層と、上側基板 17 及び下側基板 19 の内面に形成されたセル内光学補償層 15 '及び 20 'とからなる。基板 17 および 19 の液晶分子 18 に接触する表面（以下、「内面」という場合がある）には、配向膜（不図示）が形成されていて、配向膜上に施されたラビング処理等により、電圧無印加状態もしくは低印加状態における液晶分子 18 の配向が制御されている。また、基板 17 および 19 の内面には、液晶分子 18 からなる液晶層に電圧を印加可能な透明電極（不図示）が形成されている。

【0015】

液晶層の表示モードについては特に限定されず、VAモード、IPSモード、ECBモード、TNモードおよびOCBモード等、いずれの表示モードの液晶層であってもよい。

20

本発明では、液晶層の厚さ d (μm) と屈折率異方性 Δn との積 $\Delta n \cdot d$ は、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とするのが好ましいが、 $\Delta n \cdot d$ の最適値は表示モードにより異なる。透過モードにおいて、ねじれ構造を持たないVA型やIPS型、ECB型では $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の範囲、TN型はねじれ角度の大きさにも依存するが $0.2 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲、さらにOCB型では $0.6 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲が最適値となる。これらの範囲では白表示輝度が高く、黒表示輝度が小さいことから、明るくコントラストの高い表示装置が得られる。

なお、図 1 には、上側偏光板および下側偏光板を備えた透過モードの表示装置の態様を示したが、本発明は一の偏光板のみを備える反射モードの態様であってもよく、かかる場合は、液晶セル内の光路が 2 倍になることから、最適 $\Delta n \cdot d$ の値は上記の $1/2$ 程度の値になる。反射型液晶表示装置では、偏光板は上側（観察者側）に一枚配置し、 $\lambda/4$ の位相差を有する光学補償膜を配置して偏光を回転させることで表示を行う（例えば特許公報、特開平 7 - 218906）。偏光板を 1 枚で表示を行う理由は透過率の減衰を回避するためであるが、光学補償膜を液晶セルの基板間に配置することで、透過光の多重反射ロスが低減するため、偏光板を 2 枚使った表示も可能となる。さらに基板間に配置した光学補償膜（セル内光学補償膜）中に色素を添加し、偏光膜としての機能を付加することも可能である。

30

【0016】

偏光膜 13 および 22 の吸収軸 14 および 23、外側光学補償層（透明保護フィルム）15 および 20 の遅相軸方向 16 および 21、ならびに液晶分子 18 の配向方向については、各部材に用いられる材料、表示モード、部材の積層構造等に応じて最適な範囲に調整することができる。例えば、VA型やIPS型のノーマリーブラックタイプに属する液晶表示装置の態様においては、高コントラストを得るためには、偏光膜 13 および 22 の吸収軸 14 および 23 が、互いに実質的に直交しているように配置する。但し、本発明の液晶表示装置は、この構成に限定されるものではない。

40

【0017】

図 1 の液晶表示装置では、液晶層の厚さを d （単位： nm ）、波長 λ （単位： nm ）における屈折率異方性を $\Delta n(\lambda)$ とし、前記セル内光学補償膜 15 '及び 20 'と前記外側光学補償膜 15 及び 20 の波長 λ における面内の平均レターデーション合計値を $R_e(\lambda)$ 、波長 λ における厚さ方向の平均レターデーション合計値を $R_{th}(\lambda)$ とする場合、

50

波長 380 nm ~ 780 nm の間の少なくとも 2 つの異なる波長において、下記式 (V) ~ (VIII) を満足しているのが好ましい。

$$\begin{aligned} (V) & 100 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000, \\ (VI) & R_{th}(\lambda) / \lambda = E \times \Delta n(\lambda) \times d / \lambda, \\ (VII) & R_e(\lambda) / \lambda = F \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + G, \\ (VIII) & 0.726 \leq E \leq 0.958, \\ & \text{かつ } 0.0207 \leq F \leq 0.0716, \\ & \text{かつ } G = 0.032. \end{aligned}$$

部材が前記式 (V) ~ (VIII) を満足していると、斜め方向から観察した場合の、黒表示時のコントラストを改善し、且つ黒表示時の色づきを改善することができる。

10

【0018】

本発明の液晶表示装置は、図 1 に示す構成に限定されず、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を配置してもよい。また、後述するように、液晶セルと偏光板との間に、別途保護フィルムを配置することもできる。また、透過型として使用する場合は、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管、あるいは発光ダイオード、フィールドエミッション素子、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。また、本発明の液晶表示装置は、反射型であってもよく、かかる場合は、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。

【0019】

本発明の液晶表示装置には、画像直視型、画像投影型や光変調型が含まれる。本発明は、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ックス液晶表示装置に適用した態様が特に有効である。勿論、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ックス液晶表示装置に適用した態様も有効である。

20

【0020】

図 1 に示す液晶表示装置の動作について、VA モードを例に挙げて説明する。本実施の形態では、電界効果型液晶として正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。

図 1 に示す液晶表示装置は、液晶セル基板 17 および 19 のそれぞれの透明電極（不図示）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 18 は、基板 17 および 19 の面に対して概略垂直に配向し、その結果、通過する光の偏光状態はほとんど変化しない。吸収軸 14 と 23 は直交しているので、下側（例えば背面電極）から入射した光は、偏光膜 22 によって偏光され、偏光状態を維持したまま液晶セルを通過し、偏光膜 13 によって遮断される。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、透明電極（不図示）に駆動電圧を印加した駆動状態では、液晶分子 18 は基板 17 および 19 の面に平行な方向に傾斜し、通過する光はかかる傾斜した液晶分子 18 により偏光状態を変化させる。従って、下側（例えば背面電極）から入射した光は、偏光膜 22 によって偏光され、さらに液晶セルを通過することによって偏光状態が変化し、偏光膜 13 を通過する。すなわち、図 1 に示す液晶表示装置では、駆動状態において白表示が得られる。

30

40

【0021】

ここでは上下基板 17 および 19 間に電界が印加されるため、電界方向に垂直に液晶分子 18 が応答するような、誘電率異方性が負の液晶材料を使用する。また電極を基板 17 および 19 のいずれか一方にのみ形成し、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。

【0022】

[黒表示]

図 2 は、一般的な VA モードの液晶表示装置の構成を示す模式図である。VA モードの液晶表示装置は、電圧無印加時、即ち黒表示時に、液晶が基板面に対して垂直配向する液晶層を有する液晶層 3 と、該液晶層 3 を挟持し、且つ互いの透過軸方向（図 2 では縞線で

50

示した)を直交させて配置された偏光板1及び偏光板2とを有する。図2中、光は、偏光板1側から入射するものとする。電圧無印加時に、法線方向、即ち、z軸方向に進む光が入射した場合、偏光板1を通過した光は、直線偏光状態を維持したまま、液晶層3を通過し、偏光板2において完全に遮光される。その結果、コントラストの高い画像を表示できる。

【0023】

しかし、図3に示す様に、射光入射の場合には状況が異なる。光が、z軸方向でない斜め方向、即ち、偏光板1および2の偏光方向に対して斜めの方位(いわゆるOFF AXIS)から入射する場合、入射光は、液晶層3の垂直配向した液晶層を通過する際に、斜め方向のレターデーションの影響を受け、その偏光状態が変化する。さらに、偏光板1と偏光板2の見かけの透過軸が直交配置からずれる。この2つの要因のため、OFF AXISにおける斜め方向からの入射光は、偏光板2で完全に遮光されず、黒表示時に光抜けが生じ、コントラストを低下させることになる。

10

【0024】

ここで、極角と方位角を定義する。極角はフィルム面の法線方向、即ち、図2及び図3中のz軸からの傾き角であり、例えば、フィルム面の法線方向は、極角=0度の方向である。方位角は、x軸の正の方向を基準に反時計回りに回転した方位を表しており、例えばx軸の正の方向は方位角=0度の方向であり、y軸の正の方向は方位角=90度の方向である。前述したOFF AXISにおける斜め方向とは、極角が0度ではない場合で、且つ方位角=45、135、225、315度の場合を主に指す。

20

【0025】

図4に、本発明の一態様の作用を説明するための構成例についての模式図を示す。図4に示す液晶表示装置は、図2の構成に、液晶セルを挟持する一対の基板(図1中では基板17と19に相当)の内面にセル内光学補償膜4及び5(図1中ではセル内光学補償膜15'及び20'に相当)を配置した構成である。本態様の液晶表示装置では、液晶層の液晶層の厚さd(単位:nm、以下同様である)、液晶層の波長λ(単位:nm、以下同様である)における屈折率異方性Δn(λ)、光学補償膜4及び5の波長λにおける面内レターデーションRe(λ)、及び波長λにおける厚さ方向のレターデーションRth(λ)が、波長380nm~780nmの間の少なくとも2つの異なる波長において下記式(I)~(IV)を満足するのが好ましい。

30

$$(I) \quad 200 \leq \Delta n(\lambda) \times d \leq 1000、$$

$$(II) \quad Rth(\lambda) / \lambda = A \times \Delta n(\lambda) \times d / \lambda + B、$$

$$(III) \quad Re(\lambda) / \lambda = C \times \lambda / \{ \Delta n(\lambda) \times d \} + D$$

$$(IV) \quad 0.488 \leq A \leq 0.56$$

$$\text{かつ} \quad B = -0.0567$$

$$\text{かつ} \quad -0.041 \leq C \leq 0.016$$

$$\text{かつ} \quad D = 0.0939$$

【0026】

図4に示す態様では、前記式(I)~(IV)(又は図1に示す態様では前記式(V)~(VIII))を満足する液晶層及び光学補償膜を組み合わせることにより、可視光域の所定の波長の光が斜め方向に入射した場合においても、該波長に適した遅相軸及びレターデーションで光学補償することを可能としている。その結果、従来の液晶表示装置と比較して、黒表示の視覚コントラストを格段に向上されるとともに、さらに黒表示の視角方向における色づきも格段に軽減される。本態様の液晶表示装置は、前記式(I)~(IV)又は前記式(V)~(VIII)を、少なくとも2つの異なる波長において満足する。50nm以上の差がある2つの波長において、前記式(I)~(IV)又は前記式(V)~(VIII)を満足しているのが好ましい。いずれの波長において前記条件を満足するかについては、液晶表示装置の用途に応じて異なり、表示特性に最も影響を与える波長及び波長範囲が選ばれるであろう。一般的には、液晶表示装置は、三原色である赤(R)、緑(G)、青(B)に対応する、650nm、550nm及び450nmの波長において、前記式(I)~(

40

50

IV) 又は前記式 (V) ~ (VIII) を満足するのが好ましい。なお、R、G、B の波長は必ずしも前記波長で代表されるものではないが、本発明の効果を奏する光学特性を規定するのに適当な波長であると考えられる。

【0027】

従来技術では、VA モードを補償するためのフィルムの波長分散について、 R_e や、 R_{th} や、 R_e / R_{th} など規定していた。本態様では、 R_e 、 R_{th} 、 R_e / R_{th} などの値ではなく、 R_e / λ 、 R_{th} / λ に注目してパラメータを無次元化することにより、波長 λ において VA モードが補償できる原理を見出した。さらに、本発明者は、補償する対象の液晶層の複屈折 $\Delta n d$ に波長分散があることにも着目し、光学補償膜の R_e 及び R_{th} の波長分散と、光学補償の対象である液晶層の複屈折 $\Delta n d$ の波長分散との関係について鋭意検討し、上記 (I) ~ (IV)、又は前記式 (V) ~ (VIII) の関係を満足する場合に、液晶表示装置の視野角特性が格段に改善されるとの知見を得た。本態様の液晶表示装置は、上記 (I) ~ (IV) 又は前記式 (V) ~ (VIII) の関係を満足することにより、斜め方向から光が入射し、液晶層の斜め方向のレターデーションの影響を受け、且つ上下一対の偏光板の見かけの透過軸がずれているという2つの要因がある場合であっても、液晶層が正確に光学補償され、コントラストの低下が軽減される。

10

また、 $\Delta n d$ の調整方法としては、液晶材料や光学補償膜の Δn の波長依存性を制御する上記手法の他に、液晶層や光学補償膜の厚さ d を制御する方法、 Δn と d の両方制御する方法が可能である。特に厚さの制御に関しては、液晶層や光学補償膜の厚さを R、G、B の各画素毎に変化させて、理想の $\Delta n d$ の波長分散特性に近づけることが可能である。また、1画素内で、液晶層と光学補償膜の厚さを変えることも可能である。この対応は反射モードと透過モードを兼ね備えた、半透過表示モードに有効である。

20

【0028】

なお、VA モードは、電圧無印加時、即ち黒表示時に液晶が垂直配向しているので、黒表示時に、法線方向から入射した光の偏光状態が、光学補償膜のレターデーションによって影響されないように、光学補償膜の面内遅相軸は、より近くに位置する偏光板の偏光軸と垂直または平行にするのが好ましい。

【0029】

以上説明した様に、本態様は、VA モードにおける液晶層のいわゆる複屈折率 $\Delta n d / \lambda$ と、それを補償するための光学フィルムの R_e / λ 、 R_{th} / λ の関係を、使用する光源のスペクトル範囲あるいはスペクトル分布に応じて最適化している。その最適範囲を理論的に考察し、その最適範囲を明確に示している点で、VA モードの光学補償に関する従来技術と異なる。前記式 (I) ~ (VI)、又は前記式 (V) ~ (VIII) を満足する様に、液晶層と光学補償膜とを組み合わせれば、液晶層の波長分散を、光学補償膜の波長分散で補償することができる。その結果、VA モードを用いるパネルの視角コントラストをより軽減できる。また、任意の波長範囲にわたって黒状態での光りぬけを抑えることが出来るため、特定の波長にかたよって光りぬけることが原因で発生する視角色ずれもより軽減できることになる。

30

【0030】

本態様では、フィルムの最適値を表現するために上述した関係式で表し、その実施例で効果の確認を行っている。上記式では A、B、C 及び D のパラメータ、又は E、F 及び G のパラメータで、効果を奏する範囲を規定した。但し、B 及び D、又は G は便宜上、フィルムの効果範囲を表現するために最も適した値の定数とし、A 及び C、又は E 及び F に範囲を与えることで本態様の効果を奏する範囲を表現することとした。

40

【0031】

前記態様は、本発明を任意の複屈折率及び波長分散を示す VA モード液晶パネルに適用し、上記式を満足する、液晶層と1枚又は2枚以上の光学補償膜との組み合わせを利用して、その視角コントラストを改善し、且つ視角色ずれを軽減した態様である。さらに、本発明は、R、G、B がそれぞれ異なる液晶層からなる表示装置にも適用できる。例えば、R、G、B がそれぞれ異なる液晶層で構成される投射型液晶層に本発明を適用する場合に

50

においても、前述した条件式を用いて光学補償することができ、その結果、広い視角において高いコントラストが得られることになる。また、多数の波長が混合した通常の光源を用いた液晶パネルに適用した場合は、例えばGの波長を用いて液晶パネルの特性を代表させ、前記条件式を満足する、液晶層と光学補償膜との組み合わせを利用することで、広い視角において高いコントラストを得ることもできる。

【0032】

本態様において、光学補償膜については、特に制限されず、光学補償能を有する限り、如何なる構成であってもよい。本発明では、液晶層を挟持する基板間に少なくとも1枚のセル内光学補償膜を有する。前記セル内光学補償膜は、上あるいは下基板の一方に1枚配置してもよい。また、後述する図7(b)に示すよう一画素に対応する領域が複数のドメインから構成したセル内光学補償膜を上下いずれか又は双方の基板上に配置してもよい。また、上下基板に各1枚配置してもいいし、一方又は双方の基板に2枚以上配置してもよい。さらに、図1に示した様に、基板と偏光膜との間に少なくとも1枚の外側光学補償膜を配置してもよい。この外側光学補償膜としては、複屈折性の高分子フィルムや、透明支持体と該透明支持体上に形成された液晶性組成物からなる光学異方性層の積層体などが挙げられる。

10

【0033】

本発明の範囲は、液晶層の表示モードによって限定されず、VAモード、IPSモード、ECBモード、TNモードおよびOCBモード等、いずれの表示モードの液晶層を有する液晶表示装置にも用いることができる。

20

【0034】

[白表示]

図5(a)にシングルドメインVAモード液晶セルの模式断面図を示す。白表示時には液晶分子18が傾斜しているので、傾斜方向27とその逆方向26では、斜めから観察した時の液晶分子18の複屈折の大きさが異なり、輝度や色調に差が生じる。一方、図5(b)に液晶表示装置の一画素を2つの領域に分割するマルチドメインと呼ばれる構造の模式断面図を示すが、液晶分子が逆方向に傾斜するため、1画素の平均では傾斜角が平均化され、輝度や色調の視野角特性が改善される。

【0035】

一画素内で液晶分子18の配向方向が異なる領域を複数形成するには、例えば、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等の方法を利用することができる。全方向で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分割あるいは8分割以上とすることで、ほぼ均等な視野角が得られる。特に8分割時は偏光板吸収軸を任意の角度に設定できるので好ましい。

30

【0036】

各ドメインの領域境界では、液晶分子18が応答し難い傾向がある。VAモード等のノーマリーブラックモードでは、黒表示が維持されるため、輝度低下が問題となる。そこで液晶材料にカイラル剤を添加してドメイン間の境界領域を小さくすることが可能である。

一方、ノーマリーホワイトモードでは白表示状態が維持されるため、正面コントラストが低下する。そこで、その領域を覆うブラックマトリックスなどの遮光層を設けるとよい。

40

【0037】

VAモードの液晶セルは、例えば、上下基板17および19間に、誘電異方性が負で、 $\Delta n = 0.0813$ 、 $\Delta \varepsilon = -4.6$ 程度のネマチック液晶材料などを、ラビング配向により、液晶分子の配向方向を示すダイレクタ、いわゆるチルト角を約 89° として作製することができる。液晶層の厚さdについては特に制限されないが、前記範囲の特性の液晶を用いる場合、 $3.5 \mu m$ 程度に設定することができる。厚さdと屈折率異方性 Δn の積 $\Delta n \cdot d$ の大きさにより白表示時の明るさが変化するので、最大の明るさを得るためには、 $\Delta n \cdot d$ は $0.2 \sim 0.5 \mu m$ の範囲になるように設定するのが好ましい。

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

50

いるカイラル材の添加は、動的応答特性の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。また、上記した様に、マルチドメイン構造とする場合には、各ドメイン間の境界領域の液晶分子の配向を調整するのに有利である。

【0038】

上記では、前述の各種液晶表示モードにおいて、電圧無印加あるいは低電圧印加時に黒表示で、高電圧印加時に白表示になる方式の、いわゆるノーマリーブラックモードのうち、VAモードについて説明したが、本発明はこれに限定されるわけではなく、他のノーマリーブラックモードである、IPSモードを利用した態様であってもよい。また、電圧無印加あるいは低電圧印加時に白表示で、高電圧印加時に黒表示になるノーマリーホワイトモードを利用した態様であってもよく、OCBモード、ECBモードまたはTNモードの液晶セルを用いることもできる。また、黒表示時にネマチック液晶材料の液晶分子が基板の表面に対して略平行に配向する液晶セルを用いることもでき、具体的には、電圧無印加状態で液晶分子を基板面に対して平行配向させて、黒表示するIPSモードあるいはECBモードの液晶セルを用いることもできる。

10

【0039】

[光学補償膜のマルチドメイン化]

本発明では、液晶セルの一对の基板間に少なくとも一枚のセル内光学補償膜を配置する。以下で説明する光学補償膜のRe及びRthの値は1画素の平均値をそれぞれ意味している。

ここで、VA型液晶表示装置は前述の配向分割により、白表示時の視野角特性を改善してきたが、表示装置の大画面化に伴い、さらなる高画質化の要求が高まってきた。すなわち、VAモード液晶表示装置を白表示時に斜め方向から観察した場合、表示色の色純度が低下する問題が指摘されてきた。その原因は図5(a)において、観察方向27では液晶層のRe値は減少する方向で、観察方向26は増加する方向である。Reが増加する方向では、透過率が上昇し、表示色の色純度が低下する。Reが減少する方向では、透過率が大きく低下する。図5(b)のマルチドメインでは液晶の配向が平均化されるが、平均値としてはRe値の増加する方向になり、斜め方向からの観察では透過率が上昇して表示色が薄くなる。本発明では、セル配向方向が互いに異なる複数の領域からなるセル内光学補償膜を利用して、液晶層を領域毎に光学補償し、画質の視野角依存性を小さくさせて、白表示において良好な表示特性を示す表示装置を提供している。

20

30

【0040】

図6に1画素がマルチドメインからなるVA型液晶セルの配向方向を表す模式平面図を示す。同図において液晶分子は、スリット電極などにより傾斜電界が印加され、A、B、C、Dの領域毎に4方向に傾斜する。領域AとCにおいて観察方向28は液晶層のReが減少する方向、観察方向29ではReが増加する方向である。そこで、領域AおよびC共通に観察方向29からのRe値増加を補償する光学異方性層を配置することで、Re値変化の視野角依存性が改善される。

例えば領域AとCに円盤状化合物をハイブリット配向させた光学補償膜(図1中20')を、液晶層を挟持する一对の基板(図1中17及び19)間に配置する。領域AとCに相当する領域の配向制御方向(例えば、円盤状分子の配向を制御するラビング方向)は偏光膜22の吸収軸23と平行とし、ハイブリット配向により観察方向29では液晶層のRe値を減少させ、正面からのRe値の変化を少なくする。同様に図6の領域BとDにも円盤状化合物をハイブリット配向させた補償層を、ハイブリット方向を領域AとCとは180°異なるように形成する。これにより領域BとDの液晶層の観察方向28でのRe値の正面からの変化量が小さくなり、表示装置の視野角特性が向上する。

40

別の方法として領域AからDまで共通で、円盤状化合物を円盤面を基板に水平に配向させて光学補償膜を作製する。その上に、例えば、AとCの領域、及びBとDの領域で、異なる方向に配向した棒状液晶化合物の分子を含有する光学補償膜をそれぞれ配置することが可能である。

【0041】

50

図7(a)は、液晶セルの一对の基板17及び19のうち、基板19の内面に円盤状分子32の平均配向方向が互いに異なる複数の領域を有するセル内光学補償膜を形成した液晶セルの側面模式図である。さらに図7(b)に示すように、液晶セルの一对の基板17及び19の両側にセル内光学補償膜を配置し、1画素中に光学補償膜を配置する部分と、配置しない部分に分け、上下基板でセル内光学補償膜が重ならないように配置してもよい。1画素内に光学補償膜を配置する部分と配置しない部分とを形成する方法は、前記半透過型液晶表示装置に有効である。同表示方式は、1画素内で反射部と透過部の厚さを変えるのが一般的だが、反射部に基板の内側に光学補償膜を配置することで、物理的に反射部のセル厚が薄くすることが可能となるためである。

なお、上記した様に、本発明に用いられるセル内光学補償膜は、平均配向方向が異なる複数の領域を有する、いわゆるマルチドメイン構造を有する。ここで、セル内光学補償膜について、マルチドメインを定義すると、1画素中に領域に分割されて形成された光学異方性層の各領域の平均配向方向が異なることを意味する。平均配向方向とは、セル内光学補償膜を構成する分子群の分子対称軸の平均方向をいう。これは自動複屈折計(KOBR A 2 1 D H、王子計測(株))にて面内の配向軸方向として測定される。面内の平均配向方向が同一でも、フィルム面に対する平均配向方向の傾斜角が異なる場合は、(たとえば基板面法線に対して45°傾斜した場合と30°傾斜した場合)、マルチドメインとなる。基板面に対する平均配向方向の傾斜角は試料を傾斜させて、自動複屈折計(KOBR A 2 1 D H、王子計測(株))でレターデーションを測定することで求められる。

【0042】

ここで基板17、19間に形成するセル内光学補償膜は円盤状化合物、棒状化合物、液晶性物質、低分子液晶、高分子液晶いずれの物質でもよい。

1画素に対応する領域が、複数の平均配向方向を有する光学補償膜を形成する方法としては、配向膜を形成後に施すラビング処理、UV光による光硬化、レーザ光の斜め照射などにより、配向特性を変化させる方法等がある。ラビング処理により制御する方法では、マスクを用いて、1画素を2領域あるいは4領域に分けてラビングを行い、各領域でラビング方向やラビング強度をかえることで平均配向方向が互いに異なる複数の領域を形成する方法がある。また、UV光による光硬化によって制御する方法では、セル内光学補償層用塗布液を塗布後に、偏光UV光や、UV光の照射強度もしくは角度を変化可能な光源より光を照射して、レターデーション値と配向方向を各領域毎に異ならせる方法がある。また、レーザ光の斜め照射による制御方法では、セル内光学補償層用塗布液を塗布後に、ガスあるいは半導体レーザを光源に使いレーザ光を照射して、配向方向を各配向領域毎に異ならせる方法、及び配向膜形成用塗布液を塗布後に、該塗布層にレーザ光を塗布して配向膜のチルト角の方向あるいは大きさを変えた後、セル内光学補償膜形成用塗布液を塗布して硬化する方法がある。またUV光を照射する際にパターンニングマスクを用い、光を遮ることにより、光学補償膜の硬化を抑制し、UV照射後に未硬化部を除去することでレターデーションがない、あるいは小さい領域を形成することも可能である。

【0043】

また光学補償層のReとRthの値は、VA、TN、OCBモードの場合はRe値が5~100nm、Rth値が50~300nmが好ましいが、この範囲になくても基板の外側に、別途延伸タイプの高分子フィルムを配置したり、偏光膜の保護フィルムにレターデーションを持たせたり、該保護フィルムに塗布型の補償膜を形成してもよい。すなわち、液晶表示装置全体の光学補償層のReの合計値が20~70nm、Rthの合計値が70~200nmであれば好ましい。さらに、透過型のIPSモードや反射型表示装置に上記表示モードを採用した場合は、Re値が100~300nm、Rth値が-150~150nmに設定してもよい。

基板の液晶層側に上記セル内光学補償膜を配置した場合、液晶層の配向膜や電極絶縁膜、偏光膜、輝度向上膜としても機能する。また、セル内光学補償膜と液晶層の間に、透明電極、電極絶縁膜、配向膜を配置してもよい。

【0044】

10

20

30

40

50

本発明では、液晶セルの一对の基板間に少なくとも一枚の光学補償膜（本明細書では、液晶セルの基板の内側に配置される光学補償膜を「セル内光学補償膜」という）を配置する。セル内光学補償膜は、一对の基板間に配置されていればよく、例えば、一对の基板の一方の内面に形成されていてもよいし、双方の内面に形成されていてもよい。

また、前記セル内光学補償膜は、液晶セルの1画素に対応する領域が、膜中の分子の平均配向方向が互いに異なる複数の領域からなる。但し、図7(b)に示す様に、分子の平均配向方向が互いに異なる領域は、同一面上にある必要はない。前記セル内光学補償膜は、液晶性化合物を含有する組成物から形成された光学異方性層を少なくとも一層有しているのが好ましい。以下、液晶性化合物を含有する組成物から形成された光学異方性層を少なくとも一層有するセル内光学補償膜について、詳細に説明する。

10

《光学補償膜用配向膜》

前記セル内光学異方性層中において、液晶性化合物の分子は配向制御され、その状態に固定されている。前記液晶性化合物の分子を配向制御する配向方法としては、光学異方性層と基板との間に形成された配向膜のラビング方法が挙げられる。但し、本発明において配向方法はラビング方法に限定されるものではなく、ラビング方法と同様に液晶性化合物を配向制御し得るものであれば、いかなるものであってもよい。またマスキラビング等により、液晶表示装置の1画素中でラビング方向やラビング強度を変えてセル内光学補償膜のマルチドメイン化もできる。

【0045】

配向膜は、液晶性化合物の配向方向を規定する機能を有する。従って、配向膜は本発明の好ましい態様を実現する上では必須である。しかし、液晶性化合物を配向後にその配向状態を固定してしまえば、配向膜はその役割を果たしているために、本発明の構成要素としては必ずしも必須のものではない。即ち、配向状態が固定された配向膜上の光学異方性層のみを液晶層を挟持する基板に転写することも可能である。

20

【0046】

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・ブロッジェット法（LB膜）による有機化合物（例、 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル）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。

30

【0047】

配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。配向膜に使用するポリマーは、原則として、液晶性分子を配向させる機能のある分子構造を有する。本発明では、液晶性分子を配向させる機能に加えて、架橋性官能基（例、二重結合）を有する側鎖を主鎖に結合させるか、あるいは、液晶性分子を配向させる機能を有する架橋性官能基を側鎖に導入することが好ましい。配向膜に使用されるポリマーは、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができし、これらの組み合わせを複数使用することができる。ポリマーの例には、例えば特開平8-338913号公報明細書中段落番号[0022]記載のメタクリレート系共重合体、スチレン系共重合体、ポリオレフィン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリカーボネート等が含まれる。シランカップリング剤をポリマーとして用いることができる。水溶性ポリマー（例、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール）が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールがさらに好ましく、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。重合度が異なるポリビニルアルコールまたは変性ポリビニルアルコールを2種類併用することが特に好ましい。

40

【0048】

ポリビニルアルコールの鹸化度は、70~100%が好ましく、80~100%がさら

50

に好ましい。ポリビニルアルコールの重合度は、100～5000であることが好ましい。

【0049】

液晶性分子を配向させる機能を有する側鎖は、一般に疎水性基を官能基として有する。具体的な官能基の種類は、液晶性分子の種類および必要とする配向状態に応じて決定する。例えば、変性ポリビニルアルコールの変性基としては、共重合変性、連鎖移動変性またはブロック重合変性により導入できる。変性基の例には、親水性基（カルボン酸基、スルホン酸基、ホスホン酸基、アミノ基、アンモニウム基、アミド基、チオール基等）、炭素数10～100個の炭化水素基、フッ素原子置換の炭化水素基、チオエーテル基、重合性基（不飽和重合性基、エポキシ基、アジリニジル基等）、アルコキシシリル基（トリアルコキシ、ジアルコキシ、モノアルコキシ）等が挙げられる。これらの変性ポリビニルアルコール化合物の具体例として、例えば特開2000-155216号公報明細書中の段落番号[0022]～[0145]、同2002-62426号公報明細書中の段落番号[0018]～[0022]に記載のもの等が挙げられる。

10

【0050】

架橋性官能基を有する側鎖を配向膜ポリマーの主鎖に結合させるか、あるいは、液晶性分子を配向させる機能を有する側鎖に架橋性官能基を導入すると、配向膜のポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを共重合させることができる。その結果、多官能モノマーと多官能モノマーとの間だけではなく、配向膜ポリマーと配向膜ポリマーとの間、そして多官能モノマーと配向膜ポリマーとの間も共有結合で強固に結合される。従って、架橋性官能基を配向膜ポリマーに導入することで、光学補償シートの強度を著しく改善することができる。

20

配向膜ポリマーの架橋性官能基は、多官能モノマーと同様に、重合性基を含むことが好ましい。具体的には、例えば特開2000-155216号公報明細書中段落番号[0080]～[0100]記載のもの等が挙げられる。

【0051】

配向膜ポリマーは、上記の架橋性官能基とは別に、架橋剤を用いて架橋させることもできる。架橋剤としては、アルデヒド、N-メチロール化合物、ジオキサン誘導体、カルボキシル基を活性化することにより作用する化合物、活性ビニル化合物、活性ハロゲン化合物、イソオキサゾールおよびジアルデヒド澱粉が含まれる。二種類以上の架橋剤を併用してもよい。具体的には、例えば特開2002-62426号公報明細書中の段落番号[0023]～[024]記載の化合物等が挙げられる。反応活性の高いアルデヒド、特にグルタルアルデヒドが好ましい。

30

【0052】

架橋剤の添加量は、ポリマーに対して0.1～20質量%が好ましく、0.5～15質量%がさらに好ましい。配向膜に残存する未反応の架橋剤の量は、1.0質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以下であることがさらに好ましい。このように調節することで、配向膜を液晶表示装置に長期使用、或は高温高湿の雰囲気下に長期間放置しても、レチキュレーション発生のない十分な耐久性が得られる。が発生することがある。

【0053】

配向膜は、基本的に、配向膜形成材料である上記ポリマー、架橋剤を含む透明支持体上に塗布した後、加熱乾燥（架橋させ）し、ラビング処理することにより形成することができる。架橋反応は、前記のように、透明支持体上に塗布した後、任意の時期に行って良い。ポリビニルアルコールのような水溶性ポリマーを配向膜形成材料として用いる場合には、塗布液は消泡作用のある有機溶媒（例、メタノール）と水の混合溶媒とすることが好ましい。その比率は質量比で水：メタノールが0：100～99：1が好ましく、0：100～91：9であることがさらに好ましい。これにより、泡の発生が抑えられ、配向膜、更には光学異方層の層表面の欠陥が著しく減少する。

40

【0054】

配向膜の塗布方法は、スピンコーティング法、ディップコーティング法、カーテンコー

50

ティング法、エクストルージョンコーティング法、ロッドコーティング法またはロールコーティング法が好ましい。特にロッドコーティング法が好ましい。また、乾燥後の膜厚は $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましい。加熱乾燥は、 $20 \sim 110$ で行うことができる。十分な架橋を形成するためには $60 \sim 100$ が好ましく、特に $80 \sim 100$ が好ましい。乾燥時間は $1 \sim 36$ 時間で行うことができるが、好ましくは $1 \sim 30$ 分である。

pH も、使用する架橋剤に最適な値に設定することが好ましく、グルタルアルデヒドを使用した場合は、pH $4.5 \sim 5.5$ で、特に 5 が好ましい。

【0055】

配向膜は、透明支持体上又は上記下塗層上に設けられる。配向膜は、上記のようにポリマー層を架橋したのち、表面をラビング処理することにより得ることができる。

10

【0056】

前記ラビング処理は、LCDの液晶配向処理工程として広く採用されている処理方法を適用することができる。即ち、配向膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維などを用いて一定方向に擦ることにより、配向を得る方法を用いることができる。一般的には、長さおよび太さが均一な繊維を平均的に植毛した布などを用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。

【0057】

次に、配向膜を機能させて、配向膜の上に設けられる光学異方性層の液晶性分子を配向させる。その後、必要に応じて、配向膜ポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを反応させるか、あるいは、架橋剤を用いて配向膜ポリマーを架橋させる。

20

配向膜の膜厚は、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。

【0058】

《光学異方性層》

次に、液晶性化合物からなる光学異方性層の好ましい態様について詳細を記述する。光学異方性層は、ラビング軸等の配向軸によって配向制御され、その配向状態に固定された液晶性化合物を含有する。

【0059】

光学異方性層に用いる液晶性分子の例には、棒状液晶性分子および円盤状液晶性分子が含まれる。棒状液晶性分子および円盤状液晶性分子は、高分子液晶でも低分子液晶でもよく、さらに、低分子液晶が架橋され液晶性を示さなくなったものも含まれる。棒状液晶性分子および円盤状液晶性分子の基板面とのなす角度によって定義される配向状態は、水平（ホモジニアス）配向、垂直配向、均一傾斜配向のいずれであってもよいが、光学異方性層の作製に棒状液晶性化合物を用いた場合は、棒状液晶性分子は、その長軸を支持体面へ投影した軸の平均方向が、配向軸に対して平行であるのが好ましい。また、光学異方性層の作製に円盤状液晶性化合物を用いた場合は、円盤状液晶性分子は、その短軸を支持体面へ投影した軸の平均方向が配向軸に対して平行であるのが好ましい。また、液晶性分子と支持体平面とのなす角（傾斜角）が深さ方向に変化する、後述のハイブリッド配向や均一に傾斜した配向が好ましい。

30

【0060】

《棒状液晶性分子》

棒状液晶性分子としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。

40

なお、棒状液晶性分子には、金属錯体も含まれる。また、棒状液晶性分子を繰り返し単位中に含む液晶ポリマーも、棒状液晶性分子として用いることができる。言い換えると、棒状液晶性分子は、（液晶）ポリマーと結合していてもよい。

棒状液晶性分子については、季刊化学総説第22巻液晶の化学（1994）日本化学会編の第4章、第7章および第11章、および液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第

50

142 委員会編の第3章に記載がある。棒状液晶性分子の複屈折率は、0.001～0.7の範囲にあることが好ましい。

【0061】

棒状液晶性分子は、その配向状態を固定するために、重合性基を有することが好ましい。重合性基は、ラジカル重合性不飽基或はカチオン重合性基が好ましく、具体的には、例えば特開2002-62427号公報明細書中の段落番号[0064]～[0086]記載の重合性基、重合性液晶化合物が挙げられる。

【0062】

《円盤状液晶性分子》

円盤状(ディスコティック)液晶性分子には、C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. 71巻、111頁(1981年)に記載されているベンゼン誘導体、C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. 122巻、141頁(1985年)、Physics Lett. A、78巻、82頁(1990)に記載されているトルキセン誘導体、B. Kohneらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁(1984年)に記載されたシクロヘキサン誘導体及びJ. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Commun.、1794頁(1985年)、J. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc. 116巻、2655頁(1994年)に記載されているアザクラウン系やフェニルアセチレン系マクロサイクルが含まれる。

【0063】

円盤状液晶性分子としては、分子中心の母核に対して、直鎖のアルキル基、アルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基が母核の側鎖として放射線状に置換した構造である液晶性を示す化合物も含まれる。分子または分子の集合体が、回転対称性を有し、一定の配向を付与できる化合物であることが好ましい。円盤状液晶性分子から形成する光学異方性層は、最終的に光学異方性層に含まれる化合物が円盤状液晶性分子である必要はなく、例えば、低分子の円盤状液晶性分子が熱や光で反応する基を有しており、結果的に熱、光で反応により重合または架橋し、高分子量化し液晶性を失った化合物も含まれる。円盤状液晶性分子の好ましい例は、特開平8-50206号公報に記載されている。また、円盤状液晶性分子の重合については、特開平8-27284号公報に記載がある。

【0064】

円盤状液晶性分子を重合により固定するためには、円盤状液晶性分子の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。円盤状コアと重合性基は、連結基を介して結合する化合物が好ましく、これにより重合反応においても配向状態を保つことができる。例えば、特開2000-155216号公報明細書中の段落番号[0151]～「0168」記載の化合物等が挙げられる。

【0065】

ハイブリッド配向では、液晶性分子の円盤面または棒状液晶性分子の分子対称軸と層平面との角度が、光学異方性層の深さ方向でかつ基板(又は配向膜)の表面からの距離の増加と共に増加または減少している。角度は、距離の増加と共に増加することが好ましい。さらに、角度の変化としては、連続的増加、連続的減少、間欠的増加、間欠的減少、連続的増加と連続的減少を含む変化、あるいは、増加及び減少を含む間欠的变化が可能である。間欠的变化は、厚さ方向の途中で傾斜角が変化しない領域を含んでいる。角度は、角度が変化しない領域を含んでいても、全体として増加または減少していればよい。さらに、角度は連続的に変化することが好ましい。もちろん均一に一様に傾斜した配向でもよい。

【0066】

《光学異方性層中の他の添加物》

上記の液晶性分子と共に、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー等を併用して、塗工膜の均一性、膜の強度、液晶分子の配向性等を向上することができる。液晶性分子と相溶性を有し、液晶性分子の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しないことが好ましい。

【0067】

10

20

30

40

50

重合性モノマーとしては、ラジカル重合性又はカチオン重合性の化合物が挙げられる。好ましくは、多官能性ラジカル重合性モノマーであり、上記の重合性基含有の液晶化合物と共重合性のものが好ましい。例えば、特開 2002-296423 号公報明細書中の段落番号 [0018] ~ [0020] 記載のものが挙げられる。上記化合物の添加量は、液晶性化合物に対して一般に 1 ~ 50 質量%の範囲にあり、5 ~ 30 質量%の範囲にあることが好ましい。

【0068】

界面活性剤としては、従来公知の化合物が挙げられるが、特にフッ素系化合物が好ましい。具体的には、例えば特開 2001-330725 号公報明細書中の段落番号 [0028] ~ [0056] 記載の化合物が挙げられる。

10

【0069】

円盤状液晶性化合物とともに使用するポリマーは、円盤状液晶性化合物の分子に傾斜角の変化を与えられることが好ましい。

ポリマーの例としては、セルロースエステルを挙げることができる。セルロースエステルの好ましい例としては、特開 2000-155216 号公報明細書中の段落番号 [0178] 記載のものが挙げられる。液晶性分子の配向を阻害しないように、上記ポリマーの添加量は、液晶性化合物に対して 0.1 ~ 10 質量%の範囲にあることが好ましく、0.1 ~ 8 質量%の範囲にあることがより好ましい。

円盤状液晶性分子のディスコティックネマティック液晶相 - 固相転移温度は、70 ~ 300 が好ましく、70 ~ 170 がさらに好ましい。

20

【0070】

《光学異方性層の形成》

光学異方性層は、液晶性分子および必要に応じて後述の重合性開始剤や任意の成分を含む塗布液を、配向膜の上に塗布することで形成できる。

【0071】

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、テトラクロロエタン）、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。

30

【0072】

塗布液の塗布は、公知の方法（例、ワイヤーバーコーティング法、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。

【0073】

光学異方性層の厚さは、0.1 ~ 20 μm であることが好ましく、0.5 ~ 15 μm であることがさらに好ましく、0.7 ~ 10 μm であることがよりさらに好ましい。

【0074】

40

《液晶性分子の配向状態の固定》

配向させた液晶性分子を、配向状態を維持して固定することができる。固定化は、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。光重合反応が好ましい。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

50

公報、米国特許 4 2 3 9 8 5 0 号明細書記載) およびオキサジアゾール化合物(米国特許 4 2 1 2 9 7 0 号明細書記載)が含まれる。光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の 0 . 0 1 ~ 2 0 質量%の範囲にあることが好ましく、0 . 5 ~ 5 質量%の範囲にあることがさらに好ましい。

【 0 0 7 5 】

液晶性分子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、 $20 \text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 50 \text{ J} / \text{cm}^2$ の範囲にあることが好ましく、 $20 \sim 5000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲にあることがより好ましく、 $100 \sim 800 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲にあることがさらに好ましい。また、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。

10

【 0 0 7 6 】

《 配向分割の方法 》

光学異方性層を液晶層の基板間に配置し、かつ液晶表示装置の 1 画素内で複数の領域への分割は、マスキング法を用いることが可能である。配向膜を塗布後、1 画素の半分をステンレスやクロム等の金属製マスクで覆い、ラビング処理を行う。次にマスクをスライドさせてラビングを先ほど行った部分を覆う。次に先ほどとは逆方向にラビングを行う。これにより、1 画素を 2 分割して異なる方向の配向制御が可能となる。1 画素を覆うマスクの面積をかえることで、4 分割、8 分割も可能である。

さらに前述のプロセスにより光学異方性層の形成、固化を行い、1 画素に複数の配向領域を持った光学異方性層が作製できる。勿論、ラビングによる配向制御以外に、上記した種々の方法で配向方向を制御して、1 画素に対応する領域を、平均配向方向が互いに異なる複数の領域に分割してもよい。

20

【 0 0 7 7 】

なお、本発明の液晶表示装置において、前記セル内光学補償膜を配置する他に、以上の光学異方性層をポリマーフィルムからなる支持体上に形成し、外側光学補償膜としてもよい。また別の支持体上に光学異方性層を設けて、外側光学補償膜としてもよい。これら外側光学補償膜は偏向膜の保護膜として機能してもよい。

【 0 0 7 8 】

以下、本発明の液晶表示装置に使用可能な種々の部材に用いられる材料、その製造方法等について、詳細に説明する。

30

【 0 0 7 9 】

[液晶セルの外側に配置される光学補償膜]

本発明では、セル内光学補償膜の他に、液晶セルの外側に光学補償膜を配置してもよい(以下、液晶セルの外側に配置される光学補償膜を「外側光学補償膜」という場合がある)。光学補償膜は、液晶表示装置、特にVAモードの液晶表示装置の視野角コントラストの拡大、及び視野角に依存した色ずれの軽減に寄与する。本発明において、前記外側光学補償膜は、観察者側の偏光板と液晶セルとの間に配置しても、背面側の偏光板と液晶セルとの間に配置してもよいし、双方に配置してもよい。例えば、独立の部材として液晶表示装置内部に組み込むこともできるし、また、偏光膜を保護する保護膜(支持体)に、前記光学特性を付与して光学補償膜としても機能させて、偏光板の一部材として、液晶表示装置内部に組み込むこともできる。

40

【 0 0 8 0 】

本発明において、前記外側光学補償膜の素材については特に制限はない。例えば、延伸複屈折ポリマーフィルムであっても、液晶性化合物を特定の配向に固定することによって形成された光学異方性層であってもよい。また、光学補償膜は単層構造に限定されるものではなく、複数の層を積層した積層構造を有していてもよい。積層構造の態様では、各層の素材は同種でなくてもよく、例えば、ポリマーフィルムと液晶性化合物からなる光学異方性層との積層体であってもよい。積層構造の態様では、厚さを考慮すると、高分子の延伸フィルムの積層体よりも、塗布によって形成された層を含む塗布型の積層体が好ましい。

50

【 0 0 8 1 】

前記外側光学補償膜の作製に液晶性化合物を用いた場合は、液晶性化合物には多様な配向形態があるので、液晶性化合物を特定の配向状態に固定して作製した光学異方性層は、単層でまたは複数層の積層体により、所望の光学的性質を発現する。即ち、前記光学補償フィルムは、支持体と該支持体上に形成された 1 以上の光学異方性層とからなる態様であってもよい。かかる態様の光学補償膜全体のレターデーションは、光学異方性層の光学異方性によって調整することができる。液晶性化合物は、その分子の形状から、棒状液晶化合物と円盤状液晶化合物に分類できる。さらにそれぞれ低分子と高分子タイプがあり、いずれも使用することができる。前記光学補償膜の作製に液晶性化合物を使用する場合は、棒状液晶化合物または円盤状液晶性化合物を用いることが好ましく、重合性基を有する棒状液晶化合物または重合性基を有する円盤状液晶性化合物を用いるのがより好ましい。

10

【 0 0 8 2 】

また、光学補償膜は高分子フィルムからなってもよい。前記高分子フィルムは、延伸された高分子フィルムであっても、また塗布型の高分子層と高分子フィルムとの併用でもよい。高分子フィルムの材料は、一般に合成ポリマー（例、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ノルボルネン樹脂、トリアセチルセルロース）が用いられる。また、セルロースアシレートに、芳香環を有する棒状化合物（具体的には、二つの芳香族環を有する芳香族化合物）を添加した組成物をフィルムとした、セルロースアシレート系フィルムも好ましい。前記芳香族化合物の種類、添加量、フィルムの延伸条件を調整することによって、所望の光学特性を有する高分子フィルムを作製することができる。

20

【 0 0 8 3 】

《 支持体 》

前記外側光学補償膜は、偏光膜用保護膜（支持体）を兼ねてもよい。また保護膜の他に支持体としてフィルムを配置してもよい。支持体は偏光膜と液晶層の間であれば、どこに配置してもよい。該支持体は、ガラス又は透明なポリマーフィルムであるのが好ましい。支持体は、光透過率が 80 % 以上であることが好ましい。ガラスを支持体として使う場合は、液晶層を挟持する基板を兼ねても良い。

【 0 0 8 4 】

ポリマーフィルムを構成するポリマーの例には、セルロースエステル（例、セルロースのモノ乃至トリアシレート体）、ノルボルネン系ポリマーおよびポリメチルメタクリレートが含まれる。市販のポリマー（ノルボルネン系ポリマーでは、アートン及びゼオネックスいずれも商品名）を用いてもよい。又、従来知られているポリカーボネートやポリスルホンのような複屈折の発現しやすいポリマーは、国際公開第 00 / 2 6 7 0 5 号パンフレットに記載のように、分子を修飾することで複屈折の発現性を制御したものをを用いるのが好ましい。

30

【 0 0 8 5 】

中でもセルロースエステルが好ましく、セルロースの低級脂肪酸エステルがさらに好ましい。低級脂肪酸とは、炭素原子数が 6 以下の脂肪酸を意味する。特に、炭素原子数が 2 ~ 4 のセルロースアシレートが好ましい。セルロースアセテートが特に好ましい。セルロースアセテートプロピオネートやセルロースアセテートブチレートのような混合脂肪酸エステルを用いてもよい。セルロースアセテートの粘度平均重合度（DP）は、250 以上であることが好ましく、290 以上であることがさらに好ましい。又、セルロースアセテートは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによる M_w / M_n （ M_w は質量平均分子量、 M_n は数平均分子量）の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的な M_w / M_n の値としては、1.0 ~ 1.7 であることが好ましく、1.0 ~ 1.65 であることがさらに好ましい。

40

【 0 0 8 6 】

ポリマーフィルムとしては、酢化度が 55.0 ~ 62.5 % であるセルロースアセテートを使用することが好ましい。酢化度は、57.0 ~ 62.0 % であることがさらに好ま

50

しい。なお、酢化度とは、セルロース単位質量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM: D - 817 - 91 (セルロースアセテート等の試験法) におけるアセチル化度の測定および計算によって求められる。

【0087】

セルロースアセテートでは、セルロースの2位、3位及び6位のヒドロキシルが均等に置換されるのではなく、6位の置換度が小さくなる傾向がある。本発明に用いるポリマーフィルムでは、セルロースの6位置換度が、2位、3位に比べて同程度または多い方が好ましい。2位、3位及び6位の置換度の合計に対する、6位の置換度の割合は、30～40%であることが好ましく、31～40%であることがさらに好ましく、32～40%であることが最も好ましい。6位の置換度は、0.88以上であることが好ましい。

10

これらの具体的なアシル基、及びセルロースアシレートの合成方法は、発明協会公開技報公技番号2001-1745号(2001年3月15日発行)の9ページに詳細に記載されている。

【0088】

ポリマーフィルムレターデーション値は光学補償シートが用いられる液晶層やその使用の方法に応じて好ましい範囲が異なるが、Reレターデーション値は0～200nmであるのが好ましく、Rthレターデーション値は70～400nm範囲であるのが好ましい。液晶表示装置に二枚の光学的異方性層を使用する場合、ポリマーフィルムのRthレターデーション値は70～250nmの範囲にあることが好ましい。液晶表示装置に一枚の光学的異方性層を使用する場合、基材のRthレターデーション値は150～400nm

20

の範囲にあることが好ましい。
なお、基材フィルムの複屈折率($\Delta n: n_x - n_y$)は、0.00028～0.020の範囲にあることが好ましい。また、セルロースアセテートフィルムの厚み方向の複屈折率 $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\}$ は、0.001～0.04の範囲にあることが好ましい。

【0089】

ポリマーフィルムのレターデーションを調整するためには延伸のような外力を与える方法が一般的であるが、又、光学異方性を調節するためのレターデーション上昇剤が、場合により添加される。セルロースアシレートフィルムのレターデーションを調整するには、芳香族環を少なくとも二つ有する芳香族化合物をレターデーション上昇剤として使用することが好ましい。芳香族化合物は、セルロースアシレート100質量部に対して、0.01～20質量部の範囲で使用することが好ましい。また、二種類以上の芳香族化合物を併用してもよい。芳香族化合物の芳香族環には、芳香族炭化水素環に加えて、芳香族性ヘテロ環を含む。例えば、欧州特許出願公開第911656号明細書、特開2000-111914号公報、同2000-275434号公報等記載の化合物等が挙げられる。

30

【0090】

更には、前記外側光学補償膜に用いるセルロースアセテートフィルムの吸湿膨張係数を $30 \times 10^{-5} / \% RH$ 以下とすることが好ましい。吸湿膨張係数は、 $15 \times 10^{-5} / \% RH$ 以下とすることが好ましく、 $10 \times 10^{-5} / \% RH$ 以下であることがさらに好ましい。また、吸湿膨張係数は小さい方が好ましいが、通常は、 $1.0 \times 10^{-5} / \% RH$ 以上の値である。なお、吸湿膨張係数は、一定温度下において相対湿度を変化させた時の試料の長さの変化量を示す。この吸湿膨張係数を調節することで、光学補償シートの光学補償機能を維持したまま、額縁状の透過率上昇(歪みによる光漏れ)を防止することができる。

40

吸湿膨張係数の測定方法について以下に示す。作製したポリマーフィルムから幅5mm。長さ20mmの試料を切り出し、片方の端を固定して25℃、20%RH(R_0)の雰囲気下にぶら下げた。他方の端に0.5gの重りをぶら下げて、10分間放置し長さ(L_0)を測定した。次に、温度は25℃のまま、湿度を80%RH(R_1)にして、長さ(L_1)を測定した。吸湿膨張係数は下式により算出した。測定は同一試料につき10サンプル行い、平均値を採用した。

$$\text{吸湿膨張係数} [/ \% RH] = \{ (L_1 - L_0) / L_0 \} / (R_1 - R_0)$$

50

【0091】

ポリマーフィルムの吸湿による寸度変化を小さくするには、疎水基を有する化合物もしくは微粒子等を添加することが好ましい。疎水基を有する化合物としては、分子中に脂肪族基や芳香族基のような疎水基を有する可塑剤や劣化防止剤の中で該当する素材が特に好ましく用いられる。これらの化合物の添加量は、調整する溶液（ドープ）に対して0.01～10質量%の範囲にあることが好ましい。又、ポリマーフィルム中の自由体積を小さくすればよく、具体的には、後述のソルベントキャスト方法による成膜時の残留溶剤量が少ない方が自由体積が小さくなる。セルロースアセテートフィルムに対する残留溶剤量が、0.01～1.00質量%の範囲となる条件で乾燥することが好ましい。

【0092】

ポリマーフィルムに添加する上記した添加剤又は種々の目的に応じて添加できる添加剤（例えば、紫外線防止剤、剥離剤、帯電防止剤、劣化防止剤（例、酸化防止剤、過酸化分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン）、赤外吸収剤等を等）は、固体でもよく油状物でもよい。また、フィルムが多層から形成される場合、各層の添加物の種類や添加量が異なってもよい。これらの詳細は、上記の公技番号2001-1745号の16頁～22頁に詳細に記載されている素材が好ましく用いられる。これらの添加剤の使用量は、各素材の添加量は機能が発現する限りにおいて特に限定されないが、ポリマーフィルム全組成物中、0.001～25質量%の範囲で適宜用いられることが好ましい。

【0093】

《ポリマーフィルム（支持体）の製造方法》

ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法によりを製造することが好ましい。ソルベントキャスト法では、ポリマー材料を有機溶媒に溶解した溶液（ドープ）を用いてフィルムを製造する。ドープは、ドラムまたはバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドープは、固形分量が18～35%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。

【0094】

ドープは、表面温度が10℃以下のドラムまたはバンド上に流延することが好ましい。流延してから2秒以上風に当てて乾燥することが好ましい。得られたフィルムをドラムまたはバンドから剥ぎ取り、さらに100～160℃まで逐次温度を変えた高温風で乾燥して残留溶剤を蒸発させることもできる。以上の方法は、特公平5-17844号公報に記載がある。この方法によると、流延から剥ぎ取りまでの時間を短縮することが可能である。この方法を実施するためには、流延時のドラムまたはバンドの表面温度においてドープがゲル化することが必要である。

【0095】

流延工程では1種類のセルロースアシレート溶液を単層流延してもよいし、2種類以上のセルロースアシレート溶液を同時及び又は逐次共流延してもよい。

上記のような二層以上の複数のセルロースアシレート溶液を共流延する方法としては、例えば、支持体の進行方向に間隔を置いて設けた複数の流延口からセルロースアシレートを含む溶液をそれぞれ流延させて積層させる方法（例えば、特開平11-198285号公報記載の方法）、2つの流延口からセルロースアシレート溶液を流延する方法（特開平6-134933号公報記載の方法）、高粘度セルロースアシレート溶液の流れを低粘度のセルロースアシレート溶液で包み込み、その高、低粘度のセルロースアシレート溶液を同時に押出す方法（特開昭56-162617号公報記載の方法）等が挙げられる。本発明ではこれらに限定されるものではない。これらのソルベントキャスト方法の製造工程については、前記の公技番号2001-1745号の22頁～30頁に詳細に記載され、溶解、流延（共流延を含む）、金属支持体、乾燥、剥離、延伸などに分類される。

本発明のフィルム（支持体）の厚さは、15～120μmであることが好ましく、更には30～80μmが好ましい。

【0096】

《楕円偏光板》

本発明では、前記光学異方性層を直線偏光膜と一体化させた楕円偏光板を用いることができる。楕円偏光板は、液晶表示装置にそのまま組み込める様に、液晶セルを構成している一对の基板と略同一な形状に成型されているのが好ましい（例えば、液晶セルが矩形状ならば、楕円偏光板も同一な矩形状に成型されているのが好ましい）。

【0097】

前記楕円偏光板は、外側光学補償膜と直線偏光膜（以下、単に「偏光膜」という場合は「直線偏光膜」をいうものとする）とを積層することによって作製することができる。外側光学補償膜は、直線偏光膜の保護膜を兼ねていてもよい。もちろん基板間の光学補償層に色素を添加して直線偏光膜としてもよい。

10

【0098】

直線偏光膜は、Optiva Inc. に代表される塗布型偏光膜、もしくはバインダーと、ヨウ素または二色性色素からなる偏光膜が好ましい。直線偏光膜におけるヨウ素および二色性色素は、バインダー中で配向することで偏光性能を発現する。ヨウ素および二色性色素は、バインダー分子に沿って配向するか、もしくは二色性色素が液晶のような自己組織化により一方向に配向することが好ましい。現在、市販の偏光子は、延伸したポリマーを、浴槽中のヨウ素もしくは二色性色素の溶液に浸漬し、バインダー中にヨウ素、もしくは二色性色素をバインダー中に浸透させることで作製されるのが一般的である。

【0099】

市販の偏光膜は、ポリマー表面から4 μm 程度（両側合わせて8 μm 程度）にヨウ素もしくは二色性色素が分布しており、十分な偏光性能を得るためには、少なくとも10 μm の厚みが必要である。浸透度は、ヨウ素もしくは二色性色素の溶液濃度、同浴槽の温度、同浸漬時間により制御することができる。上記のように、バインダー厚みの下限は、10 μm であることが好ましい。厚みの上限は、液晶表示装置の光漏れの観点からは、薄ければ薄い程よい。現在市販の偏光板（約30 μm ）以下であることが好ましく、25 μm 以下が好ましく、20 μm 以下がさらに好ましい。20 μm 以下であると、光漏れ現象は、17インチの液晶表示装置で観察されなくなる。

20

【0100】

偏光膜のバインダーは架橋していてもよい。架橋しているバインダーは、それ自体架橋可能なポリマーを用いることができる。官能基を有するポリマーあるいはポリマーに官能基を導入して得られるバインダーを、光、熱あるいはpH変化により、バインダー間で反応させて偏光膜を形成することができる。また、架橋剤によりポリマーに架橋構造を導入してもよい。架橋は一般に、ポリマーまたはポリマーと架橋剤の混合物を含む塗布液を、透明支持体上に塗布したのち、加熱を行うことにより実施される。最終商品の段階で耐久性が確保できれば良いため、架橋させる処理は、最終の偏光板を得るまでのいずれの段階で行っても良い。

30

【0101】

偏光膜のバインダーは、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができる。ポリマーの例としては、前記の配向膜で記載のポリマーと同様のものが挙げられる。ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。変性ポリビニルアルコールについては、特開平8-338913号、同9-152509号および同9-316127号の各公報に記載がある。ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールは、二種以上を併用してもよい。

40

【0102】

バインダーの架橋剤の添加量は、バインダーに対して、0.1~20質量%が好ましい。偏光素子の配向性、偏光膜の耐湿熱性が良好となる。

【0103】

配向膜は、架橋反応が終了した後でも、反応しなかった架橋剤をある程度含んでいる。但し、残存する架橋剤の量は、配向膜中に1.0質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以下であることがさらに好ましい。このようにすることで、偏光膜を液晶表示装

50

置に組み込み、長期使用、或は高温高湿の雰囲気下に長期間放置しても、偏光度の低下を生じない。

架橋剤については、米国再発行特許 2 3 2 9 7 号明細書に記載がある。また、ホウ素化合物（例、ホウ酸、硼砂）も、架橋剤として用いることができる。

【0104】

二色性色素としては、アゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素あるいはアントラキノン系色素が用いられる。二色性色素は、水溶性であることが好ましい。二色性色素は、親水性置換基（例、スルホ、アミノ、ヒドロキシル）を有することが好ましい。二色性色素の例としては、例えば、前記の公技番号 2 0 0 1 - 1 7 4 5 号の 5 8 頁に記載の化合物が挙げられる。

10

【0105】

液晶表示装置のコントラスト比を高めるためには、偏光板の透過率は高い方が好ましく、偏光度も高い方が好ましい。偏光板の透過率は、波長 5 5 0 n m の光において、3 0 ~ 5 0 % の範囲にあることが好ましく、3 5 ~ 5 0 % の範囲にあることがさらに好ましく、4 0 ~ 5 0 % の範囲にあることが最も好ましい。偏光度は、波長 5 5 0 n m の光において、9 0 ~ 1 0 0 % の範囲にあることが好ましく、9 5 ~ 1 0 0 % の範囲にあることがさらに好ましく、9 9 ~ 1 0 0 % の範囲にあることが最も好ましい。

【0106】

《楕円偏光板の製造》

延伸法の場合、延伸倍率は 2 . 5 ~ 3 0 . 0 倍が好ましく、3 . 0 ~ 1 0 . 0 倍がさらに好ましい。延伸は、空気中でのドライ延伸で実施できる。また、水に浸漬した状態でのウェット延伸を実施してもよい。ドライ延伸の延伸倍率は、2 . 5 ~ 5 . 0 倍が好ましく、ウェット延伸の延伸倍率は、3 . 0 ~ 1 0 . 0 倍が好ましい。延伸工程は、斜め延伸を含め数回に分けて行ってもよい。数回に分けることによって、高倍率延伸でもより均一に延伸することができる。斜め延伸前に、横あるいは縦に若干の延伸（幅方向の収縮を防止する程度）を行ってもよい。延伸は、二軸延伸におけるテンター延伸を左右異なる工程で行うことによって実施できる。上記二軸延伸は、通常のフィルム製膜において行われている延伸方法と同様である。二軸延伸では、左右異なる速度によって延伸されるため、延伸前のバインダーフィルムの厚みが左右で異なるようにする必要がある。流延製膜では、ダイにテーパーを付けることにより、バインダー溶液の流量に左右の差をつけることができる。

20

30

【0107】

ラビング法では、LCDの液晶配向処理工程として広く採用されているラビング処理方法を応用することができる。すなわち、膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維を用いて一定方向に擦ることにより配向を得る。一般には、長さ及び太さが均一な繊維を平均的に植毛した布を用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。ロール自身の真円度、円筒度、振れ（偏芯）がいずれも 3 0 μ m 以下であるラビングロールを用いて実施することが好ましい。ラビングロールへのフィルムのラップ角度は、0 . 1 ~ 9 0 ° が好ましい。ただし、特開平 8 - 1 6 0 4 3 0 号公報に記載されているように、3 6 0 ° 以上巻き付けることで、安定なラビング処理を得ることもできる。

40

【0108】

長尺フィルムをラビング処理する場合は、フィルムを搬送装置により一定張力の状態で 1 ~ 1 0 0 m / m i n の速度で搬送することが好ましい。ラビングロールは、任意のラビング角度設定のためフィルム進行方向に対し水平方向に回転自在とされることが好ましい。0 ~ 6 0 ° の範囲で適切なラビング角度を選択することが好ましい。液晶表示装置に使用する場合は、4 0 ~ 5 0 ° が好ましい。4 5 ° が特に好ましい。

【0109】

直線偏光膜の光学異方性層と反対側の表面には、ポリマーフィルムを配置する（光学異

50

ポリマーフィルムは、その最表面が防汚性及び耐擦傷性を有する反射防止膜を設けてなることも好ましい。反射防止膜は、従来公知のいずれのものも用いることが出来る。

【 0 1 1 0 】

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。

[实施例 1]

10

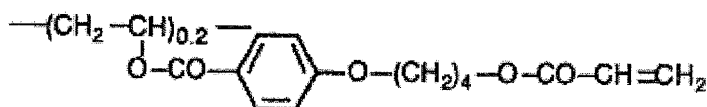
ガラス基板上に、下記の組成の塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28 mL/m²塗布した。60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥した。次に、形成した膜に、セルロースアセテートフィルムの面内遅相軸（流延方向と平行方向）に平行な方向に配向するようにラビング処理を実施した（即ち、ラビング軸はセルロースアセテートフィルムの遅相軸と平行であった）。

20

1 2 0 質量部

1. 0 質量部

【化 1】

$$\text{---}(\text{CH}_2\text{---}\underset{\text{OH}}{\text{CH}})_{87.8}\text{---} \quad \text{---}(\text{CH}_2\text{---}\underset{\text{O---CO---CH}_3}{\text{CH}})_{12.0}\text{---}$$


30

< 光学異方性層の作製 >

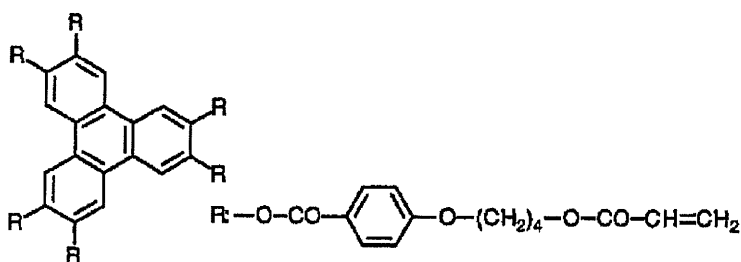
配向膜上に、下記の円盤状（液晶性）化合物 9 1 . 0 g、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート（V # 3 6 0、大阪有機化学（株）製）9 . 0 g、セルロースアセテートブチレート（C A B 5 5 1 - 0 . 2、イーストマンケミカル社製）2 . 0 g、セルロースアセテートブチレート（C A B 5 3 1 - 1、イーストマンケミカル社製）0 . 5 g、光重合開始剤（イルガキュアー 9 0 7、チバガイギー社製）3 . 0 g、増感剤（カヤキュアー D E T X、日本化薬（株）製）1 . 0 g、フルオロ脂肪族基含有共重合体（メガファック F 7 8 0 大日本インキ（株）製）の 1 . 3 g を、2 0 7 g のメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、# 3 . 6 のワイヤーバーで 6 . 2 m l / m² 塗布した。これを 1 3 0 の恒温ゾーンで 2 分間加熱し、円盤状化合物を配向させた。次に、6 0 の雰囲気下で 1 2 0 W / c m 高圧水銀灯を用いて、1 分間 U V 照射し円盤状化合物を重合させた。その後、室温まで放冷した。このようにして、光学異方性層を形成し、セル内光学補償膜（光学補償膜付きガラス基板）を作製した。

40

【 0 1 1 4 】

【化 2】

円盤状化合物



10

【0115】

< 液晶セルの作製 >

上記作製した光学補償膜付ガラス基板を $30 \times 40 \text{ mm}$ に切断、家庭用中性洗剤を 50 cc の水で希釈した溶液に 30 秒間浸し、自然乾燥させた。また、別に洗浄したガラス基板を $30 \times 40 \text{ mm}$ に切断、液晶材料用配向膜（「JALS-2021-R1」、JSR社製）を基板に塗布、ラビング処理をした。この2枚の基板を補償膜とラビング面が内側になるように組み立てた。すなわちセル内光学補償層をもつセルを作成した。液晶セルは、基板間のセルギャップを $3.6 \mu\text{m}$ とし、負の誘電率異方性を有する液晶材料（「MLC6608」、メルク社製）を基板間に滴下注入して封入し、基板間に液晶層を垂直配向するように形成して作製した。液晶層のレターデーション（即ち、記液晶層の厚さ d （ μm ）と屈折率異方性 Δn との積 $\Delta n \cdot d$ ）を 300 nm とした。この様にして、VAモードの液晶セルを作製した。さらに $R_e 2$ 、 $R_{th} 40 \text{ nm}$ の保護膜付偏光板を液晶セルの上側に、さらに $R_e 10$ 、 $R_{th} 80 \text{ nm}$ の保護膜付偏光板を液晶セルを上側に配置し、液晶セルの R_e の合計値を 57 、 R_{th} の合計値を 275 nm に設定した。

20

【0116】

< 光学特性の測定 >

上記作製したセルを2組用い、図7(a)に示すように円盤状化合物のハイブリット方向が逆になるようにおき、2つのセルの中間を輝度計（例えばTOPCON社製のBM-5）で、直径 10 mm の測定エリアで測定した。結果を表1に示す。左右方向とも、正面と各 60° の視野角での白表示の色差は 0.05 であった。図7(b)の配置でも同様の結果であった。

30

【0117】

[比較例 1]

実施例1でセル内光学補償膜を作製しない液晶セルを作り、基板の外側に延伸フィルムからなる光学補償膜を配置した。すなわち外側光学補償膜のみもつセルを作成した。 R_e の合計値を 57 、 R_{th} の合計値を 275 nm に設定し、その他の構成は実施例1と同じとした。表1に結果を示す。黒表示時の色差は 0.05 で実施例1と同じ結果であったが、白表示時の色差は 0.1 で表示色が薄くなることが予想される。

【0118】

[比較 2]

実施例1で作製した液晶セル1つを用い、同様の光学特性を測定した。表1に結果を示す。白表示時の右方向の色差が 0.1 以外は実施例1と同じ結果であった。

40

【0119】

【表 1】

表 1：方位角 45° 、極角 60° 方向視野角における表示色の正面との色差 $\Delta x y$

	補償膜分割数	$Re_{550}(nm)$	$Rth_{550}(nm)$	正面との黒色ずれ Δxy	正面と左方向の白色ずれ Δxy	正面と右方向の白色ずれ Δxy
実施例 1	2	57	275	0.05	0.05	0.05
比較例 1	1	57	275	0.05	0.1	0.1
比較例 2	1	57	275	0.05	0.05	0.1

【0120】

[実施例 2]

図 1、8 に示した構成と同様の構成の液晶表示装置を仮定し、観察方向（上）から上側偏光板（保護膜 11、偏光膜 13、保護膜 15（外側光学補償膜でもある））、液晶セル（上基板 17、液晶層 18、下基板 19）、下偏光板（保護膜（外側光学補償膜でもある）20、偏光膜 22、保護膜 24）を積層し、さらにバックライト光源（不図示）を配置した構成の液晶表示装置について、光学シミュレーションを実施し、効果の確認を行った。光学計算には、シンテック社製の LCD Master Ver 6.08 を用いた。液晶セルや電極、基板、偏光板等は、液晶ディスプレイ用に従来から用いられている材料の値をそのまま使用した。液晶材料には負の誘電率異方性を有する液晶材料で $\Delta \epsilon = -4.2$ を用いた。液晶セルの配向はプレチルト角 89.9° でほぼ垂直配向とし、基板のセルギャップを $3.6 \mu m$ とし、液晶のレターデーション（即ち、記液晶層の厚さ d （ミクロン）と屈折率異方性 Δn との積 $\Delta n \cdot d$ ）は、波長 $450 nm$ で $318 nm$ 、波長 $550 nm$ で $300 nm$ 、波長 $650 nm$ で $295 nm$ とした。基板 19 と液晶層 18 の間に円盤状化合物がハイブリット配向した光学補償膜を配置した。LCD Master の拡張機能を使い 2 分割のマルチドメインで計算を行った。光学補償膜の平均の Re 及び Rth の値は、表 2 にそれぞれ示した値に設定した。光源には LCD Master に付属の C 光源を用いた。基板 17 と 19 はシミュレーションでは省略した。よって、光学補償層の配置場所は偏光膜と液晶層の間であれば、特定されるものではない。

なお、図 1 の構成の液晶表示装置では、バックライトと観測者との関係が上下入れ替わっても全く同様の結果が得られる。

【0121】

実施例 1 のパラメータを使ってサンプル No. 1 として光学シミュレーションを実施した。これに対し波長分散特性を考慮したシミュレーションをサンプル No. 2 ~ No. 6 として行った。

【0122】

10

20

30

【表 2】

表 2：方位角 45°、極角 60° 方向視野角における黒表示透過率 (%)

	No.	波長 450 nm			波長 550 nm			波長 650 nm			黒表示透過率 (%)	正面との色ずれ Δxy
		Re ₄₅₀ (nm)	Rth ₄₅₀ (nm)	Re ₄₅₀ /Rth ₄₅₀	Re ₅₅₀ (nm)	Rth ₅₅₀ (nm)	Re ₅₅₀ /Rth ₅₅₀	Re ₆₅₀ (nm)	Rth ₆₅₀ (nm)	Re ₆₅₀ /Rth ₆₅₀		
実施例 1	1	57	275	0.21	57	275	0.21	57	275	0.21	1.0	0.11
	2	52	281	0.19	57	275	0.21	64	274	0.23	1.13	0.08
	3	46	287	0.16	57	275	0.21	71	271	0.26	1.26	0.04
実施例 2	4	40	293	0.14	57	275	0.21	78	270	0.29	1.39	0.035
	5	35	287	0.12	57	275	0.21	85	268	0.32	1.53	0.05
	6	30	281	0.11	57	275	0.21	92	267	0.34	1.66	0.075

【0123】

表 2 に示した結果から、波長 450 nm において液晶の $\Delta nd / \lambda = 0.707$ のとき光学補償膜の Re / λ が 0.056 ~ 0.113 であり、且つ Rth / λ が 0.291 ~ 0.329 であり、波長 650 nm において液晶の $\Delta nd / \lambda = 0.454$ のとき光学補償膜の Re / λ が 0.089 ~ 0.129 であり、且つ Rth / λ が 0.165 ~ 0.189 である、本発明の実施例の液晶表示装置 No. 2 ~ No. 6 は、液晶表示装置 No.

10

20

30

40

50

1の結果よりも、極角 60° における黒表示時の透過率が小さいことがわかる。表2の結果から、波長 450 nm において $R_e/\lambda = 0.073$ 、 $R_{th}/\lambda = 0.311$ 、波長 550 nm において $R_e/\lambda = 0.095$ 、 $R_{th}/\lambda = 0.233$ 、波長 650 nm において $R_e/\lambda = 0.108$ 、 $R_{th}/\lambda = 0.177$ のとき、透過率が最小になることが理解できる。

表2に示したシミュレーション結果から、上記式(I)~(IV)を満足する液晶表示装置No. 2~6は、満足していない液晶表示装置No. 1よりもさらに、極角 60° における黒表示時の透過率が小さいことがわかる。すなわち、これはNo. 2~No. 6はNo. 1に比較してコントラスト視野角が向上することを意味している。

【0124】

10

[実施例3]

実施例1の液晶セル作製において、棒状液晶を用いて光学異方性層をガラス基板上に配向方向が基板面に平行、かつ配向方向が上側偏光膜13の吸収軸14と 45° の交差角をなすように形成した。厚さ $1.8\text{ }\mu\text{m}$ にして、 R_e が波長 550 nm において 140 nm になるように設定した。 R_{th} は 70 nm であった。基板の半分の面積を遮光し、UV照射により光重合させ、照射後に未重合部の補償膜をイソプロピルアルコールで洗浄除去した。

液晶セルの下側には、光学補償膜を形成した部分には白色のアルミ製反射膜を、除去した場合は偏光板を吸収軸が上側偏光板に平行になるように配置した。

電圧無印加時の光学特性を目視で観察したところ、光学補償膜形成部はやや紫色がかった黒色、除去部はバックライトの光が透過し、白表示となった。

20

さらに除去部の下記板と下偏光板の間にポリカーボネート製で R_e が波長 550 nm において 280 nm の補償フィルムを遅相軸が偏光板吸収軸と 45° の交差角で配置した。このとき、目視観察ではいずれの部分でも黒表示となった。さらに電圧を 5 V 印加した時、どちらも白表示となった。

【0125】

[実施例4]

実施例3において、 R_e が波長 550 nm において 280 nm になるように下側ガラス基板上に第1の光学異方性層を形成した。その後、実施例3と同じ手法で、配向方向が第1の光学補償膜と直交するように、第1の光学異方性層上に第2の光学異方性層を形成して、セル内光学補償膜を形成した。セル内光学補償膜のトータルのレターデーション値は、2層構造となっている部分が 140 nm 、除去により1層となっている部分が 280 nm であった。なお、除去部には基板外側に光学補償膜を配置しなかった。その他の構成は実施例3と同じであった。

30

目視による光学特性観察では、反射部は実施例3よりも無彩色の黒が得られた。また除去部の透過部分は、補償膜を基板内に配置した場合よりも白表示透過率が 5% 向上した。

【0126】

[実施例5]

実施例4において、第1の光学異方性層を、円盤状化合物を用いて形成した以外は同様にして液晶表示装置を作製した。具体的には、第1の光学異方性層を、円盤面を基板面に垂直に配向させ、配向方向が上側偏光板の吸収軸と直交するように形成した。さらに第1の光学異方性層の形成用塗布液中にヨウ素を添加し、偏光板の機能も付加した。

40

セルギャップは $3.6\text{ }\mu\text{m}$ とした。下側基板の外側に面積の半分に白色のアルミ反射膜を配置した。これにより、1つのセルで反射部と透過部が形成できた。

目視による光学特性観察では、白表示透過率が実施例4よりも 5% 向上した。

【図面の簡単な説明】

【0127】

【図1】本発明の液晶表示装置の構成例を説明する概略模式図である。

【図2】従来のVAモードの液晶表示装置の構成例を説明する概略模式図である。

【図3】従来のVAモードの液晶表示装置の構成例を説明する概略模式図である。

50

【図 4】本発明の液晶表示装置の一態様の構成例を説明する概略模式図である。

【図 5】本発明の液晶表示装置の構成例を説明する概略断面模式図である。

【図 6】本発明の液晶表示装置の構成例を説明する概略模式平面図である。

【図 7】本発明の液晶表示装置の構成例を説明する概略模式断面図である。

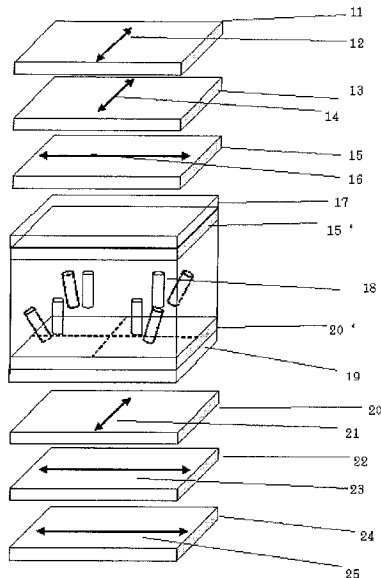
【図 8】従来の液晶表示装置の構成例を説明する概略模式図である。

【符号の説明】

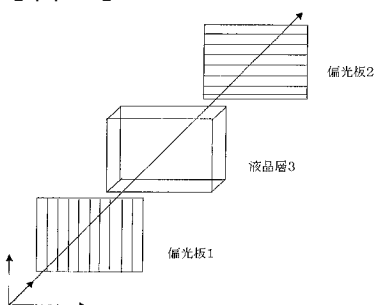
【 0 1 2 8 】

- | | | |
|----------------|--------------|----|
| 1 | 偏光板 | |
| 2 | 偏光板 | |
| 3 | 液晶セル | 10 |
| 4、5、6 | 光学補償膜 | |
| 13、22 | 偏光膜 | |
| 14、23 | 吸収軸 | |
| 11、24 | 保護膜 | |
| 12、25 | 面内遅相軸 | |
| 15、20 | 外側光学補償膜（保護膜） | |
| 15'、20' | セル内光学補償膜 | |
| 16、21 | 面内遅相軸 | |
| 17、19 | 基板 | |
| 18 | 液晶性分子 | 20 |
| 26、27、28、29、30 | 観察方向 | |
| 31 | 測定エリア | |
| 32 | 円盤状化合物 | |

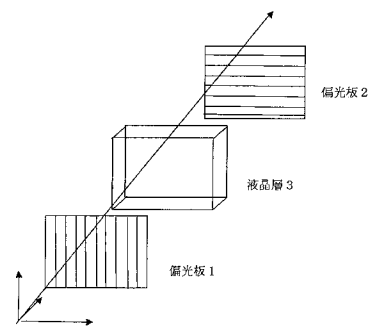
【図 1】



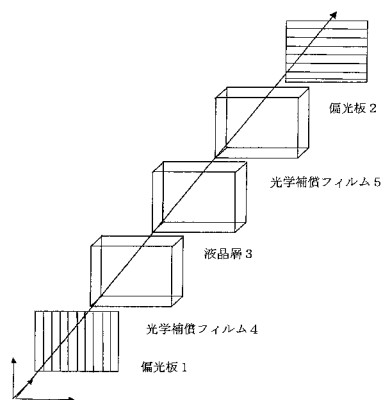
【図 2】



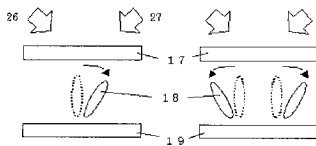
【図 3】



【図 4】

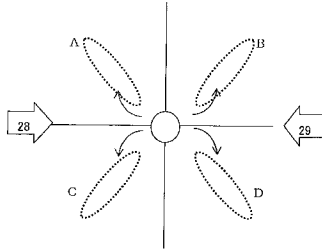


【図 5】

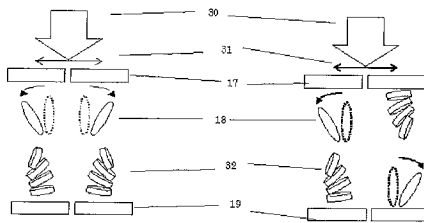


(a) シングルドメイン (b) マルチドメイン

【図 6】



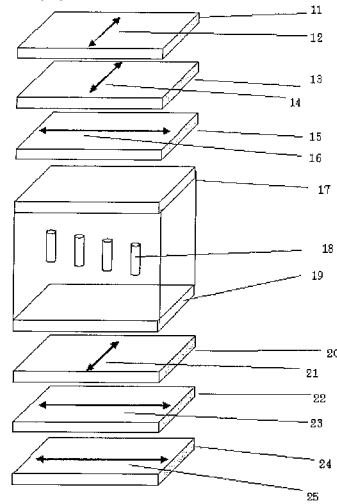
【図 7】



(a)

(b)

【図 8】



专利名称(译)	液晶盒和液晶显示器件		
公开(公告)号	JP2006276849A	公开(公告)日	2006-10-12
申请号	JP2006056232	申请日	2006-03-02
[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		
[标]发明人	平方純一		
发明人	平方 純一		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BC04 2H049/BC22 2H091/FA07Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Y 2H091/FA14Y 2H091/FB02 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/KA02 2H091/LA16 2H091/LA17 2H091/LA19 2H149/AA06 2H149/AB02 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA01 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/EA02 2H149/FA02 2H149/FA02Y 2H149/FA02Z 2H149/FA03 2H149/FA03Z 2H149/FA07 2H149/FA07Y 2H149/FA08 2H149/FA08Y 2H149/FA34 2H149/FA34Y 2H149/FA38 2H149/FA38Y 2H149/FA51 2H149/FA51Y 2H149/FA58 2H149/FA58Y 2H149/FA59 2H149/FA59Y 2H149/FA59Z 2H149/FC07 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FA30Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB04 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FB22 2H191/FC09 2H191/FC33 2H191/FD04 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/GA08 2H191/GA22 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA09 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA15 2H191/HA33 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/KA02 2H191/KA06 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/LA25 2H191/NA19 2H191/NA20 2H191/PA60 2H191/PA79 2H191/PA86 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FA30Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB04 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FB22 2H291/FC09 2H291/FC33 2H291/FD04 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/GA08 2H291/GA22 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA09 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA15 2H291/HA33 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/KA02 2H291/KA06 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/LA25 2H291/NA19 2H291/NA20 2H291/PA60 2H291/PA79 2H291/PA86		
优先权	2005058435 2005-03-03 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明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具有高对比度。 解决方案：一种液晶单元，其具有一对彼此面对且在至少一侧上具有电极的基板17和19，以及夹在该一对基板之间的液晶材料18，以及设置在该液晶单元外部的第一液晶单元。 偏振膜13以及在一对基板之间的至少一个单元内光学补偿膜15'(或20')具有光学补偿膜15'(或20')，具有多个平均取向方向。 它是具有一个像素的液晶显示装置。 [选型图]图1

