

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4647315号
(P4647315)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 B 5/30

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

G O 2 F 1/1335 5 1 0

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2005-5146 (P2005-5146)
 (22) 出願日 平成17年1月12日 (2005.1.12)
 (65) 公開番号 特開2005-309379 (P2005-309379A)
 (43) 公開日 平成17年11月4日 (2005.11.4)
 審査請求日 平成19年6月15日 (2007.6.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-37836 (P2004-37836)
 (32) 優先日 平成16年2月16日 (2004.2.16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-86068 (P2004-86068)
 (32) 優先日 平成16年3月24日 (2004.3.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 市橋 光芳
 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社内

審査官 鈴木 俊光

(56) 参考文献 特開2002-090764 (JP, A)
)
 特開2001-343625 (JP, A)
)

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】

少なくとも、第1偏光膜と、屈折率異方性が正で光軸が層面に対して実質的に垂直方向にある第1位相差領域と、屈折率異方性が負で光軸が層面に対して実質的に平行である第2位相差領域と、液晶層を一对の基板で挟んだ液晶セルとを含み、黒表示時に該液晶層の液晶分子が前記一对の基板の表面に対して平行に配向する液晶表示装置であって、第1位相差領域の厚み方向のレターデーション R_{th} が $-40\text{ nm} \sim -250\text{ nm}$ であり、且つ第2位相差領域の面内のレターデーション R_e が $50\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ で、且つ第2位相差領域の遅相軸が黒表示時の液晶層の遅相軸方向に直交である液晶表示装置：但し、 R_{th} の符号は面内の遅相軸を傾斜軸（回転軸）としてフィルム法線方向に対して $+20^\circ$ 傾斜した方向から波長 550 nm の光を入射させて測定したレターデーション値が R_e を超える場合を正とし、 R_e を下回る場合を負とし、但し、 $|R_{th}/R_e|$ が9以上の試料では、回転自由台座付きの偏光顕微鏡を用いて、面内の進相軸を傾斜軸（回転軸）としてフィルム法線方向に対して $+40^\circ$ 傾斜した状態で、偏光板の検板を用いて決定できる試料の遅相軸がフィルム平面に平行にある場合を正とし、また遅相軸がフィルムの厚み方向にある場合を負とする。

【請求項2】

前記第1偏光膜、前記第1位相差領域、前記第2位相差領域及び前記液晶セルが、この順序で配置され、且つ前記第2位相差領域の遅相軸が、前記偏光膜の透過軸に実質的に平行である請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 位相差領域、前記液晶セル、前記第 2 位相差領域及び前記第 1 偏光膜がこの順序で配置され、且つ前記第 2 位相差領域の遅相軸が前記第 1 偏光膜の透過軸に実質的に直交である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 偏光膜の透過軸と直交する透過軸を有する第 2 偏光膜をさらに有し、前記第 1 及び第 2 偏光膜が、前記第 1 位層差領域、前記第 2 位相差領域及び前記液晶セルを挟持して配置されている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 偏光膜及び / 又は第 2 偏光膜を挟んで配置された一对の保護膜を有し、該一对の保護膜のうち液晶層に近い側の保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} が 25 nm 以下である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 1 偏光膜及び / 又は第 2 偏光膜を挟んで配置された一对の保護膜を有し、該一对の保護膜のうち液晶層に近い側の保護膜がセルロースアシレートフィルム又はノルボルネン系フィルムである請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 位相差領域が、実質的に垂直配向した棒状液晶化合物を含有する位相差層を有する請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 位相差領域が、実質的に垂直配向したディスコチック液晶性化合物を含有する位相差層を有する請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【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、特に水平方向に配向した液晶分子に横方向の電界を印加することにより表示を行う、インプレーンスイッチングモードの液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置としては、二枚の直交した偏光板の間に、ネマチック液晶をツイスト配列させた液晶層を挟み、電界を基板に対して垂直な方向にかける方式、いわゆる TN モードが広く用いられている。この方式では、黒表示時に液晶が基板に対して立ち上がるために、斜めから見ると液晶分子による複屈折が発生し、光漏れが起こる。この問題に対して、液晶性分子がハイブリッド配向したフィルムを用いることで、液晶セルを光学的に補償し、この光漏れを防止する方式が実用化されている。しかし、液晶性分子を用いても液晶セルを問題なく完全に光学的に補償することは非常に難しく、画面下方向での諧調反転が抑えきれないという問題を生じていた。

30

【0003】

かかる問題を解決するため、横電界を液晶に対して印加する、いわゆるインプレーンスイッチング (IPS) モードによる液晶表示装置や、誘電率異方性が負の液晶を垂直配向してパネル内に形成した突起やスリット電極によって配向分割した垂直配向 (VA) モードが提案され、実用化されている。近年、これらのパネルはモニター用途に留まらず、TV 用途として開発が進められており、それに伴って画面の輝度が大きく向上してきている。このため、これらの動作モードで従来問題とされていなかった、黒表示時の対角位斜め入射方向での僅かな光漏れが表示品質の低下の原因として顕在化してきた。

40

【0004】

この色調や黒表示の視野角を改善する手段の一つとして、液晶層と偏光板の間に複屈折特性を有する光学補償材料を配置することが IPS モードにおいても検討されている。例えば、傾斜時の液晶層のレターデーションの増減を補償する作用を有する光軸を互いに直

50

交した複屈折媒体を基板と偏光板との間に配置することで、白表示又は中間調表示を斜め方向から直視した場合の色付きが改善できることが開示されている（特許文献1参照）。また、負の固有複屈折を有するスチレン系ポリマーやディスコチック液晶性化合物からなる光学補償フィルムを使用した方法（特許文献2、3、4参照）や、光学補償フィルムとして複屈折が正で光学軸がフィルムの面内にある膜と複屈折が正で光学軸がフィルムの法線方向にある膜とを組み合わせる方法（特許文献5参照）、レターデーションが二分の一波長の二軸性の光学補償シートを使用する方法（特許文献6参照）、偏光板の保護膜として負のレターデーションを有する膜を使い、この表面に正のレターデーションを有する光学補償層を設ける方式（特許文献7参照）が提案されている。

【0005】

10

【特許文献1】特開平9-80424号公報

【特許文献2】特開平10-54982号公報

【特許文献3】特開平11-202323号公報

【特許文献4】特開平9-292522号公報

【特許文献5】特開平11-133408号公報

【特許文献6】特開平11-305217号公報

【特許文献7】特開平10-307291号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

しかし、提案された方式の多くは、液晶セル中の液晶の複屈折の異方性を打ち消して視野角を改善する方式であるために、直交偏光板を斜めから見た場合の偏光軸交差角度の直交からのズレに基づく光漏れを十分に解決できないという問題がある。また、この光漏れを補償できるとされる方式でも、液晶セルを問題なく完全に光学的に補償することは非常に難しい。さらに、延伸複屈折ポリマーフィルムで光学補償を行うIPSモード液晶セル用光学補償シートでは、複数のフィルムを用いる必要があり、その結果、光学補償シートの厚さが増し、表示装置の薄形化に不利である。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った。

【0007】

30

本発明は前記諸問題に鑑みなされたものであって、簡易な構成で、表示品位のみならず、視野角が著しく改善されたIPS型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願発明の目的は、下記の(1)～(8)の液晶表示装置により達成された。

(1) 少なくとも、第1偏光膜と、屈折率異方性が正で光軸が層面に対して実質的に垂直方向にある第1位相差領域と、屈折率異方性が負で光軸が層面に対して実質的に平行である第2位相差領域と、液晶層を一对の基板で挟んだ液晶セルとを含み、黒表示時に該液晶層の液晶分子が前記一对の基板の表面に対して平行に配向する液晶表示装置であって、第1位相差領域の厚み方向のレターデーション R_{th} が $-40\text{nm} \sim -250\text{nm}$ であり、且つ第2位相差領域の面内のレターデーション R_e が $50\text{nm} \sim 400\text{nm}$ で、且つ第2位相差領域の遅相軸が黒表示時の液晶層の遅相軸方向に直交である液晶表示装置。

40

【0009】

(2) 前記第1偏光膜、前記第1位相差領域、前記第2位相差領域及び前記液晶セルが、この順序で配置され、且つ前記第2位相差領域の遅相軸が、前記偏光膜の透過軸に実質的に平行である(1)の液晶表示装置。

(3) 前記第1位相差領域、前記液晶セル、前記第2位相差領域及び前記第1偏光膜がこの順序で配置され、且つ前記第2位相差領域の遅相軸が前記第1偏光膜の透過軸に実質的に直交である(1)の液晶表示装置。

(4) 前記第1偏光膜の透過軸と直交する透過軸を有する第2偏光膜をさらに有し、前

50

記第1及び第2偏光膜が、前記第1位相差領域、前記第2位相差領域及び前記液晶セルを挟持して配置されている(1)~(3)のいずれかの液晶表示装置。

(5) 前記第1偏光膜及び/又は第2偏光膜を挟んで配置された一对の保護膜を有し、該一对の保護膜のうち液晶層に近い側の保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} が25nm以下である(1)~(4)のいずれかの液晶表示装置。

(6) 前記第1偏光膜及び/又は第2偏光膜を挟んで配置された一对の保護膜を有し、該一对の保護膜のうち液晶層に近い側の保護膜がセルロースアシレートフィルム又はノルボルネン系フィルムである(1)~(5)のいずれかの液晶表示装置。

(7) 前記第1位相差領域が、実質的に垂直配向した棒状液晶化合物を含有する位相差層を有する(1)~(6)のいずれかの液晶表示装置。

(8) 前記第2位相差領域が、実質的に垂直配向したディスコチック液晶性化合物を含有する位相差層を有する(1)~(8)のいずれかの液晶表示装置。

【発明の効果】

【0010】

厚み方向のレターデーション R_{th} が-40nm~-250nmである屈折率異方性が正で光軸が層面に対して実質的に垂直方向にある第1位相差領域と、面内のレターデーション R_e が50nm~400nmである屈折率異方性が負で光軸が層面に対して実質的に平行である第2位相差領域を含み、且つ第2位相差領域の遅相軸が黒表示時の液晶層の遅相軸方向に直交するように配置することによって、正面方向の特性を何ら変更させることなく、斜めの方位角方向から見た場合に2枚の偏光板の吸収軸が90度からずれることから生ずるコントラストの低下、特に45度の斜め方向からのコントラストの低下を改善することができる。さらに、偏光膜の保護膜の R_{th} を20nm以下とすることによって更なるコントラスト向上を実現することができる。

【発明の実施の形態】

【0011】

以下において、本発明の液晶表示装置の一実施形態及びその構成部材について順次説明する。なお、本明細書において「~」を用いて表される数値範囲は、「~」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

【0012】

本明細書において、 R_e 、 R_{th} は各々、波長550nmにおける面内のレターデーションおよび厚さ方向のレターデーションを表す。 R_e はKOBRA 21ADH(王子計測機器(株)製)において波長550nmの光をフィルム法線方向に入射させて測定される。 R_{th} は前記 R_e 、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+40°傾斜した方向から波長550nmの光を入射させて測定したレターデーション値、および面内の遅相軸を傾斜軸(回転軸)としてフィルム法線方向に対して-40°傾斜した方向から波長550nmの光を入射させて測定したレターデーション値の計3つの方向で測定したレターデーション値を基に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ペ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。また、 R_{th} の符号は面内の遅相軸を傾斜軸(回転軸)としてフィルム法線方向に対して+20°傾斜した方向から波長550nmの光を入射させて測定したレターデーション値が R_e を超える場合を正とし、 R_e を下回る場合を負とする。但し、 $|R_{th}/R_e|$ が9以上の試料では、回転自由台座付きの偏光顕微鏡を用いて、面内の進相軸を傾斜軸(回転軸)としてフィルム法線方向に対して+40°傾斜した状態で、偏光板の検板を用いて決定できる試料の遅相軸がフィルム平面に平行にある場合を正とし、また遅相軸がフィルムの厚み方向にある場合を負とする。

【0013】

本明細書において、「平行」、「直交」とは、厳密な角度 $\pm 10^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。この範囲は厳密な角度との誤差は、 $\pm 5^\circ$ 未満であることが好ましく、 $\pm 2^\circ$ 未満であることがより好ましい。また、「実質的に垂直」とは、厳密な垂直の角度よりも $\pm 20^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。この範囲は厳密な角度との誤差は、 $\pm 15^\circ$ 未満であることが好ましく、 $\pm 10^\circ$ 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。

【0014】

本明細書において「偏光板」とは、特に断らない限り、長尺の偏光板及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」及び「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を意味するものとする。

【0015】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明の液晶表示装置の画素領域例を示す模式図である。図2及び図3は、本発明の液晶表示装置の一実施形態の模式図である。

〔液晶表示装置〕

図2に示す液晶表示装置は、偏光膜8及び20と、第2位相差領域10と、基板12及び16と、該基板に挟持される液晶層14と、第1位相差領域18とを有する。偏光膜8及20は、それぞれ保護膜7aと7b及び19aと19bによって挟持されている。

【0016】

図2の液晶表示装置では、液晶セルは、基板12及び16と、これらに挟持される液晶層14からなる。液晶層の厚さ d (μm)と屈折率異方性 Δn との積 $\Delta n \cdot d$ は透過モードにおいて、ねじれ構造を持たないIPS型では $0.2 \sim 0.4\ \mu\text{m}$ の範囲が最適値となる。こ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。基板12及び16の液晶層14に接触する表面には、配向膜（不図示）が形成されていて、液晶分子を基板の表面に対して略平行に配向させるとともに配向膜上に施されたラビング処理方向13及び17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配向方向が制御されている。また、基板12若しくは16の内面には、液晶分子に電圧印加可能な電極（図2中不図示）が形成されている。

【0017】

図1に、液晶層14の1画素領域中の液晶分子の配向を模式的に示す。図1は、液晶層14の1画素に相当する程度の極めて小さい面積の領域中の液晶分子の配向を、基板12及び16の内面に形成された配向膜のラビング方向4、及び基板12及び16の内面に形成された液晶分子に電圧印加可能な電極2及び3とともに示した模式図である。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場合の、電圧無印加状態若しくは低印加状態での液晶分子配向方向は5a及び5bであり、この時に黒表示が得られる。電極2及び3間に印加されると、電圧に応じて液晶分子は6a及び6b方向へとその配向方向を変える。通常、この状態で明表示を行なう。

【0018】

再び図2において、偏光膜8の透過軸9と、偏光膜20の透過軸21は直交して配置されている。第2位相差領域10の遅相軸11は、偏光膜8の透過軸9及び黒表示時の液晶層14中の液晶分子の遅相軸方向15に直交である。

図2に示す液晶表示装置では、偏光膜8が二枚の保護膜7a及び7bに挟持された構成を示しているが、保護膜7bはなくてもよい。また、偏光膜20も二枚の保護膜19a及び19bに挟持されているが、液晶層14に近い側の保護膜19aはなくてもよい。

【0019】

本発明の他の実施形態を図3に示す。図3の液晶表示装置は、第1位相差領域18が偏

10

20

30

40

50

光膜 8 及び第 2 位相差領域 10 の間に配置されている以外は、図 2 に示す液晶表示装置と同様の構成である。図 3 の液晶表示装置において、保護膜 7 b または保護膜 19 a はなくてもよい。また、第 1 位相差領域 18 と保護膜 7 b の間、若しくは第 1 位相差領域 18 と第 2 位相差領域 10 との間に、透明な支持体が配置されていてもよい。図 3 に示す態様では、第 2 位相差領域 10 は、その遅相軸 11 が、偏光膜 8 の透過軸 9 に平行で、且つ黒表示時の液晶層 14 中の液晶分子の遅相軸方向 15 に直交するように配置される。なお、図 3 の態様では、第 1 位相差領域及び第 2 位相差領域は、液晶セルの位置を基準にして、液晶セルと視認側の偏光膜との間に配置されていてもよいし、液晶セルと背面側の偏光膜との間に配置されていてもよい。いずれの態様においても、第 2 位相差領域が液晶セルにより近くなるように配置する。

10

【0020】

なお、図 3 には、上側偏光板及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。また、本発明に用いられる液晶セルは IPS モードに限定されることなく、黒表示時に液晶分子が前記一对の基板の表面に対して実質的に平行に配向する液晶表示装置であれば、いずれも好適に用いることができる。この例としては強誘電性液晶表示装置、反強誘電性液晶表示装置、ECB 型液晶表示装置がある。

【0021】

本発明の液晶表示装置は、図 1 ~ 図 3 に示す構成に限定されず、他の部材を含んでもよい。例えば、液晶層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、偏光膜の保護膜の表面に反射防止処理やハードコートを施しても良い。また、構成部材に導電性を付与したものを使用してもよい。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。この場合、バックライトの配置は図 2 及び図 3 の上側であっても下側であっても良い。また、液晶層とバックライトとの間に、反射型偏光板や拡散板、プリズムシートや導光板を配置することもできる。また、上記した様に、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、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配置する。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。

20

30

【0022】

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 端子又は 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。

【0023】

以下、本発明の液晶表示装置に使用可能な種々の部材の好ましい光学特性や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。

【0024】

40

[第1位層差領域]

本発明の液晶表示装置は、屈折率異方性が正で光軸が層面に対して実質的に垂直方向にある第 1 位相差領域を有する。該第 1 位相差領域の厚み方向のレターデーション R_{th} は、 $-40\text{ nm} \sim -250\text{ nm}$ である。前記第 1 位相差領域の R_{th} のより好ましい範囲は、他の光学部材の光学特性に応じて変動し、特に、より近くに位置する偏光膜の保護膜（例えば、トリアセチルセルロースフィルム）の R_{th} に応じて、大きく変動する。斜め方向の光漏れを効果的に低減するためには、第 1 位相差領域の R_{th} は、 $-60\text{ nm} \sim -200\text{ nm}$ であるのがより好ましく、 $-70\text{ nm} \sim -180\text{ nm}$ であるのがさらに好ましい。一方、第 1 位層差領域の面内レターデーション R_e については、特に制限はないが、一般的には $0 \sim 50\text{ nm}$ であるのが好ましく、 $0 \sim 20\text{ nm}$ であるのがより好ましい。

50

【 0 0 2 5 】

前記第1位相差領域は、前記光学特性を有する限り、その材料及び形態については特に制限されない。例えば、複屈折ポリマーフィルムからなる位相差膜、及び透明支持体上に低分子あるいは高分子液晶性化合物を塗布もしくは転写することによって形成された位相差層を有する位相差膜など、いずれも使用することができる。また、それぞれを積層して使用することもできる。

【 0 0 2 6 】

《複屈折ポリマーフィルムを有する第1位相差領域》

上記光学特性を有する複屈折ポリマーフィルムからなる位相差膜は、高分子フィルムを膜の厚さ方向に延伸することで容易に形成できる。また、延伸することなしに流延するだけでこの光学特性を発現するR t h抑制添加剤含有のセルロースアシレート類を好適に用いることができる。かかるセルロースアシレートとして、特願2003-337683号公報に記載されているものを用いることができる。

【 0 0 2 7 】

《液晶性化合物から形成された位相差層を有する第1位相差領域》

上記光学特性を有する液晶性化合物から形成された位相差層としては、ビニルカルバゾール系高分子を塗布して乾燥させて製造した層（特開2001-091746号）、キラル構造単位を含んだコレステリックディスコチック液晶化合物や組成物を、その螺旋軸を基板に略垂直に配向させたのち固定化して形成した層、屈折率異方性が正の棒状液晶化合物や組成物を基板に略垂直に配向させたのち固定化して形成した層などを例示することができる（例えば、特開平6-331826号公報や特許第2853064号等参照）。さらに、一の位相差層のみならず複数の位相差層を積層して、上記光学特性を示す第1位相差領域を構成することもできる。また、支持体と位相差層との積層体全体で上記光学特性を満たすようにして、第1位相差領域を構成してもよい。用いる棒状液晶化合物としては、配向固定させる温度範囲で、ネマチック液晶相、スメクチック液晶相、リオトロピック液晶相状態をとるものが好適に用いられる。また、添加剤の存在下において、適切な配向温度範囲で、上記液晶状態となる棒状液晶性化合物については、該添加剤と棒状液晶性化合物を含有する組成物を用いて層を形成するのも好ましい。

【 0 0 2 8 】

《棒状液晶性化合物》

本発明の第1位相差領域は、棒状液晶性化合物を含む組成物から形成してもよい。前記棒状液晶性化合物としては、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、トラン類及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。以上のような低分子液晶性分子だけではなく、高分子液晶性分子も用いることができる。液晶分子には活性光線や電子線、熱などによって重合や架橋反応を起こしうる部分構造を有するものが好適に用いられる。その部分構造の個数は1～6個、好ましくは1～3個である。

【 0 0 2 9 】

第1位相差領域が、棒状液晶性化合物を配向状態に固定して形成された位相差層を含む場合は、棒状液晶性化合物を実質的に垂直配向させて、その状態に固定して形成した位相差層を用いるのが好ましい。実質的に垂直とは、フィルム面と棒状液晶性化合物のダイレクターとのなす角度が70°～90°の範囲内であることを意味する。これらの液晶性化合物は斜め配向させてもよいし、傾斜角が徐々に変化するように（ハイブリッド配向）させてもよい。斜め配向又はハイブリッド配向の場合でも、平均傾斜角は70°～90°であることが好ましく、80°～90°がより好ましく、85°～90°が最も好ましい。その他、位相差層の形成に用いられる塗布液溶媒、重合性モノマー及び重合性開始剤等の他の添加剤、位相差層の形成方法等については、後述する第2位層差領域の位相差層と同様である。

【 0 0 3 0 】

[第 2 位相差領域]

本発明の液晶表示装置は、屈折率異方性が負で光軸が層面に対して実質的に平行である第 2 位相差領域を有する。該第 2 位相差領域は、面内レターデーション R_e が、 $50\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ である。第 2 位相差領域の遅相軸が黒表示時の液晶層の遅相軸方向に直交になるように配置される。第 2 位相差領域の R_e は、斜め方向の光漏れを効果的に低減するために、 $90\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ であるのがより好ましく、 $120\text{ nm} \sim 250\text{ nm}$ であるのがさらに好ましい。

【 0 0 3 1 】

前記第 2 位相差領域は、前記光学特性を有する限り、その材料及び形態については特に制限されない。例えば、複屈折ポリマーフィルムからなる位相差膜、及び透明支持体上に低分子あるいは高分子液晶性化合物を塗布もしくは転写することによって形成された位相差層を有する位相差膜など、いずれも使用することができる。また、それぞれを積層して使用することもできる。

【 0 0 3 2 】

《複屈折ポリマーフィルムを有する第 2 位相差領域》

上記光学特性を有する複屈折ポリマーフィルムからなる位相差膜は、高分子フィルムを延伸することで容易に形成できる。高分子フィルムの材料は固有複屈折が負のポリマーが好ましい。固有複屈折が負のポリマーとしては、スチレン系ポリマーを挙げることができる。スチレン系ポリマーは、スチレンあるいはスチレン誘導体の単独重合体；スチレンあ

【 0 0 3 3 】

るいはその誘導体の単独重合体の例としては、スチレン、 α -メチルスチレン、 o -メチルスチレン、 p -メチルスチレン、 p -クロロスチレン、 o -ニトロスチレン、 p -アミノスチレン、 p -カルボキシルスチレン、 p -フェニルスチレン及び 2, 5-ジクロロスチレンの単独重合体を挙げることができる。スチレンあるいはスチレン誘導体と他のモノマーとの共重合体の例としては、スチレン/アクリロニトリル共重合体、スチレン/メタクリロニトリル共重合体、スチレン/メタクリル酸メチル共重合体、スチレン/メタクリル酸エチル共重合体、スチレン/ α -クロロアクリロニトリル共重合体、スチレン/アクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリル酸エチル共重合体、スチレン/アクリル酸ブチル共重合体、スチレン/アクリル酸共重合体、スチレン/メタクリル酸共重合体、スチレン/ブタジエン共重合体、スチレン/イソプレン共重合体、スチレン/無水マレイン酸共重合体、スチレン/イタコン酸共重合体、スチレン/ビニルカルバゾール共重合体、スチレン/ N -フェニルアクリルアミド共重合体、スチレン/ビニルピリジン共重合体、スチレン/ビニルナフタレン共重合体、 α -メチルスチレン/アクリロニトリル共重合体、 α -メチルスチレン/メタクリロニトリル共重合体、 α -メチルスチレン/酢酸ビニル共重合体、スチレン/ α -メチルスチレン/アクリロニトリル共重合体、スチレン/ α -メチルスチレン/メチルメタクリレート共重合体、及びスチレン/スチレン誘導体共重合体を挙げることができる。スチレン系ポリマーとしては、スチレン/ブタジエン共重合体に、スチレン、アクリロニトリル及び α -メチルスチレンからなる群の少なくとも一種をグラフト重合させたグラフト共重合体が好ましい。スチレン系ポリマーについては、特開平 4 - 97322 号公報及び特開平 6 - 67169 号公報に記載されている。光学的に負の一軸性で、基板と平行に光軸を有する本発明の光学補償シートは、例えば上記スチレン系ポリマー等の固有複屈折が負のポリマーを一軸延伸することにより得ることができる。

【 0 0 3 4 】

《液晶性化合物から形成された位相差層を有する第 2 位相差領域》

上記光学特性を有する液晶性化合物から形成された位相差層は、屈折率異方性が負のデ

10

20

30

40

50

イスコチック液晶化合物又はそれを含有する組成物を、支持体もしくは仮支持体上に塗布して、液晶性分子を垂直配向させ、その光軸を基板に略水平にさせた後、固定化することで形成することができる。仮支持体上に形成した場合は、該位相差層を支持体上に転写することで作製することもできる。さらに、一の位相差層のみならず複数の位相差層を積層して、上記光学特性を示す第2位相差領域を構成することもできる。また、支持体と位相差層との積層体全体で上記光学特性を満たすようにして、第2位相差領域を構成してもよい。

【0035】

《ディスコチック液晶性化合物》

本発明には、様々な文献（C. Destrade 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))に記載されているディスコチック液晶性化合物を用いることができる。ディスコチック液晶性化合物の重合については、特開平8-27284号公報に記載がある。

【0036】

ディスコチック液晶性化合物は、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、ディスコチック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、但し、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、重合性基を有するディスコチック液晶性化合物は、下記式で表わされる化合物であることが好ましい。



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。前記式中の円盤状コア(D)、二価の連結基(L)及び重合性基(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。

【0037】

前記第2位相差領域が、実質的に垂直配向したディスコチック液晶性化合物から形成された位相差層を有する態様では、該位相差層の遅相軸が、黒表示時の液晶分子の遅相軸方向に直交になるように配置する。第2位相差領域のReの調整は、塗布形成するディスコチック液晶層の厚みを制御することによって行なわれる。さらに、ディスコチック液晶性化合物は、フィルム面に対して実質的に垂直(70～90度の範囲の平均傾斜角)に円盤面を配向させることが必要である。ディスコチック液晶性化合物は斜め配向させてもよいし、傾斜角が徐々に変化するように(ハイブリッド配向)させてもよい。斜め配向又はハイブリッド配向の場合でも、平均傾斜角は70°～90°であることが好ましく、75°～90°がより好ましく、80°～90°が最も好ましい。平均傾斜角がこれよりも小さくなると光漏れの分布が非対称になる。

【0038】

《位相差層を有する第2位相差領域の形成方法》

ディスコチック液晶性化合物から形成された位相差層は、ディスコチック液晶性化合物、所望により、下記の重合性開始剤や空気界面垂直配向剤や他の添加剤を含む塗布液を、支持体の上に形成された垂直配向膜の上に塗布して、垂直配向させ、該配向状態を固定することで形成することができる。

【0039】

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

10

20

30

40

50

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。アルキルハライド及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。

【0040】

垂直配向させた液晶性化合物は、配向状態を維持して固定するのが好ましい。固定化は、液晶性化合物に導入した重合性基(P)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。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)、アクリジン及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)及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。

【0041】

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。ディスコチック液晶性分子の重合のための照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、 $20\text{ mJ/cm}^2 \sim 50\text{ J/cm}^2$ であることが好ましく、 $100 \sim 800\text{ mJ/cm}^2$ 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、加熱条件下で照射を実施してもよい。前記光学違法性層を含む第1位相差領域の厚さは、0.1~10 μm であることが好ましく、0.5~5 μm であることがさらに好ましく、1~5 μm であることが最も好ましい。

【0042】

《垂直配向膜》

液晶性化合物を配向膜側で垂直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ることが重要である。具体的には、ポリマーの官能基により配向膜の表面エネルギーを低下させ、これにより液晶性化合物を立てた状態にする。配向膜の表面エネルギーを低下させる官能基としては、フッ素原子及び炭素原子数が10以上の炭化水素基が有効である。フッ素原子又は炭化水素基を配向膜の表面に存在させるために、ポリマーの主鎖よりも側鎖にフッ素原子又は炭化水素基を導入することが好ましい。含フッ素ポリマーは、フッ素原子を0.05~80質量%の割合で含むことが好ましく、0.1~70質量%の割合で含むことがより好ましく、0.5~65質量%の割合で含むことがさらに好ましく、1~60質量%の割合で含むことが最も好ましい。炭化水素基は、脂肪族基、芳香族基又はそれらの組み合わせである。脂肪族基は、環状、分岐状あるいは直鎖状のいずれでもよい。脂肪族基は、アルキル基(シクロアルキル基であってもよい)又はアルケニル基(シクロアルケニル基であってもよい)であることが好ましい。炭化水素基は、ハロゲン原子のような強い親水性を示さない置換基を有していてもよい。炭化水素基の炭素原子数は、10~100であることが好ましく、10~60であることがさらに好ましく、10~40であることが最も好ましい。ポリマーの主鎖は、ポリイミド構造又はポリビニルアルコール構造を有することが好ましい。

【0043】

ポリイミドは、一般にテトラカルボン酸とジアミンとの縮合反応により合成する。二種類以上のテトラカルボン酸あるいは二種類以上のジアミンを用いて、コポリマーに相当するポリイミドを合成してもよい。フッ素原子又は炭化水素基は、テトラカルボン酸起源の繰り返し単位に存在していても、ジアミン起源の繰り返し単位に存在していても、両方の

10

20

30

40

50

繰り返し単位に存在していてもよい。ポリイミドに炭化水素基を導入する場合、ポリイミドの主鎖又は側鎖にステロイド構造を形成することが特に好ましい。側鎖に存在するステロイド構造は、炭素原子数が10以上の炭化水素基に相当し、液晶性化合物を垂直に配向させる機能を有する。本明細書においてステロイド構造とは、シクロペンタノヒドロフェナントレン環構造又はその環の結合の一部が脂肪族環の範囲（芳香族環を形成しない範囲）で二重結合となっている環構造を意味する。

【0044】

さらに液晶性化合物を垂直に配向させる手段として、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、又はポリイミドの高分子に有機酸を混合する方法を好適に用いることができる。混合する酸としてはカルボン酸やスルホン酸、アミノ酸が好適に用いられる。後述の空気界面配向剤の内、酸性を示すものを使用してもよい。また、4級アンモニウム塩類も好適に用いることが出来る。その混合量は高分子に対して、0.1質量%～20質量%であることが好ましく、0.5質量%～10質量%であることがさらに好ましい。

【0045】

上記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。

【0046】

ディスコチック液晶性化合物を配向させる場合、配向膜は、側鎖に疎水性基を官能基として有するポリマーからなるのが好ましい。具体的な官能基の種類は、液晶性分子の種類及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は、共重合変性、連鎖移動変性又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。

【0047】

配向膜を、主鎖に結合した架橋性官能基を有する側鎖を有するポリマー又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有するポリマーを用いて形成し、その上に位相差膜を、多官能モノマーを含む組成物を用いて形成すると、配向膜中のポリマーと、その上に形成される位相差膜中の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、多官能モノマー間だけではなく、配向膜ポリマー間及び多官能モノマーと配向膜ポリマーとの間にも共有結合が形成され、配向膜と位相差膜とが強固に結合される。従って、架橋性官能基を有するポリマーを用いて配向膜を形成することで、光学補償シートの強度を著しく改善することができる。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。

【0048】

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、イソオキサゾール及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。

【0049】

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、又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。

【0050】

配向膜は、基本的に、配向膜形成材料である上記ポリマー及び架橋剤を含む組成物を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、任意の時期に行なってもよい。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、更には位相差層表面の欠陥が著しく減少する。

【0051】

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又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 ~ 10 μm が好ましい。加熱乾燥は、20 ~ 110 $^{\circ}\text{C}$ で行なうことができる。十分な架橋を形成するためには 60 ~ 100 $^{\circ}\text{C}$ が好ましく、特に 80 ~ 100 $^{\circ}\text{C}$ が好ましい。乾燥時間は 1 分 ~ 36 時間で行なうことができるが、好ましくは 1 分 ~ 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 ~ 5.5 で、特に 5 が好ましい。

【0052】

配向膜は、透明支持体上に設けられることが好ましい。配向膜は、上記のようにポリマー層を架橋した後、表面をラビング処理することにより得ることができる。

【0053】

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、長さ及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。

【0054】

ディスコチック液晶性化合物を均一配向させるには、ラビング処理された垂直配向膜により配向方向を制御するのが好ましいが、一方、棒状液晶性化合物の垂直配向にはラビング処理は行なわないことが好ましい。なお、配向膜を用いて液晶性化合物を配向させてから、その配向状態のまま液晶性化合物を固定して位相差層を形成し、位相差層のみをポリマーフィルム（又は透明支持体）上に転写してもよい。

【0055】

《空気界面垂直配向剤》

通常、液晶性化合物は、空気界面側では傾斜して配向する性質を有するので、均一に垂直配向した状態を得るために、空気界面側において液晶性化合物を垂直に配向制御することが必要である。この目的のために、空気界面側に偏在して、その排除体積効果や静電的な効果によって液晶性化合物を垂直に配向させる作用を及ぼす化合物を液晶塗布液に含有させて、位相差膜を形成するのが好ましい。液晶性化合物を垂直に配向させる作用は、ディスコチック液晶性化合物においてはそのダイレクターの傾斜角度、すなわちダイレクターと塗布液晶空気側表面とがなす角度を減少させる作用に相当する。ディスコチック液晶分子のダイレクターの傾斜角度を減少させる化合物としては、マレイミド基のような排除体積効果を有する剛直性の構造単位を含有するポリマーが好適に用いられる。

【0056】

また、特開 2 0 0 2 - 2 0 3 6 3 号公報、特開 2 0 0 2 - 1 2 9 1 6 2 号公報に記載されている化合物を空気界面配向剤として用いることができる。また、特願 2 0 0 2 - 2 1 2 1 0 0 号明細書の段落番号 [0 0 7 2] ~ [0 0 7 5]、特願 2 0 0 2 - 2 6 2 2 3 9 号明細書の段落番号 [0 0 3 7] ~ [0 0 3 9]、特願 2 0 0 3 - 9 1 7 5 2 号明細書の段落番号 [0 0 7 1] ~ [0 0 7 8]、特願 2 0 0 3 - 1 1 9 9 5 9 号明細書の段落番号 [0 0 5 2] ~ [0 0 5 4]、[0 0 6 5] ~ [0 0 6 6]、[0 0 9 2] ~ [0 0 9 4]、特願 2 0 0 3 - 3 3 0 3 0 3 号明細書の段落番号 [0 0 2 8] ~ [0 0 3 0]、特願 2 0 0 4 - 0 0 3 8 0 4 号明細書の段落番号 [0 0 8 7] ~ [0 0 9 0] に記載される事項も本発明に適宜適用することができる。また、これらの化合物を配合することによって塗布性が改善され、ムラ又はハジキの発生が抑制される。

10

【 0 0 5 7 】

液晶塗布液への空気界面配向剤の使用量は、0 . 0 5 質量 % ~ 5 質量 % であることが好ましい。また、フッ素系空気界面配向剤を用いる場合は、1 質量 % 以下であることが好ましい。

【 0 0 5 8 】

《位相差層中の他の材料》

上記の液晶性化合物と共に、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、液晶性化合物の配向性等を向上させることが出来る。これらの素材は液晶性化合物と相溶性を有し、配向を阻害しないことが好ましい。

【 0 0 5 9 】

20

重合性モノマーとしては、ラジカル重合性もしく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 2 0 0 2 - 2 9 6 4 2 3 号公報明細書中の段落番号 [0 0 1 8] ~ [0 0 2 0] 記載のものが挙げられる。上記化合物の添加量は、円盤状液晶性分子に対して一般に 1 ~ 5 0 質量 % の範囲にあり、5 ~ 3 0 質量 % の範囲にあることが好ましい。

【 0 0 6 0 】

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 2 0 0 1 - 3 3 0 7 2 5 号公報明細書中の段落番号 [0 0 2 8] ~ [0 0 5 6] 記載の化合物、特願 2 0 0 3 - 2 9 5 2 1 2 号公報明細書中の段落番号 [0 0 6 9] ~ [0 1 2 6] 記載の化合物が挙げられる。

30

【 0 0 6 1 】

液晶性化合物とともに使用するポリマーは、塗布液を増粘できることが好ましい。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 2 0 0 0 - 1 5 5 2 1 6 号公報明細書中の段落番号 [0 1 7 8] 記載のものが挙げられる。液晶性化合物の配向を阻害しないように、上記ポリマーの添加量は、液晶性分子に対して 0 . 1 ~ 1 0 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。液晶性化合物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、7 0 ~ 3 0 0 が好ましく、7 0 ~ 1 7 0 がさらに好ましい。

40

【 0 0 6 2 】

[支持体]

本発明では、液晶性化合物から形成された位相差層を、支持体上に形成してもよい。支持体は透明であるのが好ましく、具体的には、光透過率が 8 0 % 以上であるのが好ましい。支持体は、波長分散が小さいのが好ましく、具体的には、 $R_e 400 / R_e 700$ の比が 1 . 2 未満であることが好ましい。中でも、ポリマーフィルムが好ましい。透明支持体は第 1 位相差領域、第 2 位相差領域又は偏光板保護膜を兼ねることもできる。また、透明支持体と位相差層全体で、第 1 位相差領域又は第 2 位層差領域を構成していてもよい。支持体の光学異方性は小さいのが好ましく、面内レターション (R_e) が 2 0 nm 以下であることが好ましく、1 0 nm 以下であることがさらに好ましく、5 nm 以下であるこ

50

とが最も好ましい。また、第2位相差領域を兼ねる場合は、厚さ方向のレターデーション Rth が $50\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ であり、 $60\text{ nm} \sim 150\text{ nm}$ の範囲であることがより好ましく、 $70\text{ nm} \sim 130\text{ nm}$ の範囲であることが最も好ましい。また、偏光板保護膜を兼ねる場合は、厚さ方向のレターデーション Rth が 25 nm 以下であり、 20 nm 以下であることがより好ましく、 10 nm 以下であることが最も好ましい。

【0063】

支持体となるポリマーフィルムの例には、セルロースエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート及びポリメタクリレートのフィルムが含まれる。セルロースエステルフィルムが好ましく、アセチルセルロースフィルムがさらに好ましく、トリアセチルセルロースフィルムが最も好ましい。ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。透明支持体の厚さは、 $20 \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $40 \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。透明支持体とその上に設けられる層（接着層、垂直配向膜あるいは位相差層）との接着を改善するため、透明支持体に表面処理（例、グロー放電処理、コロナ放電処理、紫外線（UV）処理、火炎処理）を実施してもよい。透明支持体の上に、接着層（下塗り層）を設けてもよい。また、透明支持体や長尺の透明支持体には、搬送工程でのすべり性を付与したり巻き取った後の裏面と表面の貼り付きを防止するために、平均粒径が $10 \sim 100\text{ nm}$ 程度の無機粒子を固形分重量比で $5\% \sim 40\%$ 混合したポリマー層を支持体の片側に塗布や支持体との共流延によって形成したものをを用いることが好ましい。

【0064】

[偏光膜用保護膜]

第2偏光板用保護膜としては、可視光領域に吸収が無く、光透過率が 80% 以上であり、複屈折性に基づくレターデーションが小さいものが好ましい。具体的には、面内の Re が $0 \sim 20\text{ nm}$ が好ましく、 $0 \sim 10\text{ nm}$ がより好ましく、 $0 \sim 5\text{ nm}$ が最も好ましい。さらに、厚み方向のレターデーション Rth は $0 \sim 40\text{ nm}$ であることが好ましく、 $0 \sim 20\text{ nm}$ がより好ましく、 $0 \sim 10\text{ nm}$ であることが最も好ましい。この特性を有するフィルムであれば好適に用いることができるが、偏光膜の耐久性の観点からはセルロースアシレートやノルボルネン系のフィルムがより好ましい。セルロースアシレートフィルムの Rth を小さくする方法として、特開平11-246704号公報、特開2001-247717号公報、特願2003-379975号明細書に記載の方法などが挙げられる。また、セルロースアシレートフィルムの厚みを小さくすることによっても、 Rth を小さくすることができる。第2偏光板用保護膜としてのセルロースアシレートフィルムの厚みは $10 \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $10 \sim 60\text{ }\mu\text{m}$ であるのがより好ましく、 $20 \sim 45\text{ }\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

【実施例】

【0065】

以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

【0066】

[実施例1]

< IPSモード液晶セル1の作製 >

一枚のガラス基板上に、図1に示す様に、隣接する電極間の距離が $20\text{ }\mu\text{m}$ となるように電極（図1中2及び3）を配設し、その上にポリイミド膜を配向膜として設け、ラビング処理を行なった。図1中に示す方向4に、ラビング処理を行なった。別に用意した一枚のガラス基板の一方の表面にポリイミド膜を設け、ラビング処理を行なって配向膜とした。二枚のガラス基板を、配向膜同士を対向させて、基板の間隔（ギャップ； d ）を $3.9\text{ }\mu\text{m}$ とし、二枚のガラス基板のラビング方向が平行となるようにして重ねて貼り合わせ、次いで屈折率異方性（ Δn ）が 0.0769 及び誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）が正の 4.5 であ

るネマチック液晶組成物を封入した。液晶層の $d \cdot \Delta n$ の値は 300 nm であった。

【0067】

< 第1位相差領域1及び偏光板1の作製 >

市販のセルロースアセレートフィルム（フジタックTD80UF、富士写真フィルム株）製、 $R_e = 3 \text{ nm}$ 、 $R_{th} = 45 \text{ nm}$ ）を用いて、その表面のケン化処理を行い、このフィルム上に市販の垂直配向膜（JALS-204R、日本合成ゴム（株）製）をメチルエチルケトンで1：1に希釈したのち、ワイヤーバーコーターで 2.4 ml/m^2 塗布した。直ちに、 120°C の温風で120秒乾燥した。

【0068】

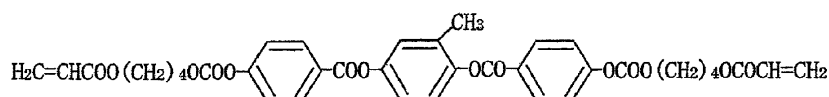
（垂直配向した棒状液晶化合物層の形成）

配向膜上に、下記の棒状液晶化合物 3.8 g 、光重合開始剤（イルガキュアー907、チバガイギー社製） 0.06 g 、増感剤（カヤキュアーDET X、日本化薬（株）製） 0.02 g 、下記の空気界面側垂直配向剤 0.002 g を 9.2 g のメチルエチルケトンに溶解した溶液を、#3.5のワイヤーバーで塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、 100°C の恒温槽中で2分間加熱し、棒状液晶化合物を配向させた。次に、 100°C で 120 W/cm 高圧水銀灯により、30秒間UV照射し棒状液晶化合物を架橋して、その後、室温まで放冷して位相差層を作製した。上記セルロースアセレートフィルムからなる支持体と位相差層とからなるフィルムを、保護膜1とする。

【0069】

【化1】

棒状液晶化合物

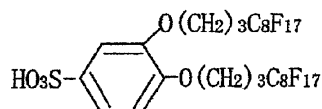


【0070】

【化2】

空気界面側垂直配向剤：

特願2003-119959号記載の例示化合物（II-4）



【0071】

自動複屈折率計（KOBRA-21ADH、王子計測機器（株）社製）を用いて、保護膜1の R_e の光入射角度依存性を測定し、予め測定したセルロースアセレートフィルムの寄与分を差し引くことによって、棒状液晶位相差層のみの光学特性を算出したところ、 R_e が 0 nm 、 R_{th} が -145 nm であり、棒状液晶が略垂直に配向していることを確認した。棒状液晶位相差層は、屈折率異方性が正で光軸が層面に対して実質的に垂直方向にあった。この棒状液晶位相差層を第1位層差領域1とした。

【0072】

次に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製作し、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、上記作製した保護膜1を、セルロースアセレートフィルムが偏光膜側となるように偏光膜の片側に貼り付けた。続いて、市販のセルロースアセレートフィルム（フジタックTD80UF、富士写真フィルム（株）製）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、この偏光膜の反対側に貼り付け偏光板1を形成した。

【0073】

< 第2位相差領域1及び偏光板2の作製 >

上記セルロースアセテートフィルムの表面をケン化後、このフィルム上に下記の組成の配向膜塗布液をワイヤーバーコーターで $20 \text{ ml} / \text{m}^2$ 塗布した。60 の温風で 60 秒、さらに 100 の温風で 120 秒乾燥し、膜を形成した。次に、形成した膜にフィルムの遅相軸方向と平行の方向にラビング処理を施して配向膜を形成した。

配向膜塗布液の組成

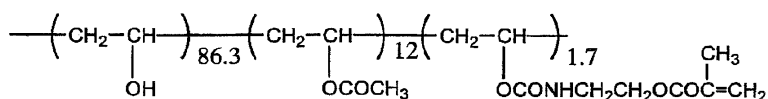
下記の変性ポリビニルアルコール	10 質量部
水	371 質量部
メタノール	119 質量部
グルタルアルデヒド	0.5 質量部
テトラメチルアンモニウムフルオリド	0.3 質量部

10

【0074】

【化3】

変性ポリビニルアルコール



【0075】

次に、配向膜上に、下記のディスコチック液晶性化合物 1.8 g、エチレンオキサイド変性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) 0.2 g、光重合開始剤 (イルガキュアー 907、チバガイギー社製) 0.06 g、増感剤 (カヤキュアー DETX、日本化薬 (株) 製) 0.02 g、空気界面側垂直配向剤 (例示化合物 P-6) 0.01 g を 3.9 g のメチルエチルケトンに溶解した溶液を、#6 のワイヤーバーで塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、125 の恒温槽中で 3 分間加熱し、ディスコチック液晶化合物を配向させた。次に、100 で 120 W / cm 高圧水銀灯を用いて、30 秒間 UV 照射しディスコチック液晶化合物を架橋し、その後、室温まで放冷してディスコチック液晶位相差層を形成した。セルロースアセテートフィルムからなる支持体とディスコチック液晶位相差層とからなるフィルムを保護膜 2 とする。

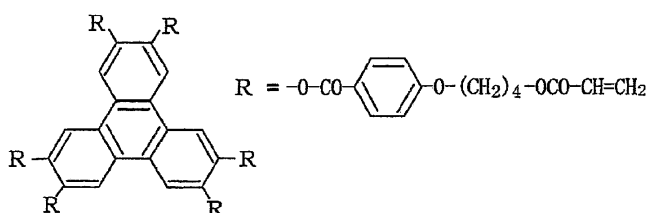
20

【0076】

【化4】

30

ディスコチック液晶性化合物



【0077】

自動複屈折率計 (KOBRA-21ADH、王子計測機器 (株) 社製) を用いて、保護膜 2 の Re の光入射角度依存性を測定し、予め測定したセルロースアセテートフィルムの寄与分を差し引くことによって、ディスコチック液晶位相差層のみの光学特性を算出したところ、Re が 215 nm 、Rth が -117 nm 、液晶の平均傾斜角は 89.9° であり、ディスコチック液晶がフィルム面に対して垂直に配向していることが確認できた。なお遅相軸の方向は配向膜のラビング方向と平行であった。上記作製したディスコチック液晶位相差層は、屈折率異方性が負で光軸が層面に対して実質的に平行方向にある位相差層であった。このディスコチック液晶位相差層を、第 2 位層差領域 1 とした。

40

【0078】

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製作した。ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、作製した保護膜 2 を、セルロースアセテートフィル

50

ムが偏光膜側となるように偏光膜の片側に貼り付けた。偏光膜の透過軸と保護膜 2 の遅相軸（第 2 位相差領域 1 の遅相軸もこれに一致する）とは直交になるように配置した。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）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付け、偏光板 2 を製作した。これを、前記で作製した I P S モード液晶セル 1 の一方に、保護膜 2 の遅相軸が液晶セルのラビング方向と直交になるように（即ち、第 2 位相差領域 1 の遅相軸が、黒表示時の液晶セルの液晶分子の遅相軸と直交になるように）、且つディスコチック液晶位相差層面側が液晶セル側になるように貼り付けた。続いて、I P S モード液晶セル 1 のもう一方の側に、上記作製した偏光板 1 を棒状液晶位相差層面側が液晶セル側にクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。

10

【 0 0 7 9 】

< 作製した液晶表示装置の漏れ光の測定 >

このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 6 0 ° から観察した際の漏れ光は 0 . 0 4 % であった。

【 0 0 8 0 】

[実施例 2]

< 第 2 位相差領域 2 の作製 >

市販のセルロースアセテートフィルムの表面をケン化後、このフィルム上に、下記組成の配向膜塗布液をワイヤーバーコーターで 2 0 m l / m² 塗布した。6 0 の温風で 6 0 秒、さらに 1 0 0 の温風で 1 2 0 秒乾燥し、膜を形成した。次に、形成した膜にフィルムの遅相軸方向と平行の方向にラビング処理を施して配向膜を形成した。

20

配向膜塗布液の組成

変性ポリビニルアルコール（化 3 ）	1 0 質量部
水	3 7 1 質量部
メタノール	1 1 9 質量部
グルタルアルデヒド	0 . 5 質量部
パラトルエンスルホン酸	0 . 3 質量部

【 0 0 8 1 】

次に、配向膜上に、実施例 1 で使用したディスコチック液晶性化合物 1 . 8 g、エチレンオキサイド変性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）0 . 2 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）0 . 0 6 g、増感剤（カヤキュアー D E T X、日本化薬（株）製）0 . 0 2 g、空気界面側垂直配向剤（例示化合物 P - 6 ）0 . 0 1 g を 3 . 9 g のメチルエチルケトンに溶解した溶液を、# 5 . 4 のワイヤーバーで塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、1 2 5 の恒温槽中で 3 分間加熱し、ディスコチック液晶化合物を配向させた。次に、1 0 0 で 1 2 0 W / c m 高圧水銀灯を用いて、3 0 秒間 UV 照射しディスコチック液晶化合物を架橋し、その後、室温まで放冷して、ディスコチック液晶位相差層を形成した。

30

【 0 0 8 2 】

自動複屈折率計（K O B R A - 2 1 A D H、王子計測機器（株）社製）を用いて、第 2 位相差領域 2 の R e の光入射角度依存性を測定し、予め測定したセルロースアセテートフィルムの寄与分を差し引くことによって、ディスコチック液晶位相差層のみの光学特性を算出したところ、R e が 1 9 5 n m、R t h が - 9 8 n m、液晶の平均傾斜角は 8 9 . 9 ° であり、ディスコチック液晶がフィルム面に対して垂直に配向していることが確認できた。なお遅相軸の方向は配向膜のラビング方向と平行であった。作製したディスコチック液晶位相差層は、屈折率異方性が負で光軸が層面に対して実質的に平行方向にあった。このディスコチック液晶位相差層を、第 2 位層差領域 2 とした。

40

【 0 0 8 3 】

次に実施例 1 と同様な操作で、棒状液晶を垂直に配向した保護膜 3（但し、棒状液晶位相差層の R t h は - 1 6 0 n m である、棒状液晶位相差層は、屈折率異方性が正で光軸が層面に対して実質的に垂直方向にあった）を製作し、実施例 1 と同様な方法で偏光板 3 を

50

製作した。この偏光板 3 の棒状液晶位相差層面側に接着剤を塗り、この接着剤面に上記支持体上のディスコチック液晶位相差層（第 2 位相差領域 2）を、該位相差層の遅相軸が第一偏光板の透過軸と平行になるように貼り合わせた。これをローラーで加圧した後に、第 2 位相差領域 2 の支持体であるセルロースアセテートフィルムを剥離し、第 2 位相差領域 2 を偏光板 3 へ転写して偏光板 4 を形成した。

【 0 0 8 4 】

これを、前記で作製した IPS モード液晶セル 1 の一方に、偏光板 4 の第 2 位相差領域 2 の遅相軸が液晶セルのラビング方向と直交になるように（即ち、第 2 位相差領域 2 の遅相軸が、黒表示時の液晶セルの液晶分子の遅相軸と直交になるように）、且つディスコチック液晶塗布面側が液晶セル側になるように貼り付けた。続いて、IPS モード液晶セル 1 のもう一方の側に市販の偏光板（HLC2-5618、（株）サンリッツ製）をクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。

10

【 0 0 8 5 】

（作製した液晶表示装置の漏れ光の測定）

このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 60° から観察した際の漏れ光は 0.03% であった。

【 0 0 8 6 】

[実施例 3]

（支持体 1 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 A を調製した。

20

< セルロースアセテート溶液 A 組成 >

置換度 2.86 のセルロースアセテート	100 質量部
トリフェニルホスフェート（可塑剤）	7.8 質量部
ビス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）	300 質量部
メタノール（第 2 溶媒）	54 質量部
1-ブタノール	11 質量部

【 0 0 8 7 】

別のミキシングタンクに、下記の組成物を投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、添加剤溶液 B-1 を調製した。

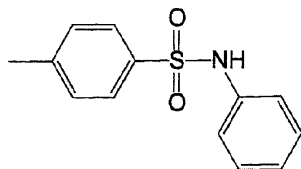
30

< 添加剤溶液 B-1 組成 >

メチレンクロライド	80 質量部
メタノール	20 質量部
光学的異方性低下剤（化 5）	40 質量部

【 0 0 8 8 】

【化 5】



40

【 0 0 8 9 】

セルロースアセテート溶液 A を 477 質量部に、添加剤溶液 B-1 の 40 質量部を添加し、十分に攪拌して、ドープを調製した。ドープを流延口から 0 に冷却したドラム上に流延した。溶媒含有率 70 質量% の場で剥ぎ取り、フィルムの巾方向の両端をピンテンター（特開平 4-1009 号公報の図 3 に記載のピンテンター）で固定し、溶媒含有率が 3~5 質量% の状態で、横方向（機械方向に垂直な方向）の延伸率が 3% となる間隔を保ちつつ乾燥した。その後、熱処理装置のロール間を搬送することにより、さらに乾燥し、厚み 80 μm の支持体 1 を作製した。

50

自動複屈折率計（K O B R A - 2 1 A D H、王子計測機器（株）社製）を用いて、R e の光入射角度依存性を測定し、光学特性を算出したところ、R e が 1 n m、R t h が 6 n m であることが確認できた。

【 0 0 9 0 】

< 第 2 位相差領域 3 及び偏光板 5 の作製 >

上記支持体 1 を支持体に用いたこと、及びディスコチック液晶塗布液を # 4 . 8 バーで塗布したこと以外は、実施例 1 と同様な製作方法でディスコチック液晶位相差層を支持体上に形成した（保護膜 4）。自動複屈折率計（K O B R A - 2 1 A D H、王子計測機器（株）社製）を用いて、R e の光入射角度依存性を測定し、光学特性を算出したところ、ディスコチック液晶位相差層の R e は 1 7 2 n m、R t h は - 8 6 n m であり、ディスコチック液晶がフィルム面に対して垂直に配向していることが確認できた。なお遅相軸の方向は配向膜のラビング方向と平行であった。作製したディスコチック液晶位相差層は、屈折率異方性が負で光軸が層面に対して実質的に平行方向にあった。このディスコチック液晶位相差層を、第 2 位層差領域 3 とした。

【 0 0 9 1 】

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製作した。ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、作製した保護膜 4 を、支持体 1 側が偏光膜側となるように偏光膜の片側に貼り付けた。偏光膜の透過軸と保護膜 4 の遅相軸（第 2 位相差領域 3 の遅相軸もこれに一致する）とは直交になるように配置した。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、富士写真フィルム（株）製）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付け、偏光板 5 を製作した。

【 0 0 9 2 】

これを、前記で作製した I P S モード液晶セル 1 の一方に、第 2 位相差領域 3 の遅相軸が液晶セルのラビング方向と直交になるように（即ち、第 2 位相差領域 3 の遅相軸が、黒表示時の液晶セルの液晶分子の遅相軸と直交になるように）、且つディスコチック液晶位相差層面側が液晶セル側になるように偏光板 5 を貼り付けた。続いて、実施例 1 で製作した I P S モード液晶セル 1 のもう一方の側に実施例 1 で製作した偏光板 1 を棒状液晶位相差層側が液晶セル側にクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 6 0 ° から観察した際の漏れ光は 0 . 0 2 % であった。

【 0 0 9 3 】

[実施例 4]

< 第 2 位相差領域 4 及び偏光板 6 の作製 >

下記の（A）の共重合体 1 0 重量部に、下記（B）のモノマー混合物 9 0 重量部をグラフト重合させたスチレン系ポリマー 1 7 0 g を二塩化メチレン 8 3 0 g に溶解させた。（A）スチレン / ブタジエン共重合体（質量比：2 0 / 8 0）（B）スチレン / アクリロニトリル / α - メチルスチレン（質量比：6 0 / 2 0 / 2 0）この溶液を乾燥後の膜厚が 1 0 0 μ m となるようにガラス板上に流延し、5 分間室温で放置した後、4 5 の温風で 2 0 分間乾燥させ、得られたフィルム（膜）をガラス板から剥した。このフィルムを矩形の枠に張り付け、7 0 で 1 時間乾燥させた。更に 1 1 0 で 1 5 時間乾燥させた後、1 1 5 の条件で引張試験機（ストログラフ R 2、（株）東洋精機製）で、1 . 9 倍の倍率で一軸延伸を行なった。上記のようにして、スチレン系ポリマーの一軸延伸フィルム（第 2 位相差領域 4）を作製した。得られたフィルムのレターデーションを測定した。R e は 1 7 5 n m であり、R t h は - 8 8 n m であった。このフィルムは、屈折率異方性が負であり光軸はフィルム面に平行な方向にあった（即ちフィルム面内にあった）。このフィルムを第 2 位相差領域 4 とした。

【 0 0 9 4 】

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製作した。ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、実施例 3 で作製した支持体 1 を、偏光膜の片側に貼

り付けた。さらに市販の接着剤を用いて、支持体 1 の表面に、第 2 位相差領域 4 を偏光膜の透過軸と第 2 位相差領域 4 の遅相軸とが直交になるように配置した。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）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付け、偏光板 6 を製作した。これを、前記で作製した I P S モード液晶セル 1 の一方に、第 2 位相差領域 4 の遅相軸が液晶セルのラビング方向と直交になるように（即ち、第 2 位相差領域 4 の遅相軸が、黒表示時の液晶セルの液晶分子の遅相軸と直交になるように）、且つ第 2 位相差領域であるポリスチレン系フィルム面側が液晶セル側になるように偏光板 6 を貼り付けた。続いて、実施例 1 で製作した I P S モード液晶セル 1 のもう一方の側に、実施例 1 で製作した偏光板 1 を棒状液晶塗布面側が液晶セル側にクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。

10

【 0 0 9 5 】

< 作製した液晶表示装置の漏れ光の測定 >

このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 60° から観察した際の漏れ光は 0.02% であった。

【 0 0 9 6 】

[実施例 5]

< 強誘電性液晶セル 1 の作製 >

I T O 電極付ガラス基板上ポリイミド膜を配向膜として設け、ラビング処理を行なった。この基板を 2 枚製作し、配向膜同士を対向させて、基板の間隔（ギャップ； d ）を $1.9\mu\text{m}$ とし、二枚のガラス基板のラビング方向が平行となるようにして重ねて貼り合わせ、次いで屈折率異方性（ Δn ）が 0.15 及び自発分極（ P_s ）が 12nCcm^{-2} である強誘電性液晶組成物を封入した。液晶層の $d \cdot \Delta n$ の値は 280nm であった。

20

【 0 0 9 7 】

製作した強誘電性液晶セル 1 に対して、実施例 2 で作製した偏光板 4 の第 2 位相差領域 2 の遅相軸が液晶セルに直流電圧 10V を印加した場合の液晶分子の遅相軸と直交になるように、且つディスコチック液晶塗布面側が液晶セル側になるように貼り付けた。続いて、強誘電性液晶セル 1 のもう一方の側に市販の偏光板（H L C 2 - 5 6 1 8、（株）サンリツ製）をクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。

このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 60° から観察した際の漏れ光は 0.4% であった。

30

【 0 0 9 8 】

[比較例 1]

前記作製した I P S モード液晶セル 1 の両側に市販の偏光板（H L C 2 - 5 6 1 8、（株）サンリツ製）を、クロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。光学補償フィルムは用いなかった。上記液晶表示装置では、実施例 1 と同様に、上側の偏光板の透過軸が液晶セルのラビング方向と平行になるように偏光板を貼り付けた。このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 60° から観察した際の漏れ光は 0.55% であった。

【 0 0 9 9 】

[比較例 2]

前記で作製した I P S モード液晶セル 1 の一方に、保護膜 2 の遅相軸が液晶セルのラビング方向と平行になるように（即ち、第 2 位相差領域 1 の遅相軸が、黒表示時の液晶セルの液晶分子の遅相軸と平行になるように）、且つディスコチック液晶塗布面側が液晶セル側になるように偏光板 2 を貼り付けた。続いて、I P S モード液晶セル 1 のもう一方の側には市販の偏光板（H L C 2 - 5 6 1 8、（株）サンリツ製）を、クロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 60° から観察した際の漏れ光は 1.5% であった。

40

【 0 1 0 0 】

[比較例 3]

50

実施例 1 で製作した IPS モード液晶セル 1 に対して、実施例 2 で作製した偏光板 4 の第 2 位相差領域 2 の遅相軸が液晶セルのラビング方向と平行になるように（即ち、第 2 位相差領域 2 の遅相軸が、黒表示時の液晶セルの液晶分子の遅相軸と平行になるように）、且つディスコチック液晶塗布面側が液晶セル側になるように貼り付けた。続いて、IPS モード液晶セル 1 のもう一方の側に市販の偏光板（HLC2-5618、（株）サンリッツ製）をクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置を作製した。

このように作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。左斜め方向 60° から観察した際の漏れ光は 5.2% で極めて大きいものであった。

【図面の簡単な説明】

【0101】

10

【図 1】本発明の液晶表示装置の画素領域例を示す概略図である。

【図 2】本発明の液晶表示装置の一例を示す概略図である。

【図 3】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略図である。

【符号の説明】

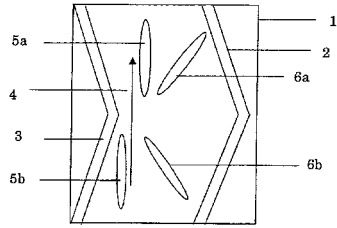
【0102】

- 1 液晶素子画素領域
- 2 画素電極
- 3 表示電極
- 4 ラビング方向
- 5 a、5 b 黒表示時の液晶化合物のダイレクター
- 6 a、6 b 白表示時の液晶化合物のダイレクター
- 7 a、7 b、19 a、19 b 偏光膜用保護膜
- 8、20 偏光膜
- 9、21 偏光膜の偏光透過軸
- 10 第 2 位相差領域
- 11 第 2 位相差領域の遅相軸
- 12、16 セル基板
- 13、17 セル基板ラビング方向
- 14 液晶層
- 15 液晶層の遅相軸方向
- 18 第 1 位相差領域

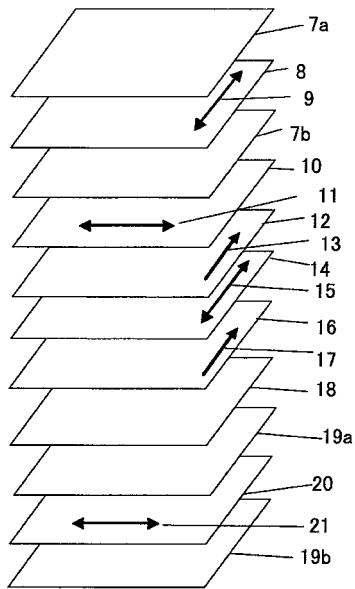
20

30

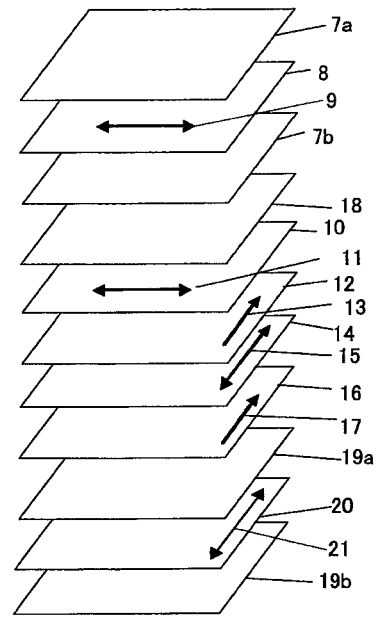
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 6 3

G 0 2 B 5 / 3 0

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4647315B2	公开(公告)日	2011-03-09
申请号	JP2005005146	申请日	2005-01-12
[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	市橋光芳		
发明人	市橋 光芳		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133634		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA27 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB22 2H049/BB33 2H049/BB43 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FB02 2H091/FC01 2H091/FC08 2H091/FD06 2H091/FD22 2H091/GA02 2H091/GA16 2H091/HA08 2H091/KA02 2H091/LA19 2H149/AA03 2H149/AA07 2H149/AB05 2H149/AB26 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/CA05 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/EA10 2H149/EA13 2H149/EA19 2H149/FA02X 2H149/FA02Z 2H149/FA03W 2H149/FA03Z 2H149/FA04Y 2H149/FA05X 2H149/FA06Y 2H149/FA08Y 2H149/FA24Y 2H149/FA33Y 2H149/FA34Y 2H149/FA37Y 2H149/FA52Y 2H149/FA53X 2H149/FA53Z 2H149/FA57X 2H149/FA57Z 2H149/FA58Y 2H149/FA59Y 2H149/FA63 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA24Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA59Z 2H191/FA71Z 2H191/FA82Z 2H191/FA84Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB02 2H191/FB03 2H191/FB04 2H191/FB05 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD35 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/HA08 2H191/HA12 2H191/HA15 2H191/HA20 2H191/HA21 2H191/HA34 2H191/HA37 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/LA25 2H191/NA41 2H191/PA05 2H191/PA07 2H191/PA64 2H191/PA65 2H191/PA72 2H191/PA73 2H191/PA79 2H191/PA84 2H191/PA86 2H191/PA87 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA24Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA42Z 2H291/FA52Z 2H291/FA59Z 2H291/FA71Z 2H291/FA82Z 2H291/FA84Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB02 2H291/FB03 2H291/FB04 2H291/FB05 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD35 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/HA08 2H291/HA12 2H291/HA15 2H291/HA20 2H291/HA21 2H291/HA34 2H291/HA37 2H291/KA02 2H291/KA05 2H291/LA25 2H291/NA41 2H291/PA05 2H291/PA07 2H291/PA64 2H291/PA65 2H291/PA72 2H291/PA73 2H291/PA79 2H291/PA84 2H291/PA86 2H291/PA87		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	2004037836 2004-02-16 JP 2004086068 2004-03-24 JP		
其他公开文献	JP2005309379A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种IPS（面内切换）模式液晶显示器，其具有简单的配置，并且其中不仅显示质量而且视角显著改善。
 ŽSOLUTION：液晶显示装置包含第一延迟区域18，其折射率的各向异性为正，并且其光轴在实际上垂直于层表面的方向和第二延

迟区域10，其各向异性折射率是负的，并且其光轴在实际上平行于层表面的方向上，以及在两个偏振膜8,20之间的一对基板12,16之间保持液晶层14的单元。吸收轴彼此正交，其中，液晶层的液晶分子在黑色显示时间内与一对基板的表面平行排列。第一延迟区域的厚度方向的延迟 R_{th} 为 $(-40) - (-250) \text{ nm}$ ，第二延迟区域的面内延迟 R_e 为 $50-400 \text{ nm}$ ，第二延迟区域的慢轴11为第二延迟的慢轴11。在黑色显示时间中，区域与液晶层的慢轴方向15正交。Z

