

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4845479号
(P4845479)

(45) 発行日 平成23年12月28日 (2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日 (2011.10.21)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510

請求項の数 5 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2005-310108 (P2005-310108)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成17年10月25日 (2005.10.25)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2006-235579 (P2006-235579A)		東京都港区西麻布2丁目2番30号
(43) 公開日	平成18年9月7日 (2006.9.7)	(74) 代理人	100115107
審査請求日	平成20年7月10日 (2008.7.10)		弁理士 高松 猛
(31) 優先権主張番号	特願2005-17398 (P2005-17398)	(74) 代理人	100132986
(32) 優先日	平成17年1月25日 (2005.1.25)		弁理士 矢澤 清純
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100151194
			弁理士 尾澤 俊之
		(74) 代理人	100177105
			弁理士 木村 伸也
		(72) 発明者	齊藤 之人
			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】

少なくとも一方に電極を有し対向配置された一对の基板と、該一对の基板の対向面がそれぞれ有する配向軸によって配向制御された液晶性分子を含有する液晶層と、該液晶層を挟んで配置され偏光膜と該偏光膜の少なくとも一方の面に設けられた保護膜とを有する一对の偏光板と、該液晶層と該一对の偏光膜の少なくとも一方との間に、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少なくとも一層の光学異方性層と、さらに該液晶層と該一对の偏光膜の少なくとも一方との間に位相差板とを有し、該偏光膜の吸収軸と表示装置の画面左右方向とが平行あるいは垂直であり、該位相差板が、入射した偏光の偏光軸をその層に近い方の基板の配向軸と平行方向に一致する方向に回転させる機能を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記位相差板が、2分の1波長の位相差を有し、かつ該位相差板の遅相軸と該位相差板に近いほうの偏光膜の透過軸のなす角度が、該偏光膜の透過軸と該位相差板に近い方の基板の配向軸のなす角度の2分の1であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記位相差板が、前記液晶層の両側に設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記位相差板が、液晶性化合物を含有する組成物から形成され、該位相差板中、該液晶性化合物の分子が配向状態に固定されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記液晶層がTNモードであることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項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、耐久性に優れた広視野角特性を有する液晶表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

ワードプロセッサやノートパソコン、パソコン用モニターなどのOA機器、携帯端末、テレビなどに用いられる表示装置としては、CRT(cathode ray tube)がこれまで主に使用されてきた。近年、液晶表示装置が、薄型で、軽量で、且つ消費電力が小さいことからCRTの代わりに広く使用されてきている。液晶表示装置は、液晶セル及び偏光板を含む。偏光板は、通常、保護膜と偏光膜とからなり、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、その両面を保護膜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。また、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シート及び偏光板の順に配置する。液晶セルは、通常、液晶分子、それを封入するための二枚の基板及び液晶分子に電圧を加えるための電極層からなる。液晶セルは、液晶分子の配向状態の違いで、ON-OFF表示を行い、透過型、反射型及び半透過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)、STN(Super Twisted Nematic)のような表示モードが提案されている。

20

【0003】

30

光学補償シートは、画像着色の解消や視野角を拡大するために、様々な液晶表示装置で用いられている。光学補償シートとしては、延伸複屈折ポリマーフィルムが従来から使用されていた。延伸複屈折フィルムからなる光学補償シートに代えて、透明支持体上に低分子あるいは高分子液晶性化合物から形成された光学異方性層を有する光学補償シートを使用することが提案されている。液晶性化合物には多様な配向形態があるため、液晶性化合物を用いることで、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可能になった。さらに偏光板の保護膜としても機能する。

【0004】

光学補償シートの光学的性質は、液晶セルの光学的性質、具体的には上記のような表示モードの違いに応じて決定する。液晶性化合物を用いると、液晶セルの様々な表示モードに対応する様々な光学的性質を有する光学補償シートを製造することができる。様々な表示モードに対応した液晶性化合物を用いた光学補償シートが、既に種々提案されている。例えば、TNモード液晶セル用光学補償シートは、電圧印加により液晶分子がねじれ構造が解消しつつ基板面に傾斜した配向状態の光学補償を行い、黒表示時の斜め方向の光漏れ防止によるコントラストの視角特性を向上させる。

40

【0005】

このようにTNモード液晶表示装置では、視野角特性が改善されたが、過酷な使用環境、例えば高温や高湿度環境では偏光板が収縮し、偏光板の周辺部で光漏れが生じる問題は解決されていなかった。この光漏れは偏光板の収縮が原因であり、偏光板の粘着剤の素材を選ぶことで改善できる例がある(特許文献1参照)。

50

【0006】

【特許文献1】特開2004-516359号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしTNモード液晶表示装置では、偏光板の収縮が偏光板保護膜に位相差を発生させ、光漏れが多く粘着剤だけでは完全に改善できない。そこで、本発明は簡易な構成で、偏光板の素材によらず過酷な環境における信頼性を向上した液晶表示装置、特にTN型液晶表示装置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】

10

【0008】

本発明では、このような課題に対しては、偏光板収縮方向と光漏れ最大方向をずらすことでこの課題を改善した。すなわちTNモードにおける偏光板吸収軸角度を画面左右方向に対して従来の45°で交差させる配置から、90°（垂直）あるいは0°（平行）に配置することでこの課題を改善することができた。

しかし、このような配置では、液晶表示装置の正面輝度を犠牲にする（正面輝度が低下する）という問題が生じることがある。本発明の発明者らはさらに検討を行って上記問題についても解決することができる構成を見出した。

すなわち、本発明の発明特定事項は以下のとおりである。

【0009】

20

〔1〕

少なくとも一方に電極を有し対向配置された一对の基板と、該一对の基板の対向面がそれぞれ有する配向軸によって配向制御された液晶性分子を含有する液晶層と、該液晶層を挟んで配置され偏光膜と該偏光膜の少なくとも一方の面に設けられた保護膜とを有する一对の偏光板と、該液晶層と該一对の偏光膜の少なくとも一方との間に、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少なくとも一層の光学異方性層と、さらに該液晶層と該一对の偏光膜の少なくとも一方との間に位相差板とを有し、該偏光膜の吸収軸と表示装置の画面左右方向とが平行あるいは垂直であり、該位相差板が、入射した偏光の偏光軸をその層に近い方の基板の配向軸と平行方向に一致する方向に回転させる機能を有することを特徴とする液晶表示装置。

30

〔2〕

前記位相差板が、2分の1波長の位相差を有し、かつ該位相差板の遅相軸と該位相差板に近いほうの偏光膜の透過軸のなす角度が、該偏光膜の透過軸と該位相差板に近い方の基板の配向軸のなす角度の2分の1であることを特徴とする〔1〕に記載の液晶表示装置。

〔3〕

前記位相差板が、前記液晶層の両側に設けられていることを特徴とする〔1〕又は〔2〕に記載の液晶表示装置。

〔4〕

前記位相差板が、液晶性化合物を含有する組成物から形成され、該位相差板中、該液晶性化合物の分子が配向状態に固定されていることを特徴とする〔1〕～〔3〕のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

40

〔5〕

前記液晶層がTNモードであることを特徴とする〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、偏光膜の吸収軸を表示装置の画面左右方向に対し平行あるいは垂直配置することにより、従来の液晶表示装置と同じ構成で、過酷な使用環境下でも偏光板周辺部での光漏れが発生しないという、信頼性を向上させた液晶表示装置、特にTNモード液晶表示装置を提供することができる。そして、本発明では、液晶層と一对の偏光膜の少なく

50

とも一方との間に、入射した偏光の偏光軸をその層に近い方の基板の配向軸と平行方向に一致する方向に回転させる機能を有する位相差板をさらに有することで、液晶表示装置の正面輝度を犠牲にすることなく、上記の効果を発揮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本明細書で用いられる用語について説明する。

【0012】

(レターデーション、 R_e 、 R_{th})

本発明で保護膜、光学異方性層はレターデーション、 R_e 、 R_{th} を有し、 $R_{e(\lambda)}$ は、KOBRA 21ADH (王子計測機器 (株) 製) において波長 λ 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 $R_{e(\lambda)}$ 、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 $+40^\circ$ 傾斜した方向から波長 λ nmの光を入射させて測定したレターデーション、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 λ nmの光を入射させて測定したレターデーションの計3つの方向で測定したレターデーションと平均屈折率の仮定値およ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)。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 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ がさらに算出される。

【0013】

本明細書において、角度について、「+」は反時計周り方向を意味し、「-」は時計周り方向を意味するものとする。また、液晶表示装置上方向を12時方向、下方向を6時方向としたときに、角度方向の絶対値 0° 方向とは3時方向 (画面右方向) を意味することとする。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。

【0014】

また、本明細書において、各軸・方向間の配置や交差角の角度の説明で、範囲を示さずに単に「平行」「垂直」「 0° 」「 90° 」「 45° 」等という場合には、「おおよそ平行」「おおよそ垂直」「おおよそ 0° 」「おおよそ 90° 」「おおよそ 45° 」の意であり、厳密なものではない。それぞれの目的を達成する範囲内での、多少のズレは許容される。例えば「平行」「 0° 」とは、交差角がおおよそ 0° ということであり、 $0^\circ \sim 10^\circ$ 、好ましくは $0^\circ \sim 5^\circ$ 、より好ましくは $0^\circ \sim 3^\circ$ である。「垂直」「 90° 」とは、交差角がおおよそ 90° ということであり、 $80^\circ \sim 90^\circ$ 、好ましくは $85^\circ \sim 90^\circ$ 、より好ましくは $87^\circ \sim 90^\circ$ である。「 45° 」とは、交差角がおおよそ 45° ということであり、 $35^\circ \sim 55^\circ$ 、好ましくは $40^\circ \sim 50^\circ$ 、より好ましくは $42^\circ \sim 48^\circ$ である。

「位相差板の遅相軸と偏光膜の透過軸のなす角度が、偏光膜の透過軸と基板の配向軸のなす角度の2分の1」という場合も同様である。

また、「2分の1波長の位相差」も、実質的に「2分の1波長の位相差」といえるものであればよい。

【0015】

以下、本発明について詳細に説明する。

本発明は、少なくとも一方に電極を有し対向配置された一对の基板と、該一对の基板の

対向面がそれぞれ有する配向軸によって配向制御された液晶性分子を含有する液晶層と、該液晶層を挟んで配置され偏光膜と該偏光膜の少なくとも一方の面に設けられた保護膜とを有する一対の偏光板と、該液晶層と該一対の偏光膜の少なくとも一方との間に、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少なくとも一層の光学異方性層とを有する液晶表示装置において、該偏光膜の吸収軸と該偏光板の最大収縮方向すなわち偏光板端部の長辺及び短辺方向（あるいは表示装置の画面左右方向）が平行あるいは垂直になるように配置することで、過酷な使用環境（高温高湿度）、例えば温度40°湿度90%、温度65°湿度80%などで、偏光板の周辺部からの光漏れを改善している。さらには液晶セル基板の配向軸や光学異方性層の配向制御方向との配置角度関係を調整することで、広視野角な特性も満足した。

10

【0016】

発明者の鋭意検討の結果、従来のTNモード液晶表示装置では、偏光板周辺部の光漏れは偏光板の収縮により光弾性効果で偏光板保護膜にレターデーションR_e及びR_thが発生することが原因であることがわかり、液晶セル基板の配向軸、光学補償用光学異方性層の配向制御方向及び偏光板の吸収軸の配置角度関係を調整することで、光漏れが改善できることを見出した。

【0017】

過酷な環境では偏光板は収縮を生じる。特に画面の長辺及び短辺に平行な方向での収縮が最大となる。偏光板に使われているフィルムは収縮や伸びなどの弾性力が加わると、レターデーション変化が生じる。このレターデーションの発生方向に偏光板吸収軸を45°

20

【0018】

本発明では、前記液晶層がTNモードで特に光漏れが改善できることを見出した。

従来のTNモードでは偏光板吸収軸は画面左右方向、すなわち偏光板端部長辺方向に対して45°で交差していた。偏光板の収縮方向は偏光板端部の長辺及び短辺方向に平行であるため、この配置では漏れ光が最大となった。

そこで、偏光板吸収軸を画面左右方向、すなわち偏光板端部長辺方向に平行あるいは垂直とすることで、TNモードにおいて光漏れが改善できることを見出した。

（このように液晶表示装置の偏光板吸収軸を画面左右方向、すなわち偏光板端部長辺方向に平行あるいは垂直とした構成を、以下「0°-90°貼り」と呼ぶことがある。）

30

【0019】

TNモード液晶表示装置では高精細で高コントラストな高画質表示を行うため、TF-T駆動を採用している。TF-T駆動はゲート配線と信号（あるいはソース）配線が画面水平方向及び垂直方向に配置されている。偏光板収縮方向はこの配線と平行あるいは垂直であるため、この配線に平行あるいは垂直に偏光板吸収軸を配置しても、該偏光板の最大収縮方向すなわち偏光板端部の長辺及び短辺方向に平行あるいは垂直に配置することになり、光漏れが改善できる。

【0020】

さらにTNモード液晶表示装置で広視野角な特性を得るには、前記一対の偏光板の少なくとも一方の偏光膜の吸収軸と、少なくとも一方の偏光板側の基板の配向軸とを45°で

40

交差するとよい。

偏光板周辺部の光漏れを改善するには、偏光板吸収軸を画面左右方向、すなわち偏光板端部長辺方向に平行あるいは垂直とすることで改善できる。このときTNモード液晶表示装置の配向制御方向すなわち液晶セルの基板の配向軸は45°に設定することで概略左右対称の視野角特性が得られる。

従来のTNモードでも配向制御方向は画面左右方向に対して45°に設定されており、上下視野角特性は非対称であったが左右は対称な視野角特性であった。しかし偏光板の偏光膜吸収軸と保護膜遅相軸も45°に設定されており、過酷な使用環境では偏光板周辺部で光漏れが生じた。

【0021】

50

次に、本発明をTNモードの液晶表示装置に適用した実施の形態について、図面を用いて説明する。

本発明を説明するために、まず従来例である、図1に示す液晶表示装置の動作について、一般的なTNモードを例に挙げて説明する。ここでは、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TFE（アクティブ）駆動を行った例で説明する。

液晶セル9～13は、上側基板9および下側基板12と、これらに挟持される液晶分子11から形成される液晶層とからなる。基板9および13の液晶分子11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11の配向が制御されている。また、基板9および12の内面には、液晶分子11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。

TNモード液晶表示装置では、電極に駆動電圧を印加しない非駆動状態では、液晶セル中の液晶分子11は基板面に対して略平行に配向し、その配向方向は上下基板の間で90°振れている。透過型表示装置の場合、バックライトの光は下側偏光板を通過することで直線偏光になる。直線偏光は液晶層のねじれ構造に沿って伝播し、偏光状態を維持したまま偏光面を90度回転することで上側偏光板をそのまま通過し、表示装置は白表示となる。

一方、印加電圧を大きくしていくと液晶分子は振れを解消しながら基板面に対して垂直な方向に次第に立っていく。理想的高電圧印加状態でのTNモード液晶表示装置では、液晶分子の振れがほぼ完全に解消し、基板面に対してほぼ垂直に立ちきった配向状態となる。この時下偏光板を通過した直線偏光は、液晶層にねじれ構造がないため、偏光面を回転することなく伝播し、上偏光板の吸収軸に直交する角度で入射するため、光は遮断され黒表示となる。

このようにTNモードでは偏光した光を遮断したり、透過させることで表示装置としての機能をはたす。一般に表示品質を表す数値として、白表示輝度と黒表示輝度の比をコントラスト比と定義して用いる。このコントラスト比が高いほど高品位な表示装置となり、コントラストを上げるためには、液晶表示装置での偏光状態を維持させて通過させることが重要となる。

【0022】

以下TNモードの液晶セル構成の1例を示す。上下基板9、12間に誘電異方性が正で、屈折率異方性、 $\Delta n = 0.0854$ （589nm、20°C）、 $\Delta \epsilon = +8.5$ 程度の液晶をラビング配向させて液晶セルを作製する。液晶層の配向制御は配向膜とラビングにより制御する。液晶分子の配向方向を示すダイレクタ、いわゆるチルト角は、約0.1から10°の範囲に設定すると好ましく、ここでは3°に設定した。ラビング方向は上下基板と互いに直交する方向に施し、その強さとラビング回数などでチルト角の大きさが制御できる。配向膜はポリイミド膜を塗布後焼成して形成する。液晶層のツイスト角の大きさは、上下基板のラビング方向の交差角と液晶材料に添加するカイラル剤により決まる。ここではツイスト角が概略90°になるようにするためピッチ60μm程度のカイラル剤を添加する。液晶層の厚さdは5μmに設定してある。

また、液晶材料LCは、ネマチック液晶であれば、特に限定したものではない。誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ は、その値が大きいほうが、駆動電圧が低減できる。屈折率異方性 Δn は小さいほうが液晶層の厚み（ギャップ）を厚くでき、液晶の封入時間が短縮され、かつギャップばらつきを少なくすることができる。また、 Δn が大きい方がセルギャップを小さくでき、高速応答が可能となる。一般に Δn は0.04～0.28の間、セルギャップは1～10μmの間に設定し、 Δn とdの積が0.25～0.55μmの間になるようにそれぞれ調整する。

【0023】

上側偏光板の吸収軸4と下側偏光板の吸収軸19は直交に積層し、さらに上側偏光板の吸収軸4と液晶セルの上側基板9のラビング方向（配向軸）10は平行に、下側偏光板の

吸収軸 19 と液晶セルの下側基板 12 のラビング方向（配向軸）13 はそれぞれ平行になるように積層する。上側基板 9 および下側基板 12 のそれぞれの配向膜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、液晶セル中の液晶分子 11 は基板面に対して略平行に配向し、その結果液晶パネルを通過する光の偏光状態は液晶分子のねじれ構造に沿って伝播し、偏光面が 90° 回転して出射する。すなわち、液晶表示装置では非駆動状態において白表示を実現する。これに対し、駆動状態では液晶分子は基板面に対してある角度をなす方向に配向しており、下側偏光板を通過した光は、光学異方性層 14、7 により液晶層等のレターデーションが打ち消され、偏光状態を維持したまま液晶層 11 を通過し、偏光膜 3 によって遮断される。換言すると、液晶表示装置では駆動状態において理想的黒表示が得られる。

10

【0024】

上側および下側偏光板の液晶セルに近い側の保護膜 5、16 は、光学異方性層 7 および 14 の支持体を兼ねていてもよく、上側偏光板および下側偏光板は、光学異方性層 7 および 14 と共に一体的に積層された構造体として液晶表示装置に組み込まれていてもよい。本発明の液晶表示装置では、光学補償シートの透明支持体を、偏光膜の一方の側の保護膜と兼ねた構成、即ち、透明保護膜、偏光膜、透明保護膜（透明支持体を兼用）及び光学異方性層の順序で積層した一体型楕円偏光板を用いることができる。この一体型楕円偏光板は、光学補償能を有する光学異方性層を備えているので、該一体型楕円偏光板を用いると、簡易な構成で液晶表示装置を正確に光学補償することができる。液晶表示装置内では、装置の外側（液晶セルから遠い側）から、透明保護膜、偏光膜、透明支持体および光学異方性層の順序で積層することが好ましい。

20

【0025】

なお、図 1 には、TN モードの液晶表示装置の態様を示したが、本発明の液晶表示装置は、TN モードだけでなく、VA モード、IPS モード、OCB モード、ECB モードの態様であってもよい。さらに各表示モードの液晶表示装置において、一画素を複数の領域に分割するマルチドメインと呼ばれる構造にすると上下左右の視野角特性が平均化され、表示品質が向上する。

【0026】

また、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ーを配置してもよい。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。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、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。もちろん該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。さらに本発明の液晶表示装置は、透過と反射のモードの両立をはかるため、表示装置の 1 画素の中で反射部と透過部を設けた半透過型であってもよい。

30

さらにバックライトの発光効率を高めるために、プリズム状やレンズ状の集光型輝度向上シート（フィルム）を積層したり、偏光板の吸収による光ロスを改善する偏光反射型の輝度向上シート（フィルム）をバックライトと液晶セルの間に積層してもよい。また、バックライトの光源を均一化させるための拡散シート（フィルム）を積層してもよく、逆に光源に面内分布をもたせるための反射、拡散パターンを印刷などで形成したシート（フィルム）を積層してもよい。

40

【0027】

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 端子反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。

【0028】

50

前記のとおり、偏光板の配置について、 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 貼りによる構成を採用することで光漏れ発生を抑えることができる。しかし、この $0^{\circ}-90^{\circ}$ 貼りによる構成においては偏光板の吸収軸方向を変更したことで、液晶表示装置の正面輝度を犠牲にする場合が生じる。

【0029】

本発明の発明者らはさらに検討を行って正面輝度の低下を伴わない構成を見出した。

すなわち本発明はさらに該液晶層と該一对の偏光膜の少なくとも一方との間に位相差板を有し、該位相差板が、入射した偏光の偏光軸をその層に近い方の基板の配向軸と平行方向に一致する方向に回転させる機能を有することを特徴とする液晶表示装置に関するものである。

10

【0030】

さらに本発明において好ましい態様は、位相差板が、2分の1波長の位相差を有し、かつ該位相差板の遅相軸と該位相差板に近いほうの偏光膜の透過軸のなす角度が、該偏光膜の透過軸と該位相差板に近い方の基板の配向軸のなす角度の2分の1であることを特徴とする液晶表示装置である。

【0031】

本発明において特に好ましくは、位相差板が液晶層の両側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置である。

【0032】

上記によって $0^{\circ}-90^{\circ}$ 貼りにおいても正面の電圧輝度特性を犠牲にせず、好ましい効果をを得ることが出来る。

20

【0033】

図2に本発明の一例を示す。本例は本発明の効果を説明するための一例であって本発明はこれに限定されるものではない。

図2における偏光膜3, 18の吸収軸4, 19は表示画面の画面左右方向に対し、 0° 及び 90° 、すなわち上下・左右になっている。すなわちいわゆる $0^{\circ}-90^{\circ}$ 貼りの構成によるものである。図2においては、上側の偏光膜3の吸収軸4が 90° 、下側の偏光膜18の吸収軸19が 0° に配置されている。

また偏光膜3, 18と液晶層11との間には位相差板aおよびbを位置させている。これら位相差板aおよびbの面内の遅相軸a'およびb'はそれに近い方の偏光膜3, 18の透過軸と 22.5° （吸収軸4, 19とは 112.5° ）となるように配置されている。

30

さらに液晶層の配向制御方向（基板の配向軸）8および11はそれぞれ $+45^{\circ}$ 、 -45° である。

【0034】

なおこの位相差板a, bとしては位相差が波長の半分、すなわち2分の1波長板として機能するものを用いる。

【0035】

このような構成の液晶表示装置を用いることで、偏光は位相差板a, bの遅相軸a', b'を対称にしてその偏光軸を回転し、本例では回転角度が $\pm 45^{\circ}$ になるように回転させることが出来る。その結果、偏光膜の吸収軸を $\pm 45^{\circ}$ に配置したものと同一電圧・輝度特性を得ることが出来、正面のコントラストや白輝度を犠牲にせず $0^{\circ}-90^{\circ}$ 貼りを実現することが出来る。

40

【0036】

次に、本発明の液晶表示装置に用いられる各部材について説明する。

本発明では、液晶セルの光学補償のために、配向状態に固定された液晶性化合物を含有する光学異方性層を用いる。本発明では、該光学異方性層を、支持体上に形成して、光学補償シートとして液晶表示装置中に組み込んでもよいし、該光学補償シートと直線偏光膜とを一体化した楕円偏光板として液晶表示装置中に組み込んでもよい。上記のように角度設定された光学補償シートおよび偏光板の作製方法は、特に限定されないが、光学補償シ

50

ート又は偏光板作製時に、ロール搬送方向に対して配向制御方向や延伸方向などを調整する方法；及び光学補償シート及び偏光板をロール・トゥ・ロールにて作製後、打抜き時に設定角度で打抜く方法が挙げられる。

【0037】

[光学補償シート]

本発明に使用可能な光学補償シートの例は、光学的に透明な支持体と、該支持体上に、液晶性化合物から形成された光学異方性層とを有する。この光学補償シートを液晶表示装置に用いることで、他の諸特性を低下させることなく、液晶セルを光学的に補償することができる。

【0038】

以下、光学補償シートの構成材料について説明する。

《支持体》

前記光学補償シートは、支持体を有していてもよい。光学異方性層が付設される透明支持体の遅相軸の方向は、特に限定されないが、液晶性化合物の配向制御方向（例えばラビング軸）に対して $-50^{\circ} \sim 50^{\circ}$ であることが好ましく、 $-45 \pm 5^{\circ}$ 、 $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 、あるいは $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ であることが好ましい。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。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00/26705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用いるのが好ましい。

【0039】

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。

【0040】

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。

【0041】

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。

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

10

20

30

40

50

されている。

【0042】

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セル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。

10

【0043】

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。

20

【0044】

更には、本発明の光学補償シート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。

30

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。

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

【0045】

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。

40

【0046】

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

50

(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。これらの添加物の使用量は、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。

【0047】

《ポリマーフィルム(支持体)の製造方法》

10

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。

【0048】

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。

20

【0049】

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。

30

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。

【0050】

《ポリマーフィルム(支持体)の表面処理》

40

ポリマーフィルムは、表面処理を施すことが好ましい。表面処理には、コロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理、酸処理、アルカリ処理及び紫外線照射処理が含まれる。これらについては、詳細が前記の公技番号2001-1745号の30頁～32頁に詳細に記載されている。これらの中でも特に好ましくは、アルカリ鹼化処理でありセルロースアシレートフィルムの表面処理としては極めて有効である。

【0051】

アルカリ鹼化処理は、鹼化液中に浸漬、鹼化液を塗布する等何れでもよいが、塗布方法が好ましい。塗布方法としては、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、バーコーティング法及びE型塗布法を挙げることができる。アルカリ鹼化処理液は、水酸化カリウム溶液、水酸化ナトリウム溶液が挙げられ、

50

水酸化イオンの規定濃度は、0.1～3.0Nの範囲にあることが好ましい。更に、アルカリ処理液として、フィルムに対する濡れ性が良好な溶媒（例、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、メタノール、エタノール等）、界面活性剤、湿潤剤（例えば、ジオール類、グリセリン等）を含有することで、鹼化液の透明支持体に対する濡れ性、鹼化液の経時安定性等が良好となる。具体的には、例えば、特開2002-82226号公報、国際公開第02/46809号パンフレットに内容の記載が挙げられる。

【0052】

表面処理の代わりに、表面処理に加えて下塗り層（特開平7-333433号公報記載）、或は疎水性基と親水性基との両方を含有するゼラチン等の樹脂層を一層のみ塗布する単層法第1層として高分子フィルムによく密着する層（以下、下塗第1層と略す）を設け、その上に第2層として配向膜とよく密着するゼラチン等の親水性の樹脂層（以下、下塗第2層と略す）を塗布するいわゆる重層法（例えば、特開平11-248940号公報記載）の内容が挙げられる。

【0053】

《配向膜》

本発明では、光学異方性層中の液晶性化合物は配向軸によって配向制御され、その状態に固定されている。前記液晶性化合物を配向制御する配向軸としては、光学異方性層と前記ポリマーフィルム（支持体）との間に形成された配向膜のラビング軸が挙げられる。但し、本発明において配向軸はラビング軸に限定されるものではなく、ラビング軸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。

【0054】

配向膜は、液晶性分子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偏光子上に転写して本発明の偏光板を作製することも可能である。

【0055】

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、マイクログロブを有する層の形成、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、ステアリン酸メチル）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。

【0056】

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。

【0057】

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。

【0058】

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。

【0059】

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。

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。

【0060】

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。

【0061】

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。

【0062】

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。

【0063】

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0.1～10 μmが好ましい。加熱乾燥は、20℃～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℃～100℃が好ましく、特に80℃～100℃が好ましい。乾燥時間は1分～36時間で行うことができるが、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、pH4.5～5.5で、特に5が好ましい。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

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。

配向膜の膜厚は、0.1～10 μmの範囲にあることが好ましい。

【0067】

《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、液晶表示装置の黒表示における液晶セル中の液晶化合物を補償するように設計することが好ましい。黒表示における液晶セル中の液晶化合物の配向状態は、液晶表示装置のモードにより異なる。この液晶セル中の液晶化合物の配向状態に関しては、IDW'00、FMC7-2、P411～414に記載されている。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。

【0068】

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。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、円盤面と層平面とのなす角（傾斜角）が深さ方向に変化する、後述のハイブリッド配向が好ましい。

【0069】

《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。

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。

【0070】

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和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。

10

【0071】

《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。

20

【0072】

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。

30

【0073】

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出来る。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。

【0074】

ハイブリッド配向では、円盤状液晶性分子の円盤面と偏光膜の面との角度が、光学異方性層の深さ方向でかつ偏光膜の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。

40

【0075】

偏光膜側の円盤状液晶性分子の長軸の平均方向は、一般に円盤状液晶性分子あるいは配向膜の材料を選択することにより、またはラビング処理方法を選択することにより、調整することができる。また、表面側(空気側)の円盤状液晶性分子の円盤面方向は、一般に

50

円盤状液晶性分子あるいは円盤状液晶性分子と共に使用する添加剤の種類を選択することにより調整することができる。円盤状液晶性分子と共に使用する添加剤の例としては、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー及びポリマーなどを挙げることができる。長軸の配向方向の変化の程度も、上記と同様に、液晶性分子と添加剤との選択により調整できる。

【0076】

《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。

10

【0077】

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、円盤状液晶性分子に対して一般に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。

【0078】

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。

20

【0079】

円盤状液晶性分子とともに使用するポリマーは、円盤状液晶性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、液晶性分子に対して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。

30

【0080】

《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。

【0081】

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。

40

【0082】

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。

【0083】

光学異方性層の厚さは、0.1～20μmであることが好ましく、0.5～15μmであることがさらに好ましく、1～10μmであることが最も好ましい。

50

【0084】

《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（米国特許第2367661号、同2367670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第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（米国特許第2722512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第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（米国特許第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、米国特許第4239850号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許第4212970号明細書記載）が含まれる。

10

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01～20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。

【0085】

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。

20

【0086】

なお、保護層を、光学異方性層の上に設けてもよい。

【0087】

《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、液晶セルが矩形形状ならば、楕円偏光板も同一な矩形形状に成型されているのが好ましい）。本発明では、液晶セルの基板の配向軸と直線偏光膜の吸収軸、及び／又は光学異方性層の配向軸が特定の角度に調整されている。

30

【0088】

前記楕円偏光板は、前記光学補償シートと直線偏光膜（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。光学補償シートは、直線偏光膜の保護膜を兼ねていてもよい。

【0089】

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向性能を発現する。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。

40

【0090】

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

50

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。

【0091】

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。

10

【0092】

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。

【0093】

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。

20

【0094】

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23297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。

【0095】

二色性色素としては、アゾ系色素、スチルベン系色素、ピラズロン系色素、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。

30

二色性色素の例としては、例えば、前記の公技番号2001-1745号の58頁に記載の化合物が挙げられる。

【0096】

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550nmの光において、30～50%の範囲にあることが好ましく、35～50%の範囲にあることがさらに好ましく、40～50%の範囲にあることが最も好ましい。偏光度は、波長550nmの光において、90～100%の範囲にあることが好ましく、95～100%の範囲にあることがさらに好ましく、99～100%の範囲にあることが最も好ましい。

40

【0097】

《楕円偏光板の製造》

【0098】

延伸法の場合、延伸倍率は2.5～30.0倍が好ましく、3.0～10.0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、3.0～10.0倍が好ましい。延伸工程は、斜め延伸を

50

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。

【0099】

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 $30\mu\text{m}$ 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、 $0.1\sim 90^\circ$ が好ましい。ただし、特開平8-160430号公報に記載されているように、 360° 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。

【0100】

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 $1\sim 100\text{m}/\text{min}$ 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。 $0\sim 60^\circ$ 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。

【0101】

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（光学異方性層／偏光膜／ポリマーフィルムの配置とする）ことが好ましい。

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。

【実施例】

【0102】

以下に参考例、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の参考例、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。

【0103】

[参考例1]

図3に示す構成の液晶表示装置を作製した。即ち、観察方向（上）から上側（楕円）偏光板（保護膜1、偏光膜3、保護膜5（光学補償シート支持体を兼ねる）、光学異方性層7）、液晶セル（上側基板9、液晶層11、下側基板12）、下側（楕円）偏光板（光学異方性層14、保護膜16（光学補償シート支持体を兼ねる）、偏光膜18、保護膜20）を積層し、さらに下側偏光板の下側には冷陰極蛍光灯を用いたバックライト（不図示）を配置した。

以下に、用いた部材それぞれの作製方法を説明する。

【0104】

＜液晶セルの作製＞

液晶セルは、セルギャップ（ d ） $4\mu\text{m}$ とし、正の誘電率異方層を持つ液晶材料を基板間に滴下注入で封入し、液晶層11の $\Delta n \cdot d$ を 410nm とした（ Δn は液晶材料の屈折率異方性）。また、液晶セルの上側（観察者側）基板9のラビング方向（配向軸）10は 90° 、下側（バックライト側）基板12のラビング方向（配向軸）13は 0° で、ねじれ角は 90° とした。この様にしてTNモードの液晶セルを作製した。

【0105】

《光学補償シートの作製》

＜セルロースアセテートフィルムの作製＞

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 60.7～61.1%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）	336質量部
メタノール（第2溶媒）	29質量部
1-ブタノール（第3溶媒）	11質量部

10

【0106】

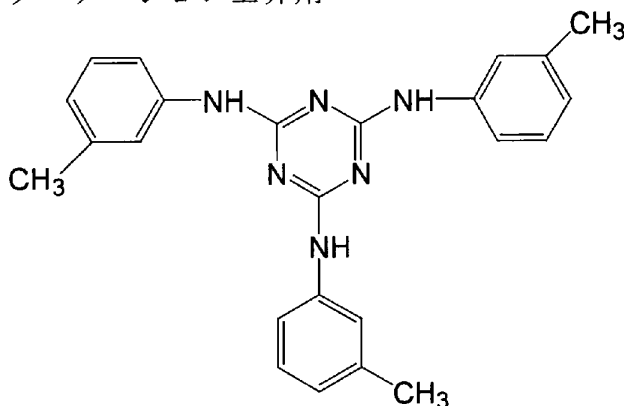
別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤 16質量部、メチレンクロライド 92質量部およびメタノール 8質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。セルロースアセテート溶液 474質量部にレターデーション上昇剤溶液 25質量部を混合し、十分に攪拌してドープを調製した。レターデーション上昇剤の添加量は、セルロースアセテート 100質量部に対して、6.0質量部であった。

【0107】

20

【化1】

レターデーション上昇剤



30

【0108】

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 40℃ となつてから、70℃の温風で1分間乾燥し、バンドからフィルムを140℃の乾燥風で10分間乾燥し、残留溶剂量が0.3質量%のセルロースアセテートフィルム（厚さ：80μm）を作製した。作製したセルロースアセテートフィルム（透明支持体、透明保護膜）について、波長 546nm における R_e レターデーション値および R_{t h} レターデーション値を測定した。R_e は 8nm、R_{t h} は 78nm であった。作製したセルロースアセテートフィルムを 2.0N の水酸化カリウム溶液（25℃）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。こうして、透明保護膜用セルロースアセテートフィルムを作製した。

40

【0109】

＜光学異方性層用の配向膜の作製＞

このセルロースアセテートフィルム上に、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。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（したがって、

50

光学異方性層の配向制御方向（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る。）。

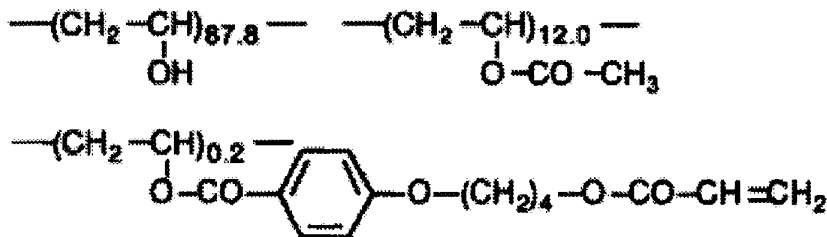
配向膜塗布液組成

下記の変性ポリビニルアルコール	20質量部
水	360質量部
メタノール	120質量部
グルタルアルデヒド（架橋剤）	1.0質量部

【0110】

【化2】

変性ポリビニルアルコール



【0111】

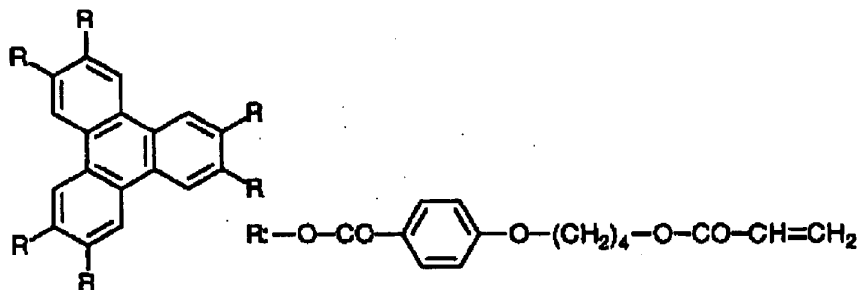
<光学異方性層の作製>

配向膜上に、下記の円盤状液晶性化合物 91.0 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#360、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（CAB551-0.2、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（CAB531-1、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907、チバガイギー社製）3.0 g、増感剤（カヤキュアーDET 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F780 大日本インキ（株）製）の1.3 gを、207 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 ml/m²塗布した。これを130℃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、60℃の雰囲気下で120 W/cm高圧水銀灯を用いて、1分間UV照射し円盤状液晶性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、光学補償シートを作製した。

【0112】

【化3】

液晶性化合物



【0113】

偏光板をクロスニコル配置とし、得られた光学補償シートのムラを観察したところ、正面、および法線から60°まで傾けた方向から見ても、ムラは検出できなかった。

【0114】

<<（楕円）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、ポリ

10

20

30

40

50

ビニルアルコール系接着剤を用いて、作製した光学補償シートを支持体面で偏光膜の片側に貼り付けた。また、厚さ $80\text{ }\mu\text{m}$ のセルローストリアセートフィルム (TD-80U、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た。偏光膜の吸収軸と光学補償シートの支持体の遅相軸 (流延方向と平行方向) とは平行になるように配置した (したがって、偏光膜の吸収軸と光学異方性層の配向制御方向 (ラビング軸) とは平行である。)。長辺または短辺が支持体の遅相軸と平行になるように偏光板を切り出した。このようにして楕円偏光板を作製した。

【0115】

＜液晶表示装置の作製＞

作製したTNセルに、作製した楕円偏光板を光学補償シートが液晶セル側となるように粘着剤を介して、偏光膜の吸収軸が表示装置の画面左右方向と垂直および平行となるよう、観察者側およびバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。このとき、偏光板の偏光膜の吸収軸が、対面する液晶セルの基板の配向制御方向 (ラビング方向) に平行になるように液晶表示装置を作製した。

すなわち、本参考例では、上側偏光板偏光膜3の吸収軸4、上側偏光板保護膜1, 5の遅相軸2, 6は 90° 、下側偏光板偏光膜18の吸収軸19、下側偏光板保護膜16, 20の遅相軸17, 21は 0° に設定した。また上側光学異方性層7の配向制御方向8を 270° 、下側光学異方性層14の配向制御方向15を 180° になるように設定した。

【0116】

＜作製した液晶表示装置の光学測定＞

このように作製した液晶表示装置に 60 Hz の矩形波電圧を印加した。白表示 1.5 V 、黒表示 5 V のノーマリーホワイトモードとした。測定機は (EZ-Contrast 160D、ELDIM社製) を用い、透過率の比 (白表示/黒表示) であるコントラスト比を測定した。正面コントラスト比 1000 対 1 を得た。また 40° 80% の環境試験室に 24 時間保管、室温に 1 時間放置後、パネル中央部と偏光板長辺端部の中央の黒表示時の輝度差を測定したところ 0.1 cd/m^2 であった。目視では偏光板の周辺部には光漏れが観察されなかった。また左右方向でコントラスト比 10 以上の視野角は左が 80° 、右が 60° であった。また左方向斜め 60° での白表示の色調はLuv色度座標で v' が 0.48 、白表示時の正面透過率は 30% であった。

【0117】

[参考例2]

図4に示す構成の液晶表示装置を作製した。液晶セルの上側基板9の配向制御方向 (ラビング方向) 10を左右方向から反時計方向に 45° 、下側基板12の配向制御方向 (ラビング方向) 13を同じく -45° とし、上側偏光板偏光膜3の吸収軸4、上側偏光板保護膜1, 5の遅相軸2, 6は 0° 、下側偏光板偏光膜18の吸収軸19、下側偏光板保護膜16, 20の遅相軸17, 21は 90° に、上側光学異方性層7の配向制御方向8を 180° 、下側光学異方性層14の配向制御方向15を 90° に設定し、その他の構成は参考例1と同じにした。

40° 80% の環境試験室に 24 時間保管、室温に 1 時間放置後、パネル中央部と偏光板長辺端部の中央の黒表示時の輝度差を測定したところ 0.1 cd/m^2 であった。目視では偏光板の周辺部には光漏れが観察されなかった。また左右方向でコントラスト比 10 以上の視野角は左が 80° 、右が 70° であった。

【0118】

[参考例3]

図5に示す構成の液晶表示装置を作製した。参考例2において上側光学異方性層7の配向制御方向 (ラビング方向) 8を左右方向から反時計方向に 45° 、下側光学異方性層14の配向制御方向15を同じく -45° とし、その他の構成は参考例2と同じにした。

40° 80% の環境試験室に 24 時間保管、室温に 1 時間放置後、パネル中央部と偏光板長辺端部の中央の黒表示時の輝度差を測定したところ 0.1 cd/m^2 であった。目視

10

20

30

40

50

では偏光板の周辺部には光漏れが観察されなかった。また左右方向でコントラスト比10以上の視野角は左が80°、右が75°であった。

【0119】

[参考例4]

図6に示す構成の液晶表示装置を作製した。参考例1において下側光学異方性層14を省略し、その他の構成は参考例1と同じにした。

40°80%の環境試験室に24時間保管、室温に1時間放置後、パネル中央部と偏光板長辺端部の中央の黒表示時の輝度差を測定したところ0.1cd/m²であった。目視では偏光板の周辺部には光漏れが観察されなかった。また左右方向でコントラスト比10以上の視野角は左が60°、右が60°であった。

10

【0120】

[比較参考例1]

図1に示す構成の液晶表示装置を作製した。参考例1においてすべての角度を反時計方向に-45回転させ、その他の構成は参考例1と同じにした。

40°80%の環境試験室に24時間保管、室温に1時間放置後、パネル中央部と偏光板長辺端部の中央の黒表示時の輝度差を測定したところ0.5cd/m²であった。目視では偏光板の周辺部の長辺および短辺部に円弧上に光漏れが観察された。また左右方向でコントラスト比10以上の視野角は左が80°、右が80°であった。

【0121】

[実施例1]

20

さらに正面の輝度低下を伴うことなしに左右の対称性が得られる効果を示すため、図2に示した構成の本発明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 Ver6.08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ものがそのまま使用できる。液晶材料にはLCD Masterに付属のZLI-4792を用いた。液晶セルの配向はプレチルト角4度でパラレル配向の水平配向とし、基板のセルギャップを4μmとし、正の誘電率異方性を有する液晶材料で液晶層のレターデーション（即ち、記液晶層の厚さd(nm)と屈折率異方性Δnとの積Δn・d）を395nmとした。位相差板a、bは偏光膜3,18と透明フィルム（保護膜）5,16の間に1枚ずつ配置した。用いた位相差板a、bの450nm、550nm、650nmにおける位相差はそれぞれ225nm、275nm、325nmとした。位相差板a、bの遅相軸とそれに近い偏光板の透過軸との角度は22.5度とした。偏光膜3,18にはLCD Masterに付属のG1220DUを用いた。また光学異方性層7,14の正面レターデーション値は30nmに設定した。また、透明フィルム5,16のRe、Rthはそれぞれ、7nm、80nmとした。光源にはLCD Masterに付属のBacklight光源を用いた。このようにして、実施例1の液晶表示装置は図2に示す構成とした。

30

【0122】

[比較例1]

実施例1と同様の方法で、表1に示す構成で、その他は、実施例1と全く同じ方法で液晶表示装置の光学特性をLCD Masterにより計算して求めた。なお、比較例1は位相差板を用いていない以外は前記実施例1と同様の構成である。

40

【0123】

<液晶表示装置の漏れ光及び色度>

表1の液晶表示装置に黒電圧を印加し、左右方向の黒表示透過率(%)、左右方向の黒表示透過率の差(%)、正面の白表示透過率(%)を求めた。結果は表1に示す。

【0124】

【表 1】

表1

	偏光膜		液晶層(基板)		位相差板				視角特性		正面特性
	偏光軸の角度		配向軸の角度		遅相軸の角度		Re at550nm	Nz	黒透過率	黒透過率	白透過率
	上	下	上	下	上	下	上下	上下	左60°	右60°	
実施例1	0°	90°	45°	-45°	-22.5	67.5	275nm	0.5	0.11%	0.11%	31%
比較例1	0°	90°	45°	-45°	(なし)	(なし)	(なし)	(なし)	0.06%	0.06%	14%

【0125】

表1に示した結果から、実施例1は、位相差板を用いない比較例1に比較して正面の白の透過率が大きくなっていることが分かる。

10

すなわち本発明の液晶表示装置においては、正面輝度特性を犠牲にすることなく、好ましい効果を得ることが出来ることを表している。

【図面の簡単な説明】

【0126】

【図1】従来の液晶表示装置の一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】本発明の参考となる液晶表示装置の構成の一例を示す概略図である。

【図4】本発明の参考となる液晶表示装置の構成の一例を示す概略図である。

【図5】本発明の参考となる液晶表示装置の構成の一例を示す概略図である。

【図6】本発明の参考となる液晶表示装置の構成の一例を示す概略図である。

20

【符号の説明】

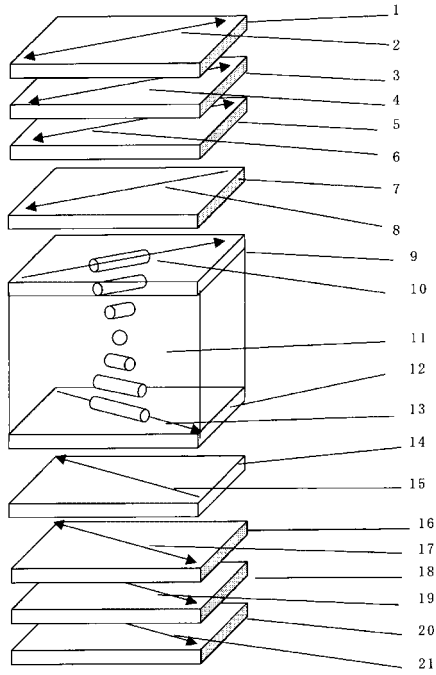
【0127】

- 1 上側偏光板外側保護膜
- 2 上側偏光板外側保護膜遅相軸
- 3 上側偏光板偏光膜
- 4 上側偏光板偏光膜吸収軸
- a 上側位相差板
- a' 上側位相差板遅相軸
- 5 上側偏光板液晶セル側保護膜（光学補償シート支持体）
- 6 上側偏光板液晶セル側保護膜遅相軸
- 7 上側光学異方性層
- 8 上側光学異方性層の配向制御方向（配向軸）
- 9 液晶セル上側基板
- 10 上側基板液晶配向制御方向（配向軸）
- 11 液晶分子（液晶層）
- 12 液晶セル下側基板
- 13 下側基板液晶配向制御方向（配向軸）
- 14 下側光学異方性層
- 15 下側光学異方性層の配向制御方向（配向軸）
- 16 下側偏光板液晶セル側保護膜（光学補償シート支持体）
- 17 下側偏光板液晶セル側保護膜遅相軸
- b 下側位相差板
- b' 下側位相差板遅相軸
- 18 下側偏光板偏光膜
- 19 下側偏光板偏光膜の吸収軸
- 20 下側偏光板外側保護膜
- 21 下側偏光板外側保護膜遅相軸

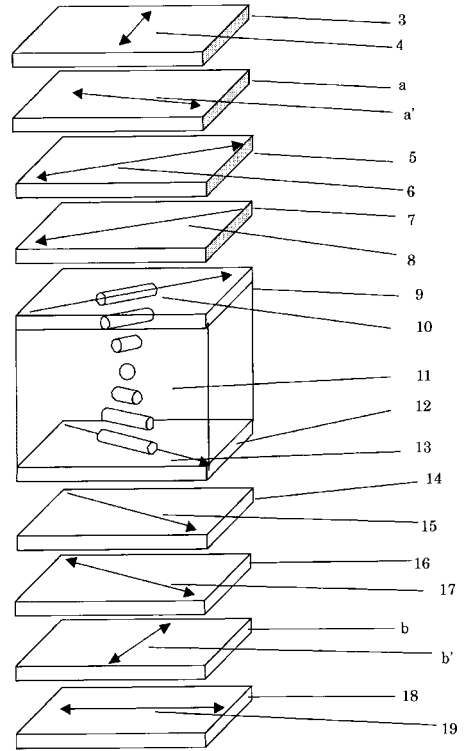
30

40

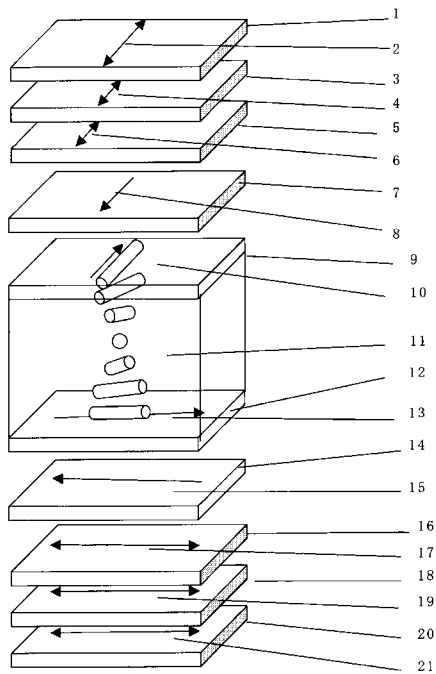
【図 1】



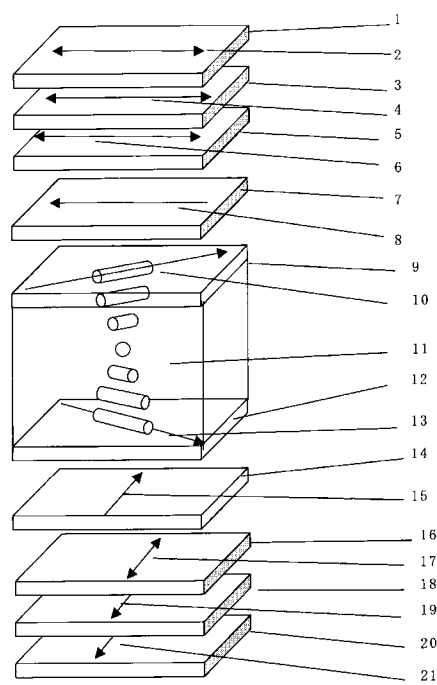
【図 2】



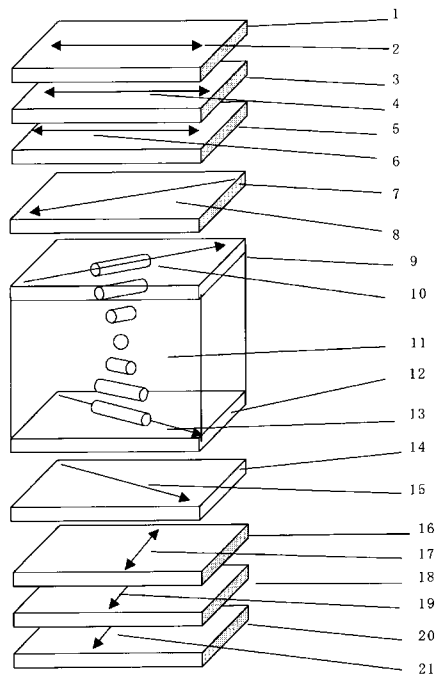
【図 3】



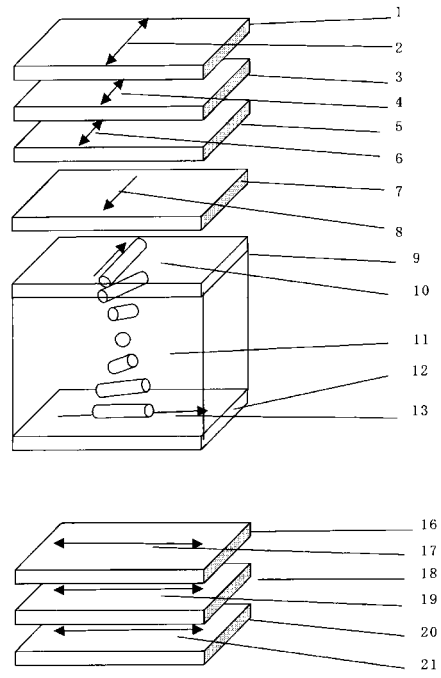
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 大橋 祐介
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 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

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開平06-059236 (JP, A)
特開2001-066599 (JP, A)
特開2004-020827 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/13363
G02F 1/1335
G02F 1/1337

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4845479B2	公开(公告)日	2011-12-28
申请号	JP2005310108	申请日	2005-10-25
[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	齊藤之人 大橋祐介 平方純一		
发明人	齊藤 之人 大橋 祐介 平方 純一		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA11X 2H091/FB02 2H091/FD08 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/FD16 2H091/GA06 2H091/GA16 2H091/HA07 2H091/LA04 2H091/LA06 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA94 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA96 2H191/FA96X 2H191/FA96Z 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FC09 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FC35 2H191/FC41 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/FD35 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA09 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA15 2H191/KA01 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/KA05 2H191/KA06 2H191/KA10 2H191/LA15 2H191/LA25 2H191/LA40 2H191/PA65 2H191/PA79 2H191/PA84 2H191/PA86 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA96X 2H291/FA96Z 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FC09 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FC35 2H291/FC41 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/FD35 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA09 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA15 2H291/KA01 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/KA05 2H291/KA06 2H291/KA10 2H291/LA15 2H291/LA25 2H291/LA40 2H291/PA65 2H291/PA79 2H291/PA84 2H291/PA86		
代理人(译)	木村慎也		
审查员(译)	鈴木俊光		
优先权	2005017398 2005-01-25 JP		
其他公开文献	JP2006235579A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有优异可靠性的液晶显示器，即使在恶劣的使用环境下，也不会产生偏振片周边的漏光，也不会使显示特性恶化。ŽSOLUTION：液晶显示器具有一对基板9和12，液晶层11，其对准由对准轴10和13控制，其面向基板的表面，具有夹持的一对偏振膜3和18液晶层，至少一个光学各向异性层7和14，其含有液晶化合物，其取向由取向轴8和15控制，并固定在液晶层之间的取向状态，和至少一个偏振薄膜和光学延迟板（a）和（b）位于液晶层和至少一个偏振薄膜之间。偏振膜的吸收轴4和19相对于显示器的屏幕的水平方向平行或垂直设置，并且每个光学延迟板（a）和（b）具有旋转入射的偏振轴的功能。偏振光的方向与平行于更靠近延迟板的基板的对准轴10或13的方向一致。Ž

レターデーション上昇剤

