

(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2007-163894

(P2007-163894A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(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 505	2H091
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	
	GO2B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2005-360824 (P2005-360824)
 (22) 出願日 平成17年12月14日 (2005.12.14)

(71) 出願人 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内
 Fターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB22
 BC22

最終頁に続く

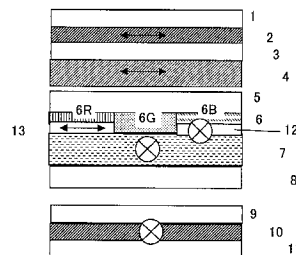
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶セルが可視光の全ての領域において光学的に補償され、かつ、黒表示の視角方向における光漏れや色みの視野角依存性を軽減した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 一对の基板と、該一对の基板の外側に設けられた少なくとも1枚の偏光膜と、前記一对の基板の内側に設けられた、少なくとも赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタおよび青色カラーフィルタの3色のカラーフィルタを有する液晶セルと、第一位相差膜と、第二位相差膜とを有し、前記第一位相差膜が、前記3色のカラーフィルタのいずれか一色または二色に対応する波長の光を補償し、前記第二位相差膜が、前記一对の基板の該基板の内側に配置され、かつ、前記第一位相差膜により補償されない波長の光を補償する、液晶表示装置。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一对の基板と、該一对の基板の外側に設けられた少なくとも1枚の偏光膜と、前記一对の基板の内側に設けられた、少なくとも赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタおよび青色カラーフィルタの3色のカラーフィルタを有する液晶セルと、第一位相差膜と、第二位相差膜とを有し、
前記第一位相差膜が、前記3色のカラーフィルタのいずれか一色または二色に対応する波長の光を補償し、
前記第二位相差膜が、前記一对の基板の該基板の内側に配置され、かつ、前記第一位相差膜により補償されない波長の光を補償する、液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第二位相差膜の面内の位相差 ($R e 2$) が、前記第一位相差膜の面内の位相差 ($R e 1$) の $1/2$ 以下である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第一位相差膜が、前記一对の基板と前記偏光膜との間に設けられている、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第一位相差膜および前記第二位相差膜の膜面法線方向から見た遅相軸が前記偏光膜の吸収軸と平行または直交である、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】

前記第二位相差膜が液晶性化合物を含有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置

20

【請求項 6】

前記第二位相差膜の面内の位相差 ($R e 2$) が $0 \text{ nm} \sim 120 \text{ nm}$ 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】

前記偏光膜の前記液晶セルに近い側の表面に保護膜が設けられており、該保護膜の厚み方向の位相差 $R t h$ が $-40 \text{ nm} \sim 40 \text{ nm}$ である、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】

前記偏光膜の前記液晶セルに近い側の表面に保護膜が設けられており、該保護膜がセルロースアシレートフィルムまたはノルボルネン系フィルムである、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【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、コントラスト視野角を拡大し、且つ黒表示時の色味視野角依存性を改善した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。

40

【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

50

イッチング (IPS) モードやフリンジフィールド (FFS) 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。

【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レ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交した複屈折媒体を基板と偏光板の間に配置することで、白表示また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)。

10

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)、レターレ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レーションを有する膜を使い、この表面に正のレターレ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。

20

【0005】

一方、VAモードでも、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にさらに面内のレターレーション値が100nm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、さら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)。また同様な補償効果を保ちつつ、位相差フィルムの枚数を減らす方法 (特許文献8参照) や負の一軸性位相差フィルムとしてコレステリック液晶層を用いる方法 (特許文献9、10参照) が開示されている。また、位相差フィルムのレターレーションの波長分散を制御することで光漏れを防ぐという方法も提案されている (特許文献11参照)。

30

【0006】

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。また、特許文献11の方法でも面内のレターレーションの波長分散については考慮されているが、厚さ方向のレターレーション波長分散については考慮されておらず、斜め方向への光漏れを抑える効果は不十分であるという問題があった。さらに重要なことには、黒表示の偏光板の斜め方向の入射光に対しては、可視光のすべての波長において完全な光漏れの補償をすることが難しく、そのため色ずれの方位角方向依存性が発生するという問題があった。

40

【0007】

一方、正面からもともと着色があるSTN (Super Twisted Nematic) モードやECB (Electrically Controlled Birefringence) モードに対して、赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ、青色カラーフィルタの各色ごとに独立に光学補償を行って、正面方向から見たパネルの色付を軽減する方法 (特許文献12~19) が提案されている。これらは、カラーフィルタ上やカラーフィルタに対向する基板上のカラーフィルタに対応した位置に色ごとに位相差が異なる位相差膜をパターンニング形成している。このセルの内部に配置された位相差膜の形成方法としては、高分子液晶材料や重合性の液晶材料を各色ごとに所望の光学厚みに塗布し液

50

晶を配向させた後に、固定して形成する方式が公開されている。また、特許文献20には、この方式をVAモードと組み合わせて、黒の色付きを軽減する試みが提案されている。

【0008】

- 【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
- 【特許文献8】特開平11-95208号公報
- 【特許文献9】特開2003-15134号公報
- 【特許文献10】特開平11-95208号公報
- 【特許文献11】特開平2002-221622号公報
- 【特許文献12】特開平02-20825号公報
- 【特許文献13】特開平03-191327号公報
- 【特許文献14】特開平04-134322号公報
- 【特許文献15】特開平07-168190号公報
- 【特許文献16】特開平08-240798号公報
- 【特許文献17】特開平08-334619号公報
- 【特許文献18】特開平09-54212号公報
- 【特許文献19】特開平10-20301号公報
- 【特許文献20】特開平2004-240102号公報
- 【非特許文献1】SID 97 DIGEST 845頁～848頁

10

20

【0009】

しかし、このような赤緑青のサブピクセルごとにReの異なる位相差膜をセルの内側に形成することは、3回にも及ぶ位相差膜のパターニングを必要とし、このプロセス数の増加によって大幅にコストが増大し、現実的に実施できるものではなかった。また、3回にも及ぶ位相差膜のパターニングのため、位相差膜の光軸方向のムラによる不良品率が極めて高くなるという問題があった。さらには、セルの内側に位相差の異なる厚い光学部材を挿入するために、ギャップの制御が難しくなるなどの問題があった。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

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液晶表示装置を提供することを目的とする。

本発明の課題は、液晶セルが可視光の全ての領域において光学的に補償され、かつ、黒表示の視角方向における光漏れや色みの視野角依存性を軽減した液晶表示装置、特にVAモード、FFSモード、IPSモードの液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0011】

上記課題を解決するための手段は以下のとおりである。

(1) 一对の基板と、該一对の基板の外側に設けられた少なくとも1枚の偏光膜と、前記一对の基板の内側に設けられた、少なくとも赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタおよび青色カラーフィルタの3色のカラーフィルタを有する液晶セルと、第一位相差膜と、第二位相差膜とを有し、

前記第一位相差膜が、前記3色のカラーフィルタのいずれか一色または二色に対応する波長の光を補償し、

前記第二位相差膜が、前記一对の基板の該基板の内側に配置され、かつ、前記第一位相差膜により補償されない波長の光を補償する、液晶表示装置。

50

(2) 前記第二位相差膜の面内の位相差 (Re2) が、前記第一位相差膜の面内の位相差 (Re1) の $1/2$ 以下である、(1) に記載の液晶表示装置。

(3) 前記第一位相差膜が、前記一对の基板と前記偏光膜との間に設けられている、(1) または (2) に記載の液晶表示装置。

(4) 前記第一位相差膜および前記第二位相差膜の膜面法線方向から見た遅相軸が前記偏光膜の吸収軸と平行または直交である、(1) ~ (3) のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

(5) 前記第二位相差膜が液晶性化合物を含有する、(1) ~ (4) のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置

(6) 前記第二位相差膜の面内の位相差 (Re2) が $0\text{ nm} \sim 120\text{ nm}$ である、(1) ~ (5) のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。 10

(7) 前記偏光膜の前記液晶セルに近い側の表面に保護膜が設けられており、該保護膜の厚み方向の位相差 Rth が $-40\text{ nm} \sim 40\text{ nm}$ である、(1) ~ (6) のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

(8) 前記偏光膜の前記液晶セルに近い側の表面に保護膜が設けられており、該保護膜がセルロスアシレートフィルムまたはノルボルネン系フィルムである、(1) ~ (7) のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0012】

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の黒表示時の光漏れ、特に 45 度の斜め方向からの光漏れを改善することができる。さらに、その光漏れの波長依存性を少なくできるので、黒表示時の斜め方向からの着色や、その色味変化の視野角依存性を著しく改善できる。 20

【発明の実施の形態】

【0013】

以下において、本発明の液晶表示装置の一実施形態およ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「 \sim 」を用いて表される数値範囲は、「 \sim 」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

【0014】

本明細書において、Re、Rth は各々、波長 550 nm 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。Re は KOBRA 21ADH (王子計測機器 (株) 製) において波長 550 nm の光をフィルム法線方向に入射させて測定される。Rth は前記 Re、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 550 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 550 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を基に KOBRA 21ADH が算出する。 30

【0015】

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。 40

【0016】

また、Rth 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が Re を超える場合を正とし、Re を下回る場合を負とする。但し、 $|Rth/Re|$ が 50

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。

【0017】

本明細書において、「平行」、「直角」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。

10

【0018】

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」および「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保護膜を有する積層体を意味するものとする。

【0019】

以下、図面を用いて本発明の作用および実施の形態を詳細に説明する。図1は、一般的なIPSモードの液晶表示装置の構成を示す模式図である。IPSモードの液晶表示装置は、一対のガラス基板（5、8）と、該ガラス基板間に設けられた、電圧無印加時、即ち黒表示時に液晶が基板面に対して水平配向する液晶層（7）を有する液晶セル（14）と、該液晶セル（14）を挟持し、且つ互いの透過軸方向を直交させて配置された偏光層1（2）および偏光層2（10）とを有する。図1中、光は、偏光層2側から入射するものとする。図1中の矢印は、偏光吸収軸または位相差層の遅相軸方向を示しており、

20

【0020】

【化1】



30

は、該矢印に垂直な方向の光吸収軸または位相差層の遅相軸方向を示している。また、図1中の、1、3、9、11は、順に偏光板保護膜1、偏光板保護膜2、偏光板保護膜3、偏光板保護膜4を示している。

電圧無印加時に、液晶表示装置面の法線方向、即ち、z軸方向に進む光が入射した場合、偏光層2（10）を通過した光は、直線偏光状態を維持したまま、液晶セル（14）を通過し、偏光層1（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。

【0021】

しかし、斜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、偏光層1（2）および偏光層2（10）の偏光方向に対して斜めの方位から入射する場合、偏光層1（2）と偏光層2（10）の見かけの透過軸が直交からずれる。さらに、通常、偏光層と液晶セルの間には、偏光板保護膜2（3）や偏光板保護膜3（9）などの透明フィルムが設けられていることが多く、この透明フィルムの斜め方向からのレターデーシヨンの影響で偏光状態が変化する。この2つの主要因のため、斜め方向からの入射光は、偏光層1（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。

40

【0022】

この光抜けを、抑える手段として図1に示したReが約 275nm 、Rthが略 0nm の位相差層1（4）をその遅相軸を隣接する偏光層（図1では、偏光層1（2））の吸収軸に平行若しくは直交に配置する方法が知られている（例えば、特開平11-30521

50

7号公報)。

【0023】

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すなわちz軸からの傾き角であり、例えば、フィルム面の法線方向が極角 = 0度になる。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軸の正の方向が方位角 = 0度、y軸の正の方向が方位角 = 90度になる。前述した斜め方向とは、極角が0度ではない場合で且つ、方位角 = 45度、135度、225度、315度の場合を主に指す。

【0024】

図4に、図1の構成における補償機構について、ポアンカレ球を用いて説明した図を示す。ここで、光の入射方向は方位角 = 45度、極角 = 60度である。図4中、S2軸は、紙面上から下に垂直に貫く軸であり、図4は、ポアンカレ球を、S2軸の正の方向から見た図であり、その部分を拡大して描いてある。また、図4は、平面的に示されているので、偏光状態の変化前と変化後の点の変位は、図中直線の矢印で示されているが、実際は、液晶層や光学補償フィルムを通過することによる偏光状態の変化は、ポアンカレ球上では、それぞれの光学特性に応じて決定される特定の軸の回りに、特定の角度回転させることで表される。この図では偏光板保護膜1、偏光板保護膜2には屈折率異方性がない場合を想定している。

10

【0025】

図1中の偏光板2(10)を通過した入射光の偏光状態は、図4では点(i)に相当し、図1中の偏光層1(2)の吸収軸によって遮光される偏光状態は、図4では点(ii)に相当する。従来、液晶表示装置において、光学補償フィルムは一般的に、液晶層における偏光状態の変化も含めて、入射光の偏光状態を点(i)から点(ii)に変化させるために用いられる。偏光板保護膜3(9)に屈折率異方性がない場合には、偏光板保護膜3(9)および液晶層(7)を通過することによって入射光の偏光状態は、いずれの波長においても変化せず、点(i)のままである。その後、第一位相差膜である位相差層1(4)によって偏光状態は遷移するが、波長が異なる赤色カラーフィルタ(以下、「R」示すことがある)、緑色カラーフィルタ(以下、「G」と示すことがある)、青色カラーフィルタ(以下、「B」と示すことがある)の各波長においては、回転角度は一致しないため、偏光層1(2)を通過する前の偏光状態は、赤色カラーフィルタ(6R)、緑色カラーフィルタ(6G)、青色カラーフィルタ(6B)でばらばらになってしまう。その結果、偏光層1(2)で各色の光をすべて吸収することができないため、光ぬけを完全には抑えることができなかった。また、偏光層1(2)を通過する各色の光量が異なるため、このばらけが着色の原因となっていた。

20

30

【0026】

本発明では、従来構成で完全に補償できなかった、波長の光を個別に補償することを特徴としている。例えば、図1の構成ではG(6G)が完全に補償できるが、R(6R)とB(6B)の波長は不完全であり、このR(6R)とB(6B)だけを別途個別に補償する。図2に、本発明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2の構成は、図1の構成に、液晶層とBとの間にReが72nm、Rthが略0nmの第二位相差膜である位相差層2(12)をその遅相軸を位相差層1(4)に対して直交させて配置し、さらに液晶層とR(6R)との間にReが65nm、Rthが略0nmの第二位相差膜である位相差層3(13)をその遅相軸を位相差層1(4)に対して平行に配置した構成である。位相差層2および位相差層3によって、位相差層1(4)を通過することによって、図4の点(ii)を行き過ぎるBの偏光状態を予め戻し、(ii)に届かなかったRの偏光状態を予め進めることで、位相差層1を通過した後に、R、G、Bの偏光状態を(ii)に一致させることができる。その結果、黒表示の視角コントラストを格段に向上させることができると共に、黒表示の視角方向における色づきも格段に軽減できる。ここで、R、G、Bの波長として、Rは波長 = 650nm、Gは波長 = 550nm、Bは波長 = 450nmを用いた。一般にR、G、Bの波長は必ずしもこの波長で代表されるものではないが、本発明の効果を示すには適当な波長であると考えられる。

40

50

【0027】

図2の構成における方位角 = 45度、極角 = 60度の斜め入射光の偏光状態を図5に示す。尚、図番号については、図1と共通である(図3についても同じ)。偏光層2、偏光板保護膜3、液晶層を通過した光の偏光状態は点(i)で示され、前記光学特性を有する位相差層2および位相差層3を通過することによって、Bは図中の点(i)から点(iB)に下の矢印で示される遷移をし、Gは点(i)のまま遷移せず、Rは点(i)から点(iR)に上の矢印で示される遷移をする。その後、位相差層1を通過して、偏光層1の直前では、図中、点(R)、点(G)、点(B)で示される偏光状態になり、それぞれの偏光状態は、いずれも点(ii)に略一致し、その結果、R、G、Bいずれの波長においても、光ぬけを略完全に防止することが可能になる。上記は偏光層2側から光が入射する場合の偏光状態の遷移について説明したが、偏光層1側から光が入射した場合も同様の効果が得られる。

10

【0028】

図3に、本発明の作用を説明するための別の構成例についての模式図を示す。図3の構成は、図1の構成において位相差層1(4)のReをRとGのほぼ中間の波長を点(ii)に最も近づけることのできる300nmとし、さらに液晶層(7)とBとの間にReが約105nm、Rthが略0nmの第二位相差膜である位相差層2(12)をその遅相軸を位相差層1(4)に対して直交させて配置した構成である。この構成における方位角 = 45度、極角 = 60度の斜め入射光の偏光状態を図6に示す。偏光層2、偏光板保護膜3、液晶層を通過した光の偏光状態は点(i)で示され、前記光学特性を有する位相差層2を通過することによって、Bは図中の点(i)から点(iB)に時計回り方向の矢印で示される遷移をし、GおよびRは点(i)のまま遷移しない。その後、位相差層1を通過して、偏光層1の直前では、図中、点(R)、点(G)、点(B)で示される偏光状態になり、それぞれの偏光状態は、いずれも点(ii)に近づき、R、G、Bいずれの波長においても、光ぬけを軽減することが可能になる。その結果、黒表示の視角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。

20

上記は偏光層2側から光が入射する場合の偏光状態の遷移について説明したが、偏光層1側から光が入射した場合も同様の効果が得られる。

【0029】

本発明では、一般に用いられる第一位相差膜の波長分散による補償の不完全性を、不完全な波長の光についてのみ第二位相差膜で修正することによって、R、G、Bいずれの波長においても略完全に補償する。この方式では、安価ではあるが波長分散特性が悪く一般に用いられない材質の位相差膜でも第一位相差膜に使用することが可能になる。また、第二位相差膜は波長分散に基づくズレを修正するためのものであるため、第一位相差膜と比較して極めて小さな位相差で十分機能する。それ故に、従来R、G、Bにそれぞれに異なった位相差膜を形成する方式に比べて、格段に薄い膜厚にできる。このため位相差膜をつけた場合にもカラーフィルタの厚みを制御するなどの方法で、平坦化することが容易になるという特長を有する。また、本方式では付加的な補償膜を形成するための工程数が、従来方式の1/3もしくは2/3にできる大きな長所を有することは言うまでも無い。

30

【0030】

ここで、第一位相差膜は、液晶表示装置の黒表示時において極角60°、方位角45°方向で生じる液晶セル中の液晶の複屈折の異方性や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低減するものである。通常この補償がなされない場合には、液晶の動作モードによって多少異なるが、いずれもこの方位角で光漏れが大きくなり、液晶表示装置に入射した直線偏光の0.5%~3.5%が、前記光観測方向に漏れ出し、このため大きなコントラスト低下を引き起こす。第一位相差膜による補償とは、この光漏れを低減するものであって、本発明では、第一位相差膜を使用しない場合の黒表示時における極角60°、方位角45°方向での単一波長で測定した光漏れを、七分の一以下にする効果を指すものである。一方、補償されないとは、この光漏れが第一位相差膜を使用しない場合の七分の一を超えて等倍までの範囲になる状態を指すものである

40

50

【0031】

本発明の概念によると、第一位相差膜（位相差層1）が完全に補償できる波長（B、G、R、BとGの間、GとRの間のいずれかを補償する波長）と、それぞれのカラーフィルタに隣接する位相差膜の組み合わせには、表1に示したように複数の方式が適用可能である。これらの方式は、液晶の動作モードや補償方式、付加的な位相差膜の必要特性、およびコストや性能目標に応じていずれかが選択される。第一位相差膜の位置は液晶セルの内側でも外側でも光学性能の効果は変わらないが、セルと偏光板との間に形成するほうがリーク性や材料選択範囲の広さの点で好ましい。一方、第二位相差膜（位相差層2）の位置は視差による補償能力の低下を防ぐ観点から、液晶層とカラーフィルタとの間、カラーフィルタと基板との間、若しくは駆動電極と基板との間に形成されることが好ましいが、バックライトに平行光線を用いるケースでは、液晶セルと偏光板との間に形成することが可能である。

10

【0032】

【表1】

第一位相差膜が完全に補償できる波長	必要な第二位相差膜		
	一画素中二箇所に二種の付加的位相差層	一画素中一箇所に二種の付加的位相差層	一画素中一箇所に一種の付加的位相差層
B	GとRそれぞれに異なった位相差膜	GとRに同じ位相差膜	
G	RとBそれぞれに異なった位相差膜		
R	GとBそれぞれに異なった位相差膜	BとGに同じ位相差膜	
B&G中間			Rのみに位相差膜
G&R中間			Gのみのみに位相差膜

20

【0033】

なお、図2および図3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 $n \cdot d$ の値は上記の1/2程度の値になる。また、本発明は第一位相差膜（位相差層1）の波長分散補償によるものなので、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、偏光板を用い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FFSモード液晶表示装置、VAモード液晶表示装置、OCBモード液晶表示装置、TNモード液晶表示装置、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。

30

【0034】

本発明の液晶表示装置は、図2、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、液晶層と位相差層2との間にオーバーコート層を配置してもよい。また、偏光板保護膜1~4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および図3の上側であっても下側であってもよい。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

40

50

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。

【0035】

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クス液晶表示装置に適用した態様も有効である。

【0036】

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。

10

【0037】

[第一位相差膜]

第一位相差膜は主に黒表示における液晶表示装置の斜め方向での光漏れを抑えるために用いられるものを液晶表示装置の動作モードに応じて、同様に用いることができる。例えば、IPSモードやVAモードの液晶表示装置では表2のような構成が実用化や提案されている。表2は簡略のために、視野角補償に必要な構成要素のみを記載している。また、位相差膜を2枚積層している場合には、その積層順序を変えた構成も斜め方向での光漏れを抑える効果がある。この場合には位相差膜の遅相軸方位をそれぞれ90°回転して積層するが、基本的には光学的に等しいので重複を避けるためにこの表には記載していない。また、光の進入方向は表の上からでも下からでもよい。これら表中の液晶の複屈折に基づく光漏れを防止する目的で使用されている位相差膜1-1~1-3の光学特性を有するものやその組み合わせが、本発明の第一位相差膜として使用できる。この第一位相差膜によって極角60°、方位角45°で良好に補償される波長は、第一位相差膜のReやRthを表2に記載した範囲中で振ることによって、R、G、Bいずれの波長も選択できる。

20

また、表2にはIPSモードとVAモードを示したが、TNモードやOCBモードに用いられているディスコチック液晶性化合物を配向固定した位相差膜や、二軸性の位相差膜も本発明の第一位相差膜として使用することができる。

【0038】

【表2】

30

	1	2	3	4	5	6	7	8
偏光板保護膜	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm
偏光膜	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
偏光板保護膜	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm
位相差膜1-1	なしRe=120~300nm, Rth=0nm, 方位=0° もしくは90°	Re=0~10nm, Rth=30~110nm, 方位=0° もしくは90°	Re=0~10nm, Rth=70~150nm, 方位=0° もしくは90°	Re=70~150nm, Rth=100~30nm, 方位=0°	Re=40~100nm, Rth=150~330nm, 方位=90°	Re=20~50nm, Rth=80~180nm, 方位=90°	Re=40~100nm, Rth=150~300nm, 方位=90°	Re=70~160nm, Rth=30~100nm, 方位=90°
位相差膜1-2	なし	Re=100~160nm, Rth=-100~30nm, 方位=90°	Re=100~160nm, Rth=50~100nm, 方位=0°	Re=70~150nm, Rth=100~30nm, 方位=0°	Re=0~10nm, Rth=-150~350nm, 方位=0° もしくは90°	なし	なし	なし
基板	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス		
液晶層	IPS, 方位=90°	IPS, 方位=90°	IPS, 方位=90°	IPS, 方位=90°	IPS, 方位=90°	VAモード	VAモード	VAモード
基板	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス		
位相差膜1-3	なし	なし	なし	なし	なし	Re=20~50nm, Rth=80~180nm, 方位=0°	なし	Re=0~10nm, Rth=150~300nm, 方位=0° もしくは90°
偏光板保護膜	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm	なし、もしくはRe=0~10nm, Rth=-20~60nm
偏光膜	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°
偏光板保護膜	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm	Re=0~10nm, Rth=-20~60nm

40

【0039】

50

本発明の第一位相差膜を形成する材料としては、光学性能透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性に優れる高分子材料が好ましく、表2中の R_e 、 R_{th} を満たす範囲であればどのような材料を用いても良い。例えば、ポリカーボネート系ポリマー、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）等のスチレン系ポリマーなどがあげられる。またセルロースアシレートや熱可塑性ノルボルネン系樹脂を好ましく用いることができる。熱可塑性ノルボルネン系樹脂としては、日本ゼオン（株）製のゼオネックス、ゼオノア、JSR（株）製のアトロン等があげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、または前記ポリマーを混合したポリマーも例としてあげられる。また、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高分子層を有する位相差膜なども好適に使用することができる。

10

【0040】

本発明によれば、波長分散特性が比較的大きいため通常位相差膜として用いられない膜でも第一位相差膜として使用できるため、素材選択の幅が広く、より安価で光軸精度のよいものや力学的特性が良好で額縁光りモレなどの故障を起こしにくいものを使用できる。

20

【0041】

[第二位相差膜]

本発明では、黒表示における液晶表示装置の斜め方向での光漏れを抑えるために用いられる第一位相差膜の波長分散による補償の不完全性を、不完全な波長の光についてのみこの第二位相差膜で修正する。このため第二位相差膜は修正すべき波長に対応する色のカラーフィルタ配列に対応するように形成される。それ故、第二位相差膜はすべての色のカラーフィルタに対応して形成するのではなく、補償すべき一部の色のカラーフィルタにのみ対応して形成される。また、第二位相差膜は第一位相差膜の波長分散に基づく補償のズレだけを修正するためのものであるため、第一位相差膜と比較して極めて小さな位相差で十分機能する。その光学特性は第二位相差膜の面内の位相差（ R_{e2} ）が第一位相差膜の面内の位相差（ R_{e1} ）の $1/2$ 以下であることが好ましく、 $1/3$ 以下であることがより好ましい。より具体的には第二位相差膜の面内の位相差（ R_{e2} ）が $0\text{ nm} \sim 150\text{ nm}$ であることが好ましく、 $0\text{ nm} \sim 110\text{ nm}$ がより好ましい。

30

【0042】

また、第二位相差膜としては、正のAプレート（ N_z 値 = $R_{th} / R_e + 0.5 = 1$ ）や負のAプレート（ N_z 値 = 0 ）、正のCプレート（ N_z 値 = 無限大）や負のCプレート（ N_z 値 = +無限大）も好適に用いられる。Cプレートの場合は、面内の位相差が略0であり、 R_{th} が $-150\text{ nm} \sim +150\text{ nm}$ の位相差膜を好適に用いることができる。

40

光軸が傾斜した正および負のOプレートや光軸を二本有する二軸性膜、および液晶を膜の厚さ方向にハイブリッド配向した膜も好適に用いることができる。

カラーフィルタに隣接して第二位相差膜が形成される場合には、セルの内面の平坦性の確保の点で、膜の厚さは $0.02 \sim 5\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $0.05 \sim 3\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。

【0043】

位相差膜に用いられる材料は、前記光学特性を有するものであれば延伸高分子材料や屈折率異方性微粒子を分散配向したポリマーなどいずれも好適に使用できるが、カラーフィルタに隣接して形成される場合には屈折率異方性が大きく位相差膜の厚みを薄くできる点から、液晶性の化合物や組成物がより好ましい。液晶の相はネマチック相、コレステリック相、スメクチック相、カラムナー相、リオトロピック相等いずれも好適に使用できる。上

50

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、液晶性化合物またはそれを含有する組成物を、カラーフィルタ上もしくはガラス基板上に塗布して、液晶性化合物を所望の配向状態にさせた後、活性光線のマスク露光などによって固定化することで形成することができる。棒状の液晶性化合物を基材に水平に配向することによって正のAプレートを、垂直に配向することによって正のCプレートを形成できる。またディスコチック液晶性化合物を垂直に配向することによって負のAプレートを、水平に配向することによって負のCプレートを形成することができる。また、液晶性化合物を斜め配向させることによってOプレートを、そして二軸性液晶を配向させることによって二軸膜を形成することができる。それらの光学特性は、形成する位相差膜の厚さを液晶の塗布量を調節することによって制御できる。

10

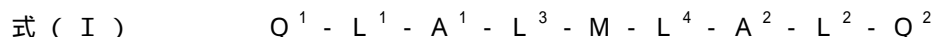
【0044】

《棒状液晶性化合物》

本発明の第2位相差膜は、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。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。特に好ましく用いられる、低分子の重合性基を有する棒状液晶性化合物としては、下記式(I)の棒状液晶性化合物である。

20

【0045】



式(I)中、 Q^1 および Q^2 はそれぞれ独立に重合性基であり、 L^1 、 L^2 、 L^3 および L^4 はそれぞれ単結合または二価の連結基を表すが、 L^3 または L^4 の少なくとも一方が $-O-CO-O-$ (カーボネート基)であることが好ましい。 A^1 および A^2 はそれぞれ炭素原子数2~20のスペーサー基を表し、Mはメソゲン基を表す。

【0046】

以下に、前記式(I)で表される重合性基を有する棒状液晶性化合物についてさらに詳細に説明する。

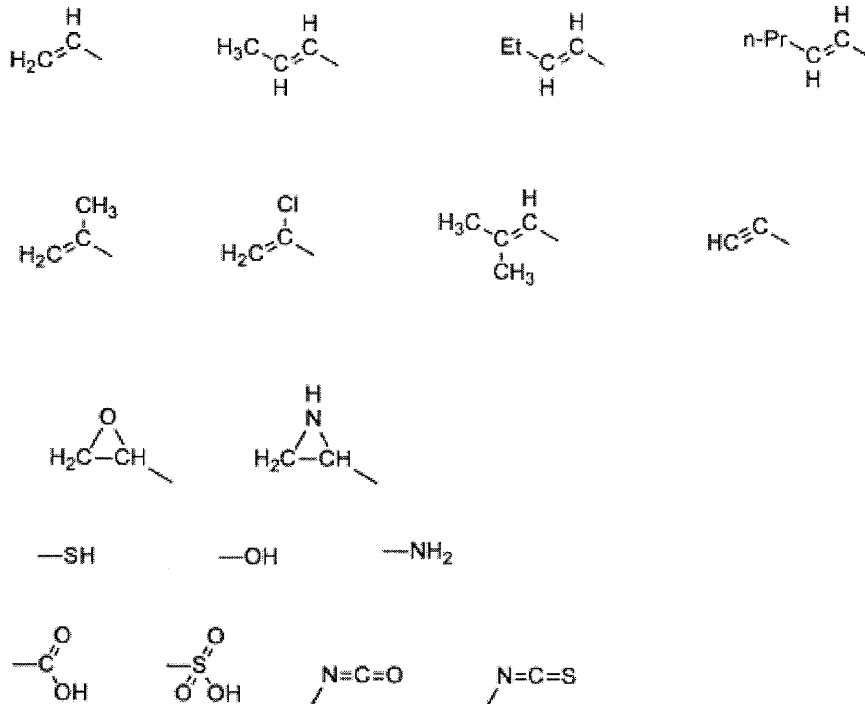
式(I)、 Q^1 および Q^2 はそれぞれ独立に重合性基である。重合性基の重合反応は、付加重合(開環重合を含む)または縮合重合であることが好ましい。言い換えると、重合性基は、付加重合反応または縮合重合反応が可能な官能基であることが好ましい。

30

以下に重合性基の例を示す。

【0047】

【化2】



10

20

【0048】

L^1 、 L^2 、 L^3 および L^4 で表される二価の連結基としては、それぞれ、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NR}^2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}^2-$ 、 $-\text{NR}^2-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{NR}^2-$ 、 $-\text{NR}^2-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{NR}^2-\text{CO}-\text{NR}^2-$ からなる群より選ばれる二価の連結基であることが好ましい。上記 R^2 は炭素原子数1~7のアルキル基または水素原子である。この場合、 L^3 および L^4 の少なくとも一方は、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ (カーボネート基) であることが好ましい。前記式(I)中、 Q^1-L^1 および Q^2-L^2 は、それぞれ独立に、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{O}-$ および $\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ が好ましく、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$ がより好ましい。

30

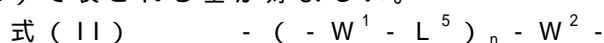
【0049】

A^1 および A^2 は、それぞれ独立に、炭素原子数2~20を有するスペーサー基を表し、炭素原子数2~12の脂肪族基が好ましく、炭素原子数2~12のアルキレン基がより好ましい。スペーサー基は鎖状であることが好ましく、隣接していない酸素原子または硫黄原子を含んでいてもよい。また、前記スペーサー基は、置換基を有していてもよく、置換基としては、ハロゲン原子(フッ素、塩素、臭素)、シアノ基、メチル基、エチル基が例示される。

【0050】

M で表されるメソゲン基としては、公知のメソゲン基を広く採用できる。特に、下記式(II)で表される基が好ましい。

40



式(II)中、 W^1 および W^2 はそれぞれ独立して、二価の環状脂肪族基、二価の芳香族基または二価のヘテロ環基を表し、 L^5 は単結合または連結基を表し、連結基の具体例としては、前記式(I)中、 L^1 ~ L^4 で表される基の具体例、および $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CH}_2-$ が挙げられる。 n は1、2または3を表す。

【0051】

W^1 および W^2 としては、1,4-シクロヘキサジイル基、1,4-フェニレン基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、1,3,4-チアジアゾール-2,5-ジイル基、1,3,4-オキサジアゾール-2,5-ジイル基、ナフタレン-

50

2, 6 - ジイル基、ナフタレン - 1, 5 - ジイル基、チオフェン - 2, 5 - ジイル基、ピリダジン - 3, 6 - ジイル基が挙げられる。1, 4 - シクロヘキサンジイル基の場合、トランス体およびシス体の構造異性体があるが、本発明ではどちらの異性体であってもよく、任意の割合の混合物でもよい。トランス体であることがより好ましい。W¹およびW²はそれぞれ置換基を有していてもよく、置換基としては、ハロゲン原子（フッ素、塩素、臭素、ヨウ素）、シアノ基、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基（メチル基、エチル基、プロピル基など）、炭素原子数 1 ~ 10 のアルコキシ基（メトキシ基、エトキシ基など）、炭素原子数 1 ~ 10 のアシル基（ホルミル基、アセチル基など）、炭素原子数 1 ~ 10 のアルコキシカルボニル基（メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基など）、炭素原子数 1 ~ 10 のアシルオキシ基（アセチルオキシ基、プロピオニルオキシ基など）、ニトロ基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、などが挙げられる。

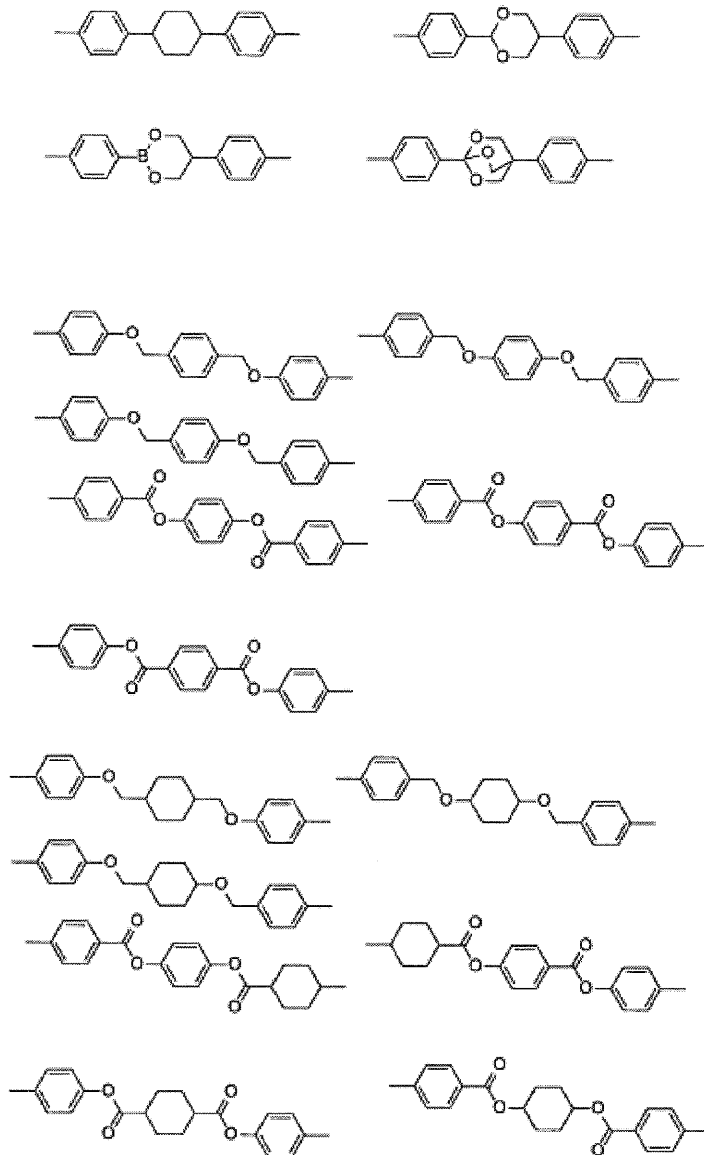
10

【0052】

前記式 (II) で表されるメソゲン基の基本骨格で好ましいものを、以下に例示する。これらに上記置換基が置換していてもよい。

【0053】

【化3】



20

30

40

【0054】

以下に、前記式 (I) で表される化合物の例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、式 (I) で表される化合物は特表平 11 - 513019 号公報に記載

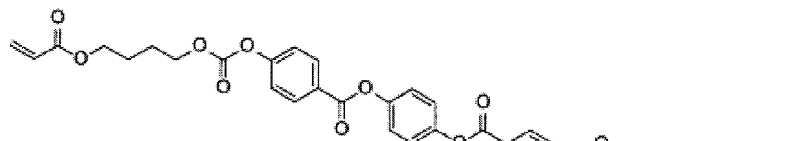
50

の方法で合成することができる。

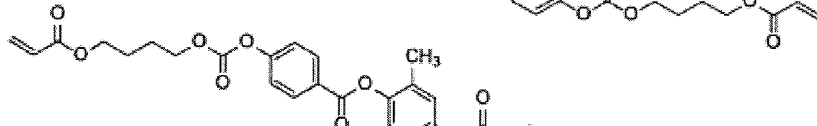
【0055】

【化4】

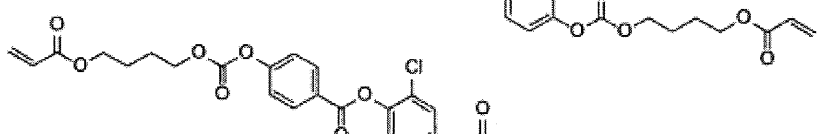
I-1



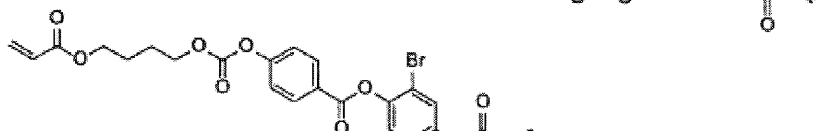
I-2



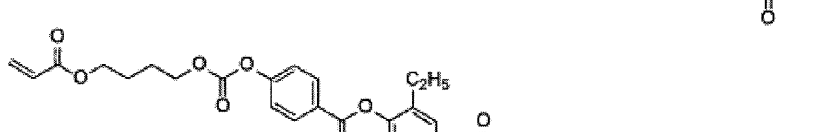
I-3



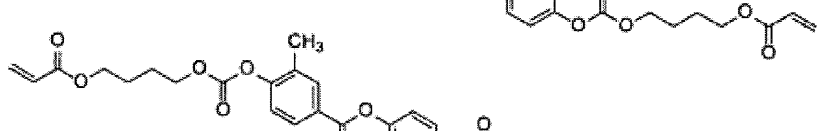
I-4



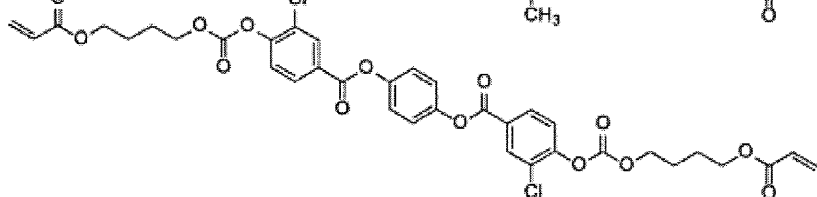
I-5



I-6



I-7



10

20

30

40

【0056】

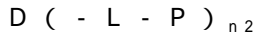
《ディスコチック液晶性化合物》

本発明には、様々な文献 (C. Destrad et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111 (1981); 日本化学会編、季刊化学総説、No. 22、液晶の化学、第5章、第10章第2節 (1994); B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794 (1985); J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655 (1994)) に記載されている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号公報の記載等に従って行うことができる。

【0057】

50

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、重合性基を有するものが好ましい。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、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場合がある。このような場合、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。具体的には、重合性基を有するディスコチック液晶性化合物としては、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、n2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)および重合性基(P)の好ましい具体例は、それぞれ、特開2001-4837号公報に記載の(D1)～(D15)、(L1)～(L25)、(P1)～(P18)であり、同公報に記載の内容を好ましく用いることができる。

10

【0058】

《第二位相差膜の形成方法》

液晶性化合物から形成される位相差層2(第二位相差膜)は、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配向剤や他の添加剤を含む塗布液を、カラーフィルタの上に形成された垂直配向膜またはカラーフィルタの上に塗布して、配向させ、分画露光によって該配向状態を固定し、第二位相差膜の形成が不要なカラーフィルタ上の液晶性化合物を除去することで形成することができる。

【0059】

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(例えば、N,N-ジメチルホルムアミド)、スルホキシド(例えば、ジメチルスルホキシド)、ヘテロ環化合物(例えば、ピリジン)、炭化水素(例えば、ベンゼン、ヘキサン)、アルキルハライド(例えば、クロロホルム、ジクロロメタン)、エステル(例えば、酢酸メチル、酢酸ブチル)、ケトン(例えば、アセトン、メチルエチルケトン)、エーテル(例えば、テトラヒドロフラン、1,2-ジメトキシエタン)が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。塗布液の塗布は、公知の方法(例えば、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。

20

30

【0060】

配向させた液晶性化合物の固定化は、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および光重合開始剤を用いる光重合反応が含まれ、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号公報、米国特許4239850号明細書記載)およびオキサジアゾール化合物(米国特許4212970号明細書記載)が含まれる。

40

【0061】

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01～20質量%であることが好ましく、0.5～5質量%であることがさらに好ましい。液晶性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、10mJ/cm²～50J/cm²であることが好ましく、30mJ/cm²～800mJ/cm²であることがさらに好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。

【0062】

第二位相差膜の所定のカラーフィルタに対応した領域への配置は、液晶性化合物を配向

50

した状態でマスクを介した状態で紫外線露光を行い、続いて露光されていない位相差膜が不要な領域を液晶性化合物を可溶性溶媒で洗い流すことによって形成できる。また、露光後に基板の温度を塗布した液晶性化合物の液晶相上限温度以上に過熱し、全面を紫外線露光することによっても形成することができる。この場合は、位相差膜が不要な場所には組成物（塗布液）が等方性ガラスの状態に固定されて残るが、光学的には位相差膜として作用しない。マスクを介した露光は、マスクの熱による変形を抑える観点から、130以下が好ましく、100以下がさらに好ましく、50以下が最も好ましい。また、デジタル紫外線露光機のようにマスクを介さない露光装置を用いる場合には、露光時の温度の好ましい範囲は150以下である。

【0063】

10

[配向膜]

第二位相差膜の形成に際して液晶性化合物を配向させるためには、配向膜を用いることが好ましい。配向膜は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュア・プロジェクト法（LB膜）による有機化合物（例えば、トリコ酸、ジオクタデシルジメチルアンモニウムクロリド、ステアリル酸メチルなど）の累積のような手段で設けることができる。さらに電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により配向機能が生じる配向膜も知られている。

液晶の方向を所定の方向にそろえるためにはポリマーのラビング処理により形成する配向膜の使用が特にましい。ラビング処理はポリマー層の表面を紙や布で一定方向に数回こすることにより実施する。棒状液晶を垂直配向させる場合、およびディスコチック液晶を水平配向させる場合にはこのラビング処理は不要となる。

20

配向膜に使用するポリマーの種類は、液晶性化合物の配向（特に平均傾斜角）に応じて決定することができる。例えば、液晶性化合物を水平に配向させるためには配向膜の表面エネルギーを低下させないポリマー（通常の配向用ポリマー）を用いる。具体的なポリマーの種類については液晶セルまたは光学補償シートについての種々の文献を参照できる。

【0064】

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、フッ素原子および炭素原子数が10以上の炭化水素基が有効である。フッ素原子また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または炭化水素基を導入することが好ましい。

30

いずれの配向膜においても、液晶性化合物と透明支持体の密着性を改善する目的で、重合性基を有することが好ましい。重合性基は、側鎖に重合性基を有する繰り返し単位を導入するか、あるいは、環状基の置換基として導入することができる。界面で液晶性化合物と化学結合を形成する配向膜を用いることがより好ましく、かかる配向膜としては特開平9-152509号公報に記載されている。配向膜の厚さは0.01~5μmであることが好ましく、0.05~1μmであることがさらに好ましい。

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0.01~2μmが好ましい。

40

【0065】

第二位相差膜の形成において、前記配向膜を用いずに、カラーフィルタやガラス基板をラビング処理したあとに塗布する方法や、ラビングをせずに直接塗布し、配向させる方法もある。

【0066】

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、棒状液晶性化合物の垂直配向にはラビング処理

50

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（または透明支持体）上に転写してもよい。

【0067】

《空気界面配向剤》

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、均一に垂直または水平に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または水平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または水平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。

10

液晶性化合物を垂直に配向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。また、特開2002-20363号公報、特開2002-129162号公報、特開2004-53981号公報、特開2004-4688号公報、特開2004-139015号公報、特開2005-97357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、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、ムラまたはハジキの発生が抑制される。

【0068】

液晶性化合物を水平に配向させる化合物としては特開2000-344734号公報、特開2000-345164号公報に記載されている化合物を空気界面水平配向剤として用いることができる。液晶塗布液への空気界面配向剤の使用量は、0.05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。

20

【0069】

《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できる。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。

重合性モノマーとしては、ラジカル重合性また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性化合物と共重合するものが好ましい。例えば、特開2002-296423号公報明細書中の段落番号[0018]～[0020]に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、通常、1～50質量%の範囲であり、5～30質量%の範囲であることが好ましい。

30

【0070】

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号公報中の段落番号[0028]～[0056]記載の化合物、特開2005-62673号公報中の段落番号[0069]～[0126]に記載の化合物が挙げられる。

【0071】

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2000-155216号公報中の段落番号[0178]に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。液晶性化合物のディスコチ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。

40

【0072】

[偏光板]

本発明で用いる偏光板は、偏光膜と、該偏光膜の少なくとも一方の面に、好ましくは偏

50

光膜の両面に保護膜が設けられているものである。

偏光膜は、ポリビニルアルコールフィルム等からなる膜をヨウ素にて染色し、延伸したものが好ましい。

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レーションが小さいものが好ましい。具体的には、面内の R_e が0~30nmが好ましく、0~15nmがより好ましく、0~5nmが最も好ましい。さらに、厚み方向のレターレーション R_{th} は-40~40nmであることが好ましく、-20~20nmがより好ましく、-10~10nm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ゼオネックス、ゼオノア（共に日本ゼオン（株）製）、ARTON（JSR（株）製）のような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 R_{th} 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、 R_{th} を小さくすることができる。第1偏光膜用保護膜および第2偏光膜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、それぞれ、10~100 μ mであることが好ましく、10~60 μ mであるのがより好ましく、20~45 μ mであることがさらに好ましい。

10

【0073】

< 接着剤 >

偏光膜と保護膜との接着剤は特に限定されないが、PVA系樹脂（アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシル基、オキシアルキレン基等の変性PVAを含む）やホウ素化合物水溶液等が挙げられ、中でもPVA系樹脂が好ましい。接着剤層厚みは乾燥後に0.01~10 μ mが好ましく、0.05~5 μ mが特に好ましい。

20

【実施例】

【0074】

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。

【0075】

[実施例 1]

図2に従って、本実施例の液晶表示装置の作製方法について説明する。説明中の（）内の番号は、図2の番号に相当する。

30

< カラーフィルタ付基板（5、6）の製作 >

市販の厚さ0.7mmのガラス基板を洗浄した後、基板の片側全面にスパッタリング法により金属クロムからなる遮光層（厚さ0.1 μ m）を成膜した。次いで、この遮光層に対して、通常のリソグラフィ法によって感光性レジスト塗布、マスク露光、現像、エッチング、レジスト層剥離を行ってブラックマトリクスを形成した。

【0076】

次に、ブラックマトリクスが形成された基板全面に、赤色パターン用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製、カラーモザイクCR-7001）をスピンコート法により塗布して赤色感光性樹脂層を形成し、プレバーク（85、5分間）を行った。その後、所定の着色パターン用フォトマスクを用いて赤色感光性樹脂層をアライメント露光し、現像液（富士フィルムオーリン（株）製、カラーモザイク用現像液CDの希釈液）にて現像を行い、次いで、ポストバーク（200、30分間）を行って、ブラックマトリクスパターンに対して所定の位置に赤色パターン（厚み1.5 μ m）（6R）を形成した。

40

【0077】

同様に、緑色パターン用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイクCG-7001）を用いて、ブラックマトリクスパターンに対して所定の位置に緑

50

色パターン（厚み $1.5 \mu\text{m}$ ）（6G）を形成した。さらに、青色パターン用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製、カラーモザイクCB-7001）を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に青色パターン（厚み $1.5 \mu\text{m}$ ）（6B）を形成しカラーフィルタ付基板を形成した。

【0078】

<第二位相差膜1（12）の製作>

次に、カラーフィルタ付基板全面に、下記のディスコチック液晶性化合物 1.8g 、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） 0.2g 、光重合開始剤（イルガキュア-907、チバガイギー社製） 0.06g 、増感剤（カヤキュア-D E T X、日本化薬（株）製） 0.02g 、空気界面側水平配向剤（化合物A2） 0.01g を、 20g のメチルエチルケトンに溶解した溶液を、スピコート法により塗布して、これを 125°C の恒温槽中で2分間加熱し、ディスコチック液晶性化合物を配向させた。次に、その後、 80°C にて青着色パターン用フォトマスクを用いてディスコチック液晶層をアライメント露光し、ディスコチック液晶性化合物を架橋した。その後、室温まで放冷し基板をメチルエチルケトンで現像し、青色フィルタ上に負Cプレートで厚さが $0.26 \mu\text{m}$ 、 $R_e = 0 \text{nm}$ （ $\lambda = 450 \text{nm}$ ）、 $R_{th} = 18 \text{nm}$ （ $\lambda = 450 \text{nm}$ ）の第二位相差膜（12）を形成した。同様にして、ただしスピコート速度を調整して、R上にも厚さが $0.33 \mu\text{m}$ 、 $R_e = 0 \text{nm}$ （ $\lambda = 650 \text{nm}$ ）、 $R_{th} = 18 \text{nm}$ （ $\lambda = 650 \text{nm}$ ）の第二位相差膜（13）を形成した。その後、 200°C で10分間加熱することによって重合を完結した。次いで、第二位相差膜が形成された基板の上に、ネガ型の透明感光性樹脂材料（JSR（株）製、NNシリーズ）をスピコート法により塗布し露光して、厚み $1 \mu\text{m}$ の透明保護層（図示せず）を形成した。最後にスパッタ法にてITOを 1000\AA 形成して、第二位相差膜1付ガラス基板（5、6）を形成した。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。

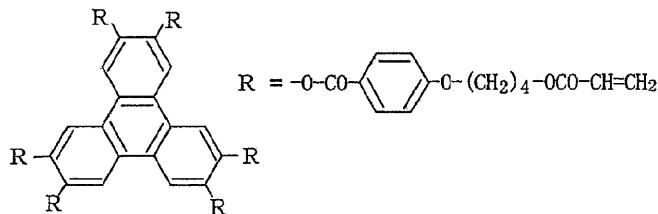
10

20

【0079】

【化5】

ディスコチック液晶性化合物



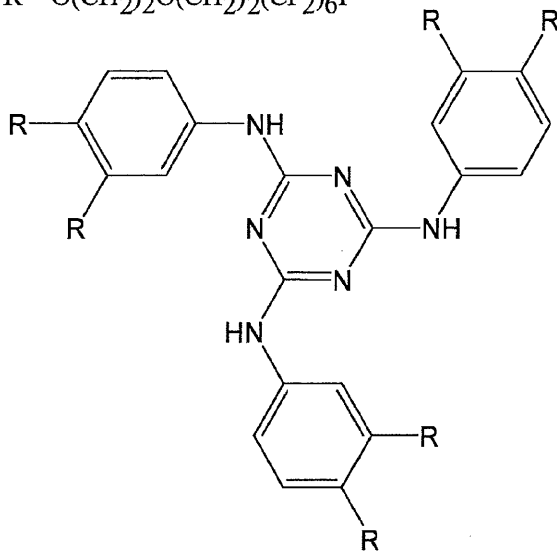
30

【0080】

化合物A2

【0081】

【化6】

$$R = O(CH_2)_2O(CH_2)_2(CF_2)_6F$$


10

【0082】

< 第1位相差膜1(4)の作製 >

厚さ80 μ m、Reが250nmのポリカーボネートフィルムの両面に、一軸延伸ポリエステルフィルム製の熱収縮性フィルムをその遅相軸が直交するようにアクリル系粘着層を介して接着し、これを160 $^{\circ}$ に加熱して熱収縮性フィルムを収縮させながら延伸装置を用いて延伸した後、熱収縮性のフィルムを剥がして、第1位相差膜1(4)を得た。

自動複屈折率計(KOBRA-21ADH、王子計測機器(株)社製)を用いて、Reの光入射角度依存性を測定し、これらの光学特性を算出したところ、第1位相差膜1はReが275nm、Rthが-28nmで、Nzが0.4であることが確認できた。

20

【0083】

< 偏光板保護膜1(3、9)の作製 >

(偏光板保護膜1)

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。

< 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

30

【0084】

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。

< 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
下記の光学的異方性低下剤	40質量部

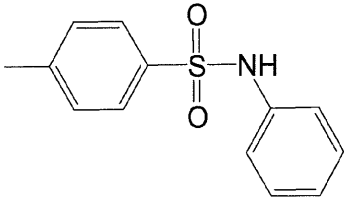
40

【0085】

光学的異方性低下剤

【0086】

【化 7】



【0087】

上記セルロースアセテート溶液 A を 477 質量部に、上記添加剤溶液 B - 1 を 40 質量部添加し、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% で剥ぎ取り、フィルムの中方向の両端をピンテーター（特開平 4 - 1009 号公報の図 3 に記載のピンテーター）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 40 μm の偏光板保護膜 1 (3、9) を作製した。

自動複屈折率計（KOBRA - 21ADH、王子計測機器（株）社製）を用いて、Re 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、Re が 1 nm、Rth が 3 nm であることが確認できた。

【0088】

< 偏光板 A の作製 >

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 (10) を製作し、市販のセルロースアセテートフィルム（フジタック TD80UF、富士写真フィルム（株）製、厚さ 80 μm 、Re = 2 nm、Rth = 48 nm）にケン化処理をしたフィルム (11) を、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜 (10) の片面に貼り付けた。同様にして前記製作の偏光板保護膜 1 (9) を偏光膜 (10) のもう片面にポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付け偏光板 A を作製した。

< 偏光板 B の作製 >

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 (2) を製作し、市販のセルロースアセテートフィルム（フジタック TD80UF、富士写真フィルム（株）製、厚さ 80 μm 、Re = 2 nm、Rth = 48 nm）にケン化処理をしたフィルム (1)、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面 (2) に貼り付けた。同様にして前記製作の偏光板保護膜 1 (3) を偏光膜 (2) のもう片面にポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。続いてこの偏光板保護膜 1 側に製作した第 1 位相差膜 1 (4) をその遅相軸が偏光膜の透過軸と平行になるようにアクリル系接着剤を用いて貼合し、偏光板 B を形成した。

【0089】

< IPS モード液晶セル 1 の作製 >

一枚の TFT 付ガラス基板上 (8) 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。該ガラス基板 (8) と、上記第二位相差膜付き基板 (5、6、12、13) と配向膜同士を対向させて、基板の間隔（ギャップ；d）を 3.9 μm 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 (n) が 0.0769 および誘電率異方性 () 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 (7) の d · n の値は 300 nm であった。この様にして、IPS モードの液晶セル 1 を作製した。作製した IPS モード液晶セル 1 の前記第二位相差膜付き基板 (5、6、12、13) 側の外側に、前記偏光板 B を、その吸収軸が液晶セルのラビング方向（黒表示時の液晶分子の遅相軸方向）と直交するように、貼り付けた。続いて、液晶セルのもう一方の基板 (8) 側の外側に上記で作製した偏光板 A をクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置 1 を作製した。

【0090】

さらに作製した液晶表示装置の漏れ光を測定した。測定はまず、暗室内に設置されたシ

シャーカステン上に、偏光板を貼り合わせない状態で上記IPSモード液晶セルを置き、液晶セルのラビング方向を基準として左方向に45度の方位で、且つ液晶セル法線方向から方向60°の方向に1m離れたところに設置された輝度計で輝度1を測定した。

次いで、上記と同じシャーカステン上に上記液晶表示装置1を同様に配置して、暗表示の状態と同様に輝度2を測定し、これを輝度1に対する100分率で表したものを漏れ光とした。測定した漏れ光は0.04%であった。また、同じ方位での暗表示の透過スペクトルとパネル正面方向での透過スペクトルを測定し、その二点間の $u'v'$ を求めたところ0.080であった。

【0091】

[実施例2]

<第二位相差膜2の製作>

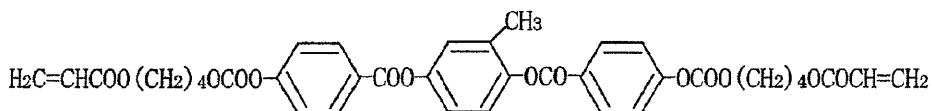
実施例1で製作したカラーフィルタ付基板を同様に製作し、その全面に、ポリイミドを配向膜として塗布し、基板の長辺に平行にラビングを行った。さらに下記の棒状液晶性化合物(化A4)1.8g、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート(V#360、大阪有機化学(株)製)0.2g、光重合開始剤(イルガキュアー907、チバガイギー社製)0.06g、増感剤(カヤキュアーDET X、日本化薬(株)製)0.02g、空気界面側水平配向剤(化合物A2)0.01gを、30gのメチルエチルケトンに溶解した溶液を、スピンコート法により塗布して、これを80の恒温槽中で2分間加熱し、液晶性化合物を配向させた。次に、その後、45にて青と赤の色パターン用フォトマスクを用いて液晶層をアライメント露光し、液晶性化合物を架橋した。その後、室温まで放冷し基板をメチルエチルケトンで現像し、青色フィルタと赤色フィルタ上に正Aプレートで厚さが0.18 μm 、 $R_e = 18\text{nm}$ ($\lambda = 550\text{nm}$)、 $R_{th} = 9\text{nm}$ ($\lambda = 550\text{nm}$)の第二位相差膜2を形成した。その後、200で10分間加熱することによって重合を完結した。次いで、第二位相差膜が形成された基板の上に、ネガ型の透明感光性樹脂材料(JSR(株)製、NNシリーズ)をスピンコート法により塗布し露光して、厚み1 μm の透明保護層を形成した。最後にスパッタ法にてITOを1000形成して、第二位相差膜付ガラス基板を形成した。その上に垂直配向膜(「JALS-2021-R1」、JSR社製)を基板に塗布した。

【0092】

棒状液晶性化合物(化A4)

【0093】

【化8】



【0094】

<第1位相差膜2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。該溶液を保留粒子サイズ4 μm 、濾水時間35秒の濾紙(No.63、アドバンテック製)を5 kg/cm^2 以下で用いてろ過した。

【0095】

セルロースアセテート溶液組成

酢化度60.9%のセルロースアセテート

(重合度300、 $M_n/M_w = 1.5$)

トリフェニルホスフェート(可塑剤)

ビフェニルジフェニルホスフェート(可塑剤)

メチレンクロライド(第1溶媒)

100質量部

7.8質量部

3.9質量部

300質量部

10

20

30

40

50

メタノール（第2溶媒）
1-ブタノール（第3溶媒）

54質量部
11質量部

【0096】

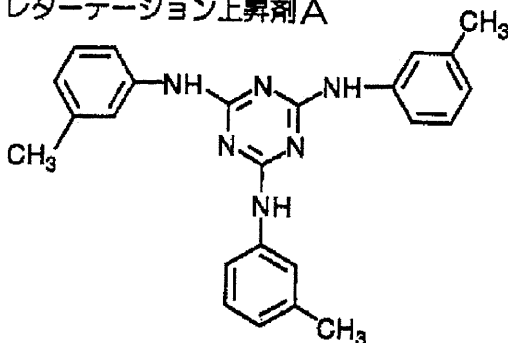
別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤Aを16質量部、レターデーション上昇剤Bを9質量部、二酸化珪素微粒子（平均粒子サイズ：0.1 μm）0.28質量部、メチレンクロライド80質量部およびメタノール20質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液（かつ微粒子分散液）を調製した。セルロースアセテート溶液474質量部に該レターデーション上昇剤溶液45質量部を混合し、十分に攪拌してドープを調製した。

10

【0097】

【化9】

レターデーション上昇剤A

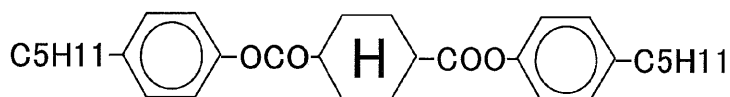


20

【0098】

【化10】

レターデーション上昇剤B



30

【0099】

得られたドープを、バンド流延機を用いて流延した。残留溶剂量が15質量%のフィルムを、133の条件で、テンターを用いて20%の延伸倍率で横延伸し、延伸後の幅のまま50で30秒間保持した後クリップを外してセルロースアセテートフィルムを作製した。延伸終了時の残留溶媒量は5質量%であり、さらに乾燥して残留溶媒量を0.1質量%未満としてフィルムを作製した。

【0100】

このようにして得られたフィルム（第1位相差膜2）の厚さは80 μmであった。作製した第1位相差膜2について、自動複屈折率計（KOBRA-21ADH、王子計測機器（株）社製）を用いて、Reの光入射角度依存性を測定することによって、Reが75 nm、Rthが249 nmであることが分かった。

40

【0101】

< 偏光板Cの作製 >

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、市販のセルロースアセテートフィルム（フジタックTD80UF、富士写真フィルム（株）製、厚さ80 μm、Re = 2 nm、Rth = 48 nm）にケン化処理を行ったフィルムを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の両面に貼り付け偏光板Cを作製した。

< 偏光板Dの作製 >

同様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、

50

市販のセルロースアセテートフィルム（フジタックTD80UF、富士写真フィルム（株）製、厚さ80 μ m、 $R_e = 2$ nm、 $R_{th} = 48$ nm）にケン化処理を行ったフィルムを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の片面に貼り付けた。同様にして前記製作の第一位相差膜2をその遅相軸が偏光膜の透過軸と平行になるように偏光膜のもう片面にポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付光板Dを形成した。尚、本実施例では、偏光膜の一方の保護膜は、第一位相差膜2が兼ねる構成となっている。

【0102】

<VAモード液晶セル2の作製>

一枚のTFT付ガラス基板の上に、配向膜（「JALS-2021-R1」、JSR社製）を基板に塗布し、垂直配向膜を形成したさせた。これに前記形成した第二位相差膜2付基板を、その配向膜同士を対向させて、基板の間隔（ギャップ； d ）を3.7 μ 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、基板間に液晶層を形成して作製した。液晶層のリターデーション（即ち、記液晶層の厚さ d （ μ m）と屈折率異方性 n との積 $n \cdot d$ ）を310nmとした。この様にして、VAモードの液晶セル2を作製した。

作製したVAモードの液晶セル2の第二の位相差膜に遠い側の基板の外側に、上記で作製した偏光板Cをその吸収軸が液晶セルの短辺方向と平行になるように貼り付けた。続いて、液晶セルのもう一方の側に上記で作製した偏光板Dをクロスニコルの配置で貼り付け、液晶表示装置2を作製した。この構成では、第二位相差膜2の遅相軸は偏光板Dの吸収軸と平行になっている。

【0103】

さらに作製した液晶表示装置2の漏れ光を実施例1と同様に測定した。測定した漏れ光は0.02%であった。また、同じ方位での暗表示の透過スペクトルとパネル正面方向での透過スペクトルを測定し、その二点間の $u'v'$ を求めたところ0.051であった。

【0104】

[比較例1]

実施例1で第二位相差膜1を形成しない以外は、実施例1と同様に液晶表示装置を形成し、同様にモレ光と $u'v'$ を求めたところ、それぞれ0.04%、0.152であった。

【0105】

[比較例1]

実施例2で第二位相差膜2を形成しない以外は、実施例2と同様に液晶表示装置を形成し、同様にモレ光と $u'v'$ を求めたところ、それぞれ0.04%、0.261であった。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】図1は、公知の一般的なIPSモードの液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【図2】図2は、本発明のIPSモードの液晶表示装置の構成の一例を示す模式図である。

【図3】図3は、本発明のIPSモードの液晶表示装置の構成の他の一例を示す模式図である。

【図4】図1におけるIPSモードの液晶表示装置の構成を、ポアンカレ球を用いて説明した図である。

【図5】図2におけるIPSモードの液晶表示装置の構成を、ポアンカレ球を用いて説明した図である。

【図6】図3におけるIPSモードの液晶表示装置の構成を、ポアンカレ球を用いて説明した図である。

【符号の説明】

10

20

30

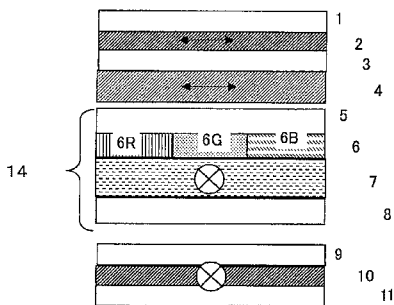
40

50

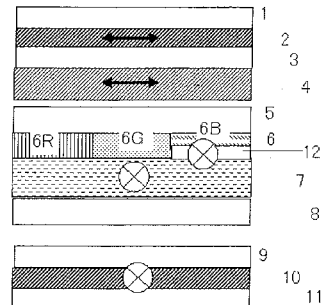
【 0 1 0 7 】

- 1 偏光板保護膜 1
- 2 偏光層 1
- 3 偏光板保護膜 2
- 4 位相差層 1
- 5 ガラス基板
- 6 R 赤色カラーフィルタ
- 6 G 緑色カラーフィルタ
- 6 B 青色カラーフィルタ
- 7 液晶層
- 8 ガラス基板
- 9 偏光板保護膜 3
- 10 偏光層 2
- 11 偏光板保護膜 4
- 12 位相差層 2
- 13 位相差層 3
- 14 液晶セル

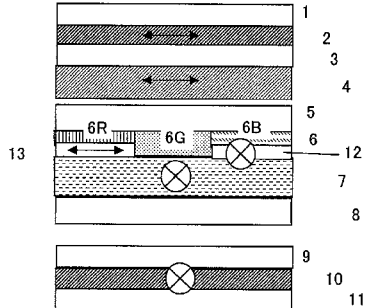
【 図 1 】



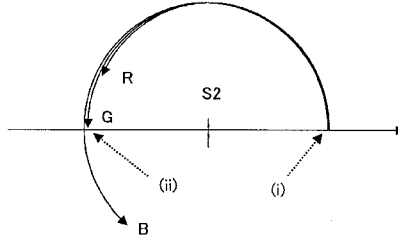
【 図 3 】



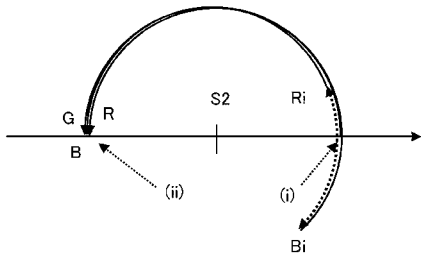
【 図 2 】



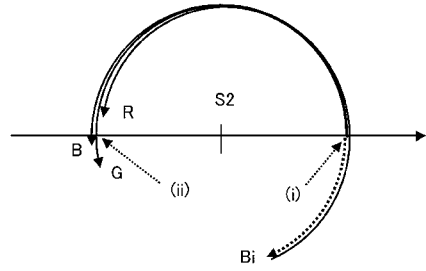
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA11Y FA11Z FA42Z FA43Z FA44Z FA45Z
FB02 FB06 FB11 FC07 FC10 FC22 FC23 FD10 GA06 GA13
GA16 GA17 HA06 HA07 HA09 HA12 KA01 KA02 LA12 LA17
LA19 LA20

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007163894A	公开(公告)日	2007-06-28
申请号	JP2005360824	申请日	2005-12-14
[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 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133514 G02F1/133634 G02F2001/133565 G02F2413/02 G02F2413/07 G02F2413/09		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.505 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB22 2H049/BC22 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Y 2H091/FA11Z 2H091/FA42Z 2H091/FA43Z 2H091/FA44Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/FB06 2H091/FB11 2H091/FC07 2H091/FC10 2H091/FC22 2H091/FC23 2H091/FD10 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/GA17 2H091/HA06 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/HA12 2H091/KA01 2H091/KA02 2H091/LA12 2H091/LA17 2H091/LA19 2H091/LA20 2H149/AA06 2H149/AA07 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/DB13 2H149/EA02 2H149/EA06 2H149/EA19 2H149/FA02X 2H149/FA03W 2H149/FA05X 2H149/FA12Y 2H149/FA13Y 2H149/FA15Z 2H149/FA33Y 2H149/FA34Y 2H149/FA51X 2H149/FA57X 2H149/FA57Y 2H149/FA58Y 2H149/FA59Y 2H149/FA63 2H149/FC08 2H149/FD05 2H149/FD06 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FA98X 2H191/FA98Z 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FC07 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/HA15 2H191/HA20 2H191/HA21 2H191/KA02 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/PA04 2H191/PA05 2H191/PA07 2H191/PA08 2H191/PA10 2H191/PA12 2H191/PA22 2H191/PA32 2H191/PA50 2H191/PA60 2H191/PA68 2H191/PA72 2H191/PA79 2H191/PA84 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FA98X 2H291/FA98Z 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FC07 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/HA15 2H291/HA20 2H291/HA21 2H291/KA02 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/PA04 2H291/PA05 2H291/PA07 2H291/PA08 2H291/PA10 2H291/PA12 2H291/PA22 2H291/PA32 2H291/PA50 2H291/PA60 2H291/PA68 2H291/PA72 2H291/PA79 2H291/PA84		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，其中在可见光的所有区域中对液晶单元进行光学补偿，并且减少了在黑色显示的视角方向上的光泄漏和色调的视角依赖性。 解决方案：一对基板，在一对基板的外部提供至少一个偏振膜，以及在一对基板内部的至少一个红色滤色器，绿色滤色器和蓝色滤色器。具有三个滤色器，第一相位差膜和第二相位差膜的液晶单元，第一延迟膜补偿具有与三个滤色器中的任何一个或两个相对应的波长的光，一种液晶显示装置，其中第二延迟膜设置在一对基板的内部，并且补偿波长未被第一延迟膜补偿的光。 [选择图]图2

