

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5989859号
(P5989859)

(45) 発行日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日(2016.8.19)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/13363 (2006.01) GO2F 1/13363
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 510
GO2B 5/30 (2006.01) GO2B 5/30

請求項の数 5 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2015-121835 (P2015-121835)	(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
(22) 出願日	平成27年6月17日(2015.6.17)	(74) 代理人	110000109 特許業務法人特許事務所サイクス
(62) 分割の表示	特願2013-209961 (P2013-209961) の分割	(72) 発明者	市橋 光芳 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
原出願日	平成17年5月6日(2005.5.6)	審査官	鈴木 俊光
(65) 公開番号	特開2015-187746 (P2015-187746A)		
(43) 公開日	平成27年10月29日(2015.10.29)		
審査請求日	平成27年7月16日(2015.7.16)		
(31) 優先権主張番号	特願2004-138599 (P2004-138599)		
(32) 優先日	平成16年5月7日(2004.5.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

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、第1位相差領域と、第2位相差領域と、液晶層及び前記液晶層を挟持する一対の基板からなる液晶セルと、第2偏光膜とを含み、黒表示時に前記液晶層の液晶分子が前記一対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、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を、この順序で有し、且つ前記第1位相差領域の遅相軸が、前記第1の偏光膜の透過軸に平行であり、

前記液晶セルの液晶層の厚さ d (μm) と屈折率異方性 n との積 $n \cdot d$ が $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ であり、

前記第1位相差領域の面内レターション (R_e) が $60 \text{ nm} \sim 200 \text{ nm}$ であり、前記面内レターション (R_e) と、前記第1位相差領域の厚み方向のレターション (R_{th}) を用いて $N_z = R_{th} / R_e + 0.5$ で定義される第1位相差領域の N_z 値が 0.8 を超え 1.5 以下 (ただし $N_z = 1.0$ を除く) であり、

第1位相差領域は二軸配向した複屈折ポリマーフィルムであり、

前記第1位相差領域の膜厚が $10 \sim 80 \mu\text{m}$ であり、

前記第2位相差領域の面内のレターションが 50 nm 以下であり、且つ光学軸が前記第2位相差領域の面内に含まれておらず、前記第2位相差領域の厚み方向のレターション (R_{th}) が $-200 \text{ nm} \sim -50 \text{ nm}$ であり、及び

前記第1偏光膜の透過軸が、黒表示時の液晶分子の遅相軸方向に平行である液晶表示装置

。

【請求項 2】

前記第 1 偏光膜及び前記第 2 偏光膜の少なくとも一方を挟んで配置された一对の保護膜を有し、前記一对の保護膜のうち少なくとも前記液晶層に近い側の保護膜の面内の位相差 R_e が $0 \text{ nm} \sim 15 \text{ nm}$ であり、厚み方向の位相差 R_{th} が $40 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$ 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 偏光膜及び前記第 2 偏光膜の少なくとも一方を挟んで配置された一对の保護膜を有し、前記一对の保護膜のうち少なくとも前記液晶層に近い側の保護膜の前記面内の位相差 R_e が $0 \text{ nm} \sim 15 \text{ nm}$ であり、前記厚み方向の位相差 R_{th} が $20 \text{ nm} \sim 20 \text{ nm}$ である請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 偏光膜及び前記第 2 偏光膜を挟んで配置された一对の保護膜を有し、前記一对の保護膜のうち少なくとも前記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を含む請求項 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 偏光膜及び前記第 2 偏光膜の少なくとも一方を挟んで配置された一对の保護膜を有し、前記一对の保護膜のうち少なくとも前記液晶層に近い側の保護膜がアシル基による置換度が 2.87 以上のセルロースアシレートを含む請求項 1 ～ 4 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、強誘電性液晶表示装置、反強誘電性液晶表示装置及び水平方向に配向したネマティック液晶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、ネマティ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 モードや FFS モードの表示装置においても検討されている。改良された液晶表示装置が、特開平 9 - 80424 号公報、特開平 10 - 54982 号公報、特開平 11 - 202323 号公報、特開平 9 - 292522 号公報、特開平 11 - 133408 号公報、特開平 11 - 305217 号公報及び特開平

50

10 - 307291号公報に開示されている。

【0005】

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、IPSモードやFFSモードの液晶セルに用いられている公知の光学補償シートは、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。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、簡易な構成で、表示品位のみならず、視野角特性が著しく改善されたIPS型及びFFS型等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】

【0007】

ある側面において、本発明は、少なくとも、第1偏光膜と、第1位相差領域と、第2位相差領域と、液晶層及び該液晶層を挟持する一对の基板からなる液晶セルと、第2偏光膜とを含み、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、

20

前記第1位相差領域のレターデーション(R_e)が $60\text{nm} \sim 200\text{nm}$ で、前記面内レターデーション(R_e)と、前記第1位相差領域の厚み方向のレターデーション(R_{th})を用いて $N_z = R_{th} / R_e + 0.5$ で定義される第1位相差領域の N_z 値が 0.8 を超え 1.5 以下で、

前記第2位相差領域の面内のレターデーションが 50nm 以下であり、且つ光学軸が前記第2位相差領域の面内に含まれておらず、前記第2位相差領域の厚み方向のレターデーション(R_{th})が $-200\text{nm} \sim -50\text{nm}$ で、及び

前記第1偏光膜の透過軸が、黒表示時の液晶分子の遅相軸方向に平行である液晶表示装置、を提供する。

30

本発明の態様として、第1偏光膜、第1位相差領域、第2位相差領域及び液晶セルを、この順序で有し、且つ第1位相差領域の遅相軸が、前記第1の偏光膜の透過軸に平行である前記液晶表示装置；及び第1偏光膜、第2位相差領域、第1位相差領域及び液晶セルがこの順序で有し、且つ第1位相差領域の遅相軸が第1偏光膜の透過軸に直交である前記液晶表示装置；が提供される。

本発明の他の態様として、第1偏光膜及び第2偏光膜の少なくとも一方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少なくとも液晶層に近い側の保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} が $40\text{nm} \sim -50\text{nm}$ である前記液晶表示装置；第1偏光膜及び第2偏光膜の少なくとも一方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少なくとも液晶層に近い側の保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} が $20\text{nm} \sim -20\text{nm}$ である前記液晶表示装置；第1偏光膜及び第2偏光膜の少なくとも一方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少なくとも液晶層に近い側の保護膜の厚みが $60\mu\text{m}$ 以下である前記液晶表示装置；第1偏光膜及び第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少なくとも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を含む前記液晶表示装置；及び第1偏光膜及び第2偏光膜の少なくとも一方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少なくとも液晶層に近い側の保護膜がアシル基による置換度が 2.87 以上のセルロースアシレートを含む前記液晶表示装置；及び液晶セルの一对の基板のうち視認側と反対側の基板により近い位置に、前記第1位相差領域及び前記第2位相差領域が

40

50

配置されている前記液晶表示装置；が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、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、特に特に45度の斜め方向から観察し、且つ2枚の偏光板の吸収軸が90度からずれた場合に、液晶表示装置のコントラストを改善することができ、及び黒表示時の色味の視野角変化を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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。

10

【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。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。

【0011】

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、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。

20

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：

30

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。

40

【0012】

本明細書において、「AはBと平行」、「AはBと直交」、「AはBと垂直」とは、AとBとの角度が、厳密な角度 $\pm 10^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。厳密な角度との誤差は、 $\pm 5^\circ$ 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、「遅相軸」は、屈折率が最大となる方向を意味する。さらに屈折率および位相差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。

【0013】

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

50

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。

【0014】

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、20と、第1位相差領域10と、第2位相差領域12と、一對の基板13、17及びこれに挟持される液晶層15からなる液晶セルとを有する。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。

【0015】

図2の液晶表示装置では、液晶セルは、基板13及び17と、これらに挟持される液晶層15からなる。液晶層の厚さ d (μm)と屈折率異方性 n との積 $n \cdot d$ 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13及び17の液晶層15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14及び18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、遅相軸16の方向が決定されている。また、基板13もしくは17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。

【0016】

図1に、液晶層15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15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13及び17の内面に形成された配向膜のラビング方向4、及び基板13及び17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ティ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。

また、本発明に用いられる液晶セルはIPSモード及びFFS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對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。

【0017】

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。また、第1位相差領域10は、その遅相軸11が偏光膜8の透過軸9と平行に配置される。さらに、偏光膜8の透過軸9と、黒表示時の液晶層14中の液晶分子の遅相軸16とは平行であり、即ち、第1位相差領域10の遅相軸11と液晶黒表示時の液晶層14の遅相軸16とは平行である。本態様では、後述する特定の光学特性を示す第1位相差領域10を、この様に配置するとともに、後述する特定の光学特性を有する第2位相差領域13を第1位相差領域10と液晶セルとの間に配置することで、液晶セルの視野角特性を改善している。

【0018】

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。但し、保護膜7bを配置しない場合は、第1位相差領域10は後述する特定の光学特性を有するとともに、偏光膜8を保護する機能

10

20

30

40

50

も兼ね備えている必要がある。保護膜 7 b を配置する場合は、該保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} は、 $-50\text{ nm} \sim 40\text{ nm}$ であることが好ましく $-20\text{ nm} \sim 20\text{ nm}$ であることがさらに好ましい。また、偏光膜 20 も二枚の保護膜 19 a 及び 19 b に挟持されているが、液晶層 15 に近い側の保護膜 19 a はなくてもよい。保護膜 19 a を配置する場合は、該保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} の好ましい範囲は、保護膜 7 b と同様である。また、保護膜 7 b 及び保護膜 19 a は、その厚みが薄いのが好ましく、具体的には 60 nm 以下であるのが好ましい。

【0019】

図 2 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が、液晶セルと背面側の偏光膜との間に配置される方が歩留まりの点で好ましい。いずれの態様においても、図 2 の構成では第 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。

【0020】

本発明の他の実施形態を図 3 に示す。図 3 中、図 2 と同一の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。図 3 に示す液晶表示装置では、第 1 位相差領域 10 と第 2 位相差領域 12 との位置が入れ替わり、第 1 位相差領域 10 が、第 2 位相差領域 12 と比較して偏光膜 8 からより遠い位置、即ち、より液晶セルに近い位置に配置される。また、図 3 に示す態様では、第 1 位相差領域 10 は、その遅相軸 11 が、偏光膜 8 の透過軸 9 と直交にして配置される。さらに、偏光膜 8 の透過軸 9 と、黒表示時の液晶層 14 中の液晶分子の遅相軸 16 とは平行であり、即ち、第 1 位相差領域 10 の遅相軸 11 と液晶黒表示時の液晶層 14 の遅相軸 16 とは直交である。本態様では、後述する特定の光学特性を示す第 1 位相差領域 10 をこの様に配置するとともに、後述する特定の光学特性を有する第 2 位相差領域を第 1 位相差領域 10 と偏光膜 8 との間に配置することで、液晶セルの視野角特性を改善している。

【0021】

図 3 の液晶表示装置においても、上記と同様、保護膜 7 b または保護膜 19 a はなくてもよい。但し、保護膜 7 b がない場合は、第 2 位相差領域 12 が、後述する特定の光学特性を有するとともに、偏光膜 8 を保護する機能も兼ね備えている必要がある。保護膜 7 b を配置する場合は、該保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} は、 $-50\text{ nm} \sim 40\text{ nm}$ であることが好ましく $-20\text{ nm} \sim 20\text{ nm}$ であることがさらに好ましい。また、偏光膜 20 も二枚の保護膜 19 a 及び 19 b に挟持されているが、液晶層 15 に近い側の保護膜 19 a はなくてもよい。保護膜 19 a を配置する場合は、該保護膜の厚み方向の位相差 R_{th} の好ましい範囲は、保護膜 7 b と同様である。また、保護膜 7 b 及び保護膜 19 a は、その厚みが薄いのが好ましく、具体的には 60 nm 以下であるのが好ましい。

【0022】

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が、液晶セルと背面側の偏光膜との間に配置される方が歩留まりの点で好ましい。いずれの態様においても、図 3 の構成では第 1 位相差領域が液晶セルにより近くなるように配置する。

【0023】

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も施してもよい。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よいが、不良品率がやや高い反射防止や帯電防止処理をした偏光板と組み合わせる必要性が低いため、図で

10

20

30

40

50

バックライトを下にしたほうがより好ましい。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。

【0024】

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。

10

【0025】

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。

【0026】

[第1位相差領域]

本発明では、第1位相差領域は、面内レターデーション R_e が $60\text{nm} \sim 200\text{nm}$ である。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_e は、 $70\text{nm} \sim 180\text{nm}$ であるのがより好ましく、 $90\text{nm} \sim 160\text{nm}$ であるのがさらに好ましい。また、前記面内レターデーション(R_e)と、厚み方向のレターデーション(R_{th})を用いて $N_z = R_{th} / R_e + 0.5$ で定義される第1位相差領域の N_z 値が 0.8 を超え 1.5 以下が斜め方向の光漏れを効果的に低減するために好ましい。第1位相差領域の N_z は、 $0.9 \sim 1.3$ であるのが好ましく、 $0.95 \sim 1.2$ であるのがより好ましい。 0.8 以下ではコントラストを向上させるために必要な R_e が大きくなりすぎ、偏光板との貼合角度許容範囲が狭くなり歩留まりが下がり好ましくない。

20

【0027】

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、基本的に特に制限されない。例えば、複屈折ポリマーフィルムからなる位相差膜、透明支持体上に高分子化合物を塗布後に加熱した膜、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。

30

【0028】

複屈折ポリマーフィルムとしては、複屈折特性の制御性や透明性、耐熱性に優れるもの、光弾性が小さいものが好ましい。この場合、用いる高分子材料としては均一な一軸配向もしくは二軸配向が達成できる高分子であれば特に制限はないが、従来公知のもので溶液流延法や押し出し成形方式で製膜できるもの好ましく、ポリカーボネート系高分子、ポリアリレート系高分子、ポリエステル系高分子、ポリサルフォン等の芳香族系高分子、ポリプロピレン等のポリオレフィン、セルロースアシレート、または、それらポリマーの2種又は3種以上を混合したポリマーなどがあげられる。

なお、本発明の液晶表示装置には、第1位相差領域が、脂環式構造含有重合体樹脂フィルムを延伸して得られた位相差層を含まない態様が含まれる。

40

【0029】

フィルムの二軸配向は、押し出し成形方式や流延製膜方式等の適宜な方式で製造した当該フィルムを、例えばロールによる縦延伸方式、テンターによる横延伸方式や二軸延伸方式などにより、延伸処理することにより行うことができる。また、面方向に一軸または二軸に延伸し、厚さ方向にも延伸する方法等により厚さ方向の屈折率を制御することにより得られる。また高分子ポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は/及び収縮処理して配向させる方法等により得られる(例 特開平5-157911号公報、特開平11-125716号公報、特開2001-13324号公報)。前記のロールによる縦延伸方式では加熱ロールを用いる

50

方法や雰囲気を加熱する方法、それらを併用する方法等の適宜な加熱方法を採用することができる。またテンターによる二軸延伸方式では全テンター方式による同時二軸延伸方法や、ロール・テンター法による逐次二軸延伸方法などの適宜な方法を採用することができる。

また、配向ムラや位相差ムラの少ないものが好ましい。その厚さは、位相差等により適宜に決定しうが、一般には薄型化の点より1~300 μm であるのが好ましく、10~200 μm であるのがより好ましく、20~150 μm であるのがさらに好ましい。

【0030】

[第2位相差領域]

本発明において、第2位相差領域の面内の屈折率 n_x と n_y が実質的に等しいのが好ましく、その差は0.05以下であるのが好ましく、0.02以下であるのがより好ましく、0.01以下であるのがさらに好ましい。いかなる光学軸も第2位相差領域の面内に含まれない。また、第2位相差領域は、面内のレターデーション R_e が100nm以下であるのが好ましく、50nm以下であるのがより好ましく、20nm以下であるのがさらに好ましい。また厚み方向のレターデーション R_{th} は、斜め方向の光漏れを効果的に低減するという観点から、-200nm~-50nmであり、-180nm~-60nmであるのがより好ましく、-160nm~-70nmであるのがさらに好ましい。但し、第2位相差領域の R_{th} 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} に応じて変動する。

なお、第2位相差領域の遅相軸方向の配置は特に限定されないが、20nmを超える場合は、図2の構成では、より近い位置に配置される偏光膜の透過軸と平行になる方向であるのが好ましく、図3の構成では、より近い位置に配置される偏光膜の透過軸と直交になる方向であるのが好ましく、そのように配置すると、例えば、第1位相差領域の厚みを薄くできる。

【0031】

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。

【0032】

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、熱収縮性のフィルムを貼り合わせて加熱しながら所定の張力を加え高分子フィルムを膜の厚さ方向に延伸する方法(特開2000-206328号公報、特開2000-304925号公報)や、ビニルカルバゾール系高分子を塗布して乾燥させる方法(特開2001-091746号公報)で容易に形成できる。

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、キラル構造単位を含んだコレステリックディスコティック液晶化合物や組成物を基板もしくは仮基板に塗布し、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することができる。また、屈折率異方性が正の棒状液晶化合物や組成物を基板もしくは仮基板に塗布し、略垂直に配向させたのち固定化して形成することができる。その様な位相差層は、例えば、特開平6-331826号公報や特許第2853064号等に開示されている。仮基板上に形成した場合は、基板の上に位相差層を転写することで作製できる。棒状液晶化合物は低分子化合物であってもよく、高分子化合物であってもよい。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。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、ネマティック液晶相、スメクティック液晶相、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。揺らぎの無い均一な垂直配向が得られるスメクティックA相、B相を示す液晶が好ましい。これらの相は複屈折がネマティック液晶相に比べて大きく、膜の厚みを薄く

10

20

30

40

50

出来る点でも好ましい。特にまた、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。

【0033】

本発明の第2位相差領域を、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。

10

【0034】

第2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。

20

【0035】

棒状液晶性化合物から形成された位相差層は、棒状液晶性化合物、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。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、1層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。

【0036】

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)、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。

30

【0037】

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

40

50

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。

【0038】

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01~20重量%であることが好ましく、0.5~5重量%であることがさらに好ましい。棒状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、 $20\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 50\text{ J}/\text{cm}^2$ であることが好ましく、 $100 \sim 800\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 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。

10

【0039】

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重量%の割合で含むことが好ましく、0.1~70重量%の割合で含むことがより好ましく、0.5~65重量%の割合で含むことがさらに好ましく、1~60重量%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。

20

【0040】

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。

30

【0041】

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重量%~20重量%であることが好ましく、0.5重量%~10重量%であることがさらに好ましい。

40

【0042】

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。

【0043】

50

棒状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。

10

【0044】

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。

20

【0045】

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。

30

【0046】

架橋剤の添加量は、ポリマーに対して0.1～20重量%が好ましく、0.5～15重量%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重量%以下であることが好ましく、0.5重量%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。

【0047】

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。その比率は重量比で水：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。

40

【0048】

配向膜の形成のために利用する塗布方法は、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0.1～10μmが好ましい。加熱乾燥は、20～110で行な

50

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、pH4.5~5.5で、特に5が好ましい。

【0049】

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て使用する。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。

10

【0050】

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。

【0051】

空気界面配向剤としては、特開2002-20363号公報、特開2002-129162号公報に記載されている化合物を用いることができる。また、特願2002-212100号明細書の段落番号[0072]~[0075]、特願2002-262239号明細書の段落番号[0037]~[0039]、特願2003-91752号明細書の段落番号[0071]~[0078]、特願2003-119959号明細書の段落番号[0052]~[0054]、[0065]~[0066]、[0092]~[0094]、特願2003-330303号明細書の段落番号[0028]~[0030]、特願2004-003804号明細書の段落番号[0087]~[0090]に記載される事項も本発明に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。

20

【0052】

液晶塗布液への空気界面配向剤の使用量は、0.05重量%~5重量%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重量%以下であることが好ましい。

30

【0053】

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。

【0054】

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重量%の範囲にあり、5~30重量%の範囲にあることが好ましい。

40

【0055】

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、特願2003-295212号公報明細書中の段落番号[0069]~[0126]記載の化合物が挙げられる。

【0056】

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

50

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0.1~10重量%の範囲にあることが好ましく、0.1~8重量%の範囲にあることがより好ましい。

【0057】

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80%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_{e400} / R_{e700} 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位相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20nm以下であることが好ましく、10nm以下であることがさらに好ましく、5nm以下であることが最も好ましい。

10

【0058】

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、20~500 μ mであることが好ましく、40~200 μ mであることがさらに好ましい。

20

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、火災処理)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10~100nm程度の無機粒子を固形分重量比で5%~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。

【0059】

[偏光膜用保護膜]

本発明の液晶表示装置は、偏光膜を保護する偏光膜用保護膜を有していてもよい。偏光膜用保護膜は、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。また、第1位相差領域が第2位相差領域と比較してより液晶セルに近い位置に配置される態様、例えば図2に示す態様では、液晶セル側に配置される保護膜(例えば図2中の7b及び19a)の R_{th} は、40nm以下であることが好ましく、40nm~-100nmであるのがより好ましく、40nm~-50nmであるのがさらに好ましく、20nm~-20nmであるのがさらに好ましい。また、第2位相差領域が第1位相差領域と比較してより液晶セルに近い位置に配置される態様、例えば図3に示す態様では、液晶セル側に配置される保護膜(例えば図3中の7b及び19a)の R_{th} は、40nm以下であることが好ましく、40nm~-50nmであるのがより好ましく、20nm~-20nmであるのがさらに好ましい。もう一方の保護膜(例えば、図2及び図3中の7a及び19b)の光学特性については特に制限はない。

30

また、保護膜の厚み、特に液晶セル側に配置される保護膜の厚みは、 R_{th} を小さくするという観点から、60 μ m以下であるのが好ましく、50 μ m以下であるのがより好ましく、40 μ m以下であるのがさらに好ましい。但し、保護膜が上記光学特性を満たすために複数の層からなる場合は、厚みの好ましい範囲はこの範囲に限定されない。

40

保護膜には、上記特性を満足するフィルムであればいずれも好適に使用することができるが、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

50

を含んでいるのがより好ましい。

ノルボルネン系高分子としては、ノルボルネン及びその誘導体、テトラシクロドデセン及びその誘導体、ジシクロペンタジエン及びその誘導体、メタノテトラヒドロフルオレンおよびその誘導体などのノルボルネン系モノマーの主成分とするモノマーの重合体であり、ノルボルネン系モノマーの開環重合体、ノルボルネン系モノマーとこれと開環共重合可能なその他のモノマーとの開環共重合体、ノルボルネン系モノマーの付加重合体、ノルボルネン系モノマーとこれと共重合可能なその他のモノマーとの付加共重合体、及びの水素添加物などが挙げられる。これらの中でも、耐熱性、機械的強度等の観点から、ノルボルネン系モノマーの開環重合体水素化物が最も好ましい。ノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィンの重合体又は環状共役ジエンの重合体の分子量は、使用目的に応じて適宜選択されるが、シクロヘキサン溶液（重合体樹脂が溶解しない場合はトルエン溶液）のゲル・パーミエーション・クロマトグラフィーで測定したポリイソプレンまたはポリスチレン換算の重量平均分子量で、通常5,000~500,000、好ましくは8,000~200,000、より好ましくは10,000~100,000の範囲であるときに、フィルムの機械的強度及び成形加工性が高度にバランスされて好適である。

10

セルロースアシレートとしては、そのアシル基が脂肪族基でもアリル基でもよく特に限定されない。それらは、例えばセルロースのアルキルカルボニルエステル、アルケニルカルボニルエステルあるいは芳香族カルボニルエステル、芳香族アルキルカルボニルエステルなどであり、それぞれさらに置換された基を有していてもよく、総炭素数が22以下のエステル基が好ましい。これらの好ましいセルロースアシレートとしては、エステル部の総炭素数が22以下のアシル基（例えば、アセチル、プロピオニル、ブチロイル、パレル、ヘプタノイル、オクタノイル、デカノイル、ドデカノイル、トリデカノイル、ヘキサデカノイル、オクタデカノイルなど）、アリアルカルボニル基（アクリル、メタクリルなど）、アリルカルボニル基（ベンゾイル、ナフトロイルなど）、シンナモイル基を挙げることが出来る。これらの中でも、セルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートステアレート、セルロースアセテートベンゾエートなどであり、混合エステルの場合はその比率は特に限定されないが、好ましくはアセテートが総エステルの30モル%以上であることが好ましい。

20

これらの中でも、セルロースアセテートが好ましく、特に写真用グレードのものが好ましく、市販の写真用グレードのものは粘度平均重合度、置換度等の品質を満足して入手することができる。写真用グレードのセルローストリアセテートのメーカーとしては、ダイセル化学工業（株）（例えばLT-20, 30, 40, 50, 70, 35, 55, 105など）、イーストマンコダック社（例えば、CAB-551-0.01、CAB-551-0.02、CAB-500-5、CAB-381-0.5、CAB-381-0.2、CAB-381-20、CAB-321-0.2、CAP-504-0.2、CAP-482-20、CA-398-3など）、コートルズ社、ヘキスト社等があり、いずれも写真用グレードのセルロースアシレートを使用できる。また、フィルムの機械的特性や光学的な特性を制御する目的で、可塑剤（好ましい添加量はセルロースエステルに対して0.1乃至20質量%、以下同様）、改質剤（0.1乃至20質量%）、紫外線吸収剤（0.001乃至5質量%）、平均粒径が5乃至3000nmである微粒子粉体（0.001乃至5質量%）、フッ素系界面活性剤（0.001乃至2質量%）、剥離剤（0.0001乃至2質量%）、劣化防止剤（0.0001乃至2質量%）、光学異方性制御剤（0.1乃至15質量%）、赤外線吸収剤（0.1乃至5質量%）などを混合することが出来る（参考資料：特開2002-277632、特開2002-182215、公開技報2001-1745号（2001年3月15日発行、発明協会）16頁~22頁）。

30

40

透明樹脂をシート又はフィルム状に成形する方法は、例えば、加熱溶融成形法及び溶液流延法のいずれも用いることができる。加熱溶融成形法は、さらに詳細に、押出成形法、プレス成形法、インフレーション成形法、射出成形法、ブロー成形法、延伸成形法などに分類できるが、これらの方法の中でも、機械的強度、表面精度等に優れたフィルムを得るためには、押出成形法、インフレーション成形法及びプレス成形法が好ましく、押出成形

50

法が最も好ましい。成形条件は、使用目的や成形方法により適宜選択されるが、加熱溶融成形法による場合は、シリンダー温度が、好ましくは100～400、より好ましくは150～350の範囲で適宜設定される。上記シート又はフィルムの厚みは、好ましくは10～300 μm 、より好ましくは30～200 μm である。

上記シート又はフィルムの延伸は、該透明樹脂のガラス転移温度を T_g とすると、好ましくは $T_g - 30$ から $T_g + 60$ の温度範囲、より好ましくは $T_g - 10$ から $T_g + 50$ の温度範囲にて、少なくとも一方向に好ましくは1.01～2倍の延伸倍率で行う。延伸方向は少なくとも一方向であればよいが、その方向は、シートが押出成形で得られたものである場合には、樹脂の機械的流れ方向（押出方向）であることが好ましく、延伸方法は自由収縮一軸延伸法、幅固定一軸延伸法、二軸延伸法などが好ましい。光学特性の制御はこの延伸倍率と加熱温度を制御することによって行なうことができる。

溶液流延による方法は、たとえばセルロースアシレートフィルムの流延は、従来の溶液流延製膜方法に従い、従来の溶液流延製膜装置を用いて製造できる。溶解機（釜）で調製されたドープ（セルロースアシレート溶液）は、貯蔵釜で一旦貯蔵し、ドープに含まれている泡を脱泡して最終調製をする。ドープは30に保温し、ドープ排出口から、例えば回転数によって高精度に定量送液できる加圧型定量ギヤポンプを通して加圧型ダイに送り、ドープを加圧型ダイの口金（スリット）からエンドレスに走行している流延部の金属支持体の上に均一に流延し、金属支持体がほぼ一周した剥離点で、生乾きのドープ膜（ウェブとも呼ぶ）を金属支持体から剥離する。流延工程では、2以上のセルロースアシレート溶液を同時または逐次共流延してもよい。

溶液の流延における空間温度は、-50乃至50が好ましく、-30乃至40がさらに好ましく、-20乃至30が最も好ましい。低い空間温度で流延されたセルロースアシレート溶液は、支持体上で瞬時に冷却され、ゲル強度が向上する。これにより、有機溶媒が多く残存するフィルムが得られる。従って、セルロースアシレートから有機溶媒を蒸発させることなく、支持体からフィルムを短時間で剥ぎ取ることができる。空間を冷却する気体は、通常の空気、窒素、アルゴンあるいはヘリウムを用いることができる。相対湿度は、0乃至70%が好ましく、0乃至50%がさらに好ましい。

セルロースアシレート溶液を流延する支持体（流延部）の温度は、-50乃至130が好ましく、-30乃至25がさらに好ましく、-20乃至15が最も好ましい。流延部を冷却するために、流延部に冷却した気体を導入できる。冷却装置を流延部に配置して空間を冷却してもよい。冷却においては、流延部に水が付着しないように注意することが重要である。気体で冷却する場合は、気体を乾燥しておくことが望ましい。

続いて、金属支持体から剥離して得られるウェブの両端をクリップで挟み、幅保持しながらテンターで搬送して乾燥し、続いて乾燥装置のロール群で搬送し乾燥を終了して巻き取り機で所定の長さに巻き取る。テンターとロール群の乾燥装置との組み合わせはその目的により変わる。

このようにして乾燥の終了したフィルム中の残留溶剤は0～5質量%が好ましく、より好ましくは0～2質量%、さらに好ましくは0～1質量%である。乾燥終了後、両端をトリミングして巻き取る。好ましい幅は0.5～5mであり、より好ましくは0.7～3m、さらに好ましくは1～2mである。好ましい巻長は300～30000mであり、より好ましくは500～10000m、さらに好ましくは1000～7000mである。

R_e 、 R_{th} をさらに調整するために、フィルムを延伸することもできる。延伸は、製膜中未乾燥の状態でも実施しても良く（例えば、流延後支持体から剥ぎ取った後から乾燥完了までの間）、乾燥終了後に実施しても良い。これらの延伸は製膜工程中、オン・ラインでも実施しても良く、製膜完了後、一度巻き取った後オフ・ラインでも実施しても良い。延伸は T_g 以上 $T_g + 50$ 以下で実施するのが好ましく、より好ましくは $T_g + 1$ 以上 $T_g + 30$ 以下、さらに好ましくは $T_g + 2$ 以上 $T_g + 20$ 以下である。好ましい延伸倍率は1%以上500%以下、より好ましくは3%以上400%以下、さらに好ましくは5%以上300%以下である。これらの延伸は1段で実施しても、多段で実施しても良い。

10

20

30

40

50

このような延伸は出口側の周速を速くした2対以上のニップロールを用いて、長手方向に延伸してもよく(縦延伸)、フィルムを両端をチャックで把持しこれを直交方向(長手方向と直角方向)に広げても良い(横延伸)。一般にいずれの場合も、延伸倍率を大きくすると、 R_{th} を大きくすることができる。また、縦延伸と横延伸の倍率の差を大きくすることで R_e を大きくすることができる。

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、非平面構造性の化合物をフィルムに混合することが有効である。また、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、 R_{th} を小さくすることができる。

10

セルロースアシレートフィルムの R_{th} を負にする方法としては R_{th} 低下剤の混合による方法とアシル基の置換度を2.87以上にする方法が好ましい。

R_{th} を低下させる化合物は、セルロースアシレートの配向を乱し、かつ自身が配向しにくいおよび/または分極率異方性が小さい添加剤が R_{th} を効果的に低下させる化合物である。したがって、セルロースアシレートの配向を乱すため、極性基と非極性基とを併せ持つ化合物が好ましい。また、化合物自身の配向を妨げたり分極率異方性を小さくしたりするため、液晶性を有するような剛直な構造でない化合物が好ましく、複数の芳香環を有する場合には、それらが同一平面内に存在しないことが好ましい。本発明で好ましく用いられる R_{th} 低下剤は、セルロースアシレートに対して0.1~30質量%含有することが好ましく、1~25質量%含有することが好ましく、5~20質量%含有することがさらに好ましい。

20

また、アシル基の置換度を2.87以上にする方法では、セルロースアシレート溶液の溶媒をハロゲン化炭化水素もしくはそれにアルコールを混合した溶媒を使用し、冷却溶解によって溶液(ドープ)を形成し、前述の流延方法でフィルムを形成することが出来る。セルロースアシレートの置換度は、2.87以上であることが好ましく、2.87~2.96であることがより好ましく、2.88~2.95がさらに好ましく、2.90~2.95が最も好ましい。

特に好ましい有機溶媒は、ジクロロメタン、メチルホルメート、エチルホルメート、メチルアセテート、アセトン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、シクロヘキサノール、メチルアセトアセテート、ヘキサン、シクロヘキサンである。これらのうち、全溶媒中に少なくとも10~30質量%、より好ましくは11~30質量%、さらに好ましくは12~25質量%のアルコールを含有することがセルロースエステルの溶解性向上の観点から好ましい。

30

また、 R_{th} 低減の観点から、乾燥過程初期において、ハロゲン化炭化水素とともに揮発する割合が小さく、次第に濃縮される沸点が95以上の、セルロースエステルの貧溶媒である有機溶媒を全溶媒中に1~10質量%、より好ましくは1.5~8質量%、さらに好ましくは2~6質量%含有されることが好ましい。そして、バンドからの剥離荷重低減および R_{th} 低減双方の観点から、沸点が95以上の有機溶媒はアルコールであることが好ましく、乾燥負荷低減による生産性向上の観点から、アルコールは2種類以上のアルコールの混合物であり、沸点が95以上のアルコールと沸点が95未満のアルコールとからなることが好ましい。

40

セルロースアシレート溶液(ドープ)の調製は、冷却溶解法を実施することが好ましく、高温溶解法との組み合わせで実施することもできる。セルロースアシレート溶液の調製方法については、特開昭58-127737号、同61-106628号、特開平2-276830号、同4-259511号、同5-163301号、同9-95544号、同10-45950号、同10-95854号、同11-71463号、同11-302388号、同11-322946号、同11-322947号、同11-323017号、特開2000-53784号、同2000-273184、同2000-273239号の各公報に記載がある。

50

セルロースエステルと溶媒との混合物を冷却する工程について、その冷却温度は特に限定されないが、 $-100 \sim -10$ が好ましく、 $-100 \sim -30$ がさらに好ましく、 $-100 \sim -50$ が特に好ましい。

前記以外に、R t h が負の光学特性を有する偏光板保護膜は、高分子フィルムを膜の厚さ方向に延伸する方法や（例 特開 2000-162436 号）、ビニルカルバゾール系高分子を塗布して乾燥させる方法（例 特開 2001-091746 号公報）によっても形成できる。また、保護膜は、液晶材料を含んでいてもよく、例えば、R t h が負の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であってもよい。該位相差層としては、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）。棒状液晶化合物は低分子化合物であってもよく、高分子化合物であってもよい。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、R t h が負の光学特性を示す保護膜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 R t h が負の光学特性を満たすようにして、保護層を構成してもよい。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。揺らぎの無い均一な垂直配向が得られるスメクチック A 相、B 相を示す液晶が好ましい。特にまた、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。

保護膜とその上に設けられる層（接着層、粘着層、パッシベーション層、配向膜あるいは位相差層、反射防止層、ハードコート層、帯電防止層、アンチグレア層）との接着を改善するため、フィルムに表面処理（例、グロー放電処理、コロナ放電処理、紫外線（UV）処理、火炎処理ケン化処理（酸ケン化処理、アルカリケン化処理）を実施してもよく、特にグロー放電処理およびアルカリケン化処理が好ましい。表面処理に加えて、あるいは表面処理に代えて、下塗層（接着層）を設けることができる。下塗層については、公開技報 2001-1745 号（2001 年 3 月 15 日発行、発明協会）32 頁に記載があり、これらを適宜、使用することができる。また、保護膜や長尺の保護膜には、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好ましい。セルロースアシレートフィルムに設ける機能性層については、公開技報 2001-1745 号（2001 年 3 月 15 日発行、発明協会）32 頁～45 頁に記載があり、これらを適宜、使用することができる。

【実施例】

【0060】

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。

【0061】

[実施例 1]

<IPS モード液晶セル 1 の作製>

一枚のガラス基板の上に、図 1 に示す様に、隣接する電極間の距離が $20 \mu\text{m}$ 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 $3.9 \mu\text{m}$ とし、二枚のガラス基板のラビング方向が反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 . 0 7 6 9 及び誘電率異方性 () が正の 4 . 5 であるネマティック液晶組成物を封入した。液晶層の d · n の値は 3 0 0 n m であった。

【 0 0 6 2 】

< 第 1 位相差領域 1 ~ 4 の作製 >

ポリカーボネートのペレットをメチレンクロライドに溶解し、金属製のバンド上に流延し、続いて乾燥することにより厚さ 8 0 μ m のポリカーボネートフィルムを得た。ポリカーボネートフィルムを 1 7 0 の温度条件で長手方向に 3 . 5 %、4 . 5 %、及び 5 . 5 % の一軸延伸を行い、それぞれ第 1 位相差領域 1、第 1 位相差領域 2、及び第 1 位相差領域 3 を得た。さらにこの厚さ 8 0 μ m のポリカーボネートフィルムを、1 7 0 の温度条件で長手方向に 3 . 5 %、幅方向に 1 % の二軸延伸を行い、第 1 位相差領域 4 を得た。

10

【 0 0 6 3 】

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、これらの光学特性を算出したところ、第 1 位相差領域 1 は R e が 1 0 0 n m、R t h が 5 0 n m で、N z が 1 . 0 であり、第 1 位相差領域 2 は R e が 1 4 0 n m、R t h が 7 0 n m で、N z が 1 . 0 であり、第 1 位相差領域 3 は R e が 8 0 n m、R t h が 8 0 n m で、N z が 1 . 5 あり、第 1 位相差領域 4 は R e が 1 7 0 n m、R t h が 8 5 n m で、N z が 1 . 0 であることが確認できた。

【 0 0 6 4 】

< 第 2 位相差領域 1 ~ 4 の作製 >

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、R e = 2 n m、R t h = 4 8 n m)、及びコロナ放電処理をほどこした第 1 位相差領域 3、第 1 位相差領域 4 の上に市販の垂直配向膜 (J A L S - 2 0 4 R、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 m l / m² 塗布した。直ちに、1 2 0 の温風で 1 2 0 秒乾燥した。

20

【 0 0 6 5 】

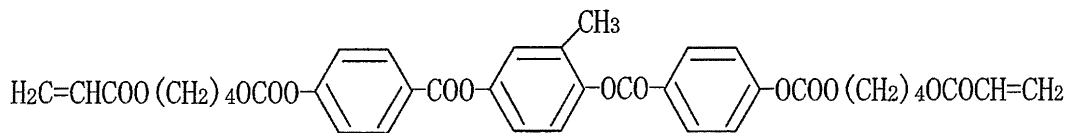
次に、下記の棒状液晶化合物 3 . 8 g、光重合開始剤 (イルガキュア 9 0 7、チバガイギー社製) 0 . 0 6 g、増感剤 (カヤキュア D E T X、日本化薬 (株) 製) 0 . 0 2 g、下記の空気界面側垂直配向剤 0 . 0 0 2 g を 9 . 2 g のメチルエチルケトンに溶解した溶液を調製した。この溶液を前記配向膜を形成したフィルムの配向膜側に、下記の番手のワイヤーバーでそれぞれ塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、1 0 0 の恒温槽中で 2 分間加熱し、棒状液晶化合物を配向させた。次に、8 0 で 1 2 0 W / c m 高圧水銀灯により、2 0 秒間 U V 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。

30

【 0 0 6 6 】

【 化 1 】

棒状液晶化合物



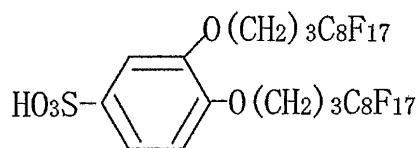
40

【 0 0 6 7 】

【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）



【0068】

10

フィルム名称	棒状液晶からなる位相差層 第2位相差領域名称	支持体	ワイヤーバー番号
フィルム a	第2位相差領域 1	TD80UF	# 1 . 5
フィルム b	第2位相差領域 2	TD80UF	# 2 . 0
フィルム c	第2位相差領域 3	第1位相差領域 3	# 3 . 0
フィルム d	第2位相差領域 4	第1位相差領域 4	# 2 . 7

自動複屈折率計（KOBRA-21ADH、王子計測機器（株）社製）を用いて、製作したフィルムのReの光入射角度依存性を測定し、予め測定した支持体の寄与分を差し引くことによって、第2位相差領域のみの光学特性を算出したところ、それぞれ第2位相差領域1はReが0nm、Rthが-75nm、第2位相差領域2はReが0nm、Rthが-100nm、第2位相差領域3はReが0nm、Rthが-150nm、第2位相差領域4はReが0nm、Rthが-135nmであって、いずれも棒状液晶が略垂直に配向していることを確認した。

20

【0069】

< 偏光板保護膜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。

30

< 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重量部
トリフェニルホスフェート（可塑剤）	7.8重量部
ビフェニルジフェニルホスフェート（可塑剤）	3.9重量部
メチレンクロライド（第1溶媒）	300重量部
メタノール（第2溶媒）	54重量部
1-ブタノール	11重量部

【0070】

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。

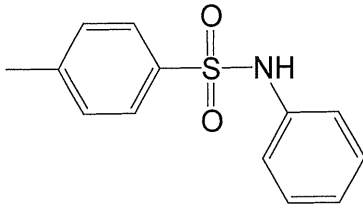
40

< 添加剤溶液B-1組成 >

メチレンクロライド	80重量部
メタノール	20重量部
下記の光学的異方性低下剤	40重量部

【0071】

【化3】



【0072】

セルロースアセテート溶液 A を 477 重量部に、添加剤溶液 B - 1 の 40 重量部を添加し、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 重量%の場外で剥ぎ取り、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 重量%の状態、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 の偏光板保護膜 1 を作製した。

10

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 6 nm であることが確認できた。

【0073】

20

< 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、Re = 2 nm、Rth = 48 nm）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、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様に市販のセルロースアセテートフィルム（フジタック T40UZ、富士写真フィルム（株）製、Re = 1 nm、Rth = 35 nm、厚み 40 μm ）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もう片面に貼り付け偏光板 A を形成した。

【0074】

< 偏光板 B の作製 >

30

同様にして偏光膜を製作し、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）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、偏光膜の片面に貼り付けた。さらに同様にして前記製作の偏光板保護膜 1 を偏光膜のもう片面に貼り付け偏光板 B を形成した。

【0075】

< 偏光板 C の作製 >

同様にして偏光膜を製作し、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）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、偏光膜の両面に貼り付け偏光板 C を形成した。

【0076】

40

[実施例 1]

偏光板 A の偏光板保護膜 T40UZ 側にアクリル系接着剤を用いて、作製した第 1 位相差領域 1 を、偏光膜の透過軸と第 1 位相差領域 1 の遅相軸が平行になるように貼り付けた。さらにこれにフィルム a の第 2 位相差領域 1 側をアクリル系接着剤を用いて貼合し、その後支持体の TD80UF を取り除いた。

【0077】

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（即ち、第 1 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）、且つ第 2 位相差領域 1 面側が液晶セル側になるように貼り付けた。

50

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に別の偏光板AをフジタックT40UZ側が液晶セル側になるように、且つ先に貼合した位相差領域付偏光板Aとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、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。測定はまず、暗室内に設置されたシャーカステン上に、偏光板を貼り合わせない状態で液晶セル1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実施例1の液晶表示パネルを同様に配置して、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。左斜め方向60°から観察した際の漏れ光は0.10%であった。
左斜め方向60°から観察した際の漏れ光は0.10%であった。

10

【0078】

[実施例2]

偏光板Bの偏光板保護膜1側にアクリル系接着剤を用いて、作製した第1位相差領域2を、偏光膜の透過軸と第1位相差領域2の遅相軸が平行になるように貼り付けた。さらにこれにフィルムbの第2位相差領域2側をアクリル系接着剤を用いて貼合し、その後支持体のTD80UFを取り除いた。

【0079】

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(即ち、第1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)、且つ第2位相差領域1面側が液晶セル側になるように貼り付けた。

20

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に別の偏光板Bを偏光板保護膜1側が液晶セル側になるように、且つ先に貼合した位相差領域付偏光板Bとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、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0.05%であった。

【0080】

[実施例3]

偏光板Cにアクリル系接着剤を用いて、作製したフィルムcを第1位相差領域3側が偏光膜側になるように、且つ偏光膜の透過軸と第1位相差領域3の遅相軸が平行になるように貼り付けた。

30

【0081】

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(即ち、第1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平行になるように)、且つ第2位相差領域3面側が液晶セル側になるように貼り付けた。

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に偏光板Bを偏光板保護膜1側が液晶セル側になるように、且つ位相差領域付偏光板Cとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、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0.05%であった。

40

【0082】

[実施例4]

偏光板Aの偏光板保護膜T40UZ側にアクリル系接着剤を用いて、作製したフィルムdの第2位相差領域4側が偏光膜側になるように、且つ偏光膜の透過軸と第1位相差領域4の遅相軸が直交になるように貼り付けた。

【0083】

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(即ち、第1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1位相差領域4面側が液晶セル

50

側になるように貼り付けた。

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に別の偏光板AをフジタックT40UZ側が液晶セル側になるように、且つ先に貼合した位相差領域付偏光板Aとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、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0.11%であった。

【0084】

[実施例5]

偏光板Bの偏光板保護膜1側にアクリル系接着剤を用いて、フィルムbの第2位相差領域2側をアクリル系接着剤を用いて貼合し、その後支持体のTD80UFを取り除いた。さらにこの上に作製した第1位相差領域2を、偏光膜の透過軸と第1位相差領域2の遅相軸が直交になるようにアクリル系接着剤を用いて貼り付けた。

10

【0085】

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(即ち、第1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)、且つ第1位相差領域2面側が液晶セル側になるように貼り付けた。

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に別の偏光板Bを偏光板保護膜1側が液晶セル側になるように、且つ先に貼合した位相差領域付偏光板Bとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、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0.05%であった。

20

【0086】

[実施例6]

<強誘電性液晶セル1の作製>

ITO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 μ 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(n)が0.15及び自発分極(Ps)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・nの値は280nmであった。

30

【0087】

偏光板Bの偏光板保護膜1側にアクリル系接着剤を用いて、作製した第1位相差領域2を、偏光膜の透過軸と第1位相差領域2の遅相軸が平行になるように貼り付けた。さらにこれにフィルムbの第2位相差領域2側をアクリル系接着剤を用いて貼合し、その後支持体のTD80UFを取り除いた。

これを、強誘電性液晶セル1の一方に、前記第1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平行になるように、且つ第2位相差領域2側が液晶セル側になるように貼り付けた。

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に別の偏光板Bを偏光板保護膜1側が液晶セル側になるように、且つ先に貼合した位相差領域付偏光板Bとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、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0.05%であった。

40

【0088】

[実施例7]

偏光板Bの偏光板保護膜1側にアクリル系接着剤を用いて、フィルムbの第2位相差領域2側をアクリル系接着剤を用いて貼合し、その後支持体のTD80UFを取り除いた。さらにこの上に作製した第1位相差領域2を、偏光膜の透過軸と第1位相差領域2の遅相軸が直交になるようにアクリル系接着剤を用いて貼り付けた。

【0089】

50

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（即ち、第1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）、且つ第1位相差領域2面側が液晶セル側になるように貼り付けた。

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に別の偏光板Cを先に貼合した偏光板Bとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。このように作製した二枚の偏光層を挟む保護層のRthがいずれも40nmを超えている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0.28%であった。

また、偏光板Bと偏光板Cとを入れ替えた（偏光板Bについては、偏光板保護膜1が液晶セル側にして配置した）以外は、実施例7と同様にして液晶表示装置を作製し、同様に漏れ光を測定したところ、漏れ光は0.31%であった。

これらの結果と、実施例2の結果とを比較すると、液晶セル側に配置された保護膜の双方のRthが40nm以下である実施例2の液晶表示装置のほうが、液晶セル側に配置された保護膜の一方のRthが40nmを超えている実施例6の液晶表示装置よりも、漏れ光がより少ないことがわかった。

【0090】

[比較例1]

前記作製したIPSモード液晶セル1の両側に市販の偏光板（HLC2-5618、（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本発明の位相差領域を具備しない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。

【0091】

[比較例2]

偏光板Bの偏光板保護膜1側にアクリル系接着剤を用いて、作製した第1位相差領域2を、偏光膜の透過軸と第1位相差領域2の遅相軸が直交になるように貼り付けた。さらにこれにフィルムbの第2位相差領域2側をアクリル系接着剤を用いて貼合し、その後支持体のTD80UFを取り除いた。

【0092】

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Bの透過軸が液晶セルのラビング方向と直交になるように（即ち、偏光板Bの透過軸が黒表示時の液晶セルの液晶分子の遅相軸と直交であり、且つ第1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）、且つ第2位相差領域1面側が液晶セル側になるように貼り付けた。

続いて、このIPSモード液晶セル1のもう一方の側に別の偏光板Bを偏光板保護膜1側が液晶セル側になるように、且つ先に貼合した偏光板Bとはクロスニコルの配置になるように貼り付け、液晶表示装置を作製した。このように作製した本発明の光軸配置とは異なる位相差領域付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1.59%と極めて大きいものであった。

関連する出願の参照

本発明は、2004年5月7日に出願された日本国特許出願2004-138599号に基づく優先権を主張する。

【符号の説明】

【0093】

- 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

10

20

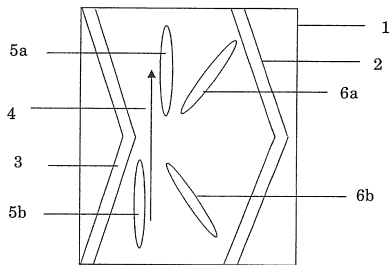
30

40

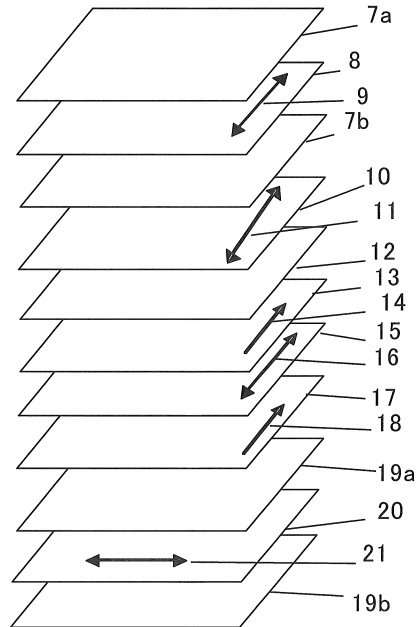
50

- 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1位相差領域
- 11 第1位相差領域の遅相軸
- 12 第2位相差領域
- 13、17 セル基板
- 14、18 セル基板ラビング方向
- 15 液晶層
- 16 液晶層の遅相軸方向

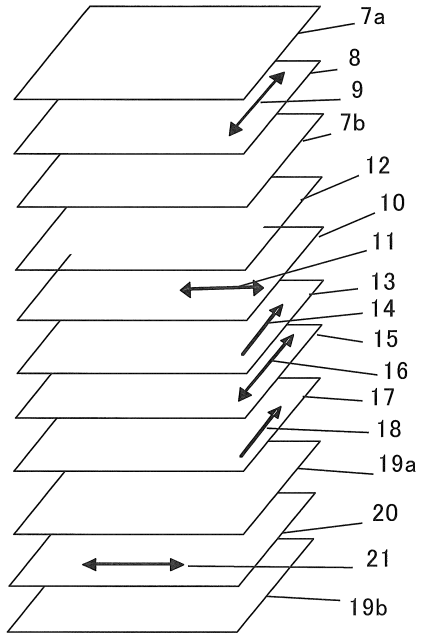
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-208356(JP,A)

特表2006-524347(JP,A)

特開2001-122979(JP,A)

特開2003-114333(JP,A)

特開2001-206981(JP,A)

特開2002-296424(JP,A)

James E. Anderson, Methods and Concerns of Compensating In-Plane Switching Liquid Crystal Displays, Japanese Journal of Applied Physics, 2000年11月, Vol. 39, No. 11, 6388-6392

Takahiro Ishinabe, Wide-Viewing-Angle Polarizer with a Large Wavelength Range, Japanese Journal of Applied Physics, 2002年7月, Vol. 41, No. 7A, 4553-4558

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335 - 1/13363

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5989859B2	公开(公告)日	2016-09-07
申请号	JP2015121835	申请日	2015-06-17
[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		
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 G02F1/1335 G02B5/30 C09K19/56 G02F1/1343		
CPC分类号	C09K19/56 G02F1/133634 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H149/AA07 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/CA02 2H149/DA02 2H149/EA12 2H149/EA19 2H149/FA02X 2H149/FA02Z 2H149/FA03W 2H149/FA05X 2H149/FA33Y 2H149/FA58Y 2H149/FA63 2H149/FD05 2H149/FD06 2H149/FD07 2H149/FD24 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FB22 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC33 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/GA08 2H191/GA22 2H191/HA08 2H191/HA15 2H191/HA20 2H191/HA21 2H191/LA11 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/LA25 2H191/PA08 2H191/PA25 2H191/PA26 2H191/PA54 2H191/PA64 2H191/PA79 2H191/PA84 2H191/PA85 2H191/PA86 2H191/PA87 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FB22 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC33 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/GA08 2H291/GA22 2H291/HA08 2H291/HA15 2H291/HA20 2H291/HA21 2H291/LA11 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/LA25 2H291/PA08 2H291/PA25 2H291/PA26 2H291/PA54 2H291/PA64 2H291/PA79 2H291/PA84 2H291/PA85 2H291/PA86 2H291/PA87		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	2004138599 2004-05-07 JP		
其他公开文献	JP2015187746A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种新颖的液晶显示装置。液晶显示装置包括第一偏振膜，第一延迟区域， R_e 为60至200nm， N_z 值小于0.8且不大于1.5;第二延迟区， R_e 不大于50nm， R_{th} 为-200至-50nm;液晶单元，包括液晶层，该液晶层与黑色状态的一对基板的表面平行排列，其中慢轴处于与第一偏振膜的透射轴平行的黑色状态;和第二偏振膜。

