

(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2021-173810

(P2021-173810A)

(43) 公開日 令和3年11月1日(2021.11.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 5/30 (2006.01)	G O 2 B 5/30	2 H 1 4 9
G O 2 F 1/1335 (2006.01)	G O 2 F 1/1335 5 1 O	2 H 2 9 1
G O 2 F 1/13363 (2006.01)	G O 2 F 1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2020-75825 (P2020-75825)	(71) 出願人	000003964
(22) 出願日	令和2年4月22日 (2020.4.22)		日東電工株式会社
			大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
		(74) 代理人	100122471
			弁理士 粉井 孝文
		(72) 発明者	有賀 草平
			大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		F ターム (参考)	2H149 AA07 AB05 BA02 DA02 DA12
			DA19 DA24 DA35 EA02 EA06
			EA19 FA03W FA05Y FA06Y FA08X
			FA12Z FA66 FD05
			最終頁に続く

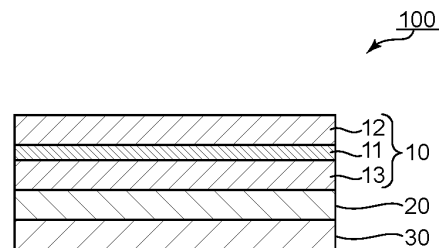
(54) 【発明の名称】 位相差層付偏光板および画像表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】黒表示時の斜め方向の輝度が小さく、かつ、斜め方向のカラーシフトが小さい画像表示装置を実現し得る位相差層付偏光板を提供すること。

【解決手段】本発明の位相差層付偏光板 1 0 0 は、偏光子 1 1 を含む偏光板 1 0 と；偏光板に隣接して配置された、屈折率特性が $n_x > n_y = n_z$ の関係を示す第 1 の位相差層 2 0 と；第 1 の位相差層に隣接して配置された、屈折率特性が $n_z > n_x > n_y$ の関係を示す第 2 の位相差層 3 0 と；を有する。偏光子の吸収軸と第 1 の位相差層の遅相軸とは実質的に直交しており、偏光子の吸収軸と第 2 の位相差層の遅相軸とは実質的に平行である。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

偏光子を含む偏光板と、

該偏光板に隣接して配置された、屈折率特性が $n_x > n_y = n_z$ の関係を示す第 1 の位相差層と、

該第 1 の位相差層に隣接して配置された、屈折率特性が $n_z > n_x > n_y$ の関係を示す第 2 の位相差層と、を有し、

該偏光子の吸収軸と該第 1 の位相差層の遅相軸とが実質的に直交しており、

該偏光子の吸収軸と該第 2 の位相差層の遅相軸とが実質的に平行である、

位相差層付偏光板。

10

【請求項 2】

前記第 1 の位相差層と前記第 2 の位相差層との積層体が下記の実質的な関係を満足する、請求項 1 に記載の位相差層付偏光板：

$$0.82 < \text{Re}(450) / \text{Re}(550) > 1.2$$

$$0.8 < \text{Re}(650) / \text{Re}(550) < 1.18。$$

【請求項 3】

画像表示セルと、該画像表示セルの視認側に配置された請求項 1 または 2 に記載の位相差層付偏光板と、を有する、画像表示装置。

【請求項 4】

IPS モードの液晶表示装置である、請求項 3 に記載の画像表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位相差層付偏光板および画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像表示装置（例えば、液晶表示装置）には、一般に、光学的な補償を行うために、偏光子と位相差フィルムとを組み合わせた様々な光学フィルムが使用されている。上記光学フィルム的一种である円偏光板は、通常、偏光子と $\lambda/4$ 板とを組み合わせることによって製造できる。しかし、 $\lambda/4$ 板は、波長が短波長側になるに従って位相差値が大きくなる特性、いわゆる「正の波長分散特性」を示し、また、その波長分散特性が大きいものが一般的である。このために、広い波長範囲にわたって、所望の光学特性（例えば、 $\lambda/4$ 板としての機能）を発揮できないという問題がある。このような問題を回避するために、近年、波長が長波長側になるに従って位相差値が大きくなる波長分散特性、いわゆる「逆分散特性」を示す位相差フィルムが提案されている。しかし、逆分散特性を示す位相差フィルムにはコストの面で問題がある。

30

【0003】

上記のような問題に対応するために、正の波長分散特性を有する $\lambda/4$ 板に種々の位相差フィルムを組み合わせることにより、 $\lambda/4$ 板の波長分散特性を補正する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。しかし、これらの技術は、黒表示時の斜め方向の輝度が十分に小さくならず、かつ、斜め方向のカラーシフトが大きいという問題がある。

40

【特許文献 1】特許第 3 1 7 4 3 6 7 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その主たる目的とするところは、黒表示時の斜め方向の輝度が小さく、かつ、斜め方向のカラーシフトが小さい画像表示装置を実現し得る位相差層付偏光板を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

本発明の実施形態による位相差層付偏光板は、偏光子を含む偏光板と；該偏光板に隣接して配置された、屈折率特性が $n_x > n_y = n_z$ の関係を示す第1の位相差層と；該第1の位相差層に隣接して配置された、屈折率特性が $n_z > n_x > n_y$ の関係を示す第2の位相差層と；を有する。該偏光子の吸収軸と該第1の位相差層の遅相軸とは実質的に直交しており、該偏光子の吸収軸と該第2の位相差層の遅相軸とは実質的に平行である。

1つの実施形態においては、上記第1の位相差層と上記第2の位相差層との積層体は下記の関係を満足する：

$$0.82 < \text{Re}(450) / \text{Re}(550) > 1.2$$

$$0.8 < \text{Re}(650) / \text{Re}(550) < 1.18。$$

本発明の別の局面によれば、画像表示装置が提供される。この画像表示装置は、画像表示セルと、該画像表示セルの視認側に配置された上記の位相差層付偏光板と、を有する。

1つの実施形態においては、上記画像表示装置は、IPSモードの液晶表示装置である。

【発明の効果】

【0006】

本発明の実施形態によれば、位相差層付偏光板において、偏光板側から順に屈折率特性が $n_x > n_y = n_z$ の関係を示す第1の位相差層および屈折率特性が $n_z > n_x > n_y$ の関係を示す第2の位相差層を配置することにより、逆分散特性を示す位相差フィルムを用いることなく、黒表示時の斜め方向の輝度が小さく、かつ、斜め方向のカラーシフトが小さい画像表示装置を実現し得る位相差層付偏光板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の1つの実施形態による位相差層付偏光板の概略断面図である。

【図2】実施例1の液晶表示装置のカラーシフト図である。

【図3】比較例1の液晶表示装置のカラーシフト図である。

【図4】比較例2の液晶表示装置のカラーシフト図である。

【図5】比較例3の液晶表示装置のカラーシフト図である。

【図6】比較例4の液晶表示装置のカラーシフト図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の代表的な実施形態について説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。

【0009】

(用語および記号の定義)

本明細書における用語および記号の定義は下記の通りである。

(1) 屈折率 (n_x 、 n_y 、 n_z)

「 n_x 」は面内の屈折率が最大になる方向(すなわち、遅相軸方向)の屈折率であり、「 n_y 」は面内で遅相軸と直交する方向(すなわち、進相軸方向)の屈折率であり、「 n_z 」は厚み方向の屈折率である。

(2) 面内位相差 (Re)

「 $\text{Re}(\quad)$ 」は、23における波長 nm の光で測定した面内位相差である。例えば、「 $\text{Re}(550)$ 」は、23における波長 550 nm の光で測定した面内位相差である。 $\text{Re}(\quad)$ は、層(フィルム)の厚みを $d(\text{nm})$ としたとき、式： $\text{Re}(\quad) = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる。

(3) 厚み方向の位相差 (Rth)

「 $\text{Rth}(\quad)$ 」は、23における波長 nm の光で測定した厚み方向の位相差である。例えば、「 $\text{Rth}(550)$ 」は、23における波長 550 nm の光で測定した厚み方向の位相差である。 $\text{Rth}(\quad)$ は、層(フィルム)の厚みを $d(\text{nm})$ としたとき、式： $\text{Rth}(\quad) = (n_x - n_z) \times d$ によって求められる。

(4) N_z 係数

N_z 係数は、 $N_z = R_{th} / R_e$ によって求められる。

(5) 実質的に平行または直交

「実質的に平行」とは、 $0^\circ \pm 5.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 3.0^\circ$ 、さらに好ましくは $0^\circ \pm 1.0^\circ$ である。「実質的に直交」とは、 $90^\circ \pm 5.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 3.0^\circ$ 、さらに好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ である。なお、本明細書において単に「平行」または「直交」というときは、実質的に平行または直交である場合も包含する。

(6) 角度

本明細書において角度に言及するときは、当該角度は基準方向に対して時計回りおよび反時計回りの両方を包含する。したがって、例えば「 45° 」は $\pm 45^\circ$ を意味する。

10

【0010】

A. 位相差層付偏光板の全体構成

図1は、本発明の1つの実施形態による位相差層付偏光板の概略断面図である。図示例の位相差層付偏光板100は、偏光板10と第1の位相差層20と第2の位相差層30とを有する。偏光板10は、偏光子11と、偏光子11の一方の側に配置された第1の保護層12と、偏光子11のもう一方の側に配置された第2の保護層13とを含む。目的に応じて、第1の保護層12および第2の保護層13の一方は省略されてもよい。例えば、第1の位相差層20が偏光子11の保護層としても機能し得る場合には、第2の保護層13は省略されてもよい。

20

【0011】

第1の位相差層20は、代表的には図示例のように、偏光板10に隣接して配置されている。第1の位相差層20は、屈折率特性が $n_x > n_y = n_z$ の関係を示す。第2の位相差層30は、代表的には図示例のように、第1の位相差層20に隣接して配置されている。第2の位相差層30は、屈折率特性が $n_z > n_x > n_y$ の関係を示す。本明細書において「隣接して配置」とは、直接積層されているか、接着層（例えば、接着剤層または粘着剤層）のみを介して積層されていることを意味する。すなわち、偏光板10と第1の位相差層20との間、および、第1の位相差層20と第2の位相差層30との間に光学機能層（例えば、他の位相差層）が介在しないことを意味する。一方で、図示した構成はあくまで例示であり、偏光板10と第1の位相差層20との間、および/または、第1の位相差層20と第2の位相差層30との間に、目的に応じた任意の適切な光学機能層が配置され得ることはいうまでもない。

30

【0012】

第1の位相差層20は、その遅相軸が偏光子11の吸収軸に対して直交するように配置されている。第2の位相差層30は、その遅相軸が偏光子11の吸収軸に対して平行となるように配置されている。それぞれ上記のような特定の屈折率特性を有する第1の位相差層20および第2の位相差層30を上記のような順序で積層し、および、第1の位相差層20および第2の位相差層30の遅相軸方向を偏光子の吸収軸方向に対してこのように設定することにより、黒表示時の斜め方向の輝度が小さく、かつ、斜め方向のカラーシフトが小さい画像表示装置を実現し得る位相差層付偏光板を得ることができる。

40

【0013】

位相差層付偏光板は、導電層または導電層付等方性基材（図示せず）をさらに有していてもよい。導電層または導電層付等方性基材は、代表的には、第2の位相差層30の外側（偏光板10と反対側）に設けられる。導電層または導電層付等方性基材が設けられる場合、位相差層付偏光板は、画像表示セル（例えば、液晶セル、有機ELセル）と偏光板との間にタッチセンサが組み込まれた、いわゆるインナータッチパネル型入力表示装置に適用され得る。

【0014】

位相差層付偏光板は、その他の位相差層をさらに含んでいてもよい。その他の位相差層の光学的特性（例えば、屈折率特性、面内位相差、 N_z 係数、光弾性係数）、厚み、配置位置等は、目的に応じて適切に設定され得る。

50

【 0 0 1 5 】

位相差層付偏光板は、枚葉状であってもよく長尺状であってもよい。本明細書において「長尺状」とは、幅に対して長さが十分に長い細長形状を意味し、例えば、幅に対して長さが10倍以上、好ましくは20倍以上の細長形状を含む。長尺状の位相差層付偏光板は、ロール状に巻回可能である。

【 0 0 1 6 】

実用的には、第2の位相差層の偏光板と反対側には粘着剤層（図示せず）が設けられ、位相差層付偏光板は画像表示セルに貼り付け可能とされている。さらに、粘着剤層の表面には、位相差層付偏光板が使用に供されるまで、剥離フィルムが仮着されていることが好ましい。剥離フィルムを仮着することにより、粘着剤層を保護するとともに、ロール形成が可能となる。

10

【 0 0 1 7 】

位相差層付偏光板の全体厚みは、好ましくは $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $40\mu\text{m} \sim 170\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $50\mu\text{m} \sim 120\mu\text{m}$ である。以下、位相差層付偏光板を構成する各層の詳細について説明する。

【 0 0 1 8 】

B．偏光板

B-1．偏光子

偏光子11としては、任意の適切な偏光子が採用され得る。例えば、偏光子を形成する樹脂フィルムは、単層の樹脂フィルムであってもよく、二層以上の積層体であってもよい。

20

【 0 0 1 9 】

単層の樹脂フィルムから構成される偏光子の具体例としては、ポリビニルアルコール（PVA）系フィルム、部分ホルマール化PVA系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質による染色処理および延伸処理が施されたもの、PVAの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエン系配向フィルム等が挙げられる。好ましくは、光学特性に優れることから、PVA系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸して得られた偏光子が用いられる。

【 0 0 2 0 】

上記ヨウ素による染色は、例えば、PVA系フィルムをヨウ素水溶液に浸漬することにより行われる。上記一軸延伸の延伸倍率は、好ましくは3～7倍である。延伸は、染色処理後に行ってもよいし、染色しながら行ってもよい。また、延伸してから染色してもよい。必要に応じて、PVA系フィルムに、膨潤処理、架橋処理、洗浄処理、乾燥処理等が施される。例えば、染色の前にPVA系フィルムを水に浸漬して水洗することで、PVA系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるだけでなく、PVA系フィルムを膨潤させて染色ムラなどを防止することができる。

30

【 0 0 2 1 】

積層体を用いて得られる偏光子の具体例としては、樹脂基材と当該樹脂基材に積層されたPVA系樹脂層（PVA系樹脂フィルム）との積層体、あるいは、樹脂基材と当該樹脂基材に塗布形成されたPVA系樹脂層との積層体を用いて得られる偏光子が挙げられる。樹脂基材と当該樹脂基材に塗布形成されたPVA系樹脂層との積層体を用いて得られる偏光子は、例えば、PVA系樹脂溶液を樹脂基材に塗布し、乾燥させて樹脂基材上にPVA系樹脂層を形成して、樹脂基材とPVA系樹脂層との積層体を得ること；当該積層体を延伸および染色してPVA系樹脂層を偏光子とすること；により作製され得る。本実施形態においては、延伸は、代表的には積層体をホウ酸水溶液中に浸漬させて延伸することを含む。さらに、延伸は、必要に応じて、ホウ酸水溶液中での延伸の前に積層体を高温（例えば、95以上）で空中延伸することをさらに含み得る。得られた樹脂基材／偏光子の積層体はそのまま用いてもよく（すなわち、樹脂基材を偏光子の保護層としてもよく）、樹脂基材／偏光子の積層体から樹脂基材を剥離し、当該剥離面に目的に応じた任意の適切な

40

50

保護層を積層して用いてもよい。このような偏光子の製造方法の詳細は、例えば特開 2 0 1 2 - 7 3 5 8 0 号公報、特許第 6 4 7 0 4 5 5 号に記載されている。これらの公報は、その全体の記載が本明細書に参考として援用される。

【 0 0 2 2 】

偏光子の厚みは、好ましくは $15\ \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $1\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $3\ \mu\text{m} \sim 8\ \mu\text{m}$ である。偏光子の厚みがこのような範囲であれば、加熱時のカールを良好に抑制することができ、および、良好な加熱時の外観耐久性が得られる。

【 0 0 2 3 】

偏光子は、好ましくは、波長 $380\text{nm} \sim 780\text{nm}$ のいずれかの波長で吸収二色性を示す。偏光子の単体透過率は、例えば $41.5\% \sim 46.0\%$ であり、好ましくは $43.0\% \sim 46.0\%$ であり、より好ましくは $44.5\% \sim 46.0\%$ である。偏光子の偏光度は、好ましくは 97.0% 以上であり、より好ましくは 99.0% 以上であり、さらに好ましくは 99.9% 以上である。

【 0 0 2 4 】

B - 2 . 保護層

保護層 1 2 および保護層 1 3 (存在する場合)は、それぞれ、偏光子の保護層として使用できる任意の適切なフィルムで形成される。当該フィルムの主成分となる材料の具体例としては、トリアセチルセルロース (TAC) 等のセルロース系樹脂や、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、(メタ)アクリル系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、(メタ)アクリル系、ウレタン系、(メタ)アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等も挙げられる。この他にも、例えば、シロキサン系ポリマー等のガラス質系ポリマーも挙げられる。また、特開 2 0 0 1 - 3 4 3 5 2 9 号公報 (W O 0 1 / 3 7 0 0 7) に記載のポリマーフィルムも使用できる。このフィルムの材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンと N - メチルマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物が挙げられる。当該ポリマーフィルムは、例えば、上記樹脂組成物の押出成形物であり得る。

【 0 0 2 5 】

位相差層付偏光板は、後述するように代表的には画像表示装置の視認側に配置され、保護層 1 2 は、その視認側に配置される。したがって、保護層 1 2 には、必要に応じて、ハードコート処理、反射防止処理、スティッキング防止処理、アンチグレア処理等の表面処理が施されていてもよい。さらに/あるいは、保護層 1 2 には、必要に応じて、偏光サングラスを介して視認する場合の視認性を改善する処理(代表的には、(楕)円偏光機能を付与すること、超高位相差を付与すること)が施されていてもよい。このような処理を施すことにより、偏光サングラス等の偏光レンズを介して表示画面を視認した場合でも、優れた視認性を実現することができる。したがって、位相差層付偏光板は、屋外で用いられ得る画像表示装置にも好適に適用され得る。

【 0 0 2 6 】

保護層 1 2 の厚みは、好ましくは $5\ \mu\text{m} \sim 80\ \mu\text{m}$ 、より好ましくは $10\ \mu\text{m} \sim 40\ \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ である。なお、表面処理が施されている場合、保護層 1 2 の厚みは、表面処理層の厚みを含めた厚みである。

【 0 0 2 7 】

保護層 1 3 は、1 つの実施形態においては、光学的に等方性であることが好ましい。本明細書において「光学的に等方性である」とは、面内位相差 $R_e(550)$ が $0\text{nm} \sim 10\text{nm}$ であり、厚み方向の位相差 $R_{th}(550)$ が $-10\text{nm} \sim +10\text{nm}$ であることをいう。保護層 1 3 は、別の実施形態においては、任意の適切な位相差値を有する位相差

10

20

30

40

50

層であり得る。この場合、位相差層の面内位相差 $R_e(550)$ は、例えば $110\text{ nm} \sim 150\text{ nm}$ である。保護層 13 の厚みは、好ましくは $5\text{ }\mu\text{m} \sim 80\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $10\text{ }\mu\text{m} \sim 40\text{ }\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $10\text{ }\mu\text{m} \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ である。薄型化の観点からは、保護層 13 は 1 つの実施形態においては省略され得る。

【0028】

C. 第 1 の位相差層

第 1 の位相差層 20 は、上記のとおり屈折率特性が $n_x > n_y = n_z$ の関係を示す。このような屈折率特性を示す層（フィルム）は、「正の一軸プレート」、「ポジティブ A プレート」等と称される場合がある。ここで、「 $n_y = n_z$ 」は、 n_y と n_z が厳密に等しい場合のみならず、 n_y と n_z が実質的に等しい場合も包含する。具体的には、 N_z 係数が 0.9 を超え 1.1 未満であることをいう。第 1 の位相差層の面内位相差 $R_e(550)$ は、好ましくは $80\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ であり、より好ましくは $100\text{ nm} \sim 160\text{ nm}$ であり、さらに好ましくは $110\text{ nm} \sim 150\text{ nm}$ である。このような光学特性を有する第 1 の位相差層を設けることにより、偏光子の吸収軸を好適に補償し得、画像表示装置の黒表示時の斜め方向の輝度を減少させ得る。また、斜め方向のカラーシフトを低減し得る。

10

【0029】

第 1 の位相差層を形成する材料としては、上記のような特性が得られる限りにおいて任意の適切な材料が採用され得る。具体的には、第 1 の位相差層は、液晶化合物の配向固化層（液晶配向固化層）であってもよく、位相差フィルム（高分子フィルムの延伸フィルム）であってもよい。

20

【0030】

第 1 の位相差層が液晶配向固化層である場合、液晶化合物を用いることにより、得られる位相差層の n_x と n_y との差を非液晶材料に比べて格段に大きくすることができるので、所望の面内位相差を得るための位相差層の厚みを格段に小さくすることができる。その結果、位相差層付偏光板（結果として、画像表示装置）のさらなる薄型化を実現することができる。本明細書において「配向固化層」とは、液晶化合物が層内で所定の方に配向し、その配向状態が固定されている層をいう。なお、「配向固化層」は、後述のように液晶モノマーを硬化させて得られる配向硬化層を包含する概念である。本実施形態においては、代表的には、棒状の液晶化合物が第 1 の位相差層の遅相軸方向に並んだ状態で配向している（ホモニアス配向）。

30

【0031】

液晶化合物としては、例えば、液晶相がネマチック相である液晶化合物（ネマチック液晶）が挙げられる。このような液晶化合物として、例えば、液晶ポリマーや液晶モノマーが使用可能である。液晶化合物の液晶性の発現機構は、リオトロピックでもサーモトロピックでもどちらでもよい。液晶ポリマーおよび液晶モノマーは、それぞれ単独で用いてもよく、組み合わせてもよい。

【0032】

液晶化合物が液晶性モノマーである場合、例えば、重合性モノマーおよび/または架橋性モノマーであることが好ましい。これは、液晶性モノマーを重合または架橋させることによって、液晶性モノマーの配向状態を固定できるためである。液晶性モノマーを配向させた後に、例えば、液晶性モノマー同士を重合または架橋させれば、それによって上記配向状態を固定することができる。ここで、重合によりポリマーが形成され、架橋により 3 次元網目構造が形成されることとなるが、これらは非液晶性である。したがって、形成された第 1 の位相差層は、例えば、液晶性化合物に特有の温度変化による液晶相、ガラス相、結晶相への転移が起きることではない。その結果、形成された第 1 の位相差層は、温度変化に影響されない、極めて安定性に優れた位相差層となる。

40

【0033】

液晶化合物の具体例および液晶配向固化層の形成方法の詳細は、例えば、特開 2006 - 163343 号公報、特開 2006 - 178389 号公報に記載されている。これらの

50

公報の記載は本明細書に参考として援用される。

【0034】

第1の位相差層は、上記のとおり高分子フィルムの延伸フィルムであってもよい。具体的には、ポリマーの種類、延伸条件（例えば、延伸温度、延伸倍率、延伸方向）、延伸方法等を適切に選択することにより、上記所望の光学特性（例えば、屈折率特性、面内位相差、厚み方向の位相差）を有する第1の位相差層が得られ得る。より具体的には、延伸温度は、好ましくは110～170であり、より好ましくは130～150である。延伸倍率は、好ましくは1.37倍～1.67倍であり、より好ましくは1.42倍～1.62倍である。延伸方法としては、例えば、横一軸延伸が挙げられる。

【0035】

上記高分子フィルムを形成する樹脂としては、任意の適切な樹脂が採用され得る。具体例としては、ノルボルネン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、セルロース系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリスルホン系樹脂等の正の複屈折フィルムを構成する樹脂が挙げられる。中でも、ノルボルネン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂が好ましい。

【0036】

上記ノルボルネン系樹脂は、ノルボルネン系モノマーを重合単位として重合される樹脂である。当該ノルボルネン系モノマーとしては、例えば、ノルボルネン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン等、これらのハロゲン等の極性基置換体；ジシクロペンタジエン、2,3-ジヒドロジシクロペンタジエン等；ジメタノオクタヒドロナフタレン、そのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、およびハロゲン等の極性基置換体、例えば、6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-クロロ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-シアノ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-ピリジル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-メトキシカルボニル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン等；シクロペンタジエンの3～4量体、例えば、4,9:5,8-ジメタノ-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-オクタヒドロ-1H-ベンゾインデン、4,11:5,10:6,9-トリメタノ-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-ドデカヒドロ-1H-シクロペンタアントラセン等が挙げられる。上記ノルボルネン系樹脂は、ノルボルネン系モノマーと他のモノマーとの共重合体であってもよい。

【0037】

上記ポリカーボネート系樹脂としては、好ましくは、芳香族ポリカーボネートが用いられる。芳香族ポリカーボネートは、代表的には、カーボネート前駆物質と芳香族2価フェノール化合物との反応によって得ることができる。カーボネート前駆物質の具体例としては、ホスゲン、2価フェノール類のビスクロロホメート、ジフェニルカーボネート、ジ-p-トリルカーボネート、フェニル-p-トリルカーボネート、ジ-p-クロロフェニルカーボネート、ジナフチルカーボネート等が挙げられる。これらの中でも、ホスゲン、ジフェニルカーボネートが好ましい。芳香族2価フェノール化合物の具体例としては、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)ブタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジプロピルフェニル)プロパン、1,1-ビス(4-ヒドロキ

10

20

30

40

50

シフェニル)シクロヘキサン、1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン等が挙げられる。これらは単独で、または2種以上組み合わせて用いてもよい。好ましくは、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)プロパン、1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサンが用いられる。特に、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)プロパンと1, 1 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサンとを共に使用することが好ましい。

【0038】

第1の位相差層の厚みは、所望の光学特性が得られるように設定され得る。第1の位相差層が液晶配向固化層である場合、厚みは、好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5 \sim 5\mu\text{m}$ である。第1の位相差層が高分子フィルムの延伸フィルムである場合、厚みは、好ましくは $5\mu\text{m} \sim 55\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $15\mu\text{m} \sim 45\mu\text{m}$ である。

【0039】

D. 第2の位相差層

第2の位相差層30は、上記のとおり屈折率特性が $n_z > n_x > n_y$ の関係を示す。このような屈折率特性を示す層(フィルム)は、「正の二軸プレート」、「ポジティブBプレート」等と称される場合がある。

【0040】

第2の位相差層の面内位相差 $R_e(550)$ は、好ましくは $0\text{nm} \sim 70\text{nm}$ であり、より好ましくは $20\text{nm} \sim 70\text{nm}$ であり、さらに好ましくは $30\text{nm} \sim 50\text{nm}$ である。第2の位相差層の厚み方向の位相差 $R_{th}(550)$ は、好ましくは $-200\text{nm} \sim -50\text{nm}$ であり、より好ましくは $-120\text{nm} \sim -70\text{nm}$ 、さらに好ましくは $-110\text{nm} \sim -80\text{nm}$ である。第2の位相差層の N_z 係数は、好ましくは -1.0 以下であり、より好ましくは $-1.0 \sim -1.6$ であり、さらに好ましくは $-8.0 \sim -1.6$ である。このような光学特性を有する第2の位相差層を設けることにより、偏光子の吸収軸を好適に補償し得、画像表示装置の黒表示時の斜め方向の輝度を減少させ得る。また、斜め方向のカラーシフトを低減し得る。

【0041】

第2の位相差層の厚みは、好ましくは $1\mu\text{m} \sim 170\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $2\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $3\mu\text{m} \sim 120\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $4\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ である。第2の位相差層の厚みがこのような範囲内であることにより、製造時のハンドリング性に優れ、かつ、得られる画像表示装置の光学的均一性を高めることができる。

【0042】

第2の位相差層は任意の適切な構成であり得る。具体的には、位相差フィルム単独であってもよいし、同一または異なる2枚以上の位相差フィルムの積層体であってもよい。積層体である場合、第2の位相差層は、2枚以上の位相差フィルムを貼着するための粘着剤層や接着剤層を含み得る。好ましくは、第2の位相差層は、単独の位相差フィルムである。このような構成を採用することにより、偏光子の収縮応力および/または光源の熱による位相差値のズレやムラを低減し得、かつ、得られる画像表示装置の薄型化に寄与し得る。

【0043】

位相差フィルムの光学特性は、第2の位相差層の構成に応じて、任意の適切な値に設定され得る。例えば、第2の位相差層が位相差フィルム単独である場合には、当該位相差フィルムの光学特性は上記第2の位相差層の光学特性と等しくすることが好ましい。したがって、当該位相差フィルムを偏光子および/または第1の位相差層等に積層する際に用いられる粘着剤層、接着剤層等の位相差値は、できる限り小さいことが好ましい。

【0044】

位相差フィルムとしては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れ、歪みによって光学的なムラの生じにくいフィルムが好ましく用いられる。位相差フィルムとしては、好ましくは、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムが用いられる。当該熱可塑性樹脂としては、好ましくは、負の複屈折を示すポリマーが用いられる。負の複屈折を示すポリマーを用いることにより、 $n_z > n_x > n_y$ の屈折率楕円体を有する位相差フィルムを簡便に得ることができる。ここで、「負の複屈折を示す」とは、ポリマーを延伸等により配向させた場合に、その延伸方向の屈折率が相対的に小さくなることをいう。換言すると、延伸方向と直交する方向の屈折率が大きくなることをいう。負の複屈折を示すポリマーとしては、例えば、芳香環やカルボニル基などの分極異方性の大きい化学結合や官能基が、側鎖に導入されたポリマーが挙げられる。具体的には、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、マレイミド系樹脂等が挙げられる。

10

【0045】

上記アクリル系樹脂は、例えば、アクリレート系モノマーを付加重合させることにより得られ得る。アクリル系樹脂としては、例えば、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリブチルメタクリレート、ポリシクロヘキシルメタクリレート等が挙げられる。

【0046】

上記スチレン系樹脂は、例えば、スチレン系モノマーを付加重合させることにより得られ得る。スチレン系モノマーとしては、例えば、スチレン、メチルスチレン、o-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-クロロスチレン、p-ニトロスチレン、p-アミノスチレン、p-カルボキシスチレン、p-フェニルスチレン、2,5-ジクロロスチレン、p-t-ブチルスチレン等が挙げられる。

20

【0047】

上記マレイミド系樹脂は、例えば、マレイミド系モノマーを付加重合させることにより得られ得る。マレイミド系モノマーとしては、例えば、N-エチルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-フェニルマレイミド、N-(2-メチルフェニル)マレイミド、N-(2-エチルフェニル)マレイミド、N-(2-プロピルフェニル)マレイミド、N-(2-イソプロピルフェニル)マレイミド、N-(2,6-ジメチルフェニル)マレイミド、N-(2,6-ジプロピルフェニル)マレイミド、N-(2,6-ジイソプロピルフェニル)マレイミド、N-(2-メチル-6-エチルフェニル)マレイミド、N-(2-クロロフェニル)マレイミド、N-(2,6-ジクロロフェニル)マレイミド、N-(2-ブロモフェニル)マレイミド、N-(2,6-ジブロモフェニル)マレイミド、N-(2-ピフェニル)マレイミド、N-(2-シアノフェニル)マレイミド等が挙げられる。マレイミド系モノマーは、例えば、東京化成工業（株）等から入手することができる。

30

【0048】

上記付加重合において、重合後に、側鎖を置換したり、マレイミド化やグラフト化反応させたりすること等により、得られる樹脂の複屈折特性を制御することもできる。

【0049】

上記負の複屈折を示すポリマーは、他のモノマーが共重合されていてもよい。他のモノマーが共重合されることにより、脆性や成形加工性、耐熱性が改善され得る。当該他のモノマーとしては、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1,3-ブタジエン、2-メチル-1-ブテン、2-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン等のオレフィン；アクリロニトリル；アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル等の（メタ）アクリレート；無水マレイン酸；酢酸ビニル等のビニルエステル等が挙げられる。

40

【0050】

上記負の複屈折を示すポリマーが、上記スチレン系モノマーと上記他のモノマーとの共重合体である場合、スチレン系モノマーの配合率は、好ましくは50モル%～80モル%である。上記負の複屈折を示すポリマーが、上記マレイミド系モノマーと上記他のモノマーとの共重合体である場合、マレイミド系モノマーの配合率は、好ましくは2モル%～50モル%である。このような範囲で配合させることにより、韌性および成形加工性に優れ

50

た高分子フィルムが得られ得る。

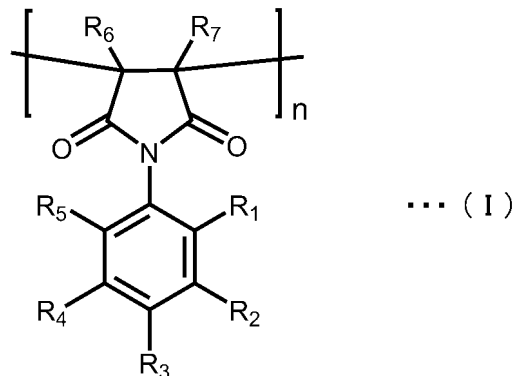
【 0 0 5 1 】

上記負の複屈折を示すポリマーとしては、好ましくは、スチレン - 無水マレイン酸共重合体、スチレン - アクリロニトリル共重合体、スチレン - (メタ)アクリレート共重合体、スチレン - マレイミド共重合体、ビニルエステル - マレイミド共重合体、オレフィン - マレイミド共重合体等が用いられる。これらは単独でまたは二種以上組み合わせて用いることができる。これらのポリマーは高い負の複屈折を示し、かつ、耐熱性に優れ得る。これらのポリマーは、例えば、ノヴァ・ケミカル・ジャパンや、荒川化学工業(株)等から入手することができる。

【 0 0 5 2 】

上記負の複屈折を示すポリマーとして、好ましくは、下記一般式 (I) で表わされる繰り返し単位を有するポリマーも用いられる。このようなポリマーは、より一層、高い負の複屈折を示し、かつ、耐熱性、機械的強度に優れ得る。このようなポリマーは、例えば、出発原料のマレイミド系モノマーの N 置換基として、少なくともオルト位に置換基を有するフェニル基を導入した N - フェニル置換マレイミドを用いることにより得ることができる。

【 化 1 】



【 0 0 5 3 】

上記一般式 (I) 中、 $R_1 \sim R_5$ は、それぞれ独立して、水素、ハロゲン原子、カルボン酸、カルボン酸エステル、水酸基、ニトロ基、または炭素数 1 ~ 8 の直鎖もしくは分枝のアルキル基もしくはアルコキシ基を表し (ただし、 R_1 および R_5 は、同時に水素原子ではない)、 R_6 および R_7 は、水素または炭素数 1 ~ 8 の直鎖もしくは分枝のアルキル基もしくはアルコキシ基を表し、 n は、2 以上の整数を表す。

【 0 0 5 4 】

上記負の複屈折を示すポリマーとしては、上記に限定されず、例えば、特開 2 0 0 5 - 3 5 0 5 4 4 号公報等を開示されているような環状オレフィン系共重合体等も用いることができる。さらに、特開 2 0 0 5 - 1 5 6 8 6 2 号公報、特開 2 0 0 5 - 2 2 7 4 2 7 号公報等を開示されているような、ポリマーと無機微粒子とを含む組成物も好適に用いることができる。また、負の複屈折を示すポリマーとしては、一種を単独で用いてもよく、二種以上を混合して用いてもよい。さらに、これらを共重合、分枝、架橋、分子末端修飾 (または封止)、および立体規則変性等によって変性して用いることもできる。

【 0 0 5 5 】

上記高分子フィルムは、必要に応じて、任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例としては、可塑剤、熱安定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帯電防止剤、相溶化剤、架橋剤、増粘剤等が挙げられる。添加剤の種類および含有量は、目的に応じて適宜設定され得る。添加剤の含有量は、代表的には、高分子フィルムの全固形分 1 0 0 重量部に対して 3 ~ 1 0 重量部程度である。添加剤の含有量が過度に多くなると、高分子フィルムの透明性が損なわれたり、添加剤が高分子フィルム表面から滲み出したりする場合がある。

【0056】

上記高分子フィルムの成形方法としては、任意の適切な成形方法が採用され得る。例えば、圧縮成形法、トランスファー成形法、射出成形法、押出成形法、ブロー成形法、粉末成形法、FRP成形法、溶剤キャスト法等が挙げられる。これらの中でも、押出成形法、溶剤キャスト法が好ましく用いられる。平滑性が高く、かつ、良好な光学的均一性を有する位相差フィルムを得ることができるからである。具体的には、押出成形法は、上記熱可塑性樹脂、可塑剤、添加剤等を含む樹脂組成物を加熱して熔融し、これをＴダイ等によりキャストイングロールの表面に薄膜状に押し出して、冷却させてフィルムを成形する方法である。溶剤キャスト法は、前記樹脂組成物を溶剤に溶解させた濃厚溶液（ドープ）を脱泡し、金属性のエンドレスベルトもしくは回転ドラム、またはプラスチック基材等の表面に均一に薄膜状に流延し、溶剤を蒸発させてフィルムを成形する方法である。なお、成形条件は、用いる樹脂の組成や種類、成形加工法等に応じて、適宜設定され得る。

10

【0057】

上記位相差フィルム（延伸フィルム）は、上記高分子フィルムを任意の適切な延伸条件で延伸することにより得られ得る。延伸方法の具体例としては、縦一軸延伸法、横一軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法、縦横同時二軸延伸法等が挙げられる。好ましくは、横一軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法、縦横同時二軸延伸法が用いられる。二軸性の位相差フィルムを好適に得ることができるからである。上記負の複屈折を示すポリマーにおいては、上述のように延伸方向の屈折率が相対的に小さくなることから、横一軸延伸法の場合は、高分子フィルムの搬送方向に遅相軸を有する（搬送方向の屈折率が n_x となる）。縦横逐次二軸延伸法、縦横同時二軸延伸法の場合は、縦・横の延伸倍率の比によって、搬送方向、幅方向のいずれも遅相軸とすることができる。具体的には、縦（搬送）方向の延伸倍率を相対的に大きくすると、横（幅）方向が遅相軸となり、横（幅）方向の延伸倍率を相対的に大きくすると、縦（搬送）方向が遅相軸となる。

20

【0058】

上記延伸に用いられる延伸装置としては、任意の適切な延伸装置を用いられ得る。具体例として、ロール延伸機、テンター延伸機、パンタグラフ式あるいはリニアモーター式の二軸延伸機等が挙げられる。加熱しながら延伸を行う場合には、温度を連続的に変化させてもよく、段階的に変化させてもよい。また、延伸工程を２回以上に分割してもよい。

30

【0059】

延伸温度（高分子フィルムを延伸する際の延伸オープン内の温度）は、好ましくは、高分子フィルムのガラス転移温度（ T_g ）付近である。具体的には、 $(T_g - 10) \sim (T_g + 30)$ であることが好ましく、さらに好ましくは $T_g \sim (T_g + 25)$ 、特に好ましくは $(T_g + 5) \sim (T_g + 20)$ である。延伸温度が低すぎると、位相差値や遅相軸の方向が不均一となったり、高分子フィルムが結晶化（白濁）したりするおそれがある。一方、延伸温度が過度に高いと、高分子フィルムが融解したり、位相差の発現が不十分となったりするおそれがある。延伸温度は、代表的には $110 \sim 200$ である。なお、ガラス転移温度は、JIS K 7121 - 1987 に準じてDSC法により求めることができる。

40

【0060】

上記延伸オープン内の温度を制御する方法は、任意の適切な方法が採用され得る。例えば、熱風または冷風が循環する空気循環式恒温オープン、マイクロ波もしくは遠赤外線等を利用したヒーター、温度調節用に加熱されたロール、ヒートパイプロールまたは金属ベルト等を用いる方法が挙げられる。

【0061】

高分子フィルムを延伸する際の延伸倍率は、高分子フィルムの組成、揮発性成分等の種類、揮発性成分等の残留量、所望の位相差値等に応じて、任意の適切な値に設定され得る。好ましくは 1.05 倍 ~ 5.00 倍である。また、延伸時の送り速度は、延伸装置の機械精度、安定性等の観点から、好ましくは 0.5 m / 分 ~ 20 m / 分である。

50

【0062】

以上、負の複屈折を示すポリマーを用いて位相差フィルムを得る方法について述べてきたが、位相差フィルムは正の複屈折を示すポリマーを用いて得ることもできる。正の複屈折を示すポリマーを用いて位相差フィルムを得る方法としては、例えば、特開2000-231016号公報、特開2000-206328号公報、特開2002-207123号公報等の開示されているような、厚み方向の屈折率を増大させる延伸方法を用いることができる。具体的には、正の複屈折を示すポリマーを含有するフィルムの片面または両面に熱収縮性フィルムを接着して、加熱処理を行う方法が挙げられる。当該フィルムを、加熱処理による熱収縮性フィルムの収縮力の作用下で収縮させて、当該フィルムの長さ方向および幅方向を収縮させることにより、厚み方向の屈折率を増大させ得、 $n_z > n_x > n_y$ の屈折率楕円体を有する位相差フィルムを得ることができる。

10

【0063】

このように、第2の位相差層に用いられるポジティブBプレートは、正負のいずれの複屈折を示すポリマーを用いても製造することができる。一般に、正の複屈折を示すポリマーを用いる場合は、選択し得るポリマーの種類が多い点で利点を有しており、負の複屈折を示すポリマーを用いる場合は、正の複屈折を示すポリマーを用いる場合に比べて、その延伸方法に起因して、遅相軸方向の均一性に優れた位相差フィルムが簡便に得られる点で利点を有している。

【0064】

第2の位相差層に用いられる位相差フィルムとして、上述したフィルムの他にも、市販の光学フィルムをそのまま用いることができる。また、市販の光学フィルムに延伸処理および/または緩和処理などの2次加工を施したフィルムも用いることができる。

20

【0065】

上記位相差フィルムの波長590nmにおける光透過率は、好ましくは80%以上、さらに好ましくは85%以上、特に好ましくは90%以上である。光透過率の理論的な上限は100%であるが、空気と位相差フィルムとの屈折率差に起因して表面反射が生じることから、光透過率の実現可能な上限は概ね94%である。第2の位相差層全体としても、同様の光透過率であることが好ましい。

【0066】

上記位相差フィルムの光弾性係数の絶対値は、好ましくは 1.0×10^{-10} (m^2/N)以下であり、より好ましくは 5.0×10^{-11} (m^2/N)以下であり、さらに好ましくは 3.0×10^{-11} (m^2/N)以下であり、特に好ましくは 1.5×10^{-11} (m^2/N)以下である。光弾性係数をこのような範囲とすることによって、光学的均一性に優れ、かつ、高温高湿等の環境においても光学特性の変化が小さく、耐久性に優れた画像表示装置を得ることができる。光弾性係数の下限値は、特に制限されないが、一般には 5.0×10^{-13} (m^2/N)以上であり、好ましくは 1.0×10^{-12} (m^2/N)以上である。光弾性係数が過度に小さいと位相差の発現性が小さくなるおそれがある。光弾性係数は、ポリマー等の化学構造に固有の値であるが、光弾性係数の符号(正負)が異なる複数の成分を共重合、あるいは混合することによって、光弾性係数を低減し得る。

30

40

【0067】

上記位相差フィルムの厚みは、位相差フィルムの形成材料や第2の位相差層の構成に応じて、任意の適切な値に設定され得る。第2の位相差層が位相差フィルム単独である場合、第2の位相差層の厚みは、好ましくは $1\mu\text{m} \sim 170\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $2\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $3\mu\text{m} \sim 120\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $4\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ である。このような厚みを有することにより、機械的強度や表示均一性に優れた第2の位相差層が得られる。

【0068】

E. 第1の位相差層と第2の位相差層との積層体

第1の位相差層と第2の位相差層との積層体は、好ましくは、下記の間隔を満足する：

50

$$0.82 < \text{Re}(450) / \text{Re}(550) < 1.2$$

$$0.8 < \text{Re}(650) / \text{Re}(550) < 1.18。$$

積層体の $\text{Re}(450) / \text{Re}(550)$ は、より好ましくは $1.0 \sim 1.2$ であり、さらに好ましくは $1.0 \sim 1.1$ である。積層体の $\text{Re}(650) / \text{Re}(550)$ は、より好ましくは $0.8 \sim 1.0$ であり、さらに好ましくは $0.9 \sim 1.0$ である。本発明の実施形態によれば、第1の位相差層および第2の位相差層が全体として理想的な逆分散特性を示さないにもかかわらず、黒表示時の斜め方向の輝度が小さく、かつ、斜め方向のカラーシフトが小さい画像表示装置を実現し得る位相差層付偏光板を得ることができる。

【0069】

F. 画像表示装置

上記A項からE項に記載の位相差層付偏光板は、画像表示装置に適用され得る。したがって、本発明の実施形態は、そのような位相差層付偏光板を用いた画像表示装置を包含する。画像表示装置の代表例としては、液晶表示装置、エレクトロルミネセンス(EL)表示装置(例えば、有機EL表示装置、無機EL表示装置)が挙げられる。画像表示装置は、代表的には、画像表示セル(例えば、液晶セル、有機ELセル、無機ELセル)と、画像表示セルの視認側に配置された上記A項からE項に記載の位相差層付偏光板と、を有する。位相差層付偏光板は、第2の位相差層30が画像表示セル側となるように(偏光板10が視認側となるように)積層されている。1つの実施形態においては、画像表示装置は液晶表示装置であり、好ましくは、IPSモードの液晶表示装置である。このような液晶表示装置においては、本発明の実施形態による位相差層付偏光板の効果が顕著となる。

【0070】

以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。各特性の測定方法は以下の通りである。

【0071】

(1) 位相差値の測定

実施例および比較例に用いた第1の位相差層および第2の位相差層の面内位相差について、王子計測製KOBRA-WPRを用いて自動計測した。測定波長は550nm、測定温度は23℃であった。

(2) 黒表示時の輝度

実施例および比較例で得られた液晶表示装置に黒画像を表示させ、AUTRONIC MELCHERS社製、商品名「Conoscope」により測定した。具体的には、極角60°方向で方位角を0°~360°に変化させて輝度を測定した。測定した輝度のうち最大輝度の正面方向の輝度に対する比率を本評価における輝度とした。

(3) カラーシフト

実施例および比較例で得られた液晶表示装置について、ELDIM社製 商品名「EZ Contrast 160D」を用いて、極角60°方向で方位角を0°~360°に変化させて色調を測定し、XY色度図上にプロットした。

【0072】

[実施例1]

1. 偏光板の作製

1-1. 偏光子の作製

熱可塑性樹脂基材として、長尺状で、吸水率0.75%、Tg約75℃である、非晶質のイソフタル共重合ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚み:100μm)を用いた。樹脂基材の片面に、コロナ処理を施した。

ポリビニルアルコール(重合度4200、ケン化度99.2mol%)およびアセトアセチル変性PVA(日本合成化学工業社製、商品名「ゴーセファイマーZ410」)を9:1で混合したPVA系樹脂100重量部に、ヨウ化カリウム13重量部を添加したものを水に溶かし、PVA水溶液(塗布液)を調製した。

樹脂基材のコロナ処理面に、上記PVA水溶液を塗布して60℃で乾燥することにより、厚み13μmのPVA系樹脂層を形成し、積層体を作製した。

得られた積層体を、130 のオープン内で周速の異なるロール間で縦方向（長手方向）に2.4倍に自由端一軸延伸した（空中補助延伸処理）。

次いで、積層体を、液温40 の不溶化浴（水100重量部に対して、ホウ酸を4重量部配合して得られたホウ酸水溶液）に30秒間浸漬させた（不溶化処理）。

次いで、液温30 の染色浴（水100重量部に対して、ヨウ素とヨウ化カリウムを1:7の重量比で配合して得られたヨウ素水溶液）に、最終的に得られる偏光子の単体透過率（Ts）が所定値となるように濃度を調整しながら60秒間浸漬させた（染色処理）。

次いで、液温40 の架橋浴（水100重量部に対して、ヨウ化カリウムを3重量部配合し、ホウ酸を5重量部配合して得られたホウ酸水溶液）に30秒間浸漬させた（架橋処理）。

その後、積層体を、液温70 のホウ酸水溶液（ホウ酸濃度4.0重量%、ヨウ化カリウム濃度5.0重量%）に浸漬させながら、周速の異なるロール間で縦方向（長手方向）に総延伸倍率が5.5倍となるように一軸延伸を行った（水中延伸処理）。

その後、積層体を液温20 の洗浄浴（水100重量部に対して、ヨウ化カリウムを4重量部配合して得られた水溶液）に浸漬させた（洗浄処理）。

その後、90 に保たれたオープン中で乾燥しながら、表面温度が75 に保たれたSU製加熱ロールに約2秒接触させた（乾燥収縮処理）。乾燥収縮処理による積層体の幅方向の収縮率は5.2%であった。

このようにして、樹脂基材上に厚み5 μm の偏光子を形成した。

【0073】

1-2. 偏光板の作製

上記で得られた偏光子の表面（樹脂基材とは反対側の面）に、保護層としてアクリル系フィルム（表面屈折率1.50、40 μm ）を、紫外線硬化型接着剤を介して貼り合せた。具体的には、硬化型接着剤の総厚みが1.0 μm になるように塗工し、ロール機を使用して貼り合わせた。その後、UV光線を保護層側から照射して接着剤を硬化させた。次いで、両端部をスリットした後に、樹脂基材を剥離し、保護層/偏光子の構成を有する長尺状の偏光板を得た。得られた偏光板を後述の液晶セルに対応するサイズに打ち抜いた。

【0074】

2. 第1の位相差層の作製

長尺のノルボルネン系樹脂フィルム（日本ゼオン社製、商品名Zeonor、厚み40 μm 、光弾性係数 $3.10 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ ）を140 で1.52倍に一軸延伸することによって、厚み35 μm の長尺のフィルムを作製した。このようにして得られた位相差フィルムは、搬送方向に遅相軸を有し、屈折率特性が $n_x > n_y = n_z$ の関係を示し、面内位相差 $R_e(550)$ は140 nm、厚み方向の位相差 $R_{th}(550)$ は140 nmであった。得られた位相差フィルム（ポジティブAプレート）を後述の液晶セルに対応するサイズに打ち抜いて第1の位相差層とした。ここで、打ち抜きは、偏光板の偏光子の吸収軸と第1の位相差層の遅相軸とが直交となるようにして行った。

【0075】

3. 第2の位相差層の作製

スチレン-無水マレイン酸共重合体（ノヴァ・ケミカル・ジャパン社製、商品名「ダイラック D232」）のペレット状樹脂を、単軸押出機とTダイを用いて270 で押し出し、シート状の溶融樹脂を冷却ドラムで冷却して厚み100 μm のフィルムを得た。このフィルムを、ロール延伸機を用いて、温度130、延伸倍率1.6倍で、搬送方向に自由端一軸延伸して、搬送方向に進相軸を有するフィルムを得た（縦延伸工程）。

得られたフィルムを、テンター延伸機を用いて、温度135 で、フィルム幅が前記縦延伸後のフィルム幅の1.6倍となるように幅方向に固定端一軸延伸して、厚み50 μm の二軸延伸フィルムを得た（横延伸工程）。

このようにして得られた位相差フィルムは、搬送方向に進相軸（幅方向に遅相軸）を有し、屈折率特性が $n_z > n_x > n_y$ の関係を示し、面内位相差 $R_e(550)$ は28 nm、厚み方向の位相差 $R_{th}(550)$ は-103 nm、 N_z 係数は-3.2であった。得

10

20

30

40

50

られた位相差フィルム（ポジティブBプレート）を後述の液晶セルに対応するサイズに打ち抜いて第2の位相差層とした。ここで、打ち抜きは、偏光板の偏光子の吸収軸と第2の位相差層の遅相軸とが平行するようにして行った。

【0076】

4．位相差層付偏光板の作製

上記で得られた偏光板、第1の位相差層および第2の位相差層を、アクリル系粘着剤（厚み12 μ m）を介してこの順に積層し、偏光板／第1の位相差層（ポジティブAプレート）／第2の位相差層（ポジティブBプレート）の構成を有する位相差層付偏光板Aを得た。位相差層付偏光板においては、偏光板の偏光子の吸収軸と第1の位相差層の遅相軸とは直交し、偏光子の吸収軸と第2の位相差層の遅相軸とは平行であった。

10

【0077】

5．液晶表示装置の作製

Apple社製「iPad Pro」（IPSモード液晶セル搭載）から液晶セルを取り外し、当該液晶セルの視認側にアクリル系粘着剤（厚み20 μ m）を介して上記位相差層付偏光板Aを貼り付けた。ここで、第2の位相差層が液晶セル側になるように、位相差層付偏光板Aを貼り付けた。液晶セルの背面側には、市販の偏光板（日東電工社製「NPF-SIG1423DU」）を、アクリル系粘着剤（厚み20 μ m）を介して貼り付けた。ここで、当該偏光板の偏光子の吸収軸と位相差層付偏光板Aの偏光子の吸収軸とが直交するように、当該偏光板を貼り付けた。このようにして得られた液晶パネルに通常のバックライトユニット等を組み込み、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置の輝度は0.50であった。結果を、位相差層付偏光板の構成と併せて表1に示す。さらに、得られた液晶表示装置のカラーシフトを図2に示す。

20

【0078】

[比較例1]

ポジティブAプレートとポジティブBプレートの積層順序を逆にしたこと以外は実施例1と同様にして、偏光板／第1の位相差層（ポジティブBプレート）／第2の位相差層（ポジティブAプレート）の構成を有する位相差層付偏光板Bを得た。位相差層付偏光板Bを用いたこと以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置の輝度は0.46であった。結果を、位相差層付偏光板の構成と併せて表1に示す。さらに、得られた液晶表示装置のカラーシフトを図3に示す。

30

【0079】

[比較例2]

ポジティブAプレートとポジティブBプレートの積層順序を逆にしたこと、および、偏光板の偏光子の吸収軸と第1の位相差層の遅相軸とが平行となるように積層したこと以外は実施例1と同様にして、偏光板／第1の位相差層（ポジティブBプレート）／第2の位相差層（ポジティブAプレート）の構成を有する位相差層付偏光板Cを得た。位相差層付偏光板Cを用いたこと以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置の輝度は0.70であった。結果を、位相差層付偏光板の構成と併せて表1に示す。さらに、得られた液晶表示装置のカラーシフトを図4に示す。

40

【0080】

[比較例3]

偏光板の偏光子の吸収軸と第1の位相差層の遅相軸とが平行となるように積層したこと、および、偏光板の偏光子の吸収軸と第2の位相差層の遅相軸とが直交となるように積層したこと以外は実施例1と同様にして、偏光板／ポジティブAプレート／ポジティブBプレートの構成を有する位相差層付偏光板Dを得た。位相差層付偏光板Dを用いたこと以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置の輝度は18.10であった。結果を、位相差層付偏光板の構成と併せて表1に示す。さらに、得られた液晶表示装置のカラーシフトを図5に示す。

【0081】

[比較例4]

50

偏光板の偏光子の吸収軸と第 2 の位相差層の遅相軸とが直交となるように積層したこと以外は実施例 1 と同様にして、偏光板 / ポジティブ A プレート / ポジティブ B プレートの構成を有する位相差層付偏光板 E を得た。位相差層付偏光板 E を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして液晶表示装置を得た。得られた液晶表示装置の輝度は 0.74 であった。結果を、位相差層付偏光板の構成と併せて表 1 に示す。さらに、得られた液晶表示装置のカラーシフトを図 6 に示す。

【 0 0 8 2 】

【表 1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
位相差層付 偏光板の構成	偏光子（基準）	偏光子（基準）	偏光子（基準）	偏光子（基準）	偏光子（基準）
	ポジ A（直交）	ポジ B（直交）	ポジ B（平行）	ポジ A（平行）	ポジ A（直交）
	ポジ B（平行）	ポジ A（平行）	ポジ A（平行）	ポジ B（直交）	ポジ B（直交）
輝度	0.50	0.46	0.70	18.10	0.74
カラーシフト	図 2	図 3	図 4	図 5	図 6

10

【 0 0 8 3 】

表 1 および図 2 ～ 6 から明らかなように、本発明の実施例の液晶表示装置は、比較例の液晶表示装置に比べて、輝度およびカラーシフトのいずれもが優れている。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 4 】

本発明の実施形態による位相差層付偏光板は、画像表示装置に好適に適用され、特に、液晶表示装置に好適に適用され得る。

20

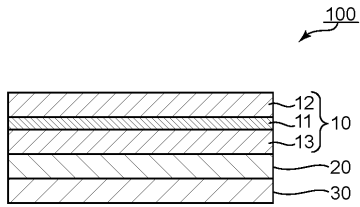
【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

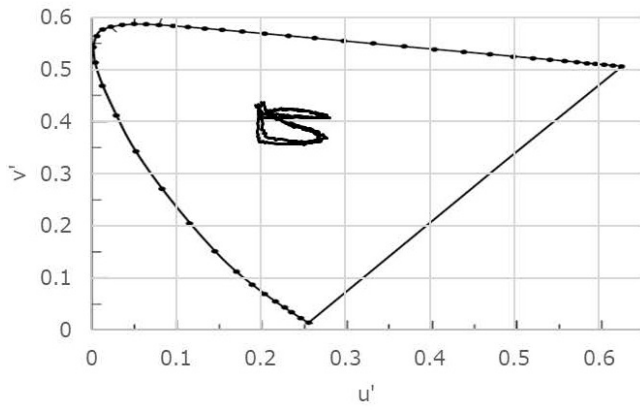
- 1 0 偏光板
- 1 1 偏光子
- 1 2 保護層
- 1 3 保護層
- 2 0 第 1 の位相差層
- 3 0 第 2 の位相差層
- 1 0 0 位相差層付偏光板

30

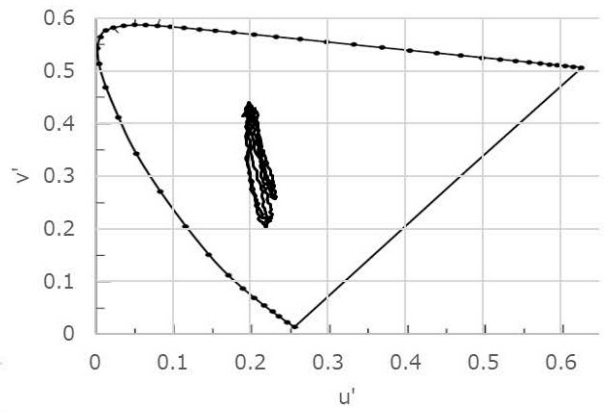
【図 1】



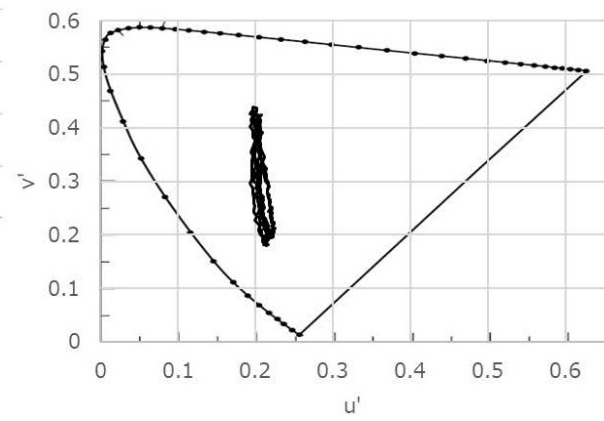
【図 2】



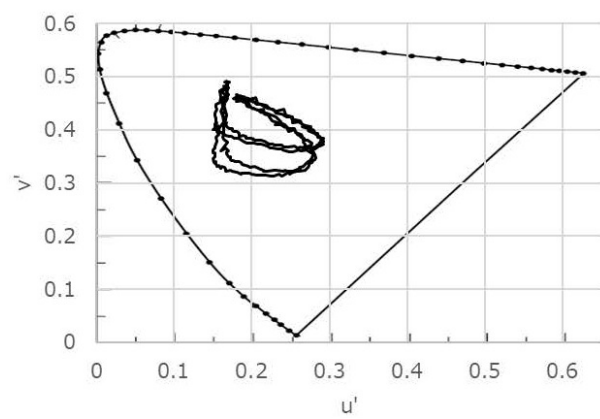
【図 3】



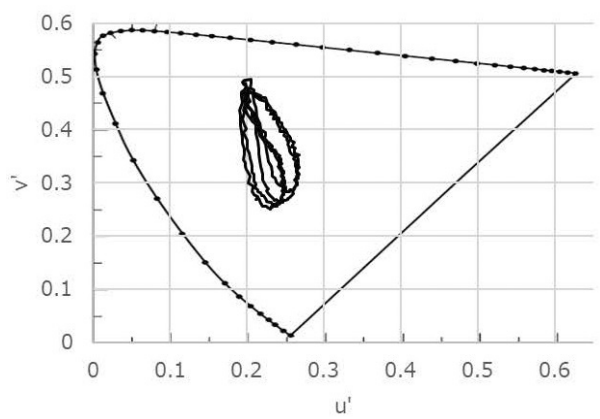
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H291 FA22X FA30X FA94X FA95X FB02 FB04 FB05 FB21 FC05 FC08
FC09 FC32 FC33 FC34 FC37 FD07 FD35 HA15 LA25 PA04
PA26 PA54 PA64 PA84