

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4036322号
(P4036322)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int. Cl.

F I

GO2B 5/30 (2006.01)

GO2B 5/30

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 510

GO2F 1/13363 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/13363

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2002-83806 (P2002-83806)	(73) 特許権者	000003964 日東電工株式会社
(22) 出願日	平成14年3月25日(2002.3.25)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(65) 公開番号	特開2003-279739 (P2003-279739A)	(74) 代理人	100104422 弁理士 梶崎 弘一
(43) 公開日	平成15年10月2日(2003.10.2)	(74) 代理人	100105717 弁理士 尾崎 雄三
審査請求日	平成16年11月8日(2004.11.8)	(74) 代理人	100104101 弁理士 谷口 俊彦
		(72) 発明者	川本 育郎 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
		(72) 発明者	首藤 俊介 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルム、これを用いた照明装置および画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1層のコレスティック液晶層(1)と位相差層(2)が積層されている光学フィルムであって、

位相差層(2)が、面内の2方向の主屈折率を n_{x1} 、 n_{y1} (但し $n_{x1} > n_{y1}$)とし、厚さ方向の屈折率を n_{z1} とし、かつ厚さ D_{re} (nm)の場合に、面内位相差： $(n_{x1} - n_{y1}) \times D_{re}$ が5nm以下であり、

かつ、コレスティック液晶層(1)の常光屈折率を n_o 、異常光屈折率を n_e とし、コレスティック液晶層の厚さを D_{ch} (nm)としたとき、これらから算出される仮想厚み方向位相差： $RZ_{ch} = D_{ch} \times (n_e - n_o) / 2$ と、

位相差層(2)の面内屈折率の平均値： $n_p = \{(n_{x1} + n_{y1}) / 2\}$ としたとき、これらから算出される厚み方向位相差： $RZ_{re} = D_{re} \times (n_p - n_{z1})$ が、 $RZ_{re} / (RZ_{ch} - RZ_{re}) = 0.05 \sim 0.35$ の関係を有することを特徴とする光学フィルム。

【請求項2】

請求項1記載の光学フィルムの位相差層(2)側に、さらに面内の2方向の主屈折率を n_{x2} 、 n_{y2} (但し $n_{x2} > n_{y2}$)とし、厚さ方向の屈折率を n_{z2} とし、かつ厚さ d_2 (nm)の場合に、面内位相差： $(n_{x2} - n_{y2}) \times d_2 = 90 \sim 200$ nmである位相差層(3)が少なくとも1層積層されていることを特徴とする光学フィルム。

【請求項3】

10

20

請求項 2 記載の光学フィルムの位相差層 (3) 側に、さらに吸収型偏光フィルム (4) が積層されており、かつ位相差層 (3) の光学軸と吸収型偏光フィルム (4) の透過軸のなす角度が 35 ~ 55 ° であることを特徴とする光学フィルム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光学フィルムに、さらに別の光学層が少なくとも 1 つ積層されていることを特徴とする光学フィルム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光学フィルムを用いた照明装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光学フィルムまたは請求項 5 記載の照明装置を適用した画像表示装置。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学フィルムに関する。光学フィルムは、輝度向上フィルムとして、さらには他のフィルムと組み合わせて使用できる。さらには本発明は、当該光学フィルムを用いた照明装置に関する。さらには光学フィルム、照明装置を適用した液晶表示装置、有機 EL 表示装置、PDP などの画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常液晶セルの裏側サイドには、偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板が設けられている。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ 50 % の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返す、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。 20 30 40

【0003】

前記輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いる。

【0004】

従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収口 50

スを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。その位相差板としては1/4波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0005】

USP5731886号明細書には、ホメオトロピック配向した液晶層を、コレステリック液晶層と1/4波長板の間に配置した輝度向上フィルムを用いることで、視角特性の改善された反射偏光板が得られることが記載されている。

【0006】

しかし、前記輝度向上フィルムの光学素子としてコレステリック液晶層を用いる場合には、コレステリック液晶層へ斜めに入射する光、または斜めに出射する光が、コレステリック液晶層が持つ厚み方向位相差による影響を受けるために斜め方向から見た場合に着色が生じてしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、コレステリック液晶層に位相差層を適用した、輝度向上フィルムとして使用できる光学フィルムであって、液晶表示装置等の画像表示装置において、正面だけでなく斜めから見た場合にも良好な視認性を有する光学フィルムを提供することを目的とする。さらには、当該光学フィルムを用いた照明装置および液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解消するための手段】

本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す光学フィルムにより前記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

【0009】

すなわち本発明は、少なくとも1層のコレステリック液晶層(1)と位相差層(2)が積層されている光学フィルムであって、

位相差層(2)が、面内の2方向の主屈折率を n_{x_1} 、 n_{y_1} (但し $n_{x_1} \neq n_{y_1}$)とし、厚さ方向の屈折率を n_{z_1} とし、かつ厚さ D_{re} (nm)の場合に、面内位相差： $(n_{x_1} - n_{y_1}) \times D_{re}$ が5nm以下であり、

かつ、コレステリック液晶層(1)の常光屈折率を n_o 、異常光屈折率を n_e とし、コレステリック液晶層の厚さを D_{ch} (nm)としたとき、これらから算出される仮想厚み方向位相差： $RZ_{ch} = D_{ch} \times (n_e - n_o) / 2$ と、

位相差層(2)の面内屈折率の平均値： $n_p = \{(n_{x_1} + n_{y_1}) / 2\}$ としたとき、これらから算出される厚み方向位相差： $RZ_{re} = D_{re} \times (n_p - n_{z_1})$ が、

$RZ_{re} / (-RZ_{ch}) = 0.05 \sim 0.35$ の関係を有することを特徴とする光学フィルム、に関する。

【0010】

上記本発明の光学フィルムは、コレステリック液晶層(1)により形成される前記仮想厚み方向位相差： RZ_{ch} を有する円偏光分離層と、前記厚み方向位相差： RZ_{re} を有する位相差層(2)を、 $RZ_{re} / (-RZ_{ch}) = 0.05 \sim 0.35$ の関係を満足する組み合わせにより積層したものである。 $RZ_{re} / (-RZ_{ch})$ の値を、かかる範囲になるように組み合わせた光学フィルムは、これを輝度向上フィルムに適用する場合に、位相差値の関係が良好となる。その結果、輝度向上フィルムにコレステリック液晶層(1)を用いた場合にも、液晶表示装置等の画像表示装置において、正面だけでなく斜めから見た場合にも良好な視認性を示す。前記 $RZ_{re} / (-RZ_{ch})$ の値は、さらには0.08~0.3であるのが好ましく、0.1~0.25であるのがより好ましい。

【0011】

コレステリック液晶層(1)の厚さ D_{ch} (nm)は通常、2000~30000nm(

10

20

30

40

50

2 ~ 30 μm) 程度であり、さらには 4000 ~ 15000 nm (4 ~ 15 μm) が好ましい。また、仮想厚み方向位相差： $RZch = Dch \times (ne - no) / 2$ は、100 ~ 10000 nm、好ましくは 500 ~ 8000 nm、さらには 1000 ~ 4000 nm であるのが好ましい。

【0012】

位相差層(2)の厚さ Dre (nm) は、通常、100 ~ 200000 nm (0.1 ~ 200 μm) 程度であり、さらには 1000 ~ 100000 nm (1 ~ 100 μm) が好ましい。また、面内位相差： $(nx_1 - ny_1) \times Dre$ は 5 nm 以下であり、さらには、3 nm 以下であるのが好ましい。また、厚み方向位相差： $RZre = Dre \times (np - nz)$ は、-10 ~ -2000 nm、好ましくは -50 ~ -1000 nm、さらには -100 ~ -700 nm であるのが好ましい。

10

【0013】

また本発明は、前記光学フィルムの位相差層(2)側に、さらに面内の2方向の主屈折率を nx_2 、 ny_2 (但し $nx_2 \neq ny_2$) とし、厚さ方向の屈折率を nz_2 とし、かつ厚さ d_2 (nm) の場合に、面内位相差： $(nx_2 - ny_2) \times d_2 = 90 \sim 200$ nm である位相差層(3)が少なくとも1層積層されていることを特徴とする光学フィルム、に関する。

【0014】

前記位相差層(3)を積層した光学フィルムは、輝度向上フィルムとして有用である。また位相差層(3)の前記厚さ d_2 は、通常、100 ~ 200000 nm (0.1 ~ 200 μm) 程度であり、さらには 1000 ~ 100000 nm (1 ~ 100 μm) が好ましい。面内位相差は 90 ~ 200 nm、好ましくは 100 ~ 180 nm、さらには 110 ~ 150 nm であるのが好ましい。

20

【0015】

また、本発明は、コレステリック液晶層(1)、位相差層(2)、位相差層(3)を積層した上記光学フィルムの位相差層(3)に、さらに吸収型偏光フィルム(4)が積層されており、かつ位相差層(3)の光学軸と吸収型偏光フィルム(4)の透過軸のなす角度が 35 ~ 55° であることを特徴とする光学フィルム、に関する。

【0016】

吸収型偏光フィルム(4)の積層は、位相差層(3)の光学軸と吸収型偏光フィルム(4)の透過軸が 35 ~ 55° の角度をなすように積層することが前記視認性を向上させるうえで好ましい。前記角度は 40 ~ 50°、さらには 43 ~ 47° であるのが好ましい。

30

【0017】

また本発明は、前記光学フィルムに、さらに別の光学層が少なくとも1つ積層されていることを特徴とする光学フィルム、に関する。また本発明は、前記光学フィルムを用いた照明装置、に関する。さらには本発明は、前記光学フィルムまたは前記照明装置を適用した画像表示装置、に関する。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の光学フィルムは、図1に示すように上記コレステリック液晶層(1)、位相差層(2)が積層されている。

40

【0019】

コレステリック液晶層(1)は、少なくとも1層の可視光領域に選択反射波長を有する円偏光分離層である。コレステリック液晶層は、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどがあげられる。コレステリック液晶層は、液晶ポリマーの配向物、液晶モノマーの配向物の重合層により形成することができる。またコレステリック液晶層はこれらの複合層により形成することができる。

【0020】

前記液晶ポリマーの配向物は、光学活性基含有モノマーをモノマーユニットとして含有するコレステリック液晶ポリマーを配向することにより得られる。コレステリック液晶ポリ

50

マーとしては、コレステリック性の液晶配向を示す主鎖型、側鎖型またはこれらの複合型の各種骨格のポリマーを特に制限なく使用できる。本発明のコレステリック液晶層(1)は、ネマチック系液晶ポリマーに、低分子カイラル剤を含有させたり、液晶ポリマー成分中にキラル成分を導入したコレステリック系液晶ポリマーにより形成することができる。

【0021】

液晶モノマーの配向物の重合層は、光学活性基含有のコレステリック液晶モノマーを含む液晶モノマーを配向し、さらに重合することにより形成することができる。液晶モノマーは、液晶配向を示す各種骨格を有し、かつ末端に、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基等の不飽和二重結合やエポキシ基等の重合性官能基を少なくとも1つ有する化合物である。得られるコレステリック液晶層の耐久性を向上させるには、液晶モノマーとして重合性官能基を2つ以上有するものを用い、重合とともに架橋させるのが好ましい。なお、液晶モノマーを用いる場合には、通常、重合開始剤を含有する。重合開始剤は、液晶モノマーの重合方法に応じたものが適宜に選択される。液晶モノマーの重合方法としては、たとえば、紫外線重合があげられ、この場合には光重合開始剤が用いられる。

10

【0022】

前記液晶ポリマー、液晶モノマーの配向は、配向能を有する面を備えた基材の配向能を有する面(配向膜)上にこれらを塗工することにより行う。配向膜としては、従来より知られている各種のものを使用でき、たとえば、透明な基材上にポリイミドやポリビニルアルコール等からなる薄膜を形成してそれをラビングする方法により形成したもの、透明なフィルムを延伸処理した延伸フィルム、シンナメート骨格やアゾベンゼン骨格を有するポリマーまたはポリイミドに偏光紫外線を照射したもの等を用いることができる。なお、配向膜の形成に用いる透明基材は前記混合物を配向させる温度で変化しないものであれば特に制限はなく、たとえば、単層または積層の各種プラスチックフィルムやガラス板、金属等を使用できる。前記液晶ポリマー、液晶モノマーの配向は、通常、熱処理により行う。当該熱処理終了後には、冷却により配向が固定化される。

20

【0023】

なおコレステリック液晶層には前記液晶ポリマー以外のポリマーや安定剤、可塑剤などの無機化合物、有機化合物、金属やその化合物などの1種以上の添加剤を必要に応じて配合することができる。

【0024】

またコレステリック液晶層は、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

30

【0025】

位相差層(2)は、位相差層(2)が、面内の2方向の主屈折率を n_{x1} 、 n_{y1} (但し $n_{x1} > n_{y1}$)とし、厚さ方向の屈折率を n_{z1} とし、かつ厚さ D_{re} (nm)の場合に、面内位相差： $(n_{x1} - n_{y1}) \times D_{re}$ が5nm以下であって、かつ、コレステリック液晶層(1)の仮想厚み方向位相差： $RZ_{ch} = D_{ch} \times (n_e - n_o) / 2$ と、位相差層(2)の厚み方向位相差： $RZ_{re} = D_{re} \times (n_p - n_z)$ が、 $RZ_{re} / (-RZ_{ch}) = 0.05 \sim 0.35$ の関係を有するものを特に制限なく使用することができる。

40

【0026】

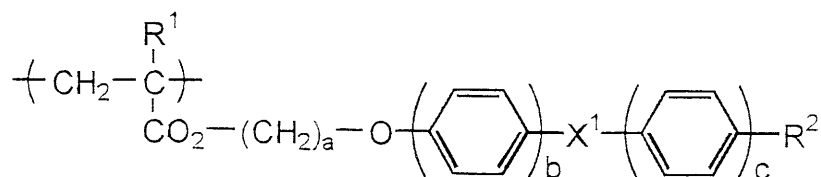
かかる位相差層(2)は、たとえば、ホメオトロピック配向性液晶ポリマーにより形成することができる。当該液晶ポリマーとしては、たとえば、正の屈折率異方性を有する、液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(a)と非液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(b)を含有する側鎖型液晶ポリマーがあげられる。前記側鎖型液晶ポリマーは、垂直配向膜を用いなくても、たとえば熱処理により液晶状態としネマチック液晶相を発現させ、ホメオトロピック配向を示すことができる。

【0027】

50

前記モノマーユニット (a) はネマチック液晶性を有する側鎖を有するものであり、たとえば、一般式 (a) :

【化 1】



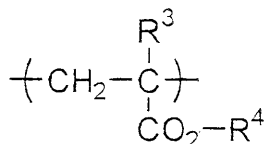
10

(ただし、 R^1 は水素原子またはメチル基を、 a は 1 ~ 6 の正の整数を、 X^1 は $-\text{CO}_2$ -基または $-\text{OCO}-$ 基を、 R^2 はシアノ基、炭素数 1 ~ 6 のアルコキシ基、フルオロ基または炭素数 1 ~ 6 のアルキル基を、 b および c は 1 または 2 の整数を示す。) で表されるモノマーユニットがあげられる。

【0028】

またモノマーユニット (b) は、直鎖状側鎖を有するものであり、たとえば、一般式 (b) :

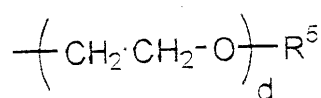
【化 2】



20

(ただし、 R^3 は水素原子またはメチル基を、 R^4 は炭素数 1 ~ 22 のアルキル基、炭素数 1 ~ 22 のフルオロアルキル基、または一般式 (b 1)) :

【化 3】



30

40

ただし、 d は 1 ~ 6 の正の整数を、 R^5 は炭素数 1 ~ 6 のアルキル基を示す。) で表されるモノマーユニットがあげられる。

【0029】

また、モノマーユニット (a) とモノマーユニット (b) の割合は、特に制限されるものではなく、モノマーユニットの種類によっても異なるが、モノマーユニット (b) の割合が多くなると側鎖型液晶ポリマーが液晶モドメイン配向性を示さなくなるため、 $(b) / \{ (a) + (b) \} = 0.01 \sim 0.8$ (モル比) とするのが好ましい。特に 0.1 ~

50

0.5とするのがより好ましい。

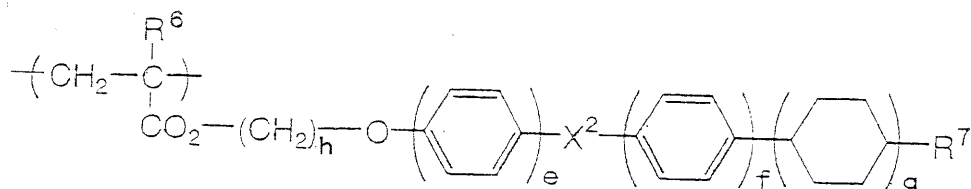
【0030】

またホメオトロピック配向性液晶ポリマーとしては、前記液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(a)と脂環族環状構造を有する液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(c)を含有する側鎖型液晶ポリマーがあげられる。

【0031】

前記モノマーユニット(c)はネマチック液晶性を有する側鎖を有するものであり、たとえば、一般式(c)：

【化4】



(ただし、 R^6 水素原子またはメチル基を、 h は1~6の正の整数を、 X^2 は $-CO_2-$ 基または $-OCO-$ 基を、 e と g は1または2の整数を、 f は0~2の整数を、 R^7 はシアノ基、炭素数1~12のアルキル基を示す。)で表されるモノマーユニットがあげられる。

【0032】

また、モノマーユニット(a)とモノマーユニット(c)の割合は、特に制限されるものではなく、モノマーユニットの種類によっても異なるが、モノマーユニット(c)の割合が多くなると側鎖型液晶ポリマーが液晶モドメイン配向性を示さなくなるため、 $(c) / \{(a) + (c)\} = 0.01 \sim 0.8$ (モル比)とするのが好ましい。特に0.1~0.6とするのがより好ましい。

【0033】

ホメオトロピック配向性液晶ポリマーは、前記例示のモノマーユニットを有するものに限られず、また前記例示モノマーユニットは適宜に組み合わせることができる。

【0034】

前記側鎖型液晶ポリマーの重量平均分子量は、2千~10万であるのが好ましい。重量平均分子量をかかると調整することにより液晶ポリマーとしての性能を発揮する。側鎖型液晶ポリマーの重量平均分子量が過少では配向層の成膜性に乏しくなる傾向があるため、重量平均分子量は2.5千以上とするのがより好ましい。一方、重量平均分子量が過多では液晶としての配向性に乏しくなって均一な配向状態を形成しにくくなる傾向があるため、重量平均分子量は5万以下とするのがより好ましい。

【0035】

なお、前記例示の側鎖型液晶ポリマーは、前記モノマーユニット(a)、モノマーユニット(b)、モノマーユニット(c)に対応するアクリル系モノマーまたはメタクリル系モノマーを共重合することにより調製できる。なお、モノマーユニット(a)、モノマーユニット(b)、モノマーユニット(c)に対応するモノマーは公知の方法により合成できる。共重合体の調製は、例えばラジカル重合方式、カチオン重合方式、アニオン重合方式などの通例のアクリル系モノマー等の重合方式に準じて行うことができる。なお、ラジカル重合方式を適用する場合、各種の重合開始剤を用いるが、そのうちアゾビスイソブチロニトリルや過酸化ベンゾイルなどの分解温度が高くもなく、かつ低くもない中間的温度で分解するものが好ましく用いられる。

【0036】

10

20

30

40

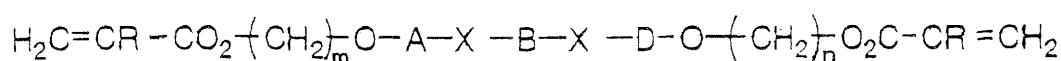
50

前記側鎖型液晶ポリマーには、光重合性液晶化合物を配合して液晶性組成物とすることができる。これら液晶フィルムには液晶ディスプレイ等の用途として用いる耐久性を向上させるには、光重合性液晶化合物を含有させたホメオトロピック配向液晶性組成物を用いるのが好ましい。ホメオトロピック配向液晶性組成物は、配向、固定化した後、紫外線等の光照射する。

【0037】

光重合性液晶化合物は、光重合性官能基として、たとえば、アクリロイル基またはメタクリロイル基等の不飽和二重結合を少なくとも1つ有する液晶性化合物であり、ネマチック液晶性のものが賞用される。かかる光重合性液晶化合物としては、前記モノマーユニット(a)となるアクリレートやメタクリレートを例示できる。光重合性液晶化合物として、耐久性を向上させるには、光重合性官能基を2つ以上有するものが好ましい。このような光重合性液晶化合物として、たとえば、下記化5：

【化5】



(式中、Rは水素原子またはメチル基を、AおよびDはそれぞれ独立して1,4-フェニレン基または1,4-シクロヘキシレン基を、Xはそれぞれ独立して-COO-基、-OCO-基または-O-基を、Bは1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、4,4'-ビフェニレン基または4,4'-ビスシクロヘキシレン基を、mおよびnはそれぞれ独立して2~6の整数を示す。)で表される架橋型ネマチック性液晶モノマー等を例示できる。また、光重合性液晶化合物としては、前記化5における末端の「H₂C=CR-CO₂-」を、ビニルエーテル基またはエポキシ基に置換した化合物や、「-(CH₂)_m-」および/または「-(CH₂)_n-」を「-(CH₂)₃-C^{*}H(CH₃)-」(CH₂)₂-」または「-(CH₂)₂-C^{*}H(CH₃)-(CH₂)₃-」に置換した化合物を例示できる。

【0038】

上記光重合性液晶化合物は、熱処理により液晶状態として、たとえば、ネマチック液晶層を発現させて側鎖型液晶ポリマーとともに配向させることができ、その後光重合性液晶化合物を重合または架橋させることにより得られる複屈折フィルムの耐久性を向上させることができる。

【0039】

液晶性組成物中の光重合性液晶化合物と側鎖型液晶ポリマーの比率は、特に制限されず、得られる複屈折性フィルムの耐久性等を考慮して適宜に決定されるが、通常、光重合性液晶化合物：側鎖型液晶ポリマー(重量比)=0.1:1~30:1程度が好ましく、特に0.5:1~20:1が好ましく、さらには1:1~10:1が好ましい。

【0040】

前記液晶性組成物中には、通常、光重合開始剤を含有する。光重合開始剤は各種のものを特に制限なく使用できる。光重合開始剤としては、たとえば、チバスペシャルティケミカルズ社製のイルガキュア(Irgacure)907,同184,同651,同369などを例示できる。光重合開始剤の添加量は、光重合液晶化合物の種類、液晶性組成物の配合比等を考慮して、液晶性組成物のホメオトロピック配向性を乱さない程度に加えられる。通常、光重合性液晶化合物100重量部に対して、0.5~30重量部程度が好ましい。

【0041】

位相差層(2)の作製は、必要に応じ、レシチン等の垂直配向膜を設けた基板上に、前記

10

20

30

40

50

液晶ポリマーを塗工し、次いで当該液晶ポリマーを液晶状態においてホメオトロピック配向させ、その配向状態を維持した状態で固定化することにより行う。また前記側鎖型液晶ポリマーと光重合性液晶化合物を含有してなる液晶性組成物を用いる場合には、これを配向基板に塗工後、次いで当該液晶性組成物を液晶状態においてホメオトロピック配向させ、その配向状態を維持した状態で光照射する。

【0042】

前記液晶ポリマーまたは液晶性組成物を配向基板に塗工する方法は、当該液晶ポリマーまたは液晶性組成物を溶媒に溶解した溶液を用いる溶液塗工方法または当該液晶ポリマーまたは液晶性組成物を熔融して熔融塗工する方法が挙げられるが、この中でも溶液塗工方法にて配向基板上に液晶ポリマーまたは液晶性組成物の溶液を塗工する方法が好ましい。

10

【0043】

前記溶液を調製する際に用いられる溶媒としては、液晶ポリマー、光重合性液晶化合物や基板の種類により異なり一概には言えないが、通常、クロロホルム、ジクロロメタン、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼンなどのハロゲン化炭化水素類、フェノール、パラクロロフェノールなどのフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼンなどの芳香族炭化水素類、その他、アセトン、酢酸エチル、tert-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレンブチルモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、ピリジン、トリエチルアミン、テトラヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、アセトニトリル、ブチロニトリル、二硫化炭素、シクロヘキサノンなどを用いることができる。溶液の濃度は、液晶ポリマーまたは液晶性組成物の溶解性や最終的に目的とする配向液晶層の膜厚に依存するため一概には言えないが、通常3~50重量%、好ましくは7~30重量%の範囲である。

20

【0044】

塗工された前記液晶ポリマーまたは液晶性組成物から形成される位相差性(2)の厚みの膜厚を精密に制御する必要がある場合には、膜厚が基板に塗工する段階でほぼ決まるため、溶液の濃度、塗工膜の膜厚などの制御は特に注意を払う必要がある。

【0045】

上記の溶媒を用いて所望の濃度に調整した液晶ポリマーまたは液晶性組成物の溶液を、配向基板に塗工する方法としては、例えば、ロールコート法、グラビアコート法、スピンコート法、バーコート法などを採用することができる。塗工後、溶媒を除去し、基板上に液晶ポリマー層または液晶性組成物層を形成させる。溶媒の除去条件は、特に限定されず、溶媒をおおむね除去でき、液晶ポリマー層または液晶性組成物層が流動したり、流れ落ちたりさえしなければ良い。通常、室温での乾燥、乾燥炉での乾燥、ホットプレート上での加熱などを利用して溶媒を除去する。

30

【0046】

次いで、配向基板上に形成された液晶ポリマー層または液晶性組成物層を液晶状態とし配向させる。たとえば、液晶ポリマーまたは液晶性組成物が液晶温度範囲になるように熱処理を行い、液晶状態において配向させる。熱処理方法としては、上記の乾燥方法と同様の方法で行うことができる。熱処理温度は、使用する液晶ポリマーまたは液晶性組成物と配向基板の種類により異なるため一概には言えないが、通常60~300、好ましくは70~200の範囲において行う。また熱処理時間は、熱処理温度および使用する液晶ポリマーまたは液晶性組成物や配向基板の種類によって異なるため一概には言えないが、通常10秒~2時間、好ましくは20秒~30分の範囲で選択される。

40

【0047】

熱処理終了後、冷却操作を行う。冷却操作としては、熱処理後の複屈折性フィルムを、熱処理操作における加熱雰囲気中から、室温中に出すことによって行うことができる。また空冷、水冷などの強制冷却を行ってもよい。前記液晶ポリマーは、液晶ポリマーのガラス

50

転移温度以下に冷却することにより配向が固定化される。

【0048】

液晶性組成物の場合には、光照射を行い光重合性液晶化合物を重合または架橋する。光照射は、たとえば、紫外線照射により行う。紫外線照射条件は、十分に反応を促進するために、不活性気体雰囲気中とすることが好ましい。通常、約80～160 mW/cm²の照度を有する高圧水銀紫外ランプが代表的に用いられる。メタハライドUVランプや白熱管などの別種ランプを使用することもできる。なお、紫外線照射時の液晶層表面温度が液晶温度範囲内になるように、コールドミラー、水冷その他の冷却処理あるいはライン速度を速くするなどして適宜に調整する。

【0049】

こうして得られた位相差層(2)は、基板から剥離して、または基板から剥離することなく使用することができる。

【0050】

前記図1に示す光学フィルムの位相差層(2)側には、図2に示すように、面内の2方向の主屈折率を n_{x_2} 、 n_{y_2} (但し $n_{x_2} > n_{y_2}$)とし、厚さ方向の屈折率を n_{z_2} とし、かつ厚さ d_2 (nm)の場合に、面内位相差： $(n_{x_2} - n_{y_2}) \times d_2 = 90 \sim 200$ nmである位相差層(3)を積層することができる。位相差層(3)は、通常、 $n_{x_2} > n_{y_2} > n_{z_2}$ となる屈折率を有する。

【0051】

かかる位相差層(3)としては、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的とした位相差板などを使用することができる。また使用目的に応じた適宜な位相差を有する2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御することができる。位相差板としては、ポリカーボネート、ノルボルネン系樹脂、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーなどの液晶材料からなる配向フィルム、液晶材料の配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。

【0052】

なお、可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能する位相差板は、例えば波長550 nmの単色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば1/2波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、位相差層(3)は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

【0053】

上記コレステリック液晶層(1)、位相差層(2)、位相差層(3)が積層された光学フィルムは、液晶表示装置等への使用にあたり、通常、図3に示すように、吸収型偏光フィルム(4)からなる偏光分離層が積層される。また位相差層(3)の光学軸と吸収型偏光フィルム(4)の透過軸のなす角度が35～55°をなすように配置するのが好ましい。

【0054】

上記偏光フィルム(偏光子)は、特に制限されず、各種のものを使用できる。また偏光子は、通常、その片側または両側に保護フィルムを有する偏光板として用いられる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、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を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエーテル系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムを延伸して二色性材料(沃素、染料)を吸着・配向したものが好適に用いられる。偏光子の厚さも特に制限されないが、5～80 μm程度が一般的である。

【0055】

ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポ

10

20

30

40

50

リビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3～7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール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ほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

【0056】

前記偏光子の片側または両側に設けられている保護フィルムには、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。前記保護フィルムの材料としては、例えば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、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、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(A S樹脂)等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーなどがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、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、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、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、あるいは前記ポリマーのブレンド物などが保護フィルムを形成するポリマーの例としてあげられる。その他、アクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型樹脂などをフィルム化したものなどがあげられる。保護フィルムの厚さは、一般には500μm以下であり、1～300μmが好ましい。特に5～200μmとするのが好ましい。

【0057】

保護フィルムとしては、偏光特性や耐久性などの点より、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマーが好ましい。特にトリアセチルセルロースフィルムが好適である。なお、偏光子の両側に保護フィルムを設ける場合、その表裏で同じポリマー材料からなる保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等からなる保護フィルムを用いてもよい。前記偏光子と保護フィルムとは通常、水系粘着剤等を介して密着している。水系接着剤としては、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリウレタン、水系ポリエステル等を例示できる。

【0058】

前記保護フィルムとしては、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものをを用いることができる。

【0059】

ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコーン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

【0060】

またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて保護フィルムの表面に微

10

20

30

40

50

細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～50重量部程度であり、5～25重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

【0061】

なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

10

【0062】

前記図1、図2または図3に示す光学フィルムには、さらに別の光学層を積層することができる。別の光学層は前記光学フィルムの各層間、または最外層に積層することができる。

【0063】

たとえば、前記偏光板は、位相差板を積層された楕円偏光板または円偏光板として用いることができる。前記楕円偏光板または円偏光板について説明する。これらは位相差板により直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板（ $1/4$ 板とも言う）が用いられる。 $1/2$ 波長板（ $1/2$ 板とも言う）は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

20

【0064】

楕円偏光板はスパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。更に、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。

30

【0065】

別の光学層としては、視角補償フィルムがあげられる。視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視野角を広げるためのフィルムである。

【0066】

このような視角補償位相差板としては、他に二軸延伸処理や直交する二方向に延伸処理等された複屈折を有するフィルム、傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えば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/及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。視角補償フィルムは、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的として適宜に組み合わせることができる。

40

【0067】

また良視認の広い視野角を達成する点などより、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いられる。

【0068】

前記のほか実用に際して積層される光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板などの液晶表示装置等の形成に用いられることのある光学層を1層または2層以

50

上用いることができる。特に、楕円偏光板または円偏光板に、更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板があげられる。

【0069】

反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

【0070】

反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものがあげられる。また前記保護フィルムに微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の保護フィルムは、入射光及びその反射光がそれを透過する際に拡散されて明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

【0071】

反射板は前記の偏光板の保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

【0072】

なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

【0073】

輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態となる。すなわち、拡散板は偏光を元の自然光状態にもどす。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと上記反射層等の間に、偏光を元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一で明るい画面を提供することができる。かかる拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

【0074】

上記の光学フィルムは、各光学層を積層したものである。かかる光学フィルムは、液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによって形成することができるが、予め積層して光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて液晶表示装置など

10

20

30

40

50

の製造効率を向上させうる利点がある。

【0075】

本発明の光学フィルムには、粘着層を設けることもできる。粘着剤層は、液晶セルへの貼着に用いることができる他、光学層の積層に用いられる。前記光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

【0076】

粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性に優れるものが好ましく用いうる。

10

【0077】

また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

【0078】

粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

20

【0079】

光学フィルムの片面又は両面への粘着層の付設は、適宜な方式で行いうる。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10～40重量%程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で偏光板上または光学フィルム上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着層を形成してそれを偏光板上または光学フィルム上に移着する方式などがあげられる。

【0080】

粘着層は、異なる組成又は種類等のものの重畳層として偏光板や光学フィルムの片面又は両面に設けることもできる。また両面に設ける場合に、偏光板や光学フィルムの表裏において異なる組成や種類や厚さ等の粘着層とすることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500μmであり、5～200μmが好ましく、特に10～100μmが好ましい。

30

【0081】

粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いうる。

40

【0082】

なお本発明において、上記した偏光板を形成する偏光子や透明保護フィルムや光学フィルム等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

【0083】

本発明の光学フィルムは液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、

50

液晶セルと光学フィルム、及び必要に応じて照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組み込むことなどにより形成される。照明装置に本発明の光学フィルムを用いたものを用いるのが好ましい。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、型などの任意なタイプのものを用いる。

【0084】

液晶セルの片側又は両側に前記光学フィルムを配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による光学フィルムは液晶セルの裏側に設置することができる。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部

10

【0085】

照明システムは、図4に示すように、光出射の裏面側に反射層(5)を有する面光源(6)の表面側に本発明の光学フィルムの円偏光分離層(1)が接するように配置した照明装置とすることが好ましい。また、前記照明装置においては、少なくとも一層のプリズムアレイ層を円偏光分離層(1)と面光源(6)側の間に設けることが好ましい。また、プリズムアレイは、配列方向が上下の層で交差する状態にある2層以上のプリズムアレイ層とするのが好ましい。また照明装置の光出射側に、液晶セルを有する液晶表示装置とするのが好ましい。

【0086】

次いで有機エレクトロルミネセンス装置(有機EL表示装置)について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体(有機エレクトロルミネセンス発光体)を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

20

【0087】

有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

30

【0088】

有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ(ITO)などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Li

40

【0089】

このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

【0090】

電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表

50

示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

【0091】

位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を1/4波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を/4に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

【0092】

すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、とくに位相板が1/4波長板でしかも偏光板と位相板との偏光方向のなす角が/4のときには円偏光となる。

10

【0093】

この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているため、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

【0094】

【実施例】

以下に実施例をあげて本発明について説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。なお、各層の厚みは、大塚電子製のMCPD-2000(干渉法)により測定した。また、各位相差は、王子計測機器製の自動複屈折測定装置KOBRA-21ADH(平行ニコル回転法)により測定した。

20

【0095】

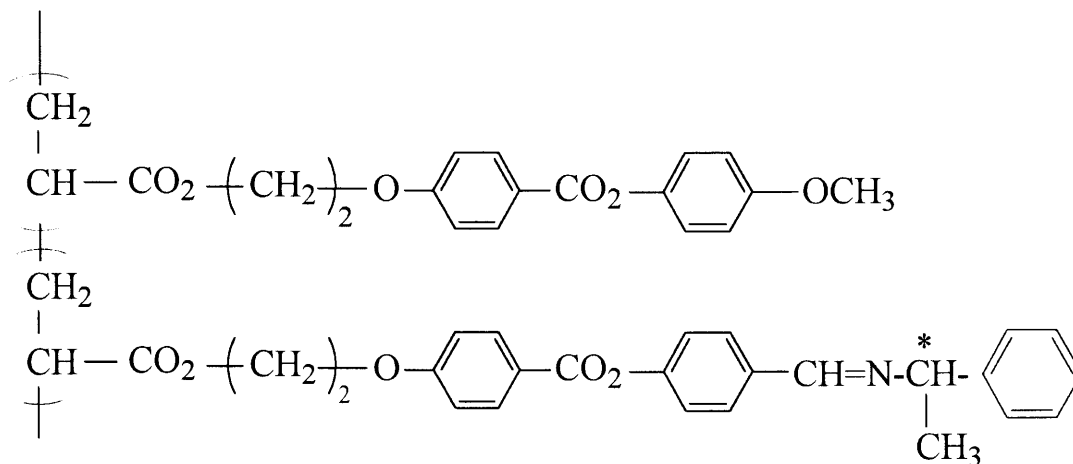
(コレステリック液晶層(1)の形成)

製造例1

厚さ50μmのトリアセチルセルロース(TAC)フィルム上に厚さ0.1μmのポリビニルアルコールの配向膜を形成し、ラビング処理後、アクリル系側鎖型のコレステリック液晶ポリマーにより、選択反射中心波長が700nm、550nm、400nmのものを3層順次、配向膜上に形成し配向させた後、薄膜化した。各層の厚みは全て3μmであった。アクリル系側鎖型のコレステリック液晶ポリマーは下記化6:

30

【化6】



40

で表される繰り返し単位を有し、液晶性を示す温度が、90~200(ガラス転移温度:90)のものを用いた。コレステリック液晶層の形成は、約25重量%の濃度に溶媒で希釈された前記コレステリック液晶ポリマーを塗布し、溶媒を揮発除去した後、160

50

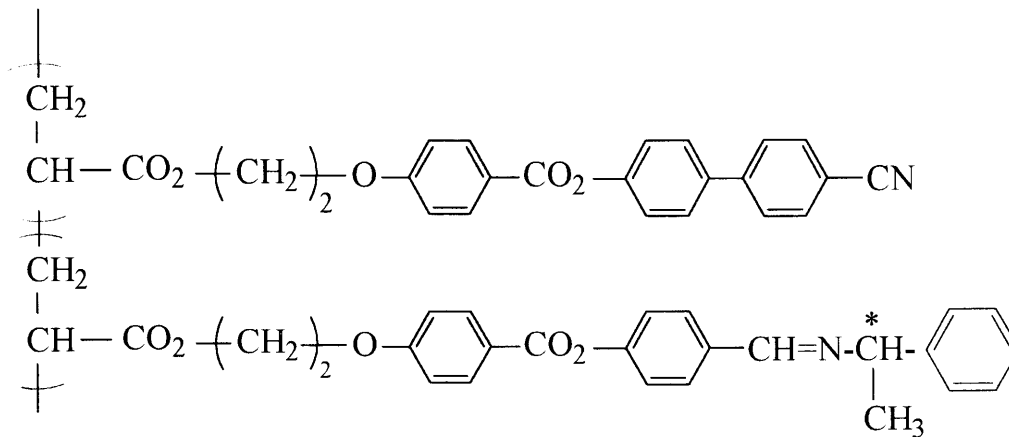
に加熱して液晶を配向させ、そのガラス転移温度以下になるように室温に冷却して形成した。この場合、溶媒としてシクロヘキサノンを使用した。第2層目、第3層目の塗布直後には25（室温）の送風をあてて、すばやく溶媒を蒸発させることで、下層との混合をできるだけ少なくした。このようにして得たコレステリック液晶層Aを形成した。コレステリック液晶層Aは $\{(n_e - n_o) / 2\} = 0.15$ であった。

【0096】

製造例2

製造例1において、コレステリック液晶ポリマーとして、下記化7：

【化7】



10

20

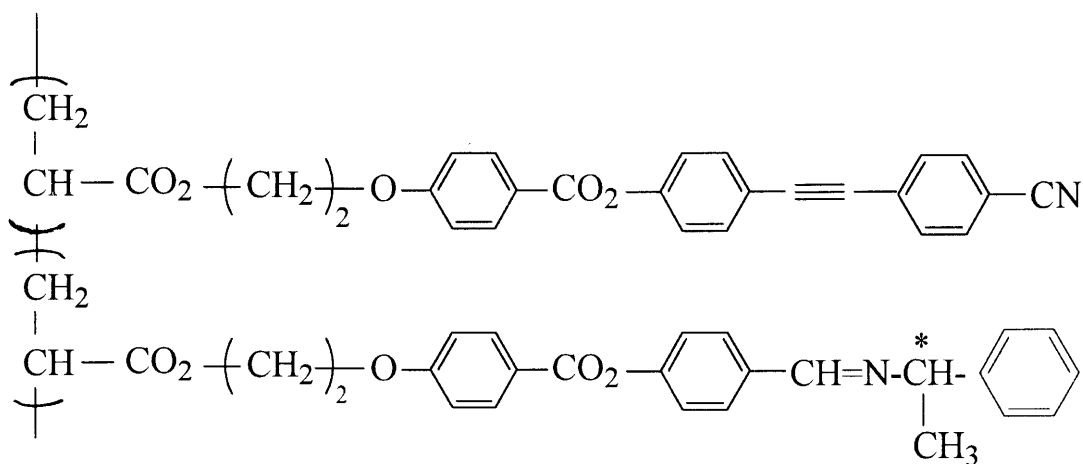
で表される繰り返し単位を有するものを用いたこと以外は製造例1と同様にして厚さDch(nm)のコレステリック液晶層Bを形成した。コレステリック液晶層Bは $\{(n_e - n_o) / 2\} = 0.20$ であった。

【0097】

製造例3

製造例1において、コレステリック液晶ポリマーとして、下記化8：

【化8】



30

40

で表される繰り返し単位を有するものを用いたこと以外は製造例1と同様にして厚さDch(nm)のコレステリック液晶層Cを形成した。コレステリック液晶層Cは $\{(n_e - n_o) / 2\} = 0.25$ であった。

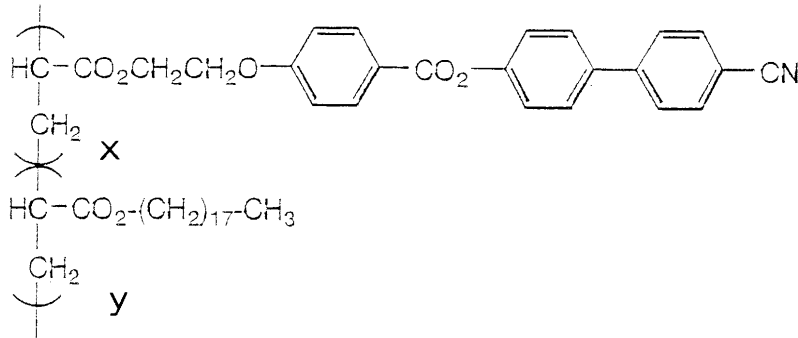
【0098】

(位相差層(2)の形成)

50

製造例 4

【化 9】



10

上記の化 9 (式中の x 、 y はモノマーユニットのモル%を示し、 $x = 50$ 、 $y = 50$ であり、便宜的にブロック体で表示している、重量平均分子量 5000) に示される側鎖型液晶ポリマーを約 20 重量%の濃度になるようにシクロヘキサノンで溶解した。次いで、当該溶液を 75 μm 厚のレシチン (垂直配向膜) を塗布したポリエチレンテトラレートフィルム上に塗布し、溶媒を揮発除去した後、120 に加熱して液晶を配向させ、室温下に放冷することで、厚さ Dre (nm) の位相差層 A を形成した。位相差層 A は、 $nz_1 > nx_1$ 、 ny_1 であり、面内位相差： $(nx_1 - ny_1) \times Dre = 3 \text{ nm}$ 、 $np - nz_1 = -0.003$ であった。

20

【0099】

製造例 5

製造例 4 において、化 9 で表される側鎖型液晶ポリマーとして、 $x = 60$ 、 $y = 40$ のものを用いたこと以外は製造例 4 と同様にして厚さ Dre (nm) の位相差層 B を形成した。位相差層 B は、 $nz_1 > nx_1$ 、 ny_1 であり、面内位相差： $(nx_1 - ny_1) \times Dre = 3 \text{ nm}$ 、 $np - nz_1 = -0.02$ であった。

【0100】

製造例 6

製造例 4 において、化 9 で表される側鎖型液晶ポリマーとして、 $x = 65$ 、 $y = 35$ のものを用いたこと以外は製造例 4 と同様にして厚さ Dre (nm) の位相差層 C を形成した。位相差層 C は、 $nz_1 > nx_1$ 、 ny_1 であり、面内位相差： $(nx_1 - ny_1) \times Dre = 3 \text{ nm}$ 、 $np - nz_1 = -0.13$ であった。

30

【0101】

(位相差層 (3) の形成)

ポリカーボネートから得られた厚み 80 nm (80000 nm) の延伸フィルムを用いた。面内位相差 $(nx_2 - ny_2) \times d_2 = 140 \text{ nm}$ であった。

【0102】

比較例 1 ~ 3、実施例 1 ~ 3

コレステリック液晶層 (1)、位相差層 (2) をアクリル系粘着剤層を介して図 1 に示すように積層した光学フィルムを作製した。コレステリック液晶層 (1)、位相差層 (2) の種類、厚さは表 1 に示す。

40

【0103】

得られた光学フィルムの位相差層 (2) に、図 2 に示すように位相差層 (3) を積層し、さらに図 3 に示すように位相差層 (3) に吸収型偏光フィルム (4) : として、ヨウ素吸着ポリビニルアルコールフィルムをそれぞれアクリル系粘着剤層を介して、位相差層 (3) の光学軸と吸収型偏光フィルム (4) の透過軸のなす角度が 45 $^\circ$ となるように積層して光学フィルムを得た。

【0104】

上記で得られた光学フィルムを、図 4 に示すようにそのコレステリック液晶層 (1) が、反射層を有する面光源上に配置して照明装置とした。この照明装置の光出射側 (吸収型偏

50

光フィルム（４）側）に液晶セルを設置した液晶表示装置を用いて、斜視色相を評価した。斜視色相の評価は、目視により行った。結果を表１に示す。

【 0 1 0 5 】

【表 1】

	コレスティック液晶層(1)			位相差層(2)			斜視色相	
	種類	厚さ:Dch (μm)	RZch (nm)	種類	厚さ:Dre (μm)	RZre (nm)		RZre/ (-RZch)
比較例1	A	16	2400	B	50	-1000	0.42	黄
比較例2	A	11	1650	C	6	-780	0.47	黄
比較例3	C	9	2250	A	30	-90	0.04	紫
実施例1	A	9	1350	A	90	-270	0.20	白
実施例2	B	12	2400	C	4	-520	0.17	白
実施例3	C	15	3750	C	4	-520	0.11	白

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光学フィルムの一例である。

【図 2】本発明の光学フィルムの一例である。

【図 3】本発明の光学フィルムの一例である。

【図 4】本発明の照明装置の一例である。

【符合の説明】

1：円偏光分離層

2：位相差層

3：位相差層

4：偏光分離層

10

20

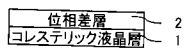
30

40

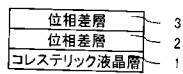
50

- 5 : 反射層
- 6 : 面光源

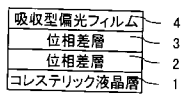
【 図 1 】



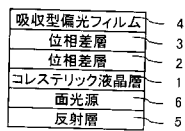
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 中西 貞裕
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

審査官 鈴野 幹夫

(56)参考文献 特開2001-330731(JP,A)
特開平10-319235(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/30

G02F 1/1335

G02F 1/13363