

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5154945号
(P5154945)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 5/30 (2006. 01)

G O 2 B 5/30

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 1 0

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-545374 (P2007-545374)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成17年12月7日 (2005. 12. 7)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2008-523443 (P2008-523443A)		大韓民国・ソウル・150-721・ヤングデウングボグ・ヨイドードング・20
(43) 公表日	平成20年7月3日 (2008. 7. 3)		
(86) 国際出願番号	PCT/KR2005/004179	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開番号	W02006/062352		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成18年6月15日 (2006. 6. 15)	(74) 代理人	100122161
審査請求日	平成19年6月11日 (2007. 6. 11)		弁理士 渡部 崇
審査番号	不服2010-29256 (P2010-29256/J1)	(72) 発明者	ユン・キュン・キム
審査請求日	平成22年12月24日 (2010. 12. 24)		大韓民国・デジョン・306-776・デドク・グ・ソンチョン・ドン・(番地なし)・ソンビ・マウル・2-ダンジ・アパート・205-206
(31) 優先権主張番号	10-2004-0104589		
(32) 優先日	平成16年12月11日 (2004. 12. 11)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配向膜の要らないホメオトロピック配向液晶フィルム及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

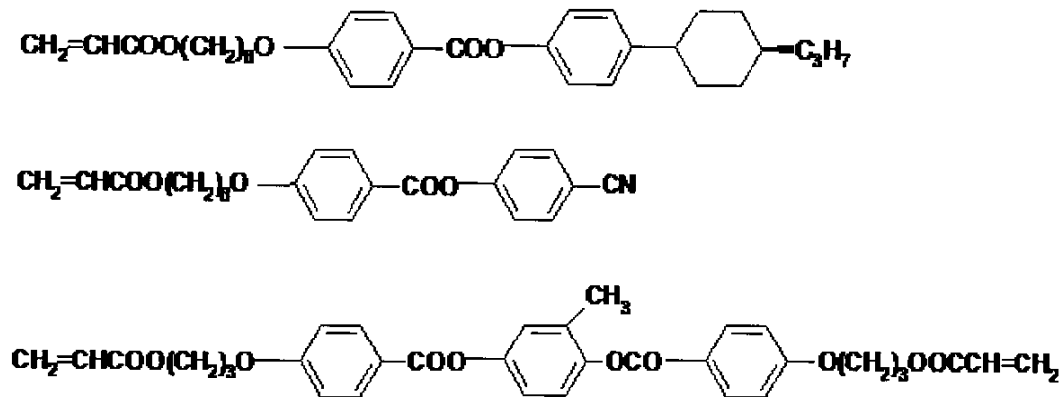
アセテート基を有するセルロース誘導体フィルムをNaOH水溶液に浸して、前記セルロース誘導体フィルム表面で前記アセテート基をアルコール基に加水分解する段階、

プラスチック基材としてのセルロース誘導体フィルム上に、フルオロカーボン系列またはシリコン系列の界面活性剤からなる群より選択される界面活性剤、重合可能且つ反応性である液晶モノマー、光開始剤、及び溶媒を含む、重合可能且つ反応性である液晶混合物溶液をコーティングすることによって、ホメオトロピック配向液晶フィルムを直接製造する段階、

コーティングされた前記フィルムを光によって硬化させて、99乃至113 nmの厚手方向位相差 (Rth) 値及び0.1乃至10 μm の厚さを有するホメオトロピック配向液晶フィルムを得る段階を含み、

ここで、前記反応性液晶モノマーが下記一般式 (I) 乃至一般式 (III) :

【化 1】



10

をそれぞれ有する3つの化合物を含み、

ここで、前記界面活性剤が、全体溶液中に含まれる固形分の総質量を基準にして0.4乃至2.0重量%で使用される、

配向膜を持たないホメオトロピック配向液晶フィルムの製造方法。

【請求項 2】

偏光板の保護フィルムまたは位相差フィルムをプラスチック基材で使用することを特徴とする請求項 1 に記載の配向膜を持たないホメオトロピック配向液晶フィルムの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は配向膜の要らないホメオトロピック配向液晶フィルム及びその製造方法に関するものであって、より詳しくは液晶のホメオトロピック配向を導くための配向膜を別途に使用する必要がなく、所定の界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液を親水性処理したプラスチック基材上にコーティングし、これを乾燥及びUV光照射することによって液晶層がホメオトロピック配向性を含ませる液晶フィルムとその製造方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

一般に液晶の種類は、その模様により分類する際、棒状形態 (rod-type) の液晶とコイン型のディスコティック液晶とから分けられるが、物質の3次元屈折率、 n_x 、 n_y 、 n_z のうちから少なくとも2つ以上が合い異なる物質を複屈折物質といい、入射方向から直線偏光された光の位相差発生のない方向を光軸 (optic axis) と定義するため、棒状液晶においては分子の長軸方向が光軸となり、ディスコティック液晶においては分子の短軸方向が光軸となる。

【0003】

40

この中、棒状液晶の配向状態は下記のように大きく5種類に分けられる。

【0004】

まず、平面 (planar) 配向は光軸がフィルムの平面に平行した配向をいい、二番目に、ホメオトロピック配向は光軸がフィルムの平面に対して垂直である場合、即ちフィルムの法線に平行した配向をいい、三番目に、傾斜配向は光軸がフィルムの平面に対して0°乃至90°の間の特定な角度に傾いた配向をいう。

【0005】

そして、四番目に、広げ (splay) 配向は傾斜角が0°から90°、或いは0°乃至90°の範囲内の最小値から最大値へ光軸が連続的に変化する配向をいい、最後に、コレステリック配向は光軸がフィルム平面に対して平行したものは面配向と類似しているが、厚

50

手方向に進むほど平面に対して垂直方向から観察時、光軸が時計方向或いは逆時計方向に一定の角度ほど回転する配向をいう。

【 0 0 0 6 】

この中で、二番目のホメオトロピック配向膜は単独または他のフィルムと組合せることによって、TN (Twist Nematic) モード、STN (Super Twist Nematic) モード、IPS (In Plane Switching) モード、VA (Vertical Alignment) モード、OCB (Optically Compensated Birefringence) モードなどの液晶表示装置 (LCD) において位相差フィルム、視野角補償フィルムなどの光学フィルムで使用されることができ、通常配向剤をコーティングして薄い配向膜を形成させた後に液晶をコーティングする方式で製造されている。

10

【 0 0 0 7 】

このようなホメオトロピック配向膜を得るための基板としては、ガラス基板が多く用いられており、ガラス基板上に使用する配向剤はその種類によって大きく有機物配向剤と無機物配向剤とに分けられる。

【 0 0 0 8 】

有機物配向剤の例としては、レシチン、トリクロロシラン、及びトリメトキシプロピルシラン、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムハライド、アルキルカルボキシラトモノクロミウム塩 (alkyl carboxylato monochromium salts) などがあり、無機物配向剤の代表的な例としては SiO_2 または MgF_2 などが挙げられる。

【 0 0 0 9 】

無機物配向剤を用いてホメオトロピック配向膜を得る方法としてはガラス基板の表面に SiO_2 または MgF_2 などを蒸着させる方法が知られている。

20

【 0 0 1 0 】

このようなホメオトロピック配向膜の形成原理について有機物配向剤の場合を例として挙げて簡単に説明すると、前記の有機物配向剤を少量 (一般に 1 % 未満) のみ揮発性溶媒に溶解した後、基板上にコーティングしてから溶媒を蒸発させると基板上には薄い膜の形態の配向剤層のみが残り、その上に液晶をコーティングすれば液晶は垂直に配向するようになるが、これは配向剤の極性を帯びた末端基がやはり極性であるガラスの表面に固着され、疎水性を帯びたアルキル (alkyl) 鎖はガラスの表面に垂直である方向に配列され、このアルキル鎖と多数の液晶分子との引力によって液晶分子のホメオトロピック配向が生じるからであると言える。

30

【 0 0 1 1 】

このような配向膜形成工程は、ガラス基板の洗浄、配向膜のプリント、乾燥及びバイク (bake) 工程が連続的になされるものであり、液晶セル (cell) の電気光学的特性は配向膜の形成とラビング (rubbing) による表面処理状態によって大きく左右されるものであるため、配向膜のプリント工程では基板の全体に対する一定な厚さの配向膜形成が重要な鍵であり、ラビング工程では均一な表面処理が最も重要であると言える。

【 0 0 1 2 】

つまり、液晶分子が一定方向に配列させるために形成される配向膜の要求特性は、通常的に 200 以下で 1000 以下の均一な薄膜形成が可能であり基材の表面と優秀な接着特性を有する一方、化学的安定性が高く液晶との反応がなく、電気的な特性は電荷トラップがなく非抵抗性が十分高く液晶セル (cell) の動作に影響がない程でなければならない。

40

【 0 0 1 3 】

もし、基材上に配向膜をコーティングせず直接液晶層をコーティングしてもホメオトロピック配向性を有するホメオトロピック配向液晶フィルムを得ることができるなら、前記のように配向膜に要求される多様で厳しい特性とそれによる製造工程上の数多い制約条件は全く考えなくてもよく、従って工程の単純化と工程時間の短縮及び収率増加などの利得が得られる。

【 0 0 1 4 】

50

このように、別途の配向膜の要らないホメオトロピック配向液晶層に対して韓国特許公開報 2002-0045547 に記述されているが、ここで使用される液晶は液晶性フラグメント側鎖を含有する単量体単位及び非液晶性フラグメント側鎖を含有する単量体単位を有する液晶重合体である。

【0015】

このような液晶重合体は反応性液晶モノマーに比べて液晶相を有するガラス転移温度 (T_g) が高く、溶液状態でコーティングした後、溶媒を乾燥させた後に、加えて 70 乃至 200 の範囲の高温熱処理工程が必要であり、その時間も 20 秒乃至 30 分の範囲において速い速度の連続工程に適用するには問題となり得るという短所がある。

【0016】

一方、前記のようなホメオトロピック配向液晶層を製造するためにガラス基板を使用する場合は、ガラスから構成された LCD セルの内で液晶をホメオトロピック配向させる方法としては有用であるが、輝度向上用、或いは視野角補償用などで偏光板に取り付けるホメオトロピック配向液晶層を得るための用途としてはガラス基板は適切でない。

【0017】

即ち、ホメオトロピック配向液晶フィルムをガラス基板から製造した場合に、輝度向上用、或いは視野角補償用などの目的で偏光板に取り付けるためには偏光板の製作工程と同じく互いに一定間隔で対向しているローラーとローラーとの間を通過しながら圧着されるロール対ロール (roll-to-roll) の作業がなされるが、ガラス基板がローラーとローラーとの間を早く通過しながらも破損が生じないように作業を制御することは殆ど不可であり、このような問題によって大量生産ができない限界を有する。

【0018】

前記のことが可能になるためには、基材をガラス基板でない圧力と少しの衝撃とも柔軟なプラスチック基材を使用するのが望ましいと言える。

【0019】

しかし、一般にプラスチック基材はその表面がガラスほどの極性を有していないため、先に記述した配向剤ではホメオトロピック配向膜を得ることができない。

【0020】

従って、前記プラスチック基材をガラス基板の代わりに使用する場合の問題点を改善するための提案がいくつかあった。

【0021】

GB 2324382 A では、プラスチック基材上に界面活性剤が重合性液晶物質、或いは重合性高分子によって固定されている物質を配向膜として使用することについて記述している。

【0022】

また、GB 2358481 A では、プラスチック基材上に蒸着されたアルミニウム膜をホメオトロピック配向膜として使用することについて記述している。

【0023】

しかし、前記した 2 つの場合とも、プラスチック基材上に配向膜を先ずコーティングした後に液晶層をコーティングする方法であり、特に蒸着されたアルミニウム層を配向膜として使用する場合に、アルミニウムがプラスチック基材の表面に取り付けられることによって、剥離時にアルミニウムの一部が除去されて欠陥の原因となる。

【0024】

従って、もしプラスチック基材上に配向膜をコーティングせず直接液晶層をコーティングしてホメオトロピック配向液晶フィルムを得ることができるならば、前記したように配向膜の形成工程の省略によって工程の単純化と工程時間の短縮効果は勿論、ガラス基板を使用する場合には達成できなかったロール対ロールの作業が可能となって大量生産が実現できる大きな効果が得られる。

【特許文献 1】GB 2324382 A

【特許文献 2】GB 2358481 A

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

本発明は前記のような問題点を解決するために案出されたものであって、本発明の目的は表面に親水性処理したプラスチック基材上に界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液を直接コーティングすることによって別途のホメオトロピック配向膜を使用せずホメオトロピック配向された液晶フィルム層を形成させたホメオトロピック配向液晶フィルムとその製造方法を提供するものである。

【0026】

また、本発明は前記ホメオトロピック配向液晶フィルムと偏光板とが結合した形態の偏光フィルム及び前記偏光フィルムを使用した液晶表示装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0027】

前記目的を達成するために、本発明は、表面が親水性処理されたプラスチック基材上に界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液を直接コーティングし、これを乾燥及びUV光照射してホメオトロピック配向性を有する液晶層を形成することによって別途の配向膜の要らないホメオトロピック配向液晶フィルムを製造する方法とその構造を特徴とする。

【0028】

望ましくは、重合可能である反応性液晶混合物溶液に混合される界面活性剤としては、フルオロカーボン系列またはシリコン系列の界面活性剤のうち、少なくともいずれか1つの、前記反応性液晶混合物溶液中に含まれた固形分の総質量を基準にして0.3乃至3.0重量%が投入される。

20

【0029】

そして、ロール対ロールの工程適用が可能となるプラスチック基材の場合、その表面が親水性を有するための親水性処理として望ましくはコロナ放電処理またはアルカリ処理が行われ、特にアルカリ処理後に良好な親水性を有するプラスチック基材として望ましくはセルロース誘導体フィルムが使用できる。

【0030】

また、本発明は前記の製造方法によって製造されるホメオトロピック配向液晶フィルムとこのようなホメオトロピック配向液晶フィルムを含む偏光フィルム及びこの偏光フィルムを含む液晶表示装置を提供する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明について下記のようにより詳細に説明する。

【0032】

本発明を説明する前に、先ず、従来の一般的なホメオトロピック配向の技術において満たすべきの2つの要求条件について説明する。

【0033】

第1条件は、液晶が基板に垂直に配向するためには、配向剤の疎水性基であるアルキル鎖が基板に垂直に配向されながら液晶分子と引力を起こし、そのためにはアルキル鎖に連結された末端部がアルキル鎖とは極性が反対になる親水性基を有しながら基板の表面に取り付けなければならないということである。

40

【0034】

そして、第2条件は、基板の表面は第1条件から言及した親水性基が取り付けられるほどに極性の高い物質でなければならないということである。

【0035】

本発明者らは既存にホメオトロピック配向剤として知られた前記の疎水性アルキル鎖と親水性末端基とを有する物質以外にコーティング液の表面張力を低めてコーティング性を良くしたり表面のスリップ性を良くする目的で開発され、商業的に広く使用される界面活

50

性剤が先に言及したホメオトロピック配向技術において満たすべき2つの要求条件を満たすという事実を発見した。

【0036】

前記界面活性剤を反応性液晶モノマー、光開始剤及び溶媒を含む溶液に混ぜて界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液を製造した後、代表的な親水性基材のガラス基板上にコーティングすれば、界面活性剤の親水性末端基が親水性の基材表面に移動して固着化することが確認され、コーティング、乾燥及びUV光照射を経て得た薄い膜の液晶層がホメオトロピック配向性を有することを直交偏光板の間で肉眼または偏光顕微鏡を通じて観察確認することによって、界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液を使用すれば別途の配向膜製作工程が省略できるということが分かった。

10

【0037】

しかし、ガラス基板にホメオトロピック配向液晶フィルムを形成すれば偏光板の製作過程中に経なければならぬロール対ロールの作業の適用が不可能であるという問題があって、前記の界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液をプラスチック基材に適用するものが必要である。

【0038】

本発明によって得られた界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液をプラスチック基材上にコーティングしてホメオトロピック配向液晶層を形成させるためには、界面活性剤の親水性基を帯びた末端基がプラスチック基材の表面に固着する親水性処理が必要であり、親水性処理のできないプラスチック基材は代表的な親水性物質のガラス基板ほど親水性が高くないので、前記の界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液が基材上にコーティングされてもガラス基板とは違ってホメオトロピック配向液晶層が得られない。

20

【0039】

従って、本発明者らはプラスチック基材表面の親水性を高めるために、プラスチック基材の表面に親水性処理、特にコロナ放電(Chorona discharge)処理またはアルカリ処理を行った後、界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液をそのプラスチック基材上にコーティングすればプラスチック基材の表面が親水性を帯びて別途の配向膜が存在していないホメオトロピック配向液晶層が得られたことを確認した。

【0040】

30

親水性処理に用いられたコロナ放電の原理は次の通りである。基材と電極を一定の間隔において電極において高い電圧を加えれば、基材と電極との間に存在する空気がイオン化され、イオン化された空気の粒子はプラスチック基材の表面性質を変化させるようになるが、この際、親水性の傾向が強いアルコール基(OH)やケトン基(C=O)などが生成されると知られており、その結果、コロナ放電処理前に比べて表面のエネルギーが高くなるものである。

【0041】

本発明に使用される界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液は界面活性剤、光開始剤、反応性液晶モノマー及び溶媒とを含み、以下、前記構成成分について詳しく説明する。

40

【0042】

本発明において適用可能な界面活性剤としては、フルオロカーボン系列とシリコン系列の界面活性剤があり、フルオロカーボン系列の界面活性剤としては米国の3M社の製造製品であるノベック(NOVEC、商品名)FC4430、ノベックFC4432と米国のDuPont社の製造製品であるゾニル(Zonyl)などがあり、シリコン系列の界面活性剤としてはBYK-Chemie社の製造製品であるBYK(商品名)などが挙げられる。

【0043】

この時、界面活性剤の含量は全体混合物溶液中に含まれた固形分の総質量を基準にして0.3乃至3.0重量%であるものが適切であるが、その理由としては、0.3重量%未満である場合には液晶配向の状態が不良であり、3.0重量%を超える場合には液晶の配向

50

状態も不良であり、かつ溶液の広げ性があまり大きくなるためコーティング性が著しく劣るという問題点も生じるからである。

【 0 0 4 4 】

なお、光開始剤は重合反応を開始する物質の種類によって自由ラジカル光開始剤とイオンを生成する光開始剤とで分けられるが、自由ラジカル光開始剤の例は、スイスのCiba-Geigy社の製造製品のイガキュア（Irgacure、商品名）907、イガキュア651、イガキュア184などがあり、正イオン性光重合開始剤としては米国のUnion Carbide社の製造製品のUVI（商品名）6974などを使用することができる。

【 0 0 4 5 】

前記反応性液晶モノマーは光または熱によって周りの液晶モノマーと重合されてポリマーで形成されるものであれば、その種類は限られない。このような反応性液晶モノマーの重合反応を起こす反応基の一例として、アクリレート基付けのものの中から選ばれる1種以上が使用できる。

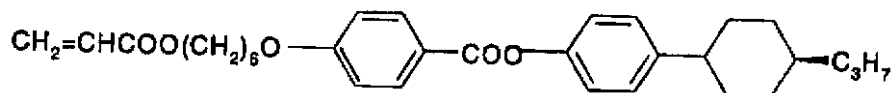
【 0 0 4 6 】

前記反応性液晶モノマーの一例として、下記化学式1乃至化学式3で示される反応性液晶モノマーを含む。これらは単独或いは混合して使用可能である。

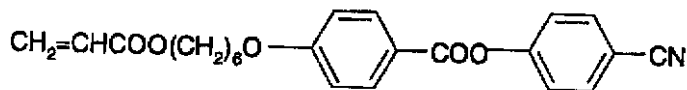
【 0 0 4 7 】

【化2】

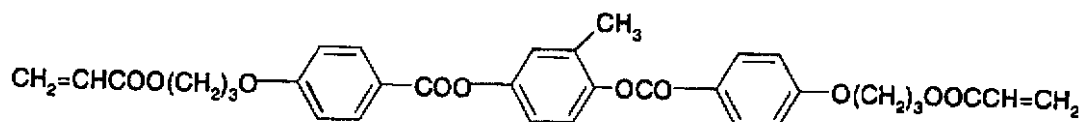
(化学式1)



(化学式2)



(化学式3)



【 0 0 4 8 】

液晶モノマーを溶媒に溶解するとき、固形分の濃度は得ようとする液晶層の厚さとコーティング方法とによって異なるが、特別に限りなく、望ましくは5乃至70重量%、より望ましくは10乃至50重量%程度が良い。

【 0 0 4 9 】

参考として、固形分の濃度が5重量%未満であるときは、溶剤の量が多くて乾燥時間が長く、コーティング後に表面の流動が激しくなってよく染みる可能性があり、また、70重量%以上であるときは、固形分に比べて溶剤の量が少なくて保管中に液晶が析出されたり、粘度が高すぎてコーティング時に湿潤（wetting）性が劣るという問題点がある。

【 0 0 5 0 】

前記した界面活性剤、反応性液晶モノマー及び光開始剤と共に重合可能である反応性液晶混合物溶液に含まれる溶媒の種類は、該当液晶混合物との溶解性及びコーティング時に基材上におけるコーティング性が優秀であり、基材を腐食させなければ特別に限りはない。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

このような溶媒としては、例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、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；ベンゼン、トルエン、ザイレン（*zylene*）、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；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノンなどのケトン類；イソプロピルアルコール、*n*-ブタノールなどのアルコール類；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブなどのセロソルブ類；などが挙げられるが、これらに限られるものではなく、また溶媒は単一かつ混合物の形態で利用できる。

【0052】

次に、本発明において表面を親水性処理して使用するに適合したプラスチック基材について説明する。

【0053】

コロナ放電処理を行った後、界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液のホメオトロピック配向のできるプラスチック基材の例としては、トリアセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボナート、ポリエチレン、ノルボルネン誘導体などのシクロオレフィンポリマー、ポリビニルアルコール、ジアセチルセルロース、ポリエーテルスルホンなどのフィルムがある。これらのプラスチック基材は産業的に多く使用される製品であるため、多様な事業体から容易に求められる。

【0054】

また、前記のコロナ放電処理の以外にセルロース誘導体フィルム、特にトリアセチルセルロースフィルムのような特定なプラスチック基材をアルカリ処理を行った後、本発明によって界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液でコーティング時にもホメオトロピック配向液晶層が得られるが、これはトリアセチルセルロースフィルムのアセート基がアルカリ溶液によってアルコール基に加水分解されるからである。

【0055】

このように、プラスチック基材の場合、柔軟性と耐久性の面からも優秀な製品が多いため、ロール対ロールの生産、高速度生産などの量産性の面からもガラス基板に比べて最も有利である。

【0056】

本発明において、プラスチック基材のアルカリ処理に適合した処理物質としてはNaOH水溶液を多く使用し、フィルムをNaOH水溶液内に数十秒乃至数分間浸した後に水で洗滌後、乾燥オープン内で水分を蒸発させる工程からなる。

【0057】

以下、前記のようにコロナ放電処理またはアルカリ処理などの親水性処理を経た表面を有するプラスチック基材に、本発明による界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液をコーティングしてホメオトロピック配向液晶層を形成させる具体的な製造工程は次のようである。

【0058】

先ず、前記の界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液をプラスチック基材上にコーティングする方法としては、特別に限りはないが、均一な厚さでコーティングできる方法が望ましく、このようなコーティング方法としては、スピンコーティング、ワイヤバーコーティング、マイクログラビアコーティング、グラビアコーティング、ディップコーティング、スプレーコーティング法がある。

【0059】

ホメオトロピック配向液晶フィルム層の厚さは得ようとする位相差、即ち、 n （複屈折率） $\times d$ （液晶層の厚さ）によって異なるが、一般に0.1マイクロメータ乃至10マイクロメータ程度にするものが望ましい。

【0060】

前記のコーティング方法で基材上に所定の濃度でコーティングされた前記反応性液晶混合物溶液から溶媒を除去する方法としては、溶媒を大部分除去することができ、コーティ

10

20

30

40

50

ングされた液晶層が流れたり激しく流動しない方法であれば特別に限らなく、通常的に室温乾燥、乾燥オープンでの乾燥、加熱板上での加熱による乾燥、赤外線を用いた乾燥などの方法が使用される。

【0061】

溶剤を蒸発させた以後にはホメオトロピック配向された液晶層を重合によって硬化させる工程が必要であるが、液晶を硬化させる方法は大きく光による硬化と熱による硬化とで分けられ、本発明で使用する液晶混合物は光反応性液晶混合物であって紫外線の照射によって固定化される物質である。

【0062】

この際、重合過程は紫外線の領域の波長を吸収する光開始剤の存在下でなり、紫外線の照射は大気中でしたり或いは酸素を遮断して反応効率を高めるために窒素雰囲気下でもできる。

【0063】

紫外線照射器は通常的に約 100 mW/cm^2 以上の照度を有する中圧或いは高圧水銀紫外ランプ、またはメタルハロゲン化物ランプが使用される。

【0064】

また、紫外線の照射時、液晶層の表面温度が液晶温度の範囲内になるように基材と紫外線ランプとの間にコールドミラーやその他の冷却装置を設けることもできる。

【0065】

前記の方法から得られた液晶フィルムのホメオトロピック配向の可否及び定量的な位相差値の測定方法はいろいろある。液晶フィルムのホメオトロピック配向の可否は直交偏光板の間で肉眼や偏光顕微鏡を通して確認することができる。

【0066】

即ち、直交偏光板の間で液晶フィルムを位置させ、フィルム面に対して垂直入射方向から観察時、ホメオトロピック配向された液晶層は位相差を発生させないため光の透過が生じなく、黒色にみえ、入射角を傾けながら観察すれば位相差が発生するので光の透過が生じて明るく見える。

【0067】

この時、垂直入射角から特定な角度で傾けた方向での定量的な位相差値は自動複屈折測定装置であるKOBRA-21ADH（日本王子計測機械社製造）を用いて測定することができる。

【0068】

結論的に、前記説明したように、界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液と、親水化処理を経たプラスチック基材などを用いてホメオトロピック配向性液晶フィルムを記述された製造方法に従って製造されたホメオトロピック配向液晶フィルムは別途の配向膜を形成する製造工程が必要でなく工程が短縮でき、ロール対ロール（roll-to-roll）工程の適用が可能になって大量生産ができる。

【0069】

なお、前記の方法でホメオトロピック配向可否を確認したホメオトロピック配向液晶フィルムは粘着剤（PSA、Pressure Sensitive Adhesive）を用いて基材から剥離して使用することもでき、剥離せず基材上にコーティングされた状態のまま用いることもできるので、本発明によるホメオトロピック配向液晶フィルムを偏光板に取り付けられた形態の偏光フィルムの形態で用いると、TNモード、STNモード、IPSモード、VAモード、OCBモードなどの多様な形態のLCDモードで位相差フィルムまたは視野角補償フィルムとして最も有用に使用することができる。

【0070】

以下、図面を参考してプラスチック基材に形成されたホメオトロピック配向液晶フィルムを輝度向上用、或いは視野角補償用などの目的のために偏光板または偏光フィルムに取り付けた実施形態を説明する。

【0071】

図1は偏光板3の偏光子2を保護する役割を果たす保護フィルム1を基材に用いて、前

10

20

30

40

50

記の方法で別途の配向膜が存在しないホメオトロピック配向液晶フィルム 4 を製造した後、偏光板 3 とホメオトロピック配向液晶フィルム 4 とを結合した偏光フィルム 5 であり、図 2 は他の基材上に製造したホメオトロピック配向液晶フィルム 4 を粘着剤 6 を用いて偏光板 3 に転写させて製造した偏光フィルム 7 である。

【 0 0 7 2 】

そして、図 3 と図 4 は、ホメオトロピック配向液晶フィルムに位相差フィルム（高分子フィルム或いはプラスチックフィルム）を積層して偏光フィルムを製造する方法であって、参考として位相差フィルムとは視野角の特性が単一配向モードから IPS を除いて大体対称性を具現するに容易でないから光視野角の特性を補償するための近来に多く使われるものであり、図 3 はこのような位相差フィルム 8 を基材として前記の方法で製造されたホメオトロピック配向液晶フィルムを粘着剤 6 を用いて偏光板 3 に取り付けて製造した偏光フィルム 9 である。

【 0 0 7 3 】

また、図 4 は他の基材上で製造されたホメオトロピック配向液晶フィルム 4 を粘着剤 6 を用いて偏光板 3 に転写させた後、もう他の位相差フィルム 8 を粘着剤 6 ' を用いて液晶フィルム面に取り付けて製造した偏光フィルム 10 を示している。

【 0 0 7 4 】

下記の表 1 に、3 つの種類のプラスチック基材に対して処理前、コロナ放電処理後、アルカリ処理後の表面エネルギー値とそれぞれの基材に対して界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液からコーティングした後のホメオトロピック配向可否を示した。

【 0 0 7 5 】

表面エネルギー測定装置は、クルス（Kruss、ドイツ）社の G2 接触角測定器であり、接触角から表面エネルギーを計算した方法は Wu 式を使用した。

【 0 0 7 6 】

【表 1】

<表1>

フィルム種類	条件	表面エネルギー(mN/m)	垂直配向可否
トリアセチルセルロース	処理前	54.1	未配向
	コロナ放電処理後	60.2	配向
	アルカリ処理後	78.0	配向
ポリエチレンテレフタレート	処理前	55.3	未配向
	コロナ放電処理後	61.5	配向
ノルボネン誘導体	処理前	43.3	未配向
	コロナ放電処理後	63.0	配向

表 1 中、トリアセチルセルロースは日本のフジ社製品（商品名：80UZ）であり、ポリエチレンテレフタレートは韓国の SKC 社製品（商品名：SH34）であり、ノルボネン誘導体は日本ゼオン社製品（商品名：Zeonor）である。

【 0 0 7 7 】

3 つのフィルムともコロナ放電処理後に表面エネルギー値が増加し、共通的に処理前にはホメオトロピック配向になっていないが、コロナ処理後にはホメオトロピック配向が生じられた。

【 0 0 7 8 】

また、アルカリ処理したトリアセチルセルロースフィルムも処理後にホメオトロピック配向を示し、処理前に比べて表面エネルギー値が増加した。

【実施例】

【 0 0 7 9 】

以下、下記実施例を挙げて本発明をより詳しく説明するが、本発明は下記実施例のみに限られるものではない。

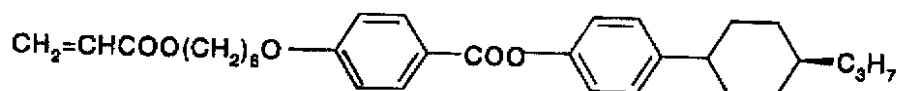
【 0 0 8 0 】

< 実施例 1 >

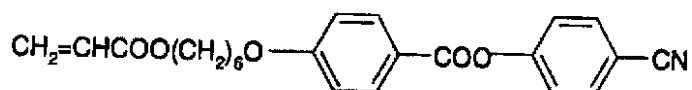
本発明の実施例から使用される重合可能である光反応性液晶混合物溶液に含まれた液晶モノマーは次の通りである。

【 化 3 】

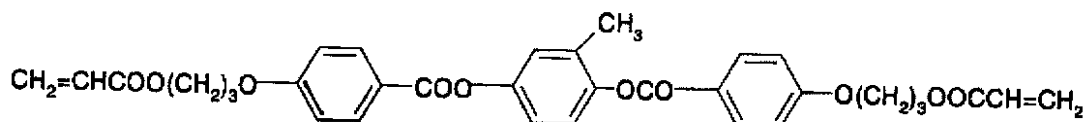
(化学式1)



(化学式2)



(化学式3)



【 0 0 8 1 】

前記化学式 1 の化合物はGB2,280,445に記載された方法、前記化学式 2 の化合物はD.J.B roerなどの文献「Makromol. Chem. 190, 3201-3215 (1989)」に記載された方法、そして前記化学式 3 の化合物はWO93/22397に記載された方法に従って製造した。

【 0 0 8 2 】

前記化学式 1 の化合物 4 0 重量%、化学式 2 の化合物 2 7 重量%、化学式 3 の化合物 2 7 重量%及びイガキュア 9 0 7 (スイスのCiba-Geigy社製造) 6 . 0 重量%の割合で混合された固形分をトルエン 7 0 重量%とシクロヘキサノン 3 0 重量%の混合溶剤に固形分濃度が 2 5 重量%になるように溶解させて重合可能である反応性液晶混合物溶液を製造した。

【 0 0 8 3 】

この重合可能である反応性液晶混合物溶液にフルオロカーボン系列の界面活性剤のノベック (商品名: Novec、米国の3M社製造) FC4430を全体溶液中に含まれた固形分 1 0 0 重量%対比 1 . 0 重量%になるように添加した。

【 0 0 8 4 】

トリアセチルセルロースフィルム (商品名: 80UZ、日本のフジ社製造) をコロナ放電処理した後に、前記界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液をワイヤバーコーター (No.4) を使用してコーティングし、5 0 乾燥オーブンで 2 分間放置させた後に、8 0 W/cm高圧水銀ランプを用いて 3 m/分の速度で 1 回硬化させた。生成された液晶フィルムは透明で厚さは 1 . 0 μmであった。

【 0 0 8 5 】

液晶フィルムの光学特性を照射するために、粘着剤がコーティングされたガラス基板を用いてトリアセチルセルロースフィルム上に液晶フィルム層のみを剥離して自動複屈折測定装置であるKOBRA-21ADH (商品名、日本の王子計測機械社製造) を用いて視野角による位相差を測定し、その結果を図 5 に示した。

【 0 0 8 6 】

図 5 によると、フィルムの垂直方向においては位相差がなく視野角が大きいほど位相差が増加し、視野角の - 方向と + 方向との値が互いに対称をみせるため、この液晶フィルムの液晶分子はフィルム面に対して垂直方向に配向されたフィルムであることがわかる。

【 0 0 8 7 】

また、視野角による位相差値から、面内平均屈折率を n_o 、厚手方向の屈折率を n_e 、液晶フィルムの厚さを d とするとき、下記の数式 1 によって計算された厚手方向位相差 (R_{th}) 値は 1 0 6 nm であった。

(数式 1)

$$R_{th} = n \cdot d = (n_e - n_o) \cdot d$$

(式中、 n_o は $(n_x + n_y) / 2$ で計算され、 n_e は n_z である)

10

【 0 0 8 8 】

< 実施例 2 >

液晶コーティング用基材としてポリエチレンテレフタレートフィルム (商品名 : SH34、韓国のSKC社製造) をコロナ放電処理したこと以外には実施例 1 と同一な反応性液晶混合物溶液のコーティングと光硬化操作によって厚さ 1 . 0 μm の液晶フィルムを製作し、実施例 1 と同一な方法で液晶フィルムの位相差を測定した。

【 0 0 8 9 】

実施例 2 において、視野角による位相差値の変化を図 6 に示しているが、実施例 2 の場合、実施例 1 と比べて厚手方向位相差 (R_{th}) が 9 9 . 5 nm の僅少な差のみを有するだけであって、実施例 1 の場合と同様にフィルムの垂直方向では位相差がなく、視野角が大きいほど位相差が増加する特性と視野角の - 方向と + 方向の値が互いに対称の特性を見せるため、この液晶フィルムの液晶分子はフィルム面に対して垂直方向に配向されるフィルムであることが分かる。

20

【 0 0 9 0 】

< 実施例 3 >

液晶コーティング用基材としてノルボネン誘導体フィルム (商品名 : Zeonor、日本のゼオン社製造) をコロナ放電処理したこと以外には実施例 1 と同一な反応性液晶混合物溶液と光硬化操作によって厚さ 1 . 0 μm の液晶フィルムを製作した。

【 0 0 9 1 】

実施例 3 の場合も実施例 1 と同一な方法で液晶フィルムの位相差を測定し、視野角による位相差値の変化を図 7 に示し、実施例 3 の厚手方向位相差 (R_{th}) は 9 9 . 0 nm であった。

30

【 0 0 9 2 】

実施例 3 も実施例 1 や実施例 2 の場合と同様に、フィルムの垂直方向では位相差がなく、視野角が大きいほど位相差が増加する特性と視野角の - 方向と + 方向の値が互いに対称の特性を見せるため、この液晶フィルムの液晶分子もフィルム面に対して垂直方向に配向されるフィルムであることが分かる。

【 0 0 9 3 】

< 実施例 4 >

液晶コーティング用基材としてトリアセチルセルロースフィルム (商品名 : 80UZ、日本のフジ社製造) を親水性処理中から特にアルカリ処理し、プラスチック基材であるトリアセチルセルロースフィルムの表面にアルカリ処理を施す過程は下記のように行った。

40

【 0 0 9 4 】

NaOH (シグマ - アルドリッチ社製造) を水に溶解して固形分の濃度が 1 5 重量 % である NaOH 水溶液を製造し、ここにトリアセチルセルロースフィルムを 2 分間浸した後に水で洗滌した後、8 0 乾燥オーブンに 5 分間放置する。

【 0 0 9 5 】

このトリアセチルセルロースフィルムを液晶コーティング用基材として使用したこと以外には実施例 1 と同一な操作によって厚さ 1 . 0 μm の液晶フィルムを製作し、液晶フィル

50

ムの位相差測定も実施例 1 と同一な方法で測定した。

【 0 0 9 6 】

実施例 4 の場合、視野角による位相差値を図 8 に示し、厚手方向位相差 (Rth) は 1 1 0 nmであった。

【 0 0 9 7 】

実施例 4 も実施例 1、2、3 と同様に視野角が大きいほど位相差が増加する特性と視野角の - 方向と + 方向の値が互いに対称の特性をみせるため、この液晶フィルムの液晶分子もフィルム面に対して垂直方向に配向されたフィルムであることを示している。

【 0 0 9 8 】

< 実施例 5 >

実施例 5 では、界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液内に含まれている界面活性剤の量の変化によるホメオトロピック配向液晶フィルムの配向特性を確認するため、前記反応性液晶混合物溶液内に含有された固形分 1 0 0 重量 % 基準にしてフルオロ系列の界面活性剤の FC4430 がそれぞれ 0.4、1.2、2.0 重量 % が含まれた界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液を準備した。

【 0 0 9 9 】

実施例 5 の場合も実施例 4 と同一な方法でアルカリ処理されたトリアセチルセルロースフィルム上に前記反応性液晶混合物溶液を実施例 1 と同一な方法でコーティングし、硬化された液晶フィルムの厚さは 1 μ m であった。

【 0 1 0 0 】

液晶層の配向状態を確認するために、粘着剤がコーティングされたガラス基板を用いて液晶フィルム層のみを剥離した後、直交偏光板の間において液晶フィルム層の配向状態を確認した結果、FC4430 がそれぞれ 0.4、1.2、2.0 重量 % 含まれた液晶フィルムは直交偏光板の間で観察時、フィルムの垂直方向から光の漏洩はなく、厚手方向位相差 (Rth) はそれぞれ 1 0 8、1 1 3、1 0 3 nm であった。前記の結果を下記の表 2 にまとめた。

【 0 1 0 1 】

【表 2】

< 表 2 >

FC4430 含量(重量%)	0.4	1.2	2.0
配向可否	配向	配向	配向
Rth(nm)	108	113	103

【 0 1 0 2 】

< 実施例 6 >

実施例 1 で使用した界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液において、フルオロ系列の界面活性剤の FC4430 の代わりにシリコン系列の界面活性剤の BYK-300 (商品名: BYK-Chemie 社製造) を前記反応性液晶混合物溶液内に含まれた固形分 1 0 0 重量 % 対比 2.0 重量 % 添加した。前記の溶液を使用したこと以外には実施例 1 と同一な操作によって厚さ 1.0 μ m の液晶フィルムを製作した。

【 0 1 0 3 】

実施例 6 の場合も実施例 1 と同じ方法で液晶フィルムの位相差を測定し、視野角による位相差値を図 9 に示し、実施例 6 から厚手方向位相差 (Rth) は 1 0 5 nm であった。

【 0 1 0 4 】

< 比較例 1 >

実施例 1 で使用した界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液において、界面活性剤のみを除去した重合可能な液晶混合物溶液を実施例 1 からコーティングした同一な基材上に同一な操作で厚さ 1.0 μ m の液晶フィルムを製作した。

【0105】

液晶層の配向状態を確認するために、粘着剤がコーティングされたガラス基板を用いて液晶フィルム層のみを剥離した。

【0106】

しかし、直交偏光板の間に液晶フィルムを介してフィルムの垂直方向から肉眼で観察時に光の漏洩が激しく、これは液晶分子がフィルム面に対してホメオトロピック配向しないことを意味する。

【0107】

<比較例2>

液晶コーティング用基材としてコロナ放電処理やアルカリ処理をしないトリアセチルセルロースフィルム（商品名：80UZ、日本のフジ社製造）を使用し、余りは実施例1と同一な方法で液晶フィルムを製作した。

【0108】

液晶層の配向状態を確認するために、粘着剤がコーティングされたガラス基板を用いて液晶フィルム層のみを剥離した。

【0109】

しかし、直交偏光板の間に液晶フィルムを介してフィルムの垂直方向から肉眼で観察時に光の漏洩が激しく、これは液晶分子がフィルム面に対してホメオトロピック配向しないことを意味している。

【0110】

<比較例3>

HEA(Hydroxyethyl acrylate) 30重量%、HDDA(Hexanediol diacrylate) 30重量%、PETA(Pentaerythritol Triacrylate) 35重量%及びイガキュア907(スイスのCia-Geigy社製造) 5.0重量%の割合で混合された固形分をIPA(Isopropyl alcohol) 70重量%とトルエン30重量%との混合溶剤に固形分の濃度が10%になるように溶解させた後、フルオロカーボン系列の界面活性剤のノベック（商品名：Novec、米国の3M社製造）FC4430を全体溶液に含まれた固形分100重量%対比2.0重量%になるように添加して配向膜溶液を製造した。

【0111】

前記の配向膜溶液をワイヤバーコーター（No.5）を使用してコーティングし、50乾燥オーブンで2分間放置させた後、80W/cm高圧水銀ランプを用いて3m/分の速度で1回硬化させた。生成された配向膜は透明であり厚さは0.7μmであった。

【0112】

前記の配向膜上に、実施例1と同一な界面活性剤を含む重合可能である反応性液晶混合物溶液から界面活性剤のFC4430のみを除去した重合可能な反応性液晶混合物溶液を使用して実施例1と同一なコーティングと光硬化の操作によって厚さ1.0μmの液晶フィルムを製作し、実施例1と同一な方法で液晶フィルムの位相差を測定した。

【0113】

比較例3において、視野角による位相差値の変化を図10に示し、厚手方向位相差（Rth）は103nmであった。

【0114】

比較例3も実施例1乃至実施例6と同様に、視野角が増加するほど位相差が増加する特性と視野角の-方向と+方向の値が互いに対称の特性を見せるため、この液晶フィルムの液晶分子もフィルム面に対して垂直方向に配向されるフィルムであることが分かる。なお、厚手方向位相差（Rth）値も実施例1乃至6に比べて大きな差はないので配向程度も大きな差はないということが分かる。

【0115】

上述したように、本発明の望ましい実施例について詳細に説明しているが、本発明の分野に属する通常の知識を持つ者であれば、本発明の精神及び範囲を外れない範囲内で本発明を色々変形且つ変更して実施することができるということがわかり、本発明の真正な技

10

20

30

40

50

術的保護範囲は特許請求範囲によって定めなければならないだろう。

【産業上の利用可能性】

【0116】

本発明によると、親水性処理を経たプラスチック基材上に別途の配向膜を形成しなくてもホメオトロピック配向性を有するホメオトロピック配向液晶フィルム層を得ることができ、従って、別途の配向膜を形成するための工程が省略され、工程簡素化による費用節減とそれによる工程時間の短縮及び製品不良が減るという画期的な効果を持つ。

【0117】

そして、親水性処理を経た別途のプラスチック基材を使用したりまたは偏光板の保護フィルムを基材として使用したり、偏光フィルムに含まれる他の位相差フィルムを基材として使用してホメオトロピック配向液晶フィルムを製造することができるので、大量生産に必要なロール対ロール (roll-to-roll) 工程の適用が可能になって大量生産ができるという効果を持つ。

【0118】

また、本発明によって制作されたホメオトロピック配向液晶フィルム及びホメオトロピック配向液晶フィルムが含まれた偏光フィルムは多様なLCDモードにおいて視野角補償フィルム及び位相差フィルムなどの主要成分として最も有用に用いられるという大きな効果を持つ。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図1】偏光板の保護フィルムを基材に用いて、本発明によって取得したホメオトロピック配向液晶フィルムを結合した偏光フィルムの構成例を示す垂直断面図である。

【図2】本発明によって他の基材上に製造したホメオトロピック配向液晶フィルムを粘着剤を用いて偏光板に転写させて製造した偏光フィルムの構成例を示す垂直断面図である。

【図3】本発明によって位相差フィルムを基材にして製造したホメオトロピック配向液晶フィルムを粘着剤を用いて偏光板に取り付けて製造した偏光フィルムの構成例を示す垂直断面図である。

【図4】本発明によって他の基材上で製造されたホメオトロピック配向液晶フィルムを粘着剤を用いて偏光板に転写させた後、もう他の位相差フィルムを粘着剤を用いて液晶フィルム面に取り付けて製造した偏光フィルムの構成例を示す垂直断面図である。

【図5】実施例1から取得されたホメオトロピック配向液晶フィルムの視野角に応じる位相差値の変化曲線を示す図面である。

【図6】実施例2から取得されたホメオトロピック配向液晶フィルムの視野角に応じる位相差値の変化曲線を示す図面である。

【図7】実施例3から取得されたホメオトロピック配向液晶フィルムの視野角に応じる位相差値の変化曲線を示す図面である。

【図8】実施例4から取得されたホメオトロピック配向液晶フィルムの視野角に応じる位相差値の変化曲線を示す図面である。

【図9】実施例6から取得されたホメオトロピック配向液晶フィルムの視野角に応じる位相差値の変化曲線を示す図面である。

【図10】比較例3から取得されたホメオトロピック配向液晶フィルムの視野角に応じる位相差値の変化曲線を示す図面である。

【符号の説明】

【0120】

1：保護フィルム

2：偏光子

3：偏光板

4：ホメオトロピック配向液晶フィルム

5：偏光フィルム

6、6：粘着剤

10

20

30

40

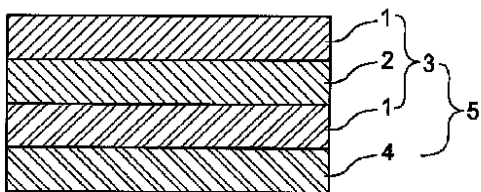
50

7、9、10：偏光フィルム

8：位相差フィルム

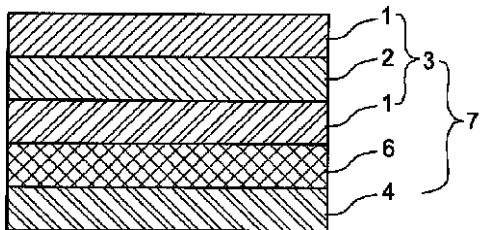
【図1】

[Fig. 1]



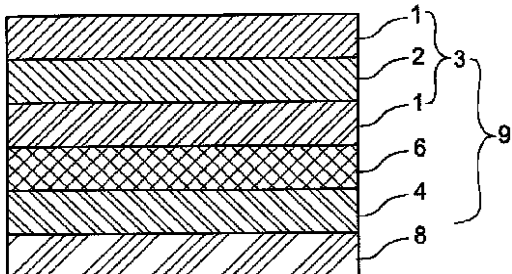
【図2】

[Fig. 2]



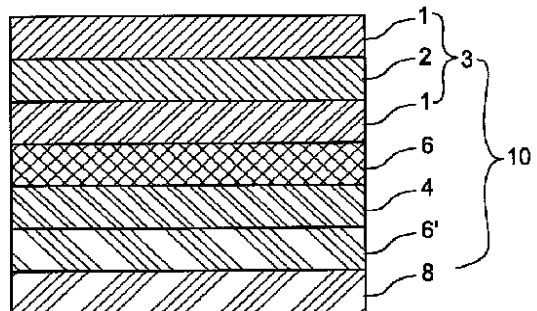
【図3】

[Fig. 3]

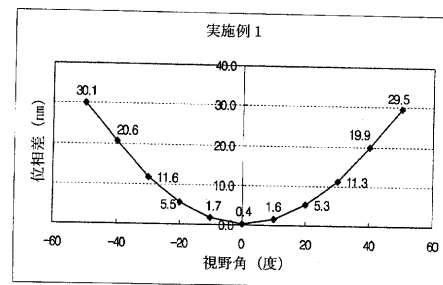


【図4】

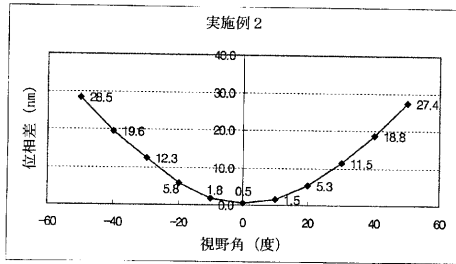
[Fig. 4]



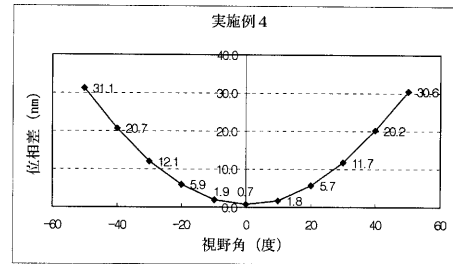
【図5】



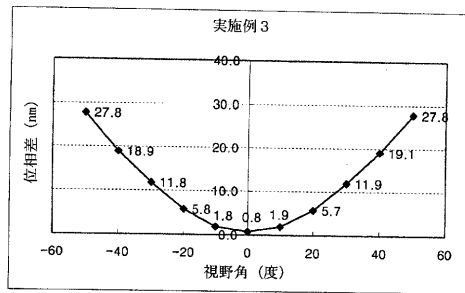
【図 6】



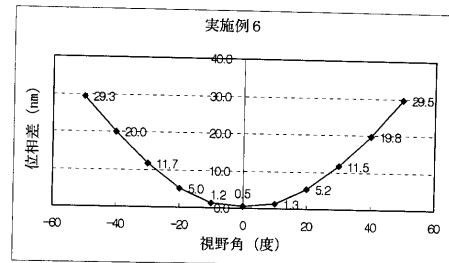
【図 8】



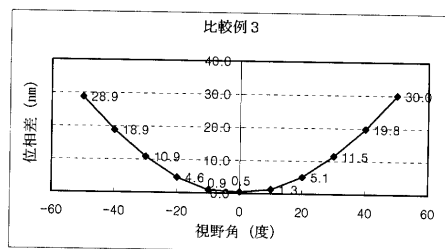
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 デ・ヘ・イ
大韓民国・デジョン・302-795・ソ・グ・ジョンミン・ドン・(番地なし)・ウースン・ア
パート・113-403
- (72)発明者 モン・ソ・パク
大韓民国・デジョン・302-743・ソ・グ・サムチョン・ドン・(番地なし)・チュンソル・
アパート・5-405
- (72)発明者 スン・フン・チェ
大韓民国・デジョン・305-804・ユソン・グ・シンソン・ドン・#144-11・101
- (72)発明者 シン・ユン・キム
大韓民国・ソウル・158-077・ヤンチョン・グ・シンジョン・7・ドン・(番地なし)・デ
リム・アクロヴィル・B-1703

合議体

審判長 木村 史郎

審判官 金高 敏康

審判官 住田 秀弘

- (56)参考文献 特表2004-524385(JP,A)
特開2004-29062(JP,A)
特開2001-154018(JP,A)
特開2004-279437(JP,A)
特開平6-148429(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B5/30, G02F1/1335