

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5701286号
(P5701286)

(45) 発行日 平成27年4月15日(2015.4.15)

(24) 登録日 平成27年2月27日(2015.2.27)

(51) Int. Cl. F 1
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335
GO2B 1/10 (2015.01) GO2B 1/10

請求項の数 9 (全 49 頁)

(21) 出願番号	特願2012-287974 (P2012-287974)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社
(22) 出願日	平成24年12月28日(2012.12.28)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(65) 公開番号	特開2014-130230 (P2014-130230A)	(74) 代理人	110000109 特許業務法人特許事務所サイクス
(43) 公開日	平成26年7月10日(2014.7.10)	(72) 発明者	関口 恵 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
審査請求日	平成26年7月14日(2014.7.14)	(72) 発明者	森鷗 慎一 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	米本 隆 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内

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】

互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光子と、第1及び第2の偏光子の間に、互いに対向して配置され、かつ、少なくとも一方が透明電極を有する第1及び第2の基板、および第1及び第2の基板との間に配置された擦れ配向モード液晶セルとを有する液晶表示装置であって、

前記第1及び第2の偏光子よりも視認側に光散乱フィルムを有し、該光散乱フィルムが、支持体と、該支持体上に液晶化合物を適用した液晶化合物層を有し、該液晶化合物層は、視認側の前記透明電極を有する基板近傍の液晶ダイレクタ方向に対して45°方向に繰り返しパターンが形成されており、該繰り返しパターンのピッチが0.35~3µmであり、かつ、前記液晶化合物層の厚さが、0.17~10µmであり、但し、前記繰り返しパターンが凹凸を有する場合の前記液晶化合物層の厚さは、凸部の厚さであり、光散乱フィルムのゴニオフォトメーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が下記式を満たす液晶表示装置；

$$S_{60} / (S_0)^2 \times 1000 > 40$$

上記式中、S₀およびS₆₀は、それぞれ、下記式で定義される値である；

【数 1】

$$S_0 = \frac{\sum S_0(\theta) \times \theta}{\sum S_0(\theta)}$$

S_0 () は、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す；

【数 2】

$$S_{60} = \frac{\sum S_{60}(\theta) \times \exp(-0.2 \times \theta)}{\sum S_{60}(\theta)}$$

10

S_{60} () は、光散乱フィルムのフィルム面に対し 60° の方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す。

【請求項 2】

前記ピッチが $1.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

液晶化合物層の厚さが、 $1.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ である、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記液晶化合物層に含まれる液晶化合物が円盤状液晶化合物であり、該円盤状液晶化合物のダイレクタが、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から、 $\pm 30^\circ \sim \pm 60^\circ$ の角度で傾いており、かつ、傾斜角度の絶対値が同じで正負が異なる配向パターンが交互に繰り返されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶化合物層に含まれる液晶化合物が棒状液晶化合物であり、該棒状液晶化合物のダイレクタが、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から $\pm 10^\circ$ 以内で配向している、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

光散乱フィルムの表面に、ハードコート層が形成されている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

液晶表示装置が複屈折モードである、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

第 1 及び第 2 の偏光子の液晶セルに近い側に、それぞれ、偏光子の保護フィルムを有し、該保護フィルムが、それぞれ、支持体と、支持体上にハイブリッド配向状態に固定された円盤状液晶化合物を含む光学異方性層を有する、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 9】

支持体と、該支持体上に液晶化合物を適用した液晶化合物層を有する光散乱フィルムであって、前記液晶化合物層は、繰り返しパターンがフィルム面の一方の方向に向かって形成されており、前記繰り返しパターンのピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ であり、かつ、前記液晶化合物層の厚さが、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、但し、前記繰り返しパターンが凹凸を有する場合の前記液晶化合物層の厚さは、凸部の厚さであり、前記光散乱フィルムのゴニオフォトメーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が下記式を満たす光散乱フィルム；

$$S_{60} / (S_0)^2 \times 1000 > 40$$

上記式中、 S_0 および S_{60} は、それぞれ、下記式で定義される値である；

50

【数3】

$$S_0 = \frac{\sum S_0(\theta) \times \theta}{\sum S_0(\theta)}$$

S_0 () は、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す；

【数4】

$$S_{60} = \frac{\sum S_{60}(\theta) \times \exp(-0.2 \times \theta)}{\sum S_{60}(\theta)}$$

10

S_{60} () は、光散乱フィルムのフィルム面に対し 60° の方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は液晶表示装置に関する。特に、正面コントラストが高く、下階調反転が改善された液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置には、そのモードに応じて、様々な光学特性を示す光学フィルムが光学補償に利用されている。例えば、TNモード液晶表示装置の光学補償フィルムとして、ポリマーフィルムからなる透明支持体上に、液晶組成物からなる光学異方性層を有する光学補償フィルムが提案されている。

TNモードの課題として、液晶ダイレクタ方向に対して 45° の位置（通常下方位）において斜めから観察した場合、どの階調でも黒つぶれもしくは階調の反転（階調における明暗の逆転）がおき、表示品位を著しく損ねることがある点が挙げられる。

30

そこで、液晶表示装置の視野角を確保する目的で、液晶表示装置の視認側表面に光散乱フィルムを設けることが検討されている（特許文献1、特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-133463号公報

【特許文献2】特開2002-90527号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかしながら、液晶表示装置に光散乱フィルムを設けると下方向からみた階調反転（下階調反転）は改良するが、正面コントラストが低下してしまうことが分かった。本願発明は、かかる課題を解決することを目的としたものであって、下階調反転が改良され、かつ、正面コントラストも高い液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題のもと、本願発明者が鋭意検討を行った結果、光散乱フィルムとして、液晶化合物層の液晶化合物間のピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ となるように繰り返しパターンを形成し、かつ、その厚さを $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ とし、さらに、ゴニオフォトメーターフォトメ

50

ーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が特定の値を満たすようにすることにより、上記課題を解決しうることを見出し、本発明を完成するに至った。具体的には、以下の手段<1>により、好ましくは<2>~<9>により上記課題は解決された。

【0006】

<1> 互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光子と、第1及び第2の偏光子の間に、互に対向して配置され、かつ、少なくとも一方が透明電極を有する第1及び第2の基板、および第1及び第2の基板との間に配置された擦れ配向モード液晶セルとを有する液晶表示装置であって、

前記第1及び第2の偏光子よりも視認側に光散乱フィルムを有し、該光散乱フィルムが、支持体と、該支持体上に液晶化合物を適用した液晶化合物層を有し、該液晶化合物層は、液晶化合物間のピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ となるように繰り返しパターンが液晶表示装置の液晶ダイレクタ方向に対して 45° の向きにパターン形成されており、かつ、前記液晶化合物層の厚さが、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、光散乱フィルムのゴニオフォトメーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が下記式を満たす液晶表示装置；

$$S_{60} / (S_0)^2 \times 1000 > 40$$

上記式中、 S_0 および S_{60} は、それぞれ、下記式で定義される値である；

【数1】

$$S_0 = \frac{\sum S_0(\theta) \times \theta}{\sum S_0(\theta)}$$

S_0 () は、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す；

【数2】

$$S_{60} = \frac{\sum S_{60}(\theta) \times \exp(-0.2 \times \theta)}{\sum S_{60}(\theta)}$$

S_{60} () は、光散乱フィルムのフィルム面に対し 60° の方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す。

<2> 前記液晶化合物間のピッチが $1.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ である、<1>に記載の液晶表示装置。

<3> 液晶化合物層の厚みが、 $1.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ である、<1>または<2>に記載の液晶表示装置。

<4> 前記液晶化合物層に含まれる液晶化合物が円盤状液晶化合物であり、該円盤状液晶化合物のダイレクタが、 $\pm 30 \sim \pm 60^\circ$ の角度で傾いており、かつ、傾斜角度の絶対値が同じで正負が異なる配向パターンが交互に繰り返されている、<1>~<3>のいずれかに記載の液晶表示装置。

<5> 前記液晶化合物層に含まれる液晶化合物が棒状液晶化合物であり、該棒状液晶化合物のダイレクタが、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から $\pm 10^\circ$ 以内で配向している、<1>~<3>のいずれかに記載の液晶表示装置。

<6> 光散乱フィルムの表面に、ハードコート層が形成されている、<5>に記載の液晶表示装置。

<7> 液晶表示装置が複屈折モードである、<1>~<6>のいずれかに記載の液晶表示装置。

<8> 第1及び第2の偏光子の液晶セルに近い側に、それぞれ、偏光子の保護フィルムを有し、該保護フィルムが、それぞれ、支持体と、支持体上にハイブリッド配向状態に固定

10

20

30

40

50

された円盤状液晶化合物を含む光学異方性層を有する、 $\langle 1 \rangle \sim \langle 7 \rangle$ のいずれかに記載の液晶表示装置。

$\langle 9 \rangle$ 支持体と、該支持体上に液晶化合物を適用した液晶化合物層を有する光散乱フィルムであって、前記液晶化合物層は、液晶化合物間のピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ となるように繰り返しパターンがフィルム面の一方の方向に向かって形成されており、かつ、前記液晶化合物層の厚さが、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、前記光散乱フィルムのゴニオフォトメーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が下記式を満たす光散乱フィルム；

$$S_{60} / (S_0)^2 \times 1000 > 40$$

上記式中、 S_0 および S_{60} は、それぞれ、下記式で定義される値である；

【数3】

$$S_0 = \frac{\sum S_0(\theta) \times \theta}{\sum S_0(\theta)}$$

$S_0(\quad)$ は、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す；

【数4】

$$S_{60} = \frac{\sum S_{60}(\theta) \times \exp(-0.2 \times \theta)}{\sum S_{60}(\theta)}$$

$S_{60}(\quad)$ は、光散乱フィルムのフィルム面に対し 60° の方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す。

【発明の効果】

【0007】

本発明により、下階調反転が改良され、かつ、正面コントラストも高い液晶表示装置を提供可能になった。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】 $S_0(\quad)$ の測定方法を示す概略図である。

【図2】フィルムの法線方向に対する各角度 θ とそのときの $S_0(\quad)$ の値の関係を示す概略図である。

【図3】 $S_0(\quad)$ の直進光成分を除いた状態を示す概略図である。

【図4】 $S_{60}(\quad)$ の測定方法を示す概略図である。

【図5】フィルムの法線方向に対する各角度 θ とそのときの $S_{60}(\quad)$ の値の関係を示す概略図である。

【図6】 $S_{60}(\quad)$ の直進光成分を除いた状態を示す概略図である。

【図7】階調反転と正面コントラストの関係を示す概略図である。

【図8】第1の態様の光散乱フィルムの一例を示す概略断面図である。

【図9】屈折率差とダイレクタ角度との関係の一例を示す概略図である。

【図10】第2の態様の光散乱フィルムの一例を示す概略断面図である。

【図11】本発明の液晶表示装置の一例の概略図である。

【図12】本発明の液晶表示装置の一例の概略図である。

【図13】本発明の液晶表示装置の一例の概略図である。

【図14】本発明の液晶表示装置の一例の概略図である。

【図15】実施例1で作製した光散乱フィルムの液晶化合物層面の様子を示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

以下において、本発明の内容について詳細に説明する。尚、本願明細書において「～」とはそ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意味で使用される。本明細書において、 $Re(\theta)$ 、 $Rth(\theta)$ は、各々、波長 λ における面内のレターデーション、及び厚さ方向のレターデーションを表す。 $Re(\theta)$ はKOBRA 21ADH、又はWR（王子計測機器（株）製）において、波長 λ nmの光をフィルム法線方向に入射させて測定される。測定波長 λ nmの選択にあたっては、波長選択フィルターをマニュアルで交換するか、または測定値をプログラム等で変換して測定することができる。測定されるフィルムが、1軸又は2軸の屈折率楕円体で表されるものである場合には、以下の方法により $Rth(\theta)$ が算出される。なお、この測定方法は、後述する光学異方性層中の円盤状液晶分子の配向膜側の平均チルト角、その反対側の平均チルト角の測定においても一部利用される。

10

$Rth(\theta)$ は、前記 $Re(\theta)$ を、面内の遅相軸（KOBRA 21ADH、又はWRにより判断される）を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合には、フィルム面内の任意の方向を回転軸とする）のフィルム法線方向に対して法線方向から片側50°まで10度ステップで各々その傾斜した方向から波長 λ nmの光を入射させて全部で6点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADH又はWRが算出する。上記において、法線方向から面内の遅相軸を回転軸として、ある傾斜角度にレターデーションの値がゼロとなる方向をもつフィルムの場合には、その傾斜角度より大きい傾斜角度でのレターデーション値はその符号を負に変更した後、KOBRA 21ADH、又はWRが算出する。なお、遅相軸を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合には、フィルム面内の任意の方向を回転軸とする）、任意の傾斜した2方向からレターデーション値を測定し、その値と平均屈折率の仮定値、及び入力された膜厚値を基に、以下の式（A）、及び式（III）より Rth を算出することもできる。

20

式（A）：

【 0 0 1 0 】

【 数 5 】

$$Re(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\left\{ n_y \sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}\right)\right)\right\}^2 + \left\{ n_z \cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}\right)\right)\right\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}\right)\right)}$$

30

.....式（A）

【 0 0 1 1 】

なお、上記の $Re(\theta)$ は法線方向から角度 θ 傾斜した方向におけるレターデーション値をあらわす。また、式（A）における n_x は、面内における遅相軸方向の屈折率を表し、 n_y は、面内において n_x に直交する方向の屈折率を表し、 n_z は、 n_x 及び n_y に直交する方向の屈折率を表す。

40

$$Rth = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d \dots \dots \dots \text{式（III）}$$

【 0 0 1 2 】

測定されるフィルムが、1軸や2軸の屈折率楕円体で表現できないもの、いわゆる光学軸（optical axis）がないフィルムの場合には、以下の方法により、 $Rth(\theta)$ は算出される。 $Rth(\theta)$ は、前記 $Re(\theta)$ を、面内の遅相軸（KOBRA 21ADH、又はWR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-50°から+50°まで10°ステップで各々その傾斜した方向から波長 λ nmの光を入射させて11点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値

50

及び入力された膜厚値を基にKOBRA 21ADH又はWRが算出する。また、上記の測定において、平均屈折率の仮定値は、ポリマーハンドブック(JOHN WILEY & SONS, INC)、各種光学フィルムのカタログの値を使用することができる。平均屈折率の値が既知でないものについては、アッペ屈折計で測定することができる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：

セルロースアシレート(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又はWRは n_x 、 n_y 、 n_z を算出する。この算出された n_x 、 n_y 、 n_z より $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ が更に算出される。

10

【0013】

なお、「遅相軸」は、屈折率が最大となる方向を意味し、更に屈折率の測定波長は、特別な記述がない限り、可視光域($\lambda = 550 \text{ nm}$)での値である。

また、本明細書において、光学フィルム及び液晶層等の各部材の光学特性を示す数値、数値範囲、及び定性的な表現(例えば、「同等」、「等しい」等の表現)については、液晶表示装置やそれに用いられる部材について一般的に許容される誤差を含む数値、数値範囲及び性質を示していると解釈されるものとする。

また、本明細書において、各軸・方向間の配置や交差角の角度の説明で、範囲を示さずに単に「平行」「直交」「 0° 」「 90° 」「 45° 」等という場合には、「おおよそ平行」「おおよそ直交」「おおよそ 0° 」「おおよそ 90° 」「おおよそ 45° 」の意であり、厳密なものではない。それぞれの目的を達成する範囲内での、多少のズレは許容される。例えば「平行」「 0° 」とは、交差角がおおよそ 0° ということであり、 $-10^\circ \sim 10^\circ$ 、好ましくは $-5^\circ \sim 5^\circ$ 、より好ましくは $-3^\circ \sim 3^\circ$ である。「直交」「 90° 」とは、交差角がおおよそ 90° ということであり、 $80^\circ \sim 100^\circ$ 、好ましくは $85^\circ \sim 95^\circ$ 、より好ましくは $87^\circ \sim 93^\circ$ である。「 45° 」とは、交差角がおおよそ 45° ということであり、 $35^\circ \sim 55^\circ$ 、好ましくは $40^\circ \sim 50^\circ$ 、より好ましくは $42^\circ \sim 48^\circ$ である。また、角度について、「+」は反時計周り方向を意味し、「-」は時計周り方向を意味するものとする。

20

【0014】

本発明の液晶表示装置は、互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光子と、第1及び第2の偏光子の間に、互いに対向して配置され、かつ、少なくとも一方が透明電極を有する第1及び第2の基板、および第1及び第2の基板との間に配置された捩れ配向モード液晶セルとを有する液晶表示装置であって、

前記第1及び第2の偏光子よりも視認側に光散乱フィルムを有し、該光散乱フィルムが、支持体と、該支持体上に液晶化合物を適用した液晶化合物層を有し、該液晶化合物層は、液晶化合物間のピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ となるように繰り返しパターンが液晶表示装置の液晶ダイレクタ方向に対して 45° の向きにパターン形成されており、かつ、前記液晶化合物層の厚さが、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、光散乱フィルムのゴニオフォトメーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が下記式を満たすことを特徴とする。

40

式

$$S_{60} / (S_0)^2 \times 1000 > 40$$

上記式中、 S_0 および S_{60} は、それぞれ、下記式で定義される値である；

【数6】

$$S_0 = \frac{\sum S_0(\theta) \times \theta}{\sum S_0(\theta)}$$

$S_0(\theta)$ は、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す；

50

【数7】

$$S_{60} = \frac{\sum S_{60}(\theta) \times \exp(-0.2 \times \theta)}{\sum S_{60}(\theta)}$$

S_{60} () は、光散乱フィルムのフィルム面に対し 60° の方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値を示す。

【0015】

図1は、 S_0 () の測定方法を示す概略図であって、101は照射する光を、102は光散乱フィルムを、103は測定器を示している。 S_0 () では、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から光を照射する。光は、光散乱フィルムを經由して、散乱する。その散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値である。

10

図2は、フィルムの法線方向に対する各角度 θ とそのときの S_0 () の値の関係を示す概略図であり横軸は、光強度を測定する角度 θ (フィルムの法線方向に対する角度) を示しており、縦軸はその時の光強度を示している。

図3は、 S_0 () の直進光成分を除いた状態を示す概略図である。図3で残った部分の光がコントラストの低下に寄与する。すなわち、この成分が少ないほどコントラストは向上する。

20

【0016】

一方、図4は、 S_{60} () の測定方法を示す概略図であって、101は照射する光を、102は光散乱フィルムを、103は測定器を示している。 S_{60} () では、光散乱フィルムのフィルム面に対し 60° の方向から光を照射する。光は、光散乱フィルムを經由して、散乱する。その散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し極角 θ から測定した値である。

図5は、フィルムの法線方向に対する各角度 θ とそのときの S_{60} () の値の関係を示す概略図であり横軸は、光強度を測定する角度 θ (フィルムの法線方向に対する角度) を示しており、縦軸はその時の光強度を示している。

【0017】

30

図6は、 S_{60} () の直進光成分を除いた状態を示す概略図である。図6で残った部分の光が階調反転の改良に寄与する。すなわち、この成分が多いほど階調反転は向上する。

【0018】

上述のとおり、光散乱をフィルムに付与すると下反転改善成分と正面コントラスト低下成分が同時に発生し、階調反転の改善と正面コントラストの向上はトレードオフの関係にある。本発明では、この関係を調整する指標を見つけ出したものである。すなわち、図7は、階調反転と正面コントラストの関係を示す概略図であり、横軸に下反転改良指標(正面と下方向の階調カーブに対し一回微分し、それらを引き算した指標。正面との傾きの差を表す)を、縦軸に正面コントラストの指標を取っている。図7中、光散乱フィルムに異方性が無い場合の、 $S_{60} / (S_0)^2 = 1$ の線で、階調反転を改善しつつ正面コントラストを低下させないトレードオフラインを描いたものである。これは、経験則から導かれた値である。このトレードオフラインより大きいと、正面コントラストを低下させずに、下階調反転を向上できる。特に、 $S_{60} / (S_0)^2 \times 1000$ の値が40を超えると、正面コントラストの値がトレードオフラインよりも正面コントラスト指標が50以上向上し、 $S_{60} / (S_0)^2 \times 1000$ の値が40以下であるとトレードオフラインとの差が小さく、正面コントラストがあまり向上しないことが分かった。以上の見解に基づき、本発明では、上記 $S_{60} / (S_0)^2 \times 1000 > 40$ の数値を導き出したものである。

40

【0019】

上記式を満たす光散乱フィルムは、例えば、支持体と、該支持体上に液晶化合物を適用した液晶化合物層を有し、該液晶化合物層は、液晶化合物間のピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$

50

となるように繰り返しパターンが液晶表示装置の画面に向かって一方向に形成されており、かつ、液晶化合物層の厚さが、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であるフィルムにおいて、液晶化合物層の垂直方向の屈折率 n_o と斜め方向（例えば、 60° ）の屈折率 n_e の値が異なるものとなるように調整することで形成することができる。

【0020】

[光散乱フィルム]

本発明の液晶表示装置は、支持体と、該支持体上に液晶化合物を適用し、液晶化合物間のピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ となる繰り返しパターンを液晶表示装置の画面に向かって少なくとも一方向に形成される液晶化合物層を有し、液晶化合物層の厚さが、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、ゴニオフォトメーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が上記式を

10

満たす光散乱フィルムを有する。
光散乱フィルムは、第1および第2偏光子よりも視認側に設けられていることが好ましい。

【0021】

<支持体>

光散乱フィルムは、液晶化合物層を支持する支持体を有する。支持体としては、特に制限はなく、ガラスからなる支持体、ポリマーフィルムからなる支持体であってもよいが、経済的な観点からポリマーフィルムからなる支持体が好ましい。支持体としては、低 R_e 及び低 R_{th} であり、光透過率が80%以上であることが好ましい。

ポリマーフィルムを構成するポリマーの例には、セルロースエステル（例、セルロースのモノ乃至トリアシレート体）、ノルボルネン系ポリマー及びポリメチルメタクリレートが含まれる。市販のポリマー（ノルボルネン系ポリマーでは、アトロン及びゼオネックスいずれも商品名）を用いてもよい。又、従来知られているポリカーボネートやポリスルホンのような複屈折の発現しやすいポリマーは、国際公開第00/26705号パンフレットに記載のように、分子を修飾することで複屈折の発現性を制御したものを好ましい。

20

【0022】

中でもセルロースエステルが好ましく、セルロースの低級脂肪酸エステルがさらに好ましい。具体的に好ましいセルロースエステルとしては、特開2007-286324号公報の[0183]～[0189]に記載のものを用いることができる。

30

【0023】

ポリマーフィルムのレターデーションを調整するためには延伸のような外力を与える方法が一般的であるが、又、光学異方性を調節するためのレターデーション上昇剤が、場合により添加される。例えば、欧州特許出願公開第911656号明細書、特開2000-111914号公報、同2000-275434号公報等記載の化合物等が挙げられる。

【0024】

ポリマーフィルムは、種々の目的に応じて、添加剤を含んでもよい。添加剤としては、例えば、糖エステルなどの可塑剤、紫外線防止剤、剥離剤、帯電防止剤、劣化防止剤（例、酸化防止剤、過氧化物分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン）、赤外吸収剤等が挙げられ、固体でもよく油状物でもよい。また、フィルムが多層から形成される場合、各層の添加物の種類や添加量が異なってもよい。これらの詳細は、上記の公技番号2001-1745号の16頁～22頁に詳細に記載されている素材が好ましく用いられる。また、糖エステルなどの可塑剤としては、特開2012-215812号公報[0022]～[0050]に記載のもの等を用いることができる。これらの添加剤の使用量は、各素材の添加量は機能が発現する限りにおいて特に限定されないが、ポリマーフィルム全組成物中、 $0.001 \sim 25$ 質量%の範囲で適宜用いられることが好ましい。

40

【0025】

また、ポリマーフィルムには、数平均分子量が $200 \sim 10000$ の可塑剤を含有することも好ましく、負の固有複屈折を有する可塑剤を含むことも好ましい。具体的な可塑剤

50

としては、特開2010-253929号公報の[0037]～[0075]に記載のもの等を用いることができる。なお、数平均分子量は公知の方法で測定することができる。

【0026】

《ポリマーフィルム（支持体）の製造方法》

ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法によりを製造することが好ましい。具体的には、特開2008-139368号公報の[0059]～[0064]に記載の方法等を用いることができる。

【0027】

さらに、本発明のポリマーフィルムは各種延伸、熱処理等を加えることで所望の光学特性を達成することもできる。具体的には、特開2010-253929号公報の[0131]～[0166]に記載の方法等を用いることができる。

10

【0028】

<液晶化合物層>

光散乱フィルムは、支持体上に液晶化合物を適用し、液晶化合物間のピッチ p が $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ となる繰り返しパターンを液晶表示装置の画面に向かって少なくとも一方向に形成され、具体的には繰り返しパターンは、液晶表示装置の液晶ダイレクタ方向に対して 45° の向きに形成されている液晶化合物層を有する。また、液晶化合物層の厚さ t は、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ である。

【0029】

液晶化合物間のピッチ p は、 $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ であり、 $1.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ が好ましく、 $1.5 \sim 2.5 \mu\text{m}$ がより好ましい。

20

液晶化合物間のピッチが $0.35 \mu\text{m}$ 以上であると、下階調反転を抑制するという効果を有し、 $3 \mu\text{m}$ 以下であると、正面コントラストの低下を抑制することができる。

【0030】

液晶化合物層の厚さ t は、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、 $1.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ が好ましい。

液晶化合物間の厚さが $0.17 \mu\text{m}$ 以上であると、下階調反転を抑制するという効果を有し、 $2.5 \mu\text{m}$ 以下であると、正面コントラストの低下を抑制することができる。

【0031】

液晶化合物の屈折率 n_o は、 $1.4 \sim 1.7$ が好ましく、 $1.45 \sim 1.65$ がより好ましい。屈折率 n_e は、 $1.4 \sim 1.7$ が好ましく、 $1.5 \sim 1.65$ がより好ましい。

30

屈折率 n_e と屈折率 n_o との差（屈折率差）は、 0.045 以上が好ましく、 0.05 以上がより好ましい。

【0032】

支持体上に適用される液晶化合物としては、一般的に、その形状から、棒状液晶化合物と円盤状液晶化合物に分類できる。さらにそれぞれ低分子と高分子タイプがある。高分子とは一般に重合度が100以上のものを指す（高分子物理・相転移ダイナミクス，土井正男著，2頁，岩波書店，1992）。本発明では、いずれの液晶化合物を用いることもできる。

以下、液晶化合物層の第1の態様として円盤状（ディスクティック）液晶化合物を用いた態様、液晶化合物層の第2の態様として、棒状液晶化合物を用いた態様を説明する。なお、棒状液晶化合物はRLCともいい、円盤状液晶化合物はDLCともいう。

40

【0033】

《液晶化合物層の第1の態様》

液晶化合物層の第1の態様は、液晶化合物として、円盤状液晶化合物を用いた態様である。

円盤状液晶化合物の例には、C. Destradeらの研究報告、Mol. Cryst. 71巻、111頁（1981年）に記載されているベンゼン誘導体、C. Destradeらの研究報告、Mol. Cryst. 122巻、141頁（1985年）、Physics Lett. A、78巻、82頁（1990）に記載されているトルキセン誘導体

50

、B. Kohnenらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁(1984年)に記載されたシクロヘキサン誘導体及びJ. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Commun.、1794頁(1985年)、J. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc. 116巻、2655頁(1994年)に記載されているアザクラウン系やフェニルアセチレン系マクロサイクルが含まれる。

【0034】

液晶化合物が重合条件の異なる2種類以上の反応性基を有することもまた好ましい。この場合、条件を選択して複数種類の反応性基の一部種類のみを重合させることにより、未反応の反応性基を有する高分子を含む層を作製することが可能となる。用いる重合条件としては重合固定化に用いる電離放射線の波長域でもよいし、用いる重合機構の違いでもよいが、好ましくは用いる開始剤の種類によって制御可能な、ラジカル性の反応基とカチオン性の反応基の組み合わせがよい。前記ラジカル性の反応性基がアクリル基および/またはメタクリル基であり、かつ前記カチオン性基がビニルエーテル基、オキセタン基および/またはエポキシ基である組み合わせが反応性を制御しやすく特に好ましい。

10

【0035】

重合性基を有する円盤状液晶化合物：

液晶化合物層の主原料として使用可能な円盤状液晶としては、前記のとおり重合性基を有する化合物が好ましい。

前記円盤状液晶としては、下記一般式(I)で表される化合物が好ましい。

一般式(I)： $D(-L-E-Q)_n$

20

式中、Dは円盤状コアであり、Lは二価の連結基であり、Eは二価の芳香族環又は複素環であり、Qは重合性基であり、nは3~12の整数を表す。

【0036】

円盤状コア(D)は、ベンゼン環、ナフタレン環、トリフェニレン環、アントラキノン環、トルキセン環、ピリジン環、ピリミジン環、トリアジン環が好ましく、ベンゼン環、トリフェニレン環、ピリジン環、ピリミジン環、トリアジン環が特に好ましい。

【0037】

Lは、* - O - CO -、* - CO - O -、* - CH = CH -、* - C - C - 及びこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基が好ましく、* - CH = CH - 又は* - C - C - のいずれか一方を少なくとも一つ以上含む二価の連結基であることが特に好ましい。ここで、*は一般式(I)中のDに結合する位置を表す。

30

【0038】

Eは、芳香族環としては、ベンゼン環及びナフタレン環が好ましく、ベンゼン環が特に好ましい。複素環としては、ピリジン環及びピリミジン環が好ましく、ピリジン環が特に好ましい。Hは、芳香族環が特に好ましい。

【0039】

重合性基Qの重合反応は、付加重合(開環重合を含む)又は縮合重合であることが好ましい。言い換えると、重合性基は、付加重合反応又は縮合重合反応が可能な官能基であることが好ましい。中でも、(メタ)アクリレート基、エポキシ基が好ましい。

【0040】

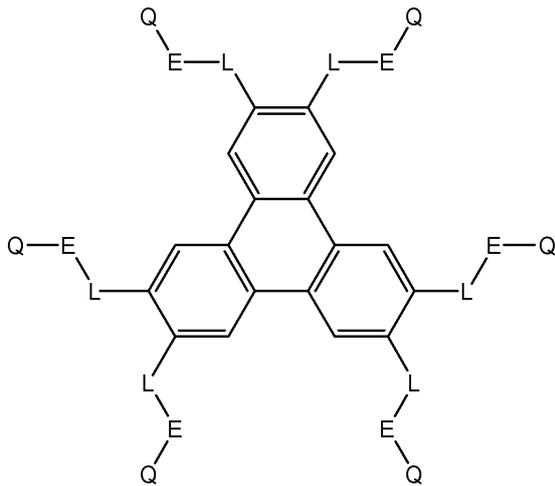
前記一般式(I)で表される円盤状液晶は、下記一般式(II)で表される円盤状液晶であることが特に好ましい。

40

【0041】

【化 1】

一般式 (II)



10

【0042】

式中、L、E、Qは、前記一般式(I)におけるL、E、Qとそれぞれ同義であり、好ましい範囲も同様である。

【0043】

後述するように、一般式(I)、(II)、及び(IV)で表されるように、分子内に複数の芳香環を有している円盤状液晶は、配向制御剤として用いられるピリジニウム化合物又はイミダゾリウム化合物等のオニウム塩との間に分子間 - 相互作用が起こるため、垂直配向を実現できる。特に、例えば、一般式(II)において、Lが、* - CH = CH - 又は * - C - C - のいずれか一方を少なくとも一つ以上含む二価の連結基である場合、及び、一般式(IV)において、複数の芳香環及び複素環が単結合で連結される場合は、該連結基により結合の自由回転が強く束縛されることにより分子の直線性が保持されるため、液晶性が向上すると共に、より強い分子間 - 相互作用が起こり安定な垂直配向が実現できる。

20

【0044】

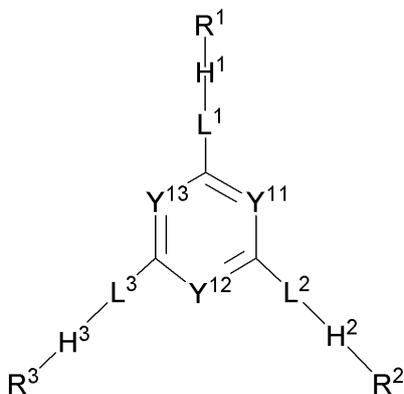
前記円盤状液晶としては、下記一般式(IV)で表される化合物が好ましい。

30

【0045】

【化 2】

一般式 (IV)



40

【0046】

式中、Y¹¹、Y¹²及びY¹³は、それぞれ独立に置換されていてもよいメチン又は窒素原子を表し；L¹、L²及びL³は、それぞれ独立に単結合又は二価の連結基を表し；H¹、H²及びH³は、それぞれ独立に一般式(I-A)又は(I-B)の基を表し；R¹、R²及び

50

R³は、それぞれ独立に下記一般式 (I - R) を表す ;

【化 3】

一般式 (I - A)



【 0 0 4 7 】

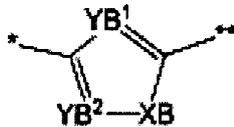
10

一般式 (I - A) 中、Y A¹及びY A²は、それぞれ独立にメチン又は窒素原子を表し ; X Aは、酸素原子、硫黄原子、メチレン又はイミノを表し ; *は上記一般式 (I V) における L¹ ~ L³側と結合する位置を表し ; **は上記一般式 (I V) における R¹ ~ R³側と結合する位置を表す ;

【 0 0 4 8 】

【化 4】

一般式 (I - B)



20

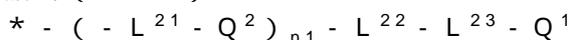
【 0 0 4 9 】

一般式 (I - B) 中、Y B¹及びY B²は、それぞれ独立にメチン又は窒素原子を表し ; X Bは、酸素原子、硫黄原子、メチレン又はイミノを表し ; *は上記一般式 (I V) における L¹ ~ L³側と結合する位置を表し ; **は上記一般式 (I V) における R¹ ~ R³側と結合する位置を表す ;

【 0 0 5 0 】

一般式 (I - R)

30



一般式 (I - R) 中、*は、一般式 (I V) における H¹ ~ H³側と結合する位置を表す ; L²¹は単結合又は二価の連結基を表す ; Q²は少なくとも1種類の環状構造を有する二価の基 (環状基) を表す ; n1は、0 ~ 4の整数を表す ; L²²は、** - O -、** - O - C O -、** - C O - O -、** - O - C O - O -、** - S -、** - N H -、** - S O₂ -、** - C H₂ -、** - C H = C H - 又は** - C C - を表す ; L²³は、O -、- S -、- C (= O) -、- S O₂ -、- N H -、- C H₂ -、- C H = C H - 及び - C C - 並びにこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基を表す ; Q¹は重合性基又は水素原子を表す。

【 0 0 5 1 】

40

前記式 (I V) で表される3置換ベンゼン系円盤状液晶化合物の各符号の好ましい範囲、及び前記式 (I V) の化合物の具体例については、特開2010 - 244038号公報の段落 [0 0 1 3] ~ [0 0 7 7] 記載を参照することができる。但し、本発明に使用可能な円盤状液晶化合物は、前記式 (I V) の3置換ベンゼン系円盤状液晶化合物に限定されるものではない。

【 0 0 5 2 】

トリフェニレン化合物としては、特開2007 - 108732号公報の段落 [0 0 6 2] ~ [0 0 6 7] 記載の化合物等が挙げられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 5 3 】

50

図 8 は、第 1 の態様の光散乱フィルムの一例を示す概略断面図である。支持体 1 1 上に液晶化合物層 1 2 が適用されている。

液晶化合物層に含まれる円盤状液晶化合物のダイレクタは、図 8 に一例を示すように、光散乱フィルムのフィルム面に対し法線方向から、 $\pm 30 \sim \pm 60^\circ$ の角度で傾いており、かつ、傾斜角度の絶対値が同じであり、正負が異なる配向パターン、即ち + の角度の配向パターンと、+ の角度と同じ - の角度の配向パターンが交互に繰り返されていることが好ましい。

図 9 は、円盤状液晶化合物の角度と屈折率差の関係の一例を示す図であるが、このような配向パターンにすることで、屈折率 n_e と屈折率 n_o との差（屈折率差）は、0.05 以上となり、より効果的に下階調反転を改善でき、正面コントラストを低くすることができる。 10

【0054】

ダイレクタの傾斜角度（チルト角）は、以下のように測定することができる。

マイクロトームでフィルム面に対し垂直方向で切削した断面を偏光顕微鏡で観察し測定する方法や、KOBRA 21ADH、または、WR によって測定できる R_e ()、 R_{th} ()、遅相軸からもダイレクタ角度を測定できる。

【0055】

第 1 の態様における液晶化合物層には、液晶化合物の他に配向制御剤、ムラ防止剤、ハジキ防止剤、重合開始剤、重合性モノマー、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、液晶分子の配向性等を向上することができる。液晶 20
性分子と相溶性を有し、液晶性分子の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しないことが好ましい。具体的には、特開 2002 - 296423 号、特開 2001 - 330725 号、特開 2000 - 155216 号等に記載されたものが好ましい。

【0056】

《第 1 の態様の配向膜》

第 1 の態様では、液晶化合物が均一に配向した状態にするために、支持体と液晶化合物層との間に配向膜を配置するのが好ましい。配向膜としては、ラビング配向膜、光配向膜のいずれであってもよいが光配向膜を用いることが好ましい。

【0057】

光配向膜は、光照射により配向規制力が発現される配向膜をいう。光配向膜に用いられる光配向材料としては、光反応性基を有する光配向性ポリマーであるのが好ましい。ここで、「光反応性基」とは、例えば、単一方向からの光の照射によって官能基の化学構造または該官能基を有する分子の配向状態に変化が起こり、これにより配向膜表面に配置された液晶化合物の分子を所定の方向に配向させることができる官能基を意味する。具体的には、アゾベンゼン誘導体、桂皮酸誘導体、カルコン誘導体、スチルベン類、スチリルピリジン誘導体、 α -ヒドラゾノ- β -ケトエステル類、クマリン誘導体、ベンジリデンフタルイミジン類、レチノイン酸誘導体、スピロピラン類、スピロオキサジン類、アントラセン誘導体、ベンゾフェノン誘導体、ポリイミドなどが挙げられる。このうち、好ましいのはクマリン誘導体、スチリルピリジン誘導体、アゾベンゼン誘導体、桂皮酸誘導体、カルコン誘導体であり、さらに好ましくはアゾベンゼン誘導体、桂皮酸誘導体、カルコン誘導体 40
である。

【0058】

光配向材料は低分子化合物であっても高分子であっても良い。前記の高分子の種類としては、「改訂 高分子合成の化学」（大津隆行著、発行：株式会社化学同人、1968）1 ~ 4 ページに記載があるポリマー種のいずれであってもよく、例えば、ポリオレフィン類、ポリエステル類、ポリアミド類、ポリイミド類、ポリウレタン類、ポリカーボネート類、ポリスルホン類、ポリカーボネート類、ポリエーテル類、ポリアセタール類、ポリケトン類、ポリフェニレンオキシド類、ポリフェニレンスルフィド類、ポリアリレート類、四フッ化エチレン（PTFE）類、ポリビニリデンフロライド類、セルロース誘導体などが挙げられる。ポリオレフィン類であることが好ましい 50

【 0 0 5 9 】

前記光配向材料としては、多数の文献等に記載がある。本発明の配向膜では、例えば、特開 2 0 0 6 - 2 8 5 1 9 7 号公報、特開 2 0 0 7 - 7 6 8 3 9 号公報、特開 2 0 0 7 - 1 3 8 1 3 8 号公報、特開 2 0 0 7 - 9 4 0 7 1 号公報、特開 2 0 0 7 - 1 2 1 7 2 1 号公報、特開 2 0 0 7 - 1 4 0 4 6 5 号公報、特開 2 0 0 7 - 1 5 6 4 3 9 号公報、特開 2 0 0 7 - 1 3 3 1 8 4 号公報、特開 2 0 0 9 - 1 0 9 8 3 1 号公報、特許第 3 8 8 3 8 4 号、特許第 4 1 5 1 7 4 6 号に記載のアゾ化合物、特開 2 0 0 2 - 2 2 9 0 3 9 号公報に記載の芳香族エステル化合物、特開 2 0 0 2 - 2 6 5 5 4 1 号公報、特開 2 0 0 2 - 3 1 7 0 1 3 号公報に記載の光配向性単位を有するマレイミド及び/又はアルケニル置換ナジミド化合物、特許第 4 2 0 5 1 9 5 号、特許第 4 2 0 5 1 9 8 号に記載の光架橋性シラン誘導体、特表 2 0 0 3 - 5 2 0 8 7 8 号公報、特表 2 0 0 4 - 5 2 9 2 2 0 号公報、特許第 4 1 6 2 8 5 0 号に記載の光架橋性ポリイミド、ポリアミド、又はエステルが好ましい例として挙げられる。より好ましくは、アゾ化合物、光架橋性ポリイミド、ポリアミド、又はエステルである。

10

【 0 0 6 0 】

《液晶化合物層の形成》

液晶化合物層は、少なくとも一種の液晶化合物を含む組成物を、例えば塗布液として調整し、該塗布液を配向膜の表面に塗布することで形成することができ、塗布法については特に制限はない。

第 1 の態様の液晶化合物層の形成方法の一例は、光配向膜をパターン露光により互いに異なる配向能を発現させ、パターン光配向膜を形成することで形成することができる。

20

ストライプ状のマスクを介して非偏光光を層面の法線から時計回り方向の所定の角度方向から露光した後、反時計回り方向の所定の角度方向（時計回り方向の所定の角度と同一角度であることが好ましい）から非偏光光を露光することにより、時計回り方向の所定の角度に配向する領域と、反時計回り方向の所定の角度に配向する領域とを有するパターン光配向膜が形成できる。

【 0 0 6 1 】

光配向膜に照射する非偏光光は、紫外線であることが好ましい。照射エネルギーは、 $20 \text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 50 \text{ J} / \text{cm}^2$ の範囲にあることが好ましく、 $20 \sim 5000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲にあることがより好ましく、 $100 \sim 800 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲にあることがさらに好ましい。

30

非偏光光照射に用いる光源は、通常使われる光源、例えばタングステンランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ、水銀ランプ、水銀キセノンランプ、カーボンアークランプ等のランプ、各種のレーザー（例、半導体レーザー、ヘリウムネオンレーザー、アルゴンイオンレーザー、ヘリウムカドミウムレーザー、YAGレーザー）、発光ダイオード、陰極線管などを挙げることができる。

【 0 0 6 2 】

当該パターン光配向膜上に液晶化合物層用の塗布液を塗布し、液晶化合物を配向させると、液晶化合物は、各パターンの配向制御能の方向に沿って配向する。その状態を光照射により固定することにより、液晶化合物層を形成することができる。

40

液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、 $20 \text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 50 \text{ J} / \text{cm}^2$ の範囲にあることが好ましく、 $20 \sim 5000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲にあることがより好ましく、 $100 \sim 800 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲にあることがさらに好ましい。また、光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。

【 0 0 6 3 】

<液晶化合物層の第 2 の態様>

第 2 の態様は、液晶化合物として、棒状液晶化合物を用いた態様である。

第 2 の態様は、図 1 0 に一例を示すように、液晶化合物層がピッチ p ごとに凹凸部が形成され、棒状液晶化合物が凹凸状にパターンを形成しているパターン液晶化合物層 1 2 A

50

となっている態様である。このような態様により、光が散乱しやすくなる。なお、液晶化合物層の第2の態様において、液晶化合物層の厚さは、棒状液晶化合物によって形成される凹凸部の凸部の高さであり、図10ではtが厚さに該当する。

【0064】

棒状液晶化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。以上のような低分子液晶化合物だけではなく、高分子液晶化合物も用いることができる。上記高分子液晶化合物は、低分子の反応性基を有する棒状液晶化合物が重合した高分子化合物である。特に好ましく用いられる上記低分子の反応性基を有する棒状液晶化合物としては、下記一般式(I)で表される棒状液晶化合物である。

一般式(I)： $Q^1 - L^1 - A^1 - L^3 - M - L^4 - A^2 - L^2 - Q^2$

式中、 Q^1 および Q^2 はそれぞれ独立に、反応性基であり、 L^1 、 L^2 、 L^3 および L^4 はそれぞれ独立に、単結合または二価の連結基を表す。 A^1 および A^2 はそれぞれ独立に、炭素原子数2~20のスペーサ基を表す。Mはメソゲン基を表す。

棒状液晶化合物としては、例えば、特表平11-513019号公報や特開2007-279688号公報に記載の化合物等が挙げられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0065】

一般式(I)で表される化合物は、特表平11-513019号公報(WO97/00600)に記載の方法で合成することができる。

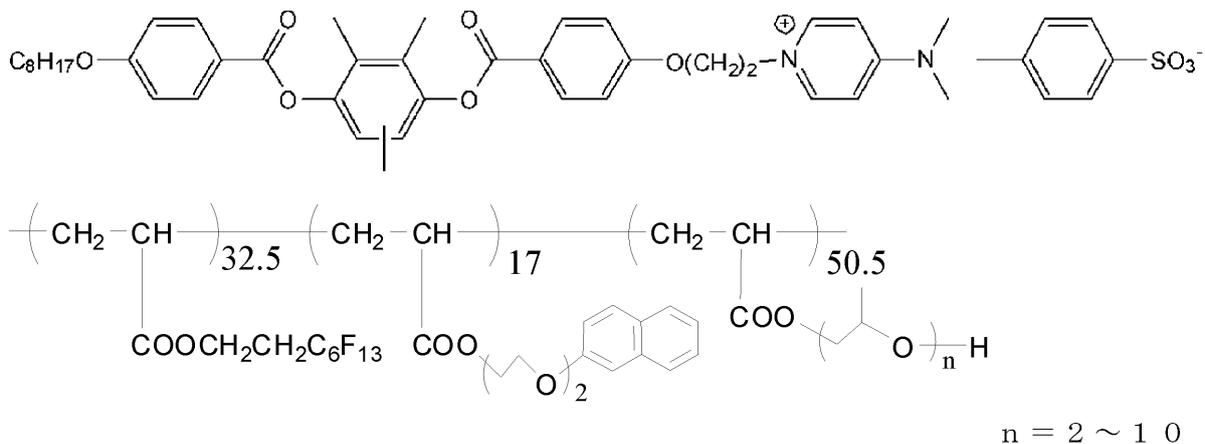
【0066】

図10に一例を示すように、棒状液晶化合物のダイレクタの傾斜角度は、 $\pm 10^\circ$ 以内で配向していることが好ましく、 $\pm 8^\circ$ 以内で配向していることがより好ましく、 $\pm 5^\circ$ 以内で配向していることがさらに好ましく、 0° が特に好ましい。

【0067】

前記液晶化合物層を形成する塗布液中には、ダイレクタの角度を 0° (垂直配向)させるために、液晶の配向を促進する添加剤(配向制御剤)を添加していることが好ましく、該添加剤の例には、特開2009-223001号公報の[0055]~[0063]に記載の化合物、特開2008-026730号公報の[0023]~[0088]に記載の化合物が含まれる。また、下記の配向制御剤を添加することも好ましい。

【化5】



【0068】

第2の態様における液晶化合物層には、液晶化合物の他に配向制御剤、ムラ防止剤、ハジキ防止剤、重合開始剤、重合性モノマー、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、液晶分子の配向性等を向上することができる。液晶性分子と相溶性を有し、液晶性分子の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しないことが好ましい。具体的には、特開2002-296423号、特開2001-330725号、特開2000-155216号等に記載されたものが好ましい。

【0069】

《第2の態様の配向膜》

第2の態様では、液晶化合物が均一に配向した状態にするために、支持体と液晶化合物層との間に配向膜を配置するのが好ましい。配向膜としては、ラビング配向膜、光配向膜のいずれであってもよいが、ラビング配向膜であることが好ましい。

ラビング配向膜としては、後述する光学異方性層に有する配向膜と同様のものを使用することができる。

また、配向膜は、少なくとも一種の光酸発生剤を含有していてもよい。光酸発生剤とは、紫外線等の光照射により分解し酸性化合物を発生する化合物である。前記光酸発生剤が、光照射により分解して酸性化合物を発生すると、配向膜の配向制御能に変化が生じる。ここでいう配向制御能の変化は、配向膜単独の配向制御能の変化として特定されるものであっても、配向膜とその上に配置される光学異方性層形成用組成物中に含まれる添加剤等によって達成される配向制御能の変化として特定されるものであってもよいし、またこれらの組み合わせとして特定されるものであってもよい。

本発明で使用可能な光酸発生剤の例には、Prog. Polym. Sci., 23巻、1485頁(1998年)に記載の化合物が含まれる。前記光酸発生剤としては、ピリジニウム塩、ヨードニウム塩及びスルホニウム塩が特に好ましく用いられる。

【0070】

《液晶化合物層の形成》

第2の態様の液晶化合物層の形成方法の一例は、ラビング配向膜に光酸発生剤を含有させ、パターン露光により互いに異なる配向能を発現させ、パターン配向膜を形成する態様である。

ストライプ状のマスクを介してラビング配向膜をパターン露光し、光酸発生剤が分解して酸性化合物が発生した領域(露光部)と、発生していない領域(未露光部)とを形成する。

【0071】

配向膜に照射する照射光は、紫外線であることが好ましい。照射エネルギーは、 $20\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 50\text{ J}/\text{cm}^2$ の範囲にあることが好ましく、 $20 \sim 5000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の範囲にあることがより好ましく、 $100 \sim 800\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の範囲にあることがさらに好ましい。

光照射に用いる光源は、通常使われる光源、例えばタングステンランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ、水銀ランプ、水銀キセノンランプ、カーボンアークランプ等のランプ、各種のレーザー(例、半導体レーザー、ヘリウムネオンレーザー、アルゴンイオンレーザー、ヘリウムカドミウムレーザー、YAGレーザー)、発光ダイオード、陰極線管などを挙げることができる。

【0072】

<その他の層>

第2の態様における光散乱フィルムは、液晶化合物層上にハードコート層を形成することが好ましい。なお、第1の態様における光散乱フィルムの液晶化合物層上にもハードコート層を形成してもよい。

【0073】

《ハードコート層》

第2の態様における光散乱フィルムの表面上にハードコート層を形成することで、液晶化合物層の凹凸をなくすことができ、且つ下階調反転を改善でき、正面コントラストを低くすることができる。

ハードコート層の具体例は、例えば特開2012-215817号公報段落[0257

10

20

30

40

50

] ~ [0 2 6 2] に記載されており、これらの記載は本願明細書に組み込まれる。

【 0 0 7 4 】

ハードコート層の垂直方向から測定した屈折率と、液晶化合物層の垂直方向から測定した屈折率 n_o とは、同一であることが好ましく、ハードコート層の 60° の方向から測定した屈折率と、液晶化合物層の 60° の方向から測定した屈折率 n_e とは、異なることが好ましい。

【 0 0 7 5 】

[液晶セル]

液晶セルは、ツイスト角略 90° でツイスト配向する擦れ配向 (TN) モード液晶セルである。少なくとも一方の対向面に画素を構成する電極を有する一对の基板と、該一对の基板間に配置され、ツイスト角 90° でツイスト配向する液晶層とを有する。ツイスト角が 90° であると、高い正面コントラストを得る点で好ましい。

本発明の液晶表示装置は、旋光モードであっても複屈折モードであってもよいが、下反転が起き難く、また下反転する視野角範囲が狭いという点で、複屈折モードが好ましい。複屈折モードの一例としては、液晶セル基板のラビング方向と、偏光子の吸収軸とが略 45° または略 135° となっている形態が挙げられる。

【 0 0 7 6 】

液晶セルの一例は、複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の TFT と、各行の TFT にゲート信号を供給する複数のゲート配線と、各列の TFT にデータ信号を供給する複数のデータ配線とが設けられ、複数の画素電極が、それぞれ、その画素電極に対応する TFT に接続されている。また、一对の対向基板及びその対向面にはそれぞれ、電極層を覆って、実質的に互いに直交する方向に配向処理された水平配向膜が形成されている。液晶層は、正の誘電異方性を有するネマティック液晶材料を充填してなる層であり、その液晶分子は、水平配向膜により、第 1 及び第 2 の基板の近傍における配向方向が規定され、電極層間に電界が印加されていないとき、基板間において実質的に 90° の擦れ角で擦れ (ツイスト) 配向する。一方、電極間に黒表示させる電圧が印加されると、液晶分子は、基板の面に対して垂直に立ち上がり、所定の平均チルト角 ($60^\circ \sim 90^\circ$ 程度) で配向する。その状態では、液晶層中に法線方向から光が入射した場合と、斜め方向から入射した場合とでは、液晶分子の配向の違いにより、液晶層中を伝搬する光の偏光状態が異なり、その結果、視野角に依存して階調反転が生じる。本発明の液晶表示装置では、光散乱フィルムにより、階調反転の視野角依存性を軽減し、視野角特性を改善している。

【 0 0 7 7 】

液晶層の厚さ d と複屈折率 n の積である $n \cdot d$ は、一般的には、TNモードの場合、 $300 \sim 600 \text{ nm}$ 程度になる。本発明では、液晶層の $n \cdot d$ が、下記式を満足していると、TNモードにおいて視野角拡大効果が得られるので好ましい。

$$200 \text{ nm} < n \cdot d < 600 \text{ nm}$$

$n \cdot d$ は、TNモードの場合は、 $380 \sim 480 \text{ nm}$ であるのがより好ましい。

【 0 0 7 8 】

液晶層は、RGBのサブピクセル領域間で、厚みが互いに異なるマルチギャップの液晶層であってもよい。例えば、カラーフィルターの厚みを一様ではなく、Rサブピクセル、Gサブピクセル、及びBサブピクセルの厚みを変えて、マルチギャップの液晶層とすることができる。一例は、Rサブピクセルに対応する液晶層の $n_d(R)$ 、Gサブピクセルに対応する液晶層の $n_d(G)$ 、及びBサブピクセルに対応する液晶層の $n_d(B)$ が、 $n_d(B) < n_d(G) < n_d(R)$ の関係を満足する構成である。この例によれば、広い視野角にわたって、コントラスト及び色再現性の高いカラー画像を表示することができる。

一方、液晶材料として、 n に波長依存性があり、R光に対する $n(R)$ 、G光に対する $n(G)$ 、及びB光に対する $n(B)$ が、 $n(B) < n(G) < n(R)$ の関係を満足する液晶材料を利用することにより、カラーフィルターの厚みが一様であっても、同様の効果が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードであり、一对の偏光層は、それぞれの吸収軸を実質的に互いに直交させて配置されている。

【 0 0 8 0 】

TNモードの詳細については、特開平6-214116号公報、米国特許5583679号、同5646703号、ドイツ特許公報3911620A1号の各明細書に記載がある。また、IPSモードまたはFLCモードの液晶セル用光学補償シートは、特開平10-54982号公報に記載があり、これらの内容は本願明細書に組み込まれる。

【 0 0 8 1 】

[光学補償フィルム]

本発明に使用可能な光学補償フィルムの例は、透明支持体と、透明支持体上に、液晶化合物を含有する組成物から形成された光学異方性層とを有する。なお、光学補償フィルムは本発明において液晶パネル部の一部となるが、光学補償フィルムが光学異方性層と透明支持体とを有する態様では、透明支持体が偏光板の一部となる透明層を兼ねていてもよく、かかる場合は、光学異方性層は液晶パネル部の一部であり、透明支持体は偏光板の一部であるとする。

【 0 0 8 2 】

< 支持体 >

光学補償フィルムで使用する支持体としては、前記光散乱フィルムで使用する支持体と同様のものを使用することができる。前記光散乱フィルムで使用する支持体と材質などは異なってもよく、同一であってもよい。光学補償フィルムで使用する支持体としては、低Re及び低Rthであることが好ましい。

図11~14に一例を示すように、支持体の遅相軸は、後述する光学異方性層の遅相軸と平行方向であってもよく、光学異方性層の遅相軸に対して45°または135°であってもよい。

【 0 0 8 3 】

< 光学異方性層 >

次に、本発明に利用する光学異方性層の好ましい態様について詳細を記述する。光学異方性層は、液晶表示装置の黒表示における液晶セル中の液晶化合物を補償するように設計することが好ましい。黒表示における液晶セル中の液晶化合物の配向状態は、液晶表示装置のモードにより異なる。この液晶セル中の液晶化合物の配向状態に関しては、IDW'00、FMC7-2、P411~414に記載されている。光学異方性層は、ラビング軸等の配向軸によって配向制御され、その配向状態に固定された液晶化合物を含有するのが好ましい。なお、光学異方性層上に保護層を設けてもよい。

【 0 0 8 4 】

光学異方性層の形成に用いる液晶化合物としては、前記光散乱フィルムにおける液晶化合物層で述べた棒状液晶化合物、及び円盤状液晶化合物を用いることができる。

光学異方性層の作製に棒状液晶化合物を用いた場合は、棒状液晶性分子は、その長軸を支持体面へ投影した軸の平均方向が、配向軸に対して平行であるのが好ましい。また、光学異方性層の作製に円盤状液晶化合物を用いた場合は、層中において円盤状液晶性分子は、その短軸を支持体面へ投影した軸の平均方向が配向軸に対して平行であるのが好ましい。また、円盤面と層平面とのなす角(傾斜角)が深さ方向に変化するハイブリッド配向が好ましい。

【 0 0 8 5 】

ハイブリッド配向では、円盤状液晶性分子の円盤面と層平面との角度が、光学異方性層の深さ方向でかつ支持体(又は配向膜)表面からの距離の増加と共に増加又は減少している。角度は、距離の増加と共に増加することが好ましい。さらに、角度の変化としては、連続的増加、連続的減少、間欠的増加、間欠的減少、連続的増加と連続的減少を含む変化、あるいは、増加及び減少を含む間欠的变化が可能である。間欠的变化は、厚さ方向の途中で傾斜角が変化しない領域を含んでいる。角度は、角度が変化しない領域を含んでいて

10

20

30

40

50

も、全体として増加又は減少していればよい。さらに、角度は連続的に変化することが好ましい。

【0086】

光学異方性層は、円盤状液晶化合物を含有する液晶性組成物をハイブリッド配向状態に固定して形成された層であるのが好ましい。かかる態様では、光学異方性層の配向制御方向は、例えば、光学異方性層を形成する際に利用される配向膜の表面に施されたラビング処理のラビング軸によって決定され、一般的にはラビング軸方向と一致する。

光学異方性層がハイブリッド配向していれば、面内遅相軸に直交する面内において、法線方向から40度傾いた方向から測定したレターデーション $R[+40]$ と、該法線に対して逆に40度傾いた方向から測定したレターデーション $R[-40]$ の比が、下記式(I)または(II)を満たす。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ の場合

$$1.1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 4.0 \dots (I)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$ の場合

$$1.1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 4.0 \dots (II)$$

【0087】

支持体(又は配向膜)側の円盤状液晶性分子の長軸の平均方向は、一般に円盤状液晶性分子あるいは配向膜の材料を選択することにより、又はラビング処理方法を選択することにより、調整することができる。また、表面側(空気側)の円盤状液晶性分子の円盤面方向は、一般に円盤状液晶性分子あるいは円盤状液晶性分子と共に使用する添加剤の種類を選択することにより調整することができる。円盤状液晶性分子と共に使用する添加剤の例としては、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー及びポリマーなどを挙げることができる。長軸の配向方向の変化の程度も、上記と同様に、液晶性分子と添加剤との選択により調整できる。

【0088】

《光学異方性層中の他の添加物》

上記の液晶化合物と共に、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、液晶分子の配向性等を向上することができる。液晶性分子と相溶性を有し、液晶性分子の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しないことが好ましい。具体的には、特開2002-296423号、特開2001-330725号、特開2000-155216号等に記載されたものが好ましい。

【0089】

《光学異方性層の形成》

光学異方性層は、少なくとも一種の液晶化合物及び必要に応じて後述の重合性開始剤や任意の成分を含む組成物を、例えば塗布液として調製し、該塗布液を配向膜の表面(例えば、ラビング処理面)に塗布することで形成できる。

【0090】

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、テトラクロロエタン)、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。

【0091】

塗布液の塗布は、公知の方法(例、ワイヤーバーコーティング法、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。

【0092】

光学異方性層の厚さは、0.1~20 μm であることが好ましく、0.5~15 μm で

10

20

30

40

50

あることがさらに好ましく、1 ~ 10 μmであることが最も好ましい。

【0093】

光学異方性層の波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ は、5 ~ 65nmが好ましく、7 ~ 60nmがより好ましく、10 ~ 55がさらに好ましい。

光学異方性層の波長550nmにおいて面内遅相軸に直交する面内において、法線方向から40度傾いた方向から測定したレターデーション $R[+40^\circ]$ と、該法線に対して逆に40度傾いた方向から測定したレターデーション $R[-40^\circ]$ の比が、下記式(I)または(II)を満たすことが望ましい。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ の場合

$$1.1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \dots (I)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$ の場合

$$1.1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \dots (II)$$

10

【0094】

《液晶性分子の配向状態の固定》

配向膜等の表面上で配向させた液晶性分子を、配向状態を維持して固定するのが好ましい。固定化は、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。

光重合開始剤の使用量は、組成物(塗布液である場合は固形分)の0.01 ~ 20質量%の範囲にあることが好ましく、0.5 ~ 5質量%の範囲にあることがさらに好ましい。

20

【0095】

液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20mJ/cm² ~ 50J/cm²の範囲にあることが好ましく、20 ~ 5000mJ/cm²の範囲にあることがより好ましく、100 ~ 800mJ/cm²の範囲にあることがさらに好ましい。また、光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。

【0096】

《光学異方性層の配向膜》

本発明では、光学異方性層中の液晶化合物は配向軸によって配向制御され、その状態に固定されているのが好ましい。前記液晶化合物を配向制御する配向軸としては、光学異方性層と前記ポリマーフィルム(支持体)との間に形成された配向膜のラビング軸が挙げられる。但し、本発明において配向軸はラビング軸に限定されるものではなく、ラビング軸と同様に液晶化合物を配向制御し得るものであれば、いかなるものであってもよい。

30

【0097】

配向膜は、液晶性分子の配向方向を規定する機能を有する。従って、配向膜は本発明の好ましい態様を実現する上では必須である。しかし、液晶化合物を配向後にその配向状態を固定してしまえば、配向膜はその役割を果たしているために、本発明の構成要素としては必ずしも必須のものではない。即ち、配向状態が固定された配向膜上の光学異方性層のみを偏光子上に転写して本発明の偏光板を作製することも可能である。

40

【0098】

配向膜は、有機化合物(好ましくはポリマー)のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュア・プロジェット法(LB膜)による有機化合物(例、トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル)の累積のような手段で設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。

【0099】

配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。配向膜に使用するポリマーは、原則として、液晶性分子を配向させる機能のある分子構造を有する。本発明では、液晶性分子を配向させる機能に加えて、架橋性官能基(例、二重結合)を有する側

50

鎖を主鎖に結合させるか、あるいは、液晶性分子を配向させる機能を有する架橋性官能基を側鎖に導入することが好ましい。配向膜に使用されるポリマーは、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができし、これらの組み合わせを複数使用することができる。ポリマーの例には、例えば特開平8-338913号公報明細書中段落番号[0022]記載のメタクリレート系共重合体、スチレン系共重合体、ポリオレフィン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリカーボネート等が含まれる。シランカップリング剤をポリマーとして用いることができる。水溶性ポリマー(例、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール)が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールがさらに好ましく、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。重合度が異なるポリビニルアルコール又は変性ポリビニルアルコールを2種類併用することが特に好ましい。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

【0100】

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。

20

【0101】

架橋性官能基を有する側鎖を配向膜ポリマーの主鎖に結合させるか、あるいは、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導入すると、配向膜のポリマーと光学異方性層に含まれる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、多官能モノマーと多官能モノマーとの間だけではなく、配向膜ポリマーと配向膜ポリマーとの間、そして多官能モノマーと配向膜ポリマーとの間も共有結合で強固に結合される。従って、架橋性官能基を配向膜ポリマーに導入することで、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。

30

【0102】

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、ジオキサン誘導體、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。

40

【0103】

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

【0104】

配向膜は、基本的に、配向膜形成材料である上記ポリマー、架橋剤を含む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、任意の時期に行ってもよい

50

。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。その比率は質量比で水：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、更には光学異方層の層表面の欠陥が著しく減少する。

【0105】

配向膜形成時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。

10

【0106】

配向膜は、透明支持体上又は上記下塗層上に設けられる。配向膜は、上記のようにポリマー層を架橋したのち、表面をラビング処理することにより得ることができる。

【0107】

次に、配向膜を機能させて、配向膜の上に設けられる光学異方性層の液晶性分子を配向させる。その後、必要に応じて、配向膜ポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを反応させるか、あるいは、架橋剤を用いて配向膜ポリマーを架橋させる。

20

配向膜の膜厚は、0.1～10μmの範囲にあることが好ましい。

【0108】

また、光学補償フィルムは、フィルムを延伸して作製してもよい。

【0109】

[第1および第2偏光子]

本発明の液晶表示装置は、第1および第2偏光子を有し、互いの吸収軸を直交にして配置される。第1および第2偏光子の一態様は、偏光子の液晶セル側の表面に光学補償フィルムが積層され、他方の表面に保護フィルムが積層された楕円偏光板を用いる。

【0110】

前記楕円偏光板は、前記光学補償フィルムと直線偏光子（以下、単に「偏光子」という場合は「直線偏光子」をいうものとする）とを積層することによって作製することができる。光学補償フィルムは、直線偏光膜の保護膜を兼ねていてもよい。

30

【0111】

直線偏光子は、Optiva Inc. に代表される塗布型偏光膜、もしくはバインダーと、ヨウ素又は二色性色素からなる偏光膜が好ましい。直線偏光膜におけるヨウ素及び二色性色素は、バインダー中で配向することで偏向性能を発現する。ヨウ素及び二色性色素は、バインダー分子に沿って配向するか、もしくは二色性色素が液晶のような自己組織化により一方向に配向することが好ましい。現在、市販の偏光子は、延伸したポリマーを、浴槽中のヨウ素もしくは二色性色素の溶液に浸漬し、バインダー中にヨウ素、もしくは二色性色素をバインダー中に浸透させることで作製されるのが一般的である。

40

【0112】

第1および第2偏光子の表面に貼合される保護フィルムについては特に制限はなく、上記支持体として利用可能なポリマーフィルムの例から選択するのが好ましい。保護フィルムの好ましい一例は、トリアセチルセルロースフィルム等のセルロースアシレートフィルムである。

【0113】

本発明では、液晶セルの基板の配向軸と直線偏光膜の吸収軸、及びノ又は光学異方性層の配向軸が特定の角度に調整されている。

【0114】

50

[液晶表示装置]

本発明の捩れ配向モード液晶セルを用いた液晶表示装置は、図 1 1 に一例を示すように、第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 が該第 1 の偏光子に隣接する液晶セル 4 内の基板 4 1 表面における液晶のダイレクタ方向に対して 0° の角度に配置されており、第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 と第 2 の偏光子 5 の吸収軸 5 1 は直交しており、第 1 の偏光子 2 側の光学補償フィルム 3 の透明支持体 3 2 の遅相軸 3 2 1 と光学異方性層 3 1 の遅相軸 3 1 1 は、それぞれ第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 と平行となるように配置しており、第 2 の偏光子 5 側の光学補償フィルム 3 の透明支持体 3 2 の遅相軸 3 2 1 と光学異方性層 3 1 の遅相軸 3 1 1 は、それぞれ第 2 の偏光子 5 の吸収軸 5 1 と平行となるように配置している態様である。

また、本発明の液晶表示装置は、図 1 2 に一例を示すように、第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 が該第 1 の偏光子 2 に隣接する液晶セル基板 4 1 表面における液晶のダイレクタ方向に対して略 45° の角度に配置されており、第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 と第 2 の偏光子 5 の吸収軸 5 1 は直交しており、第 1 の偏光子 2 側の光学補償フィルム 3 の透明支持体 3 2 の遅相軸 3 2 1 は第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 と平行になるように配置し、光学異方性層 3 1 の遅相軸 3 1 1 は第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 と略 45° の角度となるように配置し、同様に、第 2 の偏光子 5 側の光学補償フィルム 3 の透明支持体 3 2 の遅相軸 3 2 1 および光学異方性層 3 1 の遅相軸 3 1 1 は、それぞれ第 2 の偏光子 5 の吸収軸 5 1 と平行および略 45° となるように配置している態様であってもよい。

【 0 1 1 5 】

また、図 1 3 に一例を示すように、第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 が該第 1 の偏光子 2 に隣接する液晶セル基板 4 1 表面における液晶のダイレクタ方向に対して略 45° の角度に配置されており、第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 と第 2 の偏光子 5 の吸収軸 5 1 は直交しており、第 1 の偏光子 2 側の光学補償フィルム 3 の透明支持体 3 2 の遅相軸 3 2 1 および光学異方性層 3 1 の遅相軸 3 1 1 は、それぞれ第 1 の偏光子 2 の吸収軸 2 1 と略 45° の角度となるように配置し、同様に、第 2 の偏光子 5 側の光学補償フィルム 3 の透明支持体 3 2 の遅相軸 3 2 1 および光学異方性層 3 1 の遅相軸 3 1 1 は、それぞれ第 2 の偏光子 5 の吸収軸 5 1 と略 45° となるように配置している態様であってもよい。

さらに、図 1 4 に一例を示すように、図 1 1 の態様に光学異方性層 3 1 A および光学異方性層 3 1 B の 2 層有する光学補償フィルムを用いてもよい。

【 0 1 1 6 】

また、本発明の液晶表示装置は、他の部材を含んでもよい。例えば、液晶セル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、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。

【 0 1 1 7 】

光散乱フィルムは、第 1 および第 2 偏光子よりも視認側に設けることで、正面コントラスト低下を抑制しつつ、下方向から見た時の階調反転を著しく改善することが出来るため好ましい。

【 0 1 1 8 】

さらにバックライトの発光効率を高めるために、プリズム状やレンズ状の集光型輝度向上シート(フィルム)を積層したり、偏光板の吸収による光ロス改善する偏光反射型の輝度向上シート(フィルム)をバックライトと液晶セルの間に積層してもよい。また、バックライトの光源を均一化させるための拡散シート(フィルム)を積層してもよく、逆に光源に面内分布をもたせるための反射、拡散パターンを印刷などで形成したシート(フィルム)を積層してもよい。

【 0 1 1 9 】

本発明におけるバックライトユニットから射出される光の輝度半値幅角度は 80° 以下であることが好ましく、 60° 以下がより好ましく、 40° 以下が最も好ましい。プリズムシートや光指向性を有する導光板を用いたり、プリズムシートを積層とすることでこの

10

20

30

40

50

値を達成することができる。上記範囲とすることで階調反転改善の観点から好ましい。ここで、輝度半値幅角度とは、正面輝度が半分の値になる角度のことを言い、上下もしくは左右における各角度の合計値の事を言う。また、上下もしくは左右で値が異なる場合は、広い方を取ることにする。

【実施例】

【0120】

以下に実施例を挙げて本発明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。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例に限定されるものではない。

【0121】

[実施例1]

<光学異方性層の作製>

《透明支持体の作製》

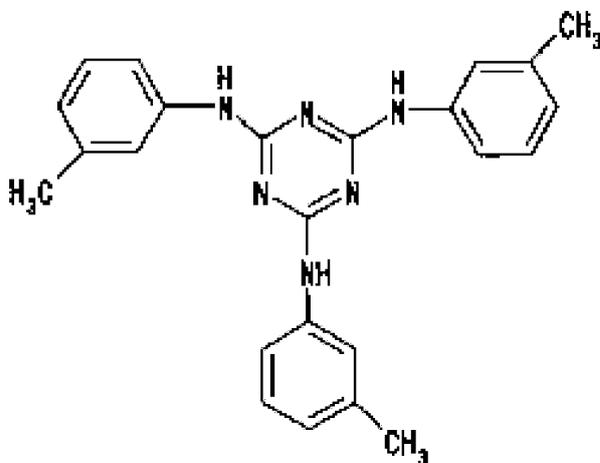
下記の組成物をミキシングタンクに投入し、30 に加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液C-1を調製した。

セルロースアセテート溶液組成(C-1)(質量部)	内層	外層
酢化度60.9%のセルロースアセテート	100	100
トリフェニルホスフェート(可塑剤)	7.8	7.8
ピフェニルジフェニルホスフェート(可塑剤)	3.9	3.9
メチレンクロライド(第1溶媒)	293	314
メタノール(第2溶媒)	71	76
1-ブタノール(第3溶媒)	1.5	1.6
シリカ微粒子(AEROSIL R972、日本アエロジル(株)製)	0	0.8
レターデーション上昇剤	1.7	0

【0122】

【化6】

レターデーション上昇剤



【0123】

得られたC-1の内層用ドープおよび外層用ドープを、三層共流延ダイを用いて、0 に冷却したドラム上に流延した。残留溶剂量が70質量%のフィルムをドラムから剥ぎ取り、両端をピンテナーにて固定して搬送方向のドロ-比を110%として搬送しながら80 で乾燥させ、残留溶剂量が10%となったところで、110 で乾燥させた。その

10

20

30

40

50

後、140 の温度で30分乾燥し、残留溶剤が0.3質量%のセルロースアセテートフィルム（厚み80 μm（外層：3 μm、内層：74 μm、外層：3 μm））の透明支持体1、2を作製した。この透明支持体の波長550 nmにおける面内レターデーションR_eは9 nm、厚さ方向のレターデーションR_tは90 nmであった。

【0124】

作製したセルロースアセテートを2.0 Nの水酸化カリウム溶液（25 ）に2分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗、乾燥した。

【0125】

《配向膜の作製》

この透明支持体上に、それぞれ、下記の組成の塗布液H-1を#16のワイヤーパーコーターで28 mL/m²塗布した。60 の温風で60秒、さらに90 の温風で150秒乾燥した。形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向に平行な方向に500回転/分で回転させてラビング処理を行い、配向膜を作製した。

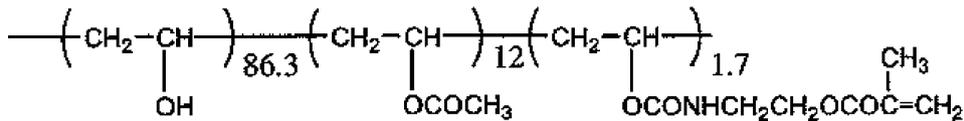
（配向膜塗布液組成 H-1）

下記の変性ポリビニルアルコール	10 質量部	
水	370 質量部	
メタノール	120 質量部	
グルタルアルデヒド（架橋剤）	0.5 質量部	20

【0126】

【化7】

変性ポリビニルアルコール



【0127】

《光学異方性層の作製》

下記塗布液K-1を、#3.2のワイヤーパーを用いて、フィルムの配向膜面に連続的に塗布した。室温から100 に連続的に加温する工程で、溶媒を乾燥させ、その後、135 の乾燥ゾーンで約90秒間加熱し、円盤状液晶化合物を配向させた。次に、80 の乾燥ゾーンに搬送させて、フィルムの表面温度が約100 の状態で、紫外線照射装置により、照度600 mWの紫外線を10秒間照射し、架橋反応を進行させ、円盤状液晶化合物を重合した。その後、室温まで放冷し、光学異方性層を形成し、光学補償フィルム1、2を作製した。

（光学異方性層塗布液組成 K-1）

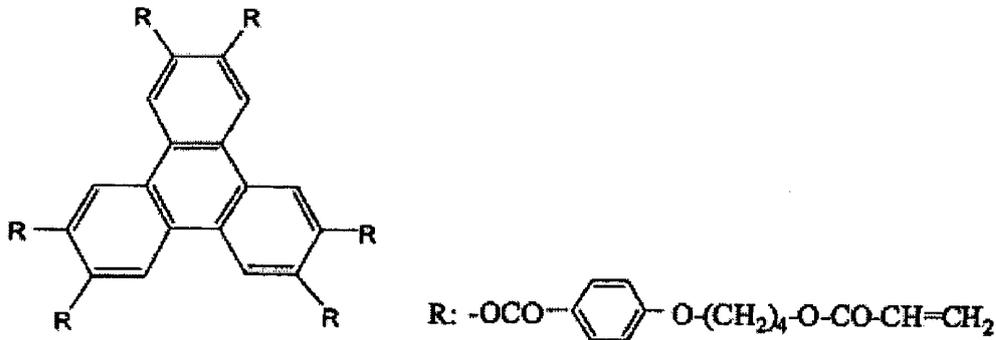
メチルエチルケトン	98 質量部	
下記円盤状液晶化合物（1）	41.01 質量部	
エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート （V#360、大阪有機化学（株）製）	4.06 質量部	
セルロースアセテートブチレート （CAB551-0.2、イーストマンケミカル社製）	0.34 質量部	
セルロースアセテートブチレート （CAB531-1、イーストマンケミカル社製）	0.11 質量部	
下記フルオロ脂肪族基含有ポリマー1	0.13 質量部	50

下記フルオロ脂肪族基含有ポリマー 2	0.03 質量部
光重合開始剤 (イルガキュア-907、チバガイギー社製)	1.35 質量部
増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製)	0.45 質量部

【0128】

【化8】

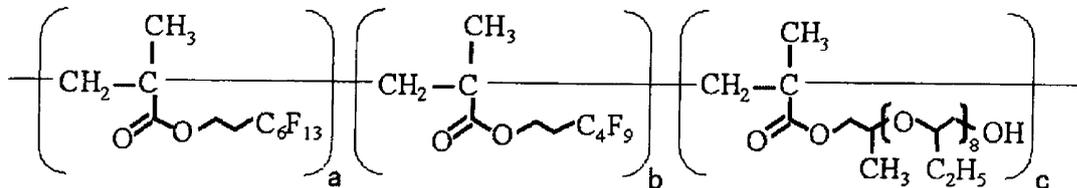
ディスコティック液晶性化合物 1



【0129】

【化9】

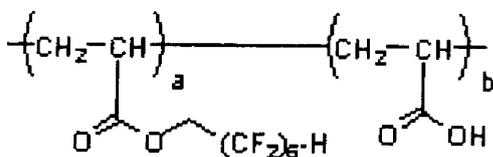
フルオロ脂肪族基含有ポリマー 1 (a/b/c=20/20/60 wt%)



【0130】

【化10】

フルオロ脂肪族基含有ポリマー 2 (a/b=98/2 wt%)



【0131】

《光学特性の測定》

光学異方性層の測定について、支持体をガラス板(コーニング社製イーグルXG)に変更した以外は同様に光学異方性層を作製し、KOBRA-WR(王子計測器(株)製)を用いて、波長550nmの面内レターデーションRe(550)を測定した。また、光学異方性層の遅相軸に直交する面内において、法線方向から±40度に傾斜した方向から波長550nmの光を入射させてレターデーションR[+40°]及びR[-40°]を測定し、R[-40°]/R[+40°]を算出した。

40

【0132】

<光散乱フィルムの作製>

《パターン配向膜付透明支持体Aの作製》

下記パターン配向膜用組成物を調製後、孔径0.2μmのポリプロピレン製フィルタでろ過して、パターン配向膜用塗布液を作製した。該塗布液をトリアセチルセルロースフィルム(TAC-TD80UL、富士フィルム(株)製)の表面に、14番バーで塗布を行

50

い、100 で1分間乾燥させた。次いで、ストライプマスクを、ストライプが搬送方向と平行になるように配向膜上に配置し、空気下にて365nmにおける照度50mW/cm²の空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて紫外線を2秒間照射して、光酸発生剤を分解し酸性化合物を発生させることにより配向膜を形成した。このとき、透過部のストライプ幅1μm、遮蔽部のストライプ幅1μmのストライプマスクを使用し露光を行った。マスク露光した後、フィルムの搬送方向に対して45度になる角度で1000rpmで1往復ラビング処理を行った。なお、パターン配向膜の膜厚は、0.5μmであった。

【0133】

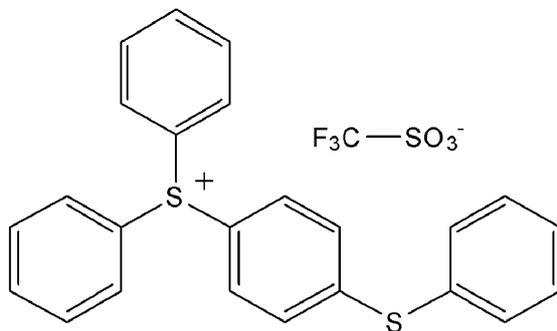
《パターン配向膜用組成物》

ポリマー材料	2.4質量部	10
(PVA103、クラレ(株)製ポリビニルアルコール)		
光酸発生剤(S-5)	0.11質量部	
メタノール	16.7質量部	
イソプロパノール	7.4質量部	
水	73.4質量部	

【0134】

【化11】

光酸発生剤S-5



【0135】

《光散乱フィルムAの作製》

下記の液晶化合物層用組成物を調製後、孔径0.2μmのポリプロピレン製フィルタでろ過して、塗布液として用いた。パターン配向膜付トリアセチルセルロースフィルム(TAC-TD80UL、富士フィルム(株)製)上に該塗布液を3番バーで塗布、膜面温度105 で2分間乾燥して液晶相状態とした後、75 まで冷却して、空気下にて160W/cm²の空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて紫外線を照射して、その配向状態を固定化して、光散乱フィルムAの作製を行った。

【0136】

液晶化合物層用組成物

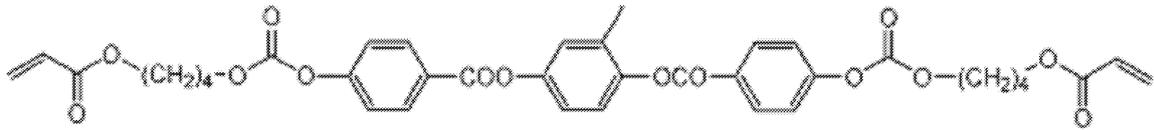
棒状液晶化合物(LC242、BASF(株)製)	100質量部	40
垂直配向剤A	0.5質量部	
垂直配向剤B	1.0質量部	
光重合開始剤	3.3質量部	
(イルガキュア907、BASF(株)製)		
増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製)	1.1質量部	
メチルエチルケトン	3000質量部	

【0137】

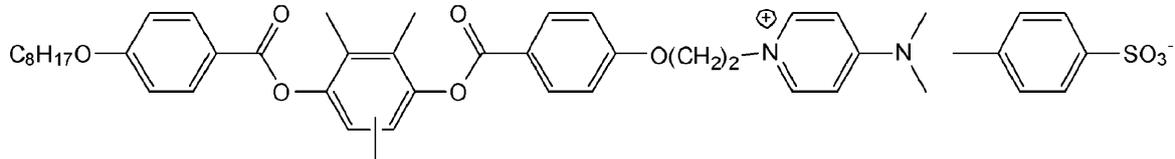
50

【化12】

棒状液晶性化合物 LC242

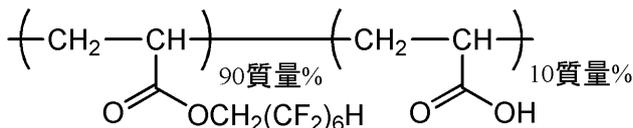


垂直配向剤 A



10

垂直配向剤 B



【0138】

《形状の評価》

20

形成された光散乱フィルム A の露光部（第 1 の位相差領域用配向層）及び未露光部の形状を VertScan 2.0（菱化システム（株）製）により分析したところ、図 15 に示すように、露光部の液晶化合物層は厚み $0.17 \mu\text{m}$ 、ピッチ $1.6 \mu\text{m}$ 、未露光部では、厚みがほぼ $0 \mu\text{m}$ であった。

【0139】

《光学性能の評価》

次に、KOBRA-21ADH（王子計測器（株）製）を用いて前記方法に従って、液晶化合物層における棒状液晶化合物の配向状態、遅相軸の方向、及び Re、Rth をそれぞれ測定した。Re（550）は 0 nm 、Rth（550）は 9 nm であり、棒状液晶化合物を、2 種の垂直配向剤の存在下、パターン配向膜上で配向させることによって、露光部で棒状液晶化合物が配向膜面に対して垂直配向（ダイレクタの傾き 0° ）したパターン液晶化合物層が得られたことが理解できる。

30

【0140】

《散乱面積比の測定》

得られた光散乱フィルム A に対し、ゴニオフォトメーターフォトメーター（GP-5 村上色彩技術研究所製）を用いて、光散乱フィルム A のフィルム面に対し法線方向から光を照射しその散乱光の光強度を光散乱フィルムのフィルム面の法線方向に対し $-80 \sim +80^\circ$ の範囲で光強度を測定した。これを S_0 （ ）とした。さらに、光散乱フィルム A のフィルム面に対し 60° の方向から光を照射しその散乱光の光強度を入射方向に対し $-80 \sim +80^\circ$ の範囲で光強度を測定した。これを S_{60} （ ）とした。

40

【0141】

< 偏光板の作製 >

作製した光学補償フィルム 1 を、透明支持体側と偏光膜側が合うように貼合し、偏光板を作製した。なお、フィルムの貼合面には、アルカリ鹼化処理を施した。また、偏光膜は、厚さ $80 \mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムをヨウ素水溶液中で連続して 5 倍に延伸し、乾燥して作製した、厚さ $20 \mu\text{m}$ の直線偏光膜を用い、また接着剤としては、ポリビニルアルコール（クラレ製 PVA-117H）3% 水溶液を用いた。

【0142】

< TN モード液晶表示装置の作製 >

TN モード液晶表示装置（S23A350H、サムスン電子（株）製）に使用されてい

50

る偏光板を剥がし、代わりに上記の作製した偏光板を、粘着剤を介して、図 11 の態様となるように視認側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。光散乱フィルムは、それぞれ TN モード液晶表示装置の視認側偏光板に、粘着剤を介して貼り付けた。

【 0 1 4 3 】

[実施例 2]

実施例 1 の光散乱フィルム A において、以下の液晶化合物層およびハードコート層を塗布した以外は、実施例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

【 0 1 4 4 】

《液晶化合物層 B の作製》

下記の液晶化合物層用組成物に変更し、12 番バーに変更して、膜厚を変更した以外、実施例 1 と同様の操作にてパターン液晶化合物層層 B を作製した。

【 0 1 4 5 】

液晶化合物層用組成

棒状液晶化合物 (LC242、BASF (株) 製)	1 0 0 質量部	
垂直配向剤 A	0 . 5 質量部	
垂直配向剤 B	1 . 0 質量部	
光重合開始剤	3 . 3 質量部	
(イルガキュア 9 0 7、BASF (株) 製)		20
増感剤 (カヤキュア - DETX、日本化薬 (株) 製)	1 . 1 質量部	
メチルエチルケトン	3 0 0 質量部	

【 0 1 4 6 】

< ハードコート層の形成 >

下記に示す組成の成分を配合してハードコート層用硬化性樹脂組成物を調製した。

シリカ微粒子 (日産化学社製 ; M E K S T)	: 1 3 3 質量部 (固形分 : 4 0 質量部)	
D P H A	: 6 0 質量部	
イルガキュア 1 8 4	: 4 質量部	30
M E K	: 5 7 質量部	

【 0 1 4 7 】

作製したパターン液晶化合物層層 B の凹凸面にハードコート層用硬化性樹脂組成物として前述の硬化性樹脂組成物を塗布し、温度 7 0 の熱オープン中で 6 0 秒間乾燥し、塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が 2 0 0 m J / c m² になるように照射して塗膜を硬化させることにより、膜厚 7 μ m (乾燥時) のハードコート層を形成した。この時、パターン液晶化合物層層 B の凹凸は完全にかくれ、表面は平滑な状態になった。

【 0 1 4 8 】

《形状の評価》

形成されたパターン光学異方性層 B の露光部 (第 1 の位相差領域用配向層) 及び未露光部の形状を V e r t S c a n 2 . 0 (菱化システム (株) 製) により分析したところ露光部は厚み 6 . 3 μ m、ピッチ 1 . 6 μ m、未露光部では、厚みがほぼ 0 μ m であった。

【 0 1 4 9 】

《光学性能の評価》

次に、K O B R A - 2 1 A D H (王子計測器 (株) 製) を用いて前記方法に従って、棒状液晶化合物の配向状態、遅相軸の方向、及び R e、R t h をそれぞれ測定した。R e (5 5 0) は 0 n m、R t h (5 5 0) は 3 1 5 n m であり、棒状液晶化合物を、2 種の垂直配向剤の存在下、パターン配向膜上で配向させることによって、露光部で棒状液晶化合物が配向膜面に対して垂直配向 (ダイレクタの傾き 0 °) したパターン光学異方性層が得

10

20

30

40

50

られたことが理解できる。

【0150】

[実施例3]

実施例1の光散乱フィルムAを、下記のように作製した以外は、実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0151】

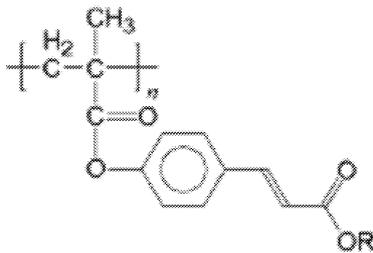
《パターン配向膜付透明支持体Cの作製》

下記に示す光架橋性ポリマーを使用した。市販のポリビニルシンナメート (Aldrich Chemical 製) を、メタノールで2回再沈殿させた。シンナモイルを側鎖に持つポリメタクリレートは、*n*-プロピル-2-(4-メタクリロキシフェニル)エチニル-カルボキシレ 10
ート (MOCinPr) のメタクリレートモノマーをラジカル重合することにより準備した。このモノマーのラジカル重合は次のような方法により10質量%溶液中で行った。

【0152】

光架橋性ポリマー

【化13】



Rは*n*-プロピル基 (C₃H₈) である。

【0153】

乾燥ベンゼン10mL中に以下を溶解し、アンプルに入れ凍結と解凍を繰返し、ガス抜きをした。

モノマー 1.0g

重合開始剤 (アゾビスイソブチロニトリル) 10mg

【0154】

ポリマーを分離する為、アンプルに蓋をし、10時間60℃に保った後、得られた溶液をメタノール中に注ぎ、メタノール中での再沈殿を起こした。これを繰り返すことにより、ポリマーを精製した。最後にポリマーを真空中で室温に6時間以上おき、乾燥した。ポリマーの熱特性は、示差走査熱量計 (DSC200 セイコー電子製) で測定したところ加熱速度±10℃/分であった。

【0155】

《パターン光配向膜の形成》

トリアセチルセルロースフィルム (TAC-TD80UL、富士フィルム(株)製) 上にモノクロロベンゼンと塩化メチレンを1対1で混ぜた1.5質量%溶液をスピコートすることで、厚み約60nmの光架橋性ポリマーの薄膜を得た。1.6μmピッチで0.8μmの開口があるストライプ状のマスクを介して、波長313nmの非偏光光を透明支持体の法線方向に対して斜め+40°方向から照射した。その後、マスクをストライプの長手方向と垂直方向に0.8μmずらし、波長313nmの非偏光光を透明支持体の法線方向に対して斜め-40°方向から照射した。313nmの光は150W Hg-Xランプ (San-ei Electric Mfg. Co., UV Supercure-230S) の出射光をNaOH中にK₂CrO₄を溶かした溶解フィルターとバンドパスフィルター (東芝製、UV-D35) に通すことで発生させた。

【0156】

《液晶化合物層の形成》

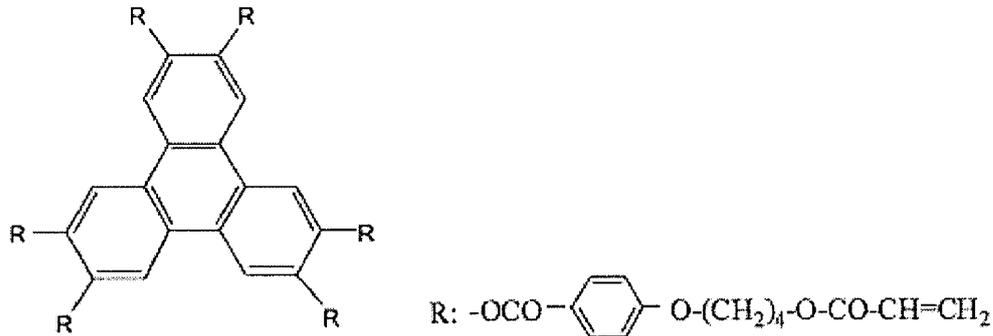
続いて、光開始剤0.5質量%を含む、4-メチル-2-ペンタノン溶液に溶かされた 50

前述の重合可能な下記円盤状液晶化合物溶液 20 質量% を光照射された薄膜上にスピコートし、これを熱することで円盤状ネマティック相と変化させ D L C 分子を配向させた後、円盤状液晶 (D L C) 分子の光重合が起るように U V 光を照射した。

【 0 1 5 7 】

円盤状液晶化合物

【 化 1 4 】



【 0 1 5 8 】

《 特性の評価 》

光散乱フィルムをマイクロトーム (ライカ製) でフィルム面に対し垂直方向で切削し、断面を偏光顕微鏡で観察した。フィルム面法線に対し $\pm 40^\circ$ 傾いた方向が偏光顕微鏡のクロスニコル偏光板の軸と揃ったときに $0.8 \mu\text{m}$ 幅の暗部が $1.6 \mu\text{m}$ ピッチで現れ、その厚みは約 $2.65 \mu\text{m}$ だった。このことから、フィルム面法線方向に対し $\pm 40^\circ$ 方向に配向した液晶化合物層が厚み $2.65 \mu\text{m}$ で $1.6 \mu\text{m}$ のピッチであることがわかった。

20

【 0 1 5 9 】

[実施例 4]

実施例 3 の光散乱フィルム上に、実施例 2 で作製したハードコート層を塗布した以外は、実施例 3 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

【 0 1 6 0 】

[実施例 5]

実施例 1 の光学補償フィルムの透明支持体および光学異方性層を以下のように作製し、図 1 2 の態様となるように偏光板などを配置した以外は実施例 1 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。なお、光散乱フィルムは、厚みを $2.65 \mu\text{m}$ から $1.8 \mu\text{m}$ に変えた以外は実施例 3 と同一のものを用いた。

30

【 0 1 6 1 】

< 透明支持体の作製 >

実施例 1 の透明支持体の作製において、内層用ドーブおよび外層用ドーブを、三層共流延ダイを用いて、 0° に冷却したドラム上に流延する際、内層用ドーブの流量を半分にした以外は、実施例 1 と同様にして透明支持体を作製した。セルロースアセテートフィルムは、厚み $40 \mu\text{m}$ (外層: $3 \mu\text{m}$ 、内層: $34 \mu\text{m}$ 、外層: $3 \mu\text{m}$) であり、作製したセルロースアセテートフィルムの $R_e(550)$ は 7nm 、 $R_{th}(550)$ は 45nm であった。

40

【 0 1 6 2 】

< 光学異方性層の作製 >

実施例 3 において、円盤状液晶溶液を 14 質量% に減らした以外は同様にして光学異方性層を作製した。

【 0 1 6 3 】

《 特性の評価 》

作製したフィルムをマイクロトームでフィルム面に対し垂直方向で切削し、断面を偏光顕微鏡で観察した。フィルム面法線に対し $\pm 40^\circ$ 傾いた方向が偏光顕微鏡のクロスニコル

50

偏光板の軸と揃ったときに $0.8 \mu\text{m}$ 幅の暗部が $1.6 \mu\text{m}$ ピッチで現れ、その厚みは約 $1.8 \mu\text{m}$ だった。このことから、フィルム面法線方向に対し $\pm 40^\circ$ 方向に配向した液晶化合物層が厚み $1.8 \mu\text{m}$ で $1.6 \mu\text{m}$ のピッチで作製できたことがわかった。

【0164】

[実施例6]

実施例1の光学補償フィルムの透明支持体および光学異方性層を以下のように作製し、図13の態様となるように偏光板などを配置した以外は実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。なお、光散乱フィルムは、厚みを $2.65 \mu\text{m}$ から $1.8 \mu\text{m}$ に変えた以外は実施例3と同一のものをを用いた。

【0165】

<透明支持体の作製>

特開平10-45804号公報、同08-231761号公報に記載の方法で、セルロースアシレート合成し、その置換度を測定した。具体的には、触媒として硫酸(セルロース100質量部に対し7.8質量部)を添加し、アシル置換基の原料となるカルボン酸を添加し40でアシル化反応を行った。この時、カルボン酸の種類、量を調整することでアシル基の種類、置換度を調整した。またアシル化後に40で熟成を行った。さらにこのセルロースアシレートの低分子量成分をアセトンで洗浄し除去した。

【0166】

《セルロースアシレート溶液C01の調製》

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアシレート溶液を調製した。各セルロースアシレート溶液の固形分濃度は22質量%となるように溶剤(メチレンクロライドおよびメタノール)の量は適宜調整した。

・セルロースアセテート(置換度2.45)	100.0質量部
・化合物A	19.0質量部
・メチレンクロライド	365.5質量部
・メタノール	54.6質量部

【0167】

《セルロースアシレート溶液C02の調製》

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアシレート溶液を調製した。各セルロースアシレート溶液の固形分濃度は22質量%となるように溶剤(メチレンクロライドおよびメタノール)の量は適宜調整した。

・セルロースアセテート(置換度2.81)	100.0質量部
・化合物A	12.0質量部
・メチレンクロライド	365.5質量部
・メタノール	54.6質量部

化合物Aはテレフタル酸/コハク酸/エチレングリコール/プロピレングリコール共重合体(共重合比[モル%]=27.5/22.5/25/25)を表し、化合物の末端がアセチル基で封止されている。

【0168】

セルロースアシレート溶液C01を用いて $56 \mu\text{m}$ の膜厚のコア層になるように、セルロースアシレート溶液C02を $2 \mu\text{m}$ の膜厚のスキンA層になるように、それぞれバンド延伸機を用いて流延した。引き続き、得られたウェブ(フィルム)をバンドから剥離し、クリップに挟み、テンターを用いて横延伸した。延伸温度 172°C 及び延伸倍率30%に設定した。その後、フィルムからクリップを外して 130°C で20分間乾燥させ、フィルムを得た。

作製した透明支持体の波長 550nm における面内レターデーション R_e は 50nm 、

10

20

30

40

50

厚さ方向のレターデーション R_{th} は 120 nm であった。

【0169】

< 光学異方性層の作製 >

下記塗布液を、#3.0のワイヤーバーを用いて、フィルムの配向膜面に連続的に塗布した。室温から 100°C に連続的に加温する工程で、溶媒を乾燥させ、その後、 135°C の乾燥ゾーンで約90秒間加熱し、円盤状液晶化合物を配向させた。次に、 80°C の乾燥ゾーンに搬送させて、フィルムの表面温度が約 100°C の状態、紫外線照射装置により、照度 600 mW の紫外線を10秒間照射し、架橋反応を進行させ、円盤状液晶化合物を重合した。その後、室温まで放冷し、光学異方性層を形成し、光学補償フィルムを作製した。

10

(光学異方性層塗布液組成)

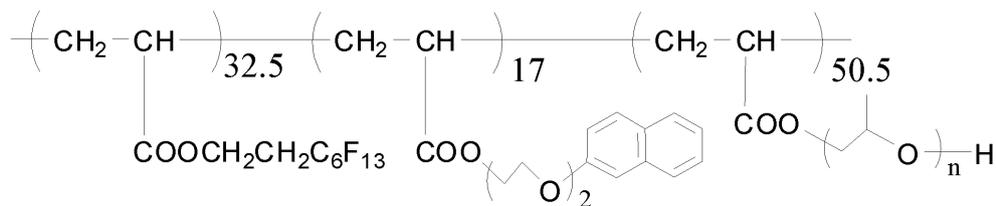
メチルエチルケトン	333.39 質量部
上記の円盤状液晶化合物 (1)	91.00 質量部
エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート (V # 360、大阪有機化学 (株) 製)	9.00 質量部
下記の空気界面配向制御剤	0.75 質量部
光重合開始剤 (イルガキュアー 907、チバガイギー社製)	3.00 質量部
増感剤 (カヤキュアー DETX、日本化薬 (株) 製)	1.00 質量部

20

【0170】

空気界面配向制御剤

【化15】



$n=6$

30

【0171】

[実施例 7]

実施例 1 の光学補償フィルムの透明支持体および光学異方性層を以下のように作製し、図 14 の態様となるように偏光板などを配置した以外は実施例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。なお、光散乱フィルムは、厚みを $2.65\ \mu\text{m}$ から $1.8\ \mu\text{m}$ に変えた以外は実施例 3 と同一のものを用いた。

【0172】

< 透明支持体の作製 >

40

実施例 1 の透明支持体の作製において、内層用ドーブおよび外層用ドーブを、三層共流延ダイを用いて、 0°C に冷却したドラム上に流延する際、内層用ドーブの流量を半分にした以外は、実施例 1 と同様にして透明支持体を作成及び配向膜を形成した。セルロースアセテートフィルム (厚み $40\ \mu\text{m}$ (外層 : $3\ \mu\text{m}$ 、内層 : $34\ \mu\text{m}$ 、外層 : $3\ \mu\text{m}$)) の透明支持体を作製した。作製したセルロースアセテートフィルムの波長 $550\ \text{nm}$ における面内レターデーション R_e は $7\ \text{nm}$ 、厚さ方向のレターデーション R_{th} は $45\ \text{nm}$ であった。

【0173】

< 配向膜の形成 >

作製した透明支持体上に実施例 1 と同様にして配向膜を形成した。

50

【 0 1 7 4 】

< 光学異方性層 A の作製 >

下記組成の棒状液晶化合物を含む塗布液を配向膜上に # 2 . 2 のワイヤーバーで連続的に塗布した。塗布後の溶媒の乾燥及び棒状液晶化合物の配向熟成のために、90 の温風で 60 秒間加熱した。続いて、UV 照射により液晶化合物の配向を固定化し、光学異方性層 A を作製した。

【 0 1 7 5 】

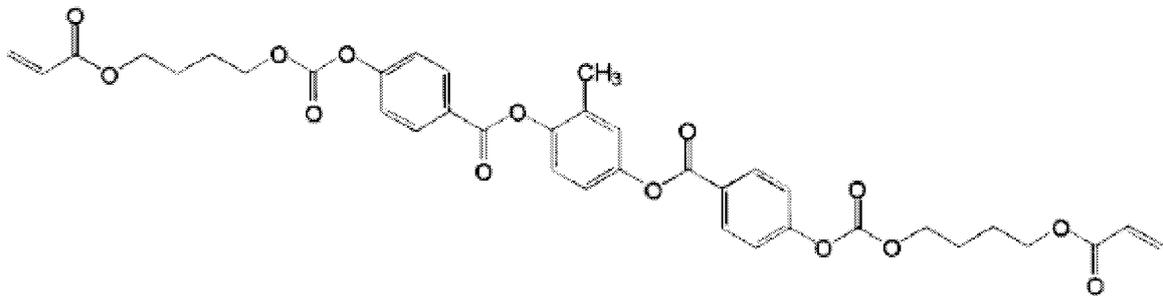
光学異方性層 A の塗布液組成

下記の棒状液晶化合物	1 0 0 質量部	10
下記の光重合開始剤	3 質量部	
増感剤 (カヤキュアー D E T X、日本化薬 (株) 製)	1 質量部	
下記のフッ素系ポリマー (D)	0 . 4 質量部	
下記の水平配向剤	0 . 2 質量部	
メチルエチルケトン	1 9 5 質量部	

【 0 1 7 6 】

棒状液晶化合物

【 化 1 6 】

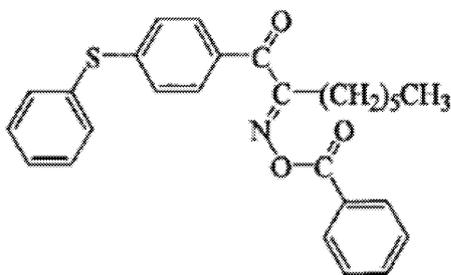


20

【 0 1 7 7 】

光重合開始剤

【 化 1 7 】

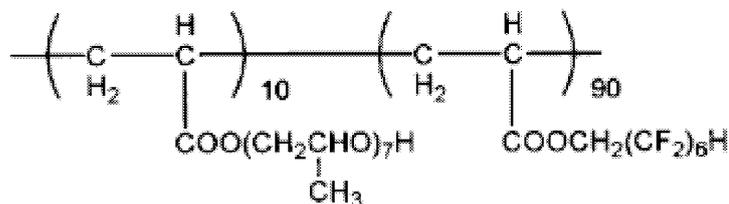


30

【 0 1 7 8 】

フッ素系ポリマー (D)

【 化 1 8 】



40

【 0 1 7 9 】

水平配向剤

50

以下のHPLC条件下での測定により保持時間が31.5min付近にあるピークを8置換体、27~29min付近にあるピーク群を7置換体、22~25min付近にあるピーク群を6置換体、15~20min付近にあるピーク群を5置換体、8.5~13min付近にあるピーク群を4置換体、3~6min付近にあるピーク群を3置換体としてそれぞれの面積比を合計した値に対する平均置換度を算出した。

《HPLC測定条件》

カラム：TSK-gel ODS-100Z（東ソー）、4.6*150mm、ロット番号（P0014）

溶離液A：H₂O = 100、溶離液B：AR = 100。A、BともにAcOH、NEt₃各0.1%入り

流量：1ml/min、カラム温度：40、波長：254nm、感度：AUX2、注入量：10μl、リンス液：THF / H₂O = 9 / 1 (vol比)

サンプル濃度：5mg / 10ml (THF)

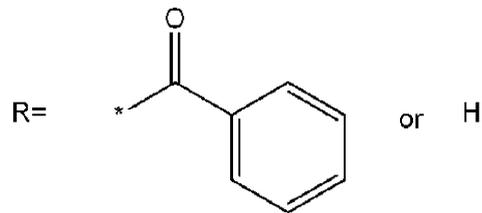
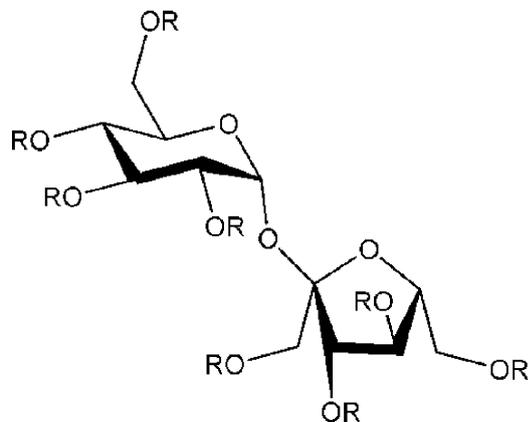
なお、糖エステル2についても同様にして平均エステル置換度を測定することができるが、下記糖エステル2はエステル置換度がほぼ100%の単一の化合物であった。

また全ての実施例で使用したスクロースベンゾエートは、全て反応溶媒であるトルエンの減圧乾燥（10mmHg以下）を行い100ppm未満であるものを使用した。

【0186】

【化20】

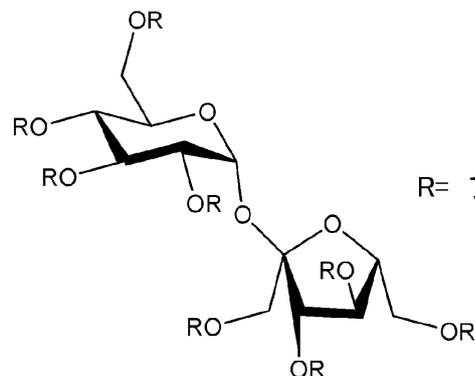
糖エステル1：平均エステル置換率71%



【0187】

【化21】

糖エステル2：平均エステル置換率100%（単一化合物）



R= アセチル基 / i-ブチリル基 (2/6)

【0188】

《マツト剤分散液Bの調製》

下記の組成物を分散機に投入し、攪拌して各成分を溶解し、マツト剤分散液1-Bを調

10

20

30

40

50

製した。

マット剤分散液 B の組成

平均粒子サイズ 16 nm のシリカ粒子 (AEROSIL R972、日本アエロジル(株)製)	10.0 質量部	
メチレンクロライド	72.8 質量部	
メタノール	3.9 質量部	
ブタノール	0.5 質量部	
セルロースエステル溶液 A	10.3 質量部	10

【0189】

《紫外線吸収剤溶液 C - 1 の調製》

下記の組成物を別の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、紫外線吸収剤溶液 C - 1 を調製した。

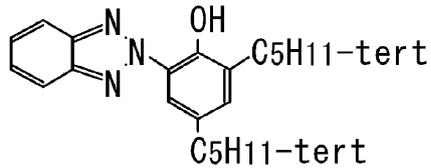
紫外線吸収剤溶液 C - 1 の組成

紫外線吸収剤 (下記 UV - 1)	10.0 質量部	
紫外線吸収剤 (下記 UV - 2)	10.0 質量部	20
メチレンクロライド	55.7 質量部	
メタノール	10 質量部	
ブタノール	1.3 質量部	
セルロースエステル溶液 A	12.9 質量部	

【0190】

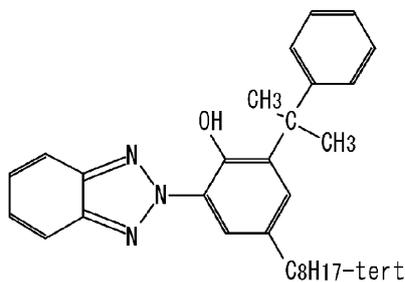
【化 2 2】

(UV-1)



10

(UV-2)



20

【0191】

《紫外線吸収剤溶液 C - 2 の調製》

下記の組成物を別の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、紫外線吸収剤溶液 C - 2 を調製した。

30

紫外線吸収剤溶液 C - 2 の組成

紫外線吸収剤 (上記 UV - 2)	10.0 質量部
メチレンクロライド	55.7 質量部
メタノール	10 質量部
ブタノール	1.3 質量部
セルロースエステル溶液 A	12.9 質量部

【0192】

<セルロースエステルフィルムの作製>

40

セルロースエステル溶液 A に、マット剤分散液 B を、セルロースエステル 100 質量部当たり、前記糖エステル 1 が 5.5 質量部、前記糖エステル 2 が 1.5 質量部になるように加えた。得られた溶液にさらに紫外線吸収剤 (UV - 1) 及び紫外線吸収剤 (UV - 2) がそれぞれ 1.0 質量% の添加量となるように紫外線吸収剤溶液 C - 1、あるいは、C - 2 を加え、加熱しながら十分に攪拌して各成分を溶解し、ドープを調製した。得られたドープを 30 に加温し、流延ギーサーを通して直径 3 m のドラムである鏡面ステンレス支持体上に流延した。支持体の表面温度は - 5 に設定し、塗布幅は 1470 mm とした。流延部全体の空間温度は、15 に設定した。そして、流延部の終点部から 50 cm 手前で、流延して回転してきたセルロースエステルフィルムをドラムから剥ぎ取った後、両端をピンテナーでクリップした。剥ぎ取り直後のセルロースエステルウェブの残留溶媒

50

量は70%およびセルロースエステルウェブの膜面温度は5℃であった。

【0193】

ピンテナーで保持されたセルロースエステルウェブは、乾燥ゾーンに搬送した。初めの乾燥では45℃の乾燥風を送風した。次に110℃で5分、さらに140℃で10分乾燥した。作製したセルロースエステルフィルムの膜厚は40μmであった。

【0194】

作製したセルロースエステルフィルムを2.0Nの水酸化カリウム溶液(25%)に2分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗、乾燥した。

【0195】

[比較例1]

実施例3の光散乱フィルムの膜厚を2.65μmから1.8μmに調整した以外は実施例3と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0196】

[比較例2]

特開2006-201388号公報の[0040]~[0042]を参照して作製した光拡散セルを光拡散フィルムの変わりに使用した以外は、実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0197】

[比較例3]

実施例3の光散乱フィルムの透明支持体を以下のように調製した以外は実施例3と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0198】

<パターン配向膜付透明支持体の作製>

実施例3のパターン配向膜付透明支持体の作製において、ストライプ状のマスクとして0.3μmピッチで0.15μmの開口があるマスクを使用し、1回目のマスク使用後、マスクをストライプの長手方向と垂直方向に0.15μmずらした以外は実施例5と同様にしてパターン配向膜付透明支持体を作製した。

【0199】

《特性の評価》

出来上がったフィルムをマイクロトームでフィルム面に対し垂直方向で切削し、断面を偏光顕微鏡で観察した。フィルム面法線に対し±40°傾いた方向が偏光顕微鏡のクロスニコル偏光板の軸と揃ったときに0.15μm幅の暗部が0.3μmピッチで現れ、その厚みは約1.8μmだった。このことから、フィルム面法線方向に対し±40°方向に配向した円盤状液晶化合物分子が厚み1.8μmで0.3μmのピッチで作製できたことがわかった。

【0200】

[比較例4]

実施例3の光散乱フィルムの透明支持体を以下のように調製した以外は実施例3と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0201】

<パターン配向膜付透明支持体の作製>

実施例5のパターン配向膜付透明支持体の作製において、ストライプ状のマスクとして4μmピッチで2μmの開口があるマスクを使用し、1回目のマスク使用後、マスクをストライプの長手方向と垂直方向に2μmずらした以外は同様にパターン配向膜付透明支持体を作成した。

【0202】

《特性の評価》

出来上がったフィルムをマイクロトームでフィルム面に対し垂直方向で切削し、断面を偏光顕微鏡で観察した。フィルム面法線に対し±40°傾いた方向が偏光顕微鏡のクロスニコル偏光板の軸と揃ったときに2μm幅の暗部が4μmピッチで現れ、その厚みは約1.8μmだった。

10

20

30

40

50

8 μm だった。このことから、フィルム面法線方向に対し $\pm 40^\circ$ 方向に配向した円盤状液晶化合物分子が厚み1.8 μm で4 μm のピッチで作製できたことがわかった。

【0203】

[比較例5]

実施例3の光散乱フィルムの透明支持体を以下のように調製した以外は実施例3と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0204】

<パターン配向膜付透明支持体の作製>

実施例5のパターン配向膜付透明支持体の作製において、波長313 nmの非偏光光を透明支持体の法線方向に対して斜め $\pm 1^\circ$ 方向から照射した以外は同様にしてパターン配向膜付透明支持体を作製した。

【0205】

《特性の評価》

出来上がったフィルムをマイクロトームでフィルム面に対し垂直方向で切削し、断面を偏光顕微鏡で観察した。フィルム面法線に対し $\pm 1^\circ$ 傾いた方向が偏光顕微鏡のクロスニコル偏光板の軸と揃ったときに0.8 μm 幅の暗部が1.6 μm ピッチで現れ、その厚みは約1.8 μm だった。このことから、フィルム面法線方向に対し $\pm 1^\circ$ 方向に配向した円盤状液晶化合物分子が厚み1.8 μm で1.6 μm のピッチで作製できたことがわかった。

【0206】

[比較例6]

実施例3の光散乱フィルムの透明支持体を以下のように調製した以外は実施例3と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0207】

<パターン配向膜付透明支持体の作製>

実施例5のパターン配向膜付透明支持体の作製において、波長313 nmの非偏光光を透明支持体の法線方向に対して斜め $\pm 65^\circ$ 方向から照射した以外は同様にしてパターン配向膜付透明支持体を作製した。

【0208】

《特性の評価》

出来上がったフィルムをマイクロトームでフィルム面に対し垂直方向で切削し、断面を偏光顕微鏡で観察した。フィルム面法線に対し $\pm 65^\circ$ 傾いた方向が偏光顕微鏡のクロスニコル偏光板の軸と揃ったときに0.8 μm 幅の暗部が1.6 μm ピッチで現れ、その厚みは約1.8 μm だった。このことから、フィルム面法線方向に対し $\pm 65^\circ$ 方向に配向した円盤状液晶化合物分子が厚み1.8 μm で1.6 μm のピッチで作製できたことがわかった。

【0209】

[比較例7]

実施例1の光散乱フィルムの透明支持体および液晶化合物層を以下のように作製した以外は実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0210】

<パターン配向膜付透明支持体Eの作製>

実施例1において、下記のパターン配向膜用組成物に変更し、透過部のストライプピッチ1.6 μm 、遮蔽部のストライプピッチ1.6 μm のストライプマスクを使用した以外、実施例1と同様の操作にてパターン配向膜付透明支持体Eを作製した。

【0211】

《パターン配向膜用組成物》

ポリマー材料

2.4 質量部

(PVA103、クラレ(株)製ポリビニルアルコール)

メタノール

16.7 質量部

10

20

30

40

50

イソプロパノール 7.5 質量部
水 73.4 質量部

【0212】

<パターン液晶化合物層Eの作製>

実施例1において、下記の光学異方性層用組成物に変更した以外、実施例1と同様の操作にてパターン液晶化合物層Eを作製した。

【0213】

液晶化合物用組成

棒状液晶化合物 (LC242、BASF (株) 製)	100 質量部	
垂直配向剤A	0.5 質量部	
光重合開始剤 (イルガキュア907、BASF (株) 製)	3.3 質量部	
増感剤 (カヤキュア - DETX、日本化薬 (株) 製)	1.1 質量部	
メチルエチルケトン	1300 質量部	

10

【0214】

《形状の評価》

形成されたパターン液晶化合物層の露光部及び未露光部の形状をVertScan 2.0 (菱化システム (株) 製) により分析したところ、露光部は厚み0.08 μm、ピッチ1.6 μm、未露光部では厚み0.07 μm、ピッチ1.6 μmであった。

20

【0215】

《光学性能の評価》

次に、KOBRA-21ADH (王子計測器 (株) 製) を用いて前記方法に従って、棒状液晶化合物の配向状態、遅相軸の方向、及びRe、Rthをそれぞれ測定した。第1位相差領域 (露光部) のRe (550) は0 nm、Rth (550) は40 nmであり、第2位相差領域 (未露光部) のRe (550) は0 nm、Rth (550) は35 nmであり、棒状液晶化合物を、垂直配向剤の存在下、パターン配向膜上で配向させることによって、棒状液晶化合物が配向膜面に対して垂直配向 (ダイレクタの傾き0°) した液晶化合物層が得られたことが理解できる。

30

【0216】

[比較例8]

実施例1の光散乱フィルムの液晶化合物層を以下のように作製した以外は実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

【0217】

<パターン液晶化合物層の作製>

下記の液晶化合物層用組成物に変更し、24番バーに変更して、厚みを変えた以外、実施例1と同様の操作にてパターン液晶化合物層を作製した。

【0218】

40

液晶化合物層用組成

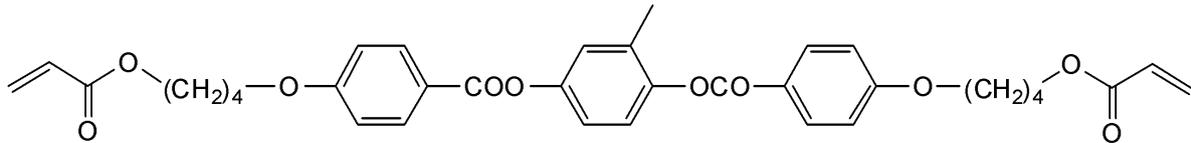
棒状液晶化合物A	100 質量部	
垂直配向剤A	0.5 質量部	
垂直配向剤B	1.0 質量部	
光重合開始剤 (イルガキュア907、BASF (株) 製)	3.3 質量部	
増感剤 (カヤキュア - DETX、日本化薬 (株) 製)	1.1 質量部	
メチルエチルケトン	300 質量部	

50

【 0 2 1 9 】

【 化 2 3 】

棒状液晶化合物 A



10

【 0 2 2 0 】

《形状の評価》

形成されたパターン液晶化合物層の露光部及び未露光部の形状を V e r t S c a n 2 . 0 (菱化システム(株)製)により分析したところ、露光部は厚み 15 μm、ピッチ 1 . 6 μm、未露光部では、ほぼ厚み 0 μmであった。

【 0 2 2 1 】

《光学性能の評価》

次に、K O B R A - 2 1 A D H (王子計測器(株)製)を用いて前記方法に従って、棒状液晶化合物の配向状態、遅相軸の方向、及び R e 、 R t h をそれぞれ測定した。R e (5 5 0) は 0 n m 、 R t h (5 5 0) は 7 5 0 n m であり、棒状液晶化合物を、2種の垂直配向剤の存在下、パターン配向膜上で配向させることによって、第1位相差領域(露光部)で棒状液晶化合物が配向膜面に対して垂直配向(ダイレクタの傾き 0 °)したパターン液晶化合物層が得られたことが理解できる。

20

【 0 2 2 2 】

[液晶表示装置の評価]

<階調反転>

上記で作製した各液晶表示装置に I S O 1 2 6 4 0 - 1 : 1 9 9 7、規格番号 J I X 9 2 0 1 : 1 9 9 5、画像名 ポートレイトを表示し、暗室にて目視で下方向(極角 3 0 °)から観察して、表示画像の階調反転を評価した。

5 : 下方向での階調反転はほとんど観察されず、実用上問題ない。

4 : 下方向での階調反転は概ね観察されず、実用上問題ない。

3 : 下方向での階調反転が小さく、実用上問題ない。

2 : 下方向での階調反転が発生するが、実用上問題ない。

1 : 下方向での階調反転が悪いため、実用上問題ある。

30

【 0 2 2 3 】

(正面CRの評価)

上記で作製した各液晶表示装置について、測定機“ E Z - C o n t r a s t X L 8 8 ”(E L D I M 社製)を用いて、黒表示(L 0)及び白表示(L 7)で正面方向(表示面に対して法線方向)の輝度を測定し、コントラスト比(白輝度/黒輝度)を算出し、以下の基準で評価した。

A : 正面CRが1 2 0 0 以上

B : 正面CRが1 0 0 0 以上、1 2 0 0 未満

C : 正面CRが8 0 0 以上、1 0 0 0 未満

D : 正面CRが8 0 0 未満

40

【 0 2 2 4 】

【 表 1 】

ハードコート層の有無		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
光散乱 フィルム	散乱面積比	無し	有り	無し	有り	無し	無し	無し	無し
	素材	棒状	1060	1060	1060	1060	1060	1060	1060
		ne	1.593	棒状	DLC	DLC	DLC	DLC	DLC
	ダイレクタの傾き	no	1.491	1.593	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543
		厚み(μm)	0°	0°	40°	40°	40°	40°	40°
	ピッチ(μm)	0.17	6.3	2.65	2.65	1.8	1.8	1.8	1.8
		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
	偏光板1	吸収軸	45	45	45	45	90	90	90
		遅相軸	45	45	45	45	90	45	90
	透明支持体1	Re/Rth	7/90	7/90	7/90	7/90	7/45	50/120	7/45
遅相軸		-	-	-	-	-	-	45	
光学異方性層A 棒状液晶水平配向層	Re(550)	-	-	-	-	-	-	51	
	遅相軸	135	135	135	135	135	135	135	
光学異方性層1	Re1(550)	49	49	49	49	13	25	25	
	R[-40]/R[+40]	4.2	4.2	4.2	4.2	16.1	11	11	
光学異方性層A+光学異方性層1のReのラベリング方向 (偏光板1と隣接する側)	-	-	-	-	-	-	-	-26	
液晶セル	45	45	45	45	45	45	45	45	
	135	135	135	135	0	135	0	135	
透明支持体2	Re/Rth	7/90	7/90	7/90	7/90	7/45	50/120	7/45	
	遅相軸	-	-	-	-	-	-	135	
光学異方性層B 棒状液晶水平配向層	Re(550)	-	-	-	-	-	-	51	
	遅相軸	45	45	45	45	45	45	45	
光学異方性層2	Re2(550)	49	49	49	49	13	25	25	
	R[-40]/R[+40]	4.2	4.2	4.2	4.2	16.1	11	11	
光学異方性層A+光学異方性層1のReのラベリング方向	-	-	-	-	-	-	-	-26	
偏光板2	135	135	135	135	0	0	0	135	
	11	11	11	11	12	12	13	14	
図面No.	3	4	4	4	5	5	5	5	
	C	B	B	B	A	A	A	A	
下階調反転	下階調反転	下階調反転	下階調反転	下階調反転	下階調反転	下階調反転	下階調反転	下階調反転	
	正面CR	正面CR	正面CR	正面CR	正面CR	正面CR	正面CR	正面CR	
評価項目	評価項目	評価項目	評価項目	評価項目	評価項目	評価項目	評価項目	評価項目	
	表示性能	表示性能	表示性能	表示性能	表示性能	表示性能	表示性能	表示性能	

【 測 2 】

ハードコート層の有無		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	
層構成	光散乱フィルム	無し								
	散乱面積比	35	20	0	1	0	0	0	1	
		DLC	棒状	DLC	DLC	DLC	DLC	DLC	棒状	棒状
	素材	1.543	1.593	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.593	1.593
		1.604	1.491	1.604	1.604	1.604	1.604	1.604	1.491	1.491
		40°	0°	40°	40°	1°	89°	0°	0°	0°
	厚み(μm)	1.8	0	1.8	1.8	1.8	1.8	0.01	15	
	ピッチ(μm)	1.6	2	0.3	4	1.6	1.6	1.6	1.6	
	第1偏光子	吸収軸	45	45	45	45	45	45	45	45
		遅相軸	45	45	45	45	45	45	45	45
Re/Rth		7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	
遅相軸		-	-	-	-	-	-	-	-	
Re(550)		-	-	-	-	-	-	-	-	
光学補償フィルム1	棒状液晶水平配向層	135	135	135	135	135	135	135	135	
	遅相軸	49	49	49	49	49	49	49	49	
	Re1(550)	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	
	R[-40]/R[+40]	-	-	-	-	-	-	-	-	
液晶セル	光学異方性層A+光学異方性層1のReの和	45	45	45	45	45	45	45	45	
	ラビング方向									
	(偏光板1と隣接する側)									
	遅相軸	135	135	135	135	135	135	135	135	
	Re/Rth	7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	7/90	
	遅相軸	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Re(550)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	遅相軸	45	45	45	45	45	45	45	45	
	Re2(550)	49	49	49	49	49	49	49	49	
	R[-40]/R[+40]	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	
第2偏光子	光学異方性層A+光学異方性層1のReの和	135	135	135	135	135	135	135	135	
	吸収軸	11	11	11	11	11	11	11	11	
表示性能	図面No.	2	2	1	2	1	1	1	3	
	下階調反転	C	D	B	D	B	B	B	D	
	正面CR									

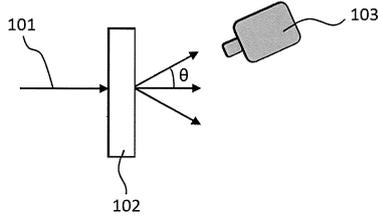
表から、光散乱フィルムの液晶化合物層の液晶化合物間のピッチが $0.35 \sim 3 \mu\text{m}$ となるように繰り返しパターンが液晶表示装置の液晶ダイレクタ方向に対して 45° の向きに形成されており、かつ、その厚さが、 $0.17 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、光散乱フィルムのゴニオフォトメーター散乱プロファイルの重み付き散乱面積比が所定の式を満たす実施例は、下階調反転および正面コントラストが優れることがわかる。

【符号の説明】

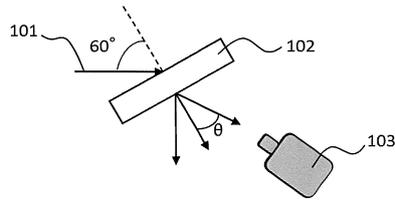
【0227】

1	光散乱フィルム	
1 1	支持体	
1 2	液晶化合物層	10
1 2 A	パターン液晶化合物層	
2	第 1 の偏光子	
2 1	第 1 の偏光子の吸収軸	
3	光学補償フィルム	
3 1	光学異方性層	
3 1 1	光学異方性層の遅相軸	
3 1 A	光学異方性層 A	
3 1 1 A	光学異方性層 A の遅相軸	
3 1 B	光学異方性層 B	
3 1 1 B	光学異方性層 B の遅相軸	20
3 2	支持体	
3 2 1	支持体の遅相軸	
4	液晶セル	
4 1	第 1 の基板	
4 2	液晶層	
4 3	第 2 の基板	
5	第 2 の偏光子	
5 1	第 2 の偏光子の吸収軸	
1 0 1	照射する光	
1 0 2	光散乱フィルム	30
1 0 3	測定器	

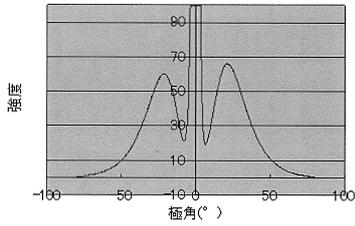
【図1】



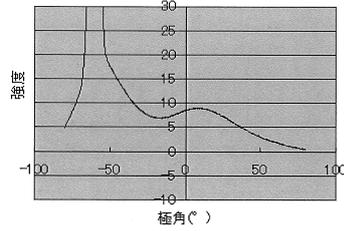
【図4】



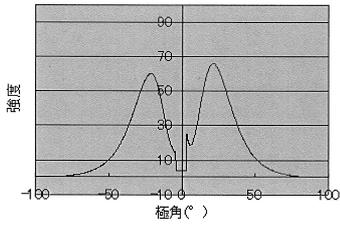
【図2】



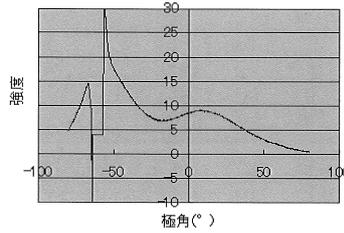
【図5】



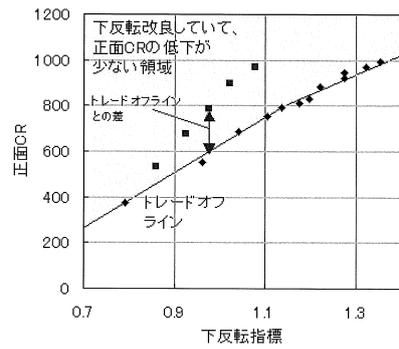
【図3】



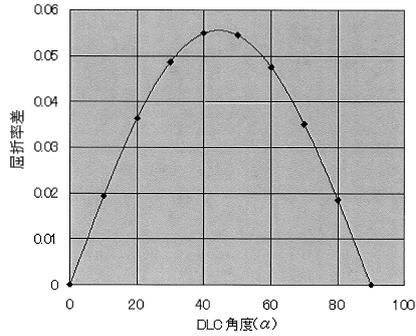
【図6】



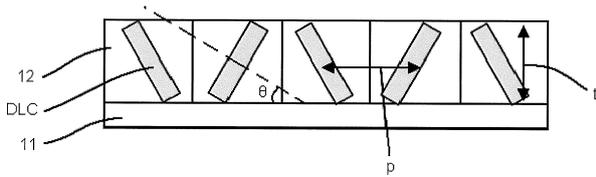
【図7】



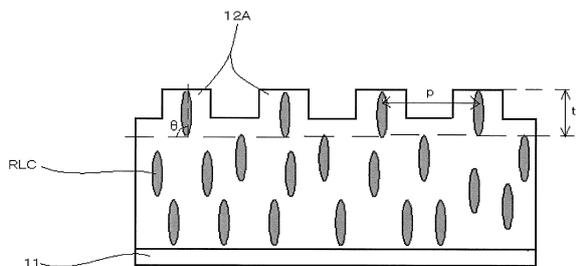
【図9】



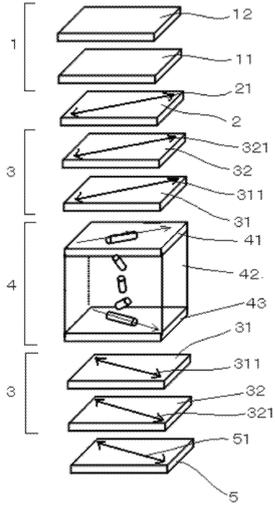
【図8】



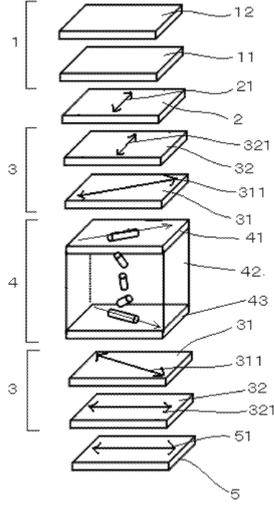
【図10】



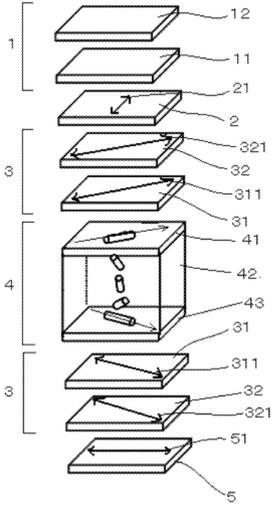
【図 1 1】



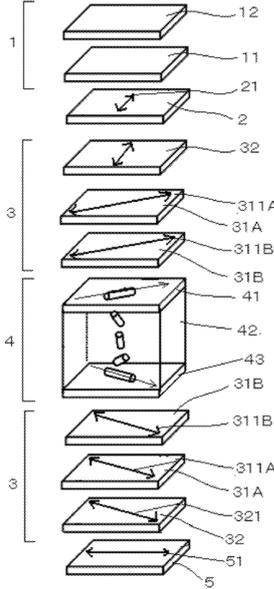
【図 1 2】



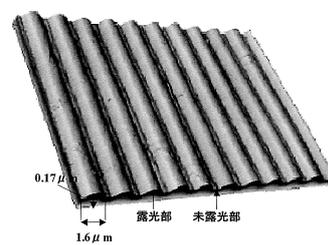
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 寛
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 大谷 健人
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内

審査官 福村 拓

- (56)参考文献 特開平09-105920(JP,A)
特開2002-090523(JP,A)
特開平09-113904(JP,A)
特開2004-070345(JP,A)
特開2009-237418(JP,A)
特開2009-093166(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1335