

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2013年8月8日(08.08.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/115274 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02F 1/13363 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)  
G02B 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/052097
- (22) 国際出願日: 2013年1月30日(30.01.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2012-017348 2012年1月30日(30.01.2012) JP  
特願 2012-164233 2012年7月24日(24.07.2012) JP  
特願 2012-244779 2012年11月6日(06.11.2012) JP  
特願 2012-254521 2012年11月20日(20.11.2012) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1060031 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 寛(SATO Hiroshi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 矢内 雄二郎(YANAI Yujiro); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 関口 恵(SEKIGUCHI Megumi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 山本 昌(YAMAMOTO Akira); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 高松 猛, 外(TAKAMATSU Takeshi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング9階 航栄特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

(57) Abstract: Provided is a liquid-crystal display device, especially a TN-mode liquid-crystal display device, with which a degradation of front face white brightness is alleviated, and angle of view display performance is good. A liquid-crystal display device is characterized in that layers in which compositions are cured which include first and second liquid-crystal compounds which are respectively included in first and second optical correction films respectively have in-plane retardation  $R_e(550)$  in a wavelength of 550nm of 5-65nm, and in a plane which is orthogonal to an in-plane slow axis, a proportion of a retardation  $R[+40^\circ]$  which is measured from a direction which inclines  $40^\circ$  from a normal direction and a retardation  $R[-40^\circ]$  which is measured from a direction which inclines  $-40^\circ$  with respect to the normal satisfies formula (I) or formula (II), following: if  $R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ ,  $1.1 \leq R[+40^\circ]/R[-40^\circ] \leq 40$  (I); if  $R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$ ,  $1.1 \leq R[-40^\circ]/R[+40^\circ] \leq 40$  (II)

(57) 要約: 正面白輝度の低下を抑制し、かつ、視野角表示性能のよい液晶表示装置、特にTNモード液晶表示装置の提供。第1と第2の光学補償フィルムにそれぞれ含まれる第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が5~65nmであり、及び、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)又は(I')を満たすことを特徴とする液晶表示装置。 $R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ の場合  $1.1 \leq R[+40^\circ]/R[-40^\circ] \leq 40 \cdots (I)$   $R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$ の場合  $1.1 \leq R[-40^\circ]/R[+40^\circ] \leq 40 \cdots (I')$

WO 2013/115274 A1

## 明 細 書

**発明の名称：液晶表示装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、広視野角特性を有する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、液晶組成物を含有する組成物を硬化した層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（特許文献1）。

TNモードの課題として、液晶セルの液晶分子のダイレクター方向に対して45度の位置（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若しくは階調の反転（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。この解決手段として、偏光板の吸収軸を液晶セルの液晶分子のダイレクターに対し、平行でも直交でもない向きにする提案がなされている（特許文献2、3）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第2587398号公報

特許文献2：日本国特開平09-61630号公報

特許文献3：日本国特許第4687507号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしこの構成では、偏光板の吸収軸に対して光学異方性層が45度に配置されているため、その正面位相差により、正面白輝度が低下してしまう問題がある。また、ある方位において斜め観察を行った場合、実画像表示での印象が悪く、表示品位を損ねてしまう可能性がある。ここで実画像表示での

印象とは、実画像再現性を意味しており、正面画像と斜め方向画像との階調再現性と色味の差のことをいう。

また、特許文献３では、偏光層の吸収軸（又は透過軸）と位相差板（透明支持体）の進相軸又は遅相軸の相対角度をおよそ４５度に配置した形態が開示されているが、ロール・ツー・ロールで偏光板を作製するためには位相差板を斜め延伸する必要がある、位相差板の作製が容易ではない。

近年、タブレット型パーソナル・コンピュータやスマートフォンの登場により、コンテンツに合わせてディスプレイの観察方向を様々に変えるようになり、全方位での視野角表示性能向上の重要性が高まっている。また、タブレット型パーソナル・コンピュータやスマートフォンは携帯性に優れることから、屋外などの明るい環境下における使用機会も増加しており、低消費電力で明るい表示のディスプレイが望まれている。

[0005] 本発明の目的は、正面白輝度の低下を抑制し、かつ、視野角表示性能のよい液晶表示装置、特にＴＮモード液晶表示装置を提供することを課題とする。

本発明では、ＴＮモード液晶表示装置の低消費電力（正面輝度低下を抑制）を維持し、ＴＮモード液晶表示装置の最大の課題である下方向での階調反転改善及び全方位での視野角特性の改善をし、明るく視野角表示性能に優れた液晶表示装置を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0006] 前記課題を解決するための手段は以下の通りである。

[１] 互いに吸収軸を直交して配置される第１及び第２の偏光層と、  
第１及び第２の偏光層の間に、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の基板と、  
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、  
第１の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第１の透明支持体と第１の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第１の光学補償フィルムと、

第2の偏光層と上記液晶セルとの間に配置された、第2の透明支持体と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第2の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、

第1の偏光板の吸収軸が第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して $45^\circ$ の角度に配置されており、

第1の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第1の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、

第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、

第2の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第2の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、

第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、

第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長 $550\text{ nm}$ における面内レターデーション $R_e(550)$ が $0 \sim 200\text{ nm}$ であり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が $-100 \sim 200\text{ nm}$ であり、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長 $550\text{ nm}$ における面内レターデーション $R_e(550)$ が $5 \sim 65\text{ nm}$ であり、及び、面内遅相軸に直交する面内において、法線方向から $40^\circ$ 傾いた方向から測定したレターデーション $R[+40^\circ]$ と、上記法線に対して逆に $40^\circ$ 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)又は(Ⅱ)を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \dots (Ⅰ)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \dots (Ⅱ)$$

[0007] [2] 互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光層と、

第1及び第2の偏光層の間に、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の基板と、

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、

第1の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第1の透明支持体と第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第1の光学補償フィルムと、

第2の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第2の透明支持体と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第2の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、

第1の偏光板の吸収軸が第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して $45^\circ$ の角度に配置されており、

第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、

第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、

第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長 $550\text{ nm}$ における面内レターデーション $R_e(550)$ が $0\sim 200\text{ nm}$ であり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が $-100\sim 200\text{ nm}$ であり、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長 $550\text{ nm}$ における面内レターデーション $R_e(550)$ が $5\sim 65\text{ nm}$ であり、及び、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(1)又は(1')を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R [+40^\circ] / R [-40^\circ] \leq 40 \cdots (I)$$

$R [+40^\circ] < R [-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R [-40^\circ] / R [+40^\circ] \leq 40 \cdots (II)$$

[3] 液晶化合物が重合性液晶化合物であることを特徴とする [1] 又は [2] に記載の液晶表示装置。

[4] 液晶化合物がディスコティック化合物であることを特徴とする [1] ~ [3] のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

[5] 互いに吸収軸を直交して配置される第 1 及び第 2 の偏光層と、  
第 1 及び第 2 の偏光層の間に、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 の基板と、

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、

第 1 の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第 1 の透明支持体と第 1 の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第 1 の光学補償フィルムと、

第 2 の偏光層と上記液晶セルとの間に配置された、第 2 の透明支持体と第 2 の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第 2 の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、

第 1 の偏光板の吸収軸が第 1 の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して  $45^\circ$  の角度に配置されており、

第 1 の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第 1 の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、

第 1 の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置されており、

第 2 の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第 2 の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、

第 2 の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置

されており、

第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が0~200nmであり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が-100~200nmであり、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が5~65nmであり、及び、面内遅相軸に平行な面内において、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、上記法線に対して逆に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)又は(Ⅱ)を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \cdots (Ⅰ)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \cdots (Ⅱ)$$

[6] 互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光層と、

第1及び第2の偏光層の間に、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の基板と、

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、

第1の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第1の透明支持体と第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第1の光学補償フィルムと、

第2の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第2の透明支持体と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第2の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、第1の偏光板の吸収軸が第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して45°の角度に配置されており、

第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置

されており、

第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置されており、

第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が0~200nmであり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が-100~200nmであり、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が5~65nmであり、及び、面内遅相軸に平行な面内において、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)又は(ⅠⅠ)を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \dots (Ⅰ)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \dots (ⅠⅠ)$$

[7] 液晶化合物が棒状液晶化合物であることを特徴とする[1]、[5]、[6]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[8] 第1の透明支持体と第2の透明支持体の波長550nmにおける面内方向のレターデーション $R_e(550)$ の差、及び波長550nmにおける厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ の差がそれぞれ10nm未満であることを特徴とする[1]~[7]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[9] 第1の透明支持体と第2の透明支持体の波長550nmにおける面内方向のレターデーション $R_e(550)$ の差、若しくは、波長550nmにおける厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ の差の、少なくとも一方が10nm以上であることを特徴とする[1]~[8]のいずれか1項

に記載の液晶表示装置。

[10] 第1の偏光層、第1の透明支持体、第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、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、第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第2の透明支持体、第2の偏光層の順で積層されたことを特徴とする[1]～[9]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[11] 第1の偏光層、第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第1の透明支持体、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、第2の透明支持体、第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第2の偏光層の順で積層されたことを特徴とする[1]～[10]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[12] 液晶表示装置の視認側に配置された光拡散層を配置することを特徴とする[1]～[11]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[13] 光拡散層が透光性樹脂と、透光性樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する透光性微粒子を含む層であり、かつ上記光拡散層のヘイズが10%以上であることを特徴とする[1]～[12]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[14] 光拡散層が入射光の入射角度によって、光の透過状態が異なる異方性散乱層を有することを特徴とする[1]～[13]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[15] 液晶表示装置の視認側に配置された光拡散層と上記液晶パネルの視認側の反対側に配置されたバックライトユニットとを備え、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が80°以下であることを特徴とする[1]～[14]のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

## 発明の効果

[0008] 本発明によれば、非対称性の小さい視野角特性を有し、かつ、階調反転の少ない液晶表示装置、特にTNモード液晶表示装置を提供することができる。

## 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明について詳細に説明する。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、 $R_e(\lambda)$ 、 $R_{th}(\lambda)$ は、各々、波長 $\lambda$ 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。 $R_e(\lambda)$ はKOBRA 21ADH、又はWR（王子計測機器（株）製）において、波長 $\lambda$  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 $\lambda$  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、又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 $R_{th}(\lambda)$ 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ディスコティック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。

$R_{th}(\lambda)$ は、前記 $R_e(\lambda)$ 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 $50^\circ$ まで $10$ 度ステップで各々その傾斜した方向から波長 $\lambda$  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（I I I）より $R_{th}$ を

算出することもできる。

式 (A) :

[0010] [数1]

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

[0011] なお、上記の  $Re(\theta)$  は法線方向から角度  $\theta$  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  $nx$  は、面内における遅相軸方向の屈折率を表し、 $ny$  は、面内において  $nx$  に直交する方向の屈折率を表し、 $nz$  は、 $nx$  及び  $ny$  に直交する方向の屈折率を表す。

$$Rth = \{ (nx + ny) / 2 - nz \} \times d \cdots \cdots \text{式 (111)}$$

[0012] 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、 $Rth(\lambda)$  は算出される。 $Rth(\lambda)$  は、前記  $Re(\lambda)$  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  $-50^\circ$  から  $+50^\circ$  まで  $10^\circ$  ステップで各々その傾斜した方向から波長  $\lambda$  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 21A

DH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 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ が更に算出される。

[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」、「 $0^\circ$ 」、「 $90^\circ$ 」、「 $45^\circ$ 」等という場合には、「おおよそ平行」、「おおよそ直交」、「おおよそ $0^\circ$ 」、「おおよそ $90^\circ$ 」、「おおよそ $45^\circ$ 」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」「 $0^\circ$ 」とは、交差角がおおよそ $0^\circ$ ということであり、好ましくは $-15^\circ \sim 15^\circ$ 、より好ましくは $-5^\circ \sim 5^\circ$ 、更に好ましくは $-3^\circ \sim 3^\circ$ である。「直交」、「 $90^\circ$ 」とは、交差角がおおよそ $90^\circ$ ということであり、好ましくは $75^\circ \sim 105^\circ$ 、より好ましくは $85^\circ \sim 95^\circ$ 、更に好ましくは $87^\circ \sim 93^\circ$ である。「 $45^\circ$ 」とは、交差角がおおよそ $45^\circ$ ということであり、好ましくは $30^\circ \sim 60^\circ$ 、より好ましくは $40^\circ \sim 50^\circ$ 、更に好ましくは $42^\circ \sim 48^\circ$ である。

[0014] 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の偏光層と、第1及び第2の偏光層の間に、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の基板と、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、第1の偏光層と液晶セルとの間に配置された第1の光学補償フィルムと、第2の偏光層と該液晶セルとの間に配置された第2の光学補償フィルムと、を少なくとも有する。

[0015] 液晶セルはTNモードの液晶セルであり、第1及び第2の基板の対向面には、電極層が形成されている。一例は、複数の画素電極にそれぞれ対応する複数のTF Tと、各行のTF Tにゲート信号を供給する複数のゲート配線と、各列のTF T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TF T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°の捩れ角で捩れ（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 $\theta$ （60°～90°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、視野角に依存してコントラストが低下したり、階調反転やカラーシフトが生じる。本発明の液晶表示装置では、位相差層により、コントラスト等の表示特性の視野角依存性を軽減し、視野角特性を改善している。

[0016] 液晶層の厚さ $d$ と複屈折率 $\Delta n$ の積である $\Delta n \cdot d$ は、一般的には、TNモードの場合、300～600nm程度になる。本発明では、液晶層の $\Delta n \cdot d$ 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。

$$200\text{ nm} \leq \Delta n \cdot d \leq 600\text{ nm}$$

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

[0017] 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 $\Delta n d$  (R)、Gサブピクセルに対応する液晶層の $\Delta n d$  (G)、及びBサブピクセルに対応する液晶層の $\Delta n d$  (B)が、 $\Delta n d$  (B) <  $\Delta n d$  (G) <  $\Delta n d$  (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、 $\Delta n$ に波長依存性があり、R光に対する $\Delta n$  (R)、G光に対する $\Delta n$  (G)、及びB光に対する $\Delta n$  (B)が、 $\Delta n$  (B) <  $\Delta n$  (G) <  $\Delta n$  (R)の関係を満足する液晶材料を利用することにより、カラーフィルタの厚みが一様であっても、同様の効果が得られる。

[0018] 液晶セルの画素は、赤 (R) 画素、緑 (G) 画素、青 (B) 画素、及び白 (W) 画素からなるカラーフィルタを用いてもよい。R G B W画素から構成されるカラーフィルタを用いることで、R G B画素構成と比較して、表示面法線方向 (正面方向) における輝度を高めることができるという特長がある。表示階調に応じて、R画素、B画素及びW画素の少なくとも一つにG画素と異なる電圧を印加してもよい。表示階調に応じてR、G、B、W画素各々の印加電圧を調整することにより、斜め視野における階調再現性、カラー画像の色再現性等を改善することができる。また、上記マルチギャップの液晶層とR G B W画素を組み合わせ用いても良い。

[0019] 液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードであり、一對の偏光層は、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。

[0020] [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、光学的に透明な支持体と、該支持体上に、液晶性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前記光学異方性層と透明支持体とを有する態様では、該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、光学異方性層は前記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考える。

[0021] 以下、本発明に利用可能な光学補償フィルムの構成材料について説明する。

#### 《支持体》

前記光学補償フィルムは、支持体を有していてもよい。支持体は、透明なポリマーフィルムであるのが好ましい。支持体は、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、アート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用いるのが好ましい。

また、偏光膜の保護膜として上述の支持体を液晶表示装置の視認側やバックライト側の最表面に用いても良い。液晶表示装置の視認側やバックライト側の最表面に用いる場合、用途に応じてUV吸収性、反射防止性、防眩性、耐擦傷性、光拡散性、防汚性、輝度向上などの機能を付与する、又は機能を有する層と組み合わせて用いることが好ましい。

[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更に好ましい。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段落[0183]～[0189]に記載のものを用いることができる。

[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] ポリマーフィルムに添加する上記した添加剤又は種々の目的に応じて添加できる添加剤（例えば、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、過酸化分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン）、赤外吸収剤等を）は、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。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、0.001～25質量%の範囲で適宜用いられることが好ましい。

[0025] また、本発明には数平均分子量が200～10000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。具体的な可塑剤としては、特願2009-085568号段落[0036]～[0108]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出来る。

[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、溶剤キャスト法によりを製造することが好ましい。溶剤キャスト法では、ポリマー材料を有機溶媒に溶解した溶液（ドープ）を用いてフィルムを製造する。ドープは、ドラム又はバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドープは、固形分量が18～35%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラム又はバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。

[0027] ドープは、表面温度が10℃以下のドラム又はバンド上に流延することが好ましい。流延してから2秒以上風に当てて乾燥することが好ましい。得られたフィルムをドラム又はバンドから剥ぎ取り、更に100～160℃まで逐次温度を変えた高温風で乾燥して残留溶剤を蒸発させることもできる。以上の方法は、特公平5-17844号公報に記載がある。この方法によると

、流延から剥ぎ取りまでの時間を短縮することが可能である。この方法を実施するためには、流延時のドラム又はバンドの表面温度においてドーブがゲル化することが必要である。

[0028] 流延工程では1種類のセルロースアシレート溶液を単層流延してもよいし、2種類以上のセルロースアシレート溶液を同時及び又は逐次共流延してもよい。

これらのソルベントキャスト方法の製造工程については、特開2001-1745号の22頁～30頁に詳細に記載され、溶解、流延（共流延を含む）、金属支持体、乾燥、剥離、延伸などに分類される。

本発明のフィルム（支持体）の厚さは、15～120  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、更には20～80  $\mu\text{m}$ が好ましい。

[0029] 更に、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、特願2009-085568号段落[0134]～[0165]に記載の方法等を用いることができる。

[0030] 《ポリマーフィルム（支持体）の表面処理》

ポリマーフィルムは、表面処理を施すことが好ましい。表面処理には、コロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理、酸処理、アルカリ処理及び紫外線照射処理が含まれる。これらについては、詳細が前記の公技番号2001-1745号の30頁～32頁に詳細に記載されている。これらの中でも特に好ましくは、アルカリ鹼化処理でありセルロースアシレートフィルムの表面処理としては極めて有効である。具体的には、例えば、特開2002-82226号公報、国際公開第02/46809号パンフレットに内容の記載が挙げられる。

[0031] 《透明支持体の光学特性》

本発明で用いられる第1、第2の透明支持体の光学特性としては、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が0～200nmであり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が-100～200nm

mであることが好ましく、 $R_e(550)$ が3～150nmであり $R_{th}(550)$ が-20～160nmであることがより好ましく、 $R_e(550)$ が5～100nmであり $R_{th}(550)$ が0～150nmであることが最も好ましい。

光学特性が上記範囲であると視野角表示性能の観点から好ましい。

また、第1の透明支持体と第2の透明支持体の $R_e(550)$ の差、及び $R_{th}(550)$ の差はそれぞれ10nm未満であることが好ましく、8nm未満であることがより好ましく、5nm未満であることが最も好ましい。 $R_e(550)$ の差、及び $R_{th}(550)$ の差を上記値とすることにより斜め方向における実画像再現性の対称性向上を達成することができる。

また、 $R_e(550)$ の差、及び $R_{th}(550)$ の差が少なくとも一方が10nm以上であることも好ましい。15nm以上がより好ましく、20nm以上が最も好ましい。 $R_e(550)$ の差、及び $R_{th}(550)$ の差を上記値とすることにより特定の斜め方向の実画像再現性向上を達成することができる。

[0032] 《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性化合物を含有するのが好ましい。

[0033] 光学異方性層の形成に用いる液晶性化合物の例には、分子構造が棒状である棒状液晶性化合物、及び分子構造が円盤状である円盤状液晶性化合物が含まれる。棒状液晶性化合物及び円盤状液晶性化合物は、高分子液晶でも低分子液晶でもよく、更に、低分子液晶が架橋され液晶性を示さなくなったもの

も含まれる。光学異方性層の作製に棒状液晶性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性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、後述のハイブリッド配向が好ましい。

[0034] 《棒状液晶性化合物》

棒状液晶性化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類及びアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。

なお、棒状液晶性化合物には、金属錯体も含まれる。また、棒状液晶性分子を繰り返し単位中に含む液晶ポリマーも、棒状液晶性化合物として用いることができる。言い換えると、棒状液晶性化合物は、（液晶）ポリマーと結合していてもよい。

棒状液晶性化合物については、季刊化学総説第22巻液晶の化学（1994）日本化学会編の第4章、第7章及び第11章、及び液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第142委員会編の第3章に記載がある。棒状液晶性分子の複屈折率は、0.001～0.7の範囲にあることが好ましい。

[0035] 棒状液晶性化合物は、その配向状態を固定するために、重合性基を有することが好ましい。重合性基は、ラジカル重合性不飽和基或はカチオン重合性基が好ましく、具体的には、例えば特開2002-62427号公報明細書中の段落番号[0064]～[0086]記載の重合性基、重合性液晶化合物が挙げられる。

[0036] 《円盤状液晶性化合物》

円盤状（ディスコティック）液晶性化合物の例には、C. Destrad e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、B. Kohne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。

[0037] 円盤状液晶性化合物としては、分子中心の母核に対して、直鎖のアルキル基、アルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基が母核の側鎖として放射線状に置換した構造である液晶性を示す化合物も含まれる。分子又は分子の集合体が、回転対称性を有し、一定の配向を付与できる化合物であることが好ましい。円盤状液晶性化合物を含有する組成物から形成する光学異方性層は、最終的に光学異方性層に含まれる化合物が液晶性である必要はなく、例えば、低分子の円盤状液晶性化合物が熱や光で反応する基を有しており、結果的に熱、光で反応により重合又は架橋し、高分子量化し液晶性を失った化合物も含まれる。円盤状液晶性化合物の好ましい例は、特開平8-50206号公報に記載されている。また、円盤状液晶性化合物の重合については、特開平8-27284号公報に記載がある。

[0038] 円盤状液晶性化合物を重合により固定するためには、円盤状液晶性化合物の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。円盤状コアと重合性基は、連結基を介して結合する化合物が好ましく、これにより重合反応においても配向状態を保つことができる。例えば、特開2000-155216号公報明細書中の段落番号[0151]～「0168」記載の化合物等が挙げられる。

[0039] ハイブリッド配向では、円盤状液晶性化合物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。更に、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も、全体として増加又は減少していればよい。更に、角度は連続的に変化することが好ましい。

[0040] 支持体（又は配向膜）側の円盤状液晶性化合物の長軸の平均方向は、一般に円盤状液晶性化合物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）の円盤状液晶性化合物の円盤面方向は、一般に円盤状液晶性化合物あるいは円盤状液晶性化合物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。

[0041] 《光学異方性層中の他の添加物》

上記の液晶性化合物と共に、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー等を併用して、塗工膜の均一性、膜の強度、液晶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。

[0042] 《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性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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 光学異方性層の厚さは、0.1～20  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、0.5～15  $\mu\text{m}$ であることが更に好ましく、1～10  $\mu\text{m}$ であることが最も好ましい。

[0046] 《液晶性化合物の配向状態の固定》

配向膜等の表面上で配向させた液晶性化合物を、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。光重合開始剤の例には、 $\alpha$ -カルボニル化合物（米国特許2367661号、同2367670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許2448828号明細書記載）、 $\alpha$ -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許2722512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許3046127号、同2951758号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許3549367号明細書記載）、

アクリジン及びフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報、米国特許4239850号明細書記載）及びオキサジアゾール化合物（米国特許4212970号明細書記載）が含まれる。

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更に好ましい。

[0047] 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更に好ましい。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。

[0048] 本発明に利用する第1、及び第2の光学異方性層は、ディスコティック液晶性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 $[+40^\circ]$ 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)又は(Ⅱ)を満たす。

R $[+40^\circ]$  > R $[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \cdots (Ⅰ)$$

R $[+40^\circ]$  < R $[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \cdots (Ⅱ)$$

[0049] 本発明に利用する第1、及び第2の光学異方性層は、棒状液晶性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ってもよい。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、面内遅相軸に平行な面内において、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(1)又は(11)を満たす。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \dots (1)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \dots (11)$$

#### [0050] 《光学異方性層の光学特性》

本発明で用いられる第1、第2の光学異方性層の光学特性としては、波長550nmにおける面内レターデーション $Re(550)$ が5~65nmであることが好ましく、 $Re(550)$ が7~60nmであることがより好ましく、 $Re(550)$ が10~55nmであることが最も好ましい。

上記光学特性であるときには、液晶表示装置として高い透過率を維持できる。

#### [0051] 《配向膜》

本発明では、光学異方性層中の液晶性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。前記液晶性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性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。

[0052] 配向膜は、液晶性化合物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、液晶性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や他の透明フィルムなどに転写して本発明の偏光板や光学補償フィルムを作製することも可能である。

[0053] 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・ブロッジェット法（LB膜）による有機化合物（例、 $\omega$ -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。更に、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。

[0054] 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更に好ましく、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。

[0055] ポリビニルアルコールの鹸化度は、70~100%が好ましく、80~100%が更に好ましい。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。

[0056] 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] に記載のもの等が挙げられる。

[0057] 配向膜ポリマーは、上記の架橋性官能基とは別に、架橋剤を用いて架橋させることもできる。架橋剤としては、アルデヒド、N-メチロール化合物、ジオキサン誘導体、カルボキシル基を活性化することにより作用する化合物、活性ビニル化合物、活性ハロゲン化合物、イソオキサゾール及びジアルデヒド澱粉が含まれる。二種類以上の架橋剤を併用してもよい。具体的には、例えば特開 2002-62426 号公報明細書中の段落番号 [0023] ~ [024] に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。

[0058] 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%が更に好ましい。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%以下であることが更に好ましい。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。

[0059] 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よい。ポリビニルアルコールのような水溶性ポリマーを配向膜形成材料として用いる場合には、塗布液は消泡作用のある有機溶媒（例、メタノール）と水の混合溶媒とすることが好ましい。その比率は質量比で水：メタノールが0：100～99：1が好ましく、0：100～91：9であることが更に好ましい。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。

[0060] 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0.1～10 $\mu$ m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。

[0061] 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。

[0062] 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

性化合物を配向させる。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。

配向膜の膜厚は、0.1～10 $\mu$ mの範囲にあることが好ましい。

[0063] 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。

[0064] 《楕円偏光板》

本発明では、前記光学異方性層を直線偏光膜と一体化させた楕円偏光板を用いることができる。楕円偏光板は、液晶表示装置にそのまま組み込める様に、液晶セルを構成している一对の基板と略同一な形状に成型されているのが好ましい（例えば、液晶セルが矩形状ならば、楕円偏光板も同一な矩形状に成型されているのが好ましい）。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／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。

[0065] 前記楕円偏光板は、前記光学補償フィルムと直線偏光膜（以下、単に「偏光膜」という場合は「直線偏光膜」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。

[0066] 直線偏光膜は、Optiva Inc. に代表される塗布型偏光膜、若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光性能を発現する。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、若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、浴槽中のヨウ素若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、若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。

[0067] 直線偏光膜の光学異方性層と反対側の表面には、ポリマーフィルムを配置する（光学異方性層／偏光膜／ポリマーフィルムの配置とする）ことが好ま

しい。

ポリマーフィルムは、その最表面が防汚性及び耐擦傷性を有する反射防止膜を設けてなることも好ましい。反射防止膜は、従来公知のいずれのものも用いることができる。

[0068] 《液晶表示装置》

本発明に用いられる捩れ配向モード液晶表示装置には、様々な液晶表示装置を適用することが可能であるが、特に、低光指向性の液晶表示装置を用いた場合、屋外のような明るい環境で液晶表示装置を眺めたときに、斜めから見たときにも明るく見えることを可能にする。

低光指向性の液晶表示装置を本発明の液晶表示装置として用いる場合、正面の輝度を $Y$ とし、斜め $45$ 度から見たときの輝度を $Y(\phi, 45)$  ( $\phi$ は方位角、 $45$ は極角)としたとき、全方位角における輝度比の平均値 $Y(\phi, 45)/Y$ が $0.15 \sim 1$ の範囲である液晶表示装置を用いると明るく見えて好ましく、 $0.3 \sim 1$ であると更に好ましい。

[0069] また、極角 $45$ 度の輝度の平均値である $Y(\phi, 45)$ が $45 \sim 500 \text{ cd/m}^2$ であると明るく見えて好ましく、 $85 \sim 500 \text{ cd/m}^2$ であると更に好ましい。

[0070] 現在一般的に用いられている捩れ配向モード液晶セルを用いた液晶表示装置では、第1の偏光板の吸収軸が該第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交又は平行に配置されており、第1の偏光板の吸収軸と第2の偏光板の吸収軸は直交しているが、

本発明の液晶表示装置では、第1の偏光板の吸収軸が該第1の偏光板に隣接する液晶セル基板表面における液晶のダイレクター方向に対して略 $45^\circ$ の角度に配置されており、第1の偏光板の吸収軸と第2の偏光板の吸収軸は直交している。

この形態において本発明の偏光板の吸収軸、透明支持体の遅相軸、光学異方性層の遅相軸は、偏光板の吸収軸を偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して $45^\circ$ の角度に配置し、透明支

持体が面内遅相軸を隣接する偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置する関係にするのが好ましい。また、液晶化合物が棒状液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の場合、硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置してもよい。上記形態とすることにより、一般的な構成のときよりも、階調反転を改善でき、前述の光学特性にすることで、斜め方向の実画像再現性を向上させることができる。

[0071] 液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクターは、観察者側における偏光板の吸収軸が $0^\circ$ （水平方向）の場合、フロント及びリア側基板共、基板表面のラビング方向を時計回りに回転させた方位にすることが、上下左右方向のCR視野角対称性の観点から好ましい。

また、液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクターは、観察者側における偏光板の吸収軸が $90^\circ$ （上下方向）の場合、フロント及びリア側基板共、基板表面のラビング方向を反時計回りに回転させた方位にすることが、上下左右方向のCR視野角対称性の観点から好ましい。

[0072] また、本発明の液晶表示装置は、

第1の偏光層、第1の透明支持体、第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、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、第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第2の透明支持体、第2の偏光層の順で積層されていることが好ましい。この構成であると、斜め方向の実画像再現性向上の観点から好ましい。

[0073] また、本発明の液晶表示装置は、

第1の偏光層、第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第1の透明支持体、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、第2の透明支持体、第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第2の偏光層の順で積層されていることが好ましい。この構成であると、斜

め方向におけるコントラスト向上の観点から好ましい。

[0074] 本発明の液晶表示装置に適用できる光学補償フィルムの光学異方性層が円盤状液晶性化合物を含む場合には、光学異方性層の面内遅相軸は、隣り合う液晶セルの基板表面におけるダイレクター方向に対して直交するように配置されることで、効果的に補償することができる。一方、光学補償フィルムの光学異方性層が棒状液晶性化合物を含む場合には、光学異方性層の面内遅相軸は、隣り合う液晶セルの基板表面におけるダイレクター方向に対して平行に配置されることで、効果的に補償することができる。

[0075] また、本発明の液晶表示装置は、他の部材を含んでいてもよい。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。また、本発明の液晶表示装置は、反射型であってもよく、かかる場合は、偏光板は観察側に1枚配置したのみでよく、液晶セル背面あるいは液晶セルの下側基板の内面に反射膜を設置する。もちろん光源を用いたフロントライトを液晶セル観察側に設けることも可能である。更に本発明の液晶表示装置は、透過と反射のモードの両立をはかるため、表示装置の1画素の中で反射部と透過部を設けた反透過型であってもよい。

更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。

[0076] 《表面フィルム》

また、本発明の液晶表示装置は視認側の最表面に光拡散層のような表面フ

ィルムを設けてもよい。

表面フィルムとして用いられる光拡散層に関しては、従来公知のものも用いることができるが、光拡散層については、透光性樹脂と、前記透光性樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する透光性微粒子を含む層であり、かつ光拡散層の内部ヘイズが10%以上であることが好ましい。透光性粒子と透光性樹脂の屈折率差、透光性粒子の粒子径、透光性粒子の含有量によりヘイズ値を調整することができる。透光性粒子として、同一粒径及び同一材質の透光性粒子のみを用いてもよいし、粒径及び／又は材質の異なる複数種の透光性粒子を用いてもよい。後者のほうがヘイズ値を調整できる点で好ましい。また、等方性光拡散層を用いることができるほか、入射光の入射角度によって、光の透過状態が異なる異方性光拡散層を用いることも可能である。具体的には、特開平10-96917号に記載のものや回折型視角改良フィルム（住友化学製ルミスティ等）を使用できる。

[0077] 異方性光拡散層の表面フィルムとして、ポリマー組成物からなる第1ドメインと、該第1ドメイン内部に配置された第2ドメインとを含む光学フィルムであって、前記第2ドメインが形状異方性を有する気泡であり、前記第1ドメイン中のポリマーの分子主鎖の平均配向方向が前記第2ドメインの長軸の平均方向とは異なる光学フィルム（以降光学フィルムT）であることが好ましい。

[0078] ここで、ポリマーの分子主鎖の平均方向とは、フィルム面内方向でポリマー分子が並んでいる方向を表しており、この方向の熱膨張係数や湿度膨張係数は、これと直交する方向と比較して小さくなるため、例えば、バックライト等の外熱による寸法変化に起因する気泡の形状変化や、湿度環境の変化による寸法変化に起因する気泡の形状変化を抑制することができ、液晶ディスプレイに組み込んだ際の輝度ムラを抑制することができる。ポリマーの分子主鎖の平均方向は、例えば、下記X線回折測定によって評価することができる、簡易的に、フィルム面内で弾性率が最も高い方向として評価することもできる。

## [0079] &lt; X線回折測定 &gt;

光学フィルムTのX線回折測定は、フィルムを25℃、相対湿度60%にて24時間調湿後、自動X線回折装置（RINT 2000：（株）リガク製）、及び汎用型イメージングプレート読み取り装置（RAXIS DS 3C/3CL）を用いて、フィルムを透過したビームの回折写真から求めることができる（Cu K $\alpha$ 線 50kV 200mA 10分）。

[0080] 前記第2ドメインは、第1ドメイン内部に配置され、形状異方性を有する気泡である。また、前記第2ドメインの長軸の平均方向は、前記第1ドメイン中のポリマーの分子主鎖の平均配向方向とは異なる。

通常は延伸方向、つまり、ポリマー主鎖の方向とほぼ平行に前記第2ドメインの長軸の平均方向が向くが、本発明における光学フィルムTでは全く異なる方向を向く。

いかなる理論に拘泥するものでもないが、これはある一定の温度範囲で延伸することにより、製膜過程でポリマー中に生成した結晶部と非結晶部とが引き裂かれることに起因すると考えられる。すなわち、適切な延伸温度で延伸が実施されると、非結晶部のみが引き裂かれたようになり、更に延伸倍率が一定以上になると、ポリマー間に空隙が亀裂状にできるため延伸方向とは異なる方向に長軸をもつためと推定される。

光学フィルムTにおいて、前記第2ドメインは第1ドメイン内部に配置されているが、その他の気泡の配置は本発明の趣旨に反しない限り特に制限はなく、例えばフィルム表面近傍に存在する気泡がフィルム表面まで貫通している気孔の形状を有していてもよい。また、前記第2ドメインは、本発明の趣旨に反しない限り、前記第2ドメインの一部に気体以外の他の成分を含んでいてもよく、例えば第1ドメインに用いられるポリマーと異なる組成のポリマーが含まれていたり、水や有機溶媒などが充填されていてもよい。前記第2ドメインは、気泡中に気体が充填されていることが屈折率を本発明の好ましい範囲に調節する観点から好ましく、空気が充填されていることがより好ましい。なお、特に固体成分が前記第2ドメインに含まれている場合は、

第2ドメイン中に、製膜時の揮散物やその他の粉末等が微量に固着している態様も含む。

本発明における形状異方性とは、外形形態が異方性を有していることをいう。このような異方性を持つ気泡は、楕円体や棒状体のように、外形に長い方向を持ち、その方向の長さを本発明では第2ドメインの長軸という。その外形には多少の凹凸を有していてもよい。

本明細書中、前記第2ドメインの長軸は、その平均方向に特に制限はないが、フィルム面に対して水平方向に前記第2ドメインの長軸平均方向が存在することが好ましい。

前記第2ドメインの長軸平均方向及び長軸平均長は、任意の方向におけるフィルム断面を、例えば電子顕微鏡で観察することにより決定することができる。また、前記第2ドメインの長軸がフィルム面に水平方向に存在する場合は、第2ドメインの長軸の平均方向及び長軸平均長は以下の方法によって決めることができる。前記測定により決定したフィルムのポリマー分子主鎖の平均方向を $0^{\circ}$ とし、フィルム面内において $0^{\circ}$ 方向から $180^{\circ}$ 方向まで $5^{\circ}$ おきに、フィルム面に対して垂直に切断した。例えば、ある長方形の形状のフィルムを観測する場合において、ポリマー分子主鎖の平均方向を表す $0^{\circ}$ 方向がフィルム長手方向であれば、 $90^{\circ}$ 方向はフィルム幅方向となり、 $180^{\circ}$ 方向はポリマー分子主鎖の平均方向に再度一致するフィルム長手方向となる。その各断面（本発明では37枚のフィルム断面）を、例えば電子顕微鏡で観察し、それぞれの断面において任意に第2ドメイン100個を選択し、それらの第2ドメイン100個の長軸の長さを測定し、平均値をそれぞれ求めた。前記37枚のフィルム断面において、最も前述の第2ドメイン100個の長軸の長さ（該断面における第2ドメインの横幅）の平均が長かった断面を決定し、その断面を切断した角度を、本明細書中における第2ドメインの長軸の平均方向とした。また、そのときの角度における第2ドメイン100個の長軸の長さの平均を、本明細書中における第2ドメインの長軸平均長とした。以下、本明細書中において、前記第2ドメインの長軸平

均長を「第2ドメインの長軸の平均長  $a$ 」とも言う。

次に、第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長を以下の方法で求めることができる。前記37枚のフィルム断面を切断した角度のうちの長軸の平均方向を決めた角度から、フィルム面内方向に $90^\circ$ ずらした角度のフィルム断面中から任意に第2ドメイン100個を選択し、それら第2ドメイン100個の該断面におけるフィルム面内方向に平行な軸の長さ（該断面における第2ドメインの横幅）を測定し、平均値を求めた。これを、前記第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長とした。以下、本明細書中において、前記第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長を「第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長  $b$ 」とも言う。

一方、第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長は以下の方法で求めることができる。膜厚方向の短軸平均長は、前記第2ドメインの長軸の平均方向を決めた角度におけるフィルム断面において、任意の第2ドメイン100個を選択し、それら第2ドメイン100個の該断面における膜厚方向に平行な軸の長さ（該断面における第2ドメインの縦方向の長さ）を測定し、平均値を求めた。これを、前記第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長とした。以下、本明細書中において、前記第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長を「第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長  $c$ 」とも言う。

[0081] また、第2ドメインの長軸の平均方向が、前記第1ドメイン中のポリマーの分子主鎖の平均方向と異なることにより、光学フィルムは熱などによる形状変化を抑えることができる。

[0082] 前記第2ドメインの長軸平均長の、前記第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長に対する比、すなわち（第2ドメインの長軸の平均長  $a$ ）／（第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長  $b$ ）が1.1～3.0であることが熱などによる形状変化に対する圧力をより分散させることができる観点から、好ましい。前記第2ドメインの長軸平均長の、前記第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長に対する比は2～20であることがより好まし

く、3～10であることが特に好ましい。

[0083] 前記第2ドメインの長軸平均長の、前記第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長に対する比、すなわち（第2ドメインの長軸の平均長 $a$ ）／（第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長 $c$ ）が30～300であることが、曲面を光の進行方向に対して緩やかにすることで、高ヘイズ、かつ、全光透過率を高くすることが可能である観点から、好ましい。前記第2ドメインの長軸平均長の、前記第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長に対する比は50～250であることがより好ましく、100～200であることが特に好ましい。

[0084] 前記第1ドメインの屈折率 $n_1$ は、前記第2ドメインの屈折率 $n_2$ よりも0.01～1.00大きいことが好ましく、0.2～0.8大きいことがより好ましく、0.4～0.6大きいことが更に好ましい。屈折率差が大きいほど斜め出射光を正面方向に曲げることができるが、一方、屈折率差（ $n_1 - n_2$ ）が1.00以下であれば、斜め出射光を曲げすぎず、正面輝度を良好な範囲とすることができ、好ましい。前記範囲であれば、拡散性能及び正面輝度維持の双方の点で好ましい。

なお、各ドメインの屈折率は、例えばエリプソメーター(M220；日本分光(株)製)によって測定することができる。

[0085] また、前記第2ドメインのサイズは、0.02  $\mu\text{m}$ 以上であるのが好ましく、0.1  $\mu\text{m}$ 以上であるのがより好ましく、1  $\mu\text{m}$ 以上であるのが更に好ましい。気泡からなる第2ドメインのサイズが大きいほど、光拡散性能が向上するので好ましいが、一方、全光透過率が低下する傾向がある。全光透過率維持の点では、前記第2ドメインのサイズは、10  $\mu\text{m}$ 以下であるのが好ましく、5  $\mu\text{m}$ 以下であるのがより好ましい。

なお、ドメインのサイズとは、球相当直径をいうものとする。ドメインのサイズを球相当径として半径 $r$ を決定して体積を求めた。球相当直径は、異方性形状である第2ドメイン（気泡）の体積を $V$ としたとき、以下の式1で求められる。また、ドメインのサイズは、電子顕微鏡によって測定すること

ができる。

$$\text{式 1} \quad \text{球相当直径} = 2 \times (3 \times V / (4 \times \pi))^{(1/3)}$$

ここで、第2ドメイン（気泡）の体積 $V$ は、前記で求めた前記第2ドメインの長軸平均長 $a$ 、前記第2ドメインの面内方向の短軸平均長 $b$ 、前記第2ドメインの膜厚方向の短軸平均長 $c$ を用い、前記第2ドメインを楕円体と仮定して、 $V = 4 / 3 \times \pi \times (a / 2 \times b / 2 \times c / 2)$ より求めた。

[0086] また、光学フィルムTは、前記第2ドメインの体積分率は、20～70%であるのが好ましく、30～60%であるのがより好ましく、40～50%であるのが更に好ましい。体積分率が高いほど拡散性を上げることができる。一方70%以下であれば、全光透過率が低下し難く、正面輝度を良好な範囲とすることができ、また、フィルムの強度も低下し過ぎない。気泡からなる第2ドメインの体積分率が前記範囲であると、光拡散性能及び強度の双方の点で好ましい。

なお、体積分率とは、全体積に対する第2ドメインが占める体積であり、例えば、上記通りに測定した各ドメインのサイズに基づいて算出することができる。

前記体積分率は、フィルム断面の電子顕微鏡写真における第2ドメイン面積とフィルム断面積から求めることができる。本発明においては、前記体積分率を前記第2ドメインの長軸の平均方向を決定した角度における膜厚方向のフィルム断面（フィルム面に垂直方向に切断した断面）における、前記第2ドメインの面積分率100点の平均値として求めた。

[0087] （膜厚方向の密度分布）

光学フィルムTは、前記第2ドメインが膜厚方向に密度分布を有することが好ましい。前記第2ドメインを膜厚方向に密度分布をもたすことで、散乱から次の散乱までの距離を短くすることが可能であり、また、散乱量を徐々に変化させることが可能であるため、散乱指向性がより前方方向を向くこととなる。そのため均一な分布での散乱よりも、同一ヘイズ時の全光透過率を高くすることが可能となる。また、第2ドメインの膜厚方向の高密度部を設

ける事で、フィルム全体としての脆性抑制にもより効果がある。

上記を考慮すると、膜厚の半分の厚さ中に全気泡の70%以上が含まれるような第2ドメインの膜厚方向の密度が高い部分が形成されていることが好ましい。第2ドメインの膜厚方向の高密度部は膜厚中の中心にあってもよいし、表面にあってもよい。第2ドメインの膜厚方向の高密度部が表面にある場合は、偏光板加工をより行いやすくするため、偏光板貼合面とは逆側に該第2ドメインの膜厚方向の高密度部を配置する方がよい。第2ドメインの密度分布値は、70%以上であることが好ましく、75%以上あることがより好ましく、80%以上あることが特に好ましい。上記の第2ドメインの密度分布値は、以下の方法により測定することができる。

密度分布値とは、第2ドメインの密度が最も高くなるような膜厚の半分の厚さの部分を選んだとき、該膜厚の半分の厚さの部分に占める第2ドメインの体積割合のことである。これは前記同様に、例えば、前記第2ドメインの長軸の平均方向を決定した角度における膜厚方向のフィルム断面（フィルム面に垂直方向に切断した断面）の電子顕微鏡写真から判断できる。

[0088] 光学フィルムTのヘイズは、5%以上、50%以下であるのが好ましく、5%以上、40%以下であるのがより好ましく、5%以上、30%以下であるのが更に好ましい。ヘイズが高いほど正面コントラストの低下の一因になる。その観点では、光学フィルムTのヘイズは、50%以下であるのが好ましく、40%以下であるのがより好ましい。なお、ヘイズは、ヘイズメーター（NDH2000；日本電色工業（株）製）により測定することができる。

[0089] （第1ドメイン）

前記第1ドメインは、ポリマー組成物からなる。利用するポリマーについて制限はないが、可視光に対して光透過性の高いポリマーから選択するのが好ましい。また気泡からなる第2のドメインの屈折率が1.00程度であることと、好ましい体積分率とを考慮すると、前記好ましい範囲の屈折率差とするためには、第1のドメインの屈折率 $n_1$ は、1.1以上であるのが好ま

しく、1.2以上であるのが好ましく、1.3以上であるのがより好ましい。これらの特性を満足するポリマーの例には、セルロースアシレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリオレフィン、ポリアリレート、ポリエステル、ポリスチレン、スチレン系共重合体、ポリメチルメタクリレート、メチルメタクリレート系共重合体、ポリ塩化ビニリデン等が含まれる。但し、これらに限定されるものではない。貼り合せる偏光膜が、通常、ポリビニルアルコール膜であることを考慮すると、これと親和性があり、接着性が良好な、セルロースアシレート、ポリビニルアルコールを主成分のポリマーとして含有することが好ましく、経時安定性の観点からセルロースアシレートが好ましい。ここで、「主成分としてのポリマー」とは、フィルムが単一のポリマーからなる場合には、そのポリマーのことを意味し、複数のポリマーからなる場合には、構成するポリマーのうち最も質量分率の高いポリマーのことを意味する。

[0090] セルロースアシレート及び使用しても良い添加剤については、特開2009-265633号公報の[0024]～[0028]に記載されており、本発明においても同様である。

光学フィルムTの製造方法については、特開2009-265633号公報の[0029]～[0036]に記載されており、本発明においても同様である。ただし、光学フィルムTの製造方法における延伸時にフィルムにかける延伸方向への延伸最大応力は10～75MPaに制御することが好ましく、25～70MPaであることがより好ましい。

光学フィルムTはポリマー組成物からなり、ヘイズが1%以下のフィルムを、延伸温度( $T_g - 20$ )～ $T_c$ ℃、かつ延伸倍率1～300%で延伸して得られたフィルムであることが好ましい。

但し、 $T_g$ はフィルムのガラス転移温度(単位:℃)であり、 $T_c$ はフィルムの結晶化温度(単位:℃)である。

光学フィルムTの厚みについては、特に制限はないが、一般的には、20～200 $\mu$ m程度であり、薄型化の観点では、20～100 $\mu$ m程度である

のが好ましい。

[0091] 本発明の液晶表示装置では、捩れ配向モード液晶セルに特有の、階調反転特性が悪い方位（通常下方位）の光散乱量を他方位に比べて多くすることが可能な異方性光拡散層を用いることによって、階調反転の生じない良好な画質表示する方位の光を階調反転方位に散乱し、混合させることにより、全方位において均一な（視野角依存性能小さい）表示が可能となる。異方性光散乱層を用いることで、等方性光散乱層の場合よりも散乱量が少なくても良好な画質表示が可能となるので、正面コントラスト比の低下や文字にじみなどの弊害を抑えられる。

[0092] 光拡散層については、液晶表示装置において一般的に用いられる部材であるが、前述の一般的に用いられている捩れ配向モード液晶セルを用いた液晶表示装置に用いても、（下方向から見た時の階調反転）については改善出来なかった。

一方本発明の液晶表示装置においては元々下方向から見た時の階調反転を大幅に改善できるが、上記光拡散層を用いることで、階調反転を著しく改善することが出来るため好ましい。

[0093] 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 $80^{\circ}$ 以下であることが好ましく、 $60^{\circ}$ 以下がより好ましく、 $40^{\circ}$ 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、光指向性を有する導光板と組み合わせたりすることでこの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、上下若しくは左右における各角度の合計値の事を言う。また、上下若しくは左右で値が異なる場合は、広い方を取ることとする。

[0094] また本発明の構成は、従来構成に対し、耐久性試験（例えば、 $60^{\circ}\text{C Dry } 100$ 時間）後に黒表示時に発生する画面4辺の光モレ（額縁状の光モレ）を著しく抑制できる観点からも好ましい。

## 実施例

### [0095] (実施例 1)

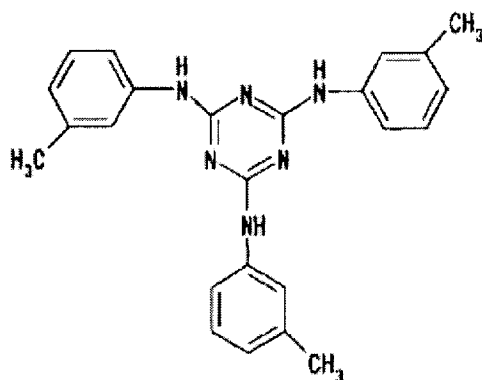
(透明支持体の作製)

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を調製した。

| セルロースアセテート溶液組成 (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 |
| ビス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 |
| 下記レターデーション上昇剤                       | 1.7 | 0   |

### [0096] [化1]

レターデーション上昇剤



[0097] 得られた内層用ドーブ及び外層用ドーブを、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、両端をピンテンターにて固定して搬送方向のドロワー比を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80μm（外層：3μm、内層：74μm、外層：3μm））の透明支持体1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550nmにおける面内レターデーション $R_e$ は7nm、厚さ方向のレターデーション $R_{th}$ は90nmであった。

[0098] 作製したセルロースアセテートを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。

[0099] （配向膜の作製）

このセルロースアセテートフィルム上に、下記の組成の塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28mL/m<sup>2</sup>塗布した。60℃の温風で60秒、更に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対し+45°方向（反時計回り）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。同様に、形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向に対し-45°方向（時計回り）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）

---

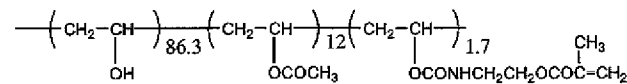
|                 |        |
|-----------------|--------|
| 下記の変性ポリビニルアルコール | 10質量部  |
| 水               | 370質量部 |
| メタノール           | 120質量部 |
| グルタルアルデヒド（架橋剤）  | 0.5質量部 |

---

[0100]

[化2]

変性ポリビニルアルコール



[0101] (光学異方性層の作製)

下記塗布液を、# 3. 2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℃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、ディスコティック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、紫外線照射装置により、照度600mWの紫外線を10秒間照射し、架橋反応を進行させ、ディスコティック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を作製した。

-----

(光学異方性層塗布液組成)

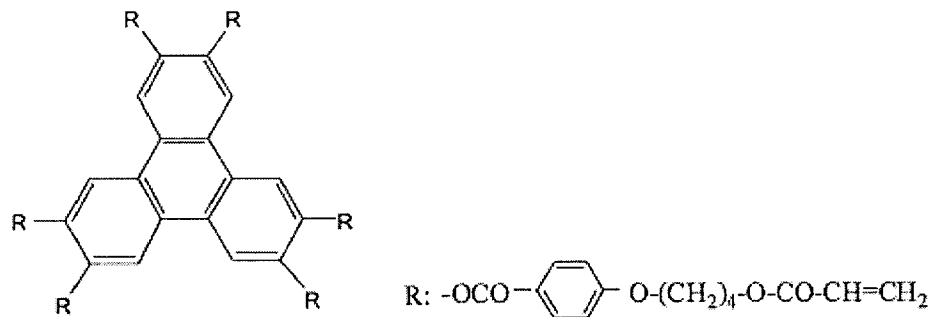
-----

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| メチルエチルケトン                      | 98質量部    |
| 下記のディスコティック液晶性化合物(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  |
| 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                         |          |

(イルガキュアー 907、チバガイギー社製) 1.35 質量部  
増感剤 (カヤキュアー DETX、日本化薬 (株) 製) 0.45 質量部

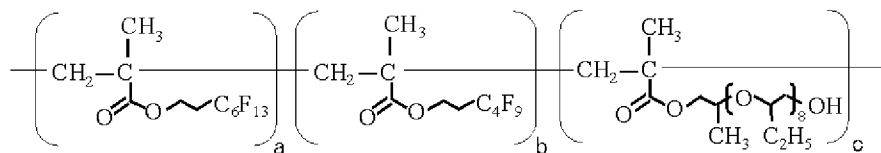
---

[0102] [化3]



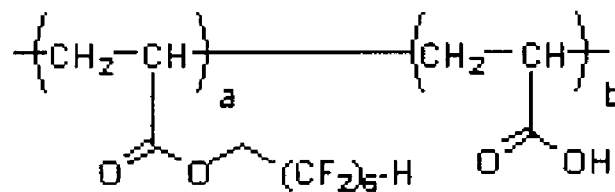
[0103] フルオロ脂肪族基含有ポリマー 1 ( $a/b/c = 20/20/60$  質量%)

[0104] [化4]



[0105] フルオロ脂肪族基含有ポリマー 2 ( $a/b = 98/2$  質量%)

[0106] [化5]



[0107] (光学特性の測定)

透明支持体の変わりにガラス板上に配向膜、光学異方性層を同様に作製し、KOBRA-WR (王子計測器 (株) 製) を用いて、光学異方性層の波長 550 nm の面内レターデーション  $R_e(550)$  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  $\pm 40$  度に傾斜し

た方向から波長 550 nm の光を入射させてレターデーション  $R [+40^\circ]$  及び  $R [-40^\circ]$  を測定し、 $R [-40^\circ] / R [+40^\circ]$  を算出した。

結果を表 3 の実施例 1 に示した。

[0108] (偏光板の作製)

上記で作製した光学補償フィルムを偏光膜の表面にそれぞれ貼合して偏光板を作製した。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。

[0109] (実施例 2)

(透明支持体の作製)

下記の各成分を混合して、セルロースアシレート溶液を調製した。このセルロースアシレート溶液を、金属支持体上に流延し、得られたウェブを支持体から剥離し、その後、TD 方向に 185℃で 20%延伸し、透明支持体を作製した。なお、TD 方向とは、フィルムの搬送方向と直交する方向を意味する。

---

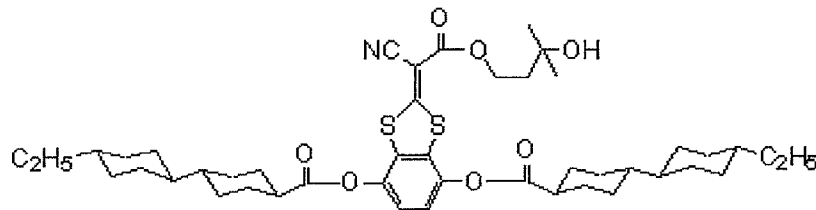
セルロースアシレート溶液組成

---

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| アセチル置換度 2.94 のセルロースアシレート | 100 質量部 |
| トリフェニルホスフェート（可塑剤）        | 3 質量部   |
| ビフェニルホスフェート（可塑剤）         | 2 質量部   |
| レターデーション制御剤（1）           | 5 質量部   |
| レターデーション制御剤（2）           | 2 質量部   |
| メチレンクロライド（第 1 溶媒）        | 644 質量部 |
| メタノール（第 2 溶媒）            | 56 質量部  |

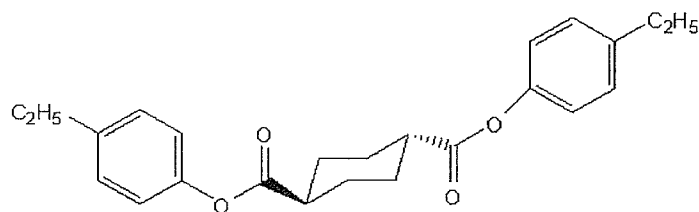
## [0110] [化6]

レターデーション制御剤 (1)



## [0111] [化7]

レターデーション制御剤 (2)



[0112] 上記で得られたセルロースアシレートフィルムの  $R_e$  (550) は 80 nm、 $R_{th}$  (550) は 60 nm であった。

[0113] 作製したセルロースアシレートフィルムを 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。

このセルロースアシレートフィルム上に、下記の組成の塗布液を #14 のワイヤーバーコーターで 24 mL/m<sup>2</sup> 塗布した。100℃の温風で 120 秒で乾燥した。形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向から +45° 方向 (反時計回り) の方向 (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。同様に、形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向に対し -45° 方向 (時計回り) 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)

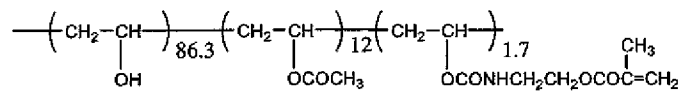
下記の変性ポリビニルアルコール

10 質量部

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| 水                       | 364 質量部  |
| メタノール                   | 114 質量部  |
| グルタルアルデヒド（架橋剤）          | 1.0 質量部  |
| クエン酸エステル（A S 3、三共化学（株）） | 0.35 質量部 |

## [0114] [化8]

変性ポリビニルアルコール



## [0115] （光学異方性層の作製）

下記塗布液を、# 1.6 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。その後、120℃の恒温槽中で90秒間加熱し、ディスコティック液晶化合物を配向させた。次に、80℃で160W/cm 高圧水銀灯を用いて、1分間紫外線照射し架橋反応を進行させて、ディスコティック液晶化合物を重合させた。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。

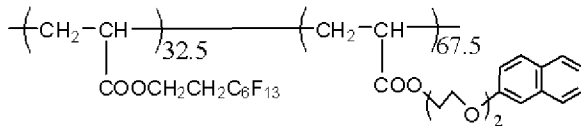
## （光学異方性層塗布液組成）

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 上記のディスコティック液晶性化合物（1）        | 100 質量部 |
| 下記の空気界面配向制御剤                | 1 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 質量部   |
| 増感剤（カヤキュアーDET X、日本化薬（株）製）   | 1 質量部   |
| メチルエチルケトン                   | 300 質量部 |

## [0116] 空気界面配向制御剤

## [0117]

[化9]



[0118] (光学特性の測定)

透明支持体の代わりにガラス板上に配向膜、光学異方性層を同様に作製し、KOBRA-WR（王子計測器（株）製）を用いて、光学異方性層の波長550nmの面内レターデーション $R_e(550)$ 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 $\pm 40^\circ$ 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 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ を測定し、 $R[-40^\circ]/R[+40^\circ]$ を算出した。結果を表3に示した。

(偏光板の作製)

実施例1と同様にして偏光板を作製した。

[0119] (実施例3)

実施例1と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

実施例2の光学異方性層作製において、

空気界面配向制御剤を0.9質量部、メチルエチルケトンに452質量部に変更した以外は同様にして光学異方性層を作製した。また、光学異方性層の光学特性の測定も同様に行った。

(偏光板の作製)

実施例1と同様にして偏光板を作製した。

[0120] (実施例4)

実施例1と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

実施例3の光学異方性層作製において、

空気界面配向制御剤を0.7質量部に変更した以外は同様にして光学異方性層を作製した。また、光学異方性層の光学特性の測定も同様に行った。

(偏光板の作製)

実施例 1 と同様にして偏光板を作製した。

[0121] (実施例 5)

実施例 1 と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

実施例 4 の光学異方性層作製において、

空気界面配向制御剤を 0.6 質量部、メチルエチルケトン を 396 質量部、# 1. 2 のワイヤーバーに変更した以外は同様にして光学異方性層を作製した。また、光学異方性層の光学特性の測定も同様に行った。

(偏光板の作製)

実施例 1 と同様にして偏光板を作製した。

[0122] (実施例 6)

実施例 1 と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

実施例 1 の光学異方性層作製において、

メチルエチルケトン を 74 質量部に変更した以外は同様にして光学異方性層を作製した。また、光学異方性層の光学特性の測定も同様に行った。

(偏光板の作製)

実施例 1 と同様にして偏光板を作製した。

[0123] (実施例 7)

実施例 1 と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

実施例 6 の光学異方性層作製において、

# 1. 2 のワイヤーバーに変更し、フルオロ脂肪族基含有ポリマー 2 を除いた以外は同様にして光学異方性層を作製した。また、光学異方性層の光学特性の測定も同様に行った。

(偏光板の作製)

実施例 1 と同様にして偏光板を作製した。

## [0124] (実施例 8)

実施例 1 と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

## [0125] (光学異方性層の形成)

下記塗布液を、# 2、4 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。その後、80℃の乾燥ゾーンで約120秒間加熱し、ディスコティック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、紫外線照射装置により、照度600mWの紫外線を10秒間照射し、架橋反応を進行させ、ディスコティック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。

## [0126] (光学異方性層塗布液組成)

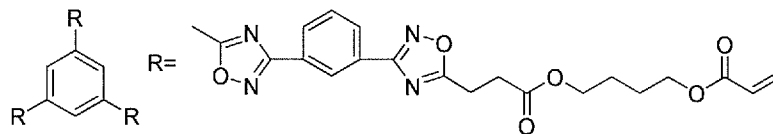
---

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 下記に示すディスコティック液晶化合物 (2)       | 100.0 質量部 |
| 下記に示すピリジニウム塩化合物 I I - 1      | 1.0 質量部   |
| 下記に示すトリアジン環を有する化合物 I I I - 1 | 0.2 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)       | 3.0 質量部   |
| 増感剤 (カヤキュアー DETX、日本化薬 (株) 製) | 1.0 質量部   |
| メチルエチルケトン                    | 341.8 質量部 |

---

## [0127] ディスコティック液晶性化合物 (2)

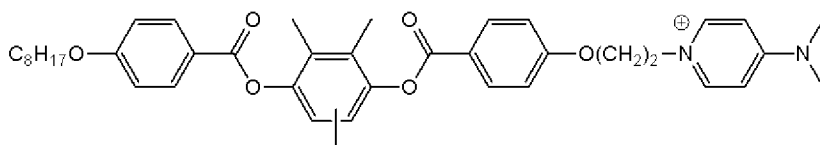
## [0128] [化10]



## [0129] ピリジニウム塩化合物 (I I - 1)

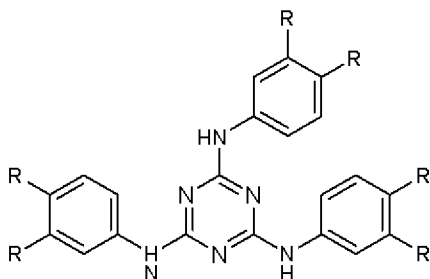
## [0130]

[化11]



[0131] トリアジン環含有化合物（ⅠⅠⅠ－１）

[0132] [化12]

R:  $\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{C}_6\text{F}_{13}$ 

[0133] （光学特性の測定）

透明支持体の変わりにガラス板上に配向膜、光学異方性層を同様に作製し、KOBRA-WR（王子計測器（株）製）を用いて、光学異方性層の波長550nmの面内レターデーション $R_e(550)$ 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 $\pm 40^\circ$ 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 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ を測定し、 $R[-40^\circ]/R[+40^\circ]$ を算出した。結果を表3に示した。

（偏光板の作製）

実施例1と同様にして偏光板を作製した。

[0134] （実施例9）

（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を合成し、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。更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。

[0135] (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及びメタノール)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 |
| ・下記の添加剤 化合物A         | 40.0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  |

---

[0136] (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及びメタノール)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 |
| ・下記の添加剤 化合物A         | 28.0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)を表す。

化合物Aは、非リン酸エステル系の化合物であり、かつ、レターデーショ

ン発現剤でもある。化合物Aの末端はアセチル基で封止されている。

[0137] セルロースアシレート溶液C01を用いて56 $\mu$ 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 $\mu$ 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℃及び延伸倍率27％に設定した。その後、フィルムからクリップを外して130℃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5nm、厚さ方向のレターデーション $R_{th}$ は30nmであった。

[0138] 上記透明支持体を用いた以外は実施例2と同様にして、配向膜、光学異方性層、偏光板を作製した。

[0139] （実施例10）

（透明支持体の作製）

実施例9のセルロースアシレート溶液C01の化合物Aを19質量部に変更し、セルロースアシレート溶液C02の化合物Aを12質量部に変更し、延伸倍率を30％に変更した以外は同様にして透明支持体を作製した。

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、厚さ方向のレターデーション $R_{th}$ は120nmであった。

[0140] 上記透明支持体を用いた以外は実施例2と同様にして、配向膜、光学異方性層、偏光板を作製した。

[0141] （実施例11）

（アルカリ鹼化処理）

実施例9で作製したセルロースアシレートフィルムを、温度60℃の誘電式加熱ロールを通過させ、フィルム表面温度を40℃に昇温した後に、フィルムの片面に下記に示す組成のアルカリ溶液を、バーコーターを用いて塗布量14ml/m<sup>2</sup>で塗布し、110℃に加熱した（株）ノリタケカンパニーリミテド製のスチーム式遠赤外ヒーターの下に、10秒間搬送した。続いて、

同じくバーコーターを用いて、純水を  $3 \text{ m l} / \text{m}^2$  塗布した。次いで、ファウンテンコーターによる水洗とエアナイフによる水切りを 3 回繰り返した後に、 $70^\circ\text{C}$  の乾燥ゾーンに 10 秒間搬送して乾燥し、アルカリ鹼化処理したセルロースアシレートフィルムを作製した。

[0142] (アルカリ溶液組成)

---

アルカリ溶液組成

---

|                                                                                                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 水酸化カリウム                                                                                        | 4.7 質量部  |
| 水                                                                                              | 15.8 質量部 |
| イソプロパノール                                                                                       | 63.7 質量部 |
| 界面活性剤 SF-1 : $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}\text{H}$ | 1.0 質量部  |
| プロピレングリコール                                                                                     | 14.8 質量部 |

---

[0143] (配向膜の形成)

上記のように鹼化処理した長尺状のセルロースアシレートフィルムに、下記の組成の配向膜塗布液を #14 のワイヤーバーで連続的に塗布した。 $60^\circ\text{C}$  の温風で 60 秒、更に  $100^\circ\text{C}$  の温風で 120 秒乾燥した。

(配向膜塗布液の組成)

---

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| 上記の変性ポリビニルアルコール                   | 10 質量部  |
| 水                                 | 371 質量部 |
| メタノール                             | 119 質量部 |
| グルタルアルデヒド                         | 0.5 質量部 |
| 光重合開始剤<br>(イルガキュアー 2959、チバ・ジャパン製) | 0.3 質量部 |

---

[0144] 形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向から平行の方向に、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。

[0145] 下記の組成のディスコティック液晶化合物を含む塗布液を上記作製した配向膜上に#2.7のワイヤーバーで連続的に塗布した。フィルムの搬送速度(V)は36m/minとした。塗布液の溶媒の乾燥及びディスコティック液晶化合物の配向熟成のために、80℃の温風で90秒間加熱した。続いて、80℃にてUV照射を行い、液晶化合物の配向を固定化し光学異方性層を形成した。

[0146] (光学異方性層塗布液の組成)

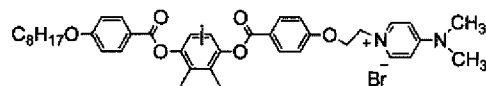
---

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 上記のディスコティック液晶化合物 (2)         | 100質量部 |
| 光重合開始剤                       |        |
| (イルガキュアー907、チバ・ジャパン社製)       | 3質量部   |
| 増感剤 (カヤキュアーDET X、日本化薬 (株) 製) | 1質量部   |
| 下記のピリジニウム塩                   | 1質量部   |
| 下記のフッ素系ポリマー (F P 1)          | 0.4質量部 |
| メチルエチルケトン                    | 252質量部 |

---

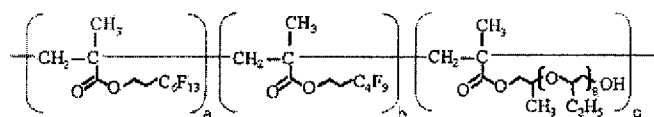
[0147] [化13]

ピリジニウム塩



[0148] [化14]

フッ素系ポリマー (F P 1)



$a/b/c = 20/20/60$  wt %

$M_w = 16,000$

[0149] 透明支持体の代わりにガラス板上に配向膜、光学異方性層を同様に作製し、KOBRA-WR（王子計測器（株）製）を用いて、光学異方性層の波長550nmの面内レターデーション $R_e(550)$ 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 $\pm 40^\circ$ 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 $R[+40^\circ]$ 及び $R[-40^\circ]$ を測定し、 $R[-40^\circ]/R[+40^\circ]$ を算出した。それぞれ、 $R_e(550)$ は142nm、 $R[-40^\circ]$ は129nm及び $R[+40^\circ]$ 129nmであった。 $R[-40^\circ]/R[+40^\circ]$ は1.0であった。

上記で作製したセルロースアシレートフィルムに配向膜、光学異方性層を形成したフィルムを透明支持体として用いた。

[0150] 上記透明支持体を用いた以外は実施例2と同様にして、配向膜、光学異方性層を作製した。配向膜及び光学異方性層は上記透明支持体の光学異方性層を形成した面の裏面に形成した。

[0151] （偏光板の作製）

上記で作製した光学補償フィルムを偏光膜の表面にそれぞれ貼合して偏光板を作製した。なお、透明支持体と偏光膜は粘着剤を介して貼合した。また、偏光膜は、厚さ80 $\mu$ 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 $\mu$ 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。

[0152] （実施例12）

表3の配置となるようにした以外は実施例1と同様に光学補償フィルムを作製した。

（偏光板の作製）

上記で作製した光学補償フィルムを偏光膜の表面にそれぞれ貼合して偏光板を作製した。なお、透明支持体と偏光膜は粘着剤を介して貼合した。また、偏光膜は、厚さ80 $\mu$ 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。

[0153] （実施例13）

光拡散フィルムとして、下記を用いた以外は実施例2と同様に光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

〔光拡散フィルム（高内部散乱フィルム）〕

（光拡散層用塗布液の調製）

下記塗布液1を孔径30  $\mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して光拡散層用塗布液を調製した。

[0154] 光拡散層用塗布液1

---

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| DPHA                           | 15 g |
| PET-30                         | 73 g |
| イルガキュア184                      | 1 g  |
| イルガキュア127                      | 1 g  |
| 粒径5.0 $\mu\text{m}$ スチレン粒子     | 8 g  |
| 粒径1.5 $\mu\text{m}$ ベンゾグアナミン粒子 | 2 g  |
| MEK（メチルエチルケトン）                 | 50 g |
| MIBK（メチルイソブチルケトン）              | 50 g |

---

[0155] それぞれ使用した化合物を以下に示す。

・DPHA：ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物〔日本化薬（株）製〕

・PET-30：ペンタエリスリトールトリアクリレート〔日本化薬（株）製〕

・イルガキュア127：重合開始剤〔チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製〕

・イルガキュア 184：重合開始剤〔チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製〕

[0156] （低屈折率層用塗布液の調製）

・ゾル液の調製

攪拌機、還流冷却器を備えた反応器、メチルエチルケトン 120 部、アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン（KBM-5103、信越化学工業（株）製）100 部、ジイソプロポキシアルミニウムエチルアセトアセテート 3 部を加え混合したのち、イオン交換水 30 部を加え、60℃で 4 時間反応させたのち、室温まで冷却し、ゾル液を得た。質量平均分子量は 1600 であり、オリゴマー成分以上の成分のうち、分子量が 1000～2000 の成分は 100%であった。また、ガスクロマトグラフィー分析から、原料のアクリロイルオキシプロピルトリメトキシシランは全く残存していなかった。

[0157] ・分散液の調製

中空シリカ微粒子ゾル（イソプロピルアルコールシリカゾル、平均粒子径 60 nm、シェル厚み 10 nm、シリカ濃度 20 質量%、シリカ粒子の屈折率 1.31、特開 2002-79616 号公報の調製例 4 に準じサイズを変更して作成）500 g に、アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業（株）製）30 g、及びジイソプロポキシアルミニウムエチルアセテート 1.5 g 加え混合した後に、イオン交換水の 9 g を加えた。60℃で 8 時間反応させた後に室温まで冷却し、アセチルアセトン 1.8 g を添加した。この分散液 500 g にほぼシリカの含量一定となるようにシクロヘキサノンを添加しながら、減圧蒸留による溶媒置換を行った。分散液に異物の発生はなく、固形分濃度をシクロヘキサノンで調整し 20 質量%にしたときの粘度は 25℃で 5 mPa・s であった。得られた分散液 A のイソプロピルアルコールの残存量をガスクロマトグラフィーで分析したところ、1.5%であった。

[0158] ・低屈折率層用塗布液の調製

エチレン性不飽和基含有含フッ素ポリマー（特開2005-89536号公報製造例3に記載のフッ素ポリマー（A-1））固形分として41.0gをメチルイソブチルケトン500gに溶解し、更に、分散液Aを260質量部（シリカ+表面処理剤固形分として52.0質量部）、DPHA 5.0質量部、イルガキュア127（光重合開始剤、チバスペシャルティケミカル製）2.0質量部を添加した。塗布液全体の固形分濃度が6質量%になるようにメチルエチルケトンで希釈して低屈折率層用塗布液を調製した。この塗布液により形成される層の屈折率は、1.36であった。

[0159] （光拡散層の形成）

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）をロール形態で巻き出して、スロットルダイを有するコーターを用いて、光拡散層用塗布液を直接押し出して塗布した。搬送速度30m/分の条件で塗布し、30℃で15秒間、90℃で20秒間乾燥の後、更に窒素パージ下酸素濃度0.2%で160W/cm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、照射量90mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射して塗布層を硬化させて、光拡散層を形成し、その後、巻き取った。得られた光拡散層の厚さは8.0μmであった。

[0160] （低屈折率層の形成）

上記の様に形成した光拡散層の上に、スロットルダイを有するコーターを用いて、低屈折率層用塗布液をバックアップロール上のハードコート層を塗布してある面上に直接押し出して塗布し、厚さ100nmの低屈折率層を形成し、その後巻き取った。この様に、光拡散フィルム1を作製した。乾燥・硬化条件を以下に示す。

乾燥：90℃で60秒間乾燥した。

硬化：窒素パージにより酸素濃度0.1%の雰囲気下で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、照射量400mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射した。この時のヘイズは58%であった。

[0161] （比較例1）

実施例 1 の配向膜形成においてラビングロールで搬送方向に平行な方向にラビング処理した以外は同様にして透明支持体、配向膜、光学異方性層、偏光板を作製した。

[0162] (比較例 2)

実施例 1 と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

実施例 1 の光学異方性層作製において、

メチルエチルケトン を 5 6 質量部に変更した以外は同様にして光学異方性層を作製した。また、光学異方性層の光学特性の測定も同様に行った。

(偏光板の作製)

実施例 1 と同様にして偏光板を作製した。

[0163] (TN モード液晶表示装置の作製)

TN 型液晶セルを使用した液晶表示装置 (S 2 3 A 3 5 0 H、サムスン電子 (株) 製) に設けられている一対の偏光板を剥がし、代わりに上記の作製した偏光板の 2 枚を選択して、粘着剤を介して、観察者側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。

下記表 3 の構成の TN モード液晶表示装置をそれぞれ作製した。

バックライトの輝度半値幅角度は 1 0 0 度であった。測定機には「E Z - Contrast XL 8 8」(E L D I M 社製) を用い、その測定結果から、正面輝度の半分の値になる角度を算出した。

[0164] (比較例 3)

比較例 1 で作製した表示装置の視認側に、実施例 1 3 で作製した光拡散フィルムを、粘着剤を介して配置した。

[0165] (実施例 1 4)

実施例 1 3 の TN モード液晶表示装置において、バックライト構成部材である拡散板と拡散シートの間に、輝度向上フィルム (B E F R P 2 - 1 1 5 3 M 社製) 2 枚をプリズムが直交するように配置した。この時の輝度半値幅角度は 7 0 度であった。測定機には「E Z - Contrast XL 8 8

」(E L D I M社製)を用い、その測定結果から、正面輝度の半分の値になる角度を算出した。

[0166] (実施例 1 5)

(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、内層用ドープ及び外層用ドープを、三層共流延ダイを用いて、0℃に冷却したドラム上に流延する際、内層用ドープ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40μm(外層:3μm、内層:34μm、外層:3μm))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550nmにおける面内レターデーション $R_e$ は7nm、厚さ方向のレターデーション $R_{th}$ は45nmであった。

[0167] (配向膜の作製)

実施例 1 と同様にして配向膜を形成した。

[0168] (光学異方性層の作製)

下記塗布液を、#3.6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℃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、ディスコティック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、紫外線照射装置により、照度600mWの紫外線を10秒間照射し、架橋反応を進行させ、ディスコティック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を作製した。

(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 |
| 上記のディスコティック液晶性化合物(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 # 3 6 0、大阪有機化学 (株) 製) 9. 0 0 質量部

下記の空気界面配向制御剤 0. 7 5 質量部

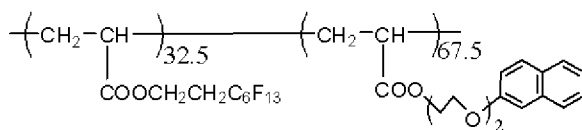
光重合開始剤

(イルガキュアー 9 0 7、チバガイギー社製) 3. 0 0 質量部

増感剤 (カヤキュアー D E T X、日本化薬 (株) 製) 1. 0 0 質量部

[0169] 空気界面配向制御剤

[0170] [化15]



[0171] 実施例 1 と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表 4 に示す。上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0172] (T N モード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0173] (実施例 1 6)

実施例 1 5 と同様にして、透明支持体、配向膜を作製した。

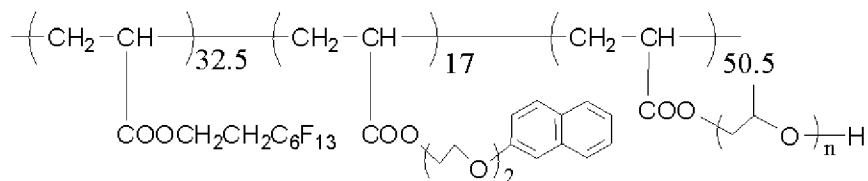
[0174] (光学異方性層の作製)

実施例 1 5 において、空気界面配向制御剤 0. 5 6 質量部に変更し、下記空気界面配向制御剤 (2) を 0. 1 9 質量部添加した以外は実施例 1 5 と同様にして光学異方性層を作製した。

[0175] 空気界面配向制御剤 (2)

[0176]

[化16]



[0177] 実施例 1 と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表 4 に示す。

上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例１と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0178] (TNモード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0179] (实施例 17)

実施例 15 と同様にして、透明支持体、配向膜を作製した。

[0180] (光学異方性層の作製)

実施例 16 において、# 3. 0 のワイヤーバーに変更し、空気界面配向制御剤 0. 19 質量部に変更し、空気界面配向制御剤 (2) を 0. 56 質量部に変更した以外は実施例 16 と同様にして光学異方性層を作製した。

[0181] 実施例 1 と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表 4 に示す。

上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0182] (TNモード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0183] (实施例 18)

実施例 15 と同様にして、透明支持体、配向膜を作製した。

[0184] (光学異方性層の作製)

実施例 16 において、# 3. 0 のワイヤーバーに変更し、空気界面配向制御剤 0. 00 質量部に変更し、空気界面配向制御剤（2）を 0. 75 質量部に変更した以外は実施例 16 と同様にして光学異方性層を作製した。

[0185] 実施例 1 と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表 4 に示す。

上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0186] （TN モード液晶表示装置の作製）

上記偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0187] （実施例 19）

実施例 15 と同様にして、透明支持体、配向膜を作製した。

[0188] （光学異方性層の作製）

実施例 16 において、メチルエチルケトン を 321. 45 質量部に変更し、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）を 5. 20 質量部に変更した以外は実施例 16 と同様にして光学異方性層を作製した。

[0189] 実施例 1 と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表 4 に示す。

上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0190] （TN モード液晶表示装置の作製）

上記偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0191] （実施例 20）

実施例 15 と同様にして、透明支持体、配向膜を作製した。

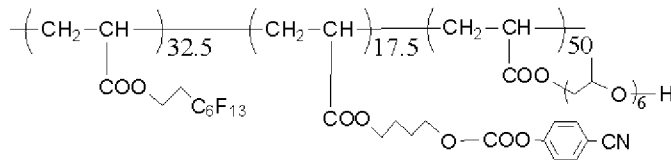
[0192] （光学異方性層の作製）

実施例 16 において、空気界面配向制御剤（2）を 0. 00 質量部に変更

し、空気界面配向制御剤（３）を０．１９質量部添加した以外は実施例１６と同様にして光学異方性層を作製した。

[0193] 空気界面配向制御剤（３）

[0194] [化17]



[0195] 実施例１と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表４に示す。上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例１と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0196] （ＴＮモード液晶表示装置の作製）

上記偏光板を用いた以外は実施例１と同様にしてＴＮモード液晶表示装置を作製した。

[0197] （実施例２１～２３）

（透明支持体の作製）

下記の組成物をそれぞれミキシングタンクに投入し、攪拌して各成分を溶解し、各溶液を調製した。

[0198] -----

|                      |          |
|----------------------|----------|
| ・セルロースアセテート（置換度２．８６） | １００．０質量部 |
| ・下記表１の添加剤１           | 下記表１に記載  |
| ・下記表１の添加剤２           | 下記表１に記載  |
| ・メチレンクロライド           | ３６５．８質量部 |
| ・メタノール               | ９２．６質量部  |
| ・ブタノール               | ４．６質量部   |

-----

[0199] 各ドーブを用いて、溶液流延法により製膜し、各セルロースエステルフィルムを作製した。延伸後の各フィルムの膜厚はいずれも４０μmであった。なお、いずれのフィルムも、ＭＤに搬送されることによりＭＤに０～１０％

の範囲内の倍率でそれぞれ延伸されていた。特に透明支持体 T-1、透明支持体 T-3 は 3 %、透明支持体 T-2 は 5 % の延伸倍率であった。また延伸時の温度は、いずれもフィルムのガラス転移点を  $T_g$  とした場合、 $T_g - 30 \sim T_g - 5^\circ\text{C}$  の範囲であった。

[0200] [表1]

|            | 添加剤1              |                | 添加剤2            |
|------------|-------------------|----------------|-----------------|
|            | 種類<br>(質量%)       | 平均エステル<br>置換率% | 種類<br>(質量%)     |
| 支持体<br>T-1 | 糖エステル1<br>(12)    | 71             | -               |
| 支持体<br>T-2 | 糖エステル1<br>(5.5)   | 71             | 糖エステル2<br>(1.5) |
| 支持体<br>T-3 | 糖エステル1-SB<br>(12) | 94             | -               |

[0201] 上記表 1 中、糖エステル 1、糖エステル 1-SB 及び糖エステル 2 は以下の構造の化合物又は混合物である。なお、スクロースベンゾエートである糖エステル 1 及び糖エステル 1-SB の平均エステル置換度の測定法は、以下の方法で測定した。

以下の HPLC 条件下での測定により保持時間が 3.5 min 付近にあるピークを 8 置換体、2.7～2.9 min 付近にあるピーク群を 7 置換体、2.2～2.5 min 付近にある。

[0202] ピーク群を 6 置換体、1.5～2.0 min 付近にあるピーク群を 5 置換体、8.5～13 min 付近にあるピーク群を 4 置換体、3～6 min 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）、4.6×150 mm、ロット番号（P0014）

溶離液 A：H<sub>2</sub>O=100、溶離液 B：AR=100。A、B ともに AcOH、NEt<sub>3</sub> 各 0.1 % 入り

流量：1 ml/min、カラム温度：40℃、波長：254 nm、感度：

AUX 2、注入量：10  $\mu$ l、リンス液：THF / H<sub>2</sub>O = 9 / 1（体積比）

サンプル濃度：5 mg / 10 ml（テトラヒドロフラン（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（10 mmHg以下）を行い100 ppm未満であるものを使用した。

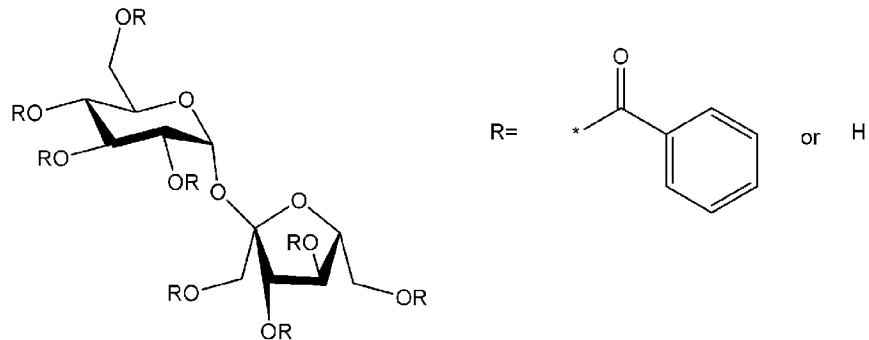
作製したセルロースアセテートフィルム（支持体T-1）の波長550 nmにおける面内レターデーションR<sub>e</sub>は1 nm、厚さ方向のレターデーションR<sub>t</sub>は38 nmであった。作製したセルロースアセテートフィルム（支持体T-2）の波長550 nmにおける面内レターデーションR<sub>e</sub>は1 nm、厚さ方向のレターデーションR<sub>t</sub>は40 nmであった。

作製したセルロースアセテートフィルム（支持体T-3）の波長550 nmにおける面内レターデーションR<sub>e</sub>は1 nm、厚さ方向のレターデーションR<sub>t</sub>は37 nmであった。

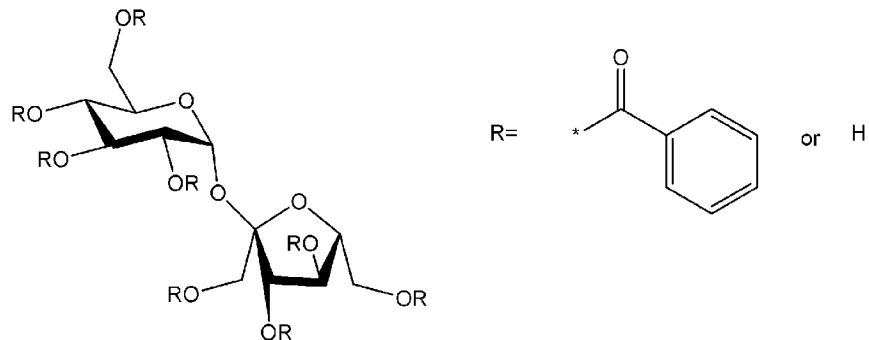
[0203]

## [化18]

糖エステル 1 : 平均エステル置換率 71 %

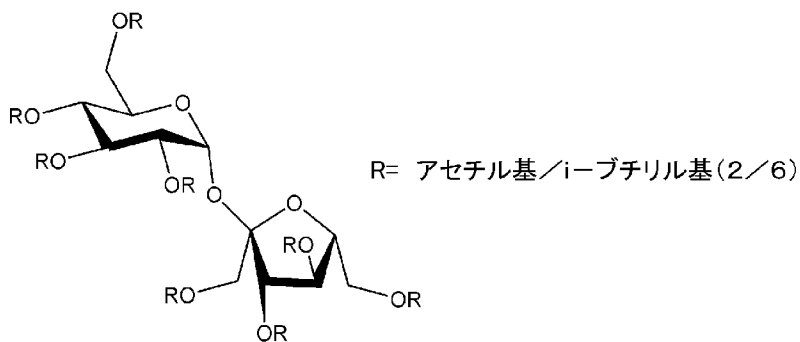


糖エステル 1-SB : モノペット SB (第一工業製薬製 ; 平均エステル置換率 94 %)



## [0204] [化19]

糖エステル 2 : 平均エステル置換率 100 % (単一化合物)



[0205] 上記で作製した透明支持体を用いた以外は、実施例 1 と同様にして、配向膜を形成した。

[0206] (光学異方性層の作製)

配向膜形成した上記透明支持体を用いた以外は、実施例 16 と同様にして光学異方性層を形成した。

[0207] 実施例 1 と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表 4

に示す。

上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0208] (TN モード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0209] (実施例 24 ~ 26)

透明支持体 T-1 から T-3 において、用いたセルロースエステルフィルムの膜厚を  $40\ \mu\text{m}$  から  $25\ \mu\text{m}$  に変更した以外は同様にして光学フィルムを製造し、同様に評価を行った。その結果、透明支持体 T-1 から T-3 と同様の傾向が得られた。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  $1\ \text{nm}$ 、厚さ方向のレターデーション  $R_{th}$  は  $24\ \text{nm}$  であった。

[0210] 上記で作製した透明支持体を用いた以外は、実施例 1 と同様にして、配向膜を形成した。

[0211] (光学異方性層の作製)

配向膜形成した上記透明支持体を用いた以外は、実施例 16 と同様にして光学異方性層を形成した。

[0212] 実施例 1 と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表 4 に示す。

上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0213] (TN モード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0214] (実施例 27)

(透明支持体の作製)

(1) 中間層用ドーパの調製

下記組成の中間層用ドーブ 1 を調製した。

---

ドーブ 1 の組成

---

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| ・セルロースアセテート（アセチル化度 2.86） | 100 質量部 |
| ・メチレンクロライド（第 1 溶媒）       | 320 質量部 |
| ・メタノール（第 2 溶媒）           | 83 質量部  |
| ・1-ブタノール（第 3 溶媒）         | 3 質量部   |
| ・トリフェニルフォスフェート           | 7.6 質量部 |
| ・ビフェニルジフェニルフォスフェート       | 3.8 質量部 |

---

[0215] 具体的には、以下の方法で調製した。

攪拌羽根を有する 4000 L のステンレス性溶解タンクに、上記混合溶媒をよく攪拌・分散しつつ、セルロースアセテート粉体（フレーク）、トリフェニルフォスフェート及びビフェニルジフェニルフォスフェートを徐々に添加し、全体が 2000 kg になるように調製した。なお、溶媒は、すべてその含水率が 0.5 質量%以下のものを使用した。まず、セルロースアセテートの粉末は、分散タンクに粉体を投入して、攪拌剪断速度を最初は  $5 \text{ m/s}$ （剪断応力  $5 \times 10^4 \text{ kgf/m}^2$ ）の周速で攪拌するディゾルバータイプの偏芯攪拌軸及び、中心軸にアンカー翼を有して周速  $1 \text{ m/s}$ （剪断応力  $1 \times 10^4 \text{ kgf/m}^2$ ）で攪拌する条件下で 30 分間分散した。分散の開始温度は  $25^\circ\text{C}$  であり、最終到達温度は  $48^\circ\text{C}$  となった。分散終了後、高速攪拌は停止し、アンカー翼の周速を  $0.5 \text{ m/s}$  として更に 100 分間攪拌し、セルロースアセテートフレークを膨潤させた。膨潤終了までは窒素ガスでタンク内を  $0.12 \text{ MPa}$  になるように加圧した。この際のタンク内の酸素濃度は 2 vol% 未満であり防爆上で問題のない状態を保った。またドーブ中の水分量は 0.5 質量%以下であることを確認し、具体的には 0.3 質量%であった。

[0216] 膨潤した溶液をタンクからジャケット付配管で50℃まで加熱し、更に2 MPaの加圧化で90℃まで加熱し、完全溶解した。加熱時間は15分であった。

次に36℃まで温度を下げ、公称孔径8  $\mu\text{m}$ の濾材を通過させドープを得た。この際、濾過1次圧は1.5 MPa、2次圧は1.2 MPaとした。高温にさらされるフィルター、ハウジング、及び配管はハステロイ合金製で耐食性の優れたものを利用し保温加熱用の熱媒を流通させるジャケットを有する物を使用した。

[0217] このようにして得られた濃縮前ドープを80℃で常圧のタンク内でフラッシュさせて、蒸発した溶剤を凝縮器で回収分離した。フラッシュ後のドープの固形分濃度は、21.8質量%となった。なお、凝縮された溶剤は調製工程の溶剤として再利用すべく回収工程に回された（回収は蒸留工程と脱水工程などにより実施されるものである）。フラッシュタンクには中心軸にアンカー翼を有するものを用いて、周速0.5 m/secで攪拌して脱泡を行った。タンク内のドープの温度は25℃であり、タンク内の平均滞留時間は50分であった。このドープを採集して25℃で測定した剪断粘度は剪断速度10 ( $\text{s}^{-1}$ )で450 ( $\text{Pa} \cdot \text{s}$ )であった。

[0218] 次に、このドープに弱い超音波照射することで泡抜きを行った。その後、1.5 MPaに加圧した状態で、最初に公称孔径10  $\mu\text{m}$ の焼結繊維金属フィルターを通過させ、ついで同じく10  $\mu\text{m}$ の焼結繊維フィルターを通過させた。それぞれの一次圧は、1.5、1.2 MPaであり、二次圧は1.0、0.8 MPaであった。濾過後のドープ温度は、36℃に調整して2000 Lのステンレス製のストックタンク内に貯蔵した。ストックタンクは中心軸にアンカー翼を有するものを用いて、周速0.3 m/secで常時攪拌することで、中間層用ドープ1を得た。なお、濃縮前ドープからドープを調製する際に、ドープ接液部には、腐食などの問題は全く生じなかった。

[0219] 続いてストックタンク内のドープ1を1次増圧用のギアポンプで高精度ギアポンプの1次側圧力が0.8 MPaになるようにインバーターモーターに

よりフィードバック制御を行い送液した。高精度ギアポンプは容積効率 99.2%、吐出量の変動率 0.5%以下の性能であった。また、吐出圧力は 1.5 MPa であった。

[0220] (2) 支持体層用ドープ 2 の調製

マット剤（二酸化ケイ素（粒径 20 nm））と剥離促進剤（クエン酸エチルエステル（クエン酸、モノエチルエステル、ジエチルエステル、トリエチルエステル混合物））と前記中間層用ドープ 1 を、静止型混合器を介して混合させて支持体層用ドープ 2 を調製した。添加量は、全固形分濃度が 20.5 質量%、マット剤濃度が 0.05 質量%、剥離促進剤濃度が 0.03 質量%となるように行った。

[0221] (3) エアー層用ドープ 3 の調製

マット剤（二酸化ケイ素（粒径 20 nm））を静止型混合器を介して前記中間層用ドープ 1 に混合させて、エアー層用ドープ 3 を調製した。添加量は、全固形分濃度が 20.5 質量%、マット剤濃度が 0.1 質量%となるように行った。

[0222] (4) 共流延による製膜

流延ダイとして、共流延用に調整したフィードブロックを装備して、主流のほかに両面にそれぞれ積層して 3 層構造のフィルムを成形できるようにした装置を用いた。以下の説明において、主流から形成される層を中間層と称し、支持体面側の層を支持体層と称し、反対側の面をエアー層と称する。なお、ドープの送液流路は、中間層用、支持体層用、エアー層用の 3 流路を用いた。

[0223] 上記中間層用ドープ、支持体層用ドープ 2、及びエアー層用ドープ 3 を流延口から -5℃に冷却したドラム上に共流延した。このとき、厚みの比がエアー層／中間層／支持体層 = 4 / 73 / 3 となるように各ドープの流量を調整した。流延したドープ膜をドラム上で乾燥させ、残留溶剤が 150%の状態ドラムより剥離した。剥離の際、搬送方向（長手方向）に 17%の延伸を行った。その後、フィルムの幅方向（流延方向に対して直交する方向）の

両端をピンテンター（特開平４－１００９号公報の図３に記載のピンテンター）で把持しながら、搬送、乾燥を行った。更に、熱処理装置のロール間を搬送することにより更に乾燥し、厚み $80\mu\text{m}$ のフィルムを製造した。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 $4\text{nm}$ 、厚さ方向のレターデーション $R_{th}$ は $42\text{nm}$ であった。

[0224] 上記で作製した透明支持体を用いた以外は、実施例１と同様にして、配向膜を形成した。

[0225] （光学異方性層の作製）

配向膜形成した上記透明支持体を用いた以外は、実施例１６と同様にして光学異方性層を形成した。

[0226] 実施例１と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表４に示す。

上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例１と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0227] （ＴＮモード液晶表示装置の作製）

上記偏光板を用いた以外は実施例１と同様にしてＴＮモード液晶表示装置を作製した。

[0228] （実施例２８）

透明支持体として実施例２の透明支持体を用いた以外は実施例１６と同様にしてＴＮモード液晶表示装置を作製した。

[0229] （実施例２９）

（光拡散フィルム２の作製）

実施例１３で作成した光拡散フィルムの光拡散層用塗布液１中の粒径 $5.0\mu\text{m}$ スチレン粒子を $8\text{g}$ から $2.5\text{g}$ 、粒径 $1.5\mu\text{m}$ ベンゾグアナミン粒子を $2\text{g}$ から $0.6\text{g}$ へ変更した以外は、実施例１３と同様に光拡散フィルムを作成した。

[0230] 上記光拡散フィルムを用いた以外は、実施例１６と同様にして偏光板の作

製を実施した。

[0231] (TNモード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

[0232] (実施例30)

(光拡散フィルム3の作製)

[光拡散フィルム(セルロースアシレートフィルム)]

[0233] (測定法)

まず、以下光拡散フィルムにおいて測定した種々の特性の測定法及び評価法を以下に示す。

1. ガラス転移温度( $T_g$ )

DSC測定装置(DSC8230:(株)リガク製)を用い、DSCのアルミニウム製測定パン(Cat. No. 8578:(株)リガク製)に、熱処理前のポリマーフィルムのサンプルを5~6mg入れる。これを50mL/分の窒素気流中で、25℃から120℃まで、20℃/分の昇温速度で昇温して15分保持した後、30℃まで-20℃/分で冷却する。その後、再度、30℃から250℃まで20℃/分の昇温速度で昇温し、その際に測定されるサンプルのサーモグラムと2本のベースラインの中線との交点の温度を、フィルムのガラス転移温度とした。

[0234] 2. 結晶化温度( $T_c$ )

DSC測定装置(DSC8230:(株)リガク製)を用い、DSCのアルミニウム製測定パン(Cat. No. 8578:(株)リガク製)に、熱処理前のポリマーフィルムのサンプルを5~6mg入れる。これを50mL/分の窒素気流中で、25℃から120℃まで20℃/分の昇温速度で昇温して15分保持した後、30℃まで-20℃/分で冷却する。更に、再度、30℃から320℃まで20℃/分の昇温速度で昇温し、この際に現れた発熱ピークの開始温度をフィルムの結晶化温度とした。

[0235] 3. 置換度

セルロースアシレートのアシル置換度は、Carbohydr. Res. 273 (1995) 83-91 (手塚他) に記載の方法で $^{13}\text{C}$ -NMRにより求めた。

[0236] 4. ヘイズ、全光透過率、及び平行透過率

ヘイズは、ヘイズメーター (NDH 2000 : 日本電色工業 (株) 製) を用いて測定した。

全光透過率及び平行透過率についても、同様に測定した。

[0237] (光学フィルムの製造と評価)

下記表2に示す通り、以下のセルロースアシレートBを表2中に記載の割合で添加し、溶媒に溶解し、セルロースアシレートのドーブをそれぞれ調製した。調製法の詳細も、以下に示す。

なお、セルロースアシレートは120℃に加熱して乾燥し、含水率を0.5質量%以下とした後、表2記載の量〔質量部〕を使用した。

[0238] 1) <セルロースアシレート>

・セルロースアシレートB (セルロースアセテート) :

置換度が2.86のセルロースアセテートの粉体を用いた。セルロースアシレートBの粘度平均重合度は300、6位のアセチル基置換度は0.89、アセトン抽出分は7質量%、質量平均分子量/数平均分子量比は2.3、含水率は0.2質量%、6質量%ジクロロメタン溶液中の粘度は305 mPa・s、残存酢酸量は0.1質量%以下、Ca含有量は65 ppm、Mg含有量は26 ppm、鉄含有量は0.8 ppm、硫酸イオン含有量は18 ppm、イエローインデックスは1.9、遊離酢酸量は47 ppmであった。粉体の平均粒子サイズは1.5 mm、標準偏差は0.5 mmであった。

[0239] 2) <溶媒>

下記の溶媒Aを使用した。これらの溶媒の含水率は0.2質量%以下であった。

・溶媒A :

ジクロロメタン/メタノール=87/13 (質量比)

## [0240] 4) &lt;セルロースアシレート溶液の調製&gt;

攪拌羽根を有し外周を冷却水が循環する400リットルのステンレス製溶解タンクに、前記溶媒及び添加剤を投入して攪拌、分散させながら、セルロースアシレートを徐々に添加した。投入完了後、室温にて2時間攪拌し、3時間膨潤させた後に再度攪拌を実施し、セルロースアシレート溶液を得た。

なお、攪拌には、 $15\text{ m/sec}$ （剪断応力 $5 \times 10^4\text{ kgf/m/sec}^2$  [ $4.9 \times 10^5\text{ N/m/sec}^2$ ]）の周速で攪拌するディゾルバータイプの偏芯攪拌軸及び中心軸にアンカー翼を有して周速 $1\text{ m/sec}$ （剪断応力 $1 \times 10^4\text{ kgf/m/sec}^2$  [ $9.8 \times 10^4\text{ N/m/sec}^2$ ]）で攪拌する攪拌軸を用いた。膨潤は、高速攪拌軸を停止し、アンカー翼を有する攪拌軸の周速を $0.5\text{ m/sec}$ として実施した。

膨潤した溶液をタンクから、ジャケット付配管で $50^\circ\text{C}$ まで加熱し、更に $2\text{ MPa}$ の加圧化で $90^\circ\text{C}$ まで加熱し、完全溶解した。加熱時間は15分であった。この際、高温にさらされるフィルター、ハウジング、及び配管はハステロイ合金製で耐食性の優れたものを利用し保温加熱用の熱媒を流通させるジャケットを有する物を使用した。

次に $36^\circ\text{C}$ まで温度を下げ、セルロースアシレート溶液を得た。

## [0241] 5) &lt;ろ過&gt;

得られたセルロースアシレート溶液を、絶対濾過精度 $10\text{ }\mu\text{m}$ の濾紙（#63、東洋濾紙（株）製）で濾過し、更に絶対濾過精度 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ の金属焼結フィルター（FHO25、ポール社製）にて濾過してポリマー溶液を得た。

## [0242] 6) &lt;フィルムの作製&gt;

セルロースアシレート溶液を $30^\circ\text{C}$ に加温し、流延ギーサー（特開平11-314233号公報に記載）を通して $15^\circ\text{C}$ に設定したバンド長 $60\text{ m}$ の鏡面ステンレス支持体上に流延した。流延スピードは $50\text{ m/分}$ 、塗布幅は $200\text{ cm}$ とした。流延部全体の空間温度は、 $15^\circ\text{C}$ に設定した。そして、流延部の終点部から $50\text{ cm}$ 手前で、流延して回転してきたセルロースアシ

レートフィルムをバンドから剥ぎ取り、45℃の乾燥風を送風した。次に110℃で5分、更に140℃で10分乾燥して、セルロースアシレートフィルムを得た。得られたセルロースアシレートフィルムのヘイズを前述の方法により測定し、その結果を下記表2に記載した。

[0243] 7) <延伸>

得られたセルロースアシレートを、表2に示す延伸条件で、以下の記載の通り延伸した。なお、フィルムの延伸倍率は、フィルムの搬送方向と直交する方向に一定間隔の標線を入れ、その間隔を延伸工程前後で計測し、下記式から求めた。

フィルムの延伸倍率(%) =  $100 \times (\text{延伸後の標線の間隔} - \text{延伸前の標線の間隔}) / \text{延伸前の標線の間隔}$

[0244] 上記延伸は、ロール延伸機を用いた縦一軸延伸処理を実施した。ロール延伸機のロールは表面を鏡面処理した誘導発熱ジャケットロールを用い、各ロールの温度は個別に調整できるようにした。延伸ゾーンはケーシングで覆い表2に記載の温度とした。延伸部の前のロールは徐々に表2に記載の延伸温度に加熱できるように設定した。また、フィルム表面温度とフィルム裏面温度の裏表温度差をフィルムにあてる熱風の温度をフィルムの表と裏側で調整することによって表2に記載の温度差に制御した。フィルム表面温度及びフィルム裏面温度は、テープ型熱電対表面温度センサー（安立計器（株）製STシリーズ）をフィルムの表裏にそれぞれ3点貼り付け、それぞれの平均値から求めた。なお、表2に記載の温度は、フィルム裏面温度からフィルム表面温度を引いた値を記載した。延伸倍率は、ニップロールの周速を調整することで制御した。縦横比（ニップロール間の距離／ベース入口幅）は0.5となるように調整し、延伸速度は延伸間距離に対して10%/分とし、これも表2に記載した。

[0245] 8) <セルロースアシレートフィルムの評価>

得られた各セルロースアシレートフィルムのヘイズ、全光線透過率、平行透過率、各ドメインの屈折率の評価を行った。結果を下記表2に示す。

## [0246] (第1ドメインと第2ドメインの構造の詳細な測定)

まず、作製した光学フィルムについて、ポリマー主鎖の分子配向方向を前述の方法に基づきX線回折測定により、測定して決定した。

次に、作製した光学フィルムをフィルム面に対して垂直に膜厚方向に切断し、その断面を走査型電子顕微鏡（S-4300、（株）日立製作所製）で撮影した。前述の方法に基づき前記第2ドメインの長軸の平均方向を決定し、第2ドメインの長軸平均長 $a$ を測定した。その後、同様に前述の方法に基づき第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長 $b$ 及び第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長 $c$ を測定により求めた。

第2ドメインの長軸平均長／第2ドメインのフィルム面内方向の短軸平均長、第2ドメインの長軸平均長／第2ドメインのフィルム膜厚方向の短軸平均長、球相当直径を上述の方法で計算により求めた。また、体積分率、気泡の膜厚方向の密度分布を前述の方法により測定した。得られた結果を下記表2に記載した。なお、作製した光学フィルムにおいて、ポリマー主鎖の分子配向方向は、延伸方向とほぼ平行な方向であり、面内方向であることがわかった。また、前記第2ドメインの長軸の平均方向はポリマー主鎖の分子配向方向とほぼ垂直な方向（フィルム面内において約 $90^\circ$ の方向）、すなわち、延伸方向とほぼ垂直な方向であることがわかった。

膜厚方向の密度分布値はフィルム面に垂直な方向のフィルム断面を走査型電子顕微鏡で撮影した際に、第2ドメインとして密度が最も高くなるような膜厚の半分の厚さの部分を選んだとき、該膜厚の半分の膜厚に占める第2ドメインの割合とした。作製した光学フィルムでは、フィルムの表面側の膜厚半分の範囲（すなわち、フィルムの上側の半分であり、延伸時に付けた裏表面温度さが低温である側）が第2ドメインの密度が最も高くなるような膜厚の半分の厚さの部分であったため、該部分における密度分布値を測定した。

## [0247] (加熱評価)

上記で作製したフィルムを $80^\circ\text{C}$ 中に48時間置き、その後フィルムの断面を走査型電子顕微鏡で撮影した。それと常温においていたものとのフィル

ム断面を比較した。その結果、上記のフィルムは、ポリマー主鎖と長軸の平均方向の角度、長軸の平均長さと同方向の短軸の平均長さの比、密度分布、サイズ、ヘイズはほぼ同等だった。

[0248] [表2]

|          | セルロースアシレート溶液 |                 | 延伸前セルロースアシレートフィルム   |                     |         | 延伸      |            |        |              |              |
|----------|--------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------|---------|------------|--------|--------------|--------------|
|          | セルロースアシレート種類 | セルロースアシレート[質量部] | T <sub>g</sub> [°C] | T <sub>c</sub> [°C] | ヘイズ [%] | 温度 [°C] | 裏表温度差 [°C] | 倍率 [%] | 延伸速度 [%/min] | 延伸最大応力 [MPa] |
| 光拡散フィルムB | B            | 100             | 155                 | 200                 | 0.3     | 190     | 0.7        | 65     | 10           | 55           |

|          | 延伸後光学フィルム |           |           |        |        |                 |                 |            |          |            |                  |
|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-----------------|------------|----------|------------|------------------|
|          | ヘイズ [%]   | 全光透過率 [%] | 平行透過率 [%] | 第1ドメイン |        | 第2ドメイン          |                 |            |          | 屈折率差 n1-n2 | 気泡の膜厚方向密度分布値 [%] |
|          |           |           |           | 屈折率 n1 | 屈折率 n2 | 長軸平均長/面内方向短軸平均長 | 長軸平均長/膜厚方向短軸平均長 | 球相当直径 [μm] | 体積分率 [%] |            |                  |
| 光拡散フィルムB | 15        | 90        | 85        | 1.46   | 1.00   | 5.5             | 100             | 1.62       | 15       | 0.46       | 85               |

[0249] ゴニオフォトメーター（GP-5 村上色彩技術研究所）を使用し、フィルム面に垂直に光を入射、その出射光をフィルム延伸方向及び延伸に対する直交方向で極角を振り受光したところ、延伸方向では、極角20度近辺へ光が散乱し、直交方向では光散乱がほとんどないことが確認できた。

[0250] 上記光拡散フィルムを用いた以外は、実施例16と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0251] (TNモード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

このとき、光拡散フィルムの延伸方向が液晶表示装置の上下方向（本TNモード液晶表示装置の階調反転方向は下方位）になるように配置した。

[0252] (実施例31)

光拡散フィルムとして実施例29で作製した光拡散フィルムを用いた以外は実施例28と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

[0253] (実施例32)

光拡散フィルムとして実施例30で作製した光拡散フィルムを用いた以外

は実施例 28 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0254] (比較例 4)

光拡散フィルムとして実施例 28 で作製した光拡散フィルムを用いた以外は比較例 1 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0255] (実施例 33)

実施例 1 と同様にして透明支持体を作製及び配向膜を形成した。

(光学異方性層の作製)

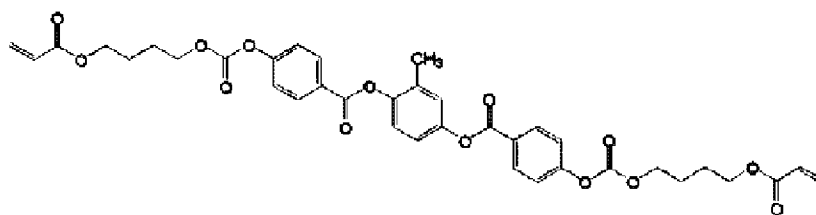
下記塗布液を、# 1. 2 のワイヤーバーで連続的に塗布した。塗布液の溶媒の乾燥及び棒状液晶化合物の配向熟成のために、90℃の温風で60秒間加熱した。続いて、UV照射により液晶化合物の配向を固定化し、光学異方性層を形成し、光学補償フィルムを作製した。

(光学異方性層塗布液組成)

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 下記の棒状液晶性化合物                      | 100.0 質量部  |
| 下記の光重合開始剤                        | 3.00 質量部   |
| 増感剤 (カヤキュアー D E T X, 日本化薬 (株) 製) | 1.00 質量部   |
| 下記のフッ素系ポリマー (A)                  | 0.2 質量部    |
| メチルエチルケトン                        | 477.00 質量部 |

[0256] 棒状液晶化合物

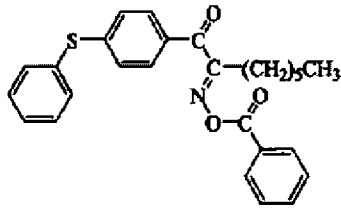
[0257] [化20]



[0258] 光重合開始剤

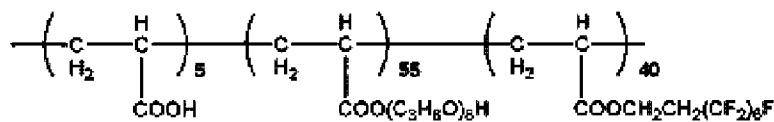
[0259]

[化21]



[0260] フッ素系ポリマー (A)

[0261] [化22]



[0262] (光学特性の測定)

透明支持体の変わりにガラス板上に配向膜、光学異方性層を同様に作製し、KOBRA-WR (王子計測器 (株) 製) を用いて、光学異方性層の波長 550 nm の面内レターデーション  $R_e(550)$  を測定した。また、光学異方性層の進相軸に直交する面内において、法線方向から  $\pm 40^\circ$  に傾斜した方向から波長 550 nm の光を入射させてレターデーション  $R[+40^\circ]$  及び  $R[-40^\circ]$  を測定し、 $R[-40^\circ]/R[+40^\circ]$  を算出した。

結果を表 5 に示した。

[0263] (TN モード液晶表示装置の作製)

上記光学補償フィルムを表 5 の記載になるように偏光板及び TN モード液晶表示装置を作製した。

[0264] (実施例 34)

(TN モード液晶表示装置の作製)

表 5 の記載になるように偏光板及び TN モード液晶表示装置を作製した以外は実施例 33 と同様にして光学補償フィルムを作製した。

表 5 の記載になるように偏光板及び TN モード液晶表示装置を作製した。

[0265] (実施例 35)

(TNモード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例29に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例33と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

[0266] (実施例36)

(TNモード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例30に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例33と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

[0267] (実施例37)

(TNモード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例29に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例34と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

[0268] (実施例38)

(TNモード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例30に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例34と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

[0269] 液晶表示装置の評価

(正面白輝度の評価)

上記で作製した各液晶表示装置について、測定機“EZ-Contrast XL88”(ELDIM社製)を用いて、白表示で正面方向(表示面に対して法線方向)の輝度を測定(結果をYとする)し、次に、液晶表示装置から液晶パネルを抜いたバックライトのみ輝度を測定(結果をY0とする)し、これらの比を用いて以下の基準で評価した。

$$4 : 4.0\% \leq Y/Y0$$

$$3 : 3.0\% \leq Y/Y0 < 4.0\%$$

$$2 : 2.0\% \leq Y/Y0 < 3.0\%$$

$$1 : 1.0\% \leq Y/Y0 < 2.0\%$$

[0270] (階調反転)

上記で作製した各液晶表示装置に、ISO 12640-1:1997、

規格番号 J I S 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  $30^{\circ}$ ）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観察されない。
- 4：下方向での階調反転はほとんど観察されない。
- 3：下方向での階調反転がやや観察される。
- 2：下方向での階調反転が観察される。
- 1：下方向での階調反転が非常に観察されやすい。

[0271] （実画像評価：正面画像と斜め画像との階調再現性と色味の差）

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 S X 9 2 0 1 : 1 9 9 5、画像名 ポートレイトを表示し、暗室にて目視で正面と斜め方向（極角  $45^{\circ}$  方位角は任意）から観察して、表示画像の対称性を評価した。

- 5：どの方位角から見ても、階調性と色味の差はほとんどない。
- 4：どの方位角から見ても、階調性と色味の差は非常に小さい。
- 3：どの方位角から見ても、階調性と色味の差が小さい。
- 2：特定の方位角から見ると、階調性と色味の差が発生する。
- 1：特定の方位角から見ると、階調性と色味の差が大きい。

[0272] 各々の結果を表3～5に記載した。

以降の表において、「吸収軸」、及び「遅相軸」の欄の数値は、各軸の方位角度を表す。液晶表示装置を正面から観察したときに、右水平方向を  $0^{\circ}$  とし、反時計回りに方位角度が増えていく座標系とする（上： $90^{\circ}$ 、左  $180^{\circ}$ 、下  $270^{\circ}$ ）。

[0273]



[0274] [表4]

| 項目 | 測定項目 | 実施例5 |    | 実施例6 |    | 実施例7 |    | 実施例8 |    | 実施例9 |    | 実施例10 |    | 実施例11 |    | 実施例12 |    | 実施例13 |    | 実施例14 |    | 実施例15 |    | 実施例16 |    | 実施例17 |    | 実施例18 |    | 実施例19 |    | 実施例20 |    | 実施例21 |    | 実施例22 |    | 実施例23 |    | 実施例24 |    | 実施例25 |    | 実施例26 |    | 実施例27 |    | 実施例28 |    | 実施例29 |    | 実施例30 |    | 実施例31 |    | 実施例32 |    | 比較例1 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    |      | 90   | 90 | 90   | 90 | 90   | 90 | 90   | 90 | 90   | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90    | 90 | 90   | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |

\*透明支持体/有機化合物含有の電化量の積算値

A:透明支持体の電化量の積算値

B:透明支持体の電化量の積算値

[0275] [表5]

| 層構成             | 偏光板1                                    |               | 吸収軸           | 実施例33 | 実施例34 | 実施例35  | 実施例36  | 実施例37  | 実施例38  |
|-----------------|-----------------------------------------|---------------|---------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                 | 透明支持体1                                  | 光学補償フィルム1     |               | 90    | 90    | 90     | 90     | 90     | 90     |
| 液晶セル            | 透明支持体1/液晶化合物含有の硬化層の積層層<br>（偏光板1と隣接する側）  | 遅相軸           | 遅相軸           | 90    | 90    | 90     | 90     | 90     | 90     |
|                 |                                         | Re/Rth        | Re/Rth        | 7/90  | 7/90  | 7/90   | 7/90   | 7/90   | 7/90   |
|                 |                                         | 遅相軸           | 遅相軸           | 135   | 45    | 135    | 135    | 45     | 45     |
|                 |                                         | Re1(550)      | Re2(550)      | 25    | 25    | 25     | 25     | 25     | 25     |
| 光学補償フィルム2       | 透明支持体2/液晶化合物含有の硬化層2の積層層<br>（偏光板2と隣接する側） | R[-40]/R[+40] | R[-40]/R[+40] | 3.8   | 3.8   | 3.8    | 3.8    | 3.8    | 3.8    |
|                 |                                         | 吸収軸           | 吸収軸           | A     | A     | A      | A      | A      | A      |
|                 |                                         | 遅相軸           | 遅相軸           | 45    | 45    | 45     | 45     | 45     | 45     |
|                 |                                         | Re/Rth        | Re/Rth        | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 透明支持体1 2の厚み(μm) | 表面フィルム 種類                               | 遅相軸           | 遅相軸           | 7/90  | 7/90  | 7/90   | 7/90   | 7/90   | 7/90   |
|                 |                                         | 遅相軸           | 遅相軸           | 45    | 135   | 45     | 45     | 135    | 135    |
|                 |                                         | Re2(550)      | Re2(550)      | 25    | 25    | 25     | 25     | 25     | 25     |
|                 |                                         | R[-40]/R[+40] | R[-40]/R[+40] | 3.8   | 3.8   | 3.8    | 3.8    | 3.8    | 3.8    |
| 表示性能            | 評価項目                                    | 正面輝度          | 正面輝度          | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                 |                                         | 階調反転          | 階調反転          | なし    | なし    | あり(等方) | あり(異方) | あり(等方) | あり(異方) |
|                 |                                         | 斜め実画評価値       | 斜め実画評価値       | 4     | 4     | 4      | 4      | 4      | 4      |
|                 |                                         | 斜め実画評価値       | 斜め実画評価値       | 3     | 3     | 4      | 4      | 4      | 4      |

\*透明支持体/液晶化合物含有の硬化層の積層層

A: 透明支持体が偏光板に隣接

B: 透明支持体が液晶セルに隣接

[0276] (実施例39)

(TNモード液晶表示装置の作製)

光学異方性層1及び2の遅相軸方位が表6に記載の値になるように配向膜

にラビング処理を行った以外は実施例 27 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0277] (実施例 40)

(T N モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜にラビング処理を行った以外は実施例 27 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0278] (実施例 41)

(T N モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜にラビング処理を行った以外は実施例 27 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0279] (実施例 42)

(T N モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜にラビング処理を行った以外は実施例 27 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0280] (実施例 43)

(T N モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜にラビング処理を行った以外は実施例 27 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0281] (実施例 44)

(T N モード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例 29 に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 39 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0282] (実施例 45)

(T N モード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例 29 に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 40 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0283] (実施例 46)

(TN モード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例 30 に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 39 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0284] (実施例 47)

(TN モード液晶表示装置の作製)

光拡散フィルムとして実施例 30 に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 40 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0285] (比較例 5)

(TN モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜にラビング処理を行った以外は比較例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0286] (比較例 6)

(TN モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜にラビング処理を行った以外は比較例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0287] (比較例 7)

(TN モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜にラビング処理を行った以外は比較例 1 と同様にして TN モード液晶表示装置を作製した。

[0288] (比較例 8)

(TN モード液晶表示装置の作製)

光学異方性層 1 及び 2 の遅相軸方位が表 6 に記載の値になるように配向膜

にラビング処理を行った以外は比較例 1 と同様にして T N モード液晶表示装置を作製した。

[0289] 上記、実施例 3 9 ～ 4 7 及び比較例 5 ～ 8 について上記評価を行った結果を表 6 に記載した。本結果より、本発明の液晶表示装置は、光学異方性層の遅相軸変化に対し、表示性能が低下しにくいことがわかった。また、比較例 5 ～ 8 では正面の黒表示における輝度が比較例 1 （及び実施例 2 7、3 9 ～ 4 7）の 2 倍以上となり、正面での黒輝度上昇が大きく、表示性能が低下することがわかった。

[0290]

[表6]

[illegible]

\*透明支持体/液晶化合物含有の硬化層の積層順

A: 透明支持体が偏光板に隣接

日:透明支持体が液晶セルに隣接

[0291] (实施例 48)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

実施例 27 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が $90^\circ$  及び波長 $550\text{ nm}$ における $\Delta n d$  ( $550$ ) が $350\text{ nm}$ の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$  として、それぞれ $+45^\circ$  及び $-45^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792 (メルク (株) 製) を用いた。

(TNモード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0292] (実施例 4 9)

液晶セルの $\Delta n d$  ( $550$ ) を $400\text{ nm}$ に変更した以外は実施例 4 8と同様にして液晶パネルを作製した。

[0293] (実施例 5 0)

液晶セルの $\Delta n d$  ( $550$ ) を $450\text{ nm}$ に変更した以外は実施例 4 8と同様にして液晶パネルを作製した。

[0294] (実施例 5 1)

液晶セルの $\Delta n d$  ( $550$ ) を $500\text{ nm}$ に変更した以外は実施例 4 8と同様にして液晶パネルを作製した。

[0295] (実施例 5 2)

光拡散フィルムとして実施例 2 9に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 4 9と同様にして液晶パネルを作製した。

[0296] (実施例 5 3)

光拡散フィルムとして実施例 3 0に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 4 9と同様にして液晶パネルを作製した。

[0297] (実施例 5 4)

光拡散フィルムとして実施例 2 9に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 5 0と同様にして液晶パネルを作製した。

[0298] (実施例 5 5)

光拡散フィルムとして実施例 30 に記載の光拡散フィルムを用いた以外は実施例 50 と同様にして液晶パネルを作製した。

[0299] (比較例 9)

比較例 1 で作製した光学補償フィルム及び偏光板を用いた以外は実施例 48 と同様にして液晶パネルを作製した。

[0300] (比較例 10)

比較例 1 で作製した光学補償フィルム及び偏光板を用いた以外は実施例 49 と同様にして液晶パネルを作製した。

[0301] (比較例 11)

比較例 1 で作製した光学補償フィルム及び偏光板を用いた以外は実施例 50 と同様にして液晶パネルを作製した。

[0302] (比較例 12)

比較例 1 で作製した光学補償フィルム及び偏光板を用いた以外は実施例 51 と同様にして液晶パネルを作製した。

[0303] (正面白輝度の評価)

液晶表示装置 (S23A350H、サムスン電子 (株) 製) の液晶パネルを分解後、視認側の基板 (カラーフィルタ形成基板) 及びバックライト側の基板 (TF T 形成基板) を洗浄し、液晶パネルに封入されていた液晶材料を除去した。

実施例 48～51 及び比較例 9～12 で作製した各液晶パネルの視認側に上記カラーフィルタ形成基板、バックライト側に TF T 形成基盤を配置した。各液晶パネルとカラーフィルタ基板及び TF T 基板の間に流動パラフィン 128-04375 (和光純薬工業 (株) 社製) を封入し、液晶表示装置 (S23A350H、サムスン電子 (株) 製) から液晶パネルを抜いたバックライト上に配置し、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、白表示で正面方向 (表示面に対して法線方向) の輝度を測定 (結果を Y とする) した。液晶パネルに電圧を印加しない状態を白表示として用いた。次に、液晶表示装置から液晶パネルを抜いたバックライ

トのみ輝度を測定（結果を $Y_0$ とする）し、これらの比を用いて以下の基準で評価した。実施例52～55については、光拡散フィルムをカラーフィルタ基板上（視認側）に配置して同様に評価した。

$$4 : 4.0\% \leq Y/Y_0$$

$$3 : 3.0\% \leq Y/Y_0 < 4.0\%$$

$$2 : 2.0\% \leq Y/Y_0 < 3.0\%$$

$$1 : 1.0\% \leq Y/Y_0 < 2.0\%$$

[0304] （階調反転）

上記実施例48～55及び比較例9～12で作製した各液晶パネルを液晶表示装置（S23A350H、サムスン電子（株）製）から液晶パネルを抜いたバックライト上に配置し、液晶パネルに電圧を印加しない状態（電圧＝0（V））を白表示（L7）とし、電圧＝6（V）を黒表示（L0）とした。白表示に対して正面の輝度が等分になるようにL1～L6階調（6階調）の液晶セルに印加する電圧を設定した（例：階調L1の正面輝度はL7の1／7となるように設定）。

バックライト上に配置した液晶パネルにL0～L7階調（8階調）を表示し、暗室にて目視で下方向（極角30°）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観察されない。

4：下方向での階調反転はほとんど観察されない。

3：下方向での階調反転がやや観察される。

2：下方向での階調反転が観察される。

1：下方向での階調反転が非常に観察されやすい。

[0305] （実画像評価：正面画像と斜め画像との階調再現性と色味の差）

液晶表示装置（S23A350H、サムスン電子（株）製）から液晶パネルを抜いたバックライト上に配置した上記実施例48～55及び比較例9～12で作製した各液晶パネルにL0～L7階調（8階調）を表示し、暗室にて目視で正面と斜め方向（極角45° 方位角は任意）から観察して、表示画

像の対称性を評価した。

5 : どの方位角から見ても、階調性と色味の差はほとんどない。

4 : どの方位角から見ても、階調性と色味の差は非常に小さい。

3 : どの方位角から見ても、階調性と色味の差が小さい。

2 : 特定の方位角から見ると、階調性と色味の差が発生する。

1 : 特定の方位角から見ると、階調性と色味の差が大きい。

[0306] 上記、実施例 4 8 ~ 5 5 及び比較例 9 ~ 1 2 について上記評価を行った結果を表 7 に記載した。

なお、本実施例は偏光板 1 の吸収軸を  $90^\circ$ 、偏光板 2 の吸収軸を  $0^\circ$  に配置したが、偏光板 1 の吸収軸を  $0^\circ$ 、偏光板 2 の吸収軸を  $90^\circ$  に配置しても同様の効果が得られる。

[0307]



TN型液晶セルを使用した液晶表示装置（S23A350H、サムスン電子（株）製）に設けられている一对の偏光板を剥がし、代わりに上記の作製した偏光板の2枚を選択して、粘着剤を介して、観察者側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。

（バックライトの作製）

バックライト（S23A350Hのバックライトユニット）の最表面に拡散シートを配置した。使用した拡散シートのヘイズは80%であった。

上記バックライトを用い、下記表10の構成のTNモード液晶表示装置を作製した。

測定機“EZ-Contrast XL88”（ELDIM社製）を用いて、液晶表示装置の指向性を評価した。白表示で正面方向（表示面に対して法線方向）の輝度（Y）及び方位角 $0^{\circ} \sim 315^{\circ}$ まで $45^{\circ}$ 刻みで極角 $45^{\circ}$ の輝度（Y（ $\phi$ ,  $45$ ））を測定し、正面と極角 $45^{\circ}$ の輝度比（Y（ $\phi$ ,  $45$ ）/Y）を算出した。ここで $\phi$ は方位角を表す。輝度比の平均値の値は0.35であった。極角 $45^{\circ}$ における輝度（Y（ $\phi$ ,  $45$ ））の平均値は85（cd/m<sup>2</sup>）であった。

[0309]（実施例57）

（光学補償フィルム及び偏光板の作製）

実施例27と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

（TNモード液晶表示装置の作製）

TN型液晶セルを使用した液晶表示装置（S23A350H、サムスン電子（株）製）に設けられている一对の偏光板を剥がし、代わりに上記の作製した偏光板の2枚を選択して、粘着剤を介して、観察者側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。

（バックライトの作製）

バックライト（S23A350Hのバックライトユニット）の拡散シートの下部に、輝度向上フィルム（BEFRP2-115 3M社製）2枚をプリズムが直交するように配置した。

上記バックライトを用い、下記表 10 の構成の TN モード液晶表示装置を作製した。

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、液晶表示装置の指向性を評価した。白表示で正面方向（表示面に対して法線方向）の輝度（ $Y$ ）及び方位角  $0^\circ \sim 315^\circ$  まで  $45^\circ$  刻みで極角  $45^\circ$  の輝度（ $Y(\phi, 45)$ ）を測定し、正面と極角  $45^\circ$  の輝度比（ $Y(\phi, 45)/Y$ ）を算出した。ここで  $\phi$  は方位角を表す。輝度比の平均値の値は 0.18 であった。極角  $45^\circ$  における輝度（ $Y(\phi, 45)$ ）の平均値は  $50 \text{ (cd/m}^2\text{)}$  であった。

[0310] （比較例 13）

（光学補償フィルム及び偏光板の作製）

比較例 1 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

（TN モード液晶表示装置の作製）

TN 型液晶セルを使用した液晶表示装置（S 2 3 A 3 5 0 H、サムスン電子（株）製）に設けられている一対の偏光板を剥がし、代わりに上記の作製した偏光板の 2 枚を選択して、粘着剤を介して、観察者側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。

（バックライトの作製）

バックライト（S 2 3 A 3 5 0 H のバックライトユニット）の最表面に拡散シートを配置した。使用した拡散シートのヘイズは 80% であった。

上記バックライトを用い、下記表 10 の構成の TN モード液晶表示装置を作製した。

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、液晶表示装置の指向性を評価した。白表示で正面方向（表示面に対して法線方向）の輝度（ $Y$ ）及び方位角  $0^\circ \sim 315^\circ$  まで  $45^\circ$  刻みで極角  $45^\circ$  の輝度（ $Y(\phi, 45)$ ）を測定し、正面と極角  $45^\circ$  の輝度比（ $Y(\phi, 45)/Y$ ）を算出した。ここで  $\phi$  は方位角を表す。輝度比の平均値の値は 0.3 であった。極角  $45^\circ$  における輝度（ $Y(\phi, 45)$ ）の平均値は

80 (cd/m<sup>2</sup>) であった。

[0311] (比較例 14)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

比較例 1 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(TN モード液晶表示装置の作製)

TN 型液晶セルを使用した液晶表示装置 (S23A350H、サムスン電子 (株) 製) に設けられている一対の偏光板を剥がし、代わりに上記の作製した偏光板の 2 枚を選択して、粘着剤を介して、観察者側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。

(バックライトの作製)

バックライト (S23A350H のバックライトユニット) の拡散シートの下部に、輝度向上フィルム (BEFRP2-115 3M 社製) 2 枚をプリズムが直交するように配置した。

上記バックライトを用い、下記表 10 の構成の TN モード液晶表示装置を作製した。

測定機 “EZ-Contrast XL88” (ELDIM 社製) を用いて、液晶表示装置の指向性を評価した。白表示で正面方向 (表示面に対して法線方向) の輝度 (Y) 及び方位角 0° ~ 315° まで 45° 刻みで極角 45° の輝度 (Y (φ, 45)) を測定し、正面と極角 45° の輝度比 (Y (φ, 45) / Y) を算出した。ここで φ は方位角を表す。輝度比の平均値の値は 0.15 であった。極角 45° における輝度 (Y (φ, 45)) の平均値は 45 (cd/m<sup>2</sup>) であった。

[0312] 液晶表示装置の評価

(正面白輝度の評価)

上記で作製した各液晶表示装置について、測定機 “EZ-Contrast XL88” (ELDIM 社製) を用いて、白表示で正面方向 (表示面に対して法線方向) の輝度を測定 (結果を Y とする) し、次に、液晶表示装置から液晶パネルを抜いたバックライトのみ輝度を測定 (結果を Y0 とする)

し、これらの比を用いて以下の基準で評価した。

$$4 : 4.0\% \leq Y/Y_0$$

$$3 : 3.0\% \leq Y/Y_0 < 4.0\%$$

$$2 : 2.0\% \leq Y/Y_0 < 3.0\%$$

$$1 : 1.0\% \leq Y/Y_0 < 2.0\%$$

[0313] (階調反転)

上記で作製した各液晶表示装置に、ISO 12640-1:1997、規格番号 JIS X 9201:1995、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30°）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観察されない。

4：下方向での階調反転はほとんど観察されない。

3：下方向での階調反転がやや観察される。

2：下方向での階調反転が観察される。

1：下方向での階調反転が非常に観察されやすい。

[0314] (実画像評価：正面画像と斜め画像との階調再現性と色味の差)

上記で作製した各液晶表示装置にISO 12640-1:1997、規格番号 JIS X 9201:1995、画像名 ポートレイトを表示し、暗室にて目視で正面と斜め方向（極角45° 方位角は任意）から観察して、表示画像の対称性を評価した。

5：どの方位角から見ても、階調性と色味の差はほとんどない。

4：どの方位角から見ても、階調性と色味の差は非常に小さい。

3：どの方位角から見ても、階調性と色味の差が小さい。

2：特定の方位角から見ると、階調性と色味の差が発生する。

1：特定の方位角から見ると、階調性と色味の差が大きい。

[0315] (明環境における視認性評価)

上記で作製した各液晶表示装置にISO 12640-1:1997、規格番号 JIS X 9201:1995、画像名 ポートレイトを表示し

、明環境にて目視で斜め方向（極角 $45^{\circ}$ 、方位角 $0\sim 315^{\circ}$ まで $45^{\circ}$ 刻み）から観察して、表示画像の視認性を評価した。

視認性評価は下記条件で行った。

（１）液晶表示装置の画面が床に水平になるように設置した。

（２）床に垂直な壁（液晶表示装置の前方）に光拡散シート（白紙）を配置した。

（３）光源（蛍光灯）の光を光拡散シートに照射し、その反射光が液晶表示装置の画面に均一にあたるようにした。液晶表示装置画面上の照度を測定機“デジタル照度計IM-3”（TOPCON社製）を用いて測定した。200mm角の四隅及び中央において測定した照度の平均値は500（lx）、平均値に対する誤差は3%以内であった。

（４）液晶表示装置を挟み、光拡散シートと対向する位置から表示画像を観察した。このとき、観察距離は表示画像中央から500mmとした。

上記で作製、評価した各液晶表示装置の表示性能の評価結果を以下の５段階で表10に示す。

５：全方位において、表示画像が明るく視認しやすかった。

４：画面での表面反射光の影響は見られるが、全方位において、表示画像が視認しやすかった。

３：画面での表面反射光による視認性低下が見られたが、全方位において、表示画像が視認できた。

２：特定の１方位において、画面での表面反射光及び/又は他方位に対する画像の明るさ低下や階調性の変化により表示画像が視認しにくかった。

１：複数の方位において、画面での表面反射光及び/又は他方位に対する画像の明るさ低下や階調性の変化により表示画像が視認しにくかった。

#### [0316]（実施例58）

（光学補償フィルム及び偏光板の作製）

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表11に示した値となるように作製した以外は実施例27と同様にして、光学補償フィ

ルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が $90^\circ$ 及び波長 $550\text{ nm}$ における $\Delta n d$  ( $550$ ) が $400\text{ nm}$ の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$ として、それぞれ $+45^\circ$ 及び $-45^\circ$ の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792 (メルク (株) 製) を用いた。

(TNモード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0317] (実施例59)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表11に示した値となるように作製した以外は実施例27と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が $90^\circ$ 及び波長 $550\text{ nm}$ における $\Delta n d$  ( $550$ ) が $400\text{ nm}$ の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$ として、それぞれ $+30^\circ$ 及び $-60^\circ$ の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792 (メルク (株) 製) を用いた。

(TNモード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0318] (実施例60)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表 1 1 に示した値となるように作製した以外は実施例 2 7 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $90^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+30^\circ$  及び  $-60^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は Z L I - 4 7 9 2 (メルク (株) 製) を用いた。

(TN モード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0319] (実施例 6 1)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表 1 1 に示した値となるように作製した以外は実施例 2 7 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $90^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+30^\circ$  及び  $-60^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は Z L I - 4 7 9 2 (メルク (株) 製) を用いた。

(TN モード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

## [0320] (実施例 6 2)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表 1 1 に示した値となるように作製した以外は実施例 2 7 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $90^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+60^\circ$  及び  $-30^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は Z L I - 4 7 9 2 (メルク (株) 製) を用いた。

(TN モード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

## [0321] (実施例 6 3)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表 1 1 に示した値となるように作製した以外は実施例 2 7 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $90^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+60^\circ$  及び  $-30^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は Z L I - 4 7 9 2 (メルク (株) 製) を用いた。

(TN モード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上

下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0322] (実施例 6 4)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表 1 1 に示した値となるように作製した以外は実施例 2 7 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $90^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+60^\circ$  及び  $-30^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は Z L I - 4 7 9 2 (メルク (株) 製) を用いた。

(TN モード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0323] (比較例 1 5)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表 1 1 に示した値となるように作製した以外は比較例 1 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $90^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+30^\circ$  及び  $-60^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は Z L I - 4 7 9 2 (メルク (株) 製) を用いた。

(TNモード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0324] (比較例 16)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表 11 に示した値となるように作製した以外は比較例 1 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $90^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+60^\circ$  及び  $-30^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は ZLI-4792 (メルク (株) 製) を用いた。

(TNモード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0325] (表示性能評価)

実施例 48 と同様にして、上記で作製した各液晶表示装置の表示性能を評価した結果を表 11 に示す。

[0326] (視野角 CR の評価)

上記で作製した各液晶パネルを液晶表示装置 (S23A350H、サムスン電子 (株) 製) から液晶パネルを抜いたバックライト上に配置し、液晶パネルに電圧を印加しない状態 (電圧 =  $0\text{ (V)}$ ) を白表示 (L7) とし、電圧 =  $6\text{ (V)}$  を黒表示 (L0) とした。

測定機 “EZ-Contrast XL88” (ELDIM社製) を用い

て、白表示での輝度及び黒表示での輝度を測定し、右上左下（方位角 $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$ ）4方位の極角 $80^\circ$ におけるコントラスト比（白輝度／黒輝度）の合計値を算出し、以下の基準で評価した。

3：コントラスト比の合計値が100以上

2：コントラスト比の合計値が50以上、100未満

1：コントラスト比の合計値が50未満

[0327]（実施例65）

（光学補償フィルム及び偏光板の作製）

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表12に示した値となるように作製した以外は実施例27と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

（液晶セルの作製）

ツイスト角が $70^\circ$ 及び波長 $550\text{ nm}$ における $\Delta n d$ （550）が $400\text{ nm}$ の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$ として、それぞれ $+55^\circ$ 及び $-55^\circ$ の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792（メルク（株）製）を用いた。

（TNモード液晶表示装置の作製）

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0328]（実施例66）

（光学補償フィルム及び偏光板の作製）

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表12に示した値となるように作製した以外は実施例27と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

（液晶セルの作製）

ツイスト角が $110^\circ$ 及び波長 $550\text{ nm}$ における $\Delta n d$ （550）が4

00 nmの捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$ として、それぞれ $+35^\circ$ 及び $-35^\circ$ の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792（メルク（株）製）を用いた。

（TNモード液晶表示装置の作製）

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0329]（比較例17）

（光学補償フィルム及び偏光板の作製）

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表12に示した値となるように作製した以外は比較例1と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

（液晶セルの作製）

ツイスト角が $70^\circ$ 及び波長550 nmにおける $\Delta n d$ （550）が400 nmの捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$ として、それぞれ $+55^\circ$ 及び $-55^\circ$ の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792（メルク（株）製）を用いた。

（TNモード液晶表示装置の作製）

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0330]（比較例18）

（光学補償フィルム及び偏光板の作製）

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表12に示した値となるように作製した以外は比較例1と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が $110^\circ$ 及び波長 $550\text{ nm}$ における $\Delta n d$  ( $550$ ) が $400\text{ nm}$ の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$ として、それぞれ $+35^\circ$ 及び $-35^\circ$ の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792 (メルク (株) 製) を用いた。

(TNモード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0331] (比較例19)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表12に示した値となるように作製した以外は実施例27と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が $40^\circ$ 及び波長 $550\text{ nm}$ における $\Delta n d$  ( $550$ ) が $400\text{ nm}$ の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を $0^\circ$ として、それぞれ $+70^\circ$ 及び $-70^\circ$ の方向にラビング処理を施した。液晶材料はZLI-4792 (メルク (株) 製) を用いた。

(TNモード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0332] (比較例20)

(光学補償フィルム及び偏光板の作製)

透明支持体、光学異方性層の遅相軸及び偏光板吸収軸の方位が表12に示

した値となるように作製した以外は実施例 27 と同様にして、光学補償フィルム及び偏光板を作製した。

(液晶セルの作製)

ツイスト角が  $140^\circ$  及び波長  $550\text{ nm}$  における  $\Delta n d$  ( $550$ ) が  $400\text{ nm}$  の捩れ配向モードの液晶セルを準備した。なお基板の内面に形成された配向膜については、液晶セルの右方向を  $0^\circ$  として、それぞれ  $+20^\circ$  及び  $-20^\circ$  の方向にラビング処理を施した。液晶材料は ZLI-4792 (メルク (株) 製) を用いた。

(TN モード液晶表示装置の作製)

上記で作製した光学補償フィルム付き偏光板のそれぞれを、液晶セルの上下に貼合して、液晶パネルを作製した。なお、偏光板の光学異方性層の表面と、液晶セルの表面とをそれぞれ貼合した。

[0333] 上記、実施例 65～66 及び比較例 17～20 について上記評価を行った結果を表 12 に記載した。上記、実施例 58、65～66 及び比較例 10、17～20 について測定機 “EZ-Contrast XL88” (ELDIM 社製) を用いて、黒表示における正面輝度を測定した。比較例 17～19 では正面の黒表示における輝度が比較例 10 (及び実施例 58、65～66) の 2 倍以上となり、正面での黒輝度上昇が大きく、表示性能が低下することがわかった。

[0334] (実施例 67)

(透明支持体の作製)

(1) 中間層用ドープ 1 の調製

下記組成の中間層用ドープ 1 を調製した。

-----  
ドープ 1 の組成  
-----

- ・セルロースアセテート (アセチル化度 2.86) 100.0 質量部
- ・メチレンクロライド (第 1 溶媒) 291.7 質量部

|                     |         |
|---------------------|---------|
| ・メタノール（第2溶媒）        | 73.9質量部 |
| ・1-ブタノール（第3溶媒）      | 3.7質量部  |
| ・トリフェニルフォスフェート      | 8.1質量部  |
| ・ビフェニルジフェニルフォスフェート  | 4.1質量部  |
| ・チヌビン328（チバ・ジャパン社製） | 1.0質量部  |
| ・チヌビン326（チバ・ジャパン社製） | 0.24質量部 |

---

[0335] 具体的には、以下の方法で調製した。

攪拌羽根を有する4000Lのステンレス性溶解タンクに、上記混合溶媒をよく攪拌・分散しつつ、セルロースアセテート粉体（フレーク）、トリフェニルフォスフェート及びビフェニルジフェニルフォスフェートを徐々に添加し、全体が2000kgになるように調製した。なお、溶媒は、すべてその含水率が0.5質量%以下のものを使用した。まず、セルロースアセテートの粉末は、分散タンクに粉体を投入して、攪拌剪断速度を最初は5m/sec（剪断応力 $5 \times 10^4 \text{ kg f / m / sec}^2$ ）の周速で攪拌するディゾルバータイプの偏芯攪拌軸及び、中心軸にアンカー翼を有して周速1m/sec（剪断応力 $1 \times 10^4 \text{ kg f / m / sec}^2$ ）で攪拌する条件下で30分間分散した。分散の開始温度は25℃であり、最終到達温度は48℃となった。分散終了後、高速攪拌は停止し、アンカー翼の周速を0.5m/secとして更に100分間攪拌し、セルロースアセテートフレークを膨潤させた。膨潤終了までは窒素ガスでタンク内を0.12MPaになるように加圧した。この際のタンク内の酸素濃度は2vol%未満であり防爆上で問題のない状態を保った。またドープ中の水分量は0.5質量%以下であることを確認し、具体的には0.3質量%であった。

[0336] 膨潤した溶液をタンクからジャケット付配管で50℃まで加熱し、更に2MPaの加圧化で90℃まで加熱し、完全溶解した。加熱時間は15分であった。

次に36℃まで温度を下げ、公称孔径8μmの濾材を通過させドープを得

た。この際、濾過１次圧は１．５ＭＰa、２次圧は１．２ＭＰaとした。高温にさらされるフィルター、ハウジング、及び配管はハステロイ合金製で耐食性の優れたものを利用し保温加熱用の熱媒を流通させるジャケットを有する物を使用した。

[0337] このようにして得られた濃縮前ドープを８０℃で常圧のタンク内でフラッシュさせて、蒸発した溶剤を凝縮器で回収分離した。フラッシュ後のドープの固形分濃度は、２１．８質量％となった。なお、凝縮された溶剤は調製工程の溶剤として再利用すべく回収工程に回された（回収は蒸留工程と脱水工程などにより実施されるものである）。フラッシュタンクには中心軸にアンカー翼を有するものを用いて、周速０．５ｍ／ｓｅｃで攪拌して脱泡を行った。タンク内のドープの温度は２５℃であり、タンク内の平均滞留時間は５０分であった。このドープを採集して２５℃で測定した剪断粘度は剪断速度１０（ｓｅｃ<sup>-1</sup>）で４５０（Ｐa・s）であった。

[0338] 次に、このドープに弱い超音波照射することで泡抜きを行った。その後、１．５ＭＰaに加圧した状態で、最初に公称孔径１０μmの焼結繊維金属フィルターを通過させ、ついで同じく１０μmの焼結繊維フィルターを通過させた。それぞれの一次圧は、１．５、１．２ＭＰaであり、二次圧は１．０、０．８ＭＰaであった。濾過後のドープ温度は、３６℃に調整して２０００Ｌのステンレス製のストックタンク内に貯蔵した。ストックタンクは中心軸にアンカー翼を有するものを用いて、周速０．３ｍ／ｓｅｃで常時攪拌することで、中間層用ドープ１を得た。なお、濃縮前ドープからドープを調製する際に、ドープ接液部には、腐食などの問題は全く生じなかった。

[0339] 続いてストックタンク内のドープ１を１次増圧用のギアポンプで高精度ギアポンプの１次側圧力が０．８ＭＰaになるようにインバーターモーターによりフィードバック制御を行い送液した。高精度ギアポンプは容積効率９９．２％、吐出量の変動率０．５％以下の性能であった。また、吐出圧力は１．５ＭＰaであった。

[0340] （２）支持体層用ドープ２の調製

マット剤（AEROSIL R972、日本アエロジル（株）製）前記中間層用ドープ1を、静止型混合器を介して混合させて支持体層用ドープ2を調製した。添加量は、全固形分濃度が20.1質量%、マット剤濃度が0.05質量%となるように行った。

[0341] (3) エア層用ドープ3の調製

マット剤（AEROSIL R972、日本アエロジル（株）製）を静止型混合器を介して前記中間層用ドープ1に混合させて、エア層用ドープ3を調製した。添加量は、全固形分濃度が20.1質量%、マット剤濃度が0.1質量%となるように行った。

[0342] (4) 共流延による製膜

流延ダイとして、共流延用に調整したフィードブロックを装備して、主流のほかに両面にそれぞれ積層して3層構造のフィルムを成形できるようにした装置を用いた。以下の説明において、主流から形成される層を中間層と称し、支持体面側の層を支持体層と称し、反対側の面をエア層と称する。なお、ドープの送液流路は、中間層用、支持体層用、エア層用の3流路を用いた。

[0343] 上記中間層用ドープ、支持体層用ドープ2、及びエア層用ドープ3を流延口から $-5^{\circ}\text{C}$ に冷却したドラム上に共流延した。このとき、厚みの比がエア層／中間層／支持体層＝3／75／2となるように各ドープの流量を調整した。流延したドープ膜をドラム上で乾燥させ、残留溶剤が150%の状態ドラムより剥離した。剥離の際、搬送方向（長手方向）に17%の延伸を行った。その後、フィルムの幅方向（流延方向に対して直交する方向）の両端をピンテンター（特開平4-1009号公報の図3に記載のピンテンター）で把持しながら、搬送、乾燥を行った。更に、熱処理装置のロール間を搬送することにより更に乾燥し、厚み $80\mu\text{m}$ のフィルムを製造した。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 $4\text{nm}$ 、厚さ方向のレターデーション $R_{th}$ は $41\text{nm}$ であった。

## [0344] (配向膜の作製)

作製したセルロースアシレートフィルムを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。

このセルロースアシレートフィルム上に、下記の組成の塗布液を#14のワイヤーバーコーターで24mL/m<sup>2</sup>塗布した。100℃の温風で120秒で乾燥した。形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向から+45°方向(反時計回り)の方向に、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。同様に、形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向に対し-45°方向(時計回り)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)

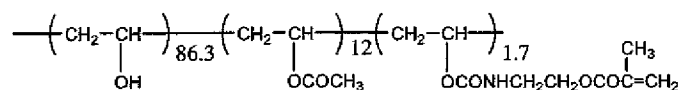
---

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| 下記の変性ポリビニルアルコール       | 10質量部   |
| 水                     | 236質量部  |
| メタノール                 | 78質量部   |
| グルタルアルデヒド(架橋剤)        | 0.5質量部  |
| クエン酸エステル(AS3、三共化学(株)) | 0.18質量部 |
| イルガキュアー2959(チバガイギー社製) | 0.25質量部 |

---

## [0345] [化23]

変性ポリビニルアルコール



## [0346] (光学異方性層の作製)

下記塗布液を、#3.2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℃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、ディスコティ

ック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、フィルム表面温度が約100℃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、ディスコティック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を作製した。

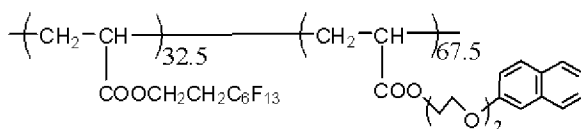
-----  
(光学異方性層塗布液組成)  
-----

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| メチルエチルケトン                                            | 198.15質量部 |
| 上記のディスコティック液晶性化合物(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<br>(V#360、大阪有機化学(株)製) | 5.20質量部   |
| 下記の空気界面配向制御剤(1)                                      | 0.45質量部   |
| 下記の空気界面配向制御剤(3)                                      | 0.07質量部   |
| 光重合開始剤<br>(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DET X、日本化薬(株)製)                            | 1.00質量部   |

-----

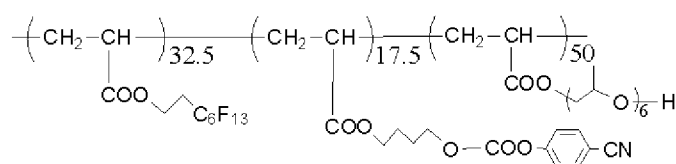
[0347] 空気界面配向制御剤(1)

[0348] [化24]



[0349] 空気界面配向制御剤(3)

[0350] [化25]



[0351] 実施例1と同様にして、光学異方性層の光学測定を実施した。結果を表1

3に示す。上記光学補償フィルムを用いた以外は実施例1と同様にして偏光板の作製を実施した。

[0352] (TNモード液晶表示装置の作製)

上記偏光板を用いた以外は実施例1と同様にしてTNモード液晶表示装置を作製した。

[0353] (実施例68)

表13の配置に変更した以外は実施例67と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0354] (実施例69～71)

(透明支持体の作製)

下記方法により、透明支持体Z1～Z3を作製した。

(セルロースアシレート溶液の調製)

[1] セルロースアシレート

下記のセルロースアシレートAを使用した。各セルロースアシレートは120℃に加熱して乾燥し、含水率を0.5質量%以下とした後、20質量部を使用した。

[0355] ・セルロースアシレートA：

置換度が2.86のセルロースアセテートの粉体を用いた。セルロースアシレートAの粘度平均重合度は300、6位のアセチル基置換度は0.89、アセトン抽出分は7質量%、質量平均分子量／数平均分子量比は2.3、含水率は0.2質量%、6質量%ジクロロメタン溶液中の粘度は305 mPa・s、残存酢酸量は0.1質量%以下、Ca含有量は65 ppm、Mg含有量は26 ppm、鉄含有量は0.8 ppm、硫酸イオン含有量は18 ppm、イエローインデックスは1.9、遊離酢酸量は47 ppmであった。粉体の平均粒子サイズは1.5 mm、標準偏差は0.5 mmであった。

[0356] [2] 溶媒

下記の溶媒A 80質量部を使用した。各溶媒の含水率は0.2質量%以下であった。

・溶媒A ジクロロメタン／メタノール／ブタノール＝８１／１８／１（質量比）

[0357] 〔３〕添加剤

下記の添加剤群の中から表８に記載されるものを選択した。但し、表８中、光学異方性を制御する化合物、レターデーション上昇剤の「添加量」は、セルロースアシレート１００質量％としたときの質量％を表す。前記量となるようにセルロースアシレート溶液への添加剤、レターデーション上昇剤の添加量を調整した。

（繰り返し単位を有する化合物）

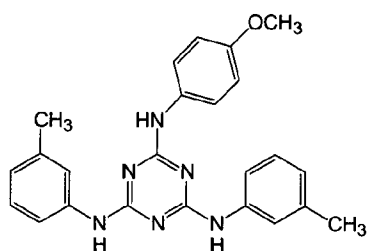
・A－１： エタンジオール／アジピン酸（１／１モル比）の縮合物の両末端の酢酸エステル体、数平均分子量１０００、水酸基価０ｍｇＫＯＨ／ｇ

・A－２： エタンジオール／アジピン酸（１／１モル比）の縮合物、数平均分子量１０００、水酸基価１１２ｍｇＫＯＨ／ｇ

[0358] （レターデーション上昇剤）

[0359] [化26]

・L: 下記構造の化合物



[0360] （その他添加剤）

[0361] ・M１：

二酸化ケイ素微粒子（粒子サイズ２０ｎｍ、モース硬度約７）（０．０２質量部）

[0362] ・M２：

二酸化ケイ素微粒子（粒子サイズ２０ｎｍ、モース硬度約７）（０．０５質量部）

## [0363] [4] 溶解

攪拌羽根を有する4000リットルのステンレス製溶解タンクに、前記溶媒及び添加剤を投入して攪拌、分散させながら、前記セルロースアシレートを徐々に添加した。投入完了後、室温にて2時間攪拌し、3時間膨潤させた後に再度攪拌を実施し、セルロースアシレート溶液を得た。

なお、攪拌には、 $5\text{ m/sec}$ （剪断応力 $5 \times 10^4\text{ kgf/m/sec}^2$  [ $4.9 \times 10^5\text{ N/m/sec}^2$ ]）の周速で攪拌するディゾルバータイプの偏芯攪拌軸及び中心軸にアンカー翼を有して周速 $1\text{ m/sec}$ （剪断応力 $1 \times 10^4\text{ kgf/m/sec}^2$  [ $9.8 \times 10^4\text{ N/m/sec}^2$ ]）で攪拌する攪拌軸を用いた。膨潤は、高速攪拌軸を停止し、アンカー翼を有する攪拌軸の周速を $0.5\text{ m/sec}$ として実施した。

膨潤した溶液をタンクから、ジャケット付配管で $50^\circ\text{C}$ まで加熱し、更に $1.2\text{ MPa}$ の加圧化で $90^\circ\text{C}$ まで加熱し、完全溶解した。加熱時間は15分であった。この際、高温にさらされるフィルター、ハウジング、及び配管はハステロイ合金（登録商標）製で耐食性の優れたものを利用し保温加熱用の熱媒を流通させるジャケットを有する物を使用した。

次に $36^\circ\text{C}$ まで温度を下げ、セルロースアシレート溶液を得た。

[0364] このようにして得られた濃縮前ドープを $80^\circ\text{C}$ で常圧のタンク内でフラッシュさせて、蒸発した溶剤を凝縮器で回収分離した。フラッシュ後のドープの固形分濃度は、 $24.8\%$ 質量%となった。なお、凝縮された溶剤は調製工程の溶剤として再利用すべく回収工程に回された（回収は蒸留工程と脱水工程などにより実施されるものである）。フラッシュタンクでは、中心軸にアンカー翼を有する軸を周速 $0.5\text{ m/sec}$ で回転させることにより攪拌して脱泡を行った。タンク内のドープの温度は $25^\circ\text{C}$ であり、タンク内の平均滞留時間は50分であった。

## [0365] [5] ろ過

次に、最初公称孔径 $10\text{ }\mu\text{m}$ の焼結繊維金属フィルターを通過させ、ついで同じく $10\text{ }\mu\text{m}$ の焼結繊維フィルターを通過させた。ろ過後のドープ温度

は、36℃に調整して2000Lのステンレス製のストックタンク内に貯蔵した。

[0366] (フィルムの作製)

〔1〕流延工程

続いてストックタンク内のドーブを送液した。流延ダイは、幅が2.1mであり、流延幅を2000mmとしてダイ突出口のドーブの流量を調整して流延を行った。ドーブの温度を36℃に調整するため、流延ダイにジャケットを設けてジャケット内に供給する伝熱媒体の入口温度を36℃とした。

ダイ、フィードブロック、配管はすべて作業工程中で36℃に保温した。

[0367] 〔2〕流延ダイ

ダイの材質は、オーステナイト相とフェライト相との混合組成を持つ2相系ステンレス鋼であり、熱膨張率が $2 \times 10^{-6} (\text{℃}^{-1})$ 以下の素材であり、電解質水溶液での強制腐食試験でSUS316と略同等の耐腐食性を有する素材を使用した。

また、流延ダイのリップ先端には、溶射法によりWCコーティングを形成したものを用いた。また、ドーブを可溶化する溶剤である混合溶媒（ジクロロメタン／メタノール／ブタノール（83／15／2質量部））をビード端部とスリットの気液界面に片側で0.5ml／分で供給した。

[0368] 〔3〕金属支持体

ダイから押出されたドーブは、支持体として幅2.1mで直径が3mのドラムである鏡面ステンレス支持体を利用した。表面はニッケル鍍金及びハードクロムメッキを行った。ドラムの表面粗さは0.01μm以下に研磨し、50μm以上のピンホールは皆無であり、10μm～50μmのピンホールは1個／m<sup>2</sup>以下、10μm以下のピンホールは2個／m<sup>2</sup>以下である支持体を使用した。このとき、ドラムの温度は-5℃に設定し、ドラムの周速度が50m／分となるようにドラムの回転数を設定した。なお、流延に伴ってドラム表面が汚れた場合には、適宜、清掃を実施した。

[0369] 〔4〕流延乾燥

続いて、15℃に設定された空間に配置されているドラム上に流延され、冷却されてゲル化したドープは、ドラム上で320°回転した時点でゲル化フィルム（ウェブ）として剥ぎ取られた。このとき、支持体速度に対して剥ぎ取り速度を調整して、表8記載の延伸倍率に設定した。延伸開始時の残留溶媒量は表8に記載した。

[0370] [5] テンター搬送・乾燥工程条件

剥ぎ取られたウェブは、ピンクリップを有したテンターで両端を固定されながら乾燥ゾーン内を搬送され、乾燥風により乾燥した。

[0371] [6] 後乾燥工程条件

前述した方法で得られた耳切り後の光学フィルムを、ローラー搬送ゾーンで更に乾燥した。該ローラーの材質はアルミ製若しくは炭素鋼製であり、表面にはハードクロム鍍金を施した。ローラーの表面形状はフラットなものとブラストによりマット化加工したものを用いた。作製した光学フィルムを表8に記載の温度、時間にて後熱処理を行った。

[0372] [7] 後処理、巻取り条件

乾燥後の光学フィルムは、30℃以下に冷却して両端耳切りを行った。耳切りはフィルム端部をスリットする装置をフィルムの左右両端部に、2基ずつ設置して（片側当たりスリット装置数は2基）、フィルム端部をスリットした。更に光学フィルムの両端にナーリングを行った。ナーリングは片側からエンボス加工を行うことで付与した。こうして、最終製品幅1400mmの光学フィルムを得て、巻取り機により巻き取り、光学フィルムを作製した。

[0373] [置換度]

セルロースアシレートのアシル置換度は、Carbohydr. Res. 273 (1995) 83-91（手塚他）に記載の方法で<sup>13</sup>C-NMRにより求めた。

[0374] [残留溶媒量]

本発明のウェブ（フィルム）の残留溶媒量は、下記式に基づいて算出した

。

$$\text{残留溶媒量 (質量\%)} = \{ (M - N) / N \} \times 100$$

[式中、Mは、ウェブ（フィルム）の質量を表し、Nは、ウェブ（フィルム）を110℃で3時間乾燥させたときの質量を表す。]

[0375] [表8]

| 光学<br>フィルム | 光学異方性層を<br>制御する化合物<br>種類 | 添加量 | レタデーション<br>上昇剤<br>添加量 | その他<br>添加剤 | 延伸<br>方向 | 残留<br>溶媒量<br>(質量%) | 延伸<br>倍率<br>(%) | T <sub>g</sub><br>(°C) | 後熱処理<br>温度<br>(°C) | 後熱処理<br>時間<br>(hr) |
|------------|--------------------------|-----|-----------------------|------------|----------|--------------------|-----------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| Z1         | A-1                      | 15  | 0                     | M1         | MD       | 230                | 39              | 125                    | 115                | 10                 |
| Z2         | A-1                      | 25  | 0                     | M2         | MD       | 200                | 25              | 120                    | 130                | 10                 |
| Z3         | A-2                      | 25  | 0.2                   | M2         | MD       | 200                | 25              | 120                    | 130                | 10                 |

[0376] 作製した透明支持体を用いた以外は実施例67と同様にして液晶表示装置を作製した。

なお、透明支持体Z1を実施例69に、透明支持体Z2を実施例70に、透明支持体Z3を実施例71に使用した。

[0377] (実施例72)

(透明支持体の作製)

下記方法により、透明支持体Z4を作製した。

(ポリマー溶液の調製)

[1] セルロースアシレート

下記のセルロースアシレートAAを使用した。各セルロースアシレートは120℃に加熱して乾燥し、含水率を0.5質量%以下とした後、20質量部を使用した。

[0378] ・セルロースアシレートAA：

置換度が2.86のセルロースアセテートの粉体を用いた。セルロースアシレートAAの粘度平均重合度は300、6位のアセチル基置換度は0.89、アセトン抽出分は7質量%、質量平均分子量/数平均分子量比は2.3、含水率は0.2質量%、6質量%ジクロロメタン溶液中の粘度は305 mPa・s、残存酢酸量は0.1質量%以下、Ca含有量は65 ppm、Mg含有量は26 ppm、鉄含有量は0.8 ppm、硫酸イオン含有量は18 ppm、イエローインデックスは1.9、遊離酢酸量は47 ppmであった。

粉体の平均粒子サイズは1.5 mm、標準偏差は0.5 mmであった。

[0379] [2] 溶媒

溶媒の含水率は0.2質量%以下であった。

・溶媒A A ジクロロメタン／メタノール／ブタノール＝81／18／1  
(質量比)

[0380] [3] 添加剤

表9記載の添加剤を使用した。また、支持体面用、及びエアー面用ドープには、加えて下記の添加剤Mを添加した。但し、表9中、各添加剤の「質量部」は、セルロースアシレートを100質量部としたときの質量部を表す。

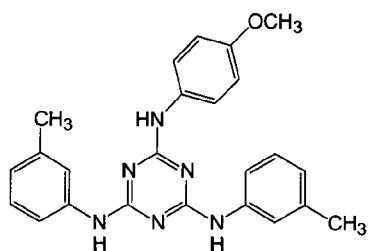
(繰り返し単位を有する化合物)

・AA-1: エタンジオール／アジピン酸(1／1モル比)の縮合物、  
数平均分子量1000、水酸基価112 mg KOH/g

[0381] (その他添加剤)

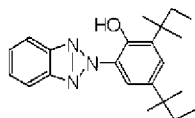
[0382] [化27]

・A: 下記構造の化合物



[0383] [化28]

・B: 下記の化合物



[0384] ・M: 二酸化ケイ素微粒子(粒子サイズ20 nm、モース硬度約7)(  
0.02質量部)

## [0385] [4] 溶解

攪拌羽根を有する4000リットルのステンレス製溶解タンクに、前記溶媒及び添加剤を投入して攪拌、分散させながら、前記セルロースアシレートを徐々に添加した。投入完了後、室温にて2時間攪拌し、3時間膨潤させた後に再度攪拌を実施し、セルロースアシレート溶液を得た。

なお、攪拌には、 $5\text{ m/sec}$ （剪断応力 $5 \times 10^4\text{ kgf/m/sec}^2$  [ $4.9 \times 10^5\text{ N/m/sec}^2$ ]）の周速で攪拌するディゾルバータイプの偏芯攪拌軸及び中心軸にアンカー翼を有して周速 $1\text{ m/sec}$ （剪断応力 $1 \times 10^4\text{ kgf/m/sec}^2$  [ $9.8 \times 10^4\text{ N/m/sec}^2$ ]）で攪拌する攪拌軸を用いた。膨潤は、高速攪拌軸を停止し、アンカー翼を有する攪拌軸の周速を $0.5\text{ m/sec}$ として実施した。

膨潤した溶液をタンクから、ジャケット付配管で $50^\circ\text{C}$ まで加熱し、更に $1.2\text{ MPa}$ の加圧化で $90^\circ\text{C}$ まで加熱し、完全溶解した。加熱時間は15分であった。この際、高温にさらされるフィルター、ハウジング、及び配管はハステロイ合金（登録商標）製で耐食性の優れたものを利用し保温加熱用の熱媒を流通させるジャケットを有する物を使用した。

次に $36^\circ\text{C}$ まで温度を下げ、セルロースアシレート溶液を得た。

[0386] このようにして得られた濃縮前ドープを $80^\circ\text{C}$ で常圧のタンク内でフラッシュさせて、蒸発した溶剤を凝縮器で回収分離した。フラッシュ後のドープの固形分濃度は、 $23.5 \sim 26.0$ 質量%となった。なお、凝縮された溶剤は調製工程の溶剤として再利用すべく回収工程に回された（回収は蒸留工程と脱水工程などにより実施されるものである）。フラッシュタンクでは、中心軸にアンカー翼を有する軸を周速 $0.5\text{ m/sec}$ で回転させることにより攪拌して脱泡を行った。タンク内のドープの温度は $25^\circ\text{C}$ であり、タンク内の平均滞留時間は50分であった。

## [0387] [5] ろ過

次に、ドープに弱い超音波照射することによって泡抜きを実施した。その後、 $1.3\text{ MPa}$ に加圧した状態で、最初公称孔径 $10\text{ }\mu\text{m}$ の焼結繊維金属

フィルターを通過させ、ついで同じく  $10\ \mu\text{m}$  の焼結繊維フィルターを通過させた。それぞれの一次圧は、 $1.4\ \text{MPa}$ 、 $1.1\ \text{MPa}$  であり、二次圧は  $1.0\ \text{MPa}$ 、 $0.7\ \text{MPa}$  であった。ろ過後のドーブ温度は、 $36^\circ\text{C}$  に調整して  $2000\ \text{L}$  のステンレス製のストックタンク内に貯蔵した。ストックタンクでは、中心軸にアンカー翼を有する軸を周速  $0.3\ \text{m}/\text{sec}$  で常時回転させることにより攪拌した。なお、濃縮前ドーブからドーブを調製する際に、ドーブ接液部には、腐食などの問題は全く生じなかった。

[0388] (フィルムの作製)

〔1〕流延工程

続いてストックタンク内のドーブを1次増圧用のギアポンプで高精度ギアポンプの1次側圧力が  $0.8\ \text{MPa}$  になるようにインバーターモーターによりフィードバック制御を行い送液した。高精度ギアポンプは容積効率  $99.3\%$ 、吐出量の変動率  $0.4\%$  以下の性能であった。また、吐出圧力は  $1.4\ \text{MPa}$  であった。流延ダイは、幅が  $2.1\ \text{m}$  であり共流延用に調整したフィードブロックを装備して、主流のほかに両面にそれぞれ積層して3層構造のフィルムを成形できるようにした装置を用いた。

なお、ドーブの送液流路は、中間層用、支持体面用、エアー面用の3流路を用い、各々の固形分濃度は、溶媒を添加して低下させたり、固形分濃度の高い溶液を添加して上昇させたりして、適宜調整した。

[0389] そして、流延幅を  $2000\ \text{mm}$  としてダイ突出口のドーブの流量を調整して流延を行った。ドーブの温度を  $36^\circ\text{C}$  に調整するため、流延ダイにジャケットを設けてジャケット内に供給する伝熱媒体の入口温度を  $36^\circ\text{C}$  とした。

ダイ、フィードブロック、配管はすべて作業工程中は  $29^\circ\text{C}$  に保温した。ダイはコートハンガータイプのダイであり、厚み調整ボルトが  $20\ \text{mm}$  ピッチに設けられており、ヒートボルトによる自動厚み調整機構を具備しているものを使用した。このヒートボルトは予め設定したプログラムにより高精度ギアポンプの送液量に応じたプロファイルを設定することもでき、製膜工程内に設置した赤外線厚み計のプロファイルに基づいた調整プログラムによっ

てフィードバック制御も可能な性能を有するものである。流延エッジ部20mmを除いたフィルムで50mm離れた任意の2点の厚み差は1 $\mu$ m以内であり、幅方向厚みの最小値で最も大きな差が2 $\mu$ m/m以下となるように調整した。また、ダイの1次側には減圧するためのチャンバーを設置した。この減圧チャンバーの減圧度は流延ビードの前後で1～5000Paの圧力差を印加できるようになっていて、流延スピードに応じて調整が可能なものである。その際に、ビードの長さが2～50mmになるような圧力差に設定した。

[0390]     〔2〕流延ダイ

ダイの材質は、オーステナイト相とフェライト相との混合組成を持つ2相系ステンレス鋼であり、熱膨張率が $2 \times 10^{-6}$  ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) 以下の素材であり、電解質水溶液での強制腐食試験でSUS316と略同等の耐腐食性を有する素材を使用した。流延ダイ及びフィードブロックの接液面の仕上げ精度は、表面粗さで1 $\mu$ m以下、真直度はいずれの方向にも1 $\mu$ m/m以下であり、スリットのクリアランスは自動調整により0.5～3.5mmまで調整可能であった。本フィルムの製造では、0.7mmで実施した。ダイリップ先端の接液部の角部分について、Rはスリット全巾に亘り50 $\mu$ m以下になるように加工した。ダイ内部での剪断速度は1～5000 ( $\text{s}^{-1}$ ) の範囲であった。

また、流延ダイのリップ先端には、硬化膜が設けられているものを用いた。タングステン・カーバイド(WC)、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、TiN、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ などがあり、特に好ましくはWCであり、本発明では溶射法によりWCコーティングを形成したものを用いた。また、ドーブを可溶化する溶剤である混合溶媒(ジクロロメタン/メタノール/ブタノール(81/18/1質量部))をビード端部とスリットの気液界面に片側で0.5ml/分で供給した。更に減圧チャンバーの温度を一定にするために、ジャケットを取り付け35 $^{\circ}\text{C}$ に調整された伝熱媒体を供給した。エッジ吸引風量は、1L/分～100L/分の範囲で調整可能なものを用い、本フィルムの製造では30L/分～40

L / 分の範囲で適宜調整した。

[0391]     〔3〕金属支持体

ダイから押出されたドープは、支持体として幅 2.1 m で直径が 3 m のドラムである鏡面ステンレス支持体を利用した。表面はニッケル鍍金及びハードクロムメッキを行った。ドラムの表面粗さは  $0.01\text{ }\mu\text{m}$  以下に研磨し、 $50\text{ }\mu\text{m}$  以上のピンホールは皆無であり、 $10\text{ }\mu\text{m}\sim 50\text{ }\mu\text{m}$  のピンホールは  $1\text{ 個}/\text{m}^2$  以下、 $10\text{ }\mu\text{m}$  以下のピンホールは  $2\text{ 個}/\text{m}^2$  以下である支持体を使用した。このとき、ドラムの温度は  $-5^{\circ}\text{C}$  に設定し、ドラムの周速度が  $80\text{ m}/\text{分}$  となるようにドラムの回転数を設定し、速度変動は 2 % 以下、位置変動は  $200\text{ }\mu\text{m}$  以下であった。

[0392]     〔4〕流延乾燥

続いて、 $15^{\circ}\text{C}$  に設定された空間に配置されているドラム上に流延され、冷却されてゲル化したドープは、ドラム上で  $320^{\circ}$  回転した時点でゲル化フィルム（ウェブ）として剥ぎ取られた。このときの剥離張力は  $3\text{ kg f}/\text{m}$  であり、支持体速度に対して剥ぎ取り速度は 106 % に設定した。

〔5〕テンター搬送・乾燥工程条件

剥ぎ取られたウェブは、ピンクリップを有したテンターで両端を固定されながら乾燥ゾーン内を搬送され、乾燥風により約 180 秒間乾燥した。テンターの駆動はチェーンで行い、そのスプロケットの速度変動は 0.5 % 以下であった。また、テンター内を 4 ゾーン（延伸ゾーン、縮幅ゾーン、加熱ゾーン、冷却ゾーン）に分け、それぞれのゾーンの乾燥風温度を独立に制御できるようにした。乾燥風のガス組成は  $-40^{\circ}\text{C}$  の飽和ガス濃度とした。テンター内では搬送しつつ幅方向に拡幅や縮幅を行って、延伸を行った。

ベース端のうちテンターで固定している長さの比率は 70 % とした。また、テンタークリップの温度は  $50^{\circ}\text{C}$  を超えないように冷却しつつ搬送した。テンター部分で蒸発した溶剤は  $-10^{\circ}\text{C}$  の温度で凝縮させ液化して回収した。溶剤に含まれる水分を 0.5 質量 % 以下に調整して再使用した。

そして、テンター出口から 30 秒以内に両端の耳切りを行った。NT 型力

ッターにより両側 50 mm の耳をカットした。テンター部の乾燥雰囲気における酸素濃度は 5 vol % に保持した。

なお、表 9 記載の残留溶媒量は各ゾーン入り口における残留溶媒量を、下記式に基づいて算出した値である。但し、サンプリングが難しい場合には、ウェブの乾燥シミュレーションを用いて、各ゾーン入り口における残留溶媒量（ウェブの全固形分当りの質量%）を見積った。

$$\text{残留溶媒量（質量\%）} = \{ (M - N) / N \} \times 100$$

〔式中、M は、ウェブ（フィルム）の質量を表し、N は、ウェブ（フィルム）を 110℃ で 3 時間乾燥させたときの質量を表す。〕

[0393]     〔6〕 後乾燥工程条件

前述した方法で得られた耳切り後のポリマーフィルムを、ローラー搬送ゾーンで更に乾燥した。ローラー搬送ゾーンを 4 ゾーンに分け、それぞれのゾーンの乾燥風温度を独立に制御できるようにした。このとき、フィルムのローラー搬送張力は 80 N / 巾として約 10 分間、乾燥した。該ローラーのラップ角度は、90 度及び 180 度を用いた。該ローラーの材質はアルミ製若しくは炭素鋼製であり、表面にはハードクロム鍍金を施した。ローラーの表面形状はフラットなものとブラストによりマット化加工したものを用いた。ローラーの回転による振れは全て 50 μm 以下であった。また、張力 80 N / 巾でのローラー撓みは 0.5 mm 以下となるように選定した。

搬送中のフィルム帯電圧は、常時 -3 ～ 3 kV の範囲となるように工程中に強制除電装置（除電バー）を設置した。又巻取り部では、帯電が -1.5 ～ 1.5 kV になるように、除電バーだけでなく、イオン風除電も設置した。

下記表 9 中、「温度」は、乾燥風の吹き出し口における温度を表し、「膜面温度」は、工程内に設置した赤外線式の温度計で計測したフィルムの温度を表す。「延伸倍率」は、各ゾーン入り口におけるテンター幅（W1）、出口におけるテンター幅（W2）としたときに、 $(W2 - W1) / W1 \times 100$  として算出される値を表す。

下記表 9 中、縮幅ゾーン及び加熱ゾーンにおけるテンター幅は、フィルムの様子を見ながら弛まない程度に狭めて設定した。また、縮幅ゾーンの縮幅率 ( $W_t$ ) とウェブの自由収縮率 ( $W_w$ ) との比 ( $W_t/W_w$ ) は 0.7 ~ 1.3 の範囲であった。

なお、縮幅率 ( $W_t$ ) は、延伸倍率に -1 をかけた値 (正負が逆の値) である。

[0394]     〔7〕後処理、巻取り条件

乾燥後のポリマーフィルムは、30℃以下に冷却して両端耳切りを行った。耳切りはフィルム端部をスリットする装置をフィルムの左右両端部に、2基ずつ設置して (片側当たりスリット装置数は2基)、フィルム端部をスリットした。ここで、スリット装置は、円盤状の回転上刃と、ロール状の回転下刃とから構成されており、回転上刃の材質は超鋼鋼材であり、回転上刃の直径が200mm、及び切断箇所の刃の厚みが0.5mmであった。ロール状の回転下刃の材質は超鋼鋼材であり、回転下刃のロール径が100mmであった。スリットされたフィルム断面は、比較的平滑であり、切り粉もなかった。また、上記フィルムの製膜において、搬送中におけるフィルムの破断は全く無かった。更にフィルムの両端にナーリングを行った。ナーリングは片側からエンボス加工を行うことで付与し、ナーリングする幅は10mmであり、最大高さは平均厚みよりも平均5μm高くなるように押し圧を設定した。こうして、最終製品幅1500mmのフィルムを得て、巻取り機により巻き取った。

こうして、最終製品幅1500mmのフィルムを得て、巻取り機により巻き取った。巻取り室は、室内温度25℃、湿度60%に保持した。巻き芯の径は168mm、巻き始め張力は230N/巾であり、巻き終わりが190N/巾になるような張力パターンとした。巻取り全長は3900mであった。巻取りの際のオシレート周期を400mとし、オシレート幅を±5mmとした。また、巻取りロールに対するプレスロールの押し圧を50N/巾に設定した。

[0395] [表9]

| 光学<br>フィルム | 添加剤  |                    |               |              | テンターゾーン                    |            |                 | 縮幅ゾーン             |            |                 |
|------------|------|--------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------|-----------------|-------------------|------------|-----------------|
|            | 種類   | 添加量<br>総量<br>(質量部) | 支持体面<br>(質量部) | IA面<br>(質量部) | 延伸ゾーン<br>残留<br>溶媒<br>(質量%) | 温度<br>(°C) | 延伸<br>倍率<br>(%) | 残留<br>溶媒<br>(質量%) | 温度<br>(°C) | 延伸<br>倍率<br>(%) |
| Z4         | AA-1 | 15                 | 11            | 11           | 220                        | 45         | 10              | 15                | 50         | -8              |

| 光学<br>フィルム | テンターゾーン<br>加熱ゾーン  |           |                       |                       |                 |                 |                   | 冷却ゾーン     |                 |           | 後乾燥<br>ゾーン |
|------------|-------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------|-----------------|-----------|------------|
|            | 残留<br>溶媒<br>(質量%) | 温度<br>(℃) | T <sub>g</sub><br>(℃) | T <sub>c</sub><br>(℃) | 延伸<br>倍率<br>(%) | 加熱<br>時間<br>(秒) | 残留<br>溶媒<br>(質量%) | 温度<br>(℃) | 延伸<br>倍率<br>(%) | 温度<br>(℃) |            |
| Z4         | 1.3               | 130       | 130                   | 160                   | 0               | 60              | 1.1               | 80        | -1              | 100       |            |

[0396] 作製した透明支持体Z4を用いた以外は実施例67と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0397] (実施例73)

実施例67と同様にして、透明支持体及び配向膜を作製した。

[0398] (光学異方性層2の作製)

実施例67と同様にして光学異方性層を作製した。

[0399] (光学異方性層1の作製)

実施例18の光学異方異性層作製において、#1.8のワイヤーバーを用い、メチルエチルケトンに363質量部に変更した以外は同様にして光学異方性層を作製した。

[0400] 上記光学異方性層を用いた以外は実施例67と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0401] (実施例74)

実施例67と同様にして、透明支持体及び配向膜を作製した。

[0402] (光学異方性層1の作製)

実施例67と同様にして光学異方性層1を作製した。

[0403] (光学異方性層2の作製)

実施例18の光学異方異性層作製において、#1.8のワイヤーバーを用い、メチルエチルケトンに363質量部に変更した以外は同様にして光学異方性層2を作製した。

[0404] 上記光学異方性層を用いた以外は実施例 67 と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0405] (実施例 75)

透明支持体 2 を実施例 71 に記載の透明支持体 2 に変更した以外は、実施例 73 と同様にして液晶表示装置を作成した。

[0406] (実施例 76)

透明支持体 1 を実施例 71 に記載の透明支持体 1 に変更した以外は、実施例 73 と同様にして液晶表示装置を作成した。

[0407] (実施例 77)

市販のノルボルネン系ポリマーフィルム「ZEONOR ZF14-060」((株) オプテス製)の表面に、ソリッドステートコロナ処理機 6KV A (ピラー (株) 製)によりコロナ放電処理を行った。このフィルムを透明支持体として用いた以外は実施例 67 と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0408] (実施例 78)

市販のシクロオレフィン系ポリマーフィルム「ARTON FLZR50」(JSR (株) 製)の表面に、フィルム 14 と同様の方法でコロナ放電処理を行った。このフィルムを透明支持体として用いた以外は実施例 67 と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0409] (実施例 79)

特開 2007-127893 号公報の [0223] ~ [0226] の記載に従って、延伸フィルム (保護フィルム A) を作製した。この保護フィルム A の表面に、同公報の [0232] の記載に従って、易接着層コーティング組成物 P-2 を調製し、当該組成物を、同公報の [0246] に記載の方法に従って、前記延伸フィルムの表面に塗布して、易接着層を形成した。このフィルムを透明支持体として用いた以外は実施例 67 と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0410] (実施例 80)

エチレンユニットを約5質量%含むプロピレン／エチレンランダム共重合体（住友ノーブレンW151、住友化学（株）製）を、単軸溶融押出機にTダイを配置してなる溶融押出成形機にて260℃の溶融温度で押出成形を行い、原反フィルムを得た。その後、この原反フィルムの表裏面の双方にコロナ放電処理を施した。このフィルムを透明支持体として用いた以外は実施例67と同様にして液晶表示装置を作製した。

[0411]

[表10]

| 層構成                | 偏光板1                                     |            | 実施例56 | 実施例57 | 比較例13 | 比較例14 |
|--------------------|------------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 透明支持体1                                   | 吸収軸        | 90    | 90    | 45    | 45    |
| 光学補償フィルム1          | 透明支持体1                                   | 遅相軸        | 90    | 90    | 45    | 45    |
|                    |                                          | Re/Rth     | 4/42  | 4/42  | 7/90  | 7/90  |
|                    | 光学異方性層1                                  | 遅相軸        | 135   | 135   | 135   | 135   |
|                    |                                          | Re1(550)   | 13    | 13    | 50    | 50    |
| 液晶セル               | 透明支持体1/液晶化合物含有の硬化層1の積層順<br>R[-40]/R[+40] |            | 16.1  | 16.1  | 4.2   | 4.2   |
|                    | 液晶セル<br>ズビング方向<br>(偏光板1と隣接する側)           |            | 45    | 45    | 45    | 45    |
|                    | 透明支持体2                                   | 遅相軸        | 0     | 0     | 135   | 135   |
|                    |                                          | Re/Rth     | 4/42  | 4/42  | 7/90  | 7/90  |
| 光学補償フィルム2          | 透明支持体2                                   | 遅相軸        | 45    | 45    | 45    | 45    |
|                    |                                          | Re2(550)   | 13    | 13    | 50    | 50    |
|                    | 透明支持体2/液晶化合物含有の硬化層2の積層順<br>R[-40]/R[+40] |            | 16.1  | 16.1  | 4.2   | 4.2   |
|                    | 偏光板2                                     | 吸収軸        | A     | A     | A     | A     |
| 液晶表示装置の指向性(輝度比平均値) |                                          |            | 0     | 0     | 135   | 135   |
| 透明支持体1,2の厚み(μm)    |                                          |            | 0.35  | 0.18  | 0.3   | 0.15  |
| 表面フィルム 種類          |                                          |            | 80    | 80    | 80    | 80    |
| 表面フィルム ヘイズ         |                                          |            | なし    | なし    | なし    | なし    |
| 表示性能               | 評価項目                                     | 正面輝度       | -     | -     | -     | -     |
|                    |                                          | 階調反転       | 4     | 4     | 4     | 4     |
|                    |                                          | 斜め実画像評価    | 3     | 3     | 2     | 2     |
|                    |                                          | 明環境での視認性評価 | 4     | 4     | 2     | 2     |
|                    |                                          |            | 4     | 3     | 1     | 1     |

\*透明支持体/液晶化合物含有の硬化層の積層順

A: 透明支持体が偏光板に隣接

B: 透明支持体が液晶セルに隣接

[表11]

| 層構成  | 偏光板1 | 透明支持体1 | 光学補償フィルム1 | 透明支持体1/液晶化合物含有の硬化層1の積層厚 | 実施例58 | 実施例59 | 実施例60 | 実施例61 | 実施例62 | 実施例63 | 実施例64 | 比較例15 | 比較例16 |
|------|------|--------|-----------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |      |        |           |                         | 0     | 0     | 0     | 345   | 90    | 90    | 105   | 45    | 45    |
| 液晶セル | 吸収軸  | 遅相軸    | Re/Rth    | 遅相軸                     | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 7/90  | 7/90  |
|      |      |        |           |                         | 135   | 135   | 120   | 120   | 135   | 150   | 150   | 135   | 135   |
|      |      |        |           |                         | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 50    | 50    |
|      |      |        |           |                         | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 4.2   | 4.2   |
| 液晶セル | 吸収軸  | 遅相軸    | Re/Rth    | 遅相軸                     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|      |      |        |           |                         | 45    | 30    | 30    | 30    | 60    | 60    | 60    | 30    | 60    |
|      |      |        |           |                         | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    |
|      |      |        |           |                         | 400   | 400   | 400   | 400   | 400   | 400   | 400   | 400   | 400   |
| 液晶セル | 吸収軸  | 遅相軸    | Re/Rth    | 遅相軸                     | 90    | 90    | 90    | 75    | 0     | 0     | 15    | 135   | 135   |
|      |      |        |           |                         | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 4/42  | 7/90  | 7/90  |
|      |      |        |           |                         | 45    | 45    | 30    | 30    | 45    | 60    | 60    | 45    | 45    |
|      |      |        |           |                         | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 50    | 50    |
| 液晶セル | 吸収軸  | 遅相軸    | Re/Rth    | 遅相軸                     | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 16.1  | 4.2   | 4.2   |
|      |      |        |           |                         | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|      |      |        |           |                         | 90    | 90    | 90    | 75    | 0     | 0     | 15    | 135   | 135   |
|      |      |        |           |                         | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    |
| 液晶セル | 吸収軸  | 遅相軸    | Re/Rth    | 遅相軸                     | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    |
|      |      |        |           |                         | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
|      |      |        |           |                         | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 2     | 2     |
|      |      |        |           |                         | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 1     | 1     |
| 液晶セル | 吸収軸  | 遅相軸    | Re/Rth    | 遅相軸                     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 2     | 2     |
|      |      |        |           |                         | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
|      |      |        |           |                         | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 2     | 2     |
|      |      |        |           |                         | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 1     | 1     |

\*透明支持体/液晶化合物含有の硬化層の積層順

A: 透明支持体が偏光板に隣接

B: 透明支持体が液晶セルに隣接

[表12]

| 層構成       | 偏光板1                    |                        | 実施例65 | 実施例66 | 比較例17 | 比較例18 | 比較例19 | 比較例20 |
|-----------|-------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | 透明支持体1                  | 吸収軸                    | 0     | 0     | 45    | 45    | 0     | 0     |
| 光学補償フィルム1 | 透明支持体1                  | 遅相軸                    | 0     | 0     | 45    | 45    | 0     | 0     |
|           |                         | Re/Rth                 | 4/42  | 4/42  | 7/90  | 7/90  | 4/42  | 4/42  |
|           | 光学異方性層1                 | 遅相軸                    | 135   | 135   | 135   | 135   | 135   | 135   |
|           |                         | Re1(550)               | 13    | 13    | 50    | 50    | 13    | 13    |
| 液晶セル      | 透明支持体1/液晶化合物含有の硬化層1の積層順 | R[-40]/R[+40]          | 16.1  | 16.1  | 4.2   | 4.2   | 16.1  | 16.1  |
|           |                         | A                      | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|           | 液晶セル                    | ラビング方向<br>(偏光板1と隣接する側) | 55    | 35    | 55    | 35    | 70    | 20    |
|           |                         | ツイスト角度                 | 70    | 110   | 70    | 110   | 40    | 140   |
| 光学補償フィルム2 | 透明支持体2                  | $\Delta nd(550)$       | 400   | 400   | 400   | 400   | 400   | 400   |
|           |                         | 遅相軸                    | 90    | 90    | 135   | 135   | 90    | 90    |
|           | 光学異方性層2                 | Re/Rth                 | 4/42  | 4/42  | 7/90  | 7/90  | 4/42  | 4/42  |
|           |                         | Re2(550)               | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    |
| 表示性能      | 透明支持体2/液晶化合物含有の硬化層2の積層順 | R[-40]/R[+40]          | 13    | 13    | 50    | 50    | 13    | 13    |
|           |                         | A                      | 16.1  | 16.1  | 4.2   | 4.2   | 16.1  | 16.1  |
|           | 偏光板2                    | 吸収軸                    | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|           | 透明支持体1,2の厚み( $\mu m$ )  |                        | 90    | 90    | 135   | 135   | 90    | 90    |
| 評価項目      | 表面フィルム 種類               |                        | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    |
|           | 表面フィルム ヘイズ              |                        | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    |
|           | 正面露度                    |                        | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|           | 階調反転                    |                        | 4     | 4     | 4     | 4     | 1     | 3     |
| 評価項目      | 斜め実画像評価                 |                        | 3     | 3     | 2     | 2     | 3     | 2     |
|           |                         |                        | 4     | 4     | 2     | 1     | 3     | 3     |

\*透明支持体/液晶化合物含有の硬化層の積層順

A: 透明支持体が偏光板に隣接

B: 透明支持体が液晶セルに隣接

[0414]

[表13]

|      |                        | 実施例57                  | 実施例58 | 実施例59 | 実施例60 | 実施例71 | 実施例72 | 実施例73 | 実施例74 | 実施例75 | 実施例76 |       |
|------|------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 層構成  | 偏光板1                   | 0                      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |       |
|      |                        | 透明支持体1                 | 4/41  | 4/41  | 6/-1  | 3/-10 | 1/-5  | 0/0   | 4/41  | 4/41  | 4/41  | 1/-5  |
|      | 光学補償フィルム1              | 135                    | 135   | 135   | 135   | 135   | 135   | 135   | 135   | 135   | 135   |       |
|      |                        | 光学異方性層1                | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    |
|      | 透明支持体1/液晶化合物含有の硬化層の積層順 | 18.7                   | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 11.1  | 18.7  | 11.1  | 11.1  |       |
|      |                        | 積層順                    | A     | B     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|      | 液晶セル                   | 45                     | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    |
|      |                        | 透明支持体2                 | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    |
|      | 光学補償フィルム2              | 4/41                   | 4/41  | 6/-1  | 3/-10 | 1/-5  | 0/0   | 4/41  | 4/41  | 1/-5  | 4/41  | 4/41  |
|      |                        | 透明支持体2                 | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    | 45    |
|      | 光学異方性層2                | 14                     | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    |
|      |                        | 透明支持体2/液晶化合物含有の硬化層の積層順 | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 18.7  | 11.1  | 18.7  | 18.7  |
| 表示性能 | 偏光板2                   | 90                     | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    |       |
|      |                        | 透明支持体2の厚み(μm)          | 80    | 90    | 40    | 40    | 40    | 20    | 80    | 80    | 80/40 | 40/80 |
|      | 表面フィルム・ヘイズ             | 眩光                     | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    | なし    |
|      |                        | 正面輝度                   | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 評価項目 | 表面フィルム・ヘイズ             | 眩光                     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |       |
|      |                        | 正面輝度                   | 4     | 2     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
|      |                        | 斜め表面輝度                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

\*透明支持体/液晶化合物含有の硬化層の積層順  
A: 透明支持体が偏光板に隣接  
B: 透明支持体が液晶セルに隣接

[0415]

[表14]

| 層構成       |                         | 実施例77  | 実施例78 | 実施例79 | 実施例80 |
|-----------|-------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 光学補償フィルム1 | 偏光板1                    | 0      | 0     | 0     | 0     |
|           | 透明支持体1                  | 0      | 0     | 0     | 0     |
|           | Re/Rth                  | 2/3    | 2/2   | 1/1   | 7/29  |
|           | 遅延軸                     | 135    | 135   | 135   | 135   |
| 光学異方性層1   | Re1550                  | 14     | 14    | 14    | 14    |
|           | R[-40]/R[+40]           | 18.7   | 18.7  | 18.7  | 18.7  |
|           | 透明支持体1/液晶化合物含有の硬化層1の積層順 | A      | A     | A     | A     |
|           | 液晶セル                    | ラビング方向 | 45    | 45    | 45    |
| 光学補償フィルム2 | 透明支持体2                  | 90     | 90    | 90    | 90    |
|           | Re/Rth                  | 2/3    | 2/2   | 1/1   | 7/29  |
|           | 遅延軸                     | 45     | 45    | 45    | 45    |
|           | Re2550                  | 14     | 14    | 14    | 14    |
| 光学異方性層2   | R[-40]/R[+40]           | 18.7   | 18.7  | 18.7  | 18.7  |
|           | 透明支持体2/液晶化合物含有の硬化層2の積層順 | A      | A     | A     | A     |
|           | 偏光板2                    | 90     | 90    | 90    | 90    |
|           | 透明支持体1,2の厚み(μm)         | 90     | 50    | 30    | 90    |
| 表示性能      | 透過フィルム 種類               | なし     | なし    | なし    | なし    |
|           | 透過フィルム ヘイズ              | -      | -     | -     | -     |
|           | 評価項目                    | 正面輝度   | 4     | 4     | 4     |
|           |                         | 階調反転   | 3     | 3     | 3     |
| 斜め面像評価    |                         | 4      | 4     | 4     | 4     |

\*透明支持体/液晶化合物含有の硬化層の積層順  
A: 透明支持体の偏光板に隣接  
B: 透明支持体が液晶セルに隣接

産業上の利用可能性

[0416] 本発明によれば、非対称性の小さい視野角特性を有し、かつ、階調反転の少ない液晶表示装置、特にTNモード液晶表示装置を提供することができる。

[0417] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2012年1月30日出願の日本特許出願（特願2012-17348）、2012年7月24日出願の日本特許出願（特願2012-164233）、2012年11月6日出願の日本特許出願（特願2012-244779）、及び2012年11月20日出願の日本特許出願（特願2012-254521）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

## 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の偏光層と、  
第1及び第2の偏光層の間に、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の基板と、  
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、  
第1の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第1の透明支持体と第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第1の光学補償フィルムと、  
第2の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第2の透明支持体と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第2の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、  
第1の偏光板の吸収軸が第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して $45^\circ$ の角度に配置されており、  
第1の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第1の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、  
第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、  
第2の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第2の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、  
第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、  
第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長 $550\text{ nm}$ における面内レターデーション $R_e(550)$ が $0\sim 200\text{ nm}$ であり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が $-100\sim 200\text{ nm}$ であ

り、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が5～65nmであり、及び、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(1)又は(11)を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \cdots (1)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \cdots (11)$$

[請求項2]

互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光層と、

第1及び第2の偏光層の間に、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の基板と、

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、

第1の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第1の透明支持体と第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第1の光学補償フィルムと、

第2の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第2の透明支持体と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第2の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、

第1の偏光板の吸収軸が第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して45°の角度に配置されており、

第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、

第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して直交に配置されており、

第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が0~200nmであり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が-100~200nmであり、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が5~65nmであり、及び、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(1)又は(11)を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \dots (1)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \dots (11)$$

[請求項3] 液晶化合物が重合性液晶化合物であることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

[請求項4] 液晶化合物がディスコティック化合物であることを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項5] 互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光層と、

第1及び第2の偏光層の間に、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の基板と、

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、

第1の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第1の透明支持体と第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第1の光学補償フィルムと、

第2の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第2の透明支持体と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第2の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、第1の偏光板の吸収軸が第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して $45^\circ$ の角度に配置されており、

第1の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第1の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、

第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置されており、

第2の透明支持体が位相差を有し、その面内遅相軸が第2の偏光板の吸収軸と平行又は直交に配置されており、

第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置されており、

第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長 $550\text{ nm}$ における面内レターデーション $R_e(550)$ が $0\sim 200\text{ nm}$ であり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が $-100\sim 200\text{ nm}$ であり、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長 $550\text{ nm}$ における面内レターデーション $R_e(550)$ が

5～65 nmであり、及び、面内遅相軸に平行な面内において、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)又は(ⅠⅠ)を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

R [+40°] > R [-40°] の場合

$$1. \quad 1 \leq R [+40^\circ] / R [-40^\circ] \leq 40 \cdots (I)$$

R [+40°] < R [-40°] の場合

$$1. \quad 1 \leq R [-40^\circ] / R [+40^\circ] \leq 40 \cdots (I\text{I})$$

[請求項6]

互いに吸収軸を直交して配置される第1及び第2の偏光層と、

第1及び第2の偏光層の間に、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の基板と、

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、

第1の偏光層と液晶セルとの間に配置された、第1の透明支持体と第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第1の光学補償フィルムと、

第2の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第2の透明支持体と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層を含む第2の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、第1の偏光板の吸収軸が第1の偏光板に隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して45°の角度に配置されており、

第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置されており、

第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層の面内遅相軸が隣

接する液晶セル内の基板表面における液晶のダイレクター方向に対して平行に配置されており、

第1と第2の透明支持体は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が0~200nmであり、厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ が-100~200nmであり、

第1と第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層は、それぞれ、波長550nmにおける面内レターデーション $R_e(550)$ が5~65nmであり、及び、面内遅相軸に平行な面内において、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(1)又は(11)を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

$R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[+40^\circ] / R[-40^\circ] \leq 40 \cdots (1)$$

$R[+40^\circ] < R[-40^\circ]$  の場合

$$1. \quad 1 \leq R[-40^\circ] / R[+40^\circ] \leq 40 \cdots (11)$$

[請求項7] 液晶化合物が棒状液晶化合物であることを特徴とする請求項1、5、6のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項8] 第1の透明支持体と第2の透明支持体の波長550nmにおける面内方向のレターデーション $R_e(550)$ の差、及び波長550nmにおける厚み方向のレターデーション $R_{th}(550)$ の差がそれぞれ10nm未満であることを特徴とする請求項1~7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項9] 第1の透明支持体と第2の透明支持体の波長550nmにおける面内方向のレターデーション $R_e(550)$ の差、若しくは、波長55

0 nmにおける厚み方向のレターデーション  $R_{th}$  (550) の差の、少なくとも一方が10 nm以上であることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項10] 第1の偏光層、第1の透明支持体、第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、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、第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第2の透明支持体、第2の偏光層の順で積層されたことを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項11] 第1の偏光層、第1の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第1の透明支持体、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、第2の透明支持体、第2の液晶化合物を含有する組成物を硬化した層、第2の偏光層の順で積層されたことを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項12] 液晶表示装置の視認側に配置された光拡散層を配置することを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項13] 光拡散層が透光性樹脂と、透光性樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する透光性微粒子を含む層であり、かつ該光拡散層のヘイズが10%以上であることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項14] 光拡散層が入射光の入射角度によって、光の透過状態が異なる異方性散乱層を有することを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[請求項15] 液晶表示装置の視認側に配置された光拡散層と前記液晶パネルの視認側の反対側に配置されたバックライトユニットとを備え、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が80°以下であることを特徴とする請求項1～14のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052097

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13363(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/13363, G02B5/02, G02B5/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2010-54782 A (Fujifilm Corp.),<br>11 March 2010 (11.03.2010),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                                                                                       | 1-15                  |
| A         | JP 2008-304895 A (Casio Computer Co., Ltd.),<br>18 December 2008 (18.12.2008),<br>entire text; all drawings<br>& US 2008/0180603 A1 & EP 2106567 A<br>& WO 2008/091022 A1 & AT 538408 T<br>& KR 10-2008-0070481 A & CN 101231413 A<br>& HK 1120617 A & TW 200831998 A | 1-15                  |
| A         | JP 2011-90238 A (Fujifilm Corp.),<br>06 May 2011 (06.05.2011),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                                                                                         | 1-15                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 February, 2013 (21.02.13)Date of mailing of the international search report  
05 March, 2013 (05.03.13)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/052097

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2010-250295 A (Nitto Denko Corp.),<br>04 November 2010 (04.11.2010),<br>paragraphs [0011], [0019]; fig. 1A<br>& EP 2397872 A1 & WO 2010/106990 A1<br>& TW 201038979 A & KR 10-2011-0118182 A<br>& CN 102356334 A | 1-15                  |
| A         | JP 2009-93166 A (Fujifilm Corp.),<br>30 April 2009 (30.04.2009),<br>claim 4; paragraph [0161]<br>(Family: none)                                                                                                     | 1-15                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13363 (2006.01)i, G02B5/02 (2006.01)i, G02B5/30 (2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13363, G02B5/02, G02B5/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                                        | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2010-54782 A (富士フイルム株式会社) 2010.03.11, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)                                                                                                                                             | 1-15           |
| A               | JP 2008-304895 A (カシオ計算機株式会社) 2008.12.18, 全文, 全<br>図 & US 2008/0180603 A1 & EP 2106567 A & WO 2008/091022 A1 & AT<br>538408 T & KR 10-2008-0070481 A & CN 101231413 A & HK 1120617<br>A & TW 200831998 A | 1-15           |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 3 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 督史

2 L

3 6 1 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                   |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                 | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2011-90238 A (富士フイルム株式会社) 2011.05.06, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)                                                                                                      | 1-15           |
| A                     | JP 2010-250295 A (日東電工株式会社) 2010.11.04, 段落【0011】,<br>【0019】, 図 1A & EP 2397872 A1 & WO 2010/106990 A1 & TW 201038979<br>A & KR 10-2011-0118182 A & CN 102356334 A | 1-15           |
| A                     | JP 2009-93166 A (富士フイルム株式会社) 2009.04.30, 請求項 4, 段<br>落【0161】 (ファミリーなし)                                                                                            | 1-15           |