

(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
2023年1月5日(05.01.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/276730 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/024338
- (22) 国際出願日: 2022年6月17日(17.06.2022)
- (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 2021-106817 2021年6月28日(28.06.2021) JP
特願 2021-150400 2021年9月15日(15.09.2021) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三戸部 史岳 (MITOBE Fumitake); 〒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). 渡邊 晋也 (WATANABE Shinya); 〒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). 西村 直弥 (NISHIMURA Naoya); 〒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: 伊東 秀明, 外 (ITOH Hideaki et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LIGHT ABSORPTION ANISOTROPIC FILM, OPTICAL FILM, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光吸収異方性膜、光学フィルム、画像表示装置

(57) Abstract: The present invention provides: a light absorption anisotropic film that is capable of, when applied to an image display device, inhibiting an image display device-derived image reflected on a peripheral member disposed around the image display device from becoming reddish; an optical film; and an image display device. The light absorption anisotropic film according to the present invention is formed using a composition containing a liquid crystal compound and a dichromatic substance. The light absorption anisotropic film has two opposite main surfaces. The angle between the normal direction of the main surfaces of the light absorption anisotropic film and the transmittance center axis of the light absorption anisotropic film is 0-45 °. The light absorption anisotropic film satisfies a predetermined requirement in accordance with the angle.

(57) 要約: 本発明は、画像表示装置に適用した際に、画像表示装置の周辺に配置される周辺部材に映り込んだ画像表示装置由来の画像が赤みを帯びることを抑制できる、光吸収異方性膜、光学フィルムおよび画像表示装置を提供する。本発明の光吸収異方性膜は、液晶化合物および二色性物質を含む組成物を用いて形成された光吸収異方性膜であって、光吸収異方性膜は対向する2つの主面を有し、光吸収異方性膜の主面の法線方向と光吸収異方性膜の透過率中心軸とのなす角度が0~45°であり、上記角度に応じて所定の要件を満たす。



WO 2023/276730 A1

明 細 書

発明の名称：光吸収異方性膜、光学フィルム、画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光吸収異方性膜、光学フィルム、および、画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 画像表示装置は、様々な場面で使用されており、その用途によっては、画像の映り込みなど視角制御を必要とする場合がある。例えば、カーナビなどの車載用ディスプレイを用いる場合、表示画面から出射される光がフロントガラスや窓ガラスなどに映り込む場合がある。

[0003] 特許文献1においては、二色性物質を含み、吸収軸がフィルムの法線方向に対して $0\sim 45^\circ$ 傾いている光吸収異方性膜を用いることにより、画像表示装置において視角制御が可能となることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-145776号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明者らは、特許文献1に記載される光吸収異方性膜を画像表示装置に適用して、その特性を評価したところ、例えば、画像表示装置をカーナビなどに用いた場合、フロントガラスや窓ガラスなどの周辺部材に画像が映り込み、映り込んだ画像が赤みを帯びることが確認された。赤色を帯びた画像は、観察者にとって感覚的に目立つ度合いが高い。

そのため、画像表示装置の周辺部材に画像が映り込んだ際に、その画像が赤みを帯びることを抑制することが望まれている。

[0006] 本発明は、画像表示装置に適用した際に、画像表示装置の周辺に配置される周辺部材に映り込んだ画像表示装置由来の画像が赤みを帯びることを抑制

できる、光吸収異方性膜を提供することを課題とする。

また、本発明は、光学フィルムおよび画像表示装置を提供することも課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、以下の構成により上記課題を解決できることを見出した。

[0008] (1) 液晶化合物および二色性物質を含む組成物を用いて形成された光吸収異方性膜であって、

光吸収異方性膜は対向する2つの主面を有し、

光吸収異方性膜の主面の法線方向と光吸収異方性膜の透過率中心軸とのなす角度が $0 \sim 45^\circ$ であり、

上記角度が 0° の場合には、後述する要件A1を満たし、

上記角度が 0° 以外の場合には、後述する要件B1を満たす、光吸収異方性膜。

(2) 上記角度が 0° の場合には、後述する要件A2を満たし、

上記角度が 0° 以外の場合には、後述する要件B2を満たす、(1)に記載の光吸収異方性膜。

(3) 上記角度が 0° の場合には、後述する要件A3を満たし、

上記角度が 0° 以外の場合には、後述する要件B3を満たす、(1)または(2)に記載の光吸収異方性膜。

(4) 上記角度が 0° の場合には、後述する要件A4を満たし、

上記角度が 0° 以外の場合には、後述する要件B4を満たす、(1)～(3)のいずれかに記載の光吸収異方性膜。

(5) 液晶化合物および二色性物質の合計含有量に対する二色性物質の含有量が、30質量%以上である、(1)～(4)のいずれかに記載の光吸収異方性膜。

(6) (1)～(5)のいずれかに記載の光吸収異方性膜と、Cプレートとを含む、光学フィルム。

(7) (1)～(5)のいずれかに記載の光吸収異方性膜と、Bプレート

とを含む、光学フィルム。

(8) (1) ~ (5) のいずれかに記載の光吸収異方性膜、または、(6) もしくは(7)に記載の光学フィルムを含む、画像表示装置。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、画像表示装置に適用した際に、画像表示装置の周辺に配置される周辺部材に映り込んだ画像表示装置由来の画像が赤みを帯びることを抑制できる、光吸収異方性膜を提供できる。

また、本発明によれば、光学フィルムおよび画像表示装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の光吸収異方性膜を含む画像表示装置由来の画像がフロントガラスに映り込む態様を説明するための図である。

[図2]本発明の光吸収異方性膜の第1実施態様を概念的に表す断面図である。

[図3]図2に示す光吸収異方性膜の第1実施態様の平面図である。

[図4]本発明の光吸収異方性膜の主面の法線方向に対して 50° 傾いた方向から光を入射する態様を説明するための図である。

[図5]本発明の光吸収異方性膜の第2実施態様を概念的に表す断面図である。

[図6]図5に示す光吸収異方性膜の第2実施態様の平面図である。

[図7]本発明の光吸収異方性膜の透過率中心軸に対して法線方向側に 50° 傾けた方向から光を入射する態様を説明するための図である。

[図8]画像評価装置を説明するための斜視図である。

[図9]画像評価装置を説明するための側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について詳細に説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

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および上限値として含む範囲を意味する。

[0012] 本明細書において、「(メタ)アクリル」は、「アクリルおよびメタクリルのいずれか一方または双方」の意味で使用される。「(メタ)アクリロイル」は、「アクリロイルおよびメタクリロイルのいずれか一方または双方」の意味で使用される。

[0013] 本発明において、 $R_e(\lambda)$ および $R_{th}(\lambda)$ は各々、波長 λ における面内のレタレーションおよび厚み方向のレタレーションを表す。特に記載がないときは、波長 λ は、550nmとする。

本発明において、 $R_e(\lambda)$ および $R_{th}(\lambda)$ は AxoScan OPMF-1 (オプトサイエンス社製) において、波長 λ で測定した値である。AxoScanにて平均屈折率 $((n_x + n_y + n_z) / 3)$ と膜厚 $(d (\mu m))$ を入力することにより、

遅相軸方向 ($^\circ$)

$$R_e(\lambda) = R_0(\lambda)$$

$$R_{th}(\lambda) = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$$

が算出される。

なお、 $R_0(\lambda)$ は、AxoScan OPMF-1で算出される数値として表示されるものであるが、 $R_e(\lambda)$ を意味している。

[0014] 本明細書において、屈折率 n_x 、 n_y 、および、 n_z は、アッベ屈折計 (NAR-4T、アタゴ (株) 製) を使用し、光源にナトリウムランプ ($\lambda = 589 \text{ nm}$) を用いて測定する。また、波長依存性を測定する場合は、多波長アッベ屈折計 DR-M2 (アタゴ (株) 製) にて、干渉フィルタとの組み合わせで測定できる。

また、ポリマーハンドブック (JOHN WILEY & SONS, INC)、および、各種光学フィルムのカタログの値を使用できる。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)、および、ポリスチレン (1.59)。

[0015] 本明細書において表記される2価の基（例えば、 $-COO-$ ）の結合方向は特に制限されず、例えば、 $X-L-Y$ 中のLが $-COO-$ である場合、X側に結合している位置を*1、Y側に結合している位置を*2とすると、Lは*1-O-CO-*2であってもよく、*1-CO-O-*2であってもよい。

[0016] 本発明の光吸収異方性膜の特徴点としては、後述する平均偏光度（平均偏光度Aおよび平均偏光度B）が高く、所定の方向から測定した波長650nmにおけるレタレーションが所定値未満であることが挙げられる。

本発明者らは、従来技術において、光吸収異方性膜が視認側に配置された画像表示装置の周辺に配置される周辺部材に映り込んだ画像表示装置由来の画像が赤みを帯びる原因について検討したところ、画像表示素子から出射されて光吸収異方性膜を通った光の偏光状態が波長によって異なることを知見している。

以下、画像表示装置を車両用のカーナビとして用いた場合を一例としてより具体的に説明する。図1に示すように、車両用のカーナビに使用される画像表示装置として、画像表示素子100と視認側に配置された従来の光吸収異方性膜102とを含む画像表示装置104を用いた際に、画像表示装置104から出射される光の一部はフロントガラス106の方向に進行し、フロントガラス106に画像が映り込んでいた。なお、このような映り込みに関連する光としては、画像表示装置104の法線方向に対して所定の角度（約 50° の場合が多い）傾いた方向に出射された光が挙げられる。従来の光吸収異方性膜102を含む画像表示装置104から入射され、フロントガラス106に進行する光のうち、赤色領域（波長600~700nm）の波長の光はS偏光成分が多くなっていた。そのため、フロントガラス106に入射した光のうち赤色領域のS偏光がより観察者に視認されることにより、フロントガラス106に映り込んだ画像がより赤みを帯びていた。上記問題は、画像表示素子100から入射される光がP偏光である場合、より顕著に生じていた。

それに対して、本発明の光吸収異方性膜においては、平均偏光度（平均偏光度Aまたは平均偏光度B）が高く、所定の方向から測定した波長650nmにおけるレタレーションが所定値未満である。上記のような光吸収異方性膜を用いると、画像表示装置からフロントガラスの方向に出射される光のうち赤色領域のS偏光の成分量が低下し、結果として、所望の効果が得られる。

[0017] <光吸収異方性膜>

本発明の光吸収異方性膜は、液晶化合物および二色性物質を含む組成物を用いて形成された光吸収異方性膜であって、光吸収異方性膜は対向する2つの主面を有し、光吸収異方性膜の主面の法線方向と光吸収異方性膜の透過率中心軸とのなす角度が0~45°であり、角度が0°の場合には、後述する要件A1を満たし、角度が0°以外の場合には、後述する要件B1を満たす。

以下では、上記角度が0°の場合と、0°以外の場合とに分けて、要件A1およびB1について説明する。

[0018] まず、透過率中心軸とは、光吸収異方性膜の主面の法線方向に対する傾き角度（極角）と傾き方向（方位角）とを変化させて透過率を測定した際に最も透過率の高い方向を意味する。具体的には、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて、波長550nmにおけるミューラマトリックスを実測する。より具体的には、測定の際には、透過率中心軸が傾いている方位角を最初に見つけ、次に、その方位角に沿った光吸収異方性膜の法線方向を含む面（透過率中心軸を含み、層表面に直交する平面）内で、光吸収異方性膜表面の法線方向に対する角度である極角を-70~70°まで1°毎に変更しつつ、波長550nmのミューラマトリックスを実測し、光吸収異方性膜の透過率を導出する。この結果、最も透過率の高い方向を透過率中心軸とする。

なお、透過率中心軸は、光吸収異方性膜に含まれる二色性物質の吸収軸（分子の長軸方向）の方向を意味している。

[0019] 光吸収異方性膜の第1実施態様として、液晶化合物および二色性物質を含む組成物を用いて形成された光吸収異方性膜であって、光吸収異方性膜は対向する2つの主面を有し、光吸収異方性膜の主面の法線方向と光吸収異方性膜の透過率中心軸とのなす角度が 0° である態様が挙げられる。

なお、図2は、光吸収異方性膜10Aの断面図であり、図3は、図2に示す光吸収異方性膜10Aの平面図である。なお、図2は、図3中のA線-A線での断面図である。

図2において、方向Xおよび方向Zは、観察面において互いに直交する2つの座標軸の向きを示す。方向Zは、光吸収異方性膜10Aの厚さ方向と平行である。

図3において、方向Xおよび方向Yは、観察面において互いに直交する2つの座標軸の向きを示す。

二色性物質Dとは、後述するように、光の電気ベクトルの方向が 90° 異なる2つの直線偏光を照射したとき、吸収強度の差を生じる物質である。

また、2つの主面とは、光吸収異方性膜における最も面積の大きい一対の面を指す。

[0020] 光吸収異方性膜10Aにおいては、二色性物質Dの長軸方向が光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向とのなす角度が 0° となるように、配列している。従って、光吸収異方性膜10Aにおいて、透過率中心軸は図2の黒矢印の方向に該当し、光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向と透過率中心軸とのなす角度は 0° である。

なお、光吸収異方性膜10Aの透過率中心軸は、二色性物質Dが配列している方向にも該当する。言い換えれば、光吸収異方性膜10Aの透過率中心軸は、二色性物質Dの長軸方向が配向している方向にも該当する。

従って、光吸収異方性膜10Aの透過率中心軸は、光吸収異方性膜10Aの吸収軸ともいえる。

[0021] 光吸収異方性膜10Aにおいては、以下の要件A1を満たす。

要件A1：光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向に対して 50° 傾いた方

向から波長450nmの光を入射して測定される偏光度と、上記法線方向に対して50°傾いた方向から波長550nmの光を入射して測定される偏光度と、上記法線方向に対して50°傾いた方向から波長650nmの光を入射して測定される偏光度との平均偏光度Aが0.80以上であり、

上記法線方向に対して50°傾いた方向における波長650nmでのレタレーションが250nm未満である。

[0022] 上記要件A1に関して、図4を用いて説明する。図4は、光吸収異方性膜10Aの断面図であり、上述したように、光吸収異方性膜10Aにおいては、二色性物質Dの長軸方向が光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向とのなす角度が0°であり、光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向と透過率中心軸（黒矢印）とのなす角度は0°である。

上記要件A1においては、図4に示すように、光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向（言い換えれば、光吸収異方性膜10Aの透過率中心軸）に対して、50°傾けた方向（図4中の白抜き矢印）から波長450nmの光を入射して測定される偏光度を測定する。つまり、図4中の法線方向と光の入射方向とのなす角度 θ_a が50°となる方向から、波長450nmの光を入射して、偏光度を測定する。

偏光度の測定は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて実施する。

なお、上記偏光度は、以下の式によって表される値であり、その値の最大値は1.00である。式中、 T_{y0} は、光が入射する方向と直交する平面に透過率中心軸を正射影して得られる方向と直交する方向の偏光に対する透過率であり、 T_{z0} は、光が入射する方向と直交する平面に透過率中心軸を正射影して得られる方向と平行な方向の偏光に対する透過率である。

[0023] [数1]

$$\text{偏光度} = \sqrt{\frac{(T_{y0} - T_{z0})}{(T_{y0} + T_{z0})}}$$

[0024] また、上記波長450nmの光の代わりに、波長550nmの光を用いて、偏光度を測定する。さらに、上記波長450nmの光の代わりに、波長650nmの光を用いて、偏光度を測定する。

上記により得られた波長450nmの光を入射して測定される偏光度と、波長550nmの光を入射して測定される偏光度と、波長650nmの光を入射して測定される偏光度とを算術平均して、平均偏光度Aを求める。

光吸収異方性膜10Aの平均偏光度Aは、0.80以上であり、光吸収異方性膜を含む画像表示装置の周辺に配置される周辺部材に映り込んだ画像表示装置由来の画像が赤みを帯びることをより抑制できる点（以下、単に「本発明の効果がより優れる点」ともいう。）で、0.85以上が好ましく、0.90超がより好ましい。

なお、上記平均偏光度Aが0.90超である場合、光吸収異方性膜10Aは以下の要件A4を満たすことになる。

要件A4：平均偏光度Aが、0.90超である。

なお、平均偏光度Aの上限値は特に制限されないが、1.00が挙げられる。

[0025] また、光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向に対して50°傾いた方向における波長650nmでのレタデーシオンは、250nm未満であり、本発明の効果がより優れる点で、240nm以下が好ましく、230nm以下がより好ましい。下限は特に制限されないが、100nm以上の場合が多く、150nm以上の場合が多い。

なお、上記レタデーシオンは、図4で示した白抜き矢印の方向（ θ_a が50°の方向）から波長650nmの光を入射して測定されるレタデーシオンに該当する。

上記レタデーシオンの測定は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて実施できる。

なお、上記レタデーシオンは、光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向に対して50°傾いた方向から光が入射した時に、光吸収異方性膜10A内で

光が進む方向に直交する平面上における面内位相差と、光吸収異方性膜10A内で光が進む長さを掛け合わせた数値である。

[0026] また、光吸収異方性膜の第1実施態様である光吸収異方性膜10Aにおいては、本発明の効果がより優れる点で、以下の要件A2を満たすことが好ましい。

要件A2：光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向に対して50°傾いた方向における波長550nmでのレタレーションが220nm未満である。

なかでも、光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向に対して50°傾いた方向における波長550nmでのレタレーションは、本発明の効果がより優れる点で、170nm以下が好ましい。上記レタレーションの下限は特に制限されないが、50nm以上の場合が多く、70nm以上の場合が多い。

上記波長550nmのレタレーションの測定方法としては、上述した要件A1で実施される波長650nmでのレタレーションの測定方法の波長を波長650nmから波長550nmに変更して実施される。

[0027] 光吸収異方性膜の第1実施態様である光吸収異方性膜10Aは、本発明の効果がより優れる点で、以下の要件A3を満たすことが好ましい。

要件A3：光吸収異方性膜10Aの主面の法線方向に対して50°傾いた方向から波長450～750nmの光を入射して偏光度を測定し、最も長波長側にある偏光度の極大値を示す波長をPmaxとした際に、Pmaxが波長610nm超である。

上記Pmaxは、波長610nm超波長750nm以下の範囲内に位置することが好ましい。

上記偏光度の測定は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて実施できる。

[0028] 光吸収異方性膜の第2実施態様として、液晶化合物および二色性物質を含む組成物を用いて形成された光吸収異方性膜であって、光吸収異方性膜は対向する2つの主面を有し、光吸収異方性膜の主面の法線方向と光吸収異方性

膜の透過率中心軸とのなす角度が 0° 超 45° 以下である態様が挙げられる。

なお、図5は、光吸収異方性膜10Bの断面図であり、図6は、図5に示す光吸収異方性膜10Bの平面図である。なお、図5は、図6中のB線-B線での断面図である。

図5において、方向Xおよび方向Zは、観察面において互いに直交する2つの座標軸の向きを示す。方向Zは、光吸収異方性膜10Bの厚さ方向と平行である。

図6において、方向Xおよび方向Yは、観察面において互いに直交する2つの座標軸の向きを示す。

[0029] 光吸収異方性膜10Bにおいては、二色性物質Dの長軸方向が光吸収異方性膜10Bの主面に対して傾いて、配列している。

より具体的には、図5および6に示す二色性物質Dの長軸方向を光吸収異方性膜10B表面に投影した方向は、X軸方向（紙面の左右方向）に平行となっている。そのため、X軸方向（紙面の左右方向）が、光吸収異方性膜10Bの面内方向において直線偏光に対する透過率が最も低くなる方位に該当する。つまり、図6に示す、白抜き破線矢印の方向（紙面の左右方向）が、透過率中心軸が傾いている方位角に該当する。

そして、図5に示すように、光吸収異方性膜10B中において二色性物質Dは、光吸収異方性膜10Bの法線方向に対して、 θb° 傾いている。そのため、光吸収異方性膜10Bの透過率中心軸は、X方向に平行で、かつ、光吸収異方性膜10Bの主面の法線方向に対して θb° 傾いた方向に位置している。従って、光吸収異方性膜10Bにおいて、透過率中心軸は図5の黒矢印の方向に該当し、光吸収異方性膜10Bの主面の法線方向と透過率中心軸とのなす角度は θb° である。

光吸収異方性膜10Bにおいて、上記 θb° は、 0° 超 45° 以下の範囲内である。

[0030] 光吸収異方性膜10Bにおいては、以下の要件B1を満たす。

要件 B 1 : 光吸収異方性膜 10B の透過率中心軸に対して法線方向側に 50° 傾けた方向から波長 450 nm の光を入射して測定される偏光度と、上記透過率中心軸に対して法線方向側に 50° 傾けた方向から波長 550 nm の光を入射して測定される偏光度と、上記透過率中心軸に対して法線方向側に 50° 傾けた方向から波長 650 nm の光を入射して測定される偏光度との平均偏光度 B が 0.80 以上であり、

上記透過率中心軸に対して法線方向側に 50° 傾けた方向における波長 650 nm でのレタレーションが 250 nm 未満である。

[0031] 上記要件 B 1 に関して、図 7 を用いて説明する。図 7 は、光吸収異方性膜 10B の斜視図であり、上述したように、光吸収異方性膜 10B においては、二色性物質 D の長軸方向が光吸収異方性膜 10B の主面の法線方向とのなす角度が θ_b° であり、光吸収異方性膜 10A の主面の法線方向と透過率中心軸（黒矢印）とのなす角度は θ_b° である。

上記要件 B 1 においては、図 7 に示すように、黒矢印で示される光吸収異方性膜 10B の透過率中心軸に対して法線方向側に 50° 傾けた方向（図 7 中の白抜き矢印）から波長 450 nm の光を入射して測定される偏光度を測定する。つまり、図 7 中の黒矢印で示される透過率中心軸と光の入射方向とのなす角度 θ_c が 50° となる方向から、波長 450 nm の光を入射して、偏光度を測定する。なお、図 7 に示すように、透過率中心軸と、光吸収異方性膜 10B の主面の法線方向と、光の入射する方向とは、同一平面上に位置する。

偏光度の測定は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて実施する。

なお、上記偏光度の定義は、上述した通りである。

[0032] また、上記波長 450 nm の光の代わりに、波長 550 nm の光を用いて、偏光度を測定する。さらに、上記波長 450 nm の光の代わりに、波長 650 nm の光を用いて、偏光度を測定する。

上記により得られた波長 450 nm の光を入射して測定される偏光度と、

波長550nmの光を入射して測定される偏光度と、波長650nmの光を入射して測定される偏光度とを算術平均して、平均偏光度Bを求める。

光吸収異方性膜10Bの平均偏光度Bは、0.80以上であり、本発明の効果がより優れる点で、0.85以上が好ましく、0.90超がより好ましい。

なお、上記平均偏光度Bが0.90超である場合、光吸収異方性膜10Bは以下の要件B4を満たすことになる。

要件B4：平均偏光度Bが、0.90超である。

なお、平均偏光度Bの上限値は特に制限されないが、1.00が挙げられる。

[0033] また、光吸収異方性膜10Bの透過率中心軸に対して法線方向側に50°傾けた方向における波長650nmでのレタデーションは、250nm未満であり、本発明の効果がより優れる点で、240nm以下が好ましく、230nm以下がより好ましい。下限は特に制限されないが、100nm以上の場合が多く、150nm以上の場合が多い。

なお、上記レタデーションは、図7で示した白抜き矢印の方向から波長650nmの光を入射して測定されるレタデーションに該当する。

上記レタデーションの測定は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて実施できる。

[0034] また、光吸収異方性膜の第2実施態様である光吸収異方性膜10Bにおいては、本発明の効果がより優れる点で、以下の要件B2を満たすことが好ましい。

要件B2：光吸収異方性膜10Bの透過率中心軸に対して法線方向側に50°傾けた方向に対して50°傾いた方向における波長550nmでのレタデーションが220nm未満である。

なかでも、光吸収異方性膜10Bの透過率中心軸に対して法線方向側に50°傾けた方向における波長550nmでのレタデーションは、本発明の効果がより優れる点で、170nm以下が好ましい。上記レタデーションの下

限は特に制限されないが、50nm以上の場合が多く、70nm以上の場合が多い。

上記波長550nmのレタレーションの測定方法としては、上述した要件B1で実施される波長650nmでのレタレーションの測定方法の波長を波長650nmから波長550nmに変更して実施される。

[0035] 光吸収異方性膜の第2実施態様である光吸収異方性膜10Bは、本発明の効果がより優れる点で、以下の要件B3を満たすことが好ましい。

要件B3：光吸収異方性膜10Bの透過率中心軸に対して法線方向側に50°傾けた方向から波長450～750nmの光を入射して偏光度を測定し、最も長波長側にある偏光度の極大値を示す波長をPmaxとした際に、Pmaxが波長610nm超である。

上記Pmaxは、波長610nm超波長750nm以下の範囲内に位置することが好ましい。

上記偏光度の測定は、AxoScan OPMF-1（オプトサイエンス社製）を用いて実施できる。

[0036] なお、二色性物質Dを所望の配向とする技術としては、二色性物質Dを利用した偏光子の作製技術、および、ゲスト-ホスト液晶セルの作製技術が挙げられる。例えば、特開平11-305036号公報および特開2002-090526号公報に記載の二色性偏光素子の作製方法、並びに、特開2002-099388号公報および特開2016-027387号公報に記載のゲストホスト型液晶表示装置の作製方法で利用されている技術を、光吸収異方性膜の作製にも利用できる。

[0037] 光吸収異方性膜の光吸収特性の使用環境による変動を防止するために、二色性物質Dの配向を、化学結合の形成によって固定するのが好ましい。例えば、ホスト液晶、二色性物質、または、所望により添加される重合性成分の重合を進行させることで、配向を固定できる。より具体的には、光吸収異方性膜は、スメクチック相またはネマチック相を形成している液晶化合物を固定してなる層であってもよい。

[0038] また、ポリマーフィルム中に二色性物質を浸透させて、ポリマーフィルム中のポリマー分子の配向に沿って二色性物質を配向させることで、光吸収異方性膜を作製することもできる。

[0039] 光吸収異方性膜の厚みは特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、1～7 μm が好ましく、1.5～5 μm がより好ましい。

[0040] (二色性物質)

本発明において、上述したように、二色性物質とは、方向によって吸光度が異なる色素を意味する。光吸収異方性膜中において、二色性物質は重合により固定されていてもよい。

[0041] 二色性物質は、特に限定されず、可視光吸収物質（二色性色素）、発光物質（蛍光物質、燐光物質）、紫外線吸収物質、赤外線吸収物質、非線形光学物質、カーボンナノチューブ、および、無機物質（例えば量子ロッド）などが挙げられ、従来公知の二色性物質（好ましくは、二色性色素）を使用できる。

具体的には、特開2013-228706号公報の[0067]～[0071]段落、特開2013-227532号公報の[0008]～[0026]段落、特開2013-209367号公報の[0008]～[0015]段落、特開2013-14883号公報の[0045]～[0058]段落、特開2013-109090号公報の[0012]～[0029]段落、特開2013-101328号公報の[0009]～[0017]段落、特開2013-037353号公報の[0051]～[0065]段落、特開2012-063387号公報の[0049]～[0073]段落、特開平11-305036号公報の[0016]～[0018]段落、特開2001-133630号公報の[0009]～[0011]段落、特開2011-215337号公報の[0030]～[0169]、特開2010-106242号公報の[0021]～[0075]段落、特開2010-215846号公報の[0011]～[0025]段落、特開2011-048311号公報の[0017]～[0069]段落、特開2011-2136

10号公報の[0013]～[0133]段落、特開2011-237513号公報の[0074]～[0246]段落、特開2016-006502号公報の[0005]～[0051]段落、WO2016/060173号公報の[0005]～[0041]段落、WO2016/136561号公報の[0008]～[0062]段落、国際公開第2017/154835号の[0014]～[0033]段落、国際公開第2017/154695号の[0014]～[0033]段落、国際公開第2017/195833号の[0013]～[0037]段落、および、国際公開第2018/164252号の[0014]～[0034]段落などに記載されたものが挙げられる。

[0042] 二色性物質としては、二色性アゾ色素化合物が好ましい。

二色性アゾ色素化合物とは、方向によって吸光度が異なるアゾ色素化合物を意味する。二色性アゾ色素化合物は、液晶性を示してもよいし、液晶性を示さなくてもよい。二色性アゾ色素化合物が液晶性を示す場合には、ネマチック性またはスメクチック性のいずれを示してもよい。液晶相を示す温度範囲は、室温（約20～28℃）～300℃が好ましく、取扱い性および製造適性の点から、50～200℃がより好ましい。

[0043] 本発明においては、色味調整の点から、波長560～700nmの範囲に極大吸収波長を有する少なくとも1種の色素化合物（以下、「第1の二色性アゾ色素化合物」とも略す。）と、波長455nm以上560nm未満の範囲に極大吸収波長を有する少なくとも1種の色素化合物（以下、「第2の二色性アゾ色素化合物」とも略す。）とを少なくとも用いることが好ましく、具体的には、後述する式（1）で表される二色性アゾ色素化合物と、後述する式（2）で表される二色性アゾ色素化合物とを少なくとも用いることがより好ましい。

[0044] 本発明においては、3種以上の二色性アゾ色素化合物を併用してもよく、例えば、光吸収異方性膜を黒色に近づける点から、第1の二色性アゾ色素化合物と、第2の二色性アゾ色素化合物と、波長380nm以上455nm未

満の範囲に極大吸収波長を有する少なくとも1種の色素化合物（以下、「第3の二色性アゾ色素化合物」とも略す。）とを併用することが好ましい。

[0045] 本発明においては、二色性アゾ色素化合物が架橋性基を有していることが好ましい。

架橋性基としては、例えば、（メタ）アクリロイル基、エポキシ基、オキセタニル基、および、スチリル基が挙げられ、中でも、（メタ）アクリロイル基が好ましい。

[0046] [第1の二色性アゾ色素化合物]

第1の二色性アゾ色素化合物は、核である発色団と、発色団の末端に結合する側鎖と、を有する化合物であることが好ましい。

発色団の具体例としては、芳香族環基（例えば、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基）、および、アゾ基などが挙げられ、芳香族環基およびアゾ基の両方を有する構造が好ましく、芳香族複素環基（好ましくはチエノチアゾール基）と2つのアゾ基とを有するビスアゾ構造がより好ましい。

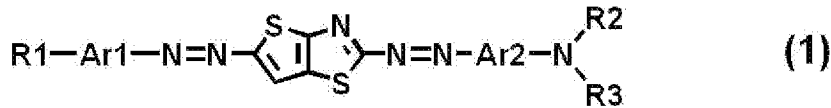
側鎖としては、特に限定されず、後述の式（1）のR1、R2またはR3で表される基が挙げられる。

[0047] 第1の二色性アゾ色素化合物は、波長560～700nmの範囲に最大吸収波長を有する二色性アゾ色素化合物であり、光吸収異方性膜の色味調整の点から、波長560～650nmの範囲に最大吸収波長を有する二色性アゾ色素化合物であることが好ましく、波長560～640nmの範囲に最大吸収波長を有する二色性アゾ色素化合物であるのがより好ましい。

本明細書における二色性アゾ色素化合物の最大吸収波長（nm）は、二色性アゾ色素化合物を良溶媒中に溶解させた溶液を用いて、分光光度計によって測定される波長380～800nmの範囲における紫外可視光スペクトルから求められる。

[0048] 本発明においては、光吸収異方性膜の偏光度がより向上する点から、第1の二色性アゾ色素化合物が、下記式（1）で表される化合物であることが好ましい。

[0049] [化1]



[0050] 式(1)中、Ar1およびAr2は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいフェニレン基、または、置換基を有していてもよいナフチレン基を表し、フェニレン基が好ましい。

[0051] 式(1)中、R1は、水素原子、炭素数1~20の置換基を有していてもよい直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルキルスルホニル基、アルキルカルボニル基、アルキルオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アルキルカーボネート基、アルキルアミノ基、アシルアミノ基、アルキルカルボニルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アルキルスルホニルアミノ基、アルキルスルファモイル基、アルキルカルバモイル基、アルキルスルフィニル基、アルキルウレイド基、アルキルリン酸アミド基、アルキルイミノ基、または、アルキルシリル基を表す。

上記アルキル基を構成する-CH₂-は、-O-、-CO-、-C(O)-O-、-Si(CH₃)₂-O-Si(CH₃)₂-、-N(R1')-、-N(R1')-CO-、-N(R1')-C(O)-O-、-N(R1')-C(O)-N(R1')-、-CH=CH-、-C≡C-、-N=N-、-C(R1')=CH-C(O)-、または、-O-C(O)-O-によって置換されていてもよい。

R1が水素原子以外の基である場合、各基が有する水素原子は、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、-N(R1')₂、アミノ基、-C(R1')=C(R1')-NO₂、-C(R1')=C(R1')-CN、または、-C(R1')=C(CN)₂によって置換されていてもよい。

R1'は、水素原子または炭素数1~6の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキル基を表す。各基において、R1'が複数存在する場合、互いに同一であっても異なってもよい。

[0052] 式(1)中、R2およびR3は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~

20の置換基を有していてもよい直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキル基、アルコキシ基、アシル基、アルキルオキシカルボニル基、アルキルアミド基、アルキルスルホニル基、アリール基、アリールカルボニル基、アリールスルホニル基、アリールオキシカルボニル基、または、アリールアミド基を表す。

上記アルキル基を構成する $-\text{CH}_2-$ は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-\text{S}-$ 、 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-$ 、 $-\text{NR}^{2'}$ 、 $-\text{NR}^{2'}-\text{CO}-$ 、 $-\text{NR}^{2'}-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$ 、 $-\text{NR}^{2'}-\text{C}(\text{O})-\text{NR}^{2'}$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{C}(\text{R}^{2'})=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-$ 、または、 $-\text{O}-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$ によって置換されていてもよい。

R^2 および R^3 が水素原子以外の基である場合、各基が有する水素原子は、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、 $-\text{OH}$ 基、 $-\text{N}(\text{R}^{2'})_2$ 、アミノ基、 $-\text{C}(\text{R}^{2'})=\text{C}(\text{R}^{2'})-\text{NO}_2$ 、 $-\text{C}(\text{R}^{2'})=\text{C}(\text{R}^{2'})-\text{CN}$ 、または、 $-\text{C}(\text{R}^{2'})=\text{C}(\text{CN})_2$ によって置換されていてもよい。

$\text{R}^{2'}$ は、水素原子または炭素数1~6の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキル基を表す。各基において、 $\text{R}^{2'}$ が複数存在する場合、互いに同一であっても異なってもよい。

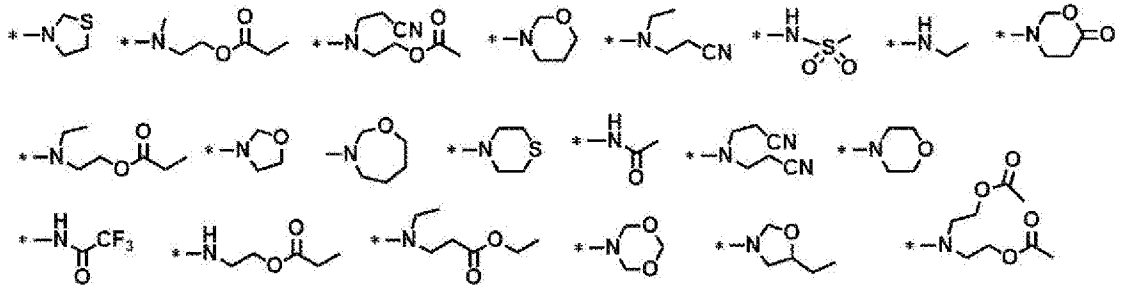
R^2 および R^3 は、互いに結合して環を形成してもよいし、 R^2 または R^3 は、 Ar^2 と結合して環を形成してもよい。

[0053] R^1 は電子求引性基であることが好ましく、 R^2 および R^3 は電子供与性が低い基であることが好ましい。

このような基の具体例として、 R^1 としては、アルキルスルホニル基、アルキルカルボニル基、アルキルオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アルキルスルホニルアミノ基、アルキルスルファモイル基、アルキルスルフィニル基、および、アルキルウレイド基などが挙げられ、 R^2 および R^3 としては、下記の構造の基などが挙げられる。なお下記の構造の基は、上記式(1

)において、R₂およびR₃が結合する窒素原子を含む形で示す。

[0054] [化2]



[0055] [第2の二色性アゾ色素化合物]

第2の二色性アゾ色素化合物は、第1の二色性アゾ色素化合物とは異なる化合物であり、具体的にはその化学構造が異なっている。

第2の二色性アゾ色素化合物は、二色性アゾ色素化合物の核である発色団と、発色団の末端に結合する側鎖と、を有する化合物であることが好ましい。

発色団の具体例としては、芳香族環基（例えば、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基）、アゾ基などが挙げられ、芳香族炭化水素基およびアゾ基の両方を有する構造が好ましく、芳香族炭化水素基と2または3つのアゾ基とを有するビスアゾまたはトリスアゾ構造がより好ましい。

側鎖としては、特に限定されず、後述の式(2)のR₄、R₅またはR₆で表される基が挙げられる。

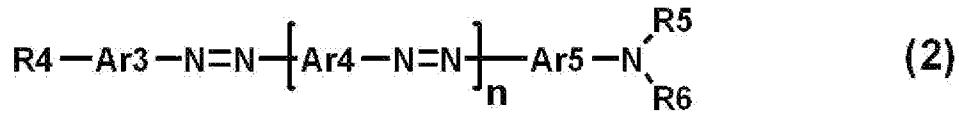
[0056] 第2の二色性アゾ色素化合物は、波長455nm以上560nm未満の範囲に最大吸収波長を有する二色性アゾ色素化合物であり、光吸収異方性膜の色味調整の点から、波長455~555nmの範囲に最大吸収波長を有する二色性アゾ色素化合物であることが好ましく、波長455~550nmの範囲に最大吸収波長を有する二色性アゾ色素化合物であることがより好ましい。

特に、560~700nmの範囲に最大吸収波長を有する第1の二色性アゾ色素化合物と、455nm以上560nm未満の範囲に最大吸収波長を有する第2の二色性アゾ色素化合物と、を用いれば、光吸収異方性膜の色味調

整がより容易になる。

[0057] 第2の二色性アゾ色素化合物は、光吸収異方性膜の偏光度がより向上する点から、式(2)で表される化合物であるのが好ましい。

[0058] [化3]



[0059] 式(2)中、nは1または2を表す。

式(2)中、Ar3、Ar4およびAr5はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいフェニレン基、置換基を有していてもよいナフチレン基または置換基を有していてもよい複素環基を表す。

複素環基としては、芳香族または非芳香族のいずれであってもよい。

芳香族複素環基を構成する炭素以外の原子としては、窒素原子、硫黄原子および酸素原子が挙げられる。芳香族複素環基が炭素以外の環を構成する原子を複数有する場合、これらは同一であっても異なってもよい。

芳香族複素環基の具体例としては、例えば、ピリジレン基(ピリジン-ジイル基)、ピリダジン-ジイル基、イミダゾール-ジイル基、チエニレン(チオフェン-ジイル基)、キノリレン基(キノリン-ジイル基)、イソキノリレン基(イソキノリン-ジイル基)、オキサゾール-ジイル基、チアゾール-ジイル基、オキサジアゾール-ジイル基、ベンゾチアゾール-ジイル基、ベンゾチアジアゾール-ジイル基、フタルイミド-ジイル基、チエノチアゾール-ジイル基、チアゾロチアゾール-ジイル基、チエノチオフェン-ジイル基、および、チエノオキサゾール-ジイル基などが挙げられる。

[0060] 式(2)中、R4の定義は、式(1)中のR1と同様である。

式(2)中、R5およびR6の定義はそれぞれ、式(1)中のR2およびR3と同様である。

[0061] 耐光性の点からは、R4は電子求引性基であることが好ましく、R5およびR6は電子供与性が低い基であることが好ましい。

このような基のうち、R4が電子求引性基である場合の具体例は、R1が

電子求引性基である場合の具体例と同様であり、R 5 および R 6 が電子供与性の低い基である場合の具体例は、R 2 および R 3 が電子供与性の低い基である場合の具体例と同様である。

[0062] $\log P$ 値は、化学構造の親水性および疎水性の性質を表現する指標である。第 1 の二色性アゾ色素化合物の側鎖の $\log P$ 値と、第 2 の二色性アゾ色素化合物の側鎖の $\log P$ 値と、の差の絶対値（以下、「 $\log P$ 差」ともいう。）は、2.30 以下が好ましく、2.0 以下がより好ましく、1.5 以下がさらに好ましく、1.0 以下が特に好ましい。 $\log P$ 差が 2.30 以下であれば、第 1 の二色性アゾ色素化合物と第 2 の二色性アゾ色素化合物との親和性が高まって、配列構造をより形成しやすくなるため、光吸収異方性膜の偏光度がより向上する。

なお、第 1 の二色性アゾ色素化合物または第 2 の二色性アゾ色素化合物の側鎖が複数ある場合、少なくとも 1 つの $\log P$ 差が上記値を満たすことが好ましい。

ここで、第 1 の二色性アゾ色素化合物および第 2 の二色性アゾ色素化合物の側鎖とは、上述した発色団の末端に結合する基を意味する。例えば、第 1 の二色性アゾ色素化合物が式 (1) で表される化合物である場合、式 (1) 中の R 1、R 2 および R 3 が側鎖であり、第 2 の二色性アゾ色素化合物が式 (2) で表される化合物である場合、式 (2) 中の R 4、R 5 および R 6 が側鎖である。特に、第 1 の二色性アゾ色素化合物が式 (1) で表される化合物であり、第 2 の二色性アゾ色素化合物が式 (2) で表される化合物である場合、R 1 と R 4 との $\log P$ 値の差、R 1 と R 5 との $\log P$ 値の差、R 2 と R 4 との $\log P$ 値の差、および、R 2 と R 5 との $\log P$ 値の差のうち、少なくとも 1 つの $\log P$ 差が上記値を満たすことが好ましい。

[0063] ここで、 $\log P$ 値は、化学構造の親水性および疎水性の性質を表現する指標であり、親疎水パラメータと呼ばれることがある。 $\log P$ 値は、ChemBioDraw Ultra または HSPiP (Ver. 4.1.07) などのソフトウェアを用いて計算できる。また、OECD Guideline

s for the Testing of Chemicals, Sections 1, Test No. 117の方法などにより、実験的に求めることもできる。本発明では特に断りのない限り、HSPiP(Ver. 4. 1. 07)に化合物の構造式を入力して算出される値をlogP値として採用する。

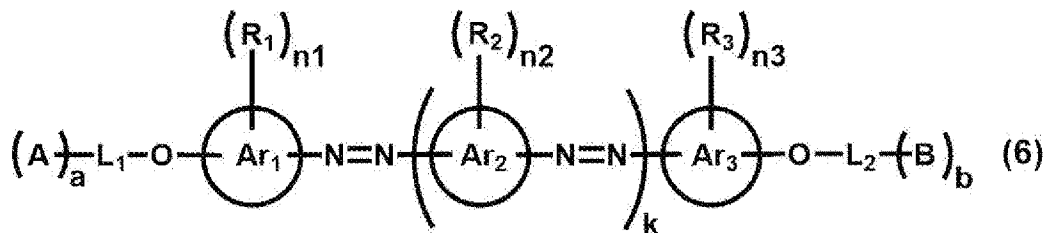
[0064] [第3の二色性アゾ色素化合物]

第3の二色性アゾ色素化合物は、第1の二色性アゾ色素化合物および第2の二色性アゾ色素化合物以外の二色性アゾ色素化合物であり、具体的には、第1の二色性アゾ色素化合物および第2の二色性アゾ色素化合物とは化学構造が異なっている。光吸収異方性膜が第3の二色性アゾ色素化合物を含む場合、光吸収異方性膜の色味の調整が容易になるという利点がある。

第3の二色性アゾ色素化合物の最大吸収波長は、380nm以上455nm未満であり、385~454nmが好ましい。

[0065] 第3の二色性アゾ色素化合物としては、下記式(6)で表される二色性アゾ色素が好ましい。

[0066] [化4]



[0067] 式(6)中、AおよびBは、それぞれ独立に、架橋性基を表す。

式(6)中、aおよびbは、それぞれ独立に、0または1を表す。波長420nmにおける偏光度に優れる点から、aおよびbは、ともに0であることが好ましい。

式(6)中、a=0の場合にはL₁は1価の置換基を表し、a=1の場合にはL₁は単結合または2価の連結基を表す。また、b=0の場合にはL₂は1価の置換基を表し、b=1の場合にはL₂は単結合または2価の連結基を表す。

式(6)中、Ar₁は(n₁+2)価の芳香族炭化水素基または複素環基を

表し、 $A r_2$ は $(n_2 + 2)$ 個の芳香族炭化水素基または複素環基を表し、 $A r_3$ は $(n_3 + 2)$ 個の芳香族炭化水素基または複素環基を表す。

式(6)中、 R_1 、 R_2 および R_3 は、それぞれ独立に、1個の置換基を表す。 $n_1 \geq 2$ である場合には複数の R_1 は互いに同一でも異なっていてもよく、 $n_2 \geq 2$ である場合には複数の R_2 は互いに同一でも異なっていてもよく、 $n_3 \geq 2$ である場合には複数の R_3 は互いに同一でも異なっていてもよい。

式(6)中、 k は、1~4の整数を表す。 $k \geq 2$ の場合には、複数の $A r_2$ は互いに同一でも異なっていてもよく、複数の R_2 は互いに同一でも異なっていてもよい。

式(6)中、 n_1 、 n_2 および n_3 は、それぞれ独立に、0~4の整数を表す。ただし、 $k = 1$ の場合には $n_1 + n_2 + n_3 \geq 0$ であり、 $k \geq 2$ の場合には $n_1 + n_2 + n_3 \geq 1$ である。

[0068] 式(6)において、 A および B が表す架橋性基としては、例えば、特開2010-244038号公報の[0040]~[0050]段落に記載された重合性基が挙げられる。これらの中でも、反応性および合成適性の向上の点から、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、オキシタニル基、および、スチリル基が好ましく、溶解性をより向上できるという点から、アクリロイル基およびメタクリロイル基がより好ましい。

[0069] 式(6)において、 $a = 0$ の場合には L_1 は1個の置換基を表し、 $a = 1$ の場合には L_1 は単結合または2個の連結基を表す。また、 $b = 0$ の場合には L_2 は1個の置換基を表し、 $b = 1$ の場合には L_2 は単結合または2個の連結基を表す。

[0070] L_1 および L_2 が表す1個の置換基としては、二色性物質の溶解性を高めるために導入される基、または、色素としての色調を調節するために導入される電子供与性および電子求引性を有する基が好ましい。

例えば、置換基としては、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、置換もしくは無置換のアミノ基、アルコキシ基、オキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、

アリーールオキシカルボニルアミノ基、スルホニルアミノ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルチオ基、アリーールチオ基、スルホニル基、スルフィニル基、ウレイド基、リン酸アミド基、ヘテロ環基、シリル基、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、および、アゾ基などが挙げられる。

これらの置換基は、さらにこれらの置換基によって置換されていてもよい。また、置換基を2つ以上有する場合は、同じでも異なってもよい。また、可能な場合には互いに結合して環を形成していてもよい。

上記置換基がさらに上記置換基によって置換された基としては、例えば、アルコキシ基がアルキル基で置換された基である、 $R_B - (O - R_A)_{n_a}$ -基が挙げられる。ここで、式中、 R_A は炭素数1~5のアルキレン基を表し、 R_B は炭素数1~5のアルキル基を表し、 n_a は1~10（好ましくは1~5、より好ましくは1~3）の整数を表す。

これらの中でも、 L_1 および L_2 が表す1価の置換基としては、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、および、これらの基がさらにこれらの基によって置換された基（例えば、上述した $R_B - (O - R_A)_{n_a}$ -基）が好ましく、アルキル基、アルコキシ基、および、これらの基がさらにこれらの基によって置換された基（例えば、上述した $R_B - (O - R_A)_{n_a}$ -基）がより好ましい。

[0071] L_1 および L_2 が表す2価の連結基としては、例えば、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NR_N-$ 、 $-O-CO-NR_N-$ 、 $-NR_N-CO-NR_N-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-SO-$ 、アルキレン基、シクロアルキレン基、および、アルケニレン基、ならびに、これらの基を2つ以上組み合わせた基などが挙げられる。

これらの中でも、アルキレン基と、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、および、 $-O-CO-O-$ からなる群より選択される1種以上の基と、を組み合わせた基が好ましい。

ここで、 R_N は、水素原子またはアルキル基を表す。 R_N が複数存在する場合には、複数の R_N は互いに同一でも異なってもよい。

[0072] 二色性物質の溶解性がより向上するという点からは、 L_1 および L_2 の少なくとも一方の主鎖の原子の数は、3個以上であることが好ましく、5個以上であることがより好ましく、7個以上であることがさらに好ましく、10個以上であることが特に好ましい。また、主鎖の原子の数の上限値は、20個以下であることが好ましく、12個以下であることがより好ましい。

一方で、光吸収異方性膜の偏光度がより向上するという点から、 L_1 および L_2 の少なくとも一方の主鎖の原子の数は、1~5個であることが好ましい。

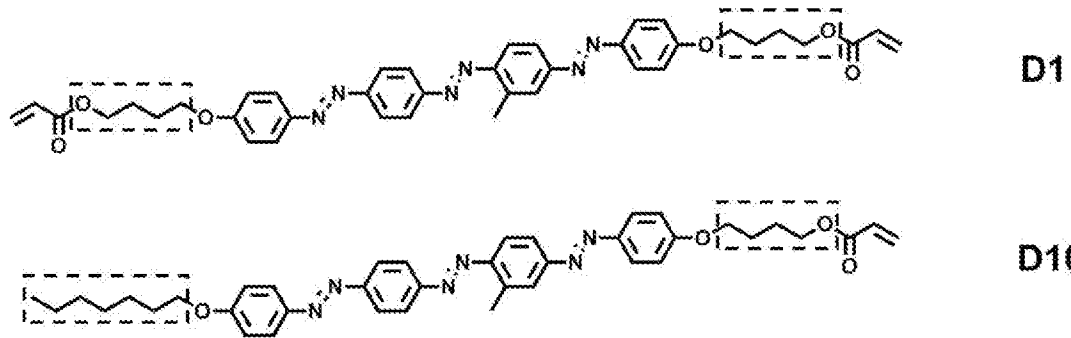
ここで、式(6)におけるAが存在する場合には、 L_1 における「主鎖」とは、 L_1 と連結する「O」原子と、「A」と、を直接連結するために必要な部分を指し、「主鎖の原子の数」とは、上記部分を構成する原子の個数のことを指す。同様に、式(6)におけるBが存在する場合には、 L_2 における「主鎖」とは、 L_2 と連結する「O」原子と、「B」と、を直接連結するために必要な部分を指し、「主鎖の原子の数」とは、上記部分を構成する原子の数のことを指す。なお、「主鎖の原子の数」には、後述する分岐鎖の原子の数は含まない。

また、Aが存在しない場合には、 L_1 における「主鎖の原子の数」とは、分岐鎖を含まない L_1 の原子の個数のことをいう。Bが存在しない場合には、 L_2 における「主鎖の原子の数」とは、分岐鎖を含まない L_2 の原子の個数のことをいう。

具体的には、下記式(D1)においては、 L_1 の主鎖の原子の数は5個(下記式(D1)の左側の点線枠内の原子の数)であり、 L_2 の主鎖の原子の数は5個(下記式(D1)の右側の点線枠内の原子の数)である。また、下記式(D10)においては、 L_1 の主鎖の原子の数は7個(下記式(D10)の左側の点線枠内の原子の数)であり、 L_2 の主鎖の原子の数は5個(下記式(D10)の右側の点線枠内の原子の数)である。

[0073]

[化5]



[0074] L_1 および L_2 は、分岐鎖を有していてもよい。

ここで、式(6)においてAが存在する場合には、 L_1 における「分岐鎖」とは、式(6)における L_1 と連結する「O」原子と、「A」と、を直接連結するために必要な部分以外の部分をいう。同様に、式(6)においてBが存在する場合には、 L_2 における「分岐鎖」とは、式(6)における L_2 と連結する「O」原子と、「B」と、を直接連結するために必要な部分以外の部分をいう。

また、式(6)においてAが存在しない場合には、 L_1 における「分岐鎖」とは、式(6)における L_1 と連結する「O」原子を起点として延びる最長の原子鎖(すなわち主鎖)以外の部分をいう。同様に、式(6)においてBが存在しない場合には、 L_2 における「分岐鎖」とは、式(6)における L_2 と連結する「O」原子を起点として延びる最長の原子鎖(すなわち主鎖)以外の部分をいう。

分岐鎖の原子の数は、3以下であることが好ましい。分岐鎖の原子の数が3以下であることで、光吸収異方性膜の偏光度がより向上するなどの利点がある。なお、分岐鎖の原子の数には、水素原子の数は含まれない。

[0075] 式(6)において、 $A r_1$ は $(n_1 + 2)$ 価(例えば、 n_1 が1である時は3価)、 $A r_2$ は $(n_2 + 2)$ 価(例えば、 n_2 が1である時は3価)、 $A r_3$ は $(n_3 + 2)$ 価(例えば、 n_3 が1である時は3価)、の芳香族炭化水素基または複素環基を表す。ここで、 $A r_1 \sim A r_3$ はそれぞれ、 $n_1 \sim n_3$ 個の置換基(後述する $R_1 \sim R_3$)で置換された2価の芳香族炭化水素基または

2価の複素環基と換言できる。

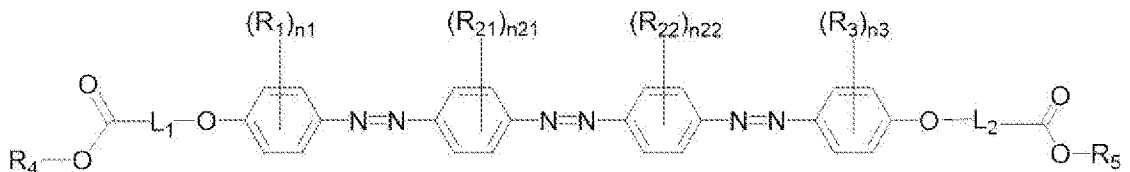
$A r_1 \sim A r_3$ が表す2価の芳香族炭化水素基としては、単環であっても、2環以上の縮環構造を有していてもよい。2価の芳香族炭化水素基の環数は、溶解性がより向上するという点から、1~4が好ましく、1~2がより好ましく、1（すなわちフェニレン基であること）がさらに好ましい。

2価の芳香族炭化水素基の具体例としては、フェニレン基、アズレンーゼイル基、ナフチレン基、フルオレンーゼイル基、アントラセンーゼイル基およびテトラセンーゼイル基などが挙げられ、溶解性がより向上するという点から、フェニレン基およびナフチレン基が好ましく、フェニレン基がより好ましい。

[0076] 420nmの偏光度に優れる点では、第3の二色性アゾ色素化合物がラジカル重合性基を有さないことが好ましい。

[0077] 第3の二色性アゾ色素化合物は、光吸収異方性膜の偏光度がより向上する点で、下記式(1-1)で表される構造を有する二色性物質であるのがより好ましい。

[0078] [化6]



(1-1)

[0079] 式(1-1)中、 R_1 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 n_1 、 n_3 、 L_1 および L_2 の定義はそれぞれ、式(1)の R_1 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 n_1 、 n_3 、 L_1 および L_2 と同義である。

式(1-1)中、 R_{21} および R_{22} の定義はそれぞれ独立に、式(1)の R_2 と同義である。

式(1-1)中、 n_{21} および n_{22} の定義はそれぞれ独立に、式(1)の n_2 と同義である。

$n_1 + n_{21} + n_{22} + n_3 \geq 1$ であり、 $n_1 + n_{21} + n_{22} + n_3$ は

、 1～9 が好ましく、 1～5 がより好ましい。

[0080] 光吸収異方性膜中における二色性物質の含有量は特に制限されず、本発明の効果がより優れる点で、液晶化合物および二色性物質の合計含有量に対する二色性物質の含有量は、15質量%以上が好ましく、30質量%以上がより好ましい。上記含有量の上限は特に制限されないが、45質量%以下の場合が多く、35質量%以下の場合がより多い。

第1の二色性アゾ色素化合物の含有量は、光吸収異方性膜中の二色性物質全体の含有量100質量部に対して、40～90質量部が好ましく、45～75質量部がより好ましい。

第2の二色性アゾ色素化合物の含有量は、光吸収異方性膜中の二色性物質全体の含有量100質量部に対して、6～50質量部が好ましく、8～35質量部がより好ましい。

第3の二色性アゾ色素化合物の含有量は、光吸収異方性膜中の二色性アゾ色素化合物の含有量100質量部に対して、3～35質量部が好ましく、5～35質量部がより好ましい。

第1の二色性アゾ色素化合物と、第2の二色性アゾ色素化合物と、および必要に応じて用いられる第3の二色性アゾ色素化合物と、の含有比は、光吸収異方性膜の色味調整するために、任意に設定することができる。ただし、第1の二色性アゾ色素化合物に対する第2の二色性アゾ色素化合物の含有比（第2の二色性アゾ色素化合物／第1の二色性アゾ色素化合物）は、モル換算で、0.1～1.0が好ましく、0.2～5がより好ましく、0.3～0.8が特に好ましい。第1の二色性アゾ色素化合物に対する第2の二色性アゾ色素化合物の含有比が上記範囲内であれば、偏光度が高められる。

[0081] (液晶化合物)

光吸収異方性膜は、液晶化合物を含むことが好ましい。これにより、二色性物質の析出を抑止しながら、二色性物質をより高い配向度で配向させることができる。

液晶化合物としては、高分子液晶化合物および低分子液晶化合物のいずれ

も用いることができ、配向度を高くできる点から、高分子液晶化合物が好ましい。また、液晶化合物としては、高分子液晶化合物および低分子液晶化合物を併用してもよい。

ここで、「高分子液晶化合物」とは、化学構造中に繰り返し単位を有する液晶化合物のことをいう。

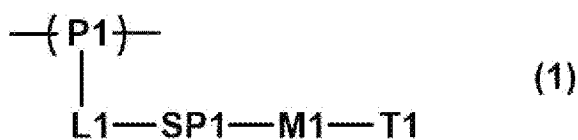
また、「低分子液晶化合物」とは、化学構造中に繰り返し単位を有さない液晶化合物のことをいう。

高分子液晶化合物としては、例えば、特開2011-237513号公報に記載されているサーモトロピック液晶性高分子、国際公開第2018/199096号の[0012]～[0042]段落に記載されている高分子液晶化合物などが挙げられる。

低分子液晶化合物としては、例えば、特開2013-228706号公報の[0072]～[0088]段落に記載されている液晶化合物が挙げられ、なかでも、スメクチック性を示す液晶化合物が好ましい。

[0082] 液晶化合物は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、下記式(1)で表される繰り返し単位(以下、「繰り返し単位(1)」とも略す。)を含む高分子液晶化合物であることが好ましい。

[0083] [化7]

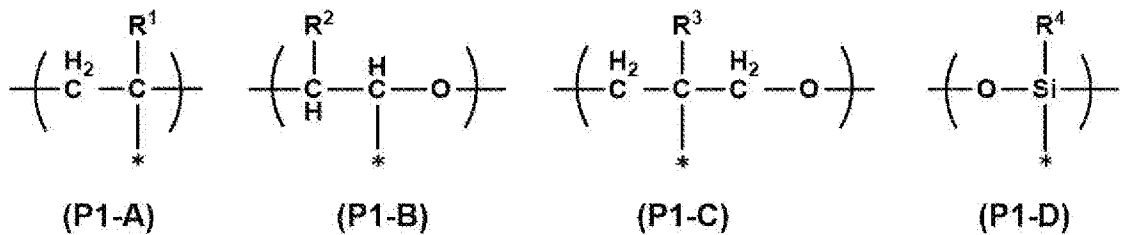


[0084] 上記式(1)中、P1は繰り返し単位の主鎖を表し、L1は単結合または2価の連結基を表し、SP1はスペーサー基を表し、M1はメソゲン基を表し、T1は末端基を表す。

[0085] P1が表す繰り返し単位の主鎖としては、例えば、下記式(P1-A)～(P1-D)で表される基が挙げられ、なかでも、原料となる単量体の多様性および取り扱いが容易である点から、下記式(P1-A)で表される基が好ましい。

[0086]

[化8]



[0087] 上記式 (P1-A) ~ (P1-D) において、「*」は、上記式 (1) における L1 との結合位置を表す。

上記式 (P1-A) ~ (P1-D) において、R¹、R²、R³ および R⁴ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、または、炭素数 1 ~ 10 のアルコキシ基を表す。上記アルキル基は、直鎖状または分岐鎖状のアルキル基であってもよいし、環状構造を有するアルキル基 (シクロアルキル基) であってもよい。また、上記アルキル基の炭素数は、1 ~ 5 が好ましい。

上記式 (P1-A) で表される基は、(メタ) アクリル酸エステルの重合によって得られるポリ (メタ) アクリル酸エステルの部分構造の一単位であることが好ましい。

上記式 (P1-B) で表される基は、エポキシ基を有する化合物のエポキシ基を開環重合して形成されるエチレングリコール単位であることが好ましい。

上記式 (P1-C) で表される基は、オキセタン基を有する化合物のオキセタン基を開環重合して形成されるプロピレングリコール単位であることが好ましい。

上記式 (P1-D) で表される基は、アルコキシシリル基およびシラノール基の少なくとも一方の基を有する化合物の縮重合によって得られるポリシロキサンのシロキサン単位であることが好ましい。ここで、アルコキシシリル基およびシラノール基の少なくとも一方の基を有する化合物としては、式 $\text{SiR}^{14}(\text{OR}^{15})_2$ で表される基を有する化合物が挙げられる。式中、R¹⁴ は、(P1-D) における R¹⁴ と同義であり、複数の R¹⁵ はそれぞれ独立

に、水素原子または炭素数1～10のアルキル基を表す。

[0088] 上記式(1)中、L1は、単結合または2価の連結基である。

L1が表す2価の連結基としては、 $-C(O)O-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(O)NR^3-$ 、 $-SO_2-$ 、および、 $-NR^3R^4-$ などが挙げられる。式中、 R^3 および R^4 は、それぞれ独立に、水素原子、または、置換基を有していてもよい炭素数1～6のアルキル基を表す。

P1が式(P1-A)で表される基である場合には、二色性物質の配向度がより高くなる点から、L1は $-C(O)O-$ で表される基が好ましい。

P1が式(P1-B)～(P1-D)で表される基である場合には、二色性物質の配向度がより高くなる点から、L1は単結合が好ましい。

[0089] 上記式(1)中、SP1が表すスペーサー基は、液晶性を発現しやすいことや、原材料の入手性などの点から、オキシエチレン構造、オキシプロピレン構造、ポリシロキサン構造およびフッ化アルキレン構造からなる群より選択される少なくとも1種の構造を含むことが好ましい。

ここで、SP1が表すオキシエチレン構造は、 $*-(CH_2-CH_2O)_{n1}-*$ で表される基が好ましい。式中、 $n1$ は1～20の整数を表し、 $*$ は、上記式(1)中のL1またはM1との結合位置を表す。 $n1$ は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、2～10の整数であることが好ましく、2～4の整数であることがより好ましく、3であることがさらに好ましい。

また、SP1が表すオキシプロピレン構造は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、 $*-(CH(CH_3)-CH_2O)_{n2}-*$ で表される基が好ましい。式中、 $n2$ は1～3の整数を表し、 $*$ はL1またはM1との結合位置を表す。

また、SP1が表すポリシロキサン構造は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、 $*-(Si(CH_3)_2-O)_{n3}-*$ で表される基が好ましい。式中、 $n3$ は6～10の整数を表し、 $*$ はL1またはM1との結合位置を表す。

また、SP1が表すフッ化アルキレン構造は、二色性物質の配向度がより

高くなる点から、 $*-(CF_2-CF_2)_{n4}-*$ で表される基が好ましい。式中、 $n4$ は6～10の整数を表し、 $*$ はL1またはM1との結合位置を表す。

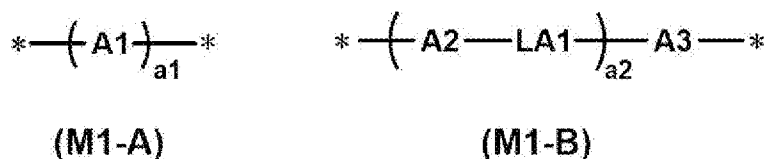
[0090] 上記式(1)中、M1が表すメソゲン基とは、液晶形成に寄与する液晶分子の主要骨格を示す基である。液晶分子は、結晶状態と等方性液体状態の中間の状態(メソフェーズ)である液晶性を示す。メソゲン基については特に制限はなく、例えば、「Flussige Kristalle in Tabellen II」(VEB Deutsche Verlag für Grundstoff Industrie, Leipzig, 1984年刊)、特に第7頁～第16頁の記載、および、液晶便覧編集委員会編、液晶便覧(丸善、2000年刊)、特に第3章の記載、を参照できる。

メソゲン基としては、例えば、芳香族炭化水素基、複素環基、および、脂環式基からなる群より選択される少なくとも1種の環状構造を有する基が好ましい。

メソゲン基は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、芳香族炭化水素基を有するのが好ましく、2～4個の芳香族炭化水素基を有するのがより好ましく、3個の芳香族炭化水素基を有するのがさらに好ましい。

[0091] メソゲン基としては、液晶性の発現、液晶相転移温度の調整、原料入手性および合成適性という点、並びに、二色性物質の配向度がより高くなる点から、下記式(M1-A)または下記式(M1-B)で表される基が好ましく、式(M1-B)で表される基がより好ましい。

[0092] [化9]



[0093] 式(M1-A)中、A1は、芳香族炭化水素基、複素環基および脂環式基からなる群より選択される2価の基である。これらの基は、アルキル基、フッ化アルキル基、アルコキシ基または置換基で置換されていてもよい。

A 1 で表される 2 価の基は、4～6 員環であることが好ましい。また、A 1 で表される 2 価の基は、単環でも、縮環であってもよい。

*は、S P 1 または T 1 との結合位置を表す。

[0094] A 1 が表す 2 価の芳香族炭化水素基としては、フェニレン基、ナフチレン基、フルオレンーギル基、アントラセンーギル基およびテトラセンーギル基などが挙げられ、メソゲン骨格の設計の多様性や原材料の入手性などの点から、フェニレン基またはナフチレン基が好ましく、フェニレン基がより好ましい。

[0095] A 1 が表す 2 価の複素環基としては、芳香族または非芳香族のいずれであってもよいが、二色性物質の配向度がより高くなる点から、2 価の芳香族複素環基であることが好ましい。

2 価の芳香族複素環基を構成する炭素以外の原子としては、窒素原子、硫黄原子および酸素原子が挙げられる。芳香族複素環基が炭素以外の環を構成する原子を複数有する場合、これらは同一であっても異なってもよい。

2 価の芳香族複素環基の具体例としては、例えば、ピリジレン基（ピリジンーギル基）、ピリダジンーギル基、イミダゾールーギル基、チエニレン（チオフェンーギル基）、キノリレン基（キノリンーギル基）、イソキノリレン基（イソキノリンーギル基）、オキサゾールーギル基、チアゾールーギル基、オキサジアゾールーギル基、ベンゾチアゾールーギル基、ベンゾチアジアゾールーギル基、フタルイミドーギル基、チエノチアゾールーギル基、チアゾロチアゾールーギル基、チエノチオフェンーギル基、および、チエノオキサゾールーギル基などが挙げられる。

[0096] A 1 が表す 2 価の脂環式基の具体例としては、シクロペンチレン基およびシクロヘキシレン基などが挙げられる。

[0097] 式 (M 1 - A) 中、a 1 は 1～10 の整数を表す。a 1 が 2 以上である場合には、複数の A 1 は同一でも異なってもよい。

[0098] 式 (M 1 - B) 中、A 2 および A 3 は、それぞれ独立に、芳香族炭化水素基、複素環基および脂環式基からなる群より選択される 2 価の基である。A

2 および A 3 の具体例および好適態様は、式 (M 1 - A) の A 1 と同様であるので、その説明を省略する。

式 (M 1 - B) 中、a 2 は 1 ~ 10 の整数を表し、a 2 が 2 以上である場合には、複数の A 2 は同一でも異なっていてもよく、複数の A 3 は同一でも異なっていてもよく、複数の L A 1 は同一でも異なっていてもよい。a 2 は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、2 以上の整数であることが好ましく、2 であることがより好ましい。

式 (M 1 - B) 中、a 2 が 1 である場合には、L A 1 は 2 価の連結基である。a 2 が 2 以上である場合には、複数の L A 1 はそれぞれ独立に、単結合または 2 価の連結基であり、複数の L A 1 のうち少なくとも 1 つが 2 価の連結基である。a 2 が 2 である場合、二色性物質の配向度がより高くなる点から、2 つの L A 1 のうち、一方が 2 価の連結基であり、他方が単結合であることが好ましい。

[0099] 式 (M 1 - B) 中、L A 1 が表す 2 価の連結基としては、 $-O-$ 、 $-(CH_2)_g-$ 、 $-(CF_2)_g-$ 、 $-Si(CH_3)_2-$ 、 $-(Si(CH_3)_2O)_g-$ 、 $-(OSi(CH_3)_2)_g-$ (g は 1 ~ 10 の整数を表す。)、 $-N(Z)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=N-$ 、 $-C(Z)_2-C(Z')_2-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-OC(O)-$ 、 $-O-C(O)O-$ 、 $-N(Z)C(O)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)O-$ 、 $-C(Z)=N-C(O)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)N(Z'')$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)-S-$ 、 $-C(Z)=N-N=C(Z')-(Z, Z', Z''$ は、それぞれ独立に、水素原子、C 1 ~ C 4 アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、シアノ基、または、ハロゲン原子を表す。)、 $-C\equiv C-$ 、 $-N=N-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)(O)-$ 、 $-(O)S(O)O-$ 、 $-O(O)S(O)O-$ 、および、 $-SC(O)$ などが挙げられる。なかでも、二色性物質の配向度がより高くなる点から、 $-C(O)O-$ が好ましい。L A 1 は、これらの基を 2 つ以上組み合わせた基であってもよい。

[0100] 上記式(1)中、T1が表す末端基としては、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシ基、炭素数1~10のアルキル基、炭素数1~10のアルコキシ基、炭素数1~10のアルキルチオ基、炭素数1~10のアルコキシカルボニルオキシ基、炭素数1~10のアルコキシカルボニル基(ROC(O)-:Rはアルキル基)、炭素数1~10のアシルオキシ基、炭素数1~10のアシルアミノ基、炭素数1~10のアルコキシカルボニルアミノ基、炭素数1~10のスルホニルアミノ基、炭素数1~10のスルファモイル基、炭素数1~10のカルバモイル基、炭素数1~10のスルフィニル基、炭素数1~10のウレイド基、および、(メタ)アクリロイルオキシ基含有基などが挙げられる。上記(メタ)アクリロイルオキシ基含有基としては、例えば、-L-A(Lは単結合または連結基を表す。連結基の具体例は上述したL1およびSP1と同じである。Aは(メタ)アクリロイルオキシ基を表す)で表される基が挙げられる。

[0101] T1は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、炭素数1~10のアルコキシ基が好ましく、炭素数1~5のアルコキシがより好ましく、メトキシ基がさらに好ましい。

これらの末端基は、これらの基、または、特開2010-244038号公報に記載の重合性基によって、さらに置換されていてもよい。

[0102] T1は、隣接層との密着性がより良好となり、膜としての凝集力を向上させることができる点から、重合性基であることが好ましい。

重合性基は、特に限定されないが、ラジカル重合またはカチオン重合可能な重合性基が好ましい。

ラジカル重合性基としては、一般に知られているラジカル重合性基を用いることができ、好適なものとして、アクリロイル基またはメタクリロイル基が挙げられる。この場合、重合速度はアクリロイル基が一般的に速いことが知られており、生産性向上の点からアクリロイル基が好ましいが、メタクリロイル基も重合性基として同様に使用できる。

カチオン重合性基としては、一般に知られているカチオン重合性を用いる

ことができ、具体的には、脂環式エーテル基、環状アセタール基、環状ラクトン基、環状チオエーテル基、スピロオルソエステル基、および、ビニルオキシ基などが挙げられる。なかでも、脂環式エーテル基、または、ビニルオキシ基が好適であり、エポキシ基、オキセタニル基、または、ビニルオキシ基が好ましい。

[0103] 上記式(1)で表される繰り返し単位を含む高分子液晶化合物の重量平均分子量(M_w)は、二色性物質の配向度がより高くなる点から、1000~500000が好ましく、2000~300000がより好ましい。高分子液晶化合物のM_wが上記範囲内であれば、高分子液晶化合物の取り扱いが容易になる。

特に、塗布時のクラック抑制の点から、高分子液晶化合物の重量平均分子量(M_w)は、10000以上が好ましく、10000~300000がより好ましい。

また、配向度の温度ラチチュードの点から、高分子液晶化合物の重量平均分子量(M_w)は、10000未満が好ましく、2000以上10000未満が好ましい。

ここで、本発明における重量平均分子量および数平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフ(GPC)法により測定された値である。

- ・溶媒(溶離液) : N-メチルピロリドン
- ・装置名 : TOSOH HLC-8220GPC
- ・カラム : TOSOH TSK gel Super AWM-H (6mm×15cm) を3本接続して使用
- ・カラム温度 : 25℃
- ・試料濃度 : 0.1質量%
- ・流速 : 0.35mL/min
- ・校正曲線 : TOSOH製TSK標準ポリスチレン Mw=280000~1050 (M_w/M_n=1.03~1.06) までの7サンプルによる校正曲線を使用

[0104] 液晶化合物としては、逆波長分散性の液晶化合物も好ましい。

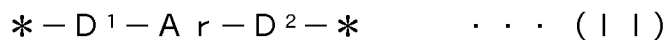
本明細書においては、「逆波長分散性を有する」とは、この液晶化合物を用いて作製された位相差フィルムが以下の式 (X1) および (X2) の関係を満たすことを意味する。

$$R_e(450) / R_e(550) < 1 \quad (X1)$$

$$1 < R_e(630) / R_e(550) \quad (X2)$$

[0105] 逆波長分散性の重合性液晶化合物は、逆波長分散性のフィルムを形成できるものであれば特に限定されず、例えば、特開2008-297210号公報に記載の一般式(1)で表される化合物(特に、[0034]～[0039]段落に記載の化合物)、特開2010-084032号公報に記載の一般式(1)で表される化合物(特に、[0067]～[0073]段落に記載の化合物)、特開2019-73496号公報に記載の一般式(1)で表される化合物(特に、[0117]～[0124]段落に記載の化合物)および、特開2016-081035号公報に記載の一般式(1)で表される化合物(特に、[0043]～[0055]段落に記載の化合物)が挙げられる。

[0106] 上記重合性液晶化合物としては、本発明の効果がより優れる点で、下記式(11)で表される部分構造を有する重合性液晶化合物が好ましい。



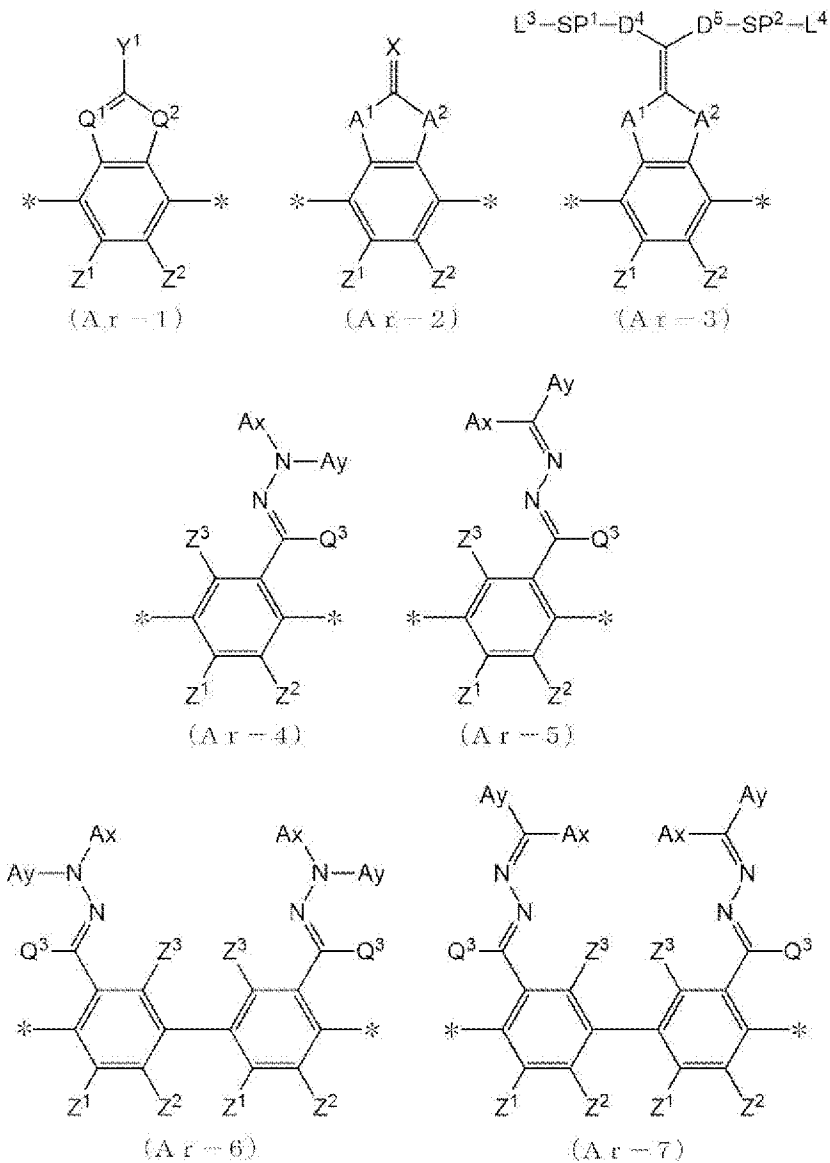
[0107] 上記式(11)中、 D^1 および D^2 は、それぞれ独立に、単結合、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-C(=S)O-$ 、 $-CR^1R^2-$ 、 $-CR^1R^2-CR^3R^4-$ 、 $-O-CR^1R^2-$ 、 $-CR^1R^2-O-CR^3R^4-$ 、 $-CO-O-CR^1R^2-$ 、 $-O-CO-CR^1R^2-$ 、 $-CR^1R^2-CR^3R^4-O-CO-$ 、 $-CR^1R^2-O-CO-CR^3R^4-$ 、 $-CR^1R^2-CO-O-CR^3R^4-$ 、 $-NR^1-CR^2R^3-$ 、または、 $-CO-NR^1-$ を表す。

R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子または炭素数1～4のアルキル基を表す。 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 のそれぞれが複数存在する場合には、複数の R^1 、複数の R^2 、複数の R^3 および複数の R^4

はそれぞれ、互いに同一でも異なってもよい。

A_rは、式(A_r-1)～(A_r-7)で表される基からなる群から選択されるいずれかの芳香環を表す。なお、下記式(A_r-1)～(A_r-7)中、*は、D¹またはD²との結合位置を表し、下記式(A_r-1)～(A_r-7)中の符号の説明は、後述する式(111)中のA_rで説明するものと同様である。

[0108] [化10]



[0109] 上記式(11)で表される部分構造を有する重合性液晶化合物としては、下記式(111)で表される重合性液晶化合物が好ましい。

下記式(111)で表される重合性液晶化合物は、液晶性を示す化合物で

ある。



[0110] 上記式 (I I I) 中、 D^1 および D^2 は、それぞれ独立に、単結合、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-C(=S)O-$ 、 $-CR^1R^2-$ 、 $-CR^1R^2-CR^3R^4-$ 、 $-O-CR^1R^2-$ 、 $-CR^1R^2-O-CR^3R^4-$ 、 $-CO-O-CR^1R^2-$ 、 $-O-CO-CR^1R^2-$ 、 $-CR^1R^2-CR^3R^4-O-CO-$ 、 $-CR^1R^2-O-CO-CR^3R^4-$ 、 $-CR^1R^2-CO-O-CR^3R^4-$ 、 $-NR^1-CR^2R^3-$ 、または、 $-CO-NR^1-$ を表す。

R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子または炭素数1~4のアルキル基を表す。 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 のそれぞれが複数存在する場合には、複数の R^1 、複数の R^2 、複数の R^3 および複数の R^4 はそれぞれ、互いに同一でも異なってもよい。

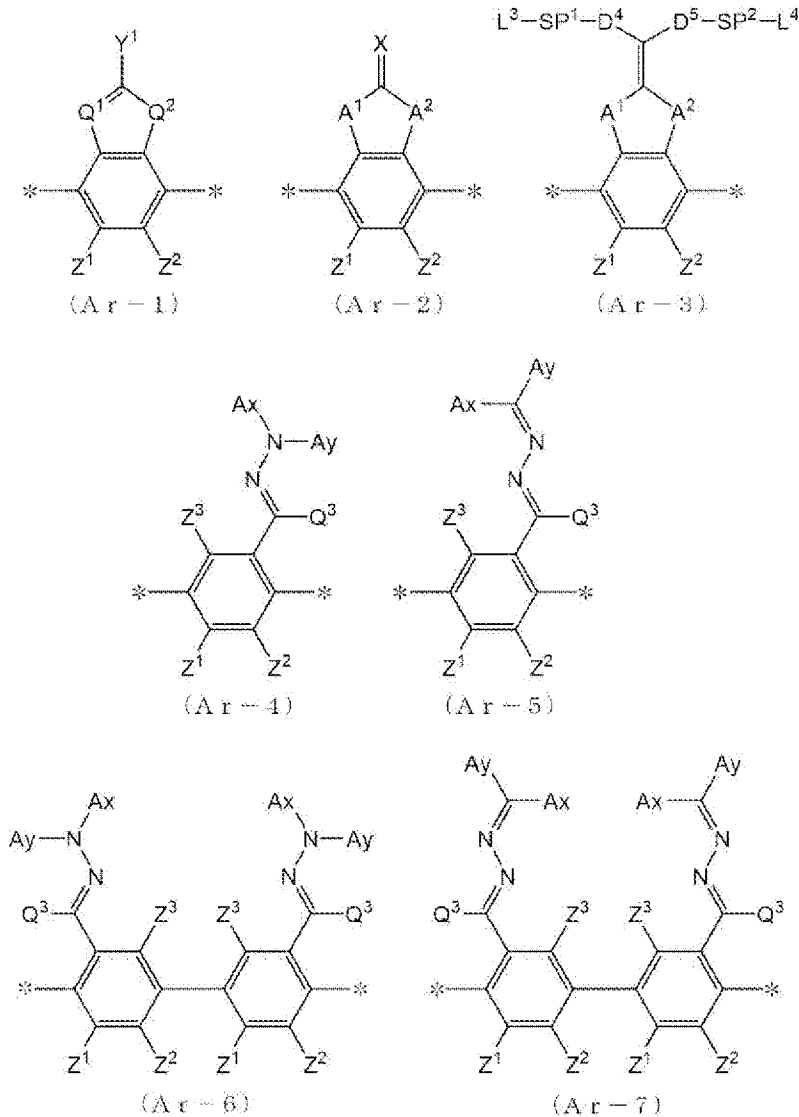
G^1 および G^2 は、それぞれ独立に、炭素数5~8の2価の脂環式炭化水素基、または、芳香族炭化水素基を表し、上記脂環式炭化水素基に含まれるメチレン基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、または、 $-NH-$ で置換されていてもよい。

L^1 および L^2 はそれぞれ独立に、1価の有機基を表し、 L^1 および L^2 からなる群から選ばれる少なくとも1種が、重合性基を有する1価の基を表す。

Ar は、式 $(Ar-1) \sim (Ar-7)$ で表される基からなる群から選択されるいずれかの芳香環を表す。なお、下記式 $(Ar-1) \sim (Ar-7)$ 中、*は、 D^1 または D^2 との結合位置を表す。

[0111]

[化11]



[0112] 上記式 (Ar-1) 中、Q¹は、NまたはCHを表し、Q²は、-S-、-O-、または、-N(R⁷)-を表し、R⁷は、水素原子または炭素数1~6のアルキル基を表し、Y¹は、置換基を有してもよい、炭素数6~12の芳香族炭化水素基、または、炭素数3~12の芳香族複素環基を表す。

R⁷が示す炭素数1~6のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、および、*n*-ヘキシル基が挙げられる。

Y¹が示す炭素数6~12の芳香族炭化水素基としては、例えば、フェニル

基、2,6-ジエチルフェニル基、および、ナフチル基のアリール基が挙げられる。

Y¹が示す炭素数3~12の芳香族複素環基としては、例えば、チエニル基、チアゾリル基、フリル基、および、ピリジル基のヘテロアリール基が挙げられる。

また、Y¹が有していてもよい置換基としては、例えば、アルキル基、アルコキシ基、および、ハロゲン原子が挙げられる。

アルキル基としては、炭素数1~18のアルキル基が好ましく、炭素数1~8のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、t-ブチル基、およびシクロヘキシル基）がより好ましく、炭素数1~4のアルキル基がさらに好ましく、メチル基またはエチル基が特に好ましい。アルキル基は、直鎖状、分岐鎖状、および環状のいずれであってもよい。

アルコキシ基としては、例えば、炭素数1~18のアルコキシ基が好ましく、炭素数1~8のアルコキシ基（例えば、メトキシ基、エトキシ基、n-ブトキシ基、およびメトキシエトキシ基）がより好ましく、炭素数1~4のアルコキシ基がさらに好ましく、メトキシ基またはエトキシ基が特に好ましい。

ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、およびヨウ素原子が挙げられ、中でも、フッ素原子または塩素原子が好ましい。

[0113] また、上記式(A_r-1)~(A_r-7)中、Z¹、Z²およびZ³は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~20の1価の脂肪族炭化水素基、炭素数3~20の1価の脂環式炭化水素基、炭素数6~20の1価の芳香族炭化水素基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、-OR⁸、-NR⁹R¹⁰、または、-SR¹¹を表し、R⁸~R¹¹は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1~6のアルキル基を表し、Z¹およびZ²は、互いに結合して芳香環を形成してもよい。

炭素数1~20の1価の脂肪族炭化水素基としては、炭素数1~15のA

ルキル基が好ましく、炭素数1～8のアルキル基がより好ましく、メチル基、エチル基、イソプロピル基、*tert*-ペンチル基（1, 1-ジメチルプロピル基）、*tert*-ブチル基、または、1, 1-ジメチル-3, 3-ジメチルブチル基がさらに好ましく、メチル基、エチル基、または、*tert*-ブチル基が特に好ましい。

炭素数3～20の1価の脂環式炭化水素基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロデシル基、メチルシクロヘキシル基、および、エチルシクロヘキシル基などの単環式飽和炭化水素基；シクロブテニル基、シクロペンテニル基、シクロヘキセニル基、シクロヘプテニル基、シクロオクテニル基、シクロデセニル基、シクロペンタジエニル基、シクロヘキサジエニル基、シクロオクタジエニル基、および、シクロデカジエンなどの単環式不飽和炭化水素基；ビスシクロ[2. 2. 1]ヘプチル基、ビスシクロ[2. 2. 2]オクチル基、トリシクロ[5. 2. 1. 0^{2, 6}]デシル基、トリシクロ[3. 3. 1. 1^{3, 7}]デシル基、テトラシクロ[6. 2. 1. 1^{3, 6, 0^{2, 7}}]ドデシル基、および、アダマンチル基などの多環式飽和炭化水素基；などが挙げられる。

炭素数6～20の1価の芳香族炭化水素基としては、例えば、フェニル基、2, 6-ジエチルフェニル基、ナフチル基、および、ビフェニル基が挙げられ、炭素数6～12のアリール基（特にフェニル基）が好ましい。

ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、および、ヨウ素原子が挙げられ、中でも、フッ素原子、塩素原子、または、臭素原子が好ましい。

R⁸～R¹¹が示す炭素数1～6のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、および、*n*-ヘキシル基が挙げられる。

[0114] また、上記式(Ar-2)および(Ar-3)中、A¹およびA²は、それ

それぞれ独立に、 $-O-$ 、 $-N(R^{12})-$ 、 $-S-$ 、および、 $-CO-$ からなる群から選択される基を表し、 R^{12} は、水素原子または置換基を表す。

R^{12} が示す置換基としては、上記式(A r - 1)中の Y^1 が有していてもよい置換基と同様のものが挙げられる。

[0115] また、上記式(A r - 2)中、 X は、水素原子または置換基が結合していてもよい、第14～16族の非金属原子を表す。

また、 X が示す第14～16族の非金属原子としては、例えば、酸素原子、硫黄原子、水素原子または置換基が結合した窒素原子〔 $=N-R^{N1}$ 、 R^{N1} は水素原子または置換基を表す。〕、水素原子または置換基が結合した炭素原子〔 $=C-(R^{C1})_2$ 、 R^{C1} は水素原子または置換基を表す。〕が挙げられる。

置換基としては、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アルキル置換アルコキシ基、環状アルキル基、アリール基（例えば、フェニル基、ナフチル基など）、シアノ基、アミノ基、ニトロ基、アルキルカルボニル基、スルホ基、および、水酸基が挙げられる。

[0116] また、上記式(A r - 3)中、 D^4 および D^5 は、それぞれ独立に、単結合、または、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=S)-$ 、 $-CR^{1a}R^{2a}-$ 、 $-CR^{3a}=CR^{4a}-$ 、 $-NR^{5a}-$ 、もしくは、これらの2つ以上の組み合わせからなる2価の連結基を表し、 $R^{1a} \sim R^{5a}$ は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、または、炭素数1～4のアルキル基を表す。

ここで、2価の連結基としては、例えば、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-C(=S)O-$ 、 $-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-CR^{1b}R^{2b}-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-O-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-CR^{1b}R^{2b}-O-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-CO-O-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-O-CO-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-CR^{1b}R^{2b}-O-CO-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-CR^{1b}R^{2b}-CO-O-CR^{1b}R^{2b}-$ 、 $-NR^{3b}-CR^{1b}R^{2b}-$ 、および、 $-CO-NR^{3b}-$ が挙げられる。 R^{1b} 、 R^{2b} および R^{3b} は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、または、炭素数1～4のアルキル基を表す。

[0117] また、上記式 (A r - 3) 中、S P¹およびS P²は、それぞれ独立に、単結合、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基、または、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基を構成する -CH₂- の 1 個以上が -O-、-S-、-NH-、-N(Q)-、もしくは、-CO- に置換された 2 価の連結基を表し、Q は、置換基を表す。置換基としては、上記式 (A r - 1) 中の Y¹ が有していてもよい置換基と同様のものが挙げられる。

ここで、炭素数 1 ~ 12 の直鎖状または分岐鎖状のアルキレン基としては、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、メチルヘキシレン基、および、ヘプチレン基が好ましい。

[0118] また、上記式 (A r - 3) 中、L³およびL⁴は、それぞれ独立に、1 価の有機基を表す。

1 価の有機基としては、例えば、アルキル基、アリール基、および、ヘテロアリール基が挙げられる。アルキル基は、直鎖状、分岐鎖状または環状であってもよいが、直鎖状が好ましい。アルキル基の炭素数は、1 ~ 30 が好ましく、1 ~ 20 がより好ましく、1 ~ 10 がさらに好ましい。また、アリール基は、単環であっても多環であってもよいが単環が好ましい。アリール基の炭素数は、6 ~ 25 が好ましく、6 ~ 10 がより好ましい。また、ヘテロアリール基は、単環であっても多環であってもよい。ヘテロアリール基を構成するヘテロ原子の数は 1 ~ 3 が好ましい。ヘテロアリール基を構成するヘテロ原子は、窒素原子、硫黄原子、酸素原子が好ましい。ヘテロアリール基の炭素数は 6 ~ 18 が好ましく、6 ~ 12 がより好ましい。また、アルキル基、アリール基およびヘテロアリール基は、無置換であってもよく、置換基を有していてもよい。置換基としては、上記式 (A r - 1) 中の Y¹ が有していてもよい置換基と同様のものが挙げられる。

[0119] また、上記式 (A r - 4) ~ (A r - 7) 中、A x は、芳香族炭化水素環および芳香族複素環からなる群から選ばれる少なくとも 1 つの芳香環を有す

る、炭素数2～30の有機基を表す。

また、上記式(A_{r-4})～(A_{r-7})中、A_yは、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数1～12のアルキル基、または、芳香族炭化水素環および芳香族複素環からなる群から選択される少なくとも1つの芳香環を有する、炭素数2～30の有機基を表す。

ここで、A_xおよびA_yにおける芳香環は、置換基を有していてもよく、A_xとA_yとが結合して環を形成していてもよい。

また、Q³は、水素原子、または、置換基を有していてもよい炭素数1～6のアルキル基を表す。

A_xおよびA_yとしては、特許文献2(国際公開第2014/010325号)の[0039]～[0095]段落に記載されたものが挙げられる。

また、Q³が示す炭素数1～6のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、および、*n*-ヘキシル基などが挙げられ、置換基としては、上記式(A_{r-1})中のY¹が有していてもよい置換基と同様のものが挙げられる。

[0120] 上記式(111)で表される液晶化合物の各置換基の定義および好ましい範囲については、特開2012-021068号公報に記載の化合物(A)に関するD¹、D²、G¹、G²、L¹、L²、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷、X¹、Y¹、Q¹、Q²に関する記載をそれぞれD₁、D₂、G₁、G₂、L₁、L₂、R¹、R²、R³、R⁴、Q₁、Y₁、Z₁、およびZ₂について参照でき、特開2008-107767号公報に記載の一般式(1)で表される化合物についてのA₁、A₂、およびXに関する記載をそれぞれA₁、A₂、およびXについて参照でき、国際公開第2013/018526号に記載の一般式(1)で表される化合物についてのA_x、A_y、Q¹に関する記載をそれぞれA_x、A_y、Q₂について参照できる。Z₃については特開2012-21068号公報に記載の化合物(A)に関するQ¹の記載を参照できる。

[0121] 特に、L¹およびL²で示される有機基としては、それぞれ、-D³-G³-

S p - P³で表される基であることが好ましい。

D³は、D¹と同義である。

G³は、単結合、炭素数6～12の2価の芳香環基若しくは複素環基、または炭素数5～8の2価の脂環式炭化水素基を表し、上記脂環式炭化水素基に含まれるメチレン基は、-O-、-S-またはNR⁷-で置換されていてもよく、ここでR⁷は水素原子または炭素数1～6のアルキル基を表す。

S p は、単結合、-(CH₂)_n-、-(CH₂)_n-O-、-(CH₂-O-)_n-、-(CH₂CH₂-O-)_m-、-O-(CH₂)_n-、-O-(CH₂)_n-O-、-O-(CH₂-O-)_n-、-O-(CH₂CH₂-O-)_m-、-C(=O)-O-(CH₂)_n-、-C(=O)-O-(CH₂)_n-O-、-C(=O)-O-(CH₂-O-)_n-、-C(=O)-O-(CH₂CH₂-O-)_m-、-C(=O)-N(R⁸)-(CH₂)_n-、-C(=O)-N(R⁸)-(CH₂)_n-O-、-C(=O)-N(R⁸)-(CH₂-O-)_n-、-C(=O)-N(R⁸)-(CH₂CH₂-O-)_m-、または、-(CH₂)_n-O-(C=O)-(CH₂)_n-C(=O)-O-(CH₂)_n-で表されるスペーサー基を表す。ここで、nは2～12の整数を表し、mは2～6の整数を表し、R⁸は水素原子または炭素数1～6のアルキル基を表す。また、上記各基における-CH₂-の水素原子は、メチル基で置換されていてもよい。

P³は重合性基を示す。

[0122] 重合性基は特に制限されないが、ラジカル重合またはカチオン重合可能な重合性基が好ましい。

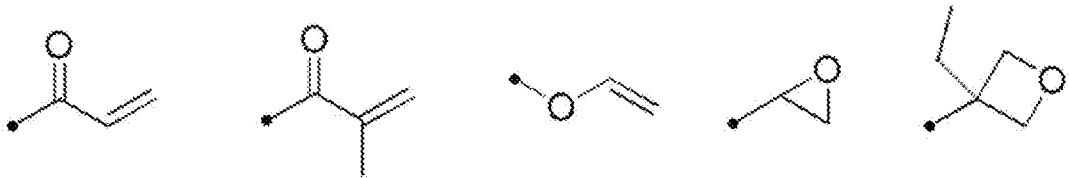
ラジカル重合性基としては、公知のラジカル重合性基が挙げられ、アクリロイル基またはメタクリロイル基が好ましい。重合速度はアクリロイル基が一般的に速いことが知られており、生産性向上の点からアクリロイル基が好ましいが、メタクリロイル基も高複屈折性液晶の重合性基として同様に使用できる。

カチオン重合性基としては、公知のカチオン重合性が挙げられ、脂環式エ

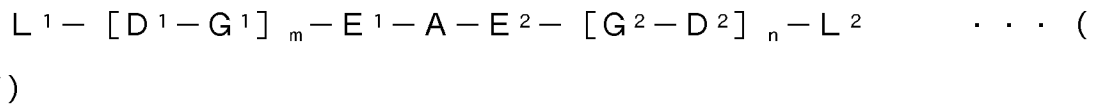
ーテル基、環状アセタール基、環状ラクトン基、環状チオエーテル基、スピロオルソエステル基、および、ビニルオキシ基が挙げられる。中でも、脂環式エーテル基、または、ビニルオキシ基が好ましく、エポキシ基、オキセタニル基、または、ビニルオキシ基がより好ましい。

特に好ましい重合性基の例としては下記が挙げられる。

[0123] [化12]



[0124] また、液晶化合物の他の好ましい態様として、下記式 (V) で表される化合物も挙げられる。



式 (V) において、

A は、炭素数 5～8 の非芳香族の炭素環式基もしくはヘテロ環式基、または、炭素数 6～20 の芳香族基もしくはヘテロ芳香族基であり；

E¹、E²、D¹およびD²は、それぞれ独立に、単結合または2価の連結基であり；

L¹およびL²は、それぞれ独立に、-H、-F、-Cl、-Br、-I、-CN、-NC、-NCO、-OCN、-SCN、-C(=O)NR¹R²、-C(=O)R¹、-O-C(=O)R¹、-NH₂、-SH、-SR¹、-SO₃H、-SO₂R¹、-OH、-NO₂、-CF₃、-SF₃、置換もしくは非置換のシリル、置換もしくは非置換の炭素数1～40のカルビル基もしくはヒドロカルビル基、または、-Sp-Pであって、L¹およびL²のうちの少なくとも1つは、-Sp-Pであり、Pは、重合性基であり、Spは、スペーサー基または単結合であり、R¹およびR²は、それぞれ独立に、-Hまたは炭素数1～12のアルキルであり；

mおよびnは、それぞれ独立に、1～5の整数であって；mまたはnが2以上であれば、2以上繰り返される $-(D^1-G^1)-$ または $-(G^2-D^2)-$ の各繰り返し単位は、互いに同一であっても異なってもよく；

G^1 および G^2 は、それぞれ独立に、炭素数5～8の非芳香族の炭素環式基もしくはヘテロ環式基、または、炭素数6～20の芳香族基もしくはヘテロ芳香族基であって、 G^1 および G^2 のうちの少なくとも1つは、上記炭素環式基もしくはヘテロ環式基であり、上記炭素環式もしくはヘテロ環式基に含まれているいずれか1つの水素原子は、下記式(V1)で表される基で置換されている：



式(V1)において、

pは、1～10の整数であって、pが2以上であれば、2以上繰り返される $-(Q^1)-$ の各繰り返し単位は、互いに同一であっても異なってもよく、

Q^1 は、それぞれ独立に、 $-C \equiv C-$ 、 $-CY^1=CY^2-$ 、および、炭素数6～20の置換もしくは非置換の芳香族基またはヘテロ芳香族基からなる群より選択された2価基であって、 Y^1 および Y^2 は、それぞれ独立に、 $-H$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-CN$ 、または $-R^1$ であり、

B^1 は、 $-H$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、 $-CN$ 、 $-NC$ 、 $-NCO$ 、 $-OCN$ 、 $-SCN$ 、 $-C(=O)NR^1R^2$ 、 $-C(=O)R^1$ 、 $-NH_2$ 、 $-SH$ 、 $-SR^1$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_2R^1$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CF_3$ 、 $-SF_3$ 、重合性基、炭素数2～6のアルケニル基、炭素数2～6のアルキニル基、炭素数2～4のアシル基、末端に炭素数2～4のアシル基が結合した炭素数2～6のアルキニレン基、炭素数1～5のアルコール基、または、炭素数1～12のアルコキシ基であり、

R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、 $-H$ または炭素数1～12のアルキルである。

[0125] 液晶化合物としては、順波長分散性を有し、2つの重合性基 P^1 および P^2

と、芳香環および脂環からなる群より選択され、重合性基 P¹ および P² を結ぶ結合上に存在する 3 つ以上の環 B¹ とを有する重合性液晶化合物も好ましい。

なお、重合性液晶化合物が有する 2 つの重合性基 P¹ および P² は、同一であっても異なってもよく、重合性液晶化合物が有する 3 つ以上の環 B¹ は、同一であっても異なってもよい。

[0126] また、重合性液晶化合物は、順波長分散性を有していてもよい。

本明細書においては、「順波長分散性を有する」とは、この液晶化合物を用いて作製された位相差フィルムが以下の式 (Y1) および (Y2) の関係を満たすことを意味する。

$$Re(450) / Re(550) > 1 \quad (Y1)$$

$$1 > Re(630) / Re(550) \quad (Y2)$$

[0127] 重合性液晶化合物が有する重合性基 P¹ および P² としては、特に制限されないが、ラジカル重合またはカチオン重合可能な重合性基が好ましい。

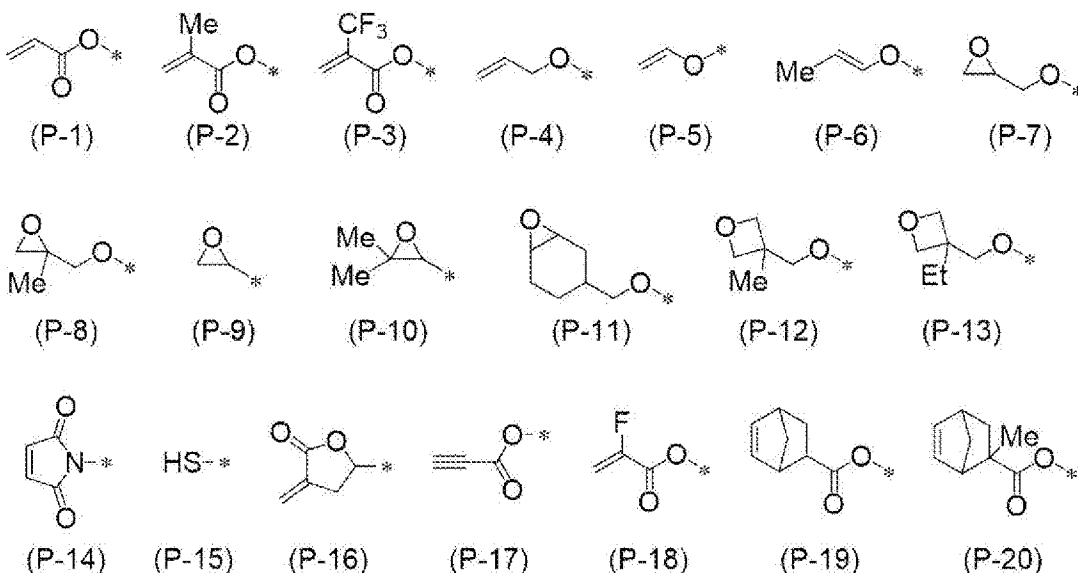
ラジカル重合性基としては、公知のラジカル重合性基を用いることができ、好適なものとして、アクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基が挙げられる。この場合、重合速度はアクリロイルオキシ基がより速い傾向にあることが知られており、生産性向上の点からアクリロイルオキシ基が好ましいが、メタクリロイルオキシ基も重合性基として同様に使用できる。

[0128] カチオン重合性基としては、公知のカチオン重合性基を用いることができ、具体的には、脂環式エーテル基、環状アセタール基、環状ラクトン基、環状チオエーテル基、スピロオルソエステル基、および、ビニルオキシ基などが挙げられる。中でも、脂環式エーテル基、または、ビニルオキシ基が好ましく、エポキシ基、オキセタニル基、または、ビニルオキシ基がより好ましい。

[0129] 特に好ましい重合性基の例としては、下記式 (P-1) ~ (P-20) のいずれかで表される重合性基が挙げられる。

[0130]

[化13]



[0131] 重合性液晶化合物は、3つ以上の重合性基を有してもよい。重合性液晶化合物が3つ以上の重合性基を有する場合における、上述した重合性基P¹およびP²以外の重合性基としては、特に制限されず、その好適な態様も含めて、上述したラジカル重合またはカチオン重合可能な重合性基と同様のものが挙げられる。

重合性液晶化合物が有する重合性基の個数は、2～4が好ましく、重合性基P¹およびP²の2つのみを有することがより好ましい。

[0132] 重合性液晶化合物は、置換基を有してもよい芳香環および置換基を有してもよい脂環からなる群より選択され、重合性基P¹およびP²を結ぶ結合上に存在する3つ以上の環B¹を有する。

ここで、環B¹が「重合性基P¹およびP²を結ぶ結合上に存在する」とは、重合性基P¹およびP²を直接連結するために必要な部分の一部を構成していることを意味する。

重合性液晶化合物は、重合性基P¹およびP²を直接連結するために必要な部分以外の部分（以下、「側鎖」とも記載する）を有してもよいが、側鎖の一部を構成する環構造は、環B¹に含まれないものとする。

[0133] 環B¹の一態様である置換基を有してもよい芳香環としては、例えば、置換基を有してもよい環員数5～20の芳香環が挙げられる。

環員数5～20の芳香環としては、例えば、ベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環、および、フェナントレン環などの芳香族炭化水素環；ならびに、フラン環、ピロール環、チオフェン環、ピリジン環、チアゾール環、ベンゾチアゾール環、キノリン環、イソキノリン環、キノキサリン環、および、キナゾリン環などの芳香族複素環；が挙げられる。

[0134] 環B¹の一態様である芳香環が有してもよい置換基としては、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アルキルカルボニル基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、アルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルキルアミド基、アルケニル基、アルキニル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルキルチオール基、および、N-アルキルカルバメート基などが挙げられる。

中でも、アルキル基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、または、ハロゲン原子が好ましい。

[0135] アルキル基としては、炭素数1～18の直鎖状、分岐鎖状または環状のアルキル基が好ましく、炭素数1～8のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、t-ブチル基、および、シクロヘキシル基など）がより好ましく、炭素数1～4のアルキル基がさらに好ましく、メチル基またはエチル基が特に好ましい。

アルコキシ基としては、炭素数1～18のアルコキシ基が好ましく、炭素数1～8のアルコキシ基（例えば、メトキシ基、エトキシ基、n-ブトキシ基、および、メトキシエトキシ基など）がより好ましく、炭素数1～4のアルコキシ基がさらに好ましく、メトキシ基またはエトキシ基が特に好ましい。

アルコキシカルボニル基としては、上記で例示したアルキル基にオキシカルボニル基（-O-CO-基）が結合した基が挙げられ、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、n-プロポキシカルボニル基、または、イソプロポキシカルボニル基が好ましく、メトキシカルボニル基がより好ましい。

。

アルキルカルボニルオキシ基としては、上記で例示したアルキル基にカルボニルオキシ基（ $-\text{CO}-\text{O}-$ 基）が結合した基が挙げられ、メチルカルボニルオキシ基、エチルカルボニルオキシ基、 n -プロピルカルボニルオキシ基、または、イソプロピルカルボニルオキシ基が好ましく、メチルカルボニルオキシ基がより好ましい。

ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、および、ヨウ素原子などが挙げられ、フッ素原子または塩素原子が好ましい。

[0136] 環B¹の一態様である置換基を有してもよい脂環としては、置換基を有してもよい炭素数5～20の2価の脂環式炭化水素基、および、炭素数5～20の脂環式炭化水素基を構成する $-\text{CH}_2-$ の1個以上が $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ または $-\text{NH}-$ で置換されてなる複素環が挙げられる。

炭素数5～20の2価の脂環式炭化水素基としては、5員環または6員環が好ましい。また、脂環式炭化水素基は、飽和でも不飽和でもよいが、飽和脂環式炭化水素基が好ましい。2価の脂環式炭化水素基としては、例えば、特開2012-021068号公報の[0078]段落の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0137] 環B¹の一態様である脂環としては、炭素数5～20のシクロアルカン環が好ましい。炭素数5～20のシクロアルカン環としては、例えば、シクロヘキサン環、シクロペプタン環、シクロオクタン環、シクロドデカン環、および、シクロドコサン環が挙げられる。中でも、シクロヘキサン環が好ましく、1,4-シクロヘキシレン基がより好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基がさらに好ましい。

[0138] 環B¹の一態様である脂環が有してもよい置換基としては、その好適な態様も含めて、上記環B¹の一態様である芳香環が有してもよい置換基と同様のものが挙げられる。

環B¹の一態様である脂環は、置換基を有さないことが好ましい。

[0139] 重合性液晶化合物は、環B¹として、置換基を有してもよい芳香環を少なく

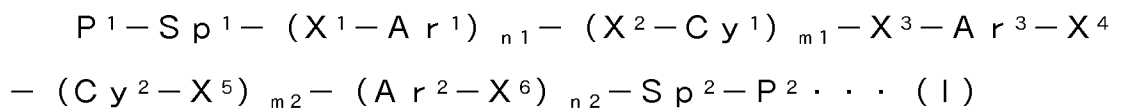
とも1つ有することが好ましく、後述する式(111)で表される基を少なくとも1つ有することがより好ましい。

また、重合性液晶化合物は、環B¹として、シクロヘキサン環を少なくとも1つ有することが好ましく、1,4-シクロヘキシレン基を少なくとも1つ有することがより好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基を少なくとも1つの有することがさらに好ましい。

即ち、重合性液晶化合物は、環B¹として、少なくとも1つの芳香環(より好ましくは後述する式(111)で表される基)と、少なくとも1つのシクロヘキサン環(より好ましくは2~4つの1,4-シクロヘキシレン基)とからなる組合せを有することが好ましい。

[0140] 重合性液晶化合物において、重合性基P¹およびP²を結ぶ結合上に存在する環B¹の個数は、特に制限されないが、液晶化合物の配向安定性の点から、3~7が好ましく、4~6がより好ましく、5がさらに好ましい。

[0141] 重合性液晶化合物は、光学補償性がより向上する理由から、下記式(1)で表される化合物であることが好ましい。



[0142] 上記式(1)中、P¹およびP²は、それぞれ独立に、重合性基を表す。

S p¹およびS p²は、それぞれ独立に、単結合、炭素数1~14の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基、または、炭素数1~14の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基を構成する-CH₂-の1個以上が-O-、-S-、-NH-、-N(Q)-もしくは-CO-に置換された2価の連結基を表し、Qは、置換基を表す。

n₁、m₁、m₂およびn₂は、0から4の整数を表し、n₁、m₁、m₂およびn₂の合計が4である。

X¹、X²、X³、X⁴、X⁵およびX⁶は、それぞれ独立に、単結合、または、-CO-、-O-、-S-、-C(=S)-、-C R¹R²-、-C R³=C R⁴-、-N R⁵-、もしくは、これらの2つ以上の組み合わせからなる2価

の連結基を表し、 $R^1 \sim R^5$ は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、または、炭素数1～12のアルキル基を表す。ただし、 n_1 、 m_1 、 m_2 または n_2 が2～4の整数である場合、複数の X^1 、複数の X^2 、複数の X^5 または複数の X^6 は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

$A r^1$ 、 $A r^2$ および $A r^3$ は、それぞれ独立に、置換基を有してもよい芳香環を表す。ただし、 n_1 または n_2 が2～4の整数である場合、複数の $A r^1$ または複数の $A r^2$ は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

$C y^1$ および $C y^2$ は、それぞれ独立に、置換基を有してもよい脂環を表す。ただし、 m_1 または m_2 が2～4の整数である場合、複数の $C y^1$ または複数の $C y^2$ は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

[0143] 上記式(1)中、 P^1 および P^2 が表す重合性基としては、上述したラジカル重合またはカチオン重合可能な重合性基と同様のものが挙げられ、中でも、上述した式(P-1)～(P-20)のいずれかで表される重合性基が好ましく、アクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基がより好ましい。

[0144] 上記式(1)中、 $S p^1$ および $S p^2$ の一態様が示す炭素数1～14の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基としては、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、メチルヘキシレン基、およびヘプチレン基などが挙げられる。なお、 $S p^1$ および $S p^2$ は、上述した通り、これらのアルキレン基を構成する $-CH_2-$ の1個以上が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(Q)-$ 、もしくは、 $-CO-$ に置換された2価の連結基であってもよい。

Qで表される置換基としては、その好適な態様も含めて、上記環 B^1 の一態様である芳香環が有してもよい置換基と同様のものが挙げられる。

[0145] $S p^1$ および $S p^2$ としては、炭素数1～14（より好ましくは炭素数2～10）の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基、または、炭素数2～14（より好ましくは炭素数4～12）の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基を構成する $-CH_2-$ の1個以上が $-O-$ もしくは $-CO-$ に置換された2

価の連結基が好ましい。

[0146] 上記式(1)中、 n_1 および m_1 の合計、ならびに、 m_2 および n_2 の合計は、1~3の整数が好ましく、2がさらに好ましい。

中でも、重合性液晶化合物の配向性向上の点からは、 n_1 、 m_1 、 m_2 および n_2 がいずれも1であることが好ましく、また、耐久性向上の点からは、 n_1 および n_2 がいずれも0であり、且つ、 m_1 および m_2 がいずれも2であることが好ましい。

[0147] 上記式(1)中、 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 および X^6 により表される2価の連結基としては、例えば、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(=\text{S})\text{O}-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{O}-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{O}-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{O}-\text{CO}-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{CR}^1\text{R}^2-\text{CO}-\text{O}-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、 $-\text{NR}^5-\text{CR}^1\text{R}^2-$ 、および、 $-\text{CO}-\text{NR}^5-$ が挙げられる。 R^1 、 R^2 および R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、または、炭素数1~12のアルキル基を表す。

X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 および X^6 としては、単結合、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、または、 $-\text{COO}-$ が好ましい。

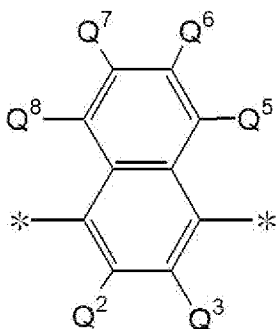
[0148] 上記式(1)中、 Ar^1 、 Ar^2 および Ar^3 により表される置換基を有してもよい芳香環としては、上記環 B^1 の一態様である置換基を有してもよい芳香環と同様のものが挙げられる。

[0149] 上記式(1)中の Ar^3 としては、重合性液晶化合物の配向性向上の点から、 π 電子数が10以上である芳香環が好ましく、 π 電子数が10~18である芳香環がより好ましく、 π 電子数が10~14である芳香環がさらに好ましい。

[0150] 中でも、上記式(1)中の Ar^3 としては、下記式(111)で表される基が好ましい。

[0151]

[化14]



(III)

[0152] 上記式 (I I I) 中、 Q^2 、 Q^3 、 Q^5 、 Q^6 、 Q^7 および Q^8 は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。 $*$ は、結合位置を表す。

[0153] 上記式 (I I I) 中、 Q^2 、 Q^3 、 Q^5 、 Q^6 、 Q^7 および Q^8 の全てが水素原子であるか、 Q^2 、 Q^3 、 Q^5 、 Q^6 、 Q^7 および Q^8 のうち1または2個が置換基を表すことが好ましい。中でも、 Q^2 、 Q^3 、 Q^5 、 Q^6 、 Q^7 および Q^8 のうち1または2個が置換基を表し、それ以外が水素原子を表すことがより好ましく、1個が置換基を表し、それ以外が水素原子を表すことがさらに好ましい。

上記式 (I I I) 中、 Q^2 、 Q^3 、 Q^5 、 Q^6 、 Q^7 および Q^8 のうち置換基を表す基としては、 Q^5 、 Q^6 、 Q^7 および Q^8 のいずれかが好ましく、 Q^5 および Q^8 の少なくとも一方が置換基を表すか、または、 Q^6 および Q^7 の少なくとも一方が置換基を表すことが、より好ましい。

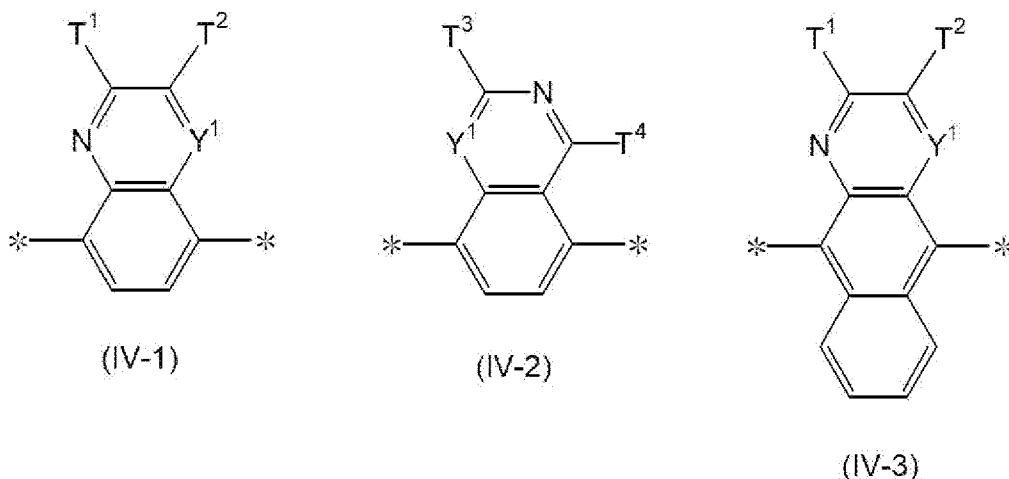
[0154] 上記式 (I I I) 中、 Q^2 、 Q^3 、 Q^5 、 Q^6 、 Q^7 および Q^8 により表される置換基としては、その好適な態様も含めて、上記環 B¹の一態様である芳香環が有してもよい置換基と同様のものが挙げられる。

中でも、炭素数 1～4 のアルキル基、炭素数 1～4 のアルコキシ基、炭素数 1～4 のアルキル基にオキシカルボニル基が結合した基、炭素数 1～4 のアルキル基にカルボニルオキシ基が結合した基、フッ素原子、または塩素原子が好ましく、炭素数 1～4 のアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、メトキシカルボニル基、メチルカルボニルオキシ基がより好ましい。

[0155] また、上記式 (I) 中の $A r^3$ の好適な具体例としては、下記式 (I V - 1

) ~ (IV-3) で表される基も挙げられる。

[化15]



[0156] 上記式 (IV-1) ~ 式 (IV-3) 中、Y¹は、-C(R_y)= または -N= を表し、R_yは、水素原子、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、炭素数1~12のアルキル基、または、フェニル基を表す。

上記式 (IV-1) ~ 式 (IV-3) 中、T¹、T² および T³ は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、炭素数1~12のアルキル基、炭素数1~12のアルコキシ基、炭素数1~12のアルコキシカルボニル基、炭素数1~12のアルキルカルボニル基、π電子の数が6~18の芳香環、または、アルキル基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基もしくはアルキルカルボニル基における少なくとも1つの-CH₂-が、-O-、-CO-もしくは-S-で置換された1価の有機基を表す。また、T¹とT²は互いに結合して環を形成してもよい。

上記式 (IV-1) ~ 式 (IV-3) 中、T⁴は独立して水素原子、フッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基、炭素数1~12のアルキル基またはフェニル基を表す。*は、結合位置を表す。

[0157] 上記式 (I) 中、Ar¹ および Ar² としては、π電子数が6または10である芳香環が好ましく、π電子数が6である芳香環がより好ましく、ベンゼ

ン環（例えば 1, 4-フェニレン基）がさらに好ましい。

上記式（1）中、 $A r^1$ および $A r^2$ により表される芳香環が有してもよい置換基としては、その好適な態様も含めて、上記環 B^1 の一態様である芳香環が有してもよい置換基と同様のものが挙げられる。

[0158] 上記式（1）中、 $C y^1$ および $C y^2$ により表される置換基を有してもよい脂環としては、その好適な態様も含めて、上記環 B^1 の一態様である置換基を有してもよい脂環と同様のものが挙げられる。

[0159] 液晶化合物の含有量は、本発明の効果がより優れる点で、光吸収異方性膜の全質量に対して、50～99質量%が好ましく、75～90質量%がより好ましい。

[0160] （その他の成分）

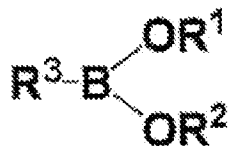
光吸収異方性膜は、上述した成分以外の他の成分を含んでもよい。他の成分としては、例えば、垂直配向剤、および、レベリング剤が挙げられる。

[0161] 垂直配向剤としては、ボロン酸化合物、および、オニウム塩が挙げられる。

ボロン酸化合物としては、式（A）で表される化合物が好ましい。

[0162] 式（A）

[0163] [化16]



[0164] 式（A）中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは無置換の脂肪族炭化水素基、置換もしくは無置換のアリール基、または、置換もしくは無置換のヘテロ環基を表す。

R^3 は、（メタ）アクリル基を含む置換基を表す。

ボロン酸化合物の具体例としては、特開2008-225281号公報の[0023]～[0032]段落に記載の一般式（1）で表されるボロン酸

化合物が挙げられる。

[0165] オニウム塩としては、式（B）で表される化合物が好ましい。

[0166] 式（B）

[0167] [化17]



[0168] 式（B）中、環Aは、含窒素複素環からなる第4級アンモニウムイオンを表す。X⁻は、アニオンを表す。L¹は、2価の連結基を表す。L²は、単結合、または、2価の連結基を表す。Y¹は、5または6員環を部分構造として有する2価の連結基を表す。Zは、2～20のアルキレン基を部分構造として有する2価の連結基を表す。P¹およびP²は、それぞれ独立に、重合性エチレン性不飽和結合を有する一価の置換基を表す。

オニウム塩の具体例としては、特開2012-208397号公報の[0052]～[0058]段落に記載のオニウム塩、特開2008-026730号公報の[0024]～[0055]段落に記載のオニウム塩、および、特開2002-037777号公報に記載のオニウム塩が挙げられる。

[0169] 光吸収異方性膜が垂直配向剤を含む場合、垂直配向剤の含有量は、液晶化合物全質量に対して、0.1～400質量%が好ましく、0.5～350質量%がより好ましい。

垂直配向剤は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。垂直配向剤が2種以上を用いられる場合、それらの合計量が上記範囲であることが好ましい。

[0170] 光吸収異方性膜は、レベリング剤を含んでもよい。後述する光吸収異方性膜形成用組成物（光吸収異方性膜）がレベリング剤を含むと、光吸収異方性膜の表面にかかる乾燥風による面状の荒れを抑制し、二色性物質がより均一に配向する。

レベリング剤は特に制限されず、フッ素原子を含むレベリング剤（フッ素

系レベリング剤)、または、ケイ素原子を含むレベリング剤(ケイ素系レベリング剤)が好ましく、フッ素系レベリング剤がより好ましい。

[0171] フッ素系レベリング剤としては、脂肪酸の一部がフルオロアルキル基で置換された多価カルボン酸の脂肪酸エステル類、および、フルオロ置換基を有するポリアクリレート類が挙げられる。

[0172] レベリング剤の具体例としては、特開2004-331812号公報の[0046]～[0052]段落に例示される化合物、および、特開2008-257205号公報の[0038]～[0052]段落に記載の化合物が挙げられる。

[0173] 光吸収異方性膜が液晶化合物およびレベリング剤を含む場合、レベリング剤の含有量は、液晶化合物全質量に対して、0.001～10質量%が好ましく、0.01～5質量%がより好ましい。

レベリング剤は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。レベリング剤が2種以上を用いられる場合、それらの合計量が上記範囲であることが好ましい。

[0174] (光吸収異方性膜形成用組成物)

光吸収異方性膜は、二色性物質および液晶化合物を含む光吸収異方性膜形成用組成物を用いて形成されることが好ましい。

光吸収異方性膜形成用組成物は、二色性物質および液晶化合物の他に、後述する溶媒などを含むことが好ましく、さらに、上述の他の成分を含んでもよい。

[0175] 光吸収異方性膜形成用組成物に含まれる二色性物質としては、光吸収異方性膜に含まれ得る二色性物質が挙げられる。

光吸収異方性膜形成用組成物の全固形分質量に対する二色性物質の含有量は、光吸収異方性膜の全質量に対する二色性物質の含有量と同じであるのが好ましい。

ここで、「光吸収異方性膜形成用組成物における全固形分」とは、溶媒を除いた成分をいい、固形分の具体例としては、二色性物質、液晶化合物、お

よび、上述の他の成分が挙げられる。

[0176] 光吸収異方性膜形成用組成物に含まれ得る液晶化合物、および、他の成分はそれぞれ、光吸収異方性膜に含まれ得る液晶化合物、および、他の成分と同様である。

光吸収異方性膜形成用組成物の全固形分質量に対する液晶化合物、および、他の成分の含有量はそれぞれ、光吸収異方性膜の全質量に対する液晶化合物、および、他の成分の含有量と同じであるのが好ましい。

[0177] 光吸収異方性膜形成用組成物は、作業性の点から、溶媒を含むことが好ましい。

溶媒としては、例えば、ケトン類、エーテル類、脂肪族炭化水素類、脂環式炭化水素類、芳香族炭化水素類、ハロゲン化炭素類、エステル類、アルコール類、セロソルブ類、セロソルブアセテート類、スルホキシド類、アミド類、および、ヘテロ環化合物などの有機溶媒、並びに、水が挙げられる。

これらの溶媒は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

これらの溶媒のうち、有機溶媒が好ましく、ハロゲン化炭素類またはケトン類がより好ましい。

[0178] 光吸収異方性膜形成用組成物が溶媒を含む場合、溶媒の含有量は、光吸収異方性膜形成用組成物の全質量に対して、80～99質量%が好ましく、83～97質量%がより好ましく、85～95質量%がさらに好ましい。

[0179] 光吸収異方性膜形成用組成物は、重合開始剤を含んでいてもよい。

重合開始剤としては特に制限はないが、感光性を有する化合物、すなわち光重合開始剤であることが好ましい。

このような光重合開始剤としては、市販品も用いることができ、BASF社製のイルガキュアー184、イルガキュアー907、イルガキュアー369、イルガキュアー651、イルガキュアー819、イルガキュアーOXE-01、および、イルガキュアーOXE-02が挙げられる。

重合開始剤は、1種単独で用いても2種以上を併用してもよい。

光吸収異方性膜形成用組成物が重合開始剤を含む場合、重合開始剤の含有

量は、光吸収異方性膜形成用組成物の全固形分に対して、0.01～30質量%が好ましく、0.1～15質量%がより好ましい。

[0180] (光吸収異方性膜の製造方法)

光吸収異方性膜を製造する方法は特に制限されないが、二色性物質の配向度がより高くなる点から、配向膜上に二色性物質および液晶化合物を含む光吸収異方性膜形成用組成物を塗布して塗布膜を形成する工程（以下、「塗布膜形成工程」ともいう。）と、上記塗布膜に含まれる液晶成分を配向させる工程（以下、「配向工程」ともいう。）と、をこの順に備える方法（以下、「本製造方法」ともいう。）が好ましい。

なお、液晶成分とは、上述した液晶化合物だけでなく、液晶性を有する二色性物質も含む成分である。

以下、各工程について説明する。

[0181] 塗布膜形成工程は、配向膜上に上述した光吸収異方性膜形成用組成物を塗布して塗布膜を形成する工程である。

上述した溶媒を含む光吸収異方性膜形成用組成物を用いたり、光吸収異方性膜形成用組成物を加熱などによって熔融液などの液状物としたものを用いたりすることにより、配向膜上に光吸収異方性膜形成用組成物を塗布することが容易になる。

光吸収異方性膜形成用組成物の塗布方法としては、ロールコーティング法、グラビア印刷法、スピンコート法、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、スプレー法、および、インクジェット法などの公知の方法が挙げられる。

[0182] 配向膜は、光吸収異方性膜形成用組成物に含まれ得る液晶成分を配向させる膜であれば、どのような膜でもよい。

有機化合物（好ましくはポリマー）の膜表面へのラビング処理、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、または、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、 ω -トリコサン酸、ジオ

クタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル)の累積のような手段で、設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。なかでも、本発明では、配向膜のプレチルト角の制御し易さの点からはラビング処理により形成する配向膜が好ましく、配向の均一性の点からは光照射により形成する光配向膜も好ましい。

[0183] 光配向膜としては、アゾベンゼン色素またはポリビニルシナメートなどを含む光配向膜が用いられる。

紫外線を光配向層の法線方向に対して角度をつけた斜め方向から照射し、光配向層の法線方向に対しての傾斜が付いた異方性を発生させ、この上に光吸収異方性膜を配向させることにより光吸収異方性膜中の二色性物質を配向させることができる。

また、液晶化合物をハイブリッド配向した液晶層を、配向膜として用いることもできる。

[0184] 配向工程は、塗布膜に含まれる液晶成分（特に、二色性物質）を配向させる工程である。配向工程では、配向膜によって配向した液晶化合物に沿って、二色性物質が配向するものと考えられる。

配向工程は、乾燥処理を有していてもよい。乾燥処理によって、溶媒などの成分を塗布膜から除去できる。乾燥処理は、塗布膜を室温下において所定時間放置する方法（例えば、自然乾燥）によって行われてもよいし、加熱および／または送風する方法によって行われてもよい。

[0185] 配向工程は、加熱処理を有することが好ましい。これにより、塗布膜に含まれる二色性物質がより配向し、二色性物質の配向度がより高くなる。

加熱処理は、製造適性などの点から、10～250℃が好ましく、25～190℃がより好ましい。また、加熱時間は、1～300秒が好ましく、1～60秒がより好ましい。

[0186] 配向工程は、加熱処理後に実施される冷却処理を有していてもよい。冷却処理は、加熱後の塗布膜を室温（20～25℃）程度まで冷却する処理であ

る。これにより、塗布膜に含有される二色性物質の配向がより固定され、二色性物質の配向度がより高くなる。冷却手段としては、特に限定されず、公知の方法により実施できる。

以上の工程によって、本発明の光吸収異方性膜を得ることができる。

[0187] 本製造方法は、上記配向工程後に、光吸収異方性膜を硬化させる工程（以下、「硬化工程」ともいう。）を有していてもよい。つまり、光吸収異方性膜は、上述した組成物の硬化物を含んでいてもよい。

硬化工程は、例えば、加熱および／または光照射（露光）によって実施される。このなかでも、硬化工程は光照射によって実施されることが好ましい。

硬化に用いる光源は、赤外線、可視光または紫外線など、種々の光源を用いることが可能であるが、紫外線であることが好ましい。また、硬化時に加熱しながら紫外線を照射してもよいし、特定の波長のみを透過するフィルタを介して紫外線を照射してもよい。

また、露光は、窒素雰囲気下で行われてもよい。ラジカル重合によって光吸収異方性膜の硬化が進行する場合において、酸素による重合の阻害が低減されるため、窒素雰囲気下で露光することが好ましい。

[0188] <光学フィルム>

本発明の光吸収異方性膜は、他の位相差フィルムと組み合わせてもよい。

本発明の光学フィルムの一実施態様として、上述した光吸収異方性膜と、Cプレートとを含む態様が挙げられる。

Cプレートは、ポジティブCプレート（正のCプレート）とネガティブCプレート（負のCプレート）との2種があり、ポジティブCプレートは式（C1）の関係を満たすものであり、ネガティブCプレートは式（C2）の関係を満たすものである。なお、ポジティブCプレートは R_{th} が負の値を示し、ネガティブCプレートは R_{th} が正の値を示す。

$$\text{式 (C1)} \quad n_z > n_x \doteq n_y$$

$$\text{式 (C2)} \quad n_z < n_x \doteq n_y$$

なお、上記「≐」とは、両者が完全に同一である場合だけでなく、両者が実質的に同一である場合も包含する。「実質的に同一」とは、例えば、 $(n_x - n_y) \times d$ （ただし、 d はフィルムの厚さである）が、 $0 \sim 10 \text{ nm}$ 、好ましくは $0 \sim 5 \text{ nm}$ の場合も「 $n_x \doteq n_y$ 」に含まれる。

[0189] Cプレートの波長 550 nm における厚み方向のレタデーションの絶対値は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、 $300 \sim 800 \text{ nm}$ が好ましく、 $400 \sim 700 \text{ nm}$ がより好ましい。

[0190] Cプレートの波長 650 nm における厚み方向のレタデーションの絶対値は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、 $300 \sim 950 \text{ nm}$ が好ましく、 $350 \sim 800 \text{ nm}$ がより好ましい。

[0191] Cプレートを構成する材料は特に制限されず、液晶化合物を用いて形成された層であってもよいし、樹脂フィルムであってもよい。

[0192] 本発明の光学フィルムの他の実施態様として、上述した光吸収異方性膜と、Bプレートとを含む態様が挙げられる。

Bプレートとしては、ポジティブBプレートおよびネガティブBプレートがある。

フィルム面内の遅相軸方向（面内での屈折率が最大となる方向）の屈折率を n_x 、面内の遅相軸と面内で直交する方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、ポジティブBプレートは式（B1）の関係を満たすものであり、ネガティブBプレートは式（B2）の関係を満たすものである。

$$\text{式 (B1)} \quad n_z > n_x > n_y$$

$$\text{式 (B2)} \quad n_x > n_y > n_z$$

ポジティブBプレートは、厚み方向のレタデーションは負の値となり、ネガティブBプレートは、厚み方向のレタデーションは正の値となる。

[0193] Bプレートの波長 550 nm における面内レタデーションは特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、 $100 \sim 200 \text{ nm}$ が好ましく、 $110 \sim 170 \text{ nm}$ がより好ましい。

Bプレートの波長550nmにおける厚み方向のレタデーションの絶対値は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、300~500nmが好ましく、350~450nmがより好ましい。

[0194] Bプレートを構成する材料は特に制限されず、液晶化合物を用いて形成された層であってもよいし、樹脂フィルムであってもよい。

[0195] 本発明の光学フィルムは、上述した光吸収異方性膜と、Cプレートと、Bプレートとを含んでいてもよい。

[0196] 本発明の光学フィルムは、支持体を含んでいてもよい。

支持体の種類は特に制限されず、公知の支持体が使用できる。特に、透明支持体であることが好ましい。なお、透明支持体とは、可視光の透過率が60%以上である支持体を意図し、その透過率は80%以上が好ましく、90%以上がより好ましい。

支持体としては、ガラス基板、および、樹脂基板が挙げられ、ガラス基板が好ましい。

[0197] <用途>

本発明の光吸収異方性膜および光学フィルムは、種々の用途に適用できる。

例えば、本発明の光吸収異方性膜および光学フィルムは、画像表示装置に適用できる。より具体的には、本発明の画像表示装置は、画像表示素子と、画像表示素子上に配置された本発明の光吸収異方性膜または光学フィルムとを含む。

画像表示素子としては、液晶表示素子および有機エレクトロルミネッセンス表示素子が挙げられる。

[0198] 画像表示素子上に配置された光学フィルムが光吸収異方性膜およびCプレートを含む場合、Cプレートが視認側に配置されていることが好ましい。

[0199] 画像表示素子上に配置された光学フィルムが光吸収異方性膜およびBプレートを含む場合、光吸収異方性膜が視認側に配置されていることが好ましい。

[0200] 画像表示素子が有機エレクトロルミネッセンス表示素子である場合、画像表示素子と本発明の光学フィルムとの間に、偏光子とλ/4板とを含む反射防止膜が配置されていてもよい。反射防止膜が用いられる場合、偏光子が視認側に配置される。

実施例

[0201] 以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、および、処理手順などは、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更できる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例により制限的に解釈されるべきものではない。

[0202] <実施例 1 >

(配向層の作製)

厚さ40 μmのセルロースアシレートフィルム（TAC基材；富士フィルム社製、TG40）の表面をアルカリ液で鹼化し、その上に下記の配向膜形成用組成物をワイヤーバーで塗布した。

塗膜が形成された支持体を、60℃の温風で60秒間、さらに、100℃の温風で120秒間乾燥して配向膜を形成し、配向膜付きTACフィルムを得た。

配向膜の膜厚は1 μmであった。

[0203] -----

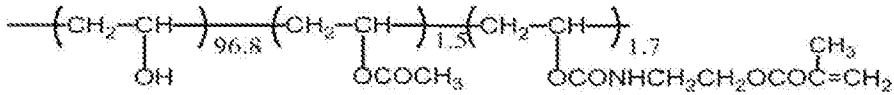
配向膜形成用組成物

・変性ポリビニルアルコールPVA-1	3.80質量部
・IRGACURE 2959	0.20質量部
・水	70質量部
・メタノール	30質量部

[0204] 変性ポリビニルアルコールPVA-1

[0205]

[化18]



[0206] (光吸収異方性膜の作製)

得られた配向膜上に、下記の光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 をワイヤーバーで連続的に塗布し、120℃で60秒間加熱した後、室温(23℃)になるまで冷却した。

次いで、70℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した。

その後、LED灯(中心波長365nm)を用いて、照度200mW/cm²の照射条件で、紫外線を2秒間照射することにより、配向膜の上に光吸収異方性膜を形成した。

光吸収異方性膜の膜厚は4μmであった。

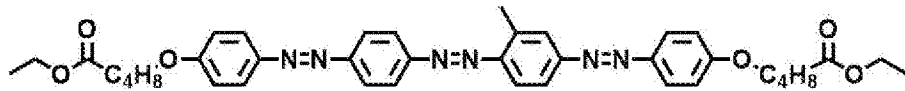
[0207] -----

光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 の組成

・ 二色性物質 D - 1	0.63 質量部
・ 二色性物質 D - 2	0.17 質量部
・ 二色性物質 D - 3	0.28 質量部
・ 二色性物質 D - 4	0.85 質量部
・ 高分子液晶化合物 P - 1	4.93 質量部
・ 棒状液晶化合物 1	3.25 質量部
・ IRGACURE OXE - 02 (BASF 社製)	0.16 質量部
・ 化合物 E - 1	0.12 質量部
・ 化合物 E - 2	0.12 質量部
・ 界面活性剤 F - 1	0.004 質量部
・ シクロペンタノン	80.53 質量部
・ ベンジルアルコール	8.95 質量部

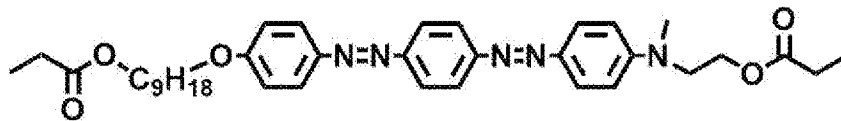
[0208] 二色性物質 D - 1

[0209] [化19]



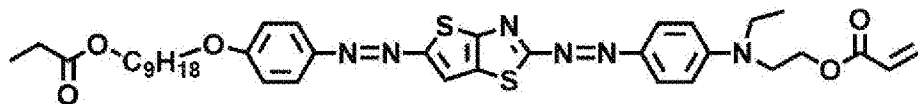
[0210] 二色性物質 D - 2

[0211] [化20]



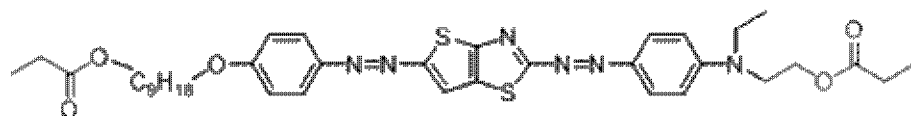
[0212] 二色性物質 D - 3

[0213] [化21]



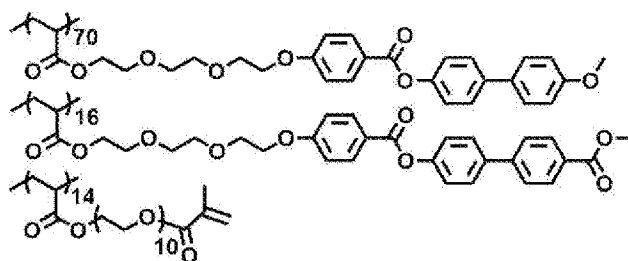
[0214] 二色性物質 D - 4

[0215] [化22]



[0216] 高分子液晶化合物 P - 1

[0217] [化23]



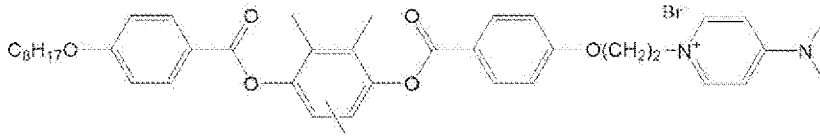
[0218] 棒状液晶化合物 1

[0219] [化24]



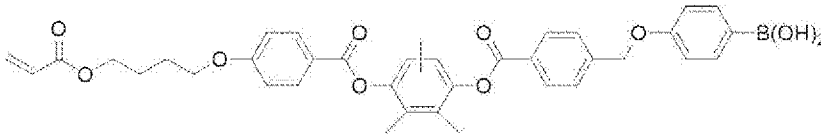
[0220] 化合物 E - 1

[0221] [化25]



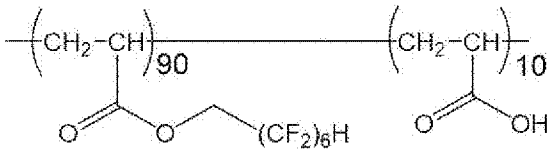
[0222] 化合物 E - 2

[0223] [化26]



[0224] 界面活性剤 F - 1

[0225] [化27]



[0226] 作製した光吸収異方性膜 1 について、AxoScan OPMF-1 (オプトサイエンス社製) を用いて、極角および方位角を振りながら透過率を測定することで、透過率中心軸の方向を測定した。

その結果、光吸収異方性膜 1 の透過率中心軸は、膜の主面に対して垂直であった。

[0227] 作製した光吸収異方性膜 1 について、AxoScan OPMF-1 (オプトサイエンス社製) を用いて、平均偏光度 A を測定したところ、0.85 であった。

また、光吸収異方性膜 1 の主面の法線方向に対して 50° 傾いた方向における波長 650 nm でのレタデーションは、240 nm であった。

また、光吸収異方性膜 1 の主面の法線方向に対して 50° 傾いた方向における波長 550 nm でのレタデーションは、260 nm であった。

また、光吸収異方性膜 1 の主面の法線方向に対して 50° 傾いた方向から波長 450~750 nm の光を入射して偏光度を測定し、最も長波長側にあ

る偏光度の極大値を示す波長を P_{max} とした際に、 P_{max} が波長 600 nm であった。

[0228] (保護層の作製)

得られた光吸収異方性膜 1 の上に、下記の保護層形成用組成物をワイヤーバーで連続的に塗布し、塗膜を形成した。

次いで、塗膜が形成された積層体を 60°C の温風で 60 秒間、さらに 100°C の温風で 120 秒間乾燥して、保護層を形成し、光吸収異方性フィルム P1 を作製した。

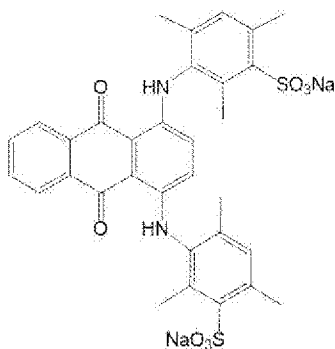
保護層の膜厚は 0.5 μm であった。

保護層形成用組成物

・ 上記変性ポリビニルアルコール PVA-1	3.80 質量部
・ IRGACURE 2959	0.20 質量部
・ 色素化合物 G-1	0.08 質量部
・ 水	70 質量部
・ メタノール	30 質量部

[0229] 色素化合物 G-1

[0230] [化28]



[0231] (Bプレートの作製)

シクロオレフィン樹脂 ARTON G7810 (JSR社) を、100

℃において2時間以上乾燥し、2軸混練押し出し機を用いて、280℃で溶融押し出した。このとき押し出し機とダイの間にスクリーンフィルター、ギアポンプ、リーフディスクフィルターをこの順に配置し、これらをメルト配管で連結し、幅1000mm、リップギャップ1mmのTダイから押し出し、180℃、175℃、170℃に設定した3連のキャストロール上にキャストし、幅900mm、厚み320μmの未延伸フィルム1を得た。

搬送されている上記未延伸フィルム1に対し、以下の方法で、延伸工程および熱固定工程を施した。

(a) 縦延伸

未延伸フィルム1に対し、縦横比(L/W)が0.2であるロール間縦延伸機を用いて搬送しながら下記条件にて縦延伸した。

予熱温度：170℃、延伸温度：170℃、延伸倍率：155%

(b) 横延伸

縦延伸したフィルムに対し、テンターを用いて搬送しながら下記条件にて横延伸した。

予熱温度：170℃、延伸温度：170℃、延伸倍率：80%

[0232] 延伸工程の後に続いて、延伸フィルムをテンタークリップで端部を把持して幅が一定(3%以内の拡大または縮小の範囲)となるように延伸フィルム両端部を保持しながら、下記条件にて熱処理して、熱固定を行った。

熱固定温度：165℃、熱固定時間：30秒

なお、予熱温度、延伸温度および熱固定温度は、放射温度計を用いて、幅方向に5点で測定した値の平均値である。

[0233] 熱固定の後、両端をトリミングし、張力25kg/mで巻き取り、幅1340mm、巻長2000mのフィルムロールを得た。得られた延伸フィルムの波長550nmの面内レタレーションは160nm、波長550nmの厚み方向のレタレーションは390nm、Nz係数は2.9、遅相軸はMD方向、膜厚は80μmであった。これを、Bプレートとした。

[0234] (積層体A1の作製)

国際公開第2015/166991号記載の片面保護膜付偏光板02と同様の方法で、偏光子の厚さが8 μ mで、偏光子の片面がむき出しの偏光板1を作製した。上記偏光板1の偏光子がむき出し面と、上記のように作製したBプレート表面をコロナ処理し、下記のPVA接着剤1を用いて貼合した。又、この時にBプレートの縦延伸方向と偏光子の吸収軸が平行になるように方向を決め接着した。次に、偏光子と接着したBプレートの裏側に、Bプレート表面と作製した光吸収異方性フィルムP1の保護層側の表面をコロナ処理し、下記のPVA接着剤1を用いて貼合し、積層体A1を得た。この時、光吸収異方性膜の透過率中心軸とフィルム面の法線を包含する平面と、偏光子の吸収軸がなす角は90°であった。

[0235] (PVA接着剤1の調製)

アセトアセチル基を含有するポリビニルアルコール系樹脂（平均重合度：1200，ケン化度：98.5モル%，アセトアセチル化度：5モル%）100部に対し、メチロールメラミン20部を、30℃の温度条件下に、純水に溶解し、固形分濃度3.7%に調整した水溶液を調製した。

[0236] (画像表示装置B1の作製)

有機ELパネル（有機EL表示素子）搭載のSAMSUNG社製GALAXY S4を分解し、有機EL表示装置から、円偏光板付きタッチパネルを剥離し、さらにタッチパネルから円偏光板を剥がし、有機EL表示素子、タッチパネルおよび円偏光板をそれぞれ単離し、単離した円偏光板を有機EL表示素子と再度貼合した。さらに再貼合した円偏光板の上に積層体A1を、市販の粘着剤（綜研化学社製、SK2057）を使用して積層した。この際、円偏光板中の偏光子と積層体A1の偏光子の透過軸が平行になるように積層した。以上により画像表示装置B1を作製した。なお、画像表示装置B1中においては、光吸収異方性膜がBプレートよりも視認側に配置されていた。

[0237] (画像評価装置の作製および映り込み画像の評価)

作製した画像表示装置B1を用いて、アクリル板に対する映り込み像を評

価するために、図8および9のような映り込み画像評価装置を作製した。

画像表示装置B1(20)の全面に白色の画像(R256、G256、B256)を表示させた状態で、アクリル板22表面に映り込んだ画像の色相を官能評価により色味(赤味、緑味、青味)と明るさを評価した。

この時、映り込み像を観察する方向は、図8および9に示すように、画像表示装置B1(20)の中心からアクリル板22の正面方向に伸ばした直線に対して約30°の角度(θ1)をつけた斜め方向で、かつ、アクリル板22の平面に対して約20°の角度(θ2)をつけた斜め上方から観察を行うようにした。

なお、アクリル板22は、画像表示装置B1(20)の表面に対して45°傾いていた。つまり、θ3は45°であった。

AA: 画像の色味を感じず、映り込みが気にならない。

A: 画像の色味は略ニュートラルで、ほとんど画像が気にならない。

B: 画像が緑味を帯びていて、少し画像が気になるが許容内。

C: 画像が強く赤味帯びていて、許容範囲外。

D: 画像の映り込み像が明るく、許容範囲外。

[0238] <実施例2>

実施例1の作製において、光吸収異方性膜形成用組成物P1の代わりに下記の光吸収異方性膜形成用組成物P2を、ワイヤーバーで連続的に塗布し、120℃で60秒間加熱した後、室温(23℃)になるまで冷却し、続いて80℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した以外は、実施例1と同様にして、画像表示装置B2を作製し、評価を行った。

[0239] -----

光吸収異方性膜形成用組成物P2の組成

- ・二色性物質D-1 0.63質量部
- ・二色性物質D-2 0.17質量部
- ・二色性物質D-4 1.13質量部

・高分子液晶化合物 P-1	4.93 質量部
・棒状液晶化合物 1	3.25 質量部
・IRGACUREOXE-02 (BASF社製)	0.16 質量部
・化合物 E-1	0.12 質量部
・化合物 E-2	0.12 質量部
・界面活性剤 F-1	0.004 質量部
・シクロペンタノン	80.53 質量部
・ベンジルアルコール	8.95 質量部

[0240] <実施例 3>

実施例 1 の作製において、光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 を、ワイヤーバーで連続的に塗布し、120℃で60秒間加熱した後、室温(23℃)になるまで冷却し、続いて80℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した以外は、実施例 1 と同様にして光吸収異方性膜を作製した。塗布時、塗布量を光吸収異方性膜の膜厚を3.5 μmになるように調整した。続いて、実施例 1 と同様にして、画像表示装置 B 3 を作製し、評価を行った。

[0241] <実施例 4>

実施例 1 の作製において、光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 を、ワイヤーバーで連続的に塗布し、120℃で60秒間加熱した後、室温(23℃)になるまで冷却し、続いて85℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した以外は、実施例 1 と同様にして光吸収異方性膜を作製した。塗布時、塗布量を光吸収異方性膜の膜厚を5 μmになるように調整した。続いて、実施例 1 と同様にして、画像表示装置 B 4 を作製し、評価を行った。

[0242] <実施例 5>

実施例 1 の作製において、光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 の代わりに下記の光吸収異方性膜形成用組成物 P 3 を、ワイヤーバーで連続的に塗布し、120℃で60秒間加熱した後、室温(23℃)になるまで冷却し、続いて85℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した以外は、実施例 1 と

同様にして光吸収異方性膜を作製した。塗布時、塗布量を光吸収異方性膜の膜厚を2 μmになるように調整した。続いて、実施例1と同様にして、画像表示装置B5を作製し、評価を行った。

[0243] -----

光吸収異方性膜形成用組成物P3の組成

・二色性物質D-1	0.88質量部
・二色性物質D-2	0.11質量部
・二色性物質D-3	1.13質量部
・高分子液晶化合物P-1	1.77質量部
・棒状液晶化合物1	1.17質量部
・IRGACUREOXE-02 (BASF社製)	0.08質量部
・化合物E-1	0.06質量部
・化合物E-2	0.06質量部
・界面活性剤F-1	0.002質量部
・シクロペンタノン	87.64質量部
・ベンジルアルコール	7.11質量部

[0244] <実施例6>

実施例2の作製において、下記ネガティブCプレートに相当する光学フィルムQ1を片面保護膜付偏光板の保護膜がある面側に、市販の粘着剤（綜研化学社製、SK2057）を使用して貼合した以外は、実施例2と同様にして、画像表示装置B6を作製し、評価を行った。

[0245] (光学フィルムQ1の作製)

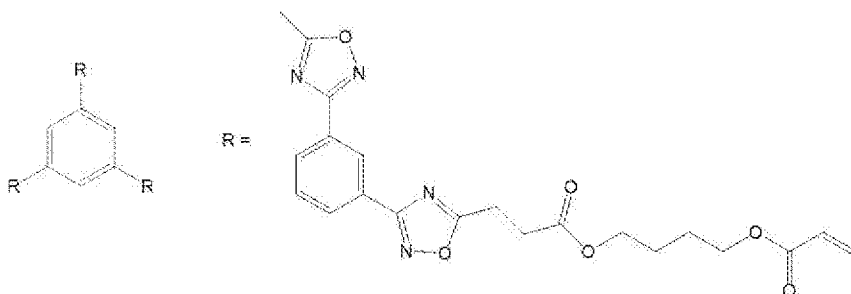
下記のネガティブCプレート形成用組成物を調製し、均一な溶液を得た。

ネガティブCプレート形成用組成物

ディスコチック液晶化合物CA-1	80質量部
ディスコチック液晶化合物CA-2	20質量部
ディスコチック液晶化合物DB-1	5.6質量部
重合性モノマーCS1	5.6質量部
ポリマーCC-1	0.2質量部
重合開始剤（イルガキュア-907、BASF社製）	3質量部
トルエン	170質量部
メチルエチルケトン	73質量部

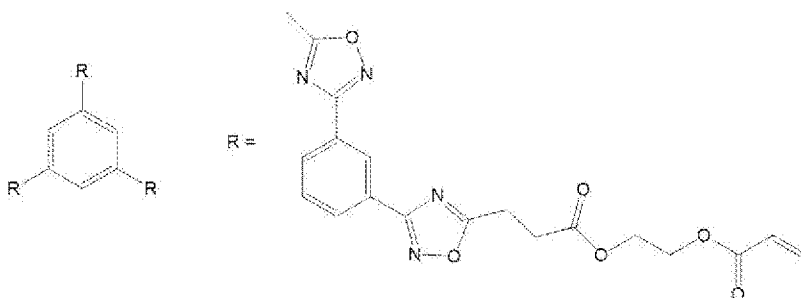
[0246] ディスコチック液晶化合物CA-1（1, 3, 5置換ベンゼン型重合性ディスコチック液晶化合物）

[0247] [化29]



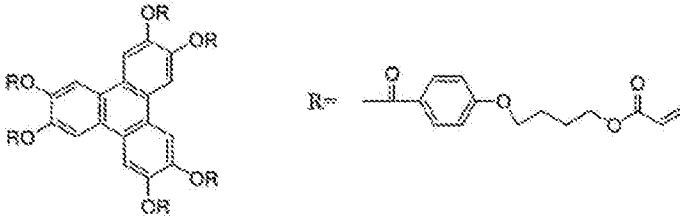
[0248] ディスコチック液晶化合物CA-2（1, 3, 5置換ベンゼン型重合性ディスコチック液晶化合物）

[0249] [化30]



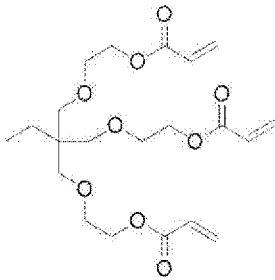
[0250] ディスコチック液晶化合物CB-1（重合性のトリフェニレン型ディスコチック液晶化合物）

[0251] [化31]



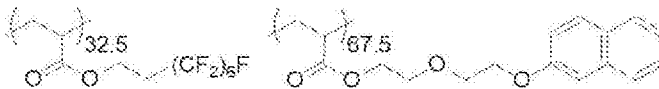
[0252] 重合性モノマーCS1

[0253] [化32]



[0254] ポリマーCC-1（以下化学構造式の共重合比率は質量%で記載している。）

[0255] [化33]



[0256] 支持体として、市販のセルローストリアセテートフィルム（フジタック ZRD40、富士フィルム（株）製）に鹼化処理を施すことなく使用した。支持体の表面に上記のネガティブCプレート形成用組成物を塗工し、室温から100℃に連続的に加温する工程で溶媒を乾燥させ、100℃の乾燥ゾーンで塗工層をさらに約90秒間加熱し、その後、60℃に降温させてから大気下で300mJ/cm²のUV露光を行って、ネガティブCプレートを含む光学フィルムQ1を得た。室温まで放冷後、配向状態を観察すると、ディスコチック液晶化合物が欠陥なく水平配向していることが分かった。ネガティブCプレートの波長550nmにおける厚み方向のレタレーションは400nm、波長550nmにおける面内レタレーションは1nmであった。また、波長650nmにおける厚み方向のレタレーションは390nm、波長650nmにおける面内レタレーションは1nmであった。

[0257] <実施例 7 >

実施例 1 の作製において、光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 の代わりに下記の光吸収異方性膜形成用組成物 P 4 を、ワイヤーバーで連続的に塗布し、120℃で60秒間加熱した後、室温（23℃）になるまで冷却し、続いて85℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した以外は、実施例 1 と同様にして光吸収異方性膜を作製した。塗布時、塗布量を光吸収異方性膜の膜厚を3μmになるように調整した。続いて、実施例 6 と同様にして、ネガティブCプレートに相当する光学フィルム Q 1 を片面保護膜付偏光板の保護膜がある面側に、市販の粘着剤（綜研化学社製、SK2057）を使用して貼合し、画像表示装置 B 7 を作製し、評価を行った。

[0258] -----

光吸収異方性膜形成用組成物 P 4 の組成

・二色性物質 D - 1	0.88 質量部
・二色性物質 D - 2	0.11 質量部
・二色性物質 D - 3	1.13 質量部
・高分子液晶化合物 P - 1	3.06 質量部
・棒状液晶化合物 1	1.56 質量部
・IRGACURE OXE - 02 (BASF 社製)	0.11 質量部
・化合物 E - 1	0.08 質量部
・化合物 E - 2	0.08 質量部
・界面活性剤 F - 1	0.003 質量部
・シクロペンタノン	86.01 質量部
・ベンジルアルコール	6.97 質量部

[0259] <比較例 1 >

実施例 1 の作製において、光吸収異方性膜形成用組成物 P 1 の代わりに下記の光吸収異方性膜形成用組成物 P 5 を、ワイヤーバーで連続的に塗布し、

120℃で60秒間加熱した後、室温（23℃）になるまで冷却し、続いて85℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した以外は、実施例1と同様にして光吸収異方性膜を作製した。塗布時、塗布量を光吸収異方性膜の膜厚を3.5μmになるように調整した。続いて、実施例1と同様にして、画像表示装置B8を作製し、評価を行った。

[0260] -----

光吸収異方性膜形成用組成物P5の組成

・二色性物質D-1	0.63質量部
・二色性物質D-2	0.17質量部
・二色性物質D-3	1.13質量部
・高分子液晶化合物P-1	4.93質量部
・棒状液晶化合物1	3.25質量部
・IRGACUREOXE-02（BASF社製）	0.16質量部
・化合物E-1	0.12質量部
・化合物E-2	0.12質量部
・界面活性剤F-1	0.004質量部
・シクロペンタノン	80.53質量部
・ベンジルアルコール	8.95質量部

[0261] <比較例2>

比較例1の作製において、光吸収異方性膜形成用組成物P5の塗布量を調整し、光吸収異方性膜の膜厚が2μmになるように調整した以外は、比較例1と同様にして、画像表示装置B9を作製し、評価を行った。

[0262] 表1中、「位相差」欄の「650nm」欄は、光吸収異方性膜の主面の法線方向に対して50°傾いた方向における波長650nmでのレタデーション（nm）を表す。

表1中、「位相差」欄の「550nm」欄は、光吸収異方性膜の主面の法

線方向に対して50°傾いた方向における波長550nmでのレタレーション(nm)を表す。

表1中、「偏光度極大波長」欄は、光吸収異方性膜の主面の法線方向に対して50°傾いた方向から波長450~750nmの光を入射して偏光度を測定し、最も長波長側にある偏光度の極大値を示す波長(nm)を表す。

なお、各実施例で得られた光吸収異方性膜の透過率中心軸は、膜の主面に対して垂直であった。

[0263] [表1]

表1		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2
平均偏光度		0.85	0.85	0.80	0.95	0.85	0.85	0.85	0.9	0.70
位相差	650nm	240nm	230nm	240nm	240nm	200nm	230nm	225nm	330nm	160nm
	550nm	260nm	140nm	230nm	230nm	80nm	140nm	120nm	160nm	60nm
偏光度極大波長		600nm	600nm	630nm	630nm	580nm	600nm	580nm	580nm	580nm
二色性物質と液晶化合物との合計量に対する二色性物質の割合(質量%)		19%	19%	19%	19%	42%	19%	31%	19%	19%
Cプレート有無		無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り	無し	無し
映り込み評価		B	A	B	A	AA	AA	AA	C	D

[0264] 表1に示すように、本発明の光吸収異方性膜は、所望の効果を示した。

なかでも、実施例1と2との比較より、要件A2を満たす場合、より効果が優れることが確認された。

実施例1と3とを比較すると、実施例3にほうが平均偏光度が0.85以上ではないため、本来効果がやや劣るが、要件A3を満たすため、実施例1と同様の評価となっている。

実施例1と5との比較より、液晶化合物および二色性物質の合計含有量に対する二色性物質の含有量が30質量%以上である場合、より効果が優れることが確認された。

実施例2と6と比較より、Cプレートが使用される場合、より効果が優れることが確認された。

符号の説明

- [0265] 10A, 10B 光吸収異方性膜
- 20 画像表示装置

- 2 2 アクリル板
- 1 0 0 画像表示素子
- 1 0 2 従来の光吸収異方性膜
- 1 0 4 画像表示装置
- 1 0 6 フロントガラス

請求の範囲

[請求項1] 液晶化合物および二色性物質を含む組成物を用いて形成された光吸収異方性膜であって、

前記光吸収異方性膜は対向する2つの主面を有し、

前記光吸収異方性膜の前記主面の法線方向と前記光吸収異方性膜の透過率中心軸とのなす角度が $0 \sim 45^\circ$ であり、

前記角度が 0° の場合には、以下の要件A1を満たし、

前記角度が 0° 以外の場合には、以下の要件B1を満たす、光吸収異方性膜。

要件A1：前記法線方向に対して 50° 傾いた方向から波長 450 nm の光を入射して測定される偏光度と、前記法線方向に対して 50° 傾いた方向から波長 550 nm の光を入射して測定される偏光度と、前記法線方向に対して 50° 傾いた方向から波長 650 nm の光を入射して測定される偏光度との平均偏光度Aが 0.80 以上であり、

前記法線方向に対して 50° 傾いた方向における波長 650 nm でのレタレーションが 250 nm 未満である。

要件B1：前記透過率中心軸に対して前記法線方向側に 50° 傾けた方向から波長 450 nm の光を入射して測定される偏光度と、前記透過率中心軸に対して前記法線方向側に 50° 傾けた方向から波長 550 nm の光を入射して測定される偏光度と、前記透過率中心軸に対して前記法線方向側に 50° 傾けた方向から波長 650 nm の光を入射して測定される偏光度との平均偏光度Bが 0.80 以上であり、

前記透過率中心軸に対して前記法線方向側に 50° 傾けた方向における波長 650 nm でのレタレーションが 250 nm 未満である。

[請求項2] 前記角度が 0° の場合には、以下の要件A2を満たし、

前記角度が 0° 以外の場合には、以下の要件B2を満たす、請求項1に記載の光吸収異方性膜。

要件A2：前記法線方向に対して 50° 傾いた方向における波長 55

0 nmでのレタレーションが220 nm未満である。

要件B2：前記透過率中心軸に対して前記法線方向側に50°傾けた方向における波長550 nmでのレタレーションが220 nm未満である。

[請求項3]

前記角度が0°の場合には、以下の要件A3を満たし、

前記角度が0°以外の場合には、以下の要件B3を満たす、請求項1に記載の光吸収異方性膜。

要件A3：前記法線方向に対して50°傾いた方向から波長450～750 nmの光を入射して偏光度を測定し、最も長波長側にある偏光度の極大値を示す波長をPmaxとした際に、Pmaxが波長610 nm超である。

要件B3：前記透過率中心軸に対して前記法線方向側に50°傾けた方向から波長450～750 nmの光を入射して偏光度を測定し、最も長波長側にある偏光度の極大値を示す波長をPmaxとした際に、Pmaxが波長610 nm超である。

[請求項4]

前記角度が0°の場合には、以下の要件A4を満たし、

前記角度が0°以外の場合には、以下の要件B4を満たす、請求項1に記載の光吸収異方性膜。

要件A4：前記平均偏光度Aが、0.90超である。

要件B4：前記平均偏光度Bが、0.90超である。

[請求項5]

前記液晶化合物および前記二色性物質の合計含有量に対する前記二色性物質の含有量が、30質量%以上である、請求項1に記載の光吸収異方性膜。

[請求項6]

請求項1～5のいずれか1項に記載の光吸収異方性膜と、Cプレートとを含む、光学フィルム。

[請求項7]

請求項1～5のいずれか1項に記載の光吸収異方性膜と、Bプレートとを含む、光学フィルム。

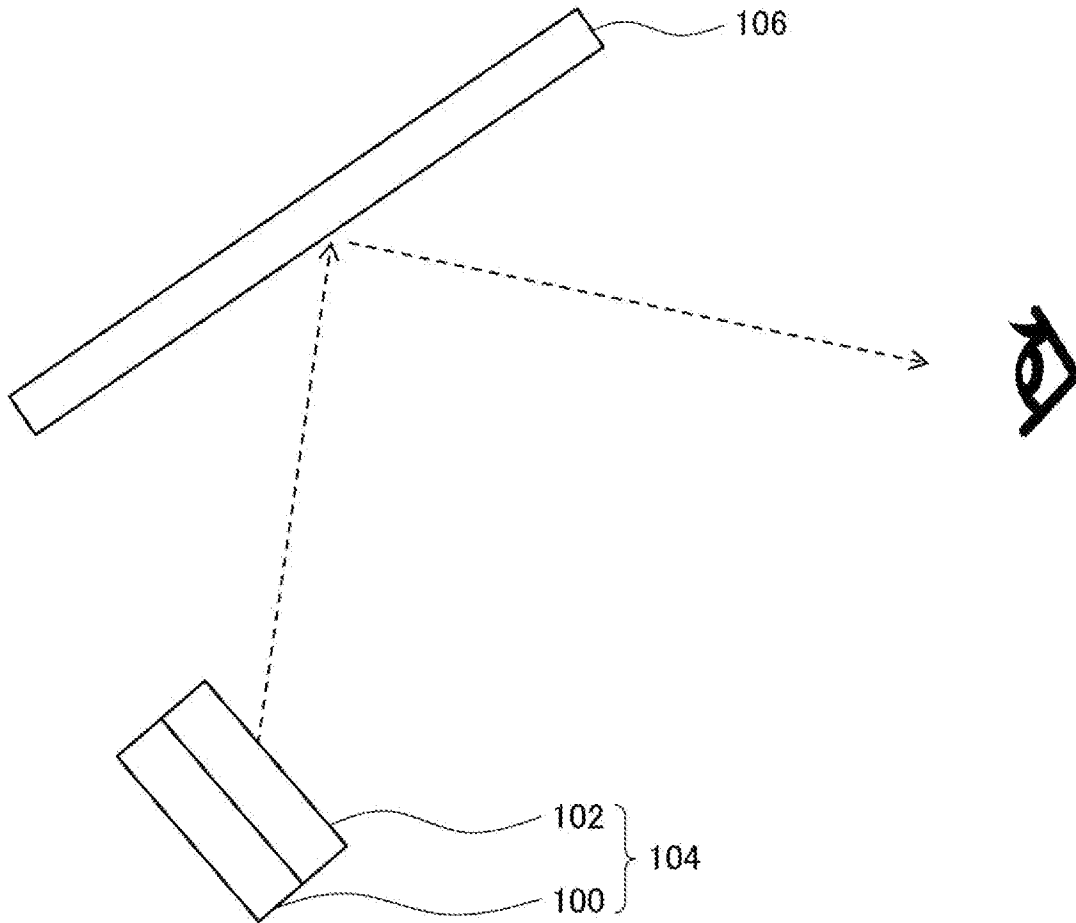
[請求項8]

請求項1～5のいずれか1項に記載の光吸収異方性膜を含む、画像

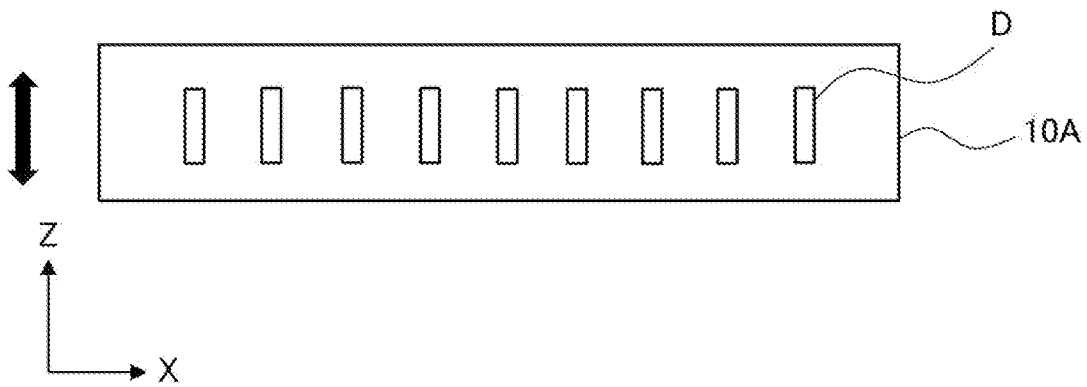
表示装置。

[請求項9] 請求項6または7に記載の光学フィルムを含む、画像表示装置。

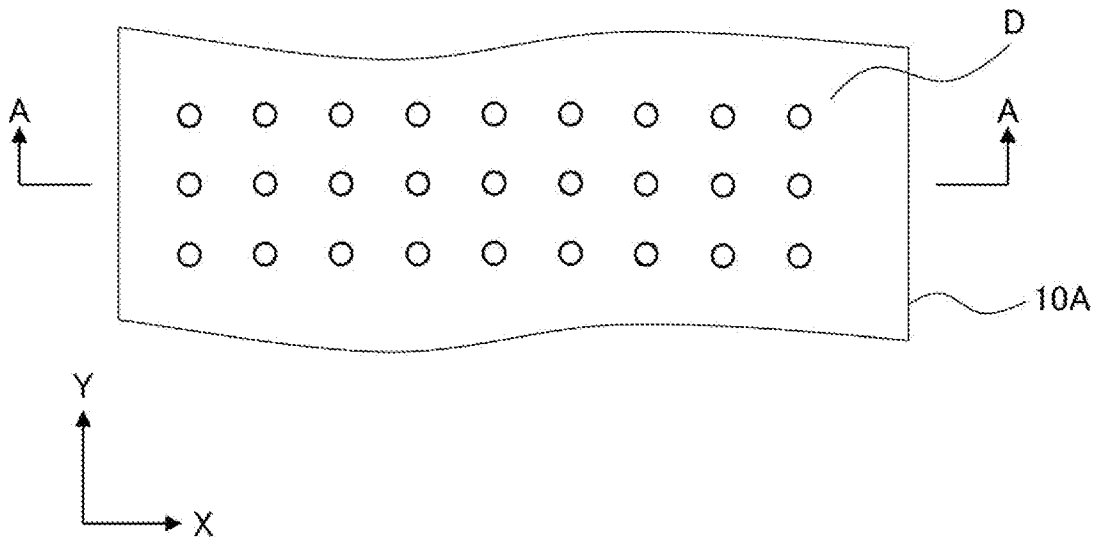
[図1]



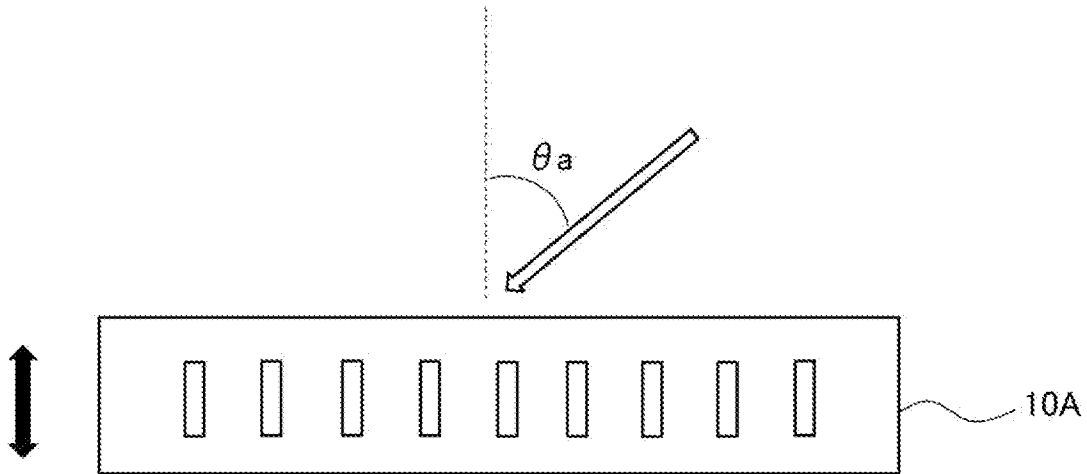
[図2]



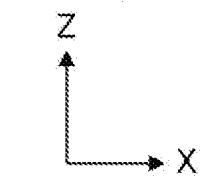
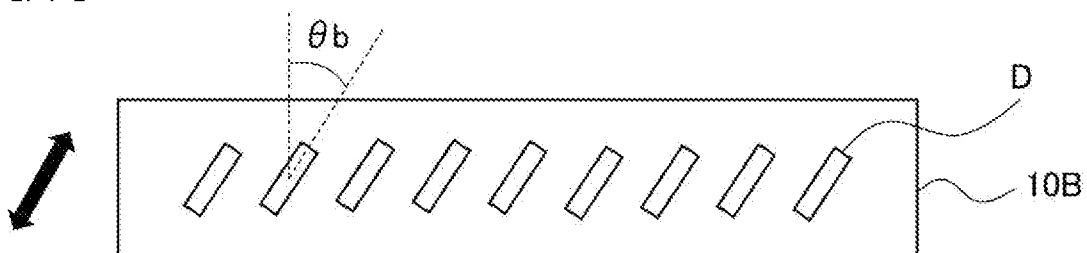
[図3]



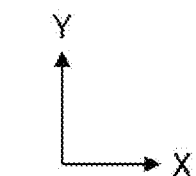
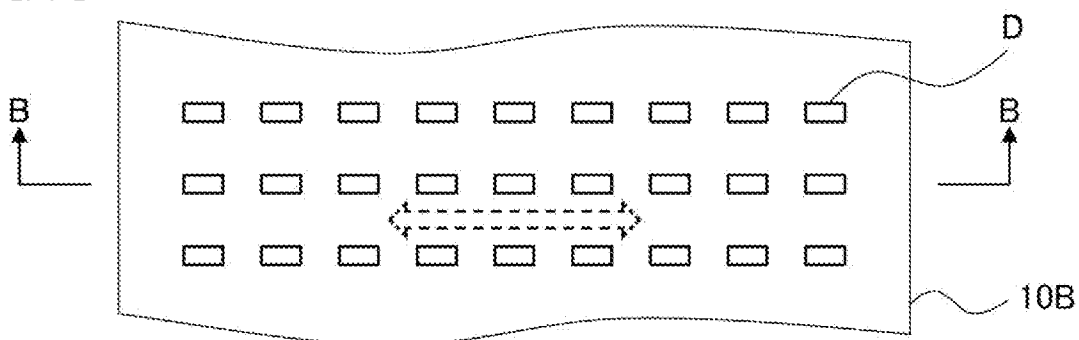
[図4]



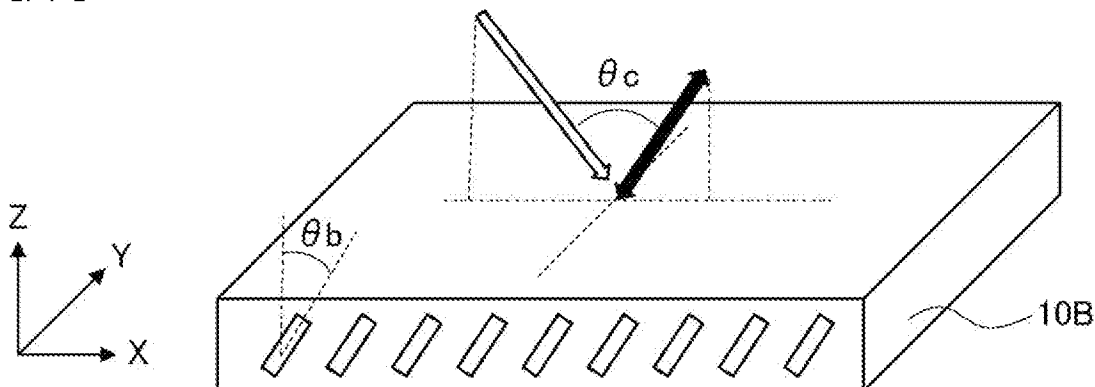
[図5]



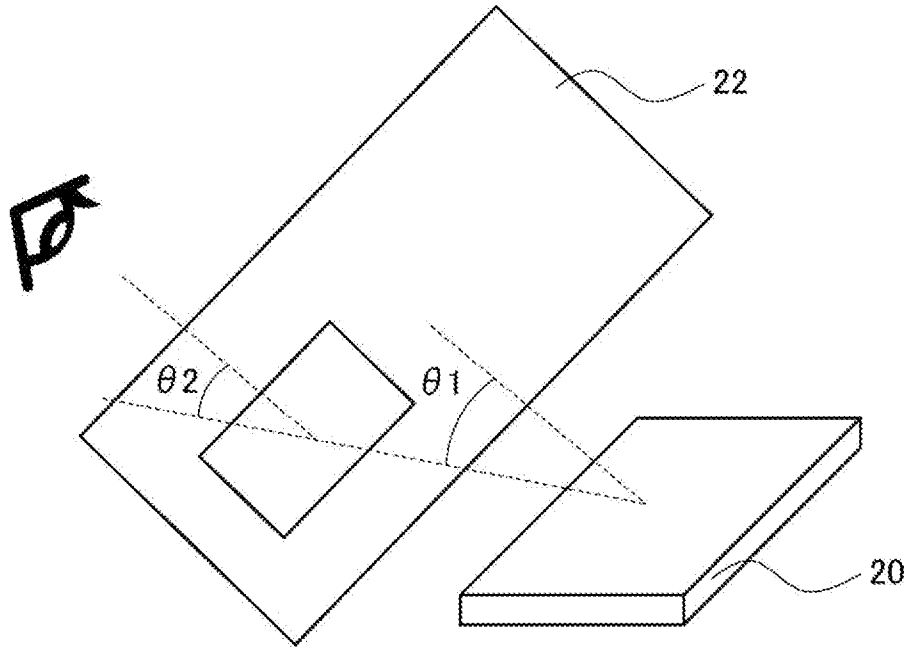
[図6]



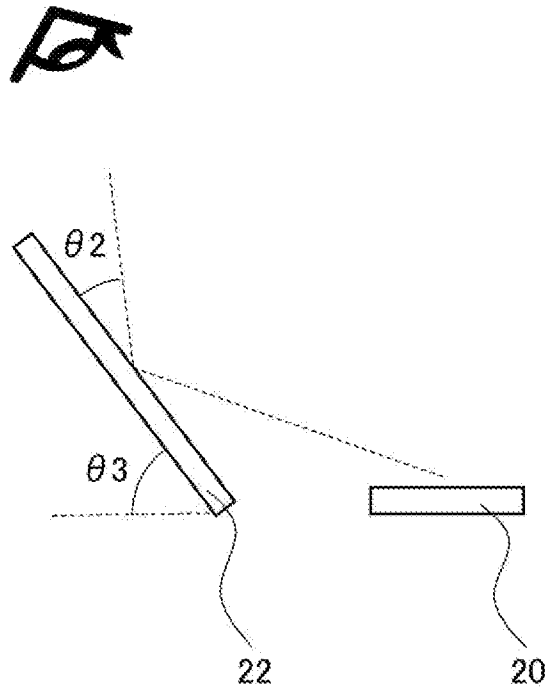
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/024338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02B 5/30</i> (2006.01)i; <i>G02F 1/1335</i> (2006.01)i; <i>G02F 1/13363</i> (2006.01)i; <i>G09F 9/00</i> (2006.01)i; <i>H01L 27/32</i> (2006.01)i; <i>H01L 51/50</i> (2006.01)i; <i>H05B 33/02</i> (2006.01)i FI: G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363; G09F9/00 313; H01L27/32; H05B33/02; H05B33/14 A		
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) G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363; G09F9/00; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X	JP 2009-145776 A (NITTO DENKO CORP) 02 July 2009 (2009-07-02) paragraphs [0025], [0073], [0076], [0106], [0129]-[0130]	1-9
X	JP 2018-22153 A (FUJIFILM CORP) 08 February 2018 (2018-02-08) paragraphs [0019], [0025]-[0030], [0044], [0056]-[0061], [0090]-[0091]	1-2, 5-6, 8-9
A		3-4, 7
A	JP 2020-122854 A (HAYASHI TELEMPU CO., LTD.) 13 August 2020 (2020-08-13) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2010/101141 A1 (HAYASHI TELEMPU CO., LTD.) 10 September 2010 (2010-09-10) entire text, all drawings	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 July 2022		Date of mailing of the international search report 09 August 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/024338

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-145776 A	02 July 2009	US 2009/0153783 A1 paragraphs [0042], [0089], [0092], [0123], [0146]	
JP 2018-22153 A	08 February 2018	(Family: none)	
JP 2020-122854 A	13 August 2020	(Family: none)	
WO 2010/101141 A1	10 September 2010	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G02B 5/30(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/13363(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/02(2006.01)i FI: G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363; G09F9/00 313; H01L27/32; H05B33/02; H05B33/14 A</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363; G09F9/00; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/02</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2009-145776 A（日東電工株式会社）02.07.2009（2009 - 07 - 02） [0025], [0073], [0076], [0106], [0129]-[0130]</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2018-22153 A（富士フイルム株式会社）08.02.2018（2018 - 02 - 08） [0019], [0025]-[0030], [0044], [0056]-[0061], [0090]-[0091]</td> <td>1-2, 5-6, 8-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3-4, 7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-122854 A（林テレンプ株式会社）13.08.2020（2020 - 08 - 13） 全文全図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2010/101141 A1（林テレンプ株式会社）10.09.2010（2010 - 09 - 10） 全文全図</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の 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 請求項の番号	X	JP 2009-145776 A（日東電工株式会社）02.07.2009（2009 - 07 - 02） [0025], [0073], [0076], [0106], [0129]-[0130]	1-9	X	JP 2018-22153 A（富士フイルム株式会社）08.02.2018（2018 - 02 - 08） [0019], [0025]-[0030], [0044], [0056]-[0061], [0090]-[0091]	1-2, 5-6, 8-9	A		3-4, 7	A	JP 2020-122854 A（林テレンプ株式会社）13.08.2020（2020 - 08 - 13） 全文全図	1-9	A	WO 2010/101141 A1（林テレンプ株式会社）10.09.2010（2010 - 09 - 10） 全文全図	1-9
引用文献の 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 請求項の番号																		
X	JP 2009-145776 A（日東電工株式会社）02.07.2009（2009 - 07 - 02） [0025], [0073], [0076], [0106], [0129]-[0130]	1-9																		
X	JP 2018-22153 A（富士フイルム株式会社）08.02.2018（2018 - 02 - 08） [0019], [0025]-[0030], [0044], [0056]-[0061], [0090]-[0091]	1-2, 5-6, 8-9																		
A		3-4, 7																		
A	JP 2020-122854 A（林テレンプ株式会社）13.08.2020（2020 - 08 - 13） 全文全図	1-9																		
A	WO 2010/101141 A1（林テレンプ株式会社）10.09.2010（2010 - 09 - 10） 全文全図	1-9																		
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																				
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																				
<p>国際調査を完了した日</p> <p>28.07.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>09.08.2022</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>中村 説志 20 3206</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3271</p>																			

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/024338

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-145776 A	02.07.2009	US 2009/0153783 A1 [0042], [0089], [0092], [0123], [0146]	
JP 2018-22153 A	08.02.2018	(ファミリーなし)	
JP 2020-122854 A	13.08.2020	(ファミリーなし)	
WO 2010/101141 A1	10.09.2010	(ファミリーなし)	