

(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
2022年6月30日(30.06.2022)



(10) 国際公開番号

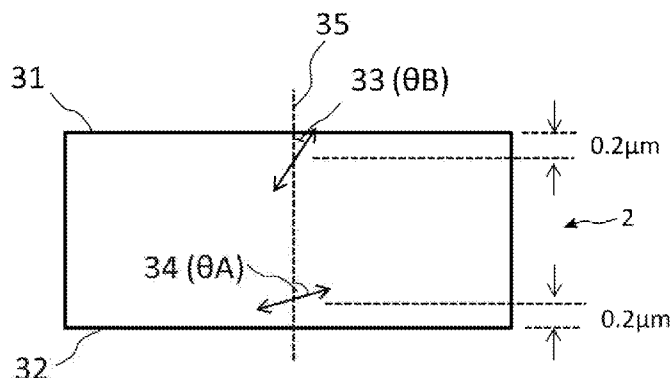
WO 2022/138548 A1

- (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/JP2021/046988
- (22) 国際出願日: 2021年12月20日(20.12.2021)
- (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 2020-211521 2020年12月21日(21.12.2020) 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: 吉成 伸一 (YOSHINARI Shinichi); 〒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). 柴田 直也 (SHIBATA 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). 星野 渉 (HOSHINO Wataru); 〒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 (ITO 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,

(54) Title: LIGHT ABSORBING ANISOTROPIC FILM, VIEWING ANGLE CONTROL SYSTEM, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光吸収異方性フィルム、視角制御システムおよび画像表示装置

[図5]



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing: a light absorbing anisotropic film capable of displaying a bright, clear image in a desired direction and hiding the image in other directions in an image display device; a viewing angle control system using said light absorbing anisotropic film; and an image display device using the same. This problem is solved by a light absorbing anisotropic film, which has a light absorbing anisotropic layer including a liquid crystal compound and an organic dichroic substance, and in which the difference between an angle θA and an angle θB is 15° or less, the angle θA being 5° or more and less than 45° , wherein: θA is an angle formed by the normal of the light absorbing anisotropic layer and an orientation direction of a light absorption axis of the organic dichroic substance in one surface of the light absorbing anisotropic layer; and θB is an angle formed by the normal of the light absorbing anisotropic layer and the orientation direction of the light absorption axis of the dichroic substance on the other surface of the light absorbing anisotropic layer.

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, IR, IS, IT, 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))

(57) 要約: 画像表示装置において、所望の方向からは明るく鮮明な画像を表示でき、それ以外の方向からは画像を見えなくできる光吸収異方性フィルム、これを用いる視角制御システム、および、これを用いる画像表示装置の提供を課題とする。液晶化合物および有機二色性物質を含む光吸収異方性層を有し、光吸収異方性層の一方の表面における有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と光吸収異方性層の法線とがなす角度を θA 、光吸収異方性層の他方の表面における二色性物質の光吸収軸の配向方向と光吸収異方性層の法線とがなす角度を θB として、角度 θA と角度 θB との差が 15° 以下で、角度 θA が 5° 以上 45° 未満である光吸収異方性フィルムにより、課題を解決する。

明 細 書

発明の名称：

光吸収異方性フィルム、視角制御システムおよび画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、視角制御用の光吸収異方性フィルム、この光吸収異方性フィルムを用いる視角制御システム、および、この視角制御システムを用いる画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] カーナビゲーションシステム等の車載用ディスプレイを用いる場合、表示画面から上方向に出射される光がフロントガラスなどに映り込み、運転時に妨げになるという問題がある。

このような問題を解決する目的で、例えば、特許文献1には、面内に吸収軸を有する第1偏光子と、法線方向に対して有機二色性物質の吸収軸を 0° ～ 45° に配向させた第2偏光子（光吸収異方性層）とを併用する方法が提案されている。ここで、第1偏光子は、液晶表示装置における視認側の偏光子を使用できる。

この方法では、特定方向への画像からの光のみを透過させ、それ以外の角度への光の透過を遮断することにより、所望の方向の観察者からは画像を観察することはできるが、それ以外の、例えば窓ガラスのある方向からは画像が映らないようにすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4902516号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、上記の視角制御方法は、画像が見えるようにしたい方向から観察した時の光透過率が不足して十分な視認性が得られない一方で、それ以外

の方向から観察した時、すなわち画面が見えなくなるようにしたい方向の光透過率が十分に低下していない為、画面を十分に遮蔽しきれない問題がある。

[0005] 例えば、車載用途において、ドライバーまたは助手席の人員の方向など、画面を正確に素早く視認して情報を得たい方向からは画面が見えづらく、一方、窓ガラスへの映り込みを無くしたい方向からは画像が見えてしまい、映り込み防止効果が不十分となってしまう。これは車載用ディスプレイシステムとしては、安全な運転をさまたげる重大な問題点となってしまう。

[0006] そこで本発明は、画像表示装置において、所望の方向からは十分に明るく見やすい画像を提供し、それ以外の方向からは、画像の光を遮断し、車載用途等における窓ガラスへの映り込みを十分に制限することを可能にする光吸収異方性フィルム、この光吸収異方性フィルムを用いる視角制御システム、および、この視角制御システムを用いる画像表示装置を提供することを課題とする。

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達成することができることを見出した。

- [0008] (1) 光吸収異方性層を有する光吸収異方性フィルムであり、
光吸収異方性層が液晶化合物および有機二色性物質を含み、
光吸収異方性層の一方の表面における有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と光吸収異方性層の法線とがなす角度を θA 、光吸収異方性層の他方の表面における二色性物質の光吸収軸の配向方向と光吸収異方性層の法線とがなす角度を θB とすると、
角度 θA と角度 θB との差が 15° 以下であり、かつ、角度 θA が 5° 以上 45° 未満である、光吸収異方性フィルム。
- (2) 角度 θA と角度 θB との差が 5° 以下である、(1)に記載の光吸収異方性フィルム。
- (3) 角度 θA と角度 θB との差が 2° 以下である、(1)または(2)

）に記載の光吸収異方性フィルム。

（４） 有機二色性物質の光吸収異方性層の全固形分質量に対する比率が５質量％以上である、（１）～（３）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（５） 有機二色性物質の光吸収異方性層の全固形分質量に対する比率が１５質量％以上である、（１）～（３）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（６） 有機二色性物質が、吸収ピーク波長の異なる３種類以上の有機二色性物質の混合物からなる、（１）～（５）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（７） 液晶化合物が、高分子液晶化合物を含む、（１）～（６）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（８） 液晶化合物が、重合性液晶化合物の重合体である、（１）～（７）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（９） 重合性液晶化合物が、棒状液晶化合物を含む、（８）に記載の光吸収異方性フィルム。

（１０） 重合性液晶化合物が、スメクチック相を示す液晶化合物を含む、（８）または（９）に記載の光吸収異方性フィルム。

（１１） 光吸収異方性層に隣接して配向用液晶層を有し、

配向用液晶層は、一方の表面側から他方の表面側に向かって、厚さ方向の配向方向が連続的に変化する、ハイブリット配向した重合性液晶化合物を固定してなる層である、（１）～（１１）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（１２） 光吸収異方性層の液晶化合物が、重合性液晶化合物の重合体であり、

光吸収異方性層で使用されている重合性液晶化合物と、配向用液晶層中で使用されている重合性液晶化合物とが、同じ重合性液晶化合物である、（１１）に記載の光吸収異方性フィルム。

(13) 配向用液晶層の厚さが $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ である、(11)または(12)に記載の光吸収異方性フィルム。

(14) 配向用液晶層の光吸収異方性層とは反対側に隣接して、ポリビニルアルコールまたはポリイミドからなる配向層を有する、(11)～(13)のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

(15) 偏光子と、(1)～(14)のいずれかに記載の光吸収異方性フィルムとを有する、視角制御システム。

(16) 表示パネルの少なくとも一方の主面に、(15)に記載の視角制御システムが配置されている、画像表示装置。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、車載用ディスプレイなどに使用した時に、窓ガラス等への画像の映り込みを十分に抑制しながら、ドライバーなどへは明るく視認しやすい画像を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の液晶表示装置の実施形態の例を示す模式的な断面図である。

[図2]図2は、本発明の光吸収異方性フィルムの実施形態の例を示す模式的な断面図である。

[図3]図3は、本発明の光吸収異方性フィルムの内部における、液晶化合物と二色性物質の配向方向を示す、概念的な断面図である。

[図4]図4は、本発明の画像表示装置内における、光吸収異方性層の透過率中心軸の方向と、偏光子の吸収軸の位置関係を示す図である。

[図5]図5は、本発明の光吸収異方性フィルムの内部における光吸収異方性層の断面と、支持体側界面近傍における二色性物質の光吸収軸の方向 θA と、空気側界面近傍における二色性物質の光吸収軸の方向 θB の関係を示す図である。

[図6]図6は、実施例において光吸収異方性層の光吸収軸方向を確認するための切片作製を説明する図である。

[図7]図7は、実施例において光吸収異方性層の光吸収軸方向を確認するための切片を偏光顕微鏡観察を行う際の模式図である。

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。

また、本明細書において、平行、直交とは厳密な意味での平行、直交を意味するのではなく、平行または直交から $\pm 5^\circ$ の範囲を意味する。

さらに、本明細書において、「(メタ)アクリレート」は、「アクリレートおよびメタクリレートのいずれか一方または双方」の意味で使用される。

[0012] また、本明細書において、液晶性組成物、液晶化合物とは、硬化等により、もはや液晶性を示さなくなったものも概念として含まれる。

[0013] <画像表示装置>

本発明における画像表示装置は、液晶表示装置のほか、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、および、その他の表示装置を使用することができるが、ここではその一例として、液晶表示装置を例にとって説明を行う。

図1に示すように、本発明の液晶表示装置100は、視認側から、少なくとも、光吸収異方性フィルム101と、視認側偏光子102と、液晶セル103と、バックライト側偏光子104と、バックライト105とを、この順に備える液晶表示装置である。

光吸収異方性フィルム101は、本発明の光吸収異方性フィルムであって、光吸収異方性層を有する。

[0014] 光吸収異方性フィルム101は、後述する光吸収異方性層を有するものであれば、各種の構成が利用可能である。

この構成に制限されるものではないが、本発明の光吸収異方性フィルム1

01は、一例として、図2に概念的に示すように、バリア層1と、光吸収異方性層2と、配向用液晶層3と、配向層4と、TACフィルム5とを、この順番で有する。

TACフィルム5は、光吸収異方性層101を支持する支持体である。なお、TACフィルムとは、トリアセチルセルロース (Triacetylcellulose) フィルムの略である。

[0015] 本発明において、偏光子の吸収軸の方向を、縦方向、横方向という場合があるが、通常液晶表示装置を使用する状態において、鉛直方向に近い液晶表示装置の辺の方向を縦方向、水平方向に近い液晶表示装置の辺の方向を横方向と言う。

[0016] 〔光吸収異方性層〕

光吸収異方性層の光透過方向を制御するには、可視域に吸収を有する有機二色性物質を所望の方向に配向させる態様が好ましく、液晶化合物の配向を利用して有機二色性物質を配向させる態様がさらに好ましい。

一例として、少なくとも一種の有機二色性物質をフィルムの法線方向に対して傾斜配向させた光吸収異方性層が挙げられる。以下、具体的に、有機二色性物質の配向方向の定め方について説明する。

なお、法線とは、周知のように、シート状物（フィルム、層、膜、板状物）の主面と直交する方向であり、例えば、図2に示す光吸収異方性フィルムにおける各層の積層方向である。また、主面とは、周知のように、シート状物の最大面であり、通常、厚さ方向の両面である。

[0017] 本発明の光吸収異方性フィルムにおいて、光吸収異方性層は、一方の表面における有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と光吸収異方性層の法線とがなす角度を θA 、光吸収異方性層の他方の表面における二色性物質の光吸収軸の配向方向と光吸収異方性層の法線とがなす角度を θB とした際に、角度 θA と角度 θB との差が 15° 以下であり、かつ、角度 θA が 5° 以上 45° 未満となるように、有機二色性物質を配向する。

好ましくは、一例として、図2に示すように光吸収異方性フィルムが支持

体（TACフィルム5）を有する場合には、図5に概念的に示すように、光吸収異方性層2の支持体側界面32における、有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層2の法線35とが成す角度34を角度 θA とする。また、光吸収異方性層2の空気層側界面31における、二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層2の法線35とが成す角33を角度 θB とする。本発明の光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層2は、このような角度 θA および角度 θB において、角度 θA と角度 θB との差が 15° 以下であり、かつ、角度 θA が 5° 以上 45° 未満である。ただし、光吸収異方性層の支持体とは逆側の界面は、空気層に制限はされず、図2に示すように、バリア層1などの保護層等、各種の機能層を有してもよい。

すなわち、本発明の光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層2では、両表面における二色性物質の厚さ方向の配向方向の違いが、少ない。

[0018] なお、本発明の光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層2において、光吸収異方性層の面方向における二色性物質の配向方向（方位角）は、両表面で同方向となる。

通常、光吸収異方性層2は、液晶化合物が一方向に向かって配列（一軸配向）するようにした配向膜の上に形成される。また、液晶化合物の面方向の配向方向は、厚さ方向には、配向膜側の液晶化合物に追従する。従って、光吸収異方性層2において、液晶化合物の面方向の配光方向は、厚さ方向の全域で同じ方向になる。

後述するが、本発明の光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層2は、液晶化合物をホストとするゲストーホスト液晶セルの作製技術等を用いて形成する。従って、有機二色性物質の配向は、液晶化合物の配向に追従する。

そのため、二色性物質の面方向の配光方向も、厚さ方向の全域で同じ方向になり、色性物質の配向方向（方位角）は、両表面で等しくなる（略等しくなる）。

[0019] ここで、有機二色性物質の光吸収軸の配向方向とは、その方向に電場の振動方向をもつ直線偏光が、最も強く吸収される有機二色性物質の配向方向の

ことである。

有機二色性物質の光吸収軸の配向方向の具体的な測定方法としては、まず、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ことで、光吸収異方性層の透過率中心軸を検出する。

より具体的には、まず、AxoScan OPMF-1を用いて、透過率中心軸が傾いている方位角を最初に見出す。次に、検出した方位角に沿った光吸収異方性層の法線方向を含む面内で、光吸収異方性層の法線方向に対する角度である極角を $-70^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 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、光吸収異方性層の透過率を算出する。なお、検出した方位角に沿った光吸収異方性層の法線方向を含む面とは、すなわち、透過率中心軸を含み、かつ、光吸収異方性層の主面に直交する平面である。

この結果、最も透過率の高い方向を透過率中心軸とする。透過率中心軸は、すなわち、光吸収異方性層に含まれる二色性物質の光吸収軸（分子の長軸方向）が傾いている方向を意味している。

次いで、図6に概念的に示すように、マイクローム等を用いて、検出した光吸収異方性層の透過率中心軸を包含するようにして、光吸収異方性フィルム101を法線42と平行に薄くスライスすることで、光吸収異方性層2を層の法線（図5の法線35参照）と平行に薄くスライスして、試料となる切片43を作製する。

次いで、スライスした切片43を層断面が上方向になるように偏光顕微鏡の回転試料台の上に載せる。その上で、図7に概念的に示すように、切片43の方位角を回転させながら、スライスした切片43の各位置での明暗の変化を観察する。

有機二色性物質の光吸収軸と、入射する偏光の電場振動方向が平行になった時、もっとも偏光が強く吸収され、その場所が暗くなることを利用し、光吸収異方性層の各個所における有機二色性物質の光吸収軸の配向方向を推定

する。この時、偏光顕微鏡の検光子は使用していない。

なお、本発明において、これらの光学的な測定は、特に断りが無い場合には、上述のように、波長 550 nm の光を用いて行う。

[0020] ただし、光吸収異方性層の両方の表面、例えば、支持体側および空気側それぞれの界面の位置で光吸収軸の方向を観察することは、ばらつきが大きく現実的には困難である。

その為、支持体側における有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層 2 の法線 35 とが成す角度 34 である角度 θA は、図 5 に示すように、本来の光吸収異方性層 2 の支持体側界面 32 よりも $0.2\text{ }\mu\text{ m}$ だけ空気側界面 31 の方向に入った位置における角度 34 を、角度 θA とする。

同様に、空気側界面の角度 θB についても、図 5 に示すように、本来の光吸収異方性層 2 の空気側界面 31 よりも $0.2\text{ }\mu\text{ m}$ だけ支持体側界面 32 の方向に入った位置における、有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層の法線 35 とが成す角度 33 を、角度 θB とする。

[0021] 本発明では、角度 θA と角度 θB との差を 15° 以下とすることにより、画像の観察者方向への光透過率を高め画像視認性を高め、同時にそれ以外の方向への透過率を低くして窓ガラス等への映り込みを抑制している。

角度 θA と角度 θB との差は、例えば、車載用途の画像表示装置において、画像をどのような方向から視認できるようにしたいかを、画像表示装置を含む車内の配置より決定した時、最も画像表示装置の映り込み抑制の有効性が高まるかに関連して定められる。

角度 θA と角度 θB との差が 15° を超えると、画像表示装置において、設定される視認方向からの視認性が悪くなる、設定される視認方向以外における光の遮断性が不十分で、車載用途等において窓ガラスへの映り込みが多くなる等の不都合が生じる。

角度 θA と角度 θB との差は、 10° 以下が好ましく、 5° 以下より好ましく、 2° 以下がさらに好ましく、 0° が最も好ましい。

[0022] 角度 θA および角度 θB は、例えば車載用途において、画像どのような方

向から視認できるようにしたいかを、画像表示装置を含む車内の配置より決定した時、最も画像表示装置の映り込み抑制の有効性が高まるかに関連して定められる。具体的には、角度 θA の角度として 5° 以上 45° 未満の時が最も有効性が高くなっている。また、角度 θA と角度 θB は、どちらが大きな値であっても構わない。

角度 θA は、本発明の光吸収異方性フィルムが使用される視角制御システムにおいて、どの方向への視角制御を行いたいかというニーズによって決定される。

本発明において、角度 θA が 5° 未満では、画像表示装置を含む車内配置の設計自由度が狭くなる等の不都合が生じる。

また、角度 θA を 45° 以上に設定しても、このような浅い角度からでは画面が見にくく、しかも、画像表示装置による出射光の輝度が高く、かつ、光学異方性層を横切る光路の光路長が短くなる正面方向では、遮光性も不十分になる。すなわち、角度 θA が 45° 以上では、視角制御システムの視角制御方向の観点、から好ましくなく、設定される視認方向からの視認性が悪くなる、設定される視認方向以外における光の遮断性が不十分で、車載用途等において窓ガラスへの映り込みが多くなる等の不都合が生じる。

角度 θA は、 $5^\circ \sim 30^\circ$ が好ましく、 $5^\circ \sim 15^\circ$ がより好ましい。

[0023] 有機二色性物質を所望の方向に配向する技術は、有機二色性物質を利用した偏光子の作製技術、および、ゲストーホスト液晶セルの作製技術などを参考にすることができる。

すなわち、本発明の光吸収異方性フィルムにおいて、光吸収異方性層は、液晶化合物と有機二色性物質とを有するものである。

一例として、図3に概念的に示す光吸収異方性層2ように、液晶化合物11を、上述した角度 θA および角度 θB を満たすように配向することで、液晶化合物11をホストとして、ゲストである、符号13で示す二色性物質D-1、符号14で示す二色性物質D-2、および、符号15で示す二色性物質D-3を、液晶化合物に沿って配向させる。なお、二色性物質D-1、二

色性物質D-2、および、二色性物質D-3、一例として、互いに吸収ピーク波長が異なる有機二色性物質である。

このような二色性物質の配向は、例えば、特開平11-305036公報および特開2002-90526号公報に記載の二色性偏光素子の作製方法、ならびに、特開2002-99388号公報および特開2016-27387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、本発明の光吸収異方性フィルムに用いられる光吸収異方性層の作製に利用することができる。

[0024] 例えば、ゲスト-ホスト型液晶セルの技術を利用して、ホスト液晶の配向に付随させて有機二色性物質の分子を、上記のような所望の配向にすることができる。

具体的には、ゲストとなる有機二色性物質と、ホスト液晶となる棒状液晶化合物とを混合し、ホスト液晶を配向させるとともに、その液晶化合物の配向に沿って有機二色性物質の分子を配向させて、その配向状態を固定することで、本発明に用いられる光吸収異方性層を作製することができる。

[0025] 本発明に用いられる光吸収異方性層の光吸収特性の使用環境による変動を防止するために、有機二色性物質の配向を、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、有機二色性物質、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、配向を固定することができる。

[0026] また、一对の基板に、有機二色性物質とホスト液晶とを少なくとも含む液晶層を有するゲスト-ホスト型液晶セルそのものを、本発明に用いられる光吸収異方性層として利用してもよい。

ホスト液晶の配向（および、それに付随する有機二色性物質分子の配向）は、基板内面に形成された配向膜によって制御することができ、電界等の外部刺激を与えない限り、その配向状態は維持され、本発明に用いられる光吸収異方性層の光吸収特性を一定にすることができる。

[0027] また、ポリマーフィルム中に有機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有機二色性物質を配向させることで、本発明の光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層として用いることができるポリマーフィルムを作製できる。

具体的には、有機二色性物質の溶液をポリマーフィルムの表面に塗布して、フィルム中に浸透させて、作製することができる。有機二色性物質の配向は、ポリマーフィルム中のポリマー鎖の配向、その性質（ポリマー鎖またはそれが有する官能基等の化学的および物理的性質）、塗布方法、などによって調整することができる。この方法の詳細については、特開2002-090526号公報に記載されている。

[0028] 光吸収異方性層として、このポリマーフィルムを用いる場合にも、有機二色性物質の光吸収軸の配向方向は、先と同様に測定すればよい。

[0029] 本発明に用いられる光吸収異方性層は、透過率中心軸から30°傾けた透過率（以下550nm）が60%以下であることが好ましく、50%以下であることがより好ましく、45%以下であることがさらに好ましい。

これにより、透過率中心と透過率中心からずれた方向の照度のコントラストを高めることが可能となり、視角を十分に狭くすることができる。

[0030] 本発明に用いられる光吸収異方性層は、透過率中心軸の透過率が65%以上であることが好ましく、75%以上であることがより好ましく、85%以上であることがさらに好ましい。これにより、画像表示装置の視角中心の照度を上げて、視認性を良好とすることができる。

[0031] また、正面方向の色味をニュートラルにできる点で、光吸収異方性層の420nmにおける配向度が0.93以上を満たすことが好ましい。

二色性物質を含む光吸収異方性フィルムの色味制御については、通常、フィルムに含まれる二色性物質の添加量を調整することで行う。しかし、正面と斜め方向の色味を共にニュートラルの状態にすることは、二色性物質の添加量調整だけではできないことが分かった。正面と斜め方向の色味をニュートラルの状態にできない原因が、420nmの配向度が低いことであることが分かり、420nmの配向度を高配向度にするすることで、正面と斜め方向の

色味がニュートラルにすることができる。

[0032] また、本発明に用いる光吸収異方性層は、透過率中心軸から 30° 傾けた透過率および、透過率中心軸の透過率を満たすように、透過軸中心の異なる複数の光吸収異方性層を積層もしくは位相差層を積層してもよい。

透過軸中心の異なる複数の光吸収異方性層を積層することにより、透過率が高い領域の幅を調整することが出来る。また、位相差層を積層する場合は、位相差値および光軸方向を制御することで、透過・遮光性能を制御することが出来る。位相差層としては、正のAプレート、負のAプレート、正のCプレート、負のCプレート、Bプレート、および、Oプレートなどを用いることが出来る。位相差層の厚さは、視角制御システムを薄型化する観点で、光学特性、機械物性、および、製造適性を損ねない限りは薄いことが好ましく、具体的には、 $1\sim150\mu\text{m}$ が好ましく、 $1\sim70\mu\text{m}$ がより好ましく、 $1\sim30\mu\text{m}$ がさらに好ましい。

[0033] 上述のように、光吸収異方性層は、液晶化合物および有機二色性物質を含む。

液晶化合物は、高分子液晶化合物を含むのが好ましく、後述するように、特に棒状液晶化合物の高分子液晶化合物を含むのが好ましい。液晶化合物は、高分子液晶化合物を含むことにより、上述した角度 θA と角度 θB との差を小さくすることができ、本発明の効果をより好適に得ることができる。

さらに、液晶化合物は、重合性液晶化合物の重合体であるのが好ましく、特に、重合性液晶化合物が棒状液晶化合物を含むのが好ましく、また、重合性液晶化合物がスメクチック相を示すのが好ましい。液晶化合物を重合性液晶化合物の重合体とすることにより、光吸収異方性層の物理的な強度を高くできる点で好ましい。

なお、重合性液晶化合物とは、重合性基を有する液晶化合物を意味する。

[0034] [液晶化合物]

液晶化合物は、一般的に、その形状から棒状タイプと円盤状タイプに分類できる。

本発明の液晶組成物は、棒状タイプ（棒状液晶化合物）、円盤状タイプ（円盤状液晶化合物）のいずれであっても構わないが、二色性物質の配向方向を制御しやすいという点より、棒状液晶化合物が好ましい。

棒状液晶化合物により二色性物質の配向方向を制御する際、二色性物質は棒状液晶化合物の配向方向と平行な方向を向きやすいため、棒状液晶化合物の配向方向を制御することにより二色性物質の配向方向も制御することができる。

これに対して、円盤状液晶化合物により二色性物質の配向方向を制御しようとしたとき、二色性物質の分子長軸方向は円盤状液晶化合物の円盤面と平行になるが、円盤面内で二色性物質の配向方向を制御することが難しいため、所望の方向に二色性物質の配向方向を制御することが難しく、また二色性物質の配向欠陥も発生しやすい。

棒状液晶化合物は低分子化合物の液晶化合物（低分子液晶化合物）を使用してもよく、高分子化合物の主鎖または側鎖中に棒状液晶化合物を導入した高分子液晶化合物を使用してもよい。また、低分子液晶化合物と高分子液晶化合物を併用してもよい。

また、棒状液晶化合物は、可視領域で二色性を示さない液晶化合物が好ましい。

[0035] 棒状液晶化合物としては、低分子液晶化合物および高分子液晶化合物のいずれも用いることができる。ここで、「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。また、「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。

低分子液晶化合物としては、例えば、特開2013-228706号公報に記載されている液晶化合物が挙げられる。

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が挙げられる。また、高分子液晶化合物は、末端に架橋性基（例えば、アクリロイル基およびメタクリ

ロイル基)を有していてもよい。

[0036] 棒状液晶化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

棒状液晶化合物は、上述した角度 θA と角度 θB との差を小さくすることができ、本発明の効果がより優れる点から、高分子液晶化合物を含むのが好ましく、高分子液晶化合物および低分子液晶化合物の両方を含むのがより好ましい。

[0037] 棒状液晶化合物は、式(LC)で表される液晶化合物、または、その重合体を含むことが好ましい。

式(LC)で表される液晶化合物、および、その重合体は、共に、液晶性を示す化合物である。液晶性は、ネマチック相であってもスメクチック相であってもよく、ネマチック相とスメクチック相の両方を示してもよい。液晶化合物は、スメクチック相を示す液晶化合物を含むのが好ましい。液晶化合物が示すスメクチック液晶相が、これらのスメクチック液晶相であると、配向秩序度のより高い光吸収異方性層を作製でき好ましい。

スメクチック相としては、高次スメクチック相であってもよい。ここでいう高次スメクチック相とは、スメクチックB相、スメクチックD相、スメクチックE相、スメクチックF相、スメクチックG相、スメクチックH相、スメクチックI相、スメクチックJ相、スメクチックK相、スメクチックL相、であり、中でもスメクチックB相、スメクチックF相、スメクチックI相、であることが好ましい。

液晶化合物が示すスメクチック液晶相がこれらの高次スメクチック液晶相であると、配向秩序度のより高い光吸収異方性層を作製でき好ましい。また、このように配向秩序度の高い高次スメクチック液晶相から作製した光吸収異方性層はX線回折測定においてヘキサチック相やクリスタル相といった高次構造由来のブラッグピークが得られるものである。上記ブラッグピークとは、分子配向の面周期構造に由来するピークであり、本発明の液晶組成物によれば、周期間隔が3.0～5.0 Åである光吸収異方性層を得ることがで

きる。

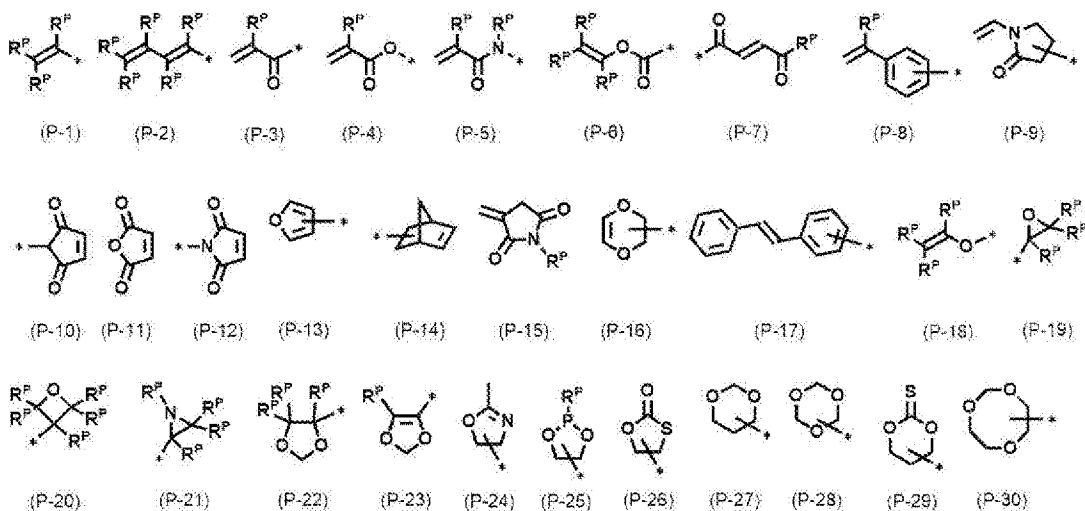
[0038] [化1]



[0039] 式 (LC) 中、Q1 および Q2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1～20 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1～20 のアルコキシ基、炭素数 1～20 のアルケニル基、炭素数 1～20 のアルキニル基、炭素数 1～20 のアリール基、複素環基（ヘテロ環基といってもよい）、シアノ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基、アリールオキシ基、シリルオキシ基、ヘテロ環オキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ基、アミノ基（アニリノ基を含む）、アンモニオ基、アシルアミノ基、アミノカルボニルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキルまたはアリールスルホニルアミノ基、メルカプト基アルキルチオ基、アリールチオ基、ヘテロ環チオ基、スルファモイル基、スルホ基、アルキルまたはアリールスルフィニル基、アルキルまたはアリールスルホニル基、アシル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基、アリールまたはヘテロ環アゾ基、イミド基、ホスフィノ基、ホスフィニル基、ホスフィニルオキシ基、ホスフィニルアミノ基、ホスホノ基、シリル基、ヒドラジノ基、ウレイド基、ボロン酸基（ $-B(OH)_2$ ）、ホスファト基（ $-OPO(OH)_2$ ）、スルファト基（ $-OSO_3H$ ）、または、下記式 (P-1)～(P-30) で表される架橋性基を表し、Q1 および Q2 の少なくとも一方は、下記式で表される架橋性基であることが好ましい。

[0040]

[化2]



[0041] 式 (P-1) ~ (P-30) 中、 R^P は水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐、または環状のアルキレン基、炭素数 1 ~ 20 のハロゲン化アルキル基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 のアルケニル基、炭素数 1 ~ 20 のアルキニル基、炭素数 1 ~ 20 のアリール基、複素環基（ヘテロ環基といってもよい）、シアノ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基、アリールオキシ基、シリルオキシ基、ヘテロ環オキシ基、アシルオキシ基、カルバモイルオキシ基、アルコキシカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニルオキシ基、アミノ基（アニリノ基を含む）、アンモニオ基、アシルアミノ基、アミノカルボニルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキル若しくはアリールスルホニルアミノ基、メルカプト基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ヘテロ環チオ基、スルファモイル基、スルホ基、アルキル若しくはアリールスルフィニル基、アルキル若しくはアリールスルホニル基、アシル基、アリールオキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基、アリール若しくはヘテロ環アゾ基、イミド基、ホスフィノ基、ホスフィニル基、ホスフィニルオキシ基、ホスフィニルアミノ基、ホスホノ基、シリル基、ヒドラジノ基、ウレイド基、ボロン酸基（ $-B(OH)_2$ ）、ホスファト基（ $-OPO(OH)_2$ ）、または、スルファト基（ $-OSO_3H$ ）、を表し、複数の R^P はそれぞれ同一であっても異なっていて

もよい。

架橋性基の好ましい態様としては、ラジカル重合性基、またはカチオン重合性基が挙げられる。ラジカル重合性基としては、上記式（P-1）で表されるビニル基、上記式（P-2）で表されるブタジエン基、上記式（P-4）で表される（メタ）アクリル基、上記式（P-5）で表される（メタ）アクリルアミド基、上記式（P-6）で表される酢酸ビニル基、上記式（P-7）で表されるフマル酸エステル基、上記式（P-8）で表されるスチリル基、上記式（P-9）で表されるビニルピロリドン基、上記式（P-11）で表される無水マレイン酸、または、上記式（P-12）で表されるマレイミド基、が好ましい。カチオン重合性基としては、上記式（P-18）で表されるビニルエーテル基、上記式（P-19）で表されるエポキシ基、または、上記式（P-20）で表されるオキセタニル基、が好ましい。

[0042] 式（LC）において、S1およびS2はそれぞれ独立に、2価のスペーサー基を表し、S1およびS2の好適態様は、上記式（W1）中のSPWと同じ構造が挙げられるため、その説明を省略する。

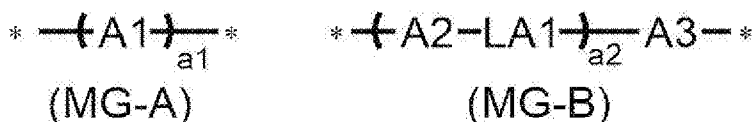
[0043] 式（LC）中、MGは後述するメソゲン基を表す。MGが表すメソゲン基とは、液晶形成に寄与する液晶化合物の主要骨格を示す基である。液晶化合物は、結晶状態と等方性液体状態の中間の状態（メソフェーズ）である液晶性を示す。メソゲン基については特に制限はなく、例えば、「*Flüssige Kristalle in Tabellen II*」（VEB Deutsche Verlag für Grundstoff Industrie, Leipzig, 1984年刊）、特に第7頁～第16頁の記載、および、液晶便覧編集委員会編、液晶便覧（丸善、2000年刊）、特に第3章の記載、を参照することができる。

MGが表すメソゲン基は、環状構造を2～10個含むのが好ましく、3～7個含むのがより好ましい。

環状構造の具体例としては、芳香族炭化水素基、複素環基、および脂環式基などが挙げられる。

[0044] MGが表す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観点、ならびに、本発明の効果がより優れるから、下記式(MG-A)または下記式(MG-B)で表される基が好ましく、式(MG-B)で表される基がより好ましい。

[0045] [化3]



[0046] 式(MG-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、置換基Wなどの置換基で置換されていてもよい。

A1で表される2価の基は、4～15員環であることが好ましい。また、A1で表される2価の基は、単環でも、縮環であってもよい。

*は、S1またはS2との結合位置を表す。

[0047] A1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観点から、フェニレン基、ナフチレン基が好ましい。

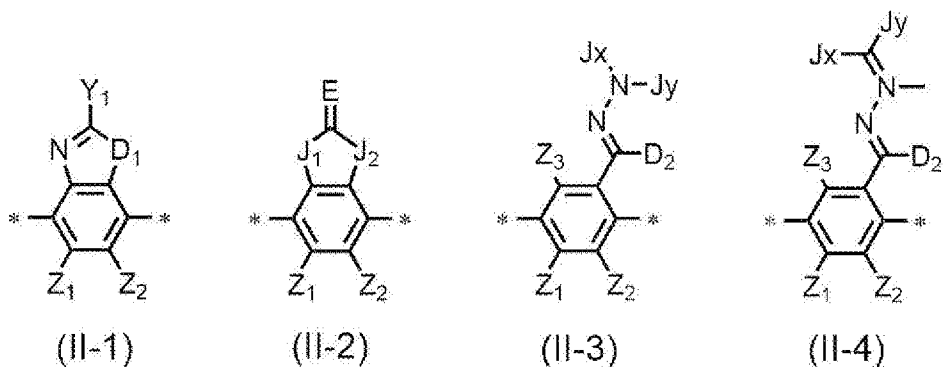
[0048] A1が表す2価の複素環基としては、芳香族または非芳香族のいずれであってもよいが、配向度がより向上するという観点から、2価の芳香族複素環基であることが好ましい。

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、

イル基、ベンゾチアゾールジイル基、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、下記の構造（ⅠⅠ－１）～（ⅠⅠ－４）などが挙げられる。

[0049] [化4]



[0050] 式（ⅠⅠ－１）～（ⅠⅠ－４）中、 D_1 は、 $-S-$ 、 $-O-$ 、または NR^{11} を表し、 R^{11} は水素原子または炭素数１～６のアルキル基を表し、 Y_1 は炭素数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し、 Z_1 、 Z_2 、および Z_3 はそれぞれ独立に、水素原子または炭素数１～２０の脂肪族炭化水素基、炭素数３～２０の脂環式炭化水素基、１価の炭素数６～２０の芳香族炭化水素基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、 $-NR^{12}R^{13}$ または $-SR^{12}$ を表し、 Z_1 および Z_2 は、互いに結合して芳香環または芳香族複素環を形成してもよく、 R^{12} および R^{13} 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、 J_1 および J_2 はそれぞれ独立に、 $-O-$ 、 $-NR^{21}-$ （ R^{21} は水素原子または置換基を表す。）、 $-S-$ および $C(O)-$ からなる群から選択される基を表し、 E 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し、 J_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の有機基を表し、 J_y は水素原子、置換基を有していてもよい炭素数１～６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の有機基を表し、 J_x および J_y が有する芳

香環は置換基を有していてもよく、 J_x と J_y は結合して、環を形成していてもよく、 D_2 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。

[0051] 式(11-2)中、 Y_1 が炭素数6～12の芳香族炭化水素基である場合、単環でも多環でもよい。 Y_1 が炭素数3～12の芳香族複素環基である場合、単環でも多環でもよい。

式(11-2)中、 J_1 および J_2 が、 $-NR^{21}-$ を表す場合、 R^{21} の置換基としては、例えば特開2008-107767号公報の[0035]～[0045]段落の記載を参酌でき、この内容は本願明細書に組み込まれる。

式(11-2)中、 E が、置換基が結合していてもよい第14～16族の非金属原子である場合、 $=O$ 、 $=S$ 、 $=NR'$ 、 $=C(R')R'$ が好ましい。 R' は置換基を表し、置換基としては例えば特開2008-107767号公報の[0035]～[0045]段落の記載を参酌でき、 $-NZ^{A1}Z^{A2}$ (Z^{A1} および Z^{A2} はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基またはアリール基を表す。)が好ましい。

[0052] 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、炭素原子は、 $-O-$ 、 $-Si(CH_3)_2-$ 、 $-N(Z)-$ (Z は、水素、炭素数1～4のアルキル基、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。)、 $-C(O)-$ 、 $-S-$ 、 $-C(S)-$ 、 $-S(O)-$ 、および $-SO_2-$ 、これらの基を2つ以上組み合わせた基によって置換されていてもよい。

[0053] 式(MG-A)中、 a_1 は2～10の整数を表す。複数の A_1 は同一でも異なってもよい。

[0054] 式(MG-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(MG-A)の A_1 と同様であるので、その説明を省略する。

式(MG-B)中、 a_2 は1～10の整数を表し、複数の A_2 は同一でも

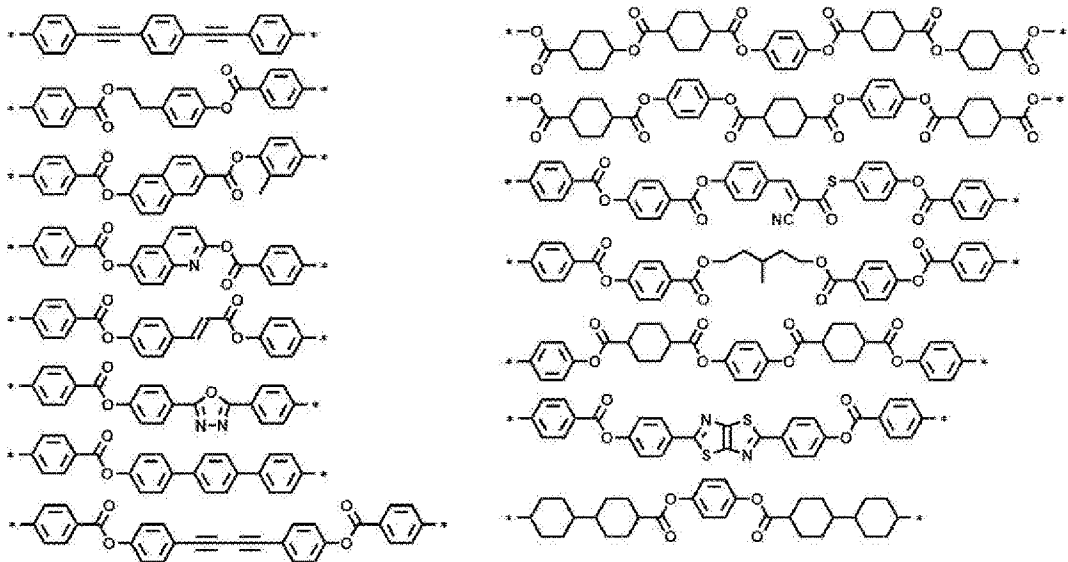
異なってもよく、複数のL A 1は同一でも異なってもよい。a 2は、本発明の効果がより優れる理由から、2以上であることがより好ましい。

式(MG-B)中、L A 1は、単結合または2価の連結基である。ただし、a 2が1である場合、L A 1は2価の連結基であり、a 2が2以上である場合、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。

式(MG-B)中、L A 1が表す2価の連結基としては、L Wと同様のため、その説明を省略する。

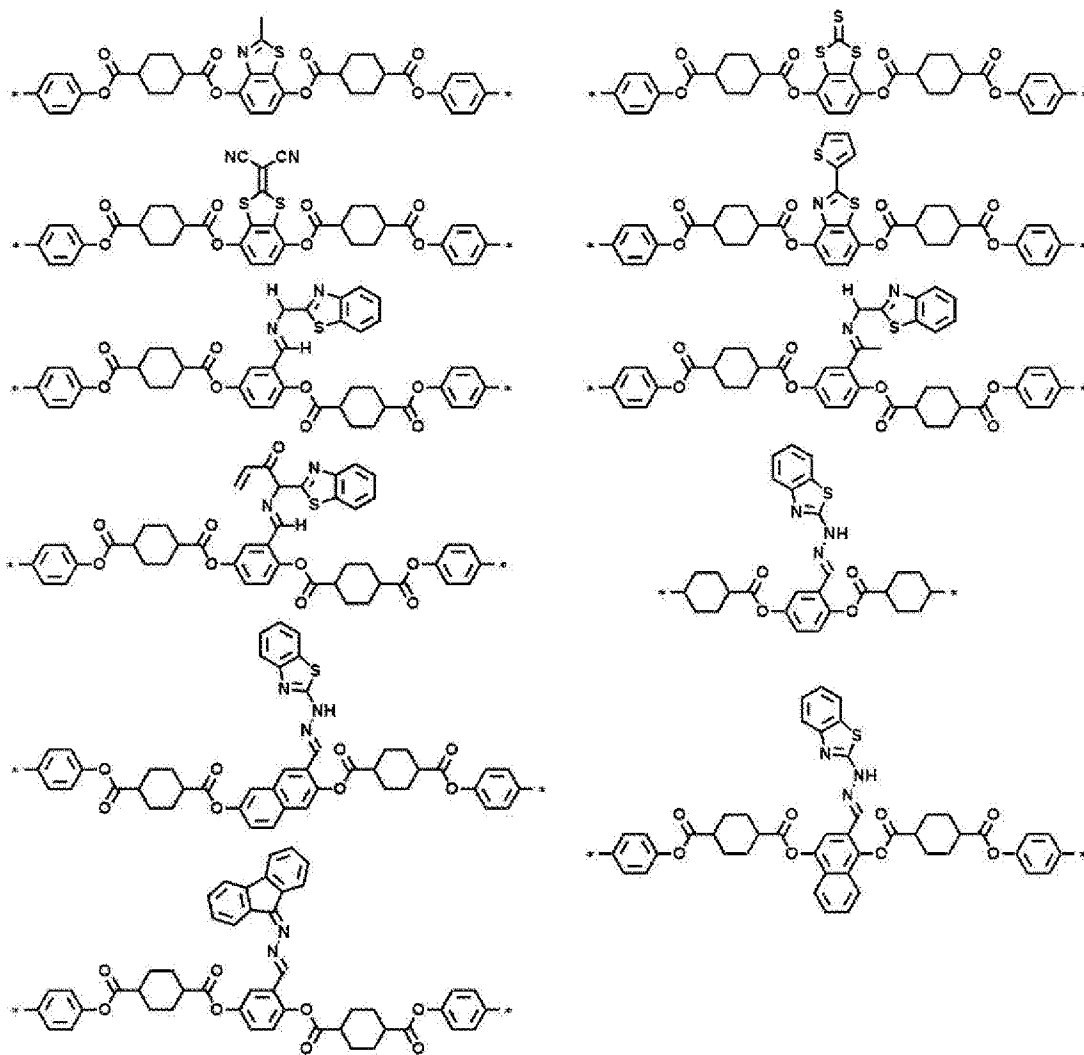
[0055] MGの具体例としては、例えば以下の構造が挙げられ、以下の構造中、芳香族炭化水素基、複素環基および脂環式基上の水素原子は、上述の置換基Wで置換されていてもよい。

[0056] [化5]



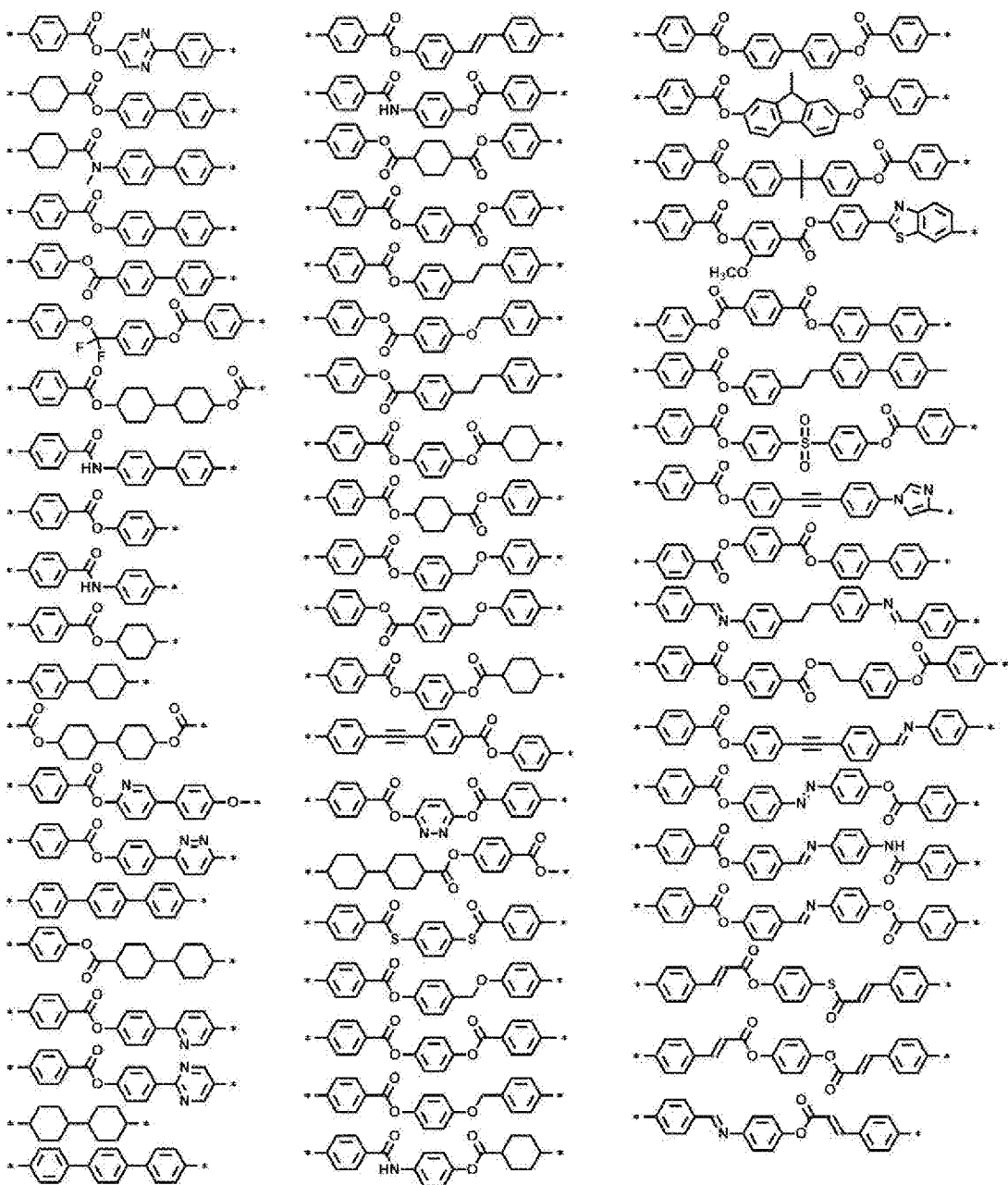
[0057]

[化6]



[0058]

[化7]



[0059] <低分子液晶化合物>

式（LC）で表される液晶化合物が低分子液晶化合物の場合、メソゲン基MGの環状構造の好ましい態様としては、シクロヘキシレン基、シクロペンチレン基、フェニレン基、ナフチレン基、フルオレンーギル基、ピリジンーギル基、ピリダジンーギル基、チオフェンーギル基、オキサゾールーギル基、チアゾールーギル基、チエノチオフェンーギル基、等が挙げられ、環状構造の個数は、2～10個が好ましく、3～7個がさらに好ま

しい。

メソゲン構造の置換基Wの好ましい態様としては、ハロゲン原子、ハロゲン化アルキル基、シアノ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基、炭素数1～10のアルコキシ基、炭素数1～10のアルキルカルボニル基、炭素数1～10のアルキルオキシカルボニル基、炭素数1～10のアルキルカルボニルオキシ基、アミノ基、炭素数1～10のアルキルアミノ基、アルキルアミノカルボニル基、上述の式(W1)においてLWが単結合であり、SPWが2価のスペーサー基であり、Qが上述の(P-1)～(P-30)で表される架橋性基である基、などが挙げられ、架橋性基としては、ビニル基、ブタジエン基、(メタ)アクリル基、(メタ)アクリルアミド基、酢酸ビニル基、フマル酸エステル基、スチリル基、ビニルピロリドン基、無水マレイン酸、マレイミド基、ビニルエーテル基、エポキシ基、オキセタニル基、が好ましい。

[0060] 2価のスペーサー基S1およびS2の好ましい態様としては、上記SPWと同様のため、その説明を省略する。

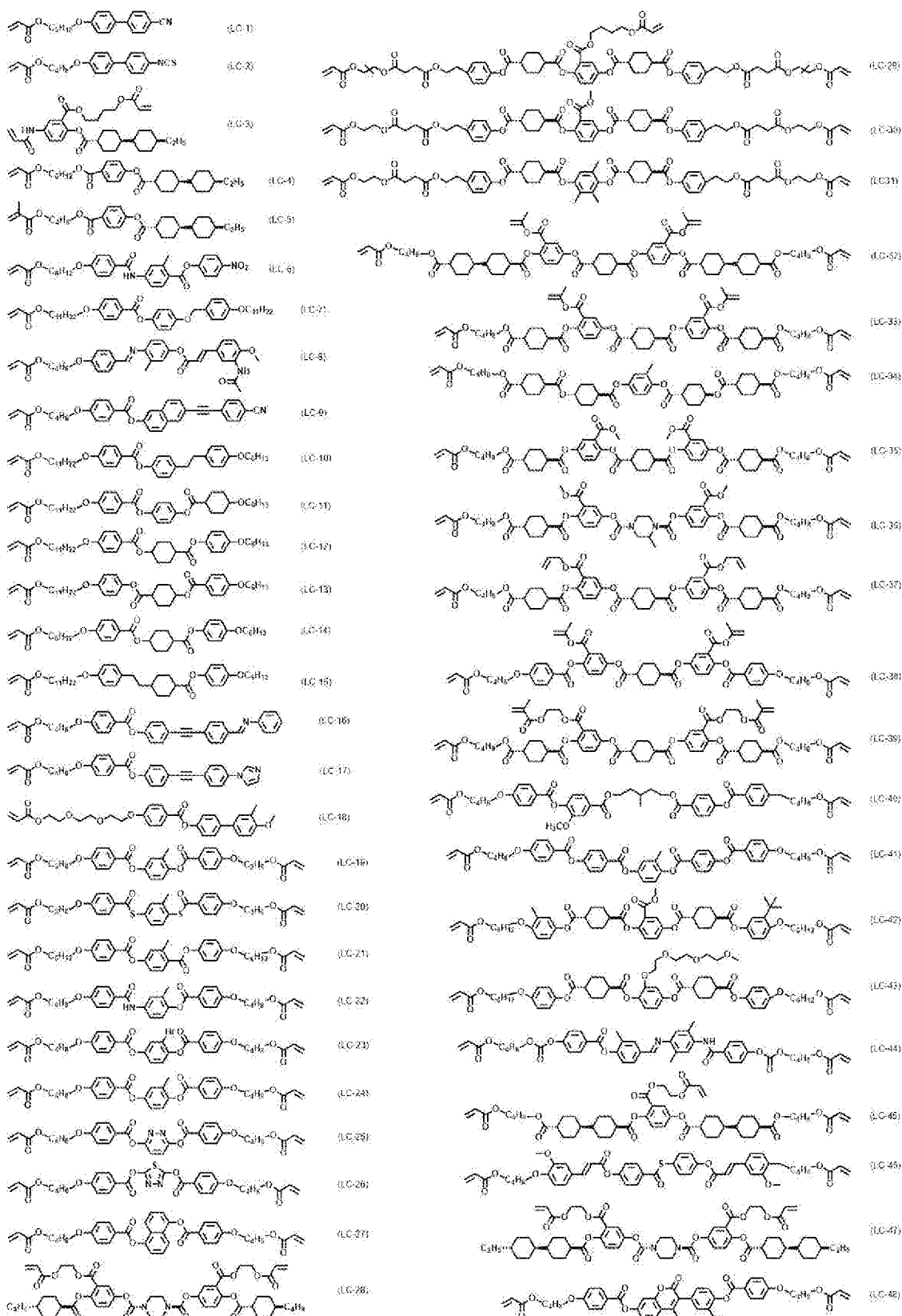
スメクチック相を示す低分子液晶化合物を用いる場合、スペーサー基の炭素数(この炭素を「SP-C」で置き変えた場合はその原子数)は、炭素数6以上が好ましく、8以上がさらに好ましい。

[0061] 式(LC)で表される液晶化合物が低分子液晶化合物の場合、複数の低分子液晶化合物を併用してもよく、2～6種を併用するのが好ましく、2～4種を併用することがさらに好ましい。低分子液晶化合物を併用することで、溶解性の向上や液晶組成物の相転移温度を調整することができる。

[0062] 低分子液晶化合物の具体例としては、以下の式(LC-1)～(LC-77)で表される化合物が挙げられるが、低分子液晶化合物はこれらに限定されるものではない。

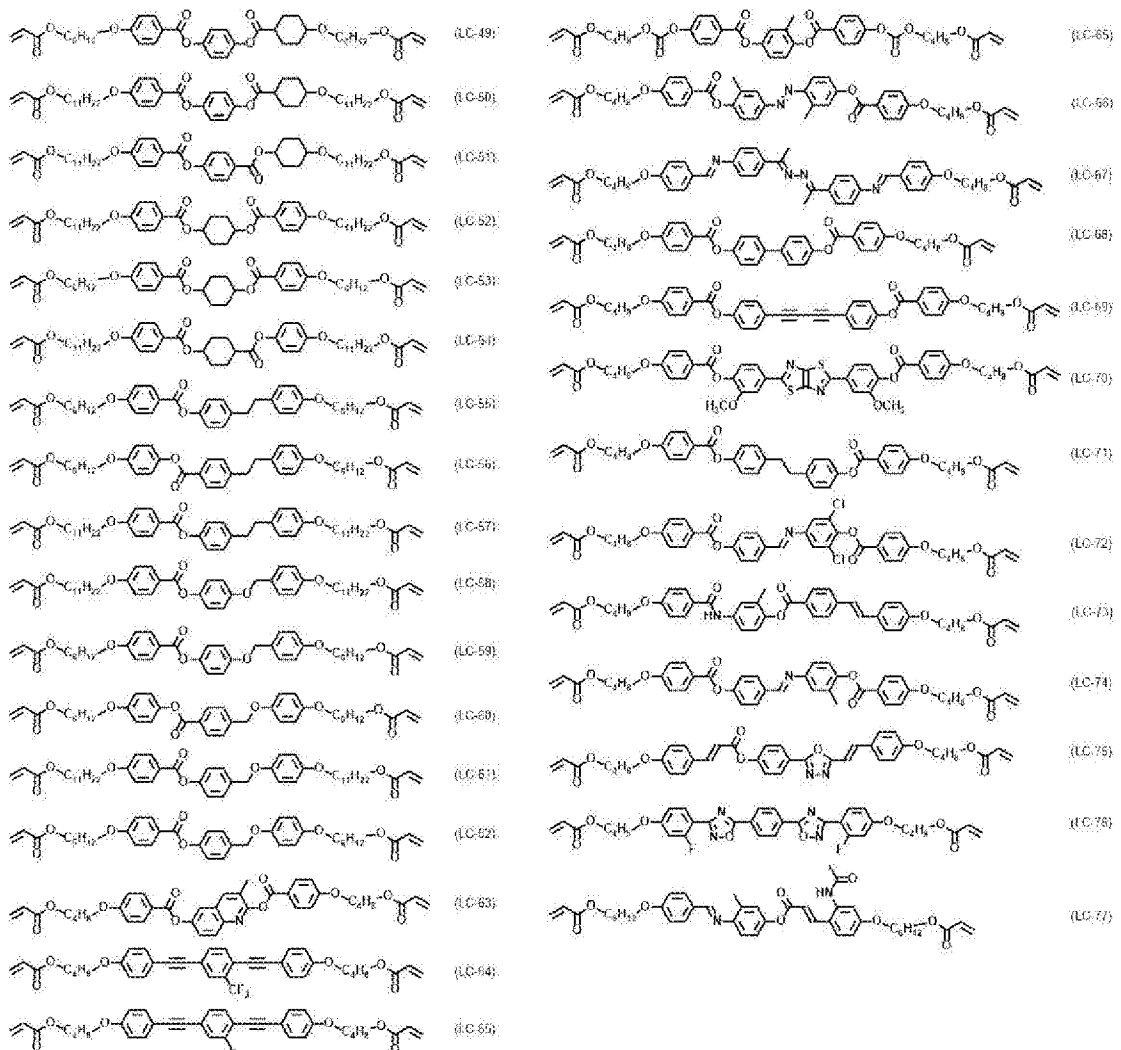
[0063]

[化8]



[0064]

[化9]



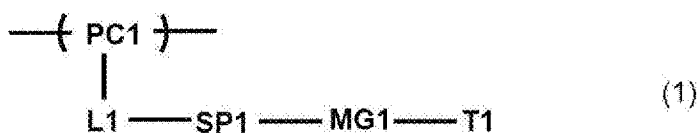
[0065] <高分子液晶化合物>

高分子液晶化合物は、後述する繰り返し単位を含むホモポリマーまたはコポリマーであることが好ましく、ランダムポリマー、ブロックポリマー、グラフトポリマー、スターポリマーなど、いずれのポリマーであってもよい。

[0066] (繰り返し単位 (1))

高分子液晶化合物は、式 (1) で表される繰り返し単位 (以下、「繰り返し単位 (1)」ともいう) を含むことが好ましい。

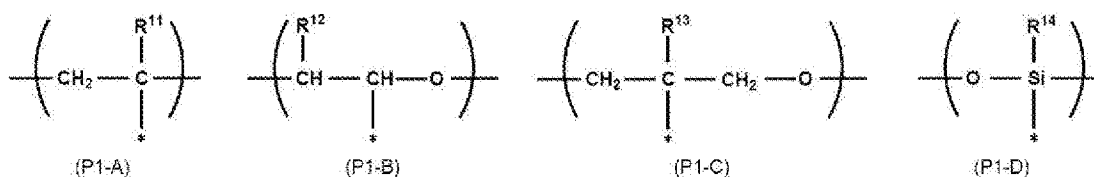
[0067] [化10]



[0068] 式(1)中、PC1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、MG1は上述の式(LC)におけるメソゲン基MGを表し、T1は末端基を表す。

[0069] PC1が表す繰り返し単位の主鎖としては、例えば、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観点から、下記式(P1-A)で表される基が好ましい。

[0070] [化11]



[0071] 式(P1-A)～(P1-D)において、「*」は、式(1)におけるL1との結合位置を表す。式(P1-A)～(P1-D)において、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基または炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基を表す。上記アルキル基は、直鎖または分岐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。

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。

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。

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。

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 $S i R^{14} (OR^{15})_2$ で表される基を有する化合物が挙げられる。式中、 R^{14} は、式 (P 1 - D) における R^{14} と同義であり、複数の R^{15} 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。

[0072] L 1 が表す 2 価の連結基は、上述の式 (W 1) における LW と同様の 2 価の連結基であり、好ましい態様としては、 $-C(O)O-$ 、 $-OC(O)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(O)NR^{16}-$ 、 $-NR^{16}C(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 、および、 $-NR^{16}R^{17}-$ などが挙げられる。式中、 R^{16} および R^{17} はそれぞれ独立に、水素原子、置換基（例えば、上述の置換基 W）を有していてもよい炭素数 1 ~ 6 のアルキル基を表す。2 価の連結基の具体例において、左側の結合手が PC 1 と結合し、右側の結合手が SP 1 と結合する。

PC 1 が式 (P 1 - A) で表される基である場合には、L 1 は $-C(O)O-$ または $-C(O)NR^{16}-$ で表される基が好ましい。

PC 1 が式 (P 1 - B) ~ (P 1 - D) で表される基である場合には、L 1 は単結合が好ましい。

[0073] SP 1 が表すスペーサー基は、上述の式 (LC) における S 1 および S 2 と同じ基を表し、配向度の観点から、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 種の構造を含む基、または、炭素数 2 ~ 20 の直鎖または分岐のアルキレン基が好ましい。ただし、上記アルキレン基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-O-CN R-$ (R は、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基を表す。)、または、 $-S(O)_2-$ 、を含んでもよい。

SP 1 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理由から、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 種の構造を含む基であることがより好ましい。

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L1またはMG1との結合位置を表す。 $n1$ は、本発明の効果がより優れる理由から、2～10の整数であることが好ましく、2～6の整数がより好ましく、2～4であることが最も好ましい。

また、SP1が表すオキsproピレン構造は、 $*-(CH(CH_3)-CH_2O)_{n2}-*$ 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MG1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、 $*-(Si(CH_3)_2-O)_{n3}-*$ 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MG1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、 $*-(CF_2-CF_2)_{n4}-*$ 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MG1との結合位置を表す。

[0074] 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、 $-SH$ 、カルボキシル基、ボロン酸基、 $-SO_3H$ 、 $-PO_3H_2$ 、 $-NR^{11}R^{12}$ (R^{11} および R^{12} は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは非置換の炭素数1～10のアルキル基、シクロアルキル基、またはアリール基を表す)、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、および、炭素数1～10のウレイド基、架橋性基含有基などが挙げられる。

上記架橋性基含有基としては、例えば、上述の $-L-CL$ が挙げられる。 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LWおよびSP

Wと同じである。CLは架橋性基を表し、上述のQ1またはQ2で表される基が挙げられ、上述の式(P1)～(P30)で表される基が好ましい。また、T1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。

T1は、本発明の効果がより優れる理由から、炭素数1～10のアルコキシ基が好ましく、炭素数1～5のアルコキシ基がより好ましく、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。

T1の主鎖の原子数は、本発明の効果がより優れる理由から、1～20が好ましく、1～15がより好ましく、1～10がさらに好ましく、1～7が特に好ましい。T1の主鎖の原子数が20以下であることで、光吸収異方性層の配向度がより向上する。ここで、T1における「主鎖」とは、M1と結合する最も長い分子鎖を意味し、水素原子はT1の主鎖の原子数にカウントしない。例えば、T1がn-ブチル基である場合には主鎖の原子数は4であり、T1がsec-ブチル基である場合の主鎖の原子数は3である。

[0075] 繰返し単位(1)の含有量は、高分子液晶化合物が有する全繰返し単位(100質量%)に対して、40～100質量%が好ましく、50～95質量%がより好ましい。繰返し単位(1)の含有量が40質量%以上であれば、良好な配向性により優れた光吸収異方性層が得られる。また、繰返し単位(1)の含有量が100質量%以下であれば、良好な配向性により優れた光吸収異方性層が得られる。

繰返し単位(1)は、高分子液晶化合物中において、1種単独で含まれていてもよいし、2種以上含まれていてもよい。繰返し単位(1)が2種以上含まれる場合、上記繰返し単位(1)の含有量は、繰返し単位(1)の含有量の合計を意味する。

[0076] (log P値)

式(1)において、PC1、L1およびSP1のlog P値(以下、「log P₁」ともいう)と、MG1のlog P値(以下、「log P₂」ともい

う)との差 ($|\log P_1 - \log P_2|$) が4以上であることが好ましく、光吸収異方性層の配向度がより向上する観点から、4.25以上がより好ましく、4.5以上がさらに好ましい。

また、上記差の上限値は、液晶相転移温度の調整および合成適性という観点から、15以下が好ましく、12以下がより好ましく、10以下がさらに好ましい。

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 Guidelines 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 $\log P$ 値として採用する。

[0077] 上記 $\log P_1$ は、上述したように、PC1、L1およびSP1の $\log P$ 値を意味する。「PC1、L1およびSP1の $\log P$ 値」とは、PC1、L1およびSP1を一体とした構造の $\log P$ 値を意味しており、PC1、L1およびSP1のそれぞれの $\log P$ 値を合計したものではない、具体的には、 $\log P_1$ は、式(1)におけるPC1～SP1までの一連の構造式を上記ソフトウェアに入力することで算出される。

ただし、 $\log P_1$ の算出にあたって、PC1～SP1までの一連の構造式のうち、PC1で表される基の部分に関しては、PC1で表される基そのものの構造(例えば、上述した式(P1-A)～式(P1-D)など)を用いてもよいし、式(1)で表される繰り返し単位を得るために使用する単量体を重合した後にPC1になりうる基の構造を用いてもよい。

ここで、後者(PC1になりうる基)の具体例は、次の通りである。PC1が(メタ)アクリル酸エステルの重合によって得られる場合には、 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R}^1)-$ で表される基(R^1 は、水素原子またはメチル基を表す。)であ

る。また、PC1がエチレングリコールの重合によって得られる場合にはエチレングリコールであり、PC1がプロピレングリコールの重合により得られる場合にはプロピレングリコールである。また、PC1がシラノールの重縮合により得られる場合にはシラノール（式 $\text{Si}(\text{R}^2)_3(\text{OH})$ で表される化合物。複数の R^2 はそれぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。ただし、複数の R^2 の少なくとも1つはアルキル基を表す。）である。

[0078] $\log P_1$ は、上述した $\log P_2$ との差が4以上である場合、 $\log P_2$ よりも低くてもよいし、 $\log P_2$ よりも高くてもよい。

ここで、一般的なメソゲン基の $\log P$ 値（上述した $\log P_2$ ）は、4～6の範囲内になる傾向がある。このとき、 $\log P_1$ が $\log P_2$ よりも低い場合には、 $\log P_1$ の値は、1以下が好ましく、0以下がより好ましい。一方で、 $\log P_1$ が $\log P_2$ よりも高い場合には、 $\log P_1$ の値は、8以上が好ましく、9以上がより好ましい。

上記式（1）におけるPC1が（メタ）アクリル酸エステルの重合によって得られ、かつ、 $\log P_1$ が $\log P_2$ よりも低い場合には、上記式（1）におけるSP1の $\log P$ 値は、0.7以下が好ましく、0.5以下がより好ましい。一方、上記式（1）におけるPC1が（メタ）アクリル酸エステルの重合によって得られ、かつ、 $\log P_1$ が $\log P_2$ よりも高い場合には、上記式（1）におけるSP1の $\log P$ 値は、3.7以上が好ましく、4.2以上がより好ましい。

なお、 $\log P$ 値が1以下の構造としては、例えば、オキシエチレン構造およびオキシプロピレン構造などが挙げられる。 $\log P$ 値が6以上の構造としては、ポリシロキサン構造およびフッ化アルキレン構造などが挙げられる。

[0079] （繰り返し単位（21）および（22））

配向度を向上させる観点から、高分子液晶化合物は、末端に電子供与性および／または電子吸引力を有する繰り返し単位を含むことが好ましい。より具体的には、メソゲン基とこれの末端に存在する σ_p 値が0より大きい電子

吸引性基とを有する繰返し単位（２１）と、メソゲン基とこれの末端に存在する σp 値が０以下の基とを有する繰返し単位（２２）と、を含むことがより好ましい。このように、高分子液晶化合物が繰返し単位（２１）と繰返し単位（２２）を含む場合、上記繰返し単位（２１）または上記繰返し単位（２２）のいずれかのみを含む場合と比べて、これを用いて形成される光吸収異方性層の配向度が向上する。この理由の詳細は明らかではないが、概ね以下のように推定している。

すなわち、繰返し単位（２１）と繰返し単位（２２）に発生する逆向きの双極子モーメントが、分子間相互作用をすることによって、メソゲン基の短軸方向への相互作用が強くなって、液晶の配向する向きがより均一となると推察され、その結果、液晶の秩序度が高くなると考えられる。これにより、二色性物質の配向性も良好になるので、形成される光吸収異方性層の配向度が高くなると推測される。

なお上記繰返し単位（２１）および（２２）は、上記式（１）で表される繰返し単位であってもよい。

[0080] 繰返し単位（２１）は、メソゲン基と、上記メソゲン基の末端に存在する σp 値が０より大きい電子吸引性基と、を有する。

上記電子吸引性基は、メソゲン基の末端に位置しており、 σp 値が０より大きい基である。電子吸引性基（ σp 値が０よりも大きい基）としては、後述の式（ＬＣＰ－２１）におけるEWGで表される基が挙げられ、その具体例も同様である。

上記電子吸引性基の σp 値は、０よりも大きく、光吸収異方性層の配向度がより高くなる点から、０．３以上が好ましく、０．４以上がより好ましい。上記電子吸引性基の σp 値の上限値は、配向の均一性が優れる点から、１．２以下が好ましく、１．０以下がより好ましい。

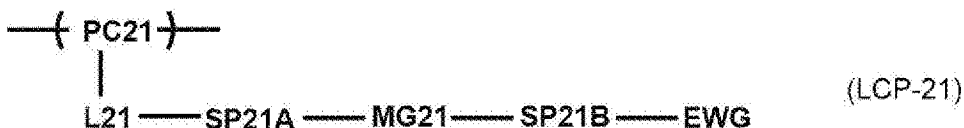
[0081] σp 値とは、ハメットの置換基定数 σp 値（単に「 σp 値」とも略記する）であり、置換安息香酸の酸解離平衡定数における置換基の効果を数値で表したものであり、置換基の電子吸引性および電子供与性の強度を示すパラメ

ータである。本明細書におけるハメットの置換基定数 σ_p 値は、置換基が安息香酸のパラ位に位置する場合の置換基定数 σ を意味する。

本明細書における各基のハメットの置換基定数 σ_p 値は、文献「Hansch et al., Chemical Reviews, 1991, Vol, 91, No. 2, 165-195」に記載された値を採用する。なお、上記文献にハメットの置換基定数 σ_p 値が示されていない基については、ソフトウェア「ACD/ChemSketch (ACD/Labs 8.00 Release Product Version: 8.08)」を用いて、安息香酸の pK_a と、パラ位に置換基を有する安息香酸誘導体の pK_a との差に基づいて、ハメットの置換基定数 σ_p 値を算出できる。

[0082] 繰り返し単位(21)は、側鎖にメソゲン基と上記メソゲン基の末端に存在する σ_p 値が0より大きい電子吸引性基とを有していれば、特に限定されないが、光吸収異方性層の配向度がより高くなる点から、下記式(LCP-21)で表される繰り返し単位であることが好ましい。

[0083] [化12]



[0084] 式(LCP-21)中、PC21は繰り返し単位の主鎖を表し、より具体的には上記式(1)中のPC1と同様の構造を表し、L21は単結合または2価の連結基を表し、より具体的には上記式(1)中のL1と同様の構造を表し、SP21AおよびSP21Bはそれぞれ独立に単結合またはスペーサー基を表し、スペーサー基の具体例は上記式(1)中のSP1と同様の構造を表し、MG21はメソゲン構造、より具体的には上記式(LC)中のメソゲン基MGを表し、EWGは σ_p 値が0より大きい電子吸引性基を表す。

[0085] SP21AおよびSP21Bが表すスペーサー基は、上記式S1およびS2と同様の基を表し、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種の構造を含む基、または、炭素数2～20の直鎖または分岐のアルキレン基が好ましい。ただし、上記アルキレン基は、 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、または $-O-CO-O-$ を含んでいてもよい。

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理由から、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。

[0086] SP21Bは、単結合、または、炭素数2～20の直鎖若しくは分岐のアルキレン基が好ましい。ただし、上記アルキレン基は、 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、または $-O-CO-O-$ を含んでいてもよい。

これらの中でも、SP21Bが表すスペーサー基は、光吸収異方性層の配向度がより高くなる点から、単結合が好ましい。換言すれば、繰り返し単位21は、式(LCP-21)における電子吸引性基であるEWGが、式(LCP-21)におけるメソゲン基であるMG21に直結する構造を有するのが好ましい。このように、電子吸引性基がメソゲン基に直結していると、高分子液晶化合物中に適度な双極子モーメントによる分子間相互作用がより効果的に働くことで、液晶の配向する向きがより均一となると推察され、その結果、液晶の秩序度が高くなり、配向度がより高くなると考えられる。

[0087] EWGは、 σ_p 値が0より大きい電子吸引性基を表す。 σ_p 値が0より大きい電子吸引性基としては、エステル基（具体的には、 $*-C(O)O-R^E$ で表される基）、（メタ）アクリロイル基、（メタ）アクリロイルオキシ基、カルボキシ基、シアノ基、ニトロ基、スルホ基、 $-S(O)(O)OR^E$ 、 $-S(O)(O)R^E$ 、 $-O-S(O)(O)R^E$ 、アシル基（具体的には、 $*-C(O)R^E$ で表される基）、アシルオキシ基（具体的には、 $*-OC(O)R^E$ で表される基）、イソシアネート基（ $-N=C(O)-$ ）、 $*-C(O)N(R^F)_2$ 、ハロゲン原子、ならびに、これらの基で置換されたアルキル基（炭素数1～20が好ましい。）が挙げられる。上記各基において、*はSP21Bとの結合位置を表す。R^Eは、炭素数1～20（好ましくは

炭素数 1～4、より好ましくは炭素数 1～2) のアルキル基を表す。R^Fはそれぞれ独立に、水素原子または炭素数 1～20 (好ましくは炭素数 1～4、より好ましくは炭素数 1～2) のアルキル基を表す。

上記基の中でも、EWGは、本発明の効果がより発揮される点から、*—C(O)O—R^Eで表される基、(メタ)アクリロイルオキシ基、または、シアノ基、ニトロ基、が好ましい。

[0088] 繰り返し単位(21)の含有量は、光吸収異方性層の高い配向度を維持しつつ、高分子液晶化合物および二色性物質を均一に配向できる点から、高分子液晶化合物が有する全繰り返し単位(100質量%)に対して、60質量%以下が好ましく、50質量%以下がより好ましく、45質量%以下がさらに好ましい。

繰り返し単位(21)の含有量の下限値は、本発明の効果がより発揮される点から、高分子液晶化合物が有する全繰り返し単位(100質量%)に対して、1質量%以上が好ましく、3質量%以上がより好ましい。

本発明において、高分子液晶化合物に含まれる各繰り返し単位の含有量は、各繰り返し単位を得るために使用される各単量体の仕込み量(質量)に基づいて算出される。

繰り返し単位(21)は、高分子液晶化合物中において、1種単独で含まれていてもよいし、2種以上含まれていてもよい。高分子液晶化合物が繰り返し単位(21)を2種以上含むと、高分子液晶化合物の溶媒に対する溶解性が向上すること、および、液晶相転移温度の調整が容易になることなどの利点がある。繰り返し単位(21)を2種以上含む場合には、その合計量が上記範囲内であることが好ましい。

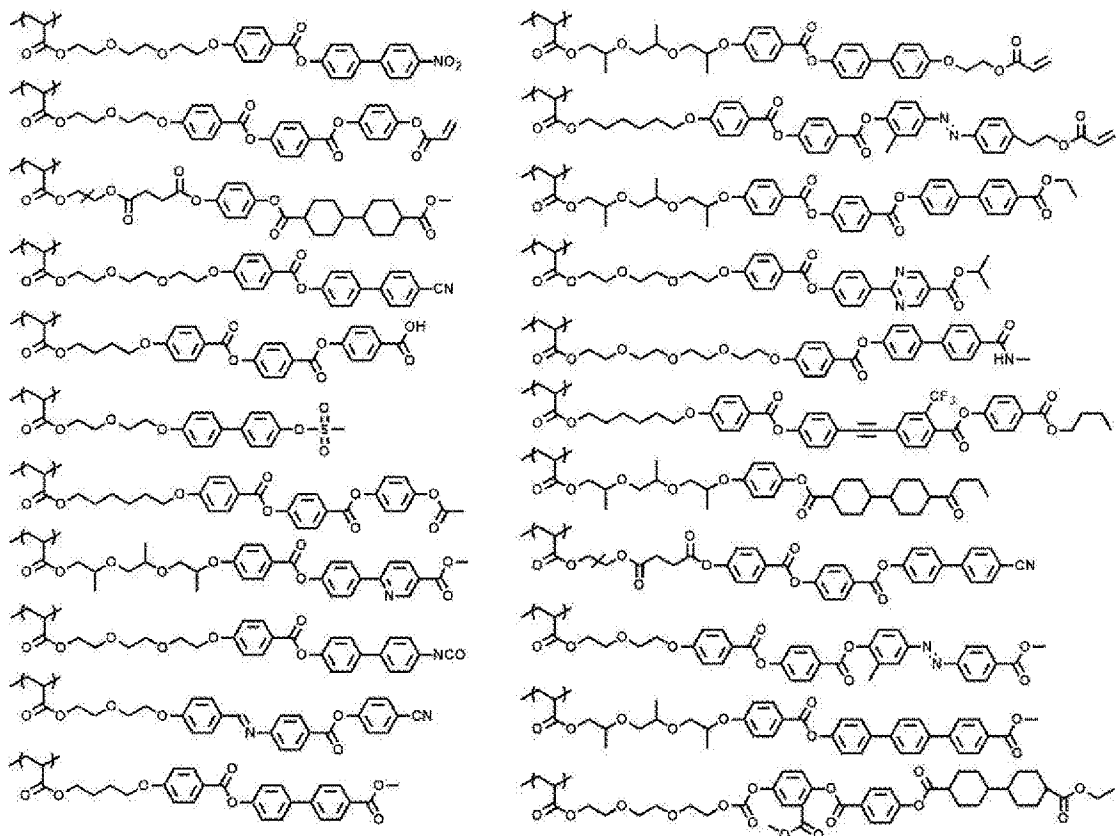
[0089] 繰り返し単位(21)を2種以上含む場合には、EWGに架橋性基を含まない繰り返し単位(21)と、EWGに重合性基を含む繰り返し単位(21)と、を併用してもよい。これにより、光吸収異方性層の硬化性がより向上する。なお、架橋性基としては、ビニル基、ブタジエン基、(メタ)アクリル基、(メタ)アクリルアミド基、酢酸ビニル基、フマル酸エステル基、ス

チリル基、ビニルピロリドン基、無水マレイン酸、マレイミド基、ビニルエーテル基、エポキシ基、オキセタニル基、が好ましい。

この場合、光吸収異方性層の硬化性と配向度のバランスの点から、EWGに重合性基を含む繰返し単位(21)の含有量が、高分子液晶化合物が有する全繰返し単位(100質量%)に対して、1~30質量%であることが好ましい。

[0090] 以下において、繰返し単位(21)の一例を示すが、繰返し単位(21)は、以下の繰返し単位に限定されるものではない。

[0091] [化13]



[0092] 本発明者らは、繰返し単位(21)および繰返し単位(22)について、組成(含有割合)ならびに末端基の電子供与性および電子吸引性について鋭意検討した結果、繰返し単位(21)の電子吸引性基の電子吸引性が強い場合(すなわち、 σ_p 値が大きい場合)には、繰返し単位(21)の含有割合を低くすれば光吸収異方性層の配向度がより高くなり、繰返し単位(21)の電子吸引性基の電子吸引性が弱い場合(すなわち、 σ_p 値が0

に近い場合)には、繰返し単位(21)の含有割合を高くすれば光吸収異方性層の配向度がより高くなることを見出した。

この理由の詳細は明らかではないが、概ね以下のように推定している。すなわち、高分子液晶化合物中に適度な双極子モーメントによる分子間相互作用が働くことで、液晶の配向する向きがより均一となると推察され、その結果、液晶の秩序度が高くなり、光吸収異方性層の配向度がより高くなると考えられる。

具体的には、繰返し単位(21)における上記電子吸引性基(式(LCP-21)においてはEWG)の σ_p 値と、高分子液晶化合物中の繰返し単位(21)の含有割合(質量基準)と、の積は、0.020~0.150が好ましく、0.050~0.130がより好ましく、0.055~0.125がさらに好ましい。上記積が上記範囲内であれば、光吸収異方性層の配向度がより高くなる。

[0093] 繰返し単位(22)は、メソゲン基と上記メソゲン基の末端に存在する σ_p 値が0以下の基とを有する。高分子液晶化合物が繰返し単位(22)を有することで、高分子液晶化合物および二色性物質を均一に配向できる。

メソゲン基は、液晶形成に寄与する液晶化合物の主要骨格を示す基であり、詳細は後述の式(LCP-22)におけるMGで説明する通りであり、その具体例も同様である。

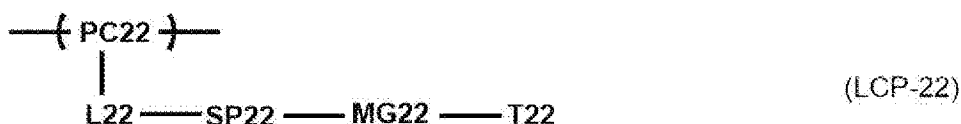
上記基は、メソゲン基の末端に位置しており、 σ_p 値が0以下の基である。上記基(σ_p 値が0以下である基)としては、 σ_p 値が0である水素原子、および、 σ_p 値が0よりも小さい後述の式(LCP-22)におけるT22で表される基(電子供与性基)が挙げられる。上記基のうち、 σ_p 値が0よりも小さい基(電子供与性基)の具体例は、後述の式(LCP-22)におけるT22と同様である。

上記基の σ_p 値は、0以下であり、配向の均一性がより優れる点から、0よりも小さいことが好ましく、-0.1以下がより好ましく、-0.2以下がさらに好ましい。上記基の σ_p 値の下限値は、-0.9以上が好ましく、

− 0.7 以上がより好ましい。

[0094] 繰り返し単位 (22) は、側鎖にメソゲン基と上記メソゲン基の末端に存在する σ_p 値が 0 以下である基とを有していれば、特に限定されないが、液晶の配向の均一性がより高くなる点から、上記式 (LCP-21) で表される繰り返し単位に該当せず、下記式 (PCP-22) で表される繰り返し単位であることが好ましい。

[0095] [化14]



[0096] 式 (LCP-22) 中、PC22 は繰り返し単位の主鎖を表し、より具体的には上記式 (1) 中の PC1 と同様の構造を表し、L22 は単結合または 2 価の連結基を表し、より具体的には上記式 (1) 中の L1 と同様の構造を表し、SP22 はスペーサー基を表し、より具体的には上記式 (1) 中の SP1 と同様の構造を表し、MG22 はメソゲン構造、より具体的には上記式 (LC) 中のメソゲン基 MG と同様の構造を表し、T22 はハメットの置換基定数 σ_p 値が 0 より小さい電子供与性基を表す。

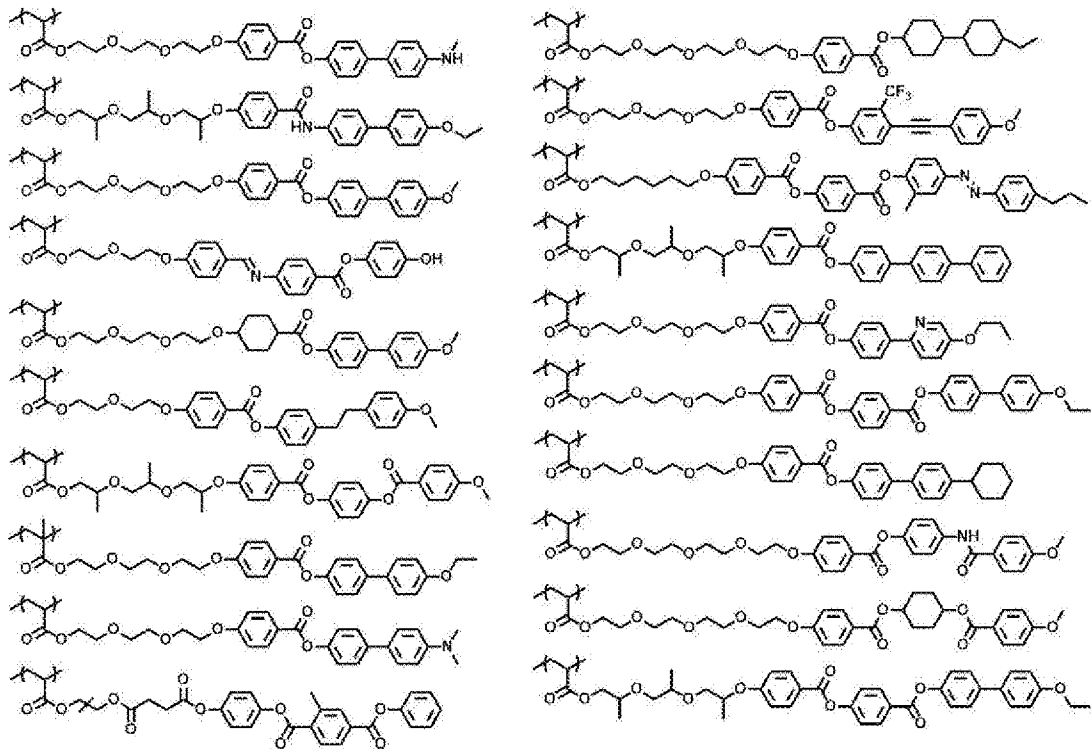
[0097] T22 は、 σ_p 値が 0 より小さい電子供与性基を表す。 σ_p 値が 0 より小さい電子供与性基としては、ヒドロキシ基、炭素数 1～10 のアルキル基、炭素数 1～10 のアルコキシ基、および、炭素数 1～10 のアルキルアミノ基などが挙げられる。

T22 の主鎖の原子数が 20 以下であることで、光吸収異方性層の配向度がより向上する。ここで、T22 おける「主鎖」とは、MG22 と結合する最も長い分子鎖を意味し、水素原子は T22 の主鎖の原子数にカウントしない。例えば、T22 が *n*-ブチル基である場合には主鎖の原子数は 4 であり、T22 が *sec*-ブチル基である場合の主鎖の原子数は 3 である。

[0098] 以下において、繰り返し単位 (22) の一例を示すが、繰り返し単位 (22) は、以下の繰り返し単に限定されるものではない。

[0099]

[化15]



[0100] 繰り返し単位（２１）と繰り返し単位（２２）は、構造の一部が共通しているのが好ましい。繰り返し単位同士の構造が類似しているほど、液晶が均一に整列すると推察される。これにより、光吸収異方性層の配向度がより高くなる。

具体的には、光吸収異方性層の配向度がより高くなる点から、式（ＬＣＰ－２１）のＳＰ２１Ａと式（ＬＣＰ－２２）のＳＰ２２とが同一構造であること、式（ＬＣＰ－２１）のＭＧ２１と式（ＬＣＰ－２２）のＭＧ２２とが同一構造であること、および、式（ＬＣＰ－２１）のＬ２１と式（ＬＣＰ－２２）のＬ２２とが同一構造であること、のうち、少なくとも１つを満たすことが好ましく、２つ以上を満たすことがより好ましく、全てを満たすことが特に好ましい。

[0101] 繰り返し単位（２２）の含有量は、配向の均一性が優れる点から、高分子液晶化合物が有する全繰り返し単位（１００質量％）に対して、５０質量％以上が好ましく、５５質量％以上がより好ましく、６０質量％以上が特に好ましい。

繰り返し単位（２２）の含有量の上限値は、配向度が向上する点から、高分子液晶化合物が有する全繰り返し単位（１００質量％）に対して、９９質量％以下が好ましく、９７質量％以下がより好ましい。

繰り返し単位（２２）は、高分子液晶化合物中において、１種単独で含まれていてもよいし、２種以上含まれていてもよい。高分子液晶化合物が繰り返し単位（２２）を２種以上含むと、高分子液晶化合物の溶媒に対する溶解性が向上すること、および、液晶相転移温度の調整が容易になることなどの利点がある。繰り返し単位（２２）を２種以上含む場合には、その合計量が上記範囲内であることが好ましい。

[0102] （繰り返し単位（３））

高分子液晶化合物は、汎用溶媒に対する溶解性を向上させる観点から、メソゲンを含む繰り返し単位（３）を含むことができる。特に配向度の低下を抑えながら溶解性を向上させるためには、このメソゲンを含む繰り返し単位（３）として、分子量２８０以下の繰り返し単位であることが好ましい。このように、メソゲンを含む分子量２８０以下の繰り返し単位を含むことで配向度の低下を抑えながら溶解性を向上させられる理由としては以下のように推定している。

すなわち、高分子液晶化合物がその分子鎖中にメソゲンを持たない繰り返し単位（３）を含むことで、高分子液晶化合物中に溶媒が入り込みやすくなるために溶解性は向上するが、非メソゲン性の繰り返し単位（３）は配向度を低下させると考えられる。しかしながら、上記繰り返し単位の分子量が小さいことで、上記メソゲン基を含む繰り返し単位（１）、繰り返し単位（２１）または繰り返し単位（２２）の配向が乱されにくく、配向度の低下を抑えられる、と推定される。

[0103] 上記繰り返し単位（３）は、分子量２８０以下の繰り返し単位であることが好ましい。

繰り返し単位（３）の分子量とは、繰り返し単位（３）を得るために使用するモノマーの分子量を意味するのではなく、モノマーの重合によって高分

子液晶化合物に組み込まれた状態における繰返し単位（３）の分子量を意味する。

繰返し単位（３）の分子量は、２８０以下が好ましく、１８０以下がより好ましく、１００以下がさらに好ましい。繰返し単位（３）の分子量の下限値は、通常、４０以上であり、５０以上がより好ましい。繰返し単位（３）の分子量が２８０以下であれば、高分子液晶化合物の溶解性に優れ、かつ、高い配向度の光吸収異方性層が得られる。

一方で、繰返し単位（３）の分子量が２８０を超えると、上記繰返し単位（１）、繰返し単位（２１）または繰返し単位（２２）の部分の液晶配向を乱してしまい、配向度が低くなる場合がある。また、高分子液晶化合物中に溶媒が入り込みにくくなるので、高分子液晶化合物の溶解性が低下する場合がある。

[0104] 繰返し単位（３）の具体例としては、架橋性基（例えば、エチレン性不飽和基）を含まない繰返し単位（以下、「繰返し単位（３－１）」ともいう）、および、架橋性基を含む繰返し単位（以下、「繰返し単位（３－２）」ともいう）が挙げられる。

[0105] ・繰返し単位（３－１）

繰返し単位（３－１）の重合に使用されるモノマーの具体例としては、アクリル酸〔７２．１〕、 α -アルキルアクリル酸類（例えば、メタクリル酸〔８６．１〕、イタコン酸〔１３０．１〕）、それらから誘導されるエステル類およびアミド類（例えば、*N*-*i*-プロピルアクリルアミド〔１１３．２〕、*N*-*n*-ブチルアクリルアミド〔１２７．２〕、*N*-*t*-ブチルアクリルアミド〔１２７．２〕、*N,N*-ジメチルアクリルアミド〔９９．１〕、*N*-メチルメタクリルアミド〔９９．１〕、アクリルアミド〔７１．１〕、メタクリルアミド〔８５．１〕、ジアセトンアクリルアミド〔１６９．２〕、アクリロイルモルホリン〔１４１．２〕、*N*-メチロールアクリルアミド〔１０１．１〕、*N*-メチロールメタクリルアミド〔１１５．１〕、メチルアクリレート〔８６．０〕、エチルアクリレート〔１００．１〕、ヒド

ロキシエチルアクリレート [116. 1]、*n*-プロピルアクリレート [114. 1]、*i*-プロピルアクリレート [114. 2]、2-ヒドロキシプロピルアクリレート [130. 1]、2-メチル-2-ニトロプロピルアクリレート [173. 2]、*n*-ブチルアクリレート [128. 2]、*i*-ブチルアクリレート [128. 2]、*t*-ブチルアクリレート [128. 2]、*t*-ペンチルアクリレート [142. 2]、2-メトキシエチルアクリレート [130. 1]、2-エトキシエチルアクリレート [144. 2]、2-エトキシエトキシエチルアクリレート [188. 2]、2, 2, 2-トリフルオロエチルアクリレート [154. 1]、2, 2-ジメチルブチルアクリレート [156. 2]、3-メトキシブチルアクリレート [158. 2]、エチルカルビトールアクリレート [188. 2]、フェノキシエチルアクリレート [192. 2]、*n*-ペンチルアクリレート [142. 2]、*n*-ヘキシルアクリレート [156. 2]、シクロヘキシルアクリレート [154. 2]、シクロペンチルアクリレート [140. 2]、ベンジルアクリレート [162. 2]、*n*-オクチルアクリレート [184. 3]、2-エチルヘキシルアクリレート [184. 3]、4-メチル-2-プロピルペンチルアクリレート [198. 3]、メチルメタクリレート [100. 1]、2, 2, 2-トリフルオロエチルメタクリレート [168. 1]、ヒドロキシエチルメタクリレート [130. 1]、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート [144. 2]、*n*-ブチルメタクリレート [142. 2]、*i*-ブチルメタクリレート [142. 2]、*sec*-ブチルメタクリレート [142. 2]、*n*-オクチルメタクリレート [198. 3]、2-エチルヘキシルメタクリレート [198. 3]、2-メトキシエチルメタクリレート [144. 2]、2-エトキシエチルメタクリレート [158. 2]、ベンジルメタクリレート [176. 2]、2-ノルボルニルメチルメタクリレート [194. 3]、5-ノルボルネン-2-イルメチルメタクリレート [194. 3]、ジメチルアミノエチルメタクリレート [157. 2])、ビニルエステル類 (例えば、酢酸ビニル [86. 1])、マレイン酸またはフマル酸が

ら誘導されるエステル類（例えば、マレイン酸ジメチル [144. 1]、フマル酸ジエチル [172. 2]）、マレイミド類（例えば、N-フェニルマレイミド [173. 2]）、マレイン酸 [116. 1]、フマル酸 [116. 1]、p-スチレンスルホン酸 [184. 1]、アクリロニトリル [53. 1]、メタクリロニトリル [67. 1]、ジエン類（例えば、ブタジエン [54. 1]、シクロペンタジエン [66. 1]、イソプレン [68. 1]）、芳香族ビニル化合物（例えば、スチレン [104. 2]、p-クロルスチレン [138. 6]、t-ブチルスチレン [160. 3]、 α -メチルスチレン [118. 2]）、N-ビニルピロリドン [111. 1]、N-ビニルオキサゾリドン [113. 1]、N-ビニルサクシンイミド [125. 1]、N-ビニルホルムアミド [71. 1]、N-ビニル-N-メチルホルムアミド [85. 1]、N-ビニルアセトアミド [85. 1]、N-ビニル-N-メチルアセトアミド [99. 1]、1-ビニルイミダゾール [94. 1]、4-ビニルピリジン [105. 2]、ビニルスルホン酸 [108. 1]、ビニルスルホン酸ナトリウム [130. 2]、アリルスルホン酸ナトリウム [144. 1]、メタリルスルホン酸ナトリウム [158. 2]、ビニリデンクロライド [96. 9]、ビニルアルキルエーテル類（例えば、メチルビニルエーテル [58. 1]）、エチレン [28. 0]、プロピレン [42. 1]、1-ブテン [56. 1]、ならびに、イソブテン [56. 1]が挙げられる。なお、[]内の数値は、モノマーの分子量を意味する。

上記モノマーは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

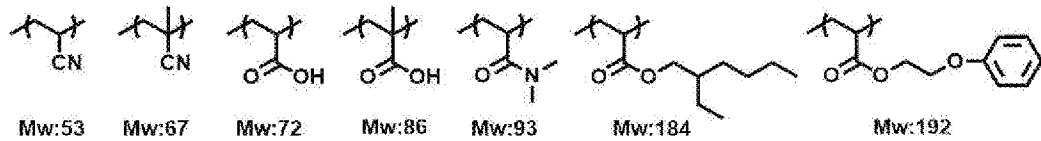
上記モノマーの中でも、アクリル酸、 α -アルキルアクリル酸類、それらから誘導されるエステル類およびアミド類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、ならびに、芳香族ビニル化合物が好ましい。

上記以外のモノマーとしては、例えば、リサーチディスクロージャー No. 1955（1980年、7月）に記載の化合物を使用できる。

[0106] 以下において、繰り返し単位（3-1）の具体例およびその分子量を示す

が、本発明はこれらの具体例に限定されるものではない。

[0107] [化16]

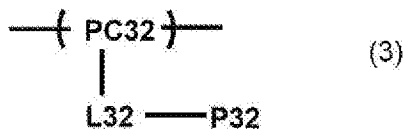


[0108] ・繰返し単位（３－２）

繰返し単位（３－２）において、架橋性基の具体例としては、上記式（ $P-1$ ）～（ $P-30$ ）で表される基が挙げられ、ビニル基、ブタジエン基、（メタ）アクリル基、（メタ）アクリルアミド基、酢酸ビニル基、フマル酸エステル基、スチリル基、ビニルピロリドン基、無水マレイン酸、マレイミド基、ビニルエーテル基、エポキシ基、および、オキセタニル基、がより好ましい。

繰返し単位（３－２）は、重合が容易である点から、下記式（３）で表される繰返し単位であることが好ましい。

[0109] [化17]

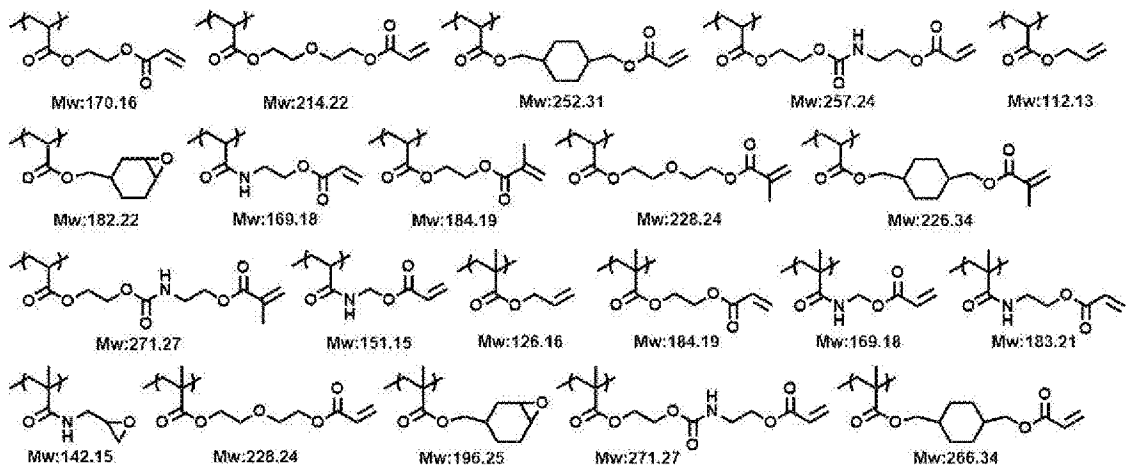


[0110] 上記式（３）中、 $PC32$ は繰返し単位の主鎖を表し、より具体的には上記式（１）中の $PC1$ と同様の構造を表し、 $L32$ は単結合または２価の連結基を表し、より具体的には上記式（１）中の $L1$ と同様の構造を表し、 $P32$ は上記式（ $P1$ ）～（ $P30$ ）で表される架橋性基、を表す。

[0111] 以下において、繰返し単位（３－２）の具体例およびその分子量（ M_w ）を示すが、本発明はこれらの具体例に限定されるものではない。

[0112]

[化18]



[0113] 繰り返し単位（３）の含有量は、高分子液晶化合物が有する全繰り返し単位（１００質量％）に対して、１４質量％未満が好ましく、７質量％以下がより好ましく、５質量％以下がさらに好ましい。繰り返し単位（３）の含有量の下限値は、高分子液晶化合物が有する全繰り返し単位（１００質量％）に対して、２質量％以上が好ましく、３質量％以上がより好ましい。繰り返し単位（３）の含有量が１４質量％未満であれば、光吸収異方性層の配向度がより向上する。繰り返し単位（３）の含有量が２質量％以上であれば、高分子液晶化合物の溶解性がより向上する。

繰り返し単位（３）は、高分子液晶化合物中において、１種単独で含まれていてもよいし、２種以上含まれていてもよい。繰り返し単位（３）を２種以上含む場合には、その合計量が上記範囲内であることが好ましい。

[0114] （繰り返し単位（４））

高分子液晶化合物は、密着性や面状均一性を向上させる点から、分子鎖の長い柔軟な構造（後述の式（４）のＳＰ４）をもつ繰り返し単位（４）を含むことができる。この理由については以下のように推定している。

すなわち、このような分子鎖の長い柔軟な構造を含むことで、高分子液晶化合物を構成する分子鎖同士の絡まりが生じやすくなり、光吸収異方性層の凝集破壊（具体的には、光吸収異方性層自体が破壊すること）が抑制される。その結果、光吸収異方性層と、下地層（例えば、基材または配向膜）との

密着性が向上すると推測される。また、面状均一性の低下は、二色性物質と高分子液晶化合物との相溶性が低いために生じると考えられる。すなわち、二色性物質と高分子液晶化合物は相溶性が不十分であると、析出する二色性物質を核とする面状不良（配向欠陥）が発生すると考えられる。これに対して、高分子液晶化合物が分子鎖の長い柔軟な構造を含むことで、二色性物質の析出が抑制されて、面状均一性に優れた光吸収異方性層が得られたと推測される。ここで、面状均一性に優れるとは、高分子液晶化合物を含む液晶組成物が下地層（例えば、基材または配向膜）上ではじかれて生じる配向欠陥が少ないことを意味する。

[0115] 上記繰り返し単位（４）は、下記式（４）で表される繰り返し単位である。

[0116] [化19]



[0117] 上記式（４）中、PC4は繰り返し単位の主鎖を表し、より具体的には上記式（１）中のPC1と同様の構造を表し、L4は単結合または２価の連結基を表し、より具体的には上記式（１）中のL1と同様の構造を表し（単結合が好ましい）、SP4は主鎖の原子数が１０以上のアルキレン基を表し、T4は末端基を表し、より具体的には上記式（１）中のT1と同様の構造を表す。

[0118] PC4の具体例および好適態様は、式（１）のPC1と同様であるので、その説明を省略する。

[0119] L4としては、本発明の効果がより発揮される点から、単結合が好ましい。

[0120] 式（４）中、SP4は、主鎖の原子数が１０以上のアルキレン基を表す。ただし、SP4が表すアルキレン基を構成する１個以上の $\text{---CH}_2\text{---}$ は、上述の「SP-C」より置き換えられていてもよく、特に、 ---O--- 、 ---S--- 、 $\text{---N(R}^{21}\text{)---}$ 、 ---C(=O)--- 、 ---C(=S)--- 、 $\text{---C(R}^{22}\text{)=C(R}^{23}\text{)---}$

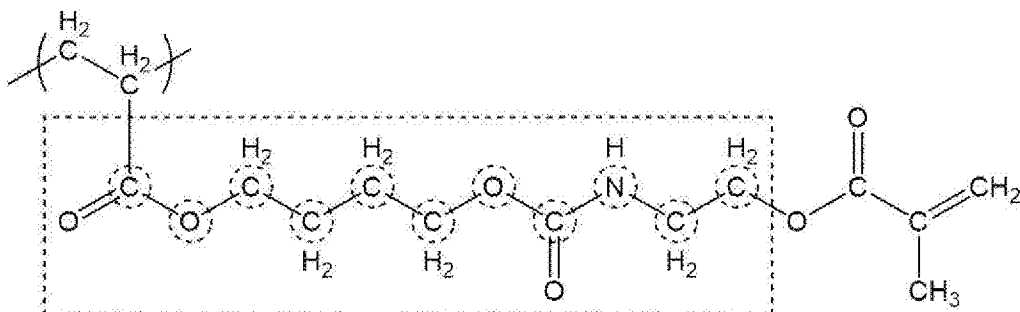
) -、アルキニレン基、 $-Si(R^{24})(R^{25})-$ 、 $-N=N-$ 、 $-C(R^{26})=N-N=C(R^{27})-$ 、 $-C(R^{28})=N-$ 、および、 $S(=O)_2-$ からなる群より選択される少なくとも1種の基で置き換えられていることが好ましい。ただし、 $R^{21} \sim R^{28}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基または炭素数1～10の直鎖若しくは分岐のアルキル基を表す。また、SP4が表すアルキレン基を構成する1個以上の $-CH_2-$ に含まれる水素原子は、上述の「SP-H」により置き換えられていてもよい。

[0121] SP4の主鎖の原子数は、10以上であり、密着性および面状均一性の少なくとも一方がより優れた光吸収異方性層が得られる点から、15以上が好ましく、19以上がより好ましい。また、SP2の主鎖の原子数の上限は、配向度により優れた光吸収異方性層が得られる点から、70以下が好ましく、60以下がより好ましく、50以下がさらに好ましい。

ここで、SP4における「主鎖」とは、L4とT4とを直接連結するために必要な部分構造を意味し、「主鎖の原子数」とは、上記部分構造を構成する原子の個数を意味する。換言すれば、SP4における「主鎖」は、L4とT4を連結する原子の数が最短になる部分構造である。例えば、SP4が3，7-ジメチルデカニル基である場合の主鎖の原子数は10であり、SP4が4，6-ジメチルドデカニル基の場合の主鎖の原子数は12である。また、下記式(4-1)においては、点線の四角形で表す枠内がSP4に相当し、SP4の主鎖の原子数(点線の丸で囲った原子の合計数に相当)は11である。

[0122]

[化20]



(4-1)

[0123] SP4が表すアルキレン基は、直鎖状であっても分岐状であってもよい。

SP4が表すアルキレン基の炭素数は、配向度により優れた光吸収異方性層が得られる点から、8～80が好ましく、15～80がより好ましく、25～70がさらに好ましく、25～60が特に好ましい。

[0124] SP4が表すアルキレン基を構成する1個以上の $-\text{CH}_2-$ は、密着性および面状均一性により優れた光吸収異方性層が得られる点から、上述の「SP-C」によって置き換えられているのが好ましい。

また、SP4が表すアルキレン基を構成する $-\text{CH}_2-$ が複数ある場合、密着性および面状均一性により優れた光吸収異方性層が得られる点から、複数の $-\text{CH}_2-$ の一部のみが上述の「SP-C」によって置き換えられていることがより好ましい。

[0125] 「SP-C」のうち、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{21})-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{C}(=\text{S})-$ 、 $-\text{C}(\text{R}^{22})=\text{C}(\text{R}^{23})-$ 、アルキニレン基、 $-\text{Si}(\text{R}^{24})(\text{R}^{25})-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{C}(\text{R}^{26})=\text{N}-\text{N}=\text{C}(\text{R}^{27})-$ 、 $-\text{C}(\text{R}^{28})=\text{N}-$ 、および、 $-\text{S}(=\text{O})_2-$ からなる群より選択される少なくとも1種の基が好ましく、密着性および面状均一性により優れた光吸収異方性層が得られる点から、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{21})-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、および、 $-\text{S}(=\text{O})_2-$ からなる群より選択される少なくとも1種の基がより好ましく、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{21})-$ 、および、 $-\text{C}(=\text{O})-$ からなる群より選択される少なくとも1種の基がさらに好ましい。

特に、SP4は、アルキレン基を構成する1個以上の $-CH_2-$ が $-O-$ によって置き換えられたオキシアルキレン構造、アルキレン基を構成する1個以上の $-CH_2-CH_2-$ が $-O-$ および $-C(=O)-$ によって置き換えられたエステル構造、ならびに、アルキレン基を構成する1個以上の $-CH_2-CH_2-CH_2-$ が $-O-$ 、 $-C(=O)-$ および $-NH-$ 、によって置き換えられたウレタン結合からなる群より選択される少なくとも1つを含む基であるのが好ましい。

[0126] SP4が表すアルキレン基を構成する1個以上の $-CH_2-$ に含まれる水素原子は、前述の「SP-H」によって置き換えられていてもよい。この場合、 $-CH_2-$ に含まれる水素原子の1個以上が「SP-H」に置き換えられていればよい。すなわち、 $-CH_2-$ に含まれる水素原子の1個のみが「SP-H」によって置き換えられていてもよいし、 $-CH_2-$ に含まれる水素原子の全て（2個）が「SP-H」によって置き換えられていてもよい。

「SP-H」のうち、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の直鎖状のアルキル基および炭素数1～10の分岐状のアルキル基、炭素数1～10ハロゲン化アルキル基からなる群より選択される少なくとも1種の基であることが好ましく、ヒドロキシ基、炭素数1～10の直鎖状のアルキル基および炭素数1～10の分岐状のアルキル基からなる群より選択される少なくとも1種の基がさらに好ましい。

[0127] T4は、上述したように、T1と同様の末端基を表し、水素原子、メチル基、ヒドロキシ基、カルボキシ基、スルホン酸基、リン酸基、ボロン酸基、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、置換基を有していてもよいフェニル基、 $-L-CL$ （Lは単結合または2価の連結基を表す。2価の連結基の具体例は上述したLWおよびSPWと同じである。CLは架橋性基を表し、上記Q1またはQ2で表される基が挙げられ、式（P1）～（P30）で表される架橋性基が好ましい。）であることが好ましく、上記CLとしては、ビニル基、ブタジエン基、（メタ）アクリル基、（メタ）アクリルアミド基、酢酸ビニル基、フマル酸エステル基、スチリル基、ビニルピロリドン基、無水マレ

[0130] 繰返し単位（４）の含有量は、高分子液晶化合物が有する全繰返し単位（１００質量％）に対して、２～２０質量％が好ましく、３～１８質量％がより好ましい。繰返し単位（４）の含有量が２質量％以上であれば、密着性により優れた光吸収異方性層が得られる。また、繰返し単位（４）の含有量が２０質量％以下であれば、面状均一性により優れた光吸収異方性層が得られる。

繰返し単位（４）は、高分子液晶化合物中において、１種単独で含まれていてもよいし、２種以上含まれていてもよい。繰返し単位（４）が２種以上含まれる場合、上記繰返し単位（４）の含有量は、繰返し単位（４）の含有量の合計を意味する。

[0131] （繰返し単位（５））

高分子液晶化合物は、面状均一性の観点から、多官能モノマーを重合して導入される繰返し単位（５）を含むことができる。特に配向度の低下を抑えながら面状均一性を向上させるためには、この多官能モノマーを重合して導入される繰返し単位（５）を１０質量％以下含むことが好ましい。このように、繰返し単位（５）を１０質量％以下含むことで配向度の低下を抑えながら面状均一性を向上させられる理由としては以下のように推定している。

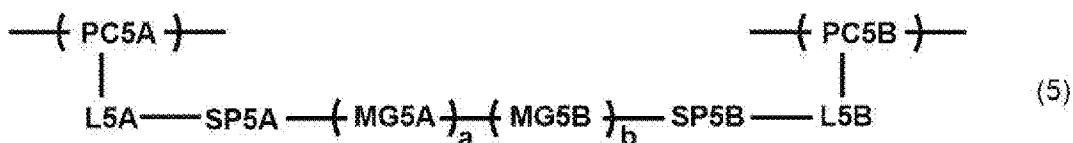
繰返し単位（５）は、多官能モノマーを重合して、高分子液晶化合物に導入される単位である。そのため、高分子液晶化合物には、繰返し単位（５）によって３次元架橋構造を形成した高分子量体が含まれていると考えられる。ここで、繰返し単位（５）の含有量は少ないため、繰返し単位（５）を含む高分子量体の含有率はわずかであると考えられる。

このように３次元架橋構造を形成した高分子量体が僅かに存在することで、液晶組成物のはじきが抑制されて、面状均一性に優れた光吸収異方性層が得られたと推測される。

また、高分子量体の含有量が僅かであるため、配向度の低下を抑えられるという効果が維持できたと推測される。

[0132] 上記多官能モノマーを重合して導入される繰り返し単位（５）は、下記式（５）で表される繰り返し単位であることが好ましい。

[0133] [化22]



[0134] 式（５）中、PC5AおよびPC5Bは繰り返し単位の主鎖を表し、より具体的には上記式（１）中のPC1と同様の構造を表し、L5AおよびL5Bは単結合または２価の連結基を表し、より具体的には上記式（１）中のL1と同様の構造を表し、SP5AおよびSP5Bはスペーサー基を表し、より具体的には上記式（１）中のSP1と同様の構造を表し、MG5AおよびMG5Bはメソゲン構造、より具体的には上記式（LC）中のメソゲン基MGと同様の構造を表し、aおよびbは０または１の整数を表す。

[0135] PC5AおよびPC5Bは、同一の基であってもよいし、互いに異なる基であってもよいが、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、同一の基であるのが好ましい。

L5AおよびL5Bは、いずれも単結合であってもよいし、同一の基であってもよいし、互いに異なる基であってもよいが、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、いずれも単結合または同一の基であるのが好ましく、同一の基であるのがより好ましい。

SP5AおよびSP5Bは、いずれも単結合であってもよいし、同一の基であってもよいし、互いに異なる基であってもよいが、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、いずれも単結合または同一の基であるのが好ましく、同一の基であるのがより好ましい。

ここで、式（５）における同一の基とは、各基が結合する向きを問わずに化学構造が同一であるという意味であり、例えば、SP5Aが $*-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-**$ （*はL5Aとの結合位置を表し、**はMG5Aとの結合位置を表す。）であり、SP5Bが $*-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-*$ （*はMG5

Bとの結合位置を表し、**はL 5 Bとの結合位置を表す。)である場合も、同一の基である。

[0136] aおよびbはそれぞれ独立に、0または1の整数であり、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、1であるのが好ましい。

aおよびbは、同一であっても、異なってもよいが、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、いずれも1であるのが好ましい。

aおよびbの合計は、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、1または2であるのが好ましく(すなわち、式(5)で表される繰り返し単位がメソゲン基を有すること)、2であるのがより好ましい。

[0137] $-(MG5A)_a-(MG5B)_b-$ で表される部分構造は、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、環状構造を有するのが好ましい。この場合、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、 $-(MG5A2)_a-(MG5B)_b-$ で表される部分構造における環状構造の個数は、2個以上が好ましく、2~8個がより好ましく、2~6個がさらに好ましく、2~4個が特に好ましい。

MG5AおよびMG5Bが表すメソゲン基はそれぞれ独立に、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、環状構造を1個以上含むのが好ましく、2~4個含むのが好ましく、2~3個含むのがより好ましく、2個含むのが特に好ましい。

環状構造の具体例としては、芳香族炭化水素基、複素環基、および脂環式基が挙げられ、これらの中でも芳香族炭化水素基および脂環式基が好ましい。

MG5AおよびMG5Bは、同一の基であってもよいし、互いに異なる基であってもよいが、光吸収異方性層の配向度がより向上する点から、同一の基であるのが好ましい。

[0138] MG5AおよびMG5Bが表す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観点、ならびに、本発明の効果がより優れるから、上記式(LC)中のメソゲン基MGであること

が好ましい。

[0139] 特に、繰返し単位（５）は、PC5AとPC5Bが同一の基であり、L5AとL5Bがいずれも単結合または同一の基であり、SP5AとSP5Bがいずれも単結合または同一の基であり、MG5AとMG5Bが同一の基であるのが好ましい。これにより、光吸収異方性層の配向度がより向上する。

[0140] 繰返し単位（５）の含有量は、高分子液晶化合物が有する全繰返し単位の含有量（１００質量％）に対して、１０質量％以下が好ましく、０．００１～５質量％がより好ましく、０．０５～３質量％がさらに好ましい。

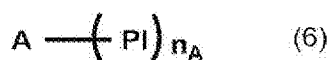
繰返し単位（５）は、高分子液晶化合物中において、１種単独で含まれていてもよいし、２種以上含まれていてもよい。繰返し単位（５）を２種以上含む場合には、その合計量が上記範囲内であることが好ましい。

[0141] （星型ポリマー）

高分子液晶化合物は、星型ポリマーであってもよい。本発明における星型ポリマーとは、核を起点として延びるポリマー鎖を３つ以上有するポリマーを意味し、具体的には、下記式（６）で表される。

高分子液晶化合物として式（６）で表される星型ポリマーは、高溶解性（溶媒に対する溶解性が優れること）でありながら、配向度の高い光吸収異方性層を形成できる。

[0142] [化23]



[0143] 式（６）中、 n_A は、３以上の整数を表し、４以上の整数が好ましい。 n_A の上限値は、これに限定されないが、通常１２以下であり、６以下が好ましい。

複数のPIはそれぞれ独立に、上記式（１）、（２１）、（２２）、（３）、（４）、（５）で表される繰返し単位のいずれかを含むポリマー鎖を表す。ただし、複数のPIのうちの少なくとも１つは、上記式（１）で表される繰返し単位を含むポリマー鎖を表す。

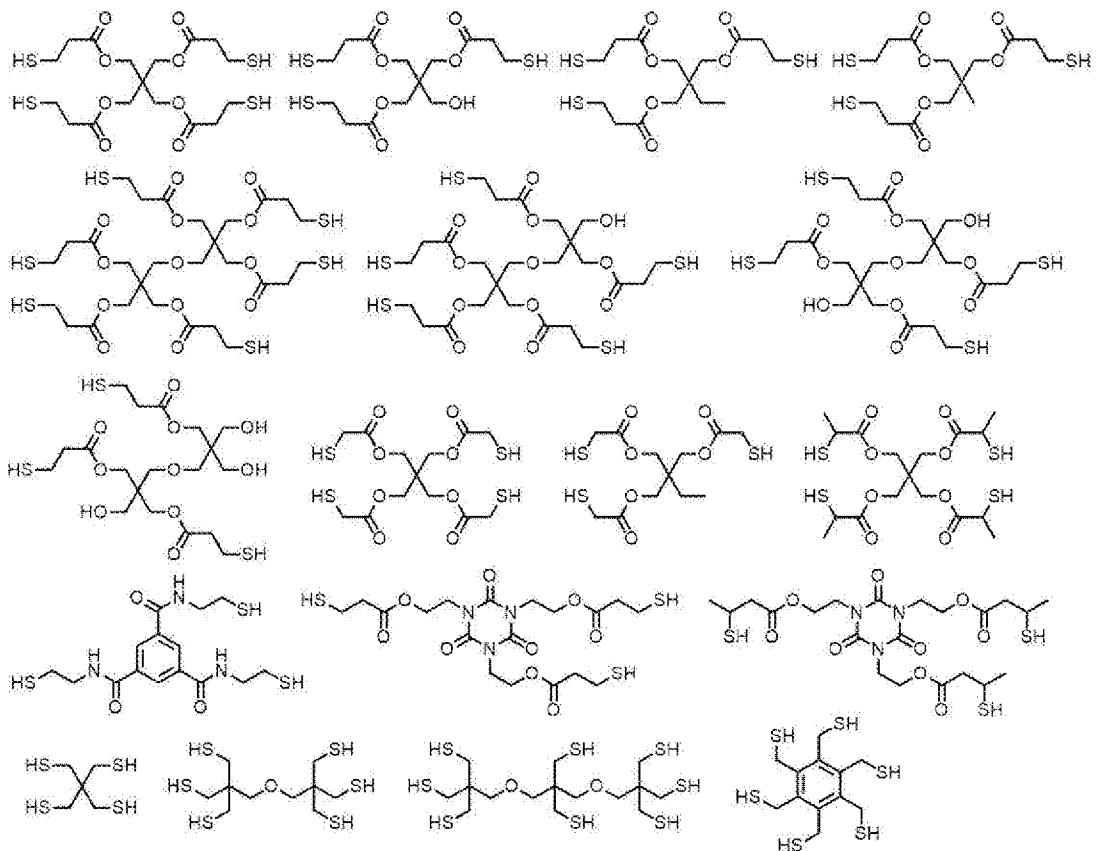
Aは、星型ポリマーの核となる原子団を表す。Aの具体例としては、特開

2011-074280号公報の[0052]～[0058]段落、特開2012-189847号公報の[0017]～[0021]段落、特開2013-031986号公報の[0012]～[0024]段落、特開2014-104631号公報の[0118]～[0142]段落等に記載の多官能チオール化合物のチオール基から水素原子を取り除いた構造が挙げられる。この場合、AとP1は、スルフィド結合によって結合される。

[0144] Aの由来となる上記多官能チオール化合物のチオール基の数は、3つ以上が好ましく、4以上がより好ましい。多官能チオール化合物のチオール基の数の上限値は、通常12以下であり、6以下が好ましい。

多官能チオール化合物の具体例を以下に示す。

[0145] [化24]



[0146] 高分子液晶化合物は、配向度を向上させる観点から、サーモトロピック性液晶、かつ、結晶性高分子であってもよい。

[0147] (サーモトロピック性液晶)

サーモトロピック性液晶とは、温度変化によって液晶相への転移を示す液晶である。

高分子液晶化合物は、サーモトロピック性液晶であり、ネマチック相およびスメクチック相のいずれを示してもよいが、ヘイズがより観察され難くなる（ヘイズがより良好になる）理由から、少なくともネマチック相を示すことが好ましい。

ネマチック相を示す温度範囲は、光吸収異方性層の配向度がより高くなり、かつ、ヘイズがより観察され難くなることから、室温（23℃）～450℃であることが好ましく、取り扱いや製造適性の観点から、40℃～400℃であることがより好ましい。

[0148] （結晶性高分子）

結晶性高分子とは、温度変化によって結晶層への転移を示す高分子である。結晶性高分子は結晶層への転移の他にガラス転移を示すものであってもよい。

結晶性高分子は、光吸収異方性層の配向度がより高くなり、かつ、ヘイズがより観察され難くなることから、加熱した時に結晶相から液晶相への転移を持つ（途中にガラス転移があってもよい）高分子液晶化合物、または、加熱により液晶状態した後で温度を下降させた時に結晶相への転移（途中にガラス転移があってもよい）を持つ高分子液晶化合物であることが好ましい。

[0149] なお、高分子液晶化合物の結晶性の有無は以下のように評価する。

光学顕微鏡（N i k o n社製E C L I P S E E 6 0 0 P O L）の二枚の光吸収異方性層を互いに直交するように配置し、二枚の光吸収異方性層の間にサンプル台をセットする。そして、高分子液晶化合物をスライドガラスに少量乗せ、サンプル台上に置いたホットステージ上にスライドガラスをセットする。サンプルの状態を観察しながら、高分子液晶化合物が液晶性を示す温度までホットステージの温度を上げ、高分子液晶化合物を液晶状態にする。高分子液晶化合物が液晶状態になった後、ホットステージの温度を徐々に降下させながら液晶相転移の挙動を観察し、液晶相転移の温度を記録する

。なお、高分子液晶化合物が複数の液晶相（例えばネマチック相とスメクチック相）を示す場合、その転移温度も全て記録する。

次に、高分子液晶化合物のサンプル約 5 m g をアルミパンに入れて蓋をし、示差走査熱量計（D S C）にセットする（リファレンスとして空のアルミパンを使用）。上記で測定した高分子液晶化合物が液晶相を示す温度まで加熱し、その後、温度を 1 分保持する。その後、1 0 °C / 分の速度で降温させながら、熱量測定を行う。得られた熱量のスペクトルから発熱ピークを確認する。

その結果、液晶相転移の温度以外の温度で発熱ピークが観測された場合は、その発熱ピークが結晶化によるピークであり、高分子液晶化合物は結晶性を有すると言える。

一方、液晶相転移の温度以外の温度で発熱ピークが観測されなかった場合は、高分子液晶化合物は結晶性を有さないと言える。

[0150] 結晶性高分子を得る方法は特に制限されないが、具体例としては、上記繰り返し単位（1）を含む高分子液晶化合物を用いる方法が好ましく、なかでも、上記繰り返し単位（1）を含む高分子液晶化合物における好適な態様を用いる方法がより好ましい。

[0151] ・結晶化温度

高分子液晶化合物の結晶化温度は、光吸収異方性層の配向度がより高くなり、かつ、ヘイズがより観察され難くなることから、−5 0 °C 以上 1 5 0 °C 未満が好ましく、なかでも 1 2 0 °C 以下であることがより好ましく、−2 0 °C 以上 1 2 0 °C 未満がさらに好ましく、なかでも 9 5 °C 以下であることが特に好ましい。上記高分子液晶化合物の結晶化温度は、ヘイズを減らす観点から、1 5 0 °C 未満であることが好ましい。

なお、結晶化温度は、上述した D S C における結晶化による発熱ピークの温度である。

[0152] （分子量）

高分子液晶化合物の重量平均分子量（M w）は、本発明の効果がより優れ

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Mwが上記範囲内にあれば、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観点から、高分子液晶化合物の重量平均分子量（Mw）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観点から、高分子液晶化合物の重量平均分子量（Mw）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=2800000～1050（Mw/Mn=1.03～1.06）までの7サンプルによる校正曲線を使用

[0153] 高分子液晶化合物の液晶性は、ネマチック相およびスメクチック相のいずれを示してもよいが、少なくともネマチック相を示すことが好ましい。

ネマチック相を示す温度範囲は、0℃～450℃であることが好ましく、取り扱いや製造適性の観点から、30℃～400℃であることが好ましい。

[0154] 液晶化合物の含有量は、液晶組成物中の二色性物質の含有量100質量部に対して、25～2000質量部が好ましく、100～1300質量部がより好ましく、200～900質量部がさらに好ましい。液晶化合物の含有量

が上記範囲内にあることで、偏光子の配向度がより向上する。

液晶化合物は、1種単独で含まれていてもよいし、2種以上含まれていてもよい。液晶化合物が2種以上含まれる場合、上記液晶化合物の含有量は、液晶化合物の含有量の合計を意味する。

[0155] [二色性物質]

本発明に用いられる光吸収異方性層は、有機二色性物質を含有する。

有機二色性物質は、特に限定されず、可視光吸収物質（二色性物質、二色性アゾ化合物）、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、無機物質（例えば量子ロッド）、などが挙げられ、従来公知の有機二色性物質（二色性染料、二色性色素）を使用することができる。

[0156] 好ましく用いられる二色性物質は、有機二色性物質であり、特に二色性アゾ色素化合物がより好ましい。

二色性アゾ色素化合物は、特に限定されず、従来公知の二色性アゾ色素を使用することができるが、後述の化合物が好ましく用いられる。

[0157] 本発明において、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色素を意味する。

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、ネマチック相またはスメクチック相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観点から、50℃～200℃であることがより好ましい。

[0158] 具体的には、本発明においては、色味調整の観点から、光吸収異方性層が、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

少なくとも有して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有していることがより好ましい。

[0159] 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、光吸収異方性層を黒色に近づける観点から、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。）を併用することが好ましい。

すなわち、本発明において、光吸収異方性層は、吸収ピーク波長が異なる２種以上の有機二色性物質を含むのが好ましく、吸収ピーク波長が異なる３種以上の有機二色性物質を含むのがより好ましい。

[0160] 本発明においては、耐押圧性がより良好となる観点からは、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、具体的には、例えば、（メタ）アクリロイル基、エポキシ基、オキセタニル基、スチリル基などが挙げられ、中でも、（メタ）アクリロイル基が好ましい。

[0161] （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）、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Ｌ３、Ｒ２またはＬ４で表される基が挙げられる。

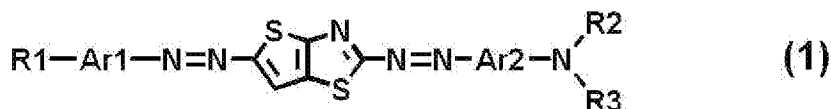
[0162] 第１の二色性アゾ色素化合物は、波長５６０ｎｍ以上７００ｎｍ以下の範囲に最大吸収波長を有する二色性アゾ色素化合物であり、偏光子の色味調整の観点から、波長５６０～６５０ｎｍの範囲に最大吸収波長を有する二色性

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。

[0163] 本発明においては、形成される光吸収異方性層の配向度がさらに向上する理由から、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。

[0164] [化25]



[0165] 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。

[0166] 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もしくは分岐状のアルキル基、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—、—O—C(O)—、—Si(CH₃)₂—O—Si(CH₃)₂—、—N(R1')—、—N(R1')—CO—、—CO—N(R1')—、—N(R1')—C(O)—O—、—O—C(O)—N(R1')—、—N(R1')—C(O)—N(R1')—、—CH=CH—、—C≡C—、—N=N—

一、 $-C(R1')=CH-C(O)-$ 、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、 $-C(R1')=C(R1')-NO_2$ 、 $-C(R1')=C(R1')-CN$ 、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の直鎖もしくは分岐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。

[0167] 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もしくは分岐状のアルキル基、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 $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-C(O)-O-$ 、 $-O-C(O)-$ 、 $-C(O)-S-$ 、 $-S-C(O)-$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-$ 、 $-NR2'-$ 、 $-NR2'-CO-$ 、 $-CO-NR2'-$ 、 $-NR2'-C(O)-O-$ 、 $-O-C(O)-NR2'-$ 、 $-NR2'-C(O)-NR2'-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N=N-$ 、 $-C(R2')=CH-C(O)-$ 、または、 $-O-C(O)-O-$ 、によって置換されていてもよい。

$R2$ および $R3$ 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、 $-OH$ 基、 $-N(R2')_2$ 、アミノ基、 $-C(R2')=C(R2')-NO_2$ 、 $-C(R2')=C(R2')-CN$ 、または、 $-C(R2')=C(CN)_2$ によって置換されていてもよい。

$R2'$ は、水素原子または炭素数1～6の直鎖もしくは分岐状のアルキル基を表す。各基において、 $R2'$ が複数存在する場合、互いに同一であって

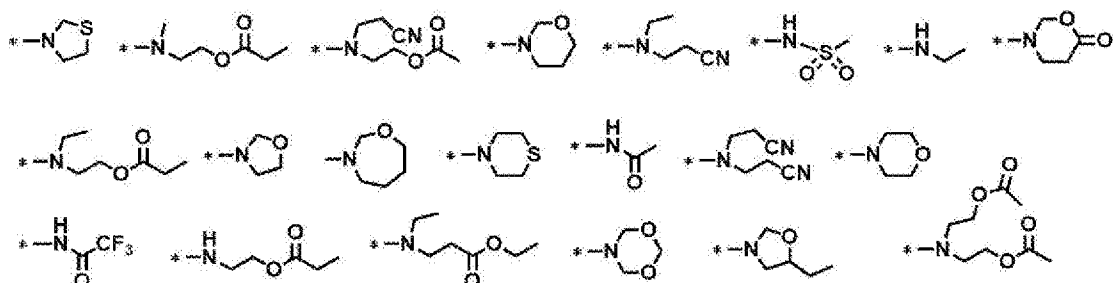
も異なってもよい。

R²およびR³は、互いに結合して環を形成してもよいし、R²またはR³は、Ar²と結合して環を形成してもよい。

[0168] 耐光性の観点からは、R¹は電子吸引性基であることが好ましく、R²およびR³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、R¹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、R²およびR³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。

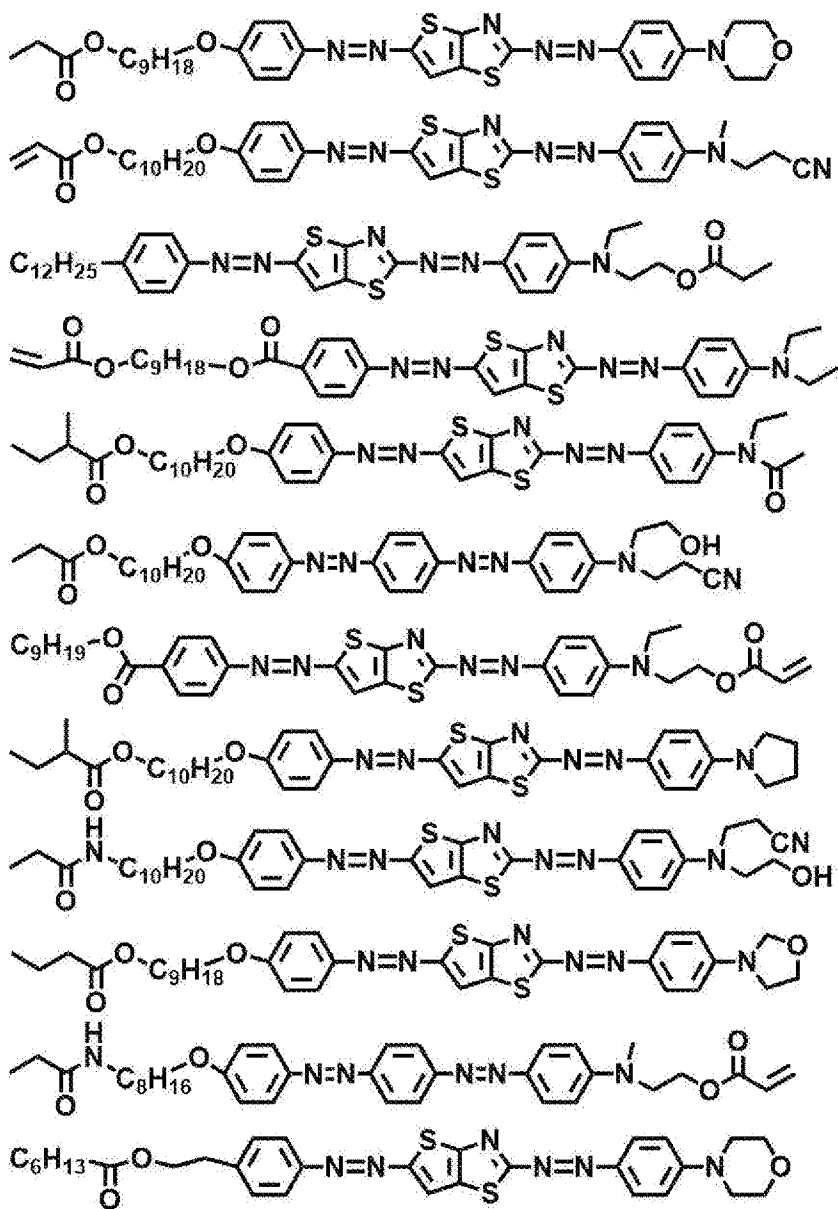
[0169] [化26]

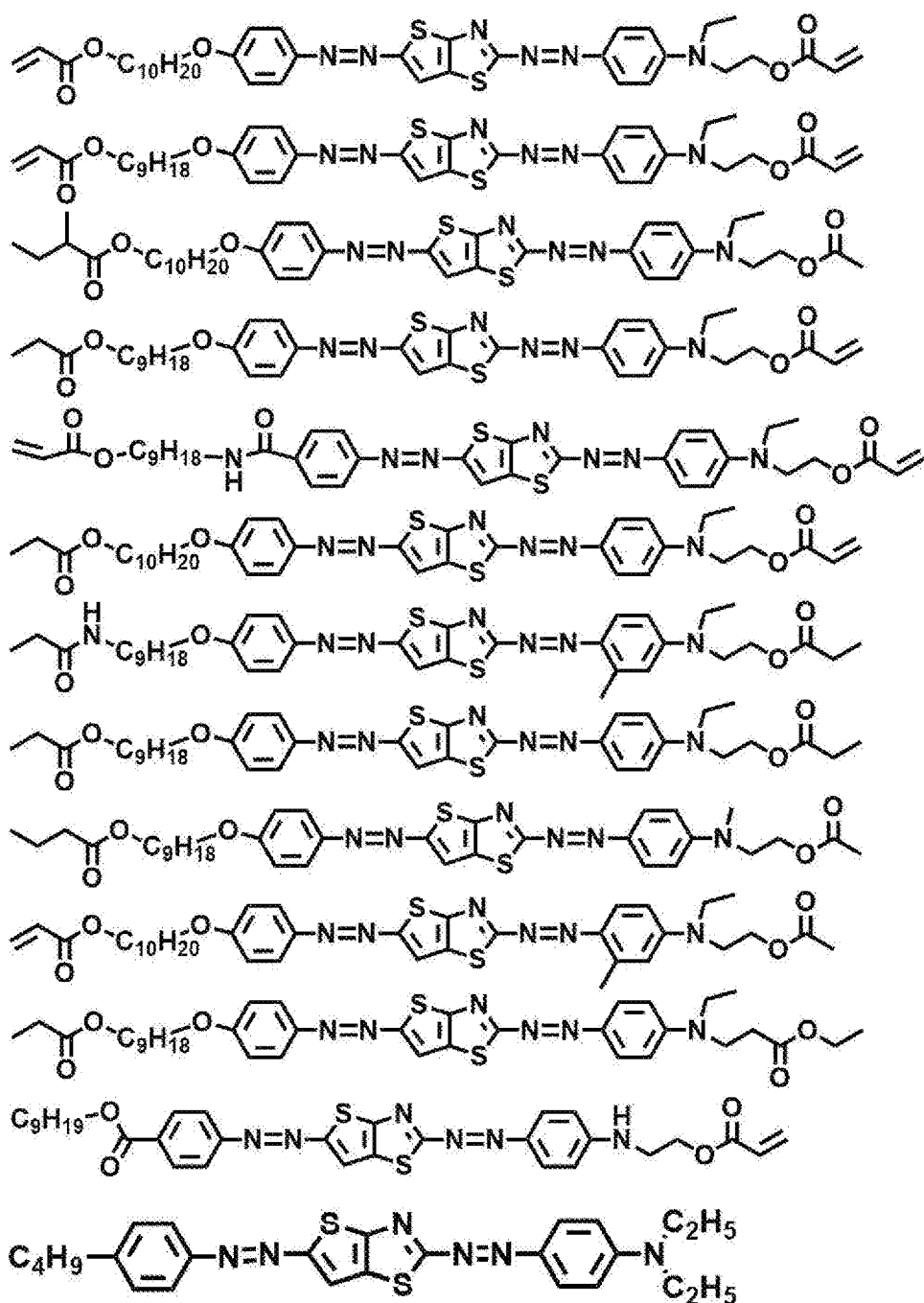


[0170] 第1の二色性アゾ色素化合物の具体例を以下に示すが、これに限定されるものではない。

[0171]

[化27]





[0172] (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。

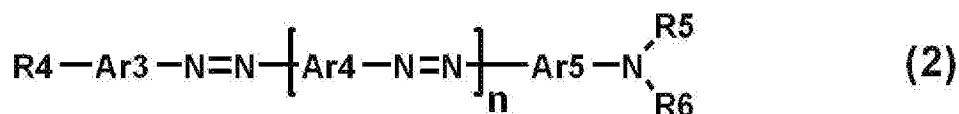
側鎖としては、特に限定されず、後述の式(2)のR4、R5またはR6で表される基が挙げられる。

[0173] 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、偏光子の色味調整の観点から、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、最大吸収波長が560～700nmである第1の二色性アゾ色素化合物と、最大吸収波長が455nm以上560nm未満の第2の二色性アゾ色素化合物と、を用いれば、偏光子の色味調整がより容易になる。

[0174] 第2の二色性アゾ色素化合物は、偏光子の配向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。

[0175] [化28]



[0176] 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(

チオフェンージイル基)、キノリレン基(キノリンージイル基)、イソキノリレン基(イソキノリンージイル基)、オキサゾールージイル基、チアゾールージイル基、オキサジアゾールージイル基、ベンゾチアゾールージイル基、ベンゾチアジアゾールージイル基、フタルイミドージイル基、チエノチアゾールージイル基、チアゾロチアゾールージイル基、チエノチオフェンージイル基、および、チエノオキサゾールージイル基などが挙げられる。

[0177] 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。

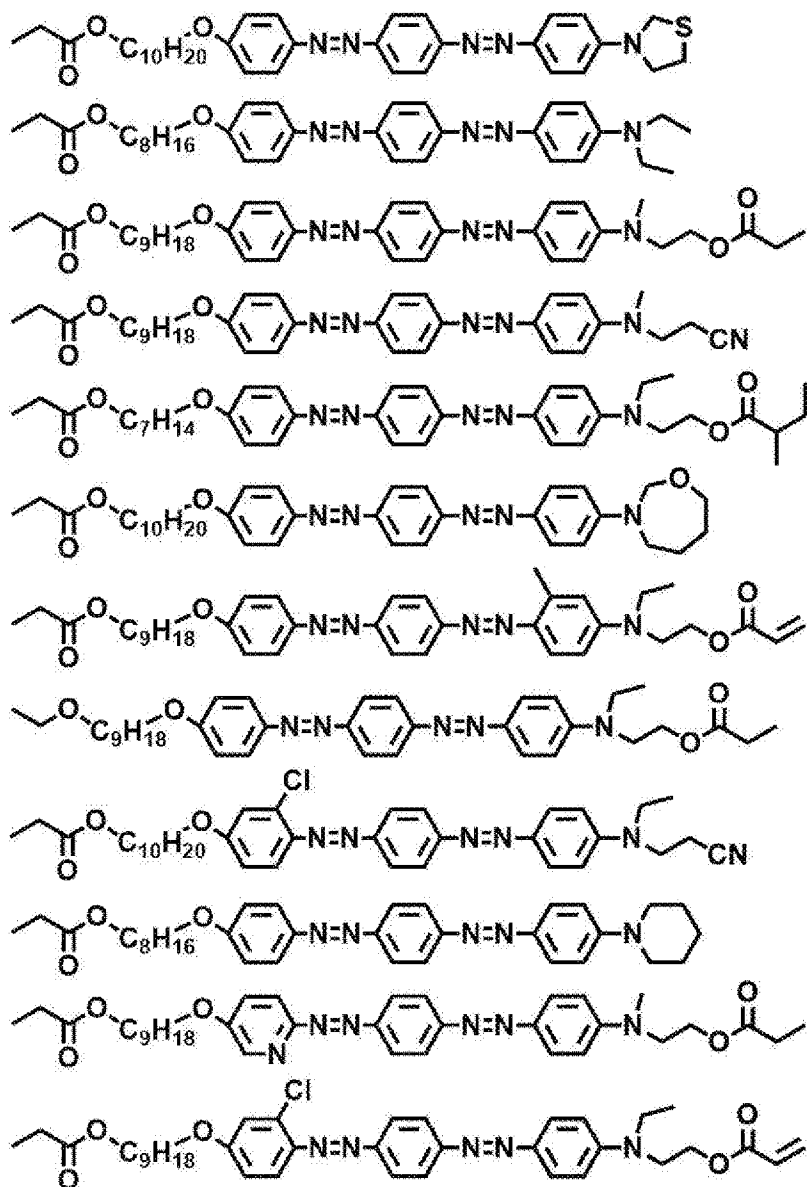
[0178] 耐光性の観点からは、R₄は電子吸引性基であることが好ましく、R₅およびR₆は電子供与性が低い基であることが好ましい。

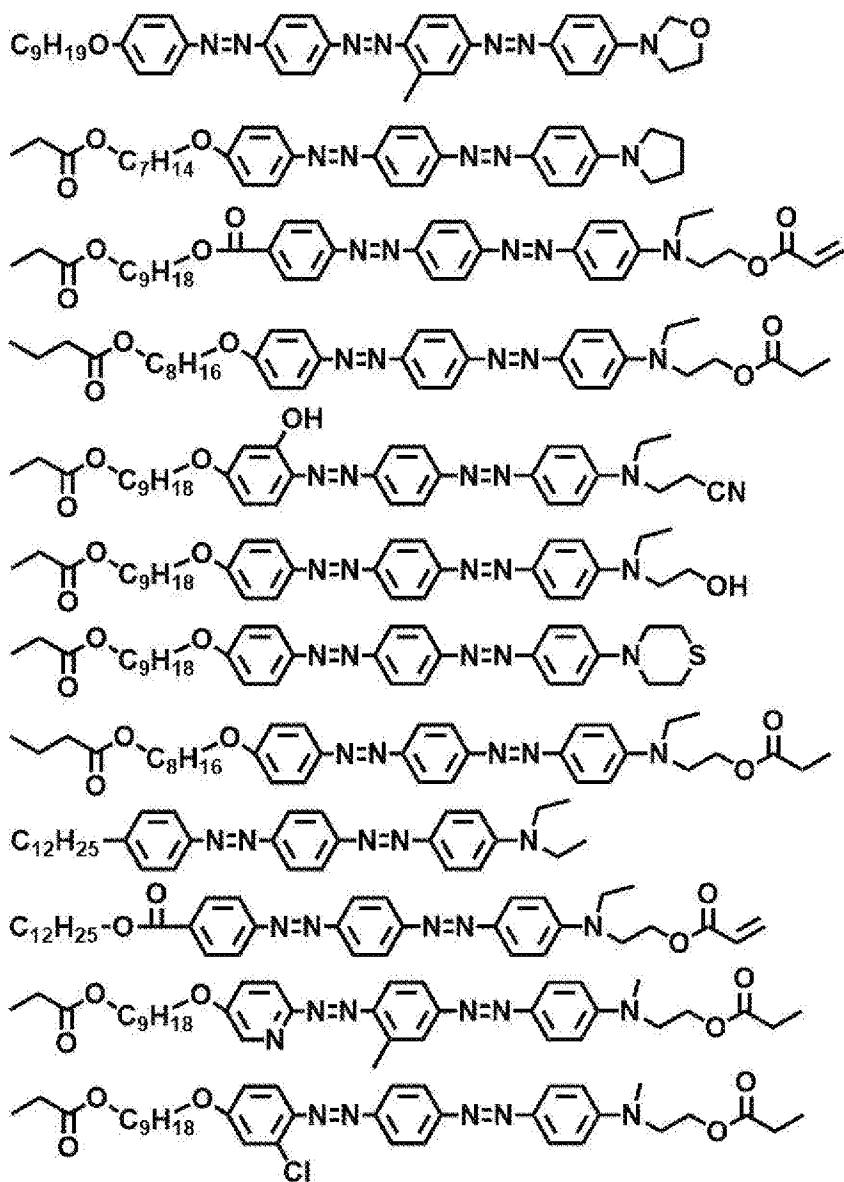
このような基のうち、R₄が電子吸引性基である場合の具体例は、R₁が電子吸引性基である場合の具体例と同様であり、R₅およびR₆が電子供与性の低い基である場合の具体例は、R₂およびR₃が電子供与性の低い基である場合の具体例と同様である。

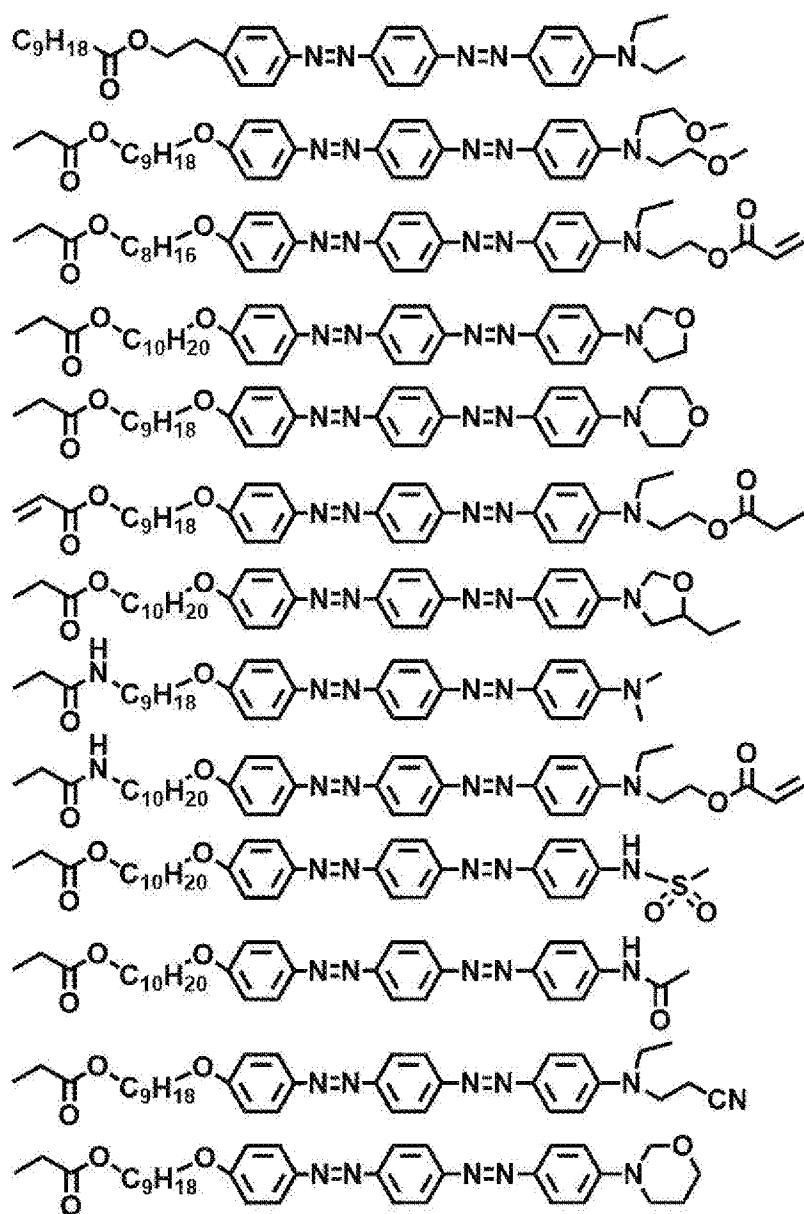
[0179] 第2の二色性アゾ色素化合物の具体例を以下に示すが、これに限定されるものではない。

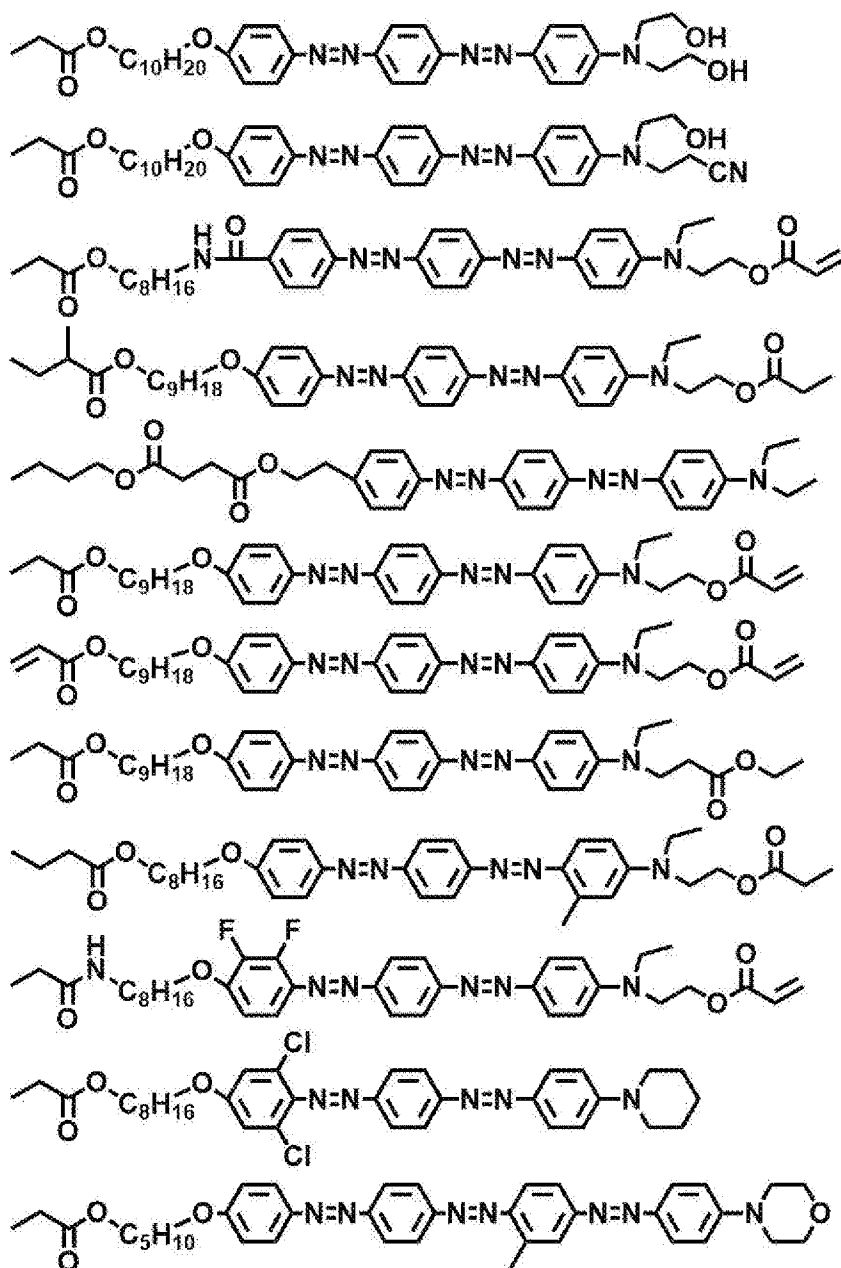
[0180]

[化29]









[0181] (log P 値の差)

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

性層の配向度がより向上する。

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R1、R2およびR3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R4、R5およびR6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、R1とR4とのlog P値の差、R1とR5とのlog P値の差、R2とR4とのlog P値の差、および、R2とR5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。

[0182] 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 Guidelines 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log P値として採用する。

[0183] (第3の二色性アゾ色素化合物)

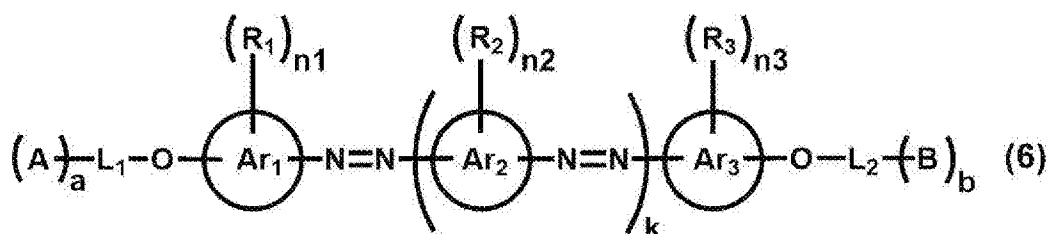
第3の二色性アゾ色素化合物は、第1の二色性アゾ色素化合物および第2の二色性アゾ色素化合物以外の二色性アゾ色素化合物であり、具体的には、第1の二色性アゾ色素化合物および第2の二色性アゾ色素化合物とは化学構造が異なっている。光吸収異方性層形成用組成物が第3の二色性アゾ色素化合物を含有すれば、光吸収異方性層の色味の調整が容易になるという利点がある。

ある。

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

[0184] 第3の二色性アゾ色素化合物は、下記式(6)で表される二色性アゾ色素を含有することが好ましい。

[0185] [化30]



[0186] 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。420 nmの配向度に優れる点においては、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、Ar₂は(n₂+2)価の芳香族炭化水素基または複素環基を表し、Ar₃は(n₃+2)価の芳香族炭化水素基または複素環基を表す。

式(6)中、R₁、R₂およびR₃は、それぞれ独立に、1価の置換基を表す。n₁≥2である場合には複数のR₁は互いに同一でも異なってもよく、n₂≥2である場合には複数のR₂は互いに同一でも異なってもよく、n₃≥2である場合には複数のR₃は互いに同一でも異なってもよい。

式(6)中、kは、1～4の整数を表す。k≥2の場合には、複数のAr₂は互いに同一でも異なってもよく、複数のR₂は互いに同一でも異なってもよい。

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。

[0187] 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観点から、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、オキセタニル基、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観点から、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。

[0188] 式(6)において、 $a=0$ の場合には L_1 は1価の置換基を表し、 $a=1$ の場合には L_1 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 L_2 は1価の置換基を表し、 $b=1$ の場合には L_2 は単結合または2価の連結基を表す。

[0189] L_1 および L_2 が表す1価の置換基としては、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や電子吸引力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（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～12、特に好ましくは炭素数1～8のアルキル基であり、例えば、メチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基、n-オクチル基、n-デシル基、n-ヘキサデシル基、シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などが挙げられる）、

アルケニル基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～12、特に好ましくは炭素数2～8のアルケニル基であり、例えば、ビニル基、アリル基、2-ブテニル基、3-ペンテニル基などが挙げられる）、

アルキニル基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～12、特に好ましくは炭素数2～8のアルキニル基であり、例えば、プロパルギル基、3-ペンチニル基などが挙げられる）、

アリール基（好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～20、特に好ましくは炭素数6～12のアリール基であり、例えば、フェニル基、2,6-ジエチルフェニル基、3,5-ジトリフルオロメチルフェニル基、ナフチル基、および、ビフェニル基などが挙げられる）、

置換もしくは無置換のアミノ基（好ましくは炭素数0～20、より好ましくは炭素数0～10、特に好ましくは炭素数0～6のアミノ基であり、例えば、無置換アミノ基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、アニリノ基などが挙げられる）、

アルコキシ基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～15であり、例えば、メトキシ基、エトキシ基、ブトキシ基などが挙げられる）、

オキシカルボニル基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～15、特に好ましくは2～10であり、例えば、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基などが挙げられる）、

アシロキシ基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～10、特に好ましくは2～6であり、例えば、アセトキシ基およびベンゾイルオキシ基などが挙げられる）、

アシルアミノ基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～10、特に好ましくは炭素数2～6であり、例えばアセチルアミノ基およびベンゾイルアミノ基などが挙げられる）、

アルコキシカルボニルアミノ基（好ましくは炭素数2～20、より好ましくは炭素数2～10、特に好ましくは炭素数2～6であり、例えば、メトキシカルボニルアミノ基などが挙げられる）、

アリールオキシカルボニルアミノ基（好ましくは炭素数7～20、より好ましくは炭素数7～16、特に好ましくは炭素数7～12であり、例えば、フェニルオキシカルボニルアミノ基などが挙げられる）、

スルホニルアミノ基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～10、特に好ましくは炭素数1～6であり、例えば、メタンスルホニル

アミノ基、ベンゼンスルホニルアミノ基などが挙げられる）、

スルファモイル基（好ましくは炭素数0～20、より好ましくは炭素数0～10、特に好ましくは炭素数0～6であり、例えば、スルファモイル基、メチルスルファモイル基、ジメチルスルファモイル基、フェニルスルファモイル基などが挙げられる）、

カルバモイル基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～10、特に好ましくは炭素数1～6であり、例えば、無置換のカルバモイル基、メチルカルバモイル基、ジエチルカルバモイル基、フェニルカルバモイル基などが挙げられる）、

アルキルチオ基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～10、特に好ましくは炭素数1～6であり、例えば、メチルチオ基、エチルチオ基などが挙げられる）、

アリールチオ基（好ましくは炭素数6～20、より好ましくは炭素数6～16、特に好ましくは炭素数6～12であり、例えば、フェニルチオ基などが挙げられる）、

スルホニル基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～10、特に好ましくは炭素数1～6であり、例えば、メシル基、トシル基などが挙げられる）、

スルフィニル基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～10、特に好ましくは炭素数1～6であり、例えば、メタンスルフィニル基、ベンゼンスルフィニル基などが挙げられる）、

ウレイド基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～10、特に好ましくは炭素数1～6であり、例えば、無置換のウレイド基、メチルウレイド基、フェニルウレイド基などが挙げられる）、

リン酸アミド基（好ましくは炭素数1～20、より好ましくは炭素数1～10、特に好ましくは炭素数1～6であり、例えば、ジエチルリン酸アミド基、フェニルリン酸アミド基などが挙げられる）、

ヘテロ環基（好ましくは炭素数1～30、より好ましくは1～12のヘテ

口環基であり、例えば、窒素原子、酸素原子、硫黄原子等のヘテロ原子を有するヘテロ環基であり、例えば、イミダゾリル基、ピリジル基、キノリル基、フリル基、ピペリジル基、モルホリノ基、ベンゾオキサゾリル基、ベンズイミダゾリル基、ベンズチアゾリル基などが挙げられる）、

シリル基（好ましくは、炭素数3～40、より好ましくは炭素数3～30、特に好ましくは、炭素数3～24のシリル基であり、例えば、トリメチルシリル基、トリフェニルシリル基などが挙げられる）、

ハロゲン原子（例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）、ヒドロキシ基、メルカプト基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、および、アゾ基、などを用いることができる。

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。

[0190] L_1 および L_2 が表す2価の連結基としては、例えば、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NR_N-$ 、 $-O-CO-NR_N-$ 、 $-NR_N-CO-NR_N-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-SO-$ 、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、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 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。

[0191] 二色性物質の溶解性がより向上するという観点からは、 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、光吸収異方性層の配向度がより向上するという観点からは、 L_1 および L_2 の少なくとも一方の主鎖の原子の数は、1～5個であることが好ましい。

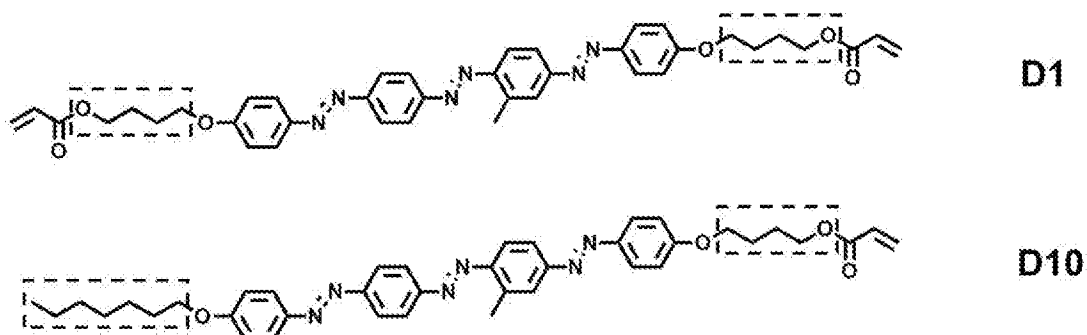
ここで、式(6)におけるAが存在する場合には、 L_1 における「主鎖」とは、 L_1 と連結する「O」原子と、「A」と、を直接連結するために必要な部分を指し、「主鎖の原子の数」とは、上記部分を構成する原子の個数のことを指す。同様に、式(6)におけるBが存在する場合には、 L_2 における「主鎖」とは、 L_2 と連結する「O」原子と、「B」と、を直接連結するために必要な部分を指し、「主鎖の原子の数」とは、上記部分を構成する原子の数のことを指す。なお、「主鎖の原子の数」には、後述する分岐鎖の原子の数は含まない。

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 (D 1) 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 (D 1) の右側の点線枠内の原子の数) である。また、下記式 (D 10) においては、 L_1 の主鎖の原子の数は 7 個 (下記式 (D 10) 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 (D 10) の右側の点線枠内の原子の数) である。

[0192] [化31]



[0193] 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、光吸収異方性層の配向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。

[0194] 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。

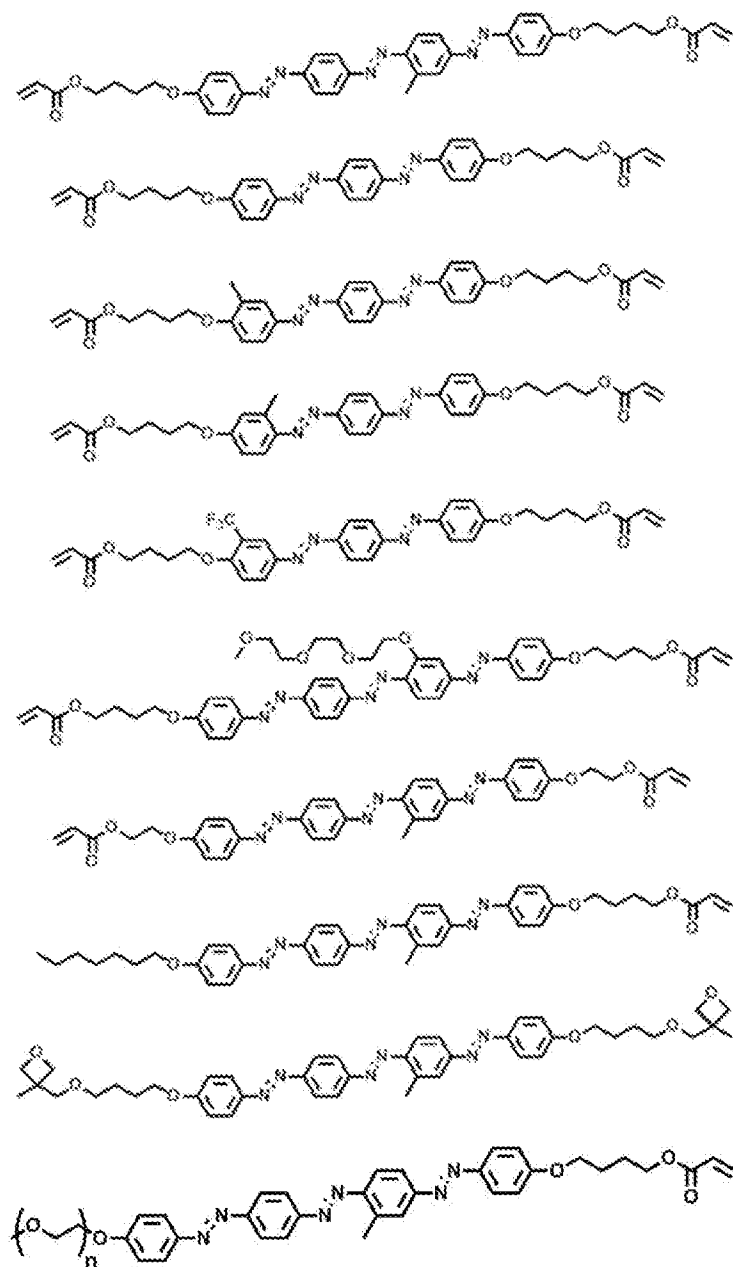
$A r_1 \sim A r_3$ が表す2価の芳香族炭化水素基としては、単環であっても、2環以上の縮環構造を有していてもよい。2価の芳香族炭化水素基の環数は、溶解性がより向上するという観点から、1~4が好ましく、1~2がより好ましく、1(すなわちフェニレン基であること)がさらに好ましい。

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観点から、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。

以下に、第3の二色性物質化合物の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、下記具体例中、 n は、1~10の整数を表す。

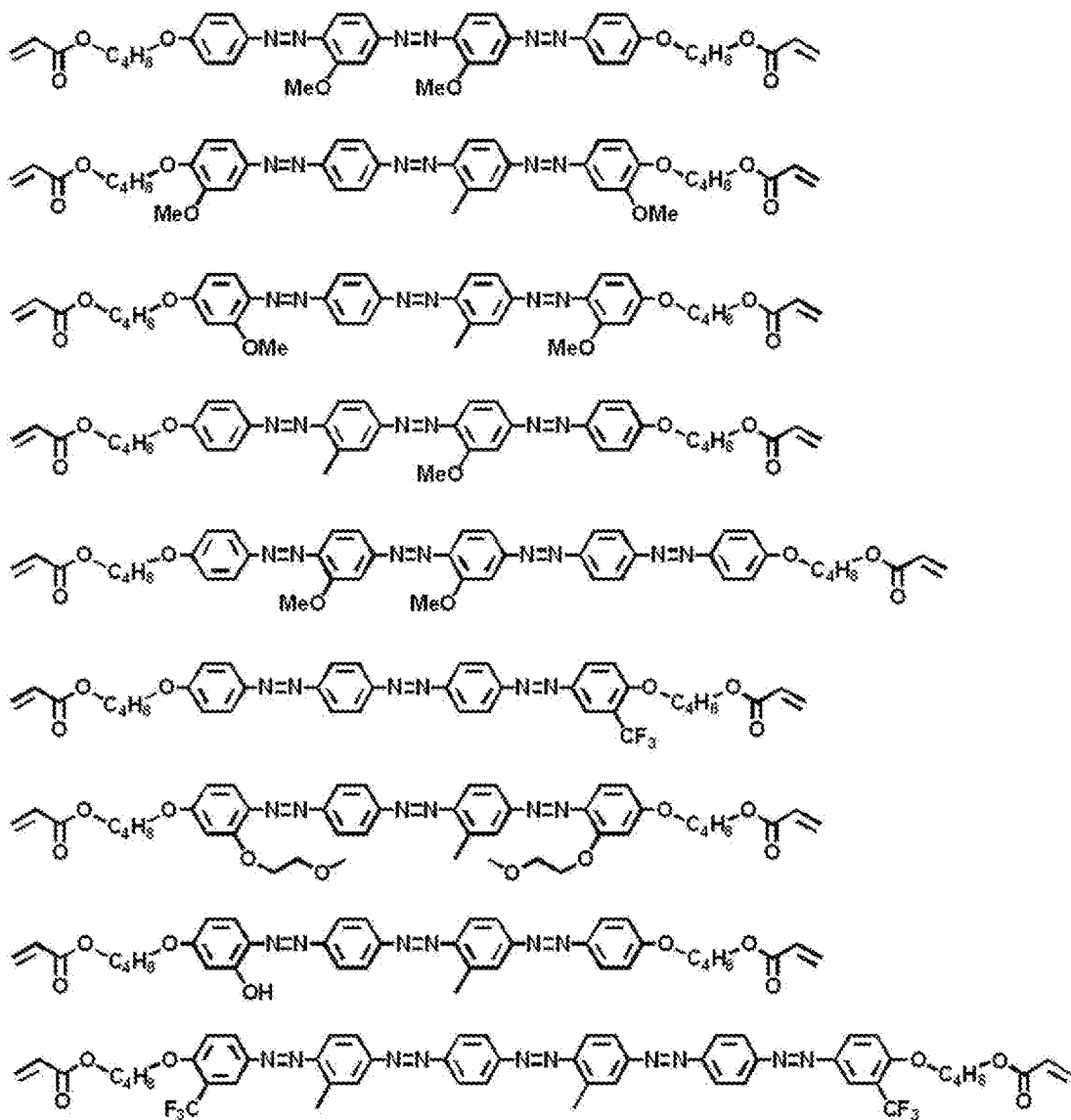
[0195]

[化32]



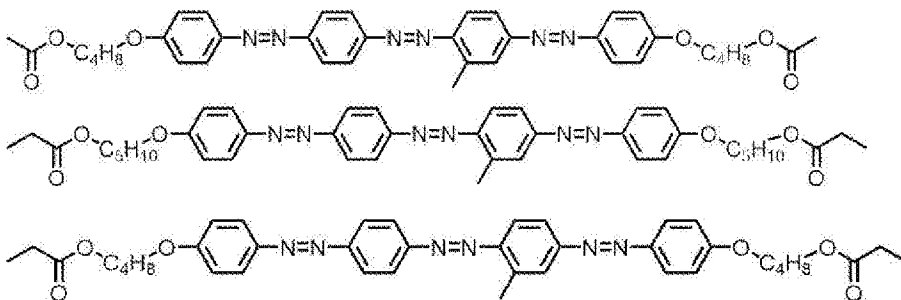
[0196]

[化33]



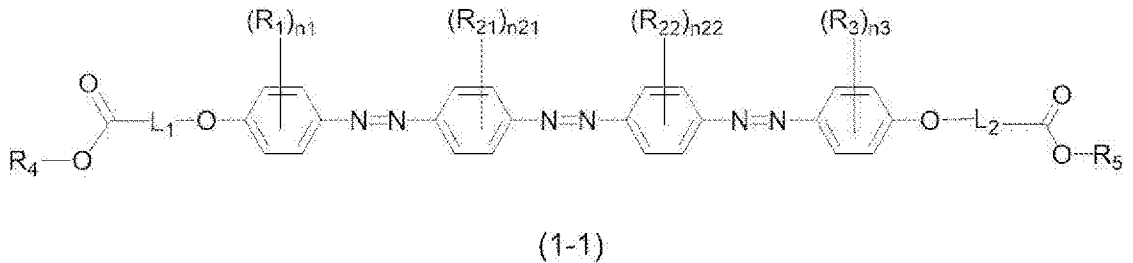
[0197] 420 nmの配向度に優れる点では、第3の色素がラジカル重合性基を有さない構造が好ましい。例えば、以下の構造が挙げられる。

[0198] [化34]



[0199] 第3の二色性アゾ色素化合物は、420nmの配向度に特に優れる点で、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。

[0200] [化35]



[0201] 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。

[0202] 以下に、特定二色性物質の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0203]

[化36]

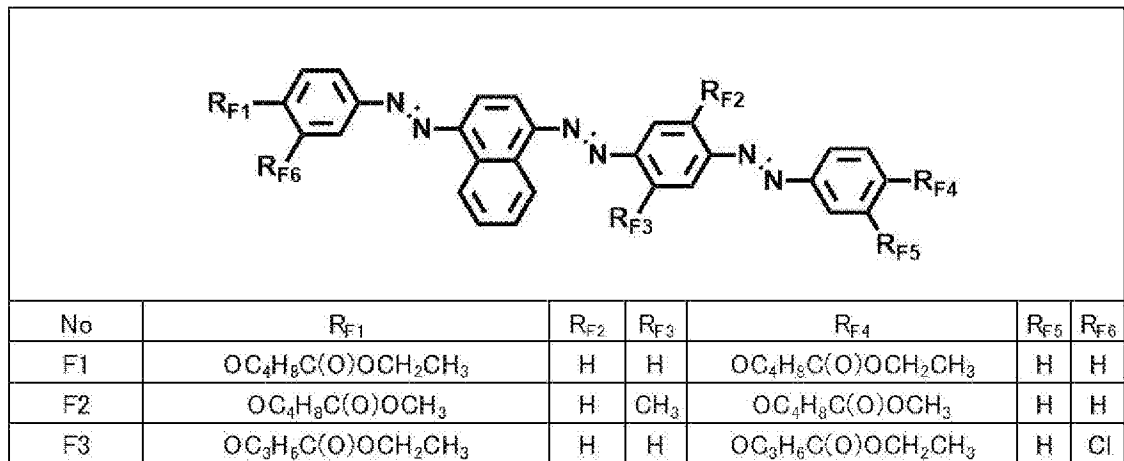
No	R _{D1}	R _{D2}	R _{D3}	R _{D4}	R _{D5}	R _{D6}	R _{D7}	R _{D8}
D1	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
D2	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃
D3	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₁₁ H ₂₃
D4	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₅ H ₁₁
D5	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ CH ₃
D6	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	Cl	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
D7	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃
D8	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	Cl	H	Cl	H	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃
D9	OC ₉ H ₁₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₉ H ₁₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
D10	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH=CH ₂	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH=CH ₂
D11	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	Cl	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
D12	OC ₆ H ₄ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	CH ₃	H	H	OC ₆ H ₄ C(O)OCH ₂ CH ₃

[0204] [化37]

No	R _{E1}	R _{E2}	R _{E3}	R _{E4}	R _{E5}	R _{E6}	R _{E7}
E1	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
E2	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃	H	H	H	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₃
E3	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	Cl	H	H	H	Cl	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
E4	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	Cl	OC ₅ H ₁₁
E5	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ CH ₃
E6	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	OC ₃ H ₆ C(O)OCH ₂ CH ₃
E7	OC ₉ H ₁₈ C(O)OCH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	OC ₉ H ₁₈ C(O)OCH ₂ CH ₃
E8	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH=CH ₂	H	H	H	H	H	OC ₄ H ₈ C(O)OCH ₂ CH=CH ₂

[0205]

[化38]



[0206] (二色性物質の含有量)

二色性物質の含有量は、光吸収異方性層の全固形分質量に対して、5～30質量%が好ましく、15～28質量%がより好ましく、20～30質量%がさらに好ましい。二色性物質の含有量が上記範囲内にあれば、光吸収異方性層を薄膜にした場合であっても、高配向度の光吸収異方性層を得ることができる。そのため、フレキシブル性に優れた光吸収異方性層が得られやすい。また、30質量%を超えると、屈折率上昇による内部反射の抑制が困難となる。

視角中心の照度と視角中心からずれた方向の照度のコントラストを高める観点からは、二色性物質の単位面積当たりの含量が、0.2 g/m²以上であることが好ましく、0.3 g/m²以上であることがより好ましく、0.5 g/m²以上であることがより好ましい。上限は特にないが、通常1.0 g/m²以下で用いられることが多い。

第1の二色性アゾ色素化合物の含有量は、光吸収異方性層形成用組成物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、光吸収異方性層形成用組成物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、光吸収異方性層形成用組成物中の二色性アゾ色素化合物の含有量100質量に対して、3～35質量部が好ましく、5～30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、光吸収異方性層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にあれば、配向度が高められる。

[0207] 本発明における光吸収異方性層は、例えば、上述した液晶化合物および有機二色性物質を含む光吸収異方性層形成用組成物を用いて作製できる。

光吸収異方性層形成用組成物は、液晶化合物および有機二色性物質以外の成分を含んでいてもよい。液晶化合物および有機二色性物質以外の成分としては、例えば、溶媒、垂直配向剤、重合性成分、重合開始剤（例えば、ラジカル重合開始剤）、および、レベリング剤等が挙げられる。この場合、本発明における光吸収異方性層は、液状成分（溶媒等）以外の固形成分を含む。

[0208] （重合性成分）

重合性成分としては、アクリレートを含む化合物（例えば、アクリレートモノマー）が挙げられる。この場合、本発明における光吸収異方性層は、上記アクリレートを含む化合物を重合させて得られるポリアクリレートを含む。

重合性成分としては、例えば、特開2017-122776号公報の段落0058に記載の化合物が挙げられる。

光吸収異方性層形成用組成物が重合性成分を含む場合、重合性成分の含有量は、光吸収異方性層形成用組成物中の上記有機二色性物質と上記液晶化合物との合計100質量部に対し、3～20質量部が好ましい。

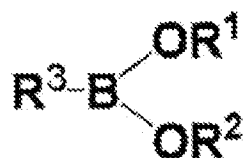
[0209] (垂直配向剤)

光吸収異方性層形成用組成物には必要に応じて垂直配向剤を含有すること
もできる。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。

[0210] ボロン酸化合物としては、式(30)で表される化合物が好ましい。

[0211] 式(30)

[0212] [化39]



[0213] 式(30)中、R¹およびR²は、それぞれ独立に、水素原子、置換若しくは
は無置換の脂肪族炭化水素基、置換若しくはは無置換のアリール基、または、
置換若しくはは無置換のヘテロ環基を表す。

R³は、(メタ)アクリル基を含む置換基を表す。

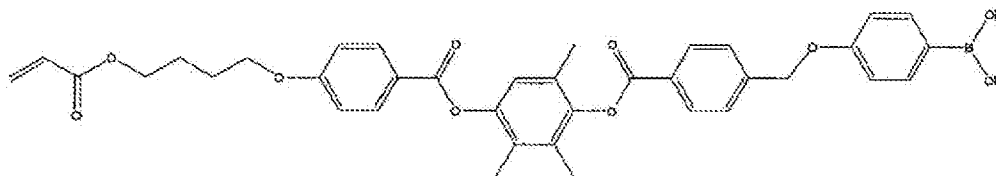
ボロン酸化合物の具体例としては、特開2008-225281号公報の
段落0023～0032に記載の一般式(1)で表されるボロン酸化合物が
挙げられる。

ボロン酸化合物としては、以下に例示する化合物も好ましい。

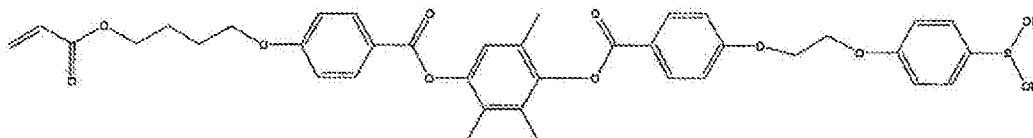
[0214]

[化40]

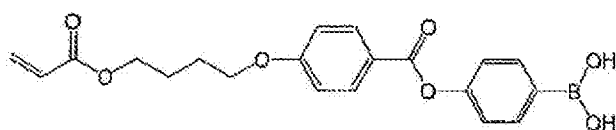
I-34)



I-35)



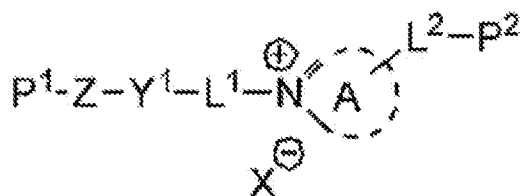
I-36)



[0215] オニウム塩としては、式（31）で表される化合物が好ましい。

[0216] 式（31）

[0217] [化41]



[0218] 式（31）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号公報の段落0052～0058号公報に記載のオニウム塩、特開2008-026730号公報の段落0024～0055に記載のオニウム塩、および、特開2002-37777号公報に記載のオニウム塩が挙げられる。

[0219] 組成物中の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。

[0220] (レベリング剤)

光吸収異方性層形成用組成物は、以下のレベリング剤を含むことが好ましい。組成物がレベリング剤を含むと、光吸収異方性層の表面にかかる乾燥風による面状の荒れを抑制し、光吸収異方性層において、有機二色性物質がより均一に配向する。

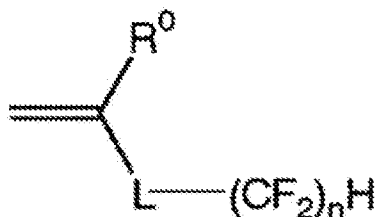
なお、レベリング剤は、いわゆる界面活性剤としても用いることができる。

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。

[0221] 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。特に、二色性物質および液晶化合物として棒状化合物を用いる場合、二色性物質および液晶化合物の垂直配向を促進する点から、式(40)で表される化合物由来の繰り返し単位を含むレベリング剤が好ましい。

[0222] 式(40)

[0223] [化42]



[0224] R^0 は、水素原子、ハロゲン原子、または、メチル基を表す。

Lは、2価の連結基を表す。Lとしては、炭素数2～16のアルキレン基が好ましく、上記アルキレン基において隣接しない任意の $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-CO-$ 、または、 $-CONH-$ に置換されていてもよい。

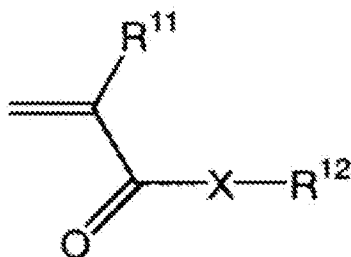
nは、1～18の整数を表す。

[0225] 式(40)で表される化合物由来の繰り返し単位を有するレベリング剤は、さらに他の繰り返し単位を含んでいてもよい。

他の繰り返し単位としては、式(41)で表される化合物由来の繰り返し単位が挙げられる。

[0226] 式(41)

[0227] [化43]



[0228] R^{11} は、水素原子、ハロゲン原子、または、メチル基を表す。

Xは、酸素原子、硫黄原子、または、 $-N(R^{13})-$ を表す。 R^{13} は、水素原子、または、炭素数1～8のアルキル基を表す。

R^{12} は、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、または、置換基を有していてもよい芳香族基を表す。上記アルキル基の炭素数は、1～20が好ましい。上記アルキル基は、直鎖状、分岐鎖状、および、環状のいずれであってもよい。

また、上記アルキル基の有していてもよい置換基としては、ポリ(アルキレンオキシ)基、および、重合性基が挙げられる。重合性基の定義は、上述した通りである。

[0229] レベリング剤が、式(40)で表される化合物由来の繰り返し単位、および、式(41)で表される化合物由来の繰り返し単位を含む場合、式(40)

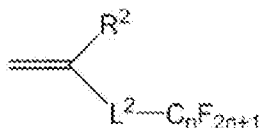
）で表される化合物由来の繰返し単位の含有量は、レベリング剤が含む全繰返し単位に対して、10～90モル%が好ましく、15～95モル%がより好ましい。

レベリング剤が、式（40）で表される化合物由来の繰返し単位、および、式（41）で表される化合物由来の繰返し単位を含む場合、式（41）で表される化合物由来の繰返し単位の含有量は、レベリング剤が含む全繰返し単位に対して、10～90モル%が好ましく、5～85モル%がより好ましい。

[0230] また、レベリング剤としては、上述した式（40）で表される化合物由来の繰返し単位に代えて、式（42）で表される化合物由来の繰返し単位を含むレベリング剤も挙げられる。

[0231] 式（42）

[0232] [化44]



[0233] R²は、水素原子、ハロゲン原子、または、メチル基を表す。

L²は、2価の連結基を表す。

nは、1～18の整数を表す。

[0234] レベリング剤の具体例としては、特開2004-331812号公報の段落0046～0052に例示される化合物、および、特開2008-257205号公報の段落0038～0052に記載の化合物が挙げられる。

[0235] 組成物中の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。

[0236] （重合開始剤）

光吸収異方性層形成用組成物は、重合開始剤を含むことが好ましい。

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。

光重合開始剤としては、各種の化合物を特に制限なく使用できる。光重合開始剤の例には、 α -カルボニル化合物（米国特許第2367661号、同2367670号の各明細書）、アシロインエーテル（米国特許第2448828号明細書）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第2722512号明細書）、多核キノン化合物（米国特許第3046127号および同2951758号の各明細書）、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（米国特許第3549367号明細書）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報および米国特許第4239850号明細書）、オキサジアゾール化合物（米国特許第4212970号明細書）、 α -アシルオキシム化合物（特開2016-27384明細書[0065]）および、アシルフォスフィンオキシド化合物（特公昭63-40799号公報、特公平5-29234号公報、特開平10-95788号公報および特開平10-29997号公報）などが挙げられる。

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等が挙げられる。

[0237] 光吸収異方性層形成用組成物が重合開始剤を含有する場合、重合開始剤の含有量は、光吸収異方性層形成用組成物中の上記二色性物質と上記高分子液晶化合物との合計100質量部に対し、0.01～30質量部が好ましく、0.1～15質量部がより好ましい。重合開始剤の含有量が0.01質量部以上であることで、光吸収異方性層の耐久性が良好となり、30質量部以下であることで、光吸収異方性層の配向度がより良好となる。

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。重合開始剤を2種以上含む場合、その合計量が上記範囲内であるのが好ましい。

[0238] (溶媒)

光吸収異方性層形成用組成物は、作業性等の観点から、溶媒を有するのが好ましい。

溶媒としては、例えば、ケトン類（例えば、アセトン、2-ブタノン、メチルイソブチルケトン、シクロペタンタノン、シクロヘキサノンなど）、エーテル類（例えば、ジオキサン、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、シクロペンチルメチルエーテル、テトラヒドロピラン、ジオキソランなど）、脂肪族炭化水素類（例えば、ヘキサンなど）、脂環式炭化水素類（例えば、シクロヘキサンなど）、芳香族炭化水素類（例えば、ベンゼン、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼンなど）、ハロゲン化炭素類（例えば、ジクロロメタン、トリクロロメタン、ジクロロエタン、ジクロロベンゼン、クロロトルエンなど）、エステル類（例えば、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチルなど）、アルコール類（例えば、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、シクロヘキサノール、イソペンチルアルコール、ネオペンチルアルコール、ジアセトンアルコール、ベンジルアルコールなど）、セロソルブ類（例えば、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、1,2-ジメトキシエタンなど）、セロソルブアセテート類、スルホキシド類（例えば、ジメチルスルホキシドなど）、アミド類（例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、N-エチルピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノンなど）、および、ヘテロ環化合物（例えば、ピリジン、N-メチルイミダゾールなど）などの有機溶媒、ならびに、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、溶解性に優れるという効果を活かす観点から、ケトン類（特にシクロペンタノン、シクロヘキサノン）、エーテル類（特にテトラヒドロフラン、シクロペンチルメチルエーテル、テトラヒドロピラン、ジオキソラン）、および、アミド類（特に、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、N-エチルピロリドン）が好ましい。

。

[0239] 光吸収異方性層形成用組成物が溶媒を含有する場合、溶媒の含有量は、光吸収異方性層形成用組成物の全質量に対して、80～99質量%であることが好ましく、83～97質量%であることがより好ましく、85～95質量%であることが特に好ましい。

溶媒は、1種単独で用いても2種以上を併用してもよい。溶媒を2種以上含む場合、その合計量が上記範囲内であるのが好ましい。

[0240] 本発明の光吸収異方性フィルムは、光吸収異方性層のみを有するものでもよいが、必要に応じて、それ以外の層を有する積層体であってもよい。

例えば、発明の光吸収異方性フィルムは、述した図2に示されるように、光吸収異方性層2に加え、バリア層1、配向用液晶層3、配向層4、および、TACフィルム5を有してもよい。

[0241] <支持体>

本発明の光吸収異方性フィルムは、吸収異方性フィルムを支持するための支持体を有してもよい。図2に示す光吸収異方性フィルム101において、TACフィルム5は、支持体である。

支持体は、空気層とは逆側の表面となるように配置されるのが好ましい。また、吸収異方性フィルムが光吸収異方性層を保護するための保護層を有する場合には、支持体は、保護層が設けられた面とは反対側の面に配置されるのが好ましい。

支持体としては、公知の透明樹脂フィルム、透明樹脂板、透明樹脂シートなどを用いることができ、特に限定は無い。透明樹脂フィルムとしては、セルロースアシレートフィルム（例えば、セルローストリアセテートフィルム（屈折率1.48）、セルロースジアセテートフィルム、セルロースアセテートブチレートフィルム、セルロースアセテートプロピオネートフィルム）、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリアクリル系樹脂フィルム、ポリウレタン系樹脂フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテ

ルフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、および、（メタ）アクリルニトリルフィルム等が使用できる。

[0242] その中でも、透明性が高く、光学的に複屈折が少なく、製造が容易であり、偏光板の保護フィルムとして一般に用いられているセルロースアシレートフィルムが好ましく、セルローストリアセテートフィルムが特に好ましい。

支持体の厚さは、通常20～100 μ mである。

本発明においては、支持体がセルロースエステル系フィルムであり、かつ、その膜厚が20～70 μ mであるのが特に好ましい。

[0243] <配向膜>

本発明の光吸収異方性フィルムは、支持体と光吸収異方性層との間に、配向膜を有していてもよい。

配向膜は、配向膜上において有機二色性物質のホストとなる液晶化合物を、上述した有機二色性物質の配向方向の角度 θA および角度 θB が、所定の角度となる配向状態とすることができるものであれば、どのような層でもよい。

配向膜としては、例えば、多官能アクリレート化合物から形成される膜やポリビニルアルコールを用いても良い。特にポリビニルアルコールが好ましい。

配向軸を傾ける場合には、例えばアゾ化合物およびシナモイル化合物のような光配向膜に対して斜め方向からUV照射することで実現でき、その結果、透過軸中心をフィルムの法線方向に対して傾けることが可能となる。

[0244] 好ましい配向膜としては、光吸収異方性層において、ホストとなる液晶化合物を上述の角度 θA および角度 θB を満たすように厚さ方向に配向させるための配向用液晶層（図2における配向用液晶層3）が例示される。

また、配向膜は、配向性液晶層に加え、必要に応じて、配向用液晶層を構成する液晶化合物を面内方向で配向するための配向層（図2における配向層4）を有してもよい。

[0245] [配向用液晶層]

配向用液晶層は、図2において配向用液晶層3として示すように、支持体側から空気側（光吸収性異方性層側）に向かって、液晶化合物の厚さ方向の配向方向が連続的に変化する、液晶化合物をハイブリッド配向した液晶層である。言い換えれば、配向用液晶層は、一方の表面側から他方の表面側に向かって、厚さ方向の配向方向が連続的に変化する、ハイブリット配向した液晶化合物を固定してなる層である。好ましくは、配向用液晶層は、ハイブリット配向した重合性液晶化合物を固定してなる層である。

配向用液晶層の機能としては、配向層液晶層の空気側界面での液晶化合物のチルト角を利用して、その上に設けた光吸収異方性層や他の液晶層の配向膜用液晶層との界面における液晶化合物のチルト角やチルトの方向を制御することができる。

[0246] 本発明の光吸収異方性フィルムに配向層液晶層を設ける場合、配向層用液晶層中の液晶化合物と、その上に設ける光吸収異方性層、および、その他の液晶層中の液晶化合物とを、種類が同じもの、または、類似のものとするのが好ましい。特に、光吸収異方性層における液晶化合物が、重合性液晶化合物の重合体であり、光吸収異方性層で使用されている重合性液晶化合物と、配向用液晶層で使用される重合性液晶化合物とが、同じ重合性液晶化合物であるのが好ましい。

これにより、光吸収異方性層やその他の液晶層のチルト角、チルト方向制御がより精密に行うことができる。

[0247] 配向用液晶層の厚さには、制限はないが、良好な配向状態を得られる等の点で、0.1～2.0 μm 程度が好ましい。

[0248] 配向膜は、配向用液晶層に加え、配向層液晶層の支持体側に、配向用液晶層に含まれる液晶化合物を面内方向に配向するための配向層を有するのが好ましい。

すなわち、本発明の光吸収異方性異方性フィルムは、図2に示すように、支持体の上に配向層を有し、配向層の表面に配向用液晶層を有し、配向層液晶層の表面に光吸収異方性層を有するのが好ましい。なお、本発明の光吸収

異方性フィルムは、必要に応じて、支持体と配向層との間に、何らかの層を有してもよい。

配向層には、制限はなく、配向用液晶層に含まれる液晶化合物を面内方向に配向、好ましくは一軸配向できるものであれば、公知の各種の配向層が利用可能である。一例として、ポリビニルアルコールおよびポリイミド等の樹脂からなる樹脂フィルムをラビング処理した層、ならびに、入射角度に傾斜をつけてUV露光を行った、ポリビニルシンナメートおよびアゾベンゼン系化合物等の光配向性材料からなる層等が例示される。

中でも、ラビング処理したポリビニルアルコール、および、ラビング処理したポリイミドフィルムは、配向層として好適に利用される。

また、配向層が、光吸収異方性層の液晶化合物を、面内方向のみならず、厚さ方向に配向できるものであれば、配向用液晶層を有さず、配向層の表面に、光吸収異方性層を形成してもよい。

[0249] <保護層>

本発明の光吸収異方性フィルムは、光吸収異方性層を保護するための保護層を有してもよい。保護層としては、光吸収異方性層を保護できれば、公知の各種の層（膜）が利用可能であるが、バリア層が好適に例示される。

図2に示す光吸収異方性フィルムは、光吸収異方性層2の表面（支持体と逆側）に、バリア層1を有する。

バリア層は、ガス遮断層（酸素遮断層）とも呼ばれ、大気中の酸素等のガス、水分、または、隣接する層に含まれる化合物等から本発明の偏光素子を保護する機能を有する。

バリア層については、例えば、特開2014-159124号公報の[0014]～[0054]段落、特開2017-121721号公報の[0042]～[0075]段落、特開2017-115076号公報の[0045]～[0054]段落、特開2012-213938号公報の[0010]～[0061]段落、および、特開2005-169994号公報の[0021]～[0031]段落の記載を参照できる。

[0250] <屈折率調整層>

本発明の光吸収異方性フィルムは、上述した光吸収異方性層が二色性物質を有するため、光吸収異方性層の高屈折率に起因する内部反射が問題となる場合がある。

その場合には、屈折率調整層が存在することが好ましい。屈折率調整層は、光吸収異方性層に接するように配置される層であり、波長550nmにおける面内平均屈折率が1.55以上1.70以下である。いわゆるインデックスマッチングを行うための屈折率調整層であることが好ましい。

[0251] <その他の層>

本発明の光吸収異方性フィルムは、上述した各層以外にも、必要に応じて、例えば、位相差層、反射防止層、および、各種のフィルタなど、各種の機能を発現する層（フィルム、膜）を有してもよい。

[0252] なお、本発明の光吸収異方性フィルムは、例えば図2に示す構成に制限はされず、光吸収異方性層を有するものであれば、各種の層構成が利用可能である。

例えば、本発明の光吸収異方性フィルムは、光吸収異方性層のみを有するものであってもよく、光吸収異方性層と配向膜とで構成されるものであってもよく、光吸収異方性層と配向用液晶層とで構成されるものであってもよく、光吸収異方性層とバリア層とで構成さ

[0253] <光吸収異方性層の形成方法>

光吸収異方性層の形成方法は特に限定されず、上述した光吸収異方性層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、塗布膜に含まれる液晶性成分および二色性物質を配向させる工程（以下、「配向工程」ともいう）と、をこの順に含む方法が挙げられる。

なお、液晶性成分とは、上述した液晶化合物だけでなく、上述した二色性物質が液晶性を有している場合は、液晶性を有する二色性物質も含む成分である。

[0254] [塗布膜形成工程]

塗布膜形成工程は、光吸収異方性層形成用組成物を塗布して塗布膜を形成する工程である。好ましくは、光吸収異方性層形成用組成物は、上述した配向用液晶層の表面に塗布される。

上述した溶媒を含有する光吸収異方性層形成用組成物を用いたり、光吸収異方性層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、光吸収異方性層形成用組成物を塗布することが容易になる。

光吸収異方性層形成用組成物の塗布方法としては、具体的には、例えば、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。

[0255] [配向工程]

配向工程は、塗布膜に含まれる液晶性成分を配向させる工程である。これにより、光吸収異方性層が得られる。

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することができる。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。

ここで、光吸収異方性層形成用組成物に含まれる液晶性成分は、上述した塗布膜形成工程または乾燥処理によって、配向する場合がある。例えば、光吸収異方性層形成用組成物が、溶媒を含む塗布液として調製されている態様では、塗布膜を乾燥して、塗布膜から溶媒を除去することで、光吸収異方性を持つ塗布膜（すなわち、光吸収異方性層）が得られる。

乾燥処理が、塗布膜に含まれる液晶性成分の液晶相への転移温度以上の温度により行われる場合には、後述する加熱処理は実施しなくてもよい。

[0256] 塗布膜に含まれる液晶性成分の液晶相への転移温度は、製造適性等の面から10～250℃が好ましく、25～190℃がより好ましい。

上記転移温度が10℃以上であると、液晶相を呈する温度範囲にまで温度を下げるための冷却処理等が必要とならず、好ましい。また、上記転移温度が250℃以下であると、一旦液晶相を呈する温度範囲よりもさらに高温の等方性液体状態にする場合にも高温を要さず、熱エネルギーの浪費、ならびに、基板の変形および変質等を低減できるため、好ましい。

[0257] 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、塗布膜に含まれる液晶性成分を配向させることができるため、加熱処理後の塗布膜を光吸収異方性層として好適に使用できる。

加熱処理は、製造適性等の面から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。

[0258] 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、塗布膜に含まれる液晶性成分の配向を固定することができる。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、光吸収異方性層を得ることができる。

なお、以上の説明では、配向工程、すなわち、塗布膜に含まれる液晶性成分を配向する方法として、乾燥処理および加熱処理などを挙げているが、配向工程は、これに制限はされず、公知の配向処理が利用可能である。

[0259] [他の工程]

光吸収異方性層の形成では、上述した配向工程の後に、光吸収異方性層を硬化させる工程（以下、「硬化工程」ともいう）を有していてもよい。

硬化工程は、例えば、光吸収異方性層が架橋性基（重合性基）を有している場合には、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。

硬化に用いる光は、赤外線、可視光、および、紫外線など、種々の光（電磁波）を用いることが可能であるが、紫外線が好ましい。これらの光は、特定の波長（波長域）の光を出射する光源を用いて行ってもよく、あるいは、

特定の波長（波長域）のみ光を透過するフィルタを介して、透過光を照射してもよい。

また、硬化時には、加熱しながら紫外線等を照射してもよい。

光照射を加熱しながら行う場合、光照射時の加熱温度は、液晶膜に含まれる液晶性成分の液晶相への転移温度にもよるが、 $25 \sim 140^{\circ}\text{C}$ であることが好ましい。

また、光照射は、窒素雰囲気下で行われてもよい。ラジカル重合によって液晶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、窒素雰囲気下で光照射するのが好ましい。

[0260] 光吸収異方性層の厚さは、特に制限はないが、小型軽量化の観点から、 $100 \sim 8000 \text{ nm}$ が好ましく、 $300 \sim 5000 \text{ nm}$ がより好ましい。

[0261] <光吸収異方性層のパターニング>

本発明の光吸収異方性フィルムにおいて、光吸収異方性層は、面内に領域Aと領域Bを有し、それぞれの領域において透過率中心軸が異なる、光吸収異方性層であってもよい。液晶の画素毎にパターニングすることで発光画素を制御すれば、狭視野の視野中心の切り替えが可能になる。

また、本発明に用いられる光吸収異方性層は、面内に領域Cと領域Dを有し、領域Cと領域Dで、透過率中心軸とフィルム面の法線とを包含する平面において、透過率中心軸から法線方向に 30° 傾けた透過率が異なる、光吸収異方性層であってもよい。この場合、領域Cの透過率中心軸から法線方向に 30° 傾けた透過率が 50% 以下であり、領域Dの透過率中心軸から法線方向に 30° 傾けた透過率が 80% 以上である、光吸収異方性層が好ましい。

このようなパターニングを行うことで、一部の領域で、視角依存性を強めたり弱めたりすることが可能となる。これにより、視角依存性を強めた領域にのみ、機密度の高い情報を表示することもできる。また、表示装置として視角依存性を表示位置別に制御することにより、意匠性に優れた設計も可能となる。さらに、液晶の画素毎にパターニングすることで、発光画素を制御

すれば、狭視野角と広視野角との切り替えが可能になる。

以下の説明では、このように面内で異なる2つ以上の領域を有する光吸収異方性層を、便宜的に、「パターン光吸収異方性層」ともいう。

[0262] [パターン形成方法]

パターン光吸収異方性層の形成方法には、制限はなく、例えば国際公開第2019/176918号に記載されているような公知の各種の方法が利用可能である。一例として、光配向膜に照射する紫外光の照射角度を変化させてパターンを形成する方法、パターン光吸収異方性層の厚さを面内で制御する方法、パターン光吸収異方性層中の二色性物質化合物を偏在させる方法、光学的に均一なパターン光吸収異方性層を後加工する方法などが挙げられる。

パターン光吸収異方性層の厚さを面内で制御する方法としては、リソグラフィを利用する方法、インプリントを利用する方法、および、凹凸構造を有する基材にパターン光吸収異方性層を形成する方法等が挙げられる。

パターン光吸収異方性層中の二色性物質化合物を偏在させる方法としては、溶剤浸漬により二色性物質を抽出する方法（ブリーチング）が挙げられる。

さらに、光学的に均一なパターン光吸収異方性層を後加工する方法としては、レーザー加工等によって、平坦な光吸収異方性層の一部を裁断する方法が挙げられる。

[0263] 本発明の視角制御システムは、上述した本発明の光吸収異方性フィルムと、偏光子とを有するものである。

[0264] <偏光子>

本発明の視角制御システムに用いられる偏光子は、光を特定の直線偏光に変換する機能を有する部材であれば特に限定されず、公知の偏光子を利用できる。

[0265] 偏光子としては、ヨウ素系偏光子、二色性物質を利用した染料系偏光子、および、ポリエーテル系偏光子などが用いられる。

ヨウ素系偏光子および染料系偏光子には、塗布型偏光子と延伸型偏光子があり、いずれも利用できる。塗布型偏光子としては、液晶化合物の配向を利用して二色性有機色素を配向させた偏光子が好ましい。他方、延伸型偏光子としては、ポリビニルアルコールにヨウ素または二色性物質を吸着させ、延伸して作製される偏光子が好ましい。

また、基材上にポリビニルアルコール層を形成した積層フィルムの状態では延伸および染色を施すことで偏光子を得る方法として、特許第5048120号公報、特許第5143918号公報、特許第5048120号公報、特許第4691205号公報、特許第4751481号公報、および、特許第4751486号公報を挙げることができ、これらの偏光子に関する公知の技術も好ましく利用することができる。

[0266] なかでも、入手が容易で偏光度に優れる点で、ポリビニルアルコール系樹脂（ $-\text{CH}_2-\text{CHOH}-$ を繰り返し単位として含むポリマー。特に、ポリビニルアルコールおよびエチレンービニルアルコール共重合体からなる群から選択される少なくとも1つ）を含む偏光子であることが好ましい。

[0267] 本発明においては、偏光子の厚さは特に限定されないが、 $3\sim 60\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $5\sim 20\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $5\sim 10\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。

[0268] 本発明の視角制御システムにおいて、光吸収異方性フィルムと偏光子とは、粘着層および接着層等の貼着剤を介して積層してもよいし、偏光子上に、上述した、配向膜および光吸収異方性を直接塗工して積層してもよい。

[0269] <粘着層>

本発明における粘着層は通常の画像表示装置に使用されるものと同様の透明で光学的に等方性の粘着剤であることが好ましく、通常は感圧型粘着剤が使用される。

[0270] 本発明における粘着層には、母材（粘着剤）および導電性粒子、必要に応じて用いられる熱膨張性粒子の他に、架橋剤（例えば、イソシアネート系架橋剤およびエポキシ系架橋剤など）、粘着付与剤（例えば、ロジン誘導体樹脂、ポリテルペン樹脂、石油樹脂および油溶性フェノール樹脂など）、可塑

剤、充填剤、老化防止剤、界面活性剤、紫外線吸収剤、光安定剤、ならびに、酸化防止剤等の適宜な添加剤を配合してもよい。

[0271] 粘着層の厚さは通常、20～500 μ mであり、好ましくは20～250 μ mである。20 μ m未満では必要な接着力やリワーク適性が得られない場合があり、500 μ mを越えると画像表示装置の周辺端部から粘着剤がはみ出たり、滲み出す場合がある。

[0272] <接着層>

本発明における接着剤は、貼り合わせた後の乾燥や反応により接着性を発現する。

ポリビニルアルコール系接着剤（PVA系接着剤）は、乾燥により接着性が発現し、材料どうしを接着することが可能となる。

反応により接着性を発現する硬化型接着剤の具体例としては、（メタ）アクリレート系接着剤のような活性エネルギー線硬化型接着剤およびカチオン重合硬化型接着剤等が挙げられる。

（メタ）アクリレート系接着剤における硬化性成分としては、例えば、（メタ）アクリロイル基を有する化合物、ビニル基を有する化合物が挙げられる。また、カチオン重合硬化型接着剤としては、エポキシ基やオキセタニル基を有する化合物も使用することができる。エポキシ基を有する化合物は、分子内に少なくとも2個のエポキシ基を有するものであれば特に限定されず、一般に知られている各種の硬化性エポキシ化合物を用いることができる。好ましいエポキシ化合物として、分子内に少なくとも2個のエポキシ基と少なくとも1個の芳香環を有する化合物（芳香族系エポキシ化合物）や、分子内に少なくとも2個のエポキシ基を有し、そのうちの少なくとも1個は脂環式環を構成する隣り合う2個の炭素原子との間で形成されている化合物（脂環式エポキシ化合物）等が例として挙げられる。

中でも、加熱変形耐性の観点から、紫外線照射で硬化する紫外線硬化型接着剤が好ましく用いられる。

[0273] 接着層および粘着層は、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノール

系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、および、ニッケル錯塩系化合物などの紫外線吸収剤で処理する方式等により、紫外線吸収能を付与した層であってもよい。

[0274] 光吸収異方性フィルムおよび／または偏光子への粘着層および接着層の付設は、公知の方法で、適宜、行えばよい。

一例として、例えばトルエンおよび酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物または混合物からなる溶媒に、ベースポリマーまたはその組成物を溶解または分散させた10～40質量％程度の貼着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で光吸収異方性フィルムおよび／または偏光子に直接付設する方式等が挙げられる。

また、光吸収異方性フィルムおよび／または偏光子への粘着層および接着層の付設方法としては、粘着層を形成する母材、ならびに、必要に応じて添加される熱膨張性粒子、添加剤および溶媒等を含むコーティング液を調製し、このコーティング液を支持体上に直接塗布して、剥離ライナーを介して圧着して作製した粘着性シートを、支持体から圧着転写（移着）する方法も利用可能である。さらに、光吸収異方性フィルムおよび／または偏光子への粘着層および接着層の付設方法としては、適当な剥離ライナー（剥離紙など）上に上述のコーティング液を塗布して熱膨張性粘着層を形成し、この熱膨張性粘着層を剥離ライナーから圧着転写する方法も、利用可能である。

[0275] 粘着層および接着層は、異なる組成または種類等のものの重畳層として光吸収異方性フィルムおよび／または偏光子の片面または両面に設けることもできる。また、両面に設ける場合に、光吸収異方性フィルムおよび／または偏光子の表裏において異なる組成や種類や厚さ等の粘着層とすることもできる。

[0276] また、光吸収異方性フィルムおよび／または偏光子は、接着剤や粘着剤を付設する前に、接着性の向上等を目的として、表面改質処理を行ってもよい。具体的な処理としては、コロナ処理、プラズマ処理、プライマー処理、ケン化処理等が挙げられる。

[0277] 本発明の画像表示装置は、表示パネルの少なくとも一方の主面に、本発明の視角制御システムを設けたものである。

[0278] 本発明の画像表示装置においては、光吸収異方性層の透過率中心軸および光吸収異方性フィルムの法線を包含する平面と、偏光子の吸収軸とが角度 ϕ が $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であることが好ましく、 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であることがより好ましく、 $88^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であることがさらに好ましい。

この角度 ϕ が 90° に近いほど、画像表示装置による表示画像が見えやすい方向と、見えにくい方向との照度コントラストを付けることが可能となる。

[0279] <表示パネル>

本発明の画像表示装置に用いられる表示パネルには制限はなく、例えば、液晶セル、有機エレクトロルミネッセンス（以下、「EL」と略す。）表示パネル、および、プラズマディスプレイパネルなどが挙げられる。これらのうち、液晶セルまたは有機EL表示パネルが好ましい。すなわち、本発明の画像表示装置は、表示パネルとして、液晶セルを用いた液晶表示装置、表示パネルとして有機EL表示パネルを用いた有機EL表示装置であるのが好ましい。

本発明の画像表示装置の一例である液晶表示装置としては、上述した本発明の視角制御システム（光吸収異方性フィルムおよび偏光子）と、液晶セルとを有する液晶表示装置である。

なお、本発明においては、液晶セルの両側に設けられる偏光素子のうち、フロント側またはリア側の偏光素子として、本発明の視角制御システムの偏光子を用いるのが好ましく、フロント側およびリア側の偏光素子として、本発明の視角制御システムの偏光子を用いることもできる。

[0280] 表示パネルの中には、薄型で、曲面に成形することが可能なものがある。本発明の光吸収異方性フィルムは、薄く、折り曲げが容易であるため、表示面が曲面である画像表示装置に対しても好適に適用することができる。

また、表示パネルの中には、画素密度が 250 ppi を超え、高精細な表

示が可能なものもある。本発明の光吸収異方性フィルムは、このような高精細な表示パネルに対しても、モアレを生じることなく、好適に適用することができる。

[0281] 以下に、液晶表示装置を構成する液晶セルについて詳述する。

[0282] <液晶セル>

液晶表示装置に利用される液晶セルは、VA (Vertical Alignment) モード、OCB (Optically Compensated Bend) モード、IPS (In-Plane-Switching) モード、またはTN (Twisted Nematic) モードであることが好ましいが、これらに限定されるものではない。

TNモードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶化合物が実質的に水平配向し、さらに60°～120°にねじれ配向している。TNモードの液晶セルは、カラーTFT (Thin Film Transistor) 液晶表示装置として最も多く利用されており、多数の文献に記載がある。

VAモードの液晶セルでは、電圧無印加時に棒状液晶化合物が実質的に垂直に配向している。VAモードの液晶セルには、(1) 棒状液晶化合物を電圧無印加時に実質的に垂直に配向させ、電圧印加時に実質的に水平に配向させる狭義のVAモードの液晶セル (特開平2-176625号公報記載) に加えて、(2) 視角拡大のため、VAモードをマルチドメイン化した(MVAモードの) 液晶セル (SID97、Digest of tech. Papers (予稿集) 28 (1997) 845記載)、(3) 棒状液晶化合物を電圧無印加時に実質的に垂直配向させ、電圧印加時にねじれマルチドメイン配向させるモード(n-ASMモード) の液晶セル (日本液晶討論会の予稿集58～59 (1998) 記載)、および、(4) SURVIVALモードの液晶セル (LCDインターナショナル98で発表) が含まれる。

また、液晶セルは、PVA (Patterned Vertical Alignment) 型、光配向型 (Optical Alignment)、および、PSA (Polymer-Sustained Alignment)

のいずれであってもよい。これらのモードの詳細については、特開2006-215326号公報、および特表2008-538819号公報に詳細な記載がある。

I P Sモードの液晶セルは、棒状液晶化合物が基板に対して実質的に平行に配向しており、基板面に平行な電界が印加することで液晶化合物が平面的に応答する。I P Sモードは電界無印加状態で黒表示となり、上下一対の偏光板の吸収軸は直交している。I P Sモードに関しては、光学補償シートを用いて、斜め方向での黒表示時の漏れ光を低減させ、視野角を改良する方法が、特開平10-54982号公報、特開平11-202323号公報、特開平9-292522号公報、特開平11-133408号公報、特開平11-305217号公報、特開平10-307291号公報などに開示されている。

[0283] 本発明の画像表示装置において、表示セルと本発明の視角制御システムとを貼着する必要がある場合には、上述した、視角制御システムにおける光吸収異方性フィルムと偏光子との貼着で例示した貼着剤を用いる方法等、公知の方向で貼着を行えばよい。

実施例

[0284] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、試薬、物質と割合、操作等は本発明の趣旨から逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明の範囲は以下の具体例に制限されるものではない。

[0285] [実施例1]

有機二色性物質が傾斜配向した光吸収異方性層を有する光吸収異方性フィルムを下記のように作成した。

[0286] <透明支持体1の作製>

セルロースアシレートフィルム1（厚さ40 μ mのTAC基材；TG40富士フィルム社）の表面をアルカリ液で鹼化し、その上にワイヤーバーで下記の配向層形成用塗布液1を塗布した。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、配向層1を形成し、配向層付きTACフィルムを得た。

膜厚は0.5 μmであった。

作製した配向層付きTACフィルムは、配向膜面をラビング処理して使用した。

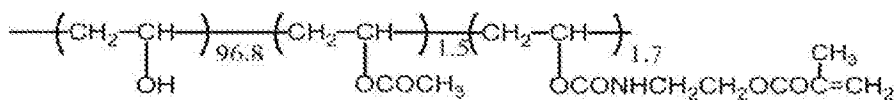
[0287] -----

(配向層形成用塗布液1)

・ 下記の変性ポリビニルアルコール	3.80 質量部
・ 開始剤 I r g 2 9 5 9	0.20 質量部
・ 水	70 質量部
・ メタノール	30 質量部

[0288] 変性ポリビニルアルコール

[0289] [化45]



[0290] <配向用液晶層の作製>

作製した配向層付きTACフィルムの配向膜上に、ワイヤーバーを用いて下記の組成の配向用液晶層形成用組成物T1を塗布し塗布層T1を作製した。

次いで、配向用液晶層塗布層T1を120℃で30秒間加熱し、塗布層T1を室温(23℃)になるまで冷却した。さらに80℃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1秒間照射することにより、配向層1上に配向用液晶層T1を作製した。

配向用液晶層T1の膜厚は0.25 μm、表面エネルギーは35.0 mN/

mであった。

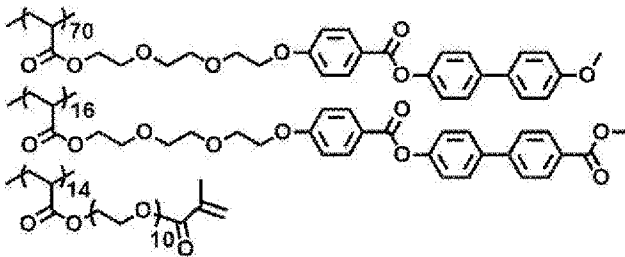
[0291] -----

配向用液晶層形成用組成物 T 1 の組成

・ 下記高分子液晶化合物 P - 1	55.20 質量部
・ 下記低分子液晶化合物 M - 1	40.49 質量部
・ 重合開始剤	
IRGACUREOXE-02 (BASF 社製)	4.049 質量部
・ 下記界面活性剤 F - 1 (レベリング剤)	0.2620 質量部
・ シクロペンタノン	660.6 質量部
・ テトラヒドロフラン	660.6 質量部

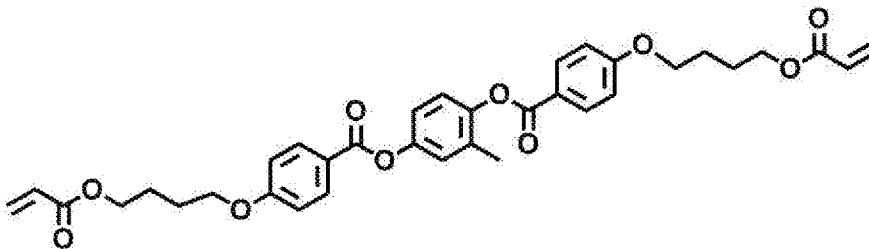
[0292] 高分子液晶化合物 P - 1

[0293] [化46]



[0294] 低分子液晶化合物 M - 1

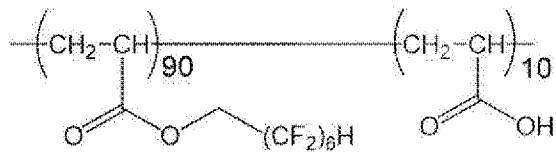
[0295] [化47]



[0296] 界面活性剤 F - 1

[0297]

[化48]



[0298] <光吸収異方性層P1の形成>

得られた配向用液晶層T1上に、下記の光吸収異方性層形成用組成物P1をワイヤーバーで塗布し、塗布層P1を形成した。

次いで、塗布層P1を120℃で30秒間加熱し、塗布層P1を室温（23℃）になるまで冷却した。

次いで、80℃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1秒間照射することにより、配向層1上に光吸収異方性層P1を作製した。光吸収異方性層P1の膜厚は1.4μm、表面エネルギーは26.5mN/mであった。

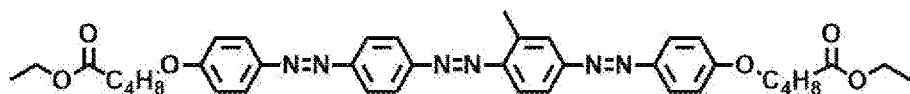
[0299] -----

光吸収異方性層形成用組成物P1の組成

・ 下記二色性物質D-1	7.356質量部
・ 下記二色性物質D-2	3.308質量部
・ 下記二色性物質D-3	11.02質量部
・ 高分子液晶化合物P-1	43.29質量部
・ 低分子液晶化合物M-1	31.75質量部
・ 重合開始剤	
IRGACURE OXE-02（BASF社製）	3.175質量部
・ 下記界面活性剤F-2（レベリング剤）	0.1027質量部
・ シクロペンタノン	514.4質量部
・ テトラヒドロフラン	514.4質量部

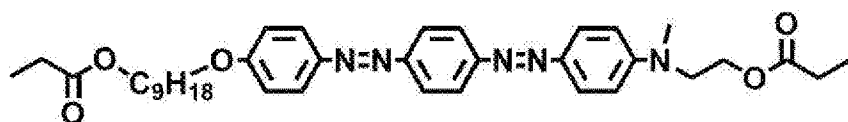
[0300] 二色性物質 D - 1

[0301] [化49]



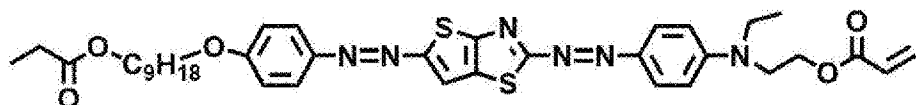
[0302] 二色性物質 D - 2

[0303] [化50]



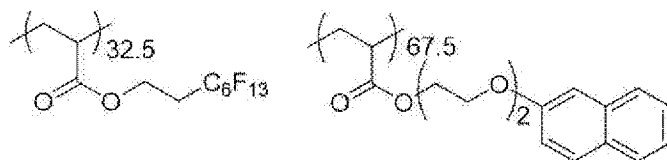
[0304] 二色性物質 D - 3

[0305] [化51]



[0306] 界面活性剤 F - 2

[0307] [化52]



[0308] <バリア層 B 1 の形成>

作製した光吸収異方性層 P 1 の上に、下記のバリア層形成用組成物 B 1 をワイヤーバーで塗布し、80℃5分間乾燥してバリア塗布層 B 1 を形成した。

ついで、バリア塗布層 B 1 を酸素濃度 100 ppm、温度 60℃環境にて、LED 灯（中心波長 365 nm）を用いて照度 150 mW/cm² の照射条件で 2 秒間照射することにより光吸収異方性層 P 1 の上に、バリア層 B 1 を形成した。バリア層 B 1 の厚さは、1.0 μm であった。これを光吸収異方性フィルム P 1 とした。

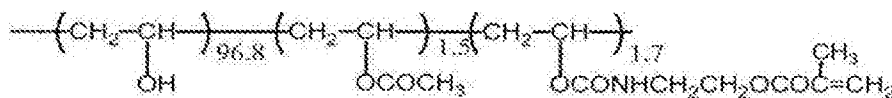
[0309] —————

(バリア層形成用組成物 B 1)

・ 下記の変性ポリビニルアルコール	3. 80 質量部
・ 開始剤 I r g 2 9 5 9	0. 20 質量部
・ 水	70 質量部
・ メタノール	30 質量部

[0310] 変性ポリビニルアルコール

[化53]



[0311] <光吸収異方性層の配向角度の測定>

作製した光吸収異方性フィルム P 1 に関して、A x o S c a n O P M F - 1 (オプトサイエンス社製) を用いて、波長 5 5 0 n m におけるミューラマトリックスの測定を行った。

具体的には、まず、A x o S c a n O P M F - 1 を用いて、透過率中心軸が傾いている方位角を最初に探した。

次に、その方位角に沿った光吸収異方性層の法線方向を含む面、すなわち、透過率中心軸を含み、かつ、光吸収異方性層の主面に直交する平面内で、光吸収異方性層の法線方向に対する角度である極角を $-70^{\circ} \sim 70^{\circ}$ まで 1° 毎に変更しつつ、波長 5 5 0 n m のミューラマトリックスを実測し、光吸収異方性層の透過率を導出した。この結果から、最も透過率の高い方向を透過率中心軸とした。

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

さらに、図 6 に示すように、透過率中心軸とフィルムの法線 4 2 とを包含する平面に平行に、ミクロトームにより、厚さ 2μ の切片 4 3 を採取した。

さらに、図 7 に示すように、偏光顕微鏡の回転台上で、入射する直線偏光に対して、光吸収異方性層の断面が最も消光する、切片 4 3 の方位角 (切片

43を回転させる角度)を求めた。なお、この際には、偏光顕微鏡の検光子は使用しなかった。

この観察により得られた、光吸収異方性層の支持体側の界面近傍における有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層の法線とがなす角度 θA は、 30° であった。さらに、光吸収異方性層の空気側の界面近傍における有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層の法線とがなす角 θB は 17° であった。

このような角度 θA および角度 θB の測定は、3つの切片を切り出して行い($n=3$)、その平均値を、この光吸収異方性層における角度 θA および角度 θB とした。この点に関しては、他の実施例および比較例も、同様である。

なお、角度 θA および θB の測定は、図5を例示して上述したように、両界面から $0.2\mu m$ 、内側の位置で行った。

また、以下の例においても、光吸収異方性層の角度 θA および θB の測定は、本例と同様に行った。

[0312] <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 $8\mu m$ 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、上記作製した光吸収異方性フィルム1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を作製した。この時、図4のように、光吸収異方性層の透過率中心軸22(極角 θ)と光吸収異方性層2(光吸収異方性フィルム)の法線23を包含する平面と、偏光子21の吸収軸24がなす角は 90° であった。

[0313] (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、 $30^\circ C$ 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。

[0314] <画像表示装置 B 1 の作製>

I P S モードの液晶表示装置である i P a d A i r (登録商標、以下同様。) W i - F i モデル 16GB (A P P L E 社製) を分解し、液晶セルを取り出した。液晶セルから視認側偏光板を剥離した面に、上記作製した積層体 A 1 を、偏光板 1 側が液晶セル側になるようにして、下記の粘着剤シート 1 を用いて貼合した。このとき、偏光板 1 の吸収軸の方向が液晶画面の長手方向になるよう貼合した。液晶セルへの貼合後、組み立て直し、画像表示装置 B 1 を作製した。

[0315] (粘着剤シート 1 の作製)

以下の手順に従い、アクリレート系ポリマーを調製した。

冷却管、窒素導入管、温度計および攪拌装置を備えた反応容器に、アクリル酸ブチル 95 重量部、アクリル酸 5 重量部を溶液重合法により重合させて、平均分子量 200 万、分子量分布 (Mw/Mn) 3.0 のアクリレート系重合体 A 1 を得た。

[0316] 次に得られたアクリレート系ポリマー A 1 (100 質量部) に加えて、コロネート L (トリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパン付加物の 75 質量% 酢酸エチル溶液、1 分子中のイソシアネート基数: 3 個、日本ポリウレタン工業株式会社製) (1.0 質量部)、および、シランカップリング剤 K B M - 403 (信越化学工業社製) (0.2 質量部) を混合し、最後に全固形分濃度が 10 質量% となるように酢酸エチルを添加して、粘着剤形成用組成物を調製した。この組成物を、シリコーン系剥離剤で表面処理したセパレートフィルムにダイコーターを用いて塗布し 90℃ の環境下で 1 分間乾燥させ、アクリレート系粘着剤シートを得た。膜厚は 25 μm、貯蔵弾性率が 0.1 MPa であった。

[0317] [実施例 2]

配向用液晶層の厚さを 0.33 μm にした以外は、実施例 1 と同様にして、光吸収異方性フィルム P 2、積層体 A 2、画像表示装置 B 2 を作製した。

配向用液晶層の表面エネルギーは36.1 mN/m、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は24°、角度 θB は18°であった。

[0318] [実施例3]

配向用液晶層の厚さを0.46 μm にした以外は、実施例1と同様にして、光吸収異方性フィルムP3、積層体A3、画像表示装置B3を作製した。

配向用液晶層の表面エネルギーは37.5 mN/m、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は19°、角度 θB は18°であった。

[0319] [実施例4]

光吸収異方性層を形成する際に、光吸収異方性層形成用組成物の組成を下記の光吸収異方性層形成用組成物P2の組成とし、光吸収異方性層の膜厚を4.0 μm とした以外は実施例1と同様にして、光吸収異方性フィルムP4、積層体A4、画像表示装置B4を作製した。

ここで、低分子液晶化合物M-2とM-3がスメクチック相を示すことを、顕微鏡用ホットステージ（メトラートレド社製）および偏光顕微鏡を用いて、温度を変えながら液晶相の観察を行い、事前に確認した。

配向用液晶層の表面エネルギーは35.0 mN/m、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は35°、角度 θB は27°であった

[0320] -----

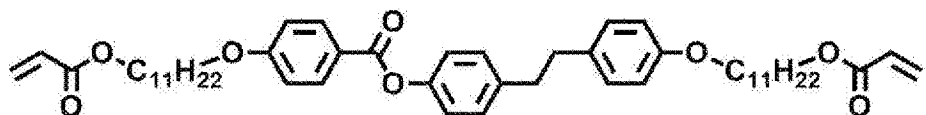
光吸収異方性層形成用組成物P2の組成

・二色性物質D-1	2.872質量部
・二色性物質D-2	1.026質量部
・二色性物質D-3	4.513質量部
・下記低分子液晶化合物M-2	67.90質量部
・下記低分子液晶化合物M-3	22.56質量部
・重合開始剤	
IRGACURE OXE-02（BASF社製）	0.8205質量部
・界面活性剤F-2（レベリング剤）	0.1000質量部

・シクロペンタノン	1846.2質量部
・ベンジルアルコール	102.6質量部

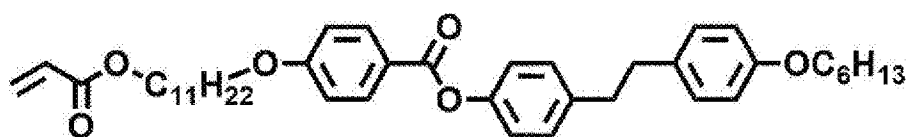
[0321] 低分子液晶化合物M-2

[0322] [化54]



[0323] 低分子液晶化合物M-3

[0324] [化55]



[0325] [実施例5]

光吸収異方性層を形成する際、光吸収異方性層形成用組成物の組成を下記の光吸収異方性層形成用組成物P3の組成とし、光吸収異方性層の膜厚を4.0 μm とした以外は、実施例1と同様にして、光吸収異方性フィルムP5、積層体A5、画像表示装置B5を作製した。

ここで、低分子液晶化合物M-4とM-5がスメクチック相を示すことを、顕微鏡用ホットステージ（メトラートレド社製）および偏光顕微鏡を用いて、温度を変えながら液晶相の観察を行い事前に確認した。

配向用液晶層の表面エネルギーは35.5 mN/m、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は34°、角度 θB は26°であった。

[0326] —————

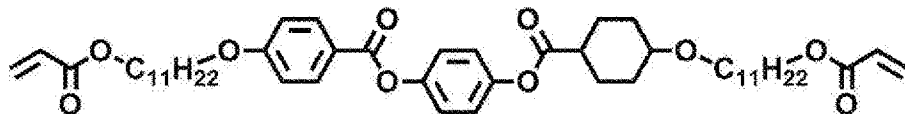
光吸収異方性層形成用組成物P3の組成

・二色性物質D-1	2.872質量部
・二色性物質D-2	1.026質量部
・二色性物質D-3	4.513質量部

・ 下記低分子液晶化合物M-4	67.90質量部
・ 下記低分子液晶化合物M-5	22.56質量部
・ 重合開始剤	
IRGACUREOXE-02 (BASF社製)	0.8205質量部
・ 界面活性剤F-2 (レベリング剤)	0.1000質量部
・ シクロペンタノン	1846.2質量部
・ ベンジルアルコール	102.6質量部

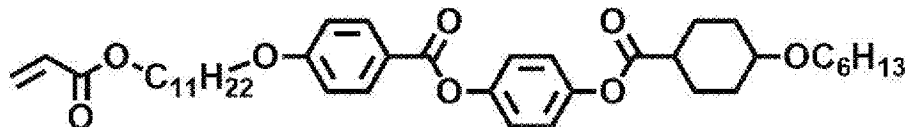
[0327] 低分子液晶化合物M-4

[0328] [化56]



[0329] 低分子液晶化合物M-5

[0330] [化57]



[0331] [実施例6]

光吸収異方性層を形成する際、光吸収異方性層形成用組成物の組成を下記光吸収異方性層形成用組成物P4の組成として光吸収異方性層膜厚を1.7 μm とした以外は、実施例1と同様にして、光吸収異方性フィルムP6、積層体A6、画像表示装置B6を作製した。

配向用液晶層の表面エネルギーは34.9 mN/m、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は30°、角度 θB は17°であった。

[0332] —————

光吸収異方性層形成用組成物P4の組成

・ 二色性物質D-1	5.056質量部
------------	----------

・二色性物質 D-2	2. 274 質量部
・二色性物質 D-3	7. 578 質量部
・高分子液晶化合物 P-1	43. 29 質量部
・低分子液晶化合物 M-1	31. 75 質量部
・重合開始剤	
IRGACURE OXE-02 (BASF 社製)	3. 175 質量部
・界面活性剤 F-2 (レベリング剤)	0. 1027 質量部
・シクロペンタノン	490. 5 質量部
・テトラヒドロフラン	490. 5 質量部

[0333] [実施例 7]

光吸収異方性層を形成する際、光吸収異方性層形成用組成物の組成を下記の光吸収異方性層形成用組成物 P 5 の組成として光吸収異方性層の膜厚を 4. 6 μm とした以外は、実施例 1 と同様にして、光吸収異方性フィルム P 7、積層体 A 7、画像表示装置 B 7 を作製した。

配向用液晶層の表面エネルギーは 35. 1 mN/m、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は 31°、角度 θB は 17° であった。

[0334]

光吸収異方性層形成用組成物 P 5 の組成

・二色性物質 D-1	1. 720 質量部
・二色性物質 D-2	0. 7736 質量部
・二色性物質 D-3	2. 578 質量部
・高分子液晶化合物 P-1	43. 29 質量部
・低分子液晶化合物 M-1	31. 75 質量部
・重合開始剤	
IRGACURE OXE-02 (BASF 社製)	3. 175 質量部
・界面活性剤 F-2 (レベリング剤)	0. 1027 質量部

・シクロペンタノン	436.5質量部
・テトラヒドロフラン	436.5質量部

[0335] [実施例8]

光吸収異方性層を形成する際、光吸収異方性層形成用組成物の組成を下記の光吸収異方性層形成用組成物P6の組成として光吸収異方性層膜厚を4.6 μm とした以外は、実施例1と同様にして、光吸収異方性フィルムP8、積層体A8、画像表示装置B8を作製した。

配向用液晶層の表面エネルギーは35.0 mN/m、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は31°、角度 θB は18°であった。

[0336]

光吸収異方性層形成用組成物P6の組成

・二色性物質D-1	1.094質量部
・二色性物質D-2	0.4917質量部
・二色性物質D-3	1.639質量部
・高分子液晶化合物P-1	43.29質量部
・低分子液晶化合物M-1	31.75質量部
・重合開始剤	
IRGACURE OXE-02 (BASF社製)	3.175質量部
・界面活性剤F-2 (レベリング剤)	0.1027質量部
・シクロペンタノン	432.2質量部
・テトラヒドロフラン	432.2質量部

[0337] [比較例1]

配向用液晶層を設けず、ラビング処理したPVA配向層の上に直接、光吸収異方性層形成用組成物を塗布して光吸収異方性層膜厚を設け、光吸収異方性層の膜厚を3.0 μm とした以外は、実施例1と同様にして、光吸収異方

性フィルムP10、積層体A10、画像表示装置B10を作製した。

光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は 80° 、角度 θB は 50° であった。

[0338] [比較例2]

配向用液晶層の厚さを $0.10\mu\text{m}$ にして、光吸収異方性層の厚さを $1.7\mu\text{m}$ にした以外は、実施例1と同様にして、光吸収異方性フィルムP11、積層体A11、画像表示装置B11を作製した。

配向用液晶層の表面エネルギーは 34.0mN/m 、光吸収異方性フィルムの光吸収異方性層の角度 θA は 45° 、角度 θB は 28° であった。

[0339] [性能の評価]

(1) 最大透過率の評価

作製した光吸収異方性フィルムを用い、AxoScan OPMF-1 (オプトサイエンス社製)において、波長 550nm における、光吸収異方性フィルムのミューラーマトリックスを極角を $-70^\circ \sim 70^\circ$ まで 1° 毎に計測した。この計測結果より、透過率が極大となる角度 θ における最大透過率 T_{max} を測定した。

上記で求められた角度 θ から各実施例および比較例で作製した画像表示装置を観察し、以下の基準に従って、評価した。

AAA: 画像が明るく非常に視認しやすい (透過率 0.8以上)

AA: 画像が明るく視認しやすい (透過率 0.7以上0.8未満)

A: 画像がやや明るく視認しやすい (透過率 0.6以上0.7未満)

B: 画像がやや暗く視認しづらい (透過率 0.5以上0.6未満)

C: 画像が暗く視認しづらい (透過率 0.4以上0.5未満)

D: 画像が暗く非常に視認しづらい (透過率 0.4未満)

[0340] (2) 画像の窓ガラスへの映り込みの評価

上記の手順により作製した画像表示装置B1~B8を、ディスプレイの画面が地面に対して垂直になるように立てた状態で固定した。さらに、厚さ 2mm のガラス板をディスプレイの画面および地面に対して垂直になる角度で

、光吸収異方性層の透過率中心軸が向く方向とは逆側に設置した。さらに室内を暗室にして、ディスプレイにサンプル画像を表示してガラスへの画像の映り込みと透過率中心軸方向から見た時の画像の明るさを暗室中で目視にて官能評価した。

A A A : ガラスへの映り込みが視認されない

A A : ガラスへの映り込みがほとんど視認されない

A : ガラスへの映り込みが視認されづらい

B : ガラスへの映り込みが少し視認される

C : ガラスへの映り込みが視認される

D : ガラスへの映り込みが強く視認される

[0341] 表1に各実施例と比較例の結果を示す。

[0342] [表1]

	配向用液晶層		光吸収異方性層						評価	
	厚さ [μm]	表面 エネルギー [mN/m]	組成物	色素 含有量	膜厚 [μm]	θA	θB	$ \theta A - \theta B $	観察者からの 画像の視認し やすさ (最大透過率)	窓ガラスへの 映り込みの 少なさ
実施例1	0.25	35.0	P1	21.7%	1.4	30°	17°	13°	A	A
実施例2	0.33	38.1	P1	21.7%	1.4	24°	19°	6°	AA	AA
実施例3	0.46	37.5	P1	21.7%	1.4	19°	18°	1°	AAA	AAA
実施例4	0.25	35.0	P2	21.7%	4.0	35°	27°	8°	A	A
実施例5	0.25	35.0	P3	21.7%	4.0	34°	26°	8°	A	A
実施例6	0.25	34.0	P4	16.0%	1.7	30°	17°	13°	A	A
実施例7	0.25	35.1	P5	6.1%	4.6	31°	17°	14°	B	B
実施例8	0.25	35.0	P6	4.0%	4.6	31°	18°	13°	C	C
比較例1	—	—	P1	21.7%	3.0	80°	50°	30°	D	D
比較例2	0.10	34.0	P1	21.7%	1.7	45°	28°	17°	D	D

[0343] 上記表に示されるように、光吸収異方性層の支持体側の界面における、有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層の法線とが成す角度 θA 、および、光吸収異方性層の空気側の界面における、二色性物質の光吸収軸の配向方向と、光吸収異方性層の法線とが成す角度 θB の差が小さく

なるにしたがい、観察者からの画面の視認性（最大透過率）が高くなり、同時に窓ガラスへの映り込みも少なくなっていく。特に、実施例3に示されるように、角度 θA と角度 θB との差が 2° 以下の領域では、観察者からの視認性も窓ガラスへの映り込みの少なさも非常に良好なレベルとなった。

また、実施例1～6と、実施例7および実施例8に示されるように、光吸収異方性層中の色素含有量が高い領域ほど、観察者からの視認のしやすさ、および、窓ガラスへの映り込みの少なさが改善されていく傾向にある。これは、膜中の色素が増える高配向が得られた結果として、コントラストが付きやすくなっていると推定している。

これに対して、角度 θA が 45° 以上で、角度 θA と角度 θB との差が 15° を超える比較例1および比較例2では、画像の視認性が悪く、さらに、窓ガラスへの画像の映り込みも多い。

符号の説明

- [0344] 1 0 0 液晶表示装置
- 1 0 1 光吸収異方性フィルム
- 1 0 2 視認側偏光子
- 1 0 3 液晶セル
- 1 0 4 バックライト側偏光子
- 1 0 5 バックライト
- 1 バリア層
- 2 光吸収異方性層
- 3 配向用液晶層
- 4 配向層
- 5 TACフィルム
- 1 1 液晶化合物
- 1 3 二色性物質 D-1
- 1 4 二色性物質 D-2
- 1 5 二色性物質 D-3

- 2 1 偏光子
- 2 2 透過率中心軸方向（極角 θ ）
- 2 3 光吸収異方性層の法線
- 2 4 偏光子の吸収軸方向
- 3 1 光吸収異方性層の空気側界面
- 3 2 光吸収異方性層の支持体側界面
- 3 3 角度（ θ_B ）
- 3 4 角度（ θ_A ）
- 3 5 吸収異方性層の法線
- 4 2 光吸収異方性フィルムの法線方向
- 4 3 光吸収異方性フィルムの切片

請求の範囲

- [請求項1] 光吸収異方性層を有する光吸収異方性フィルムであり、
前記光吸収異方性層が液晶化合物および有機二色性物質を含み、
前記光吸収異方性層の一方の表面における前記有機二色性物質の光吸収軸の配向方向と前記光吸収異方性層の法線とがなす角度を θA 、
前記光吸収異方性層の他方の表面における前記二色性物質の光吸収軸の配向方向と前記光吸収異方性層の法線とがなす角度を θB とすると、
前記角度 θA と前記角度 θB との差が 15° 以下であり、かつ、前記角度 θA が 5° 以上 45° 未満である、光吸収異方性フィルム。
- [請求項2] 前記角度 θA と前記角度 θB との差が 5° 以下である、請求項1に記載の光吸収異方性フィルム。
- [請求項3] 前記角度 θA と前記角度 θB との差が 2° 以下である、請求項1または2に記載の光吸収異方性フィルム。
- [請求項4] 前記有機二色性物質の光吸収異方性層の全固形分質量に対する比率が5質量%以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルム。
- [請求項5] 前記有機二色性物質の光吸収異方性層の全固形分質量に対する比率が 15 質量%以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルム。
- [請求項6] 前記有機二色性物質が、吸収ピーク波長の異なる3種類以上の有機二色性物質の混合物からなる、請求項1～5のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルム。
- [請求項7] 前記液晶化合物が、高分子液晶化合物を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルム。
- [請求項8] 前記液晶化合物が、重合性液晶化合物の重合体である、請求項1～7のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルム。
- [請求項9] 前記重合性液晶化合物が、棒状液晶化合物を含む、請求項8に記載

の光吸収異方性フィルム。

[請求項10] 前記重合性液晶化合物が、スメクチック相を示す液晶化合物を含む、請求項8または9に記載の光吸収異方性フィルム。

[請求項11] 前記光吸収異方性層に隣接して配向用液晶層を有し、
前記配向用液晶層は、一方の表面側から他方の表面側に向かって、厚さ方向の配向方向が連続的に変化する、ハイブリット配向した重合性液晶化合物を固定してなる層である、請求項1～11のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルム。

[請求項12] 前記光吸収異方性層の前記液晶化合物が、重合性液晶化合物の重合体であり、

前記光吸収異方性層で使用されている重合性液晶化合物と、前記配向用液晶層中で使用されている重合性液晶化合物とが、同じ重合性液晶化合物である、請求項11に記載の光吸収異方性フィルム。

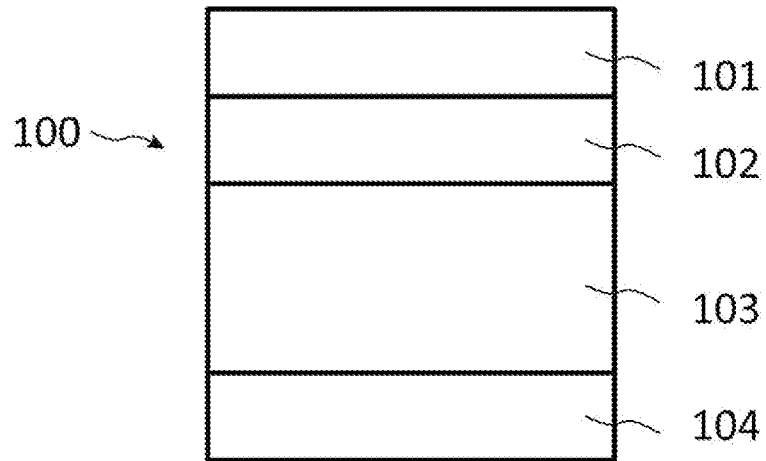
[請求項13] 前記配向用液晶層の厚さが0.1～2.0 μm である、請求項11または12に記載の光吸収異方性フィルム。

[請求項14] 前記配向用液晶層の前記光吸収異方性層とは反対側に隣接して、ポリビニルアルコールまたはポリイミドからなる配向層を有する、請求項11～13のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルム。

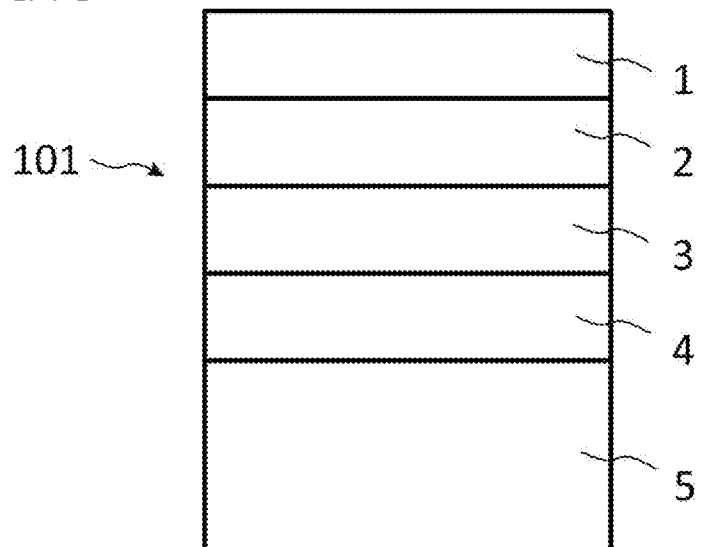
[請求項15] 偏光子と、請求項1～14のいずれか1項に記載の光吸収異方性フィルムとを有する、視角制御システム。

[請求項16] 表示パネルの少なくとも一方の主面に、請求項15に記載の視角制御システムが配置されている、画像表示装置。

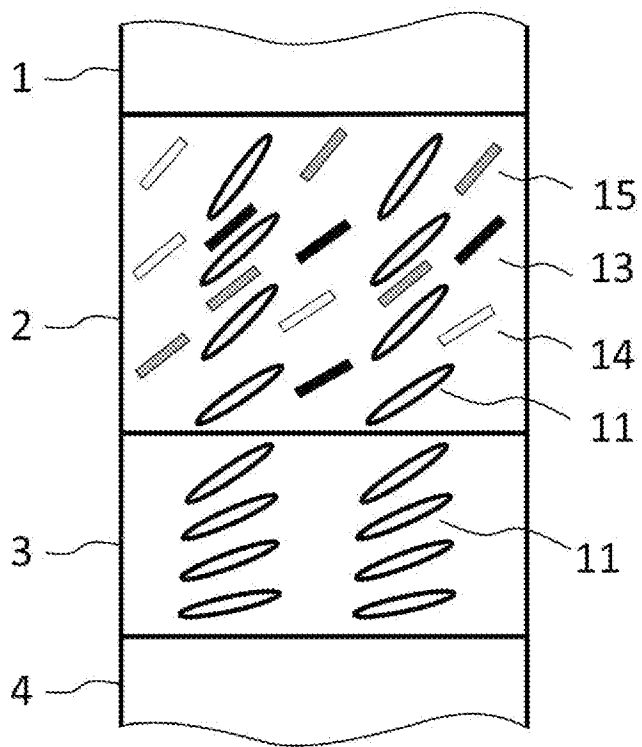
[図1]



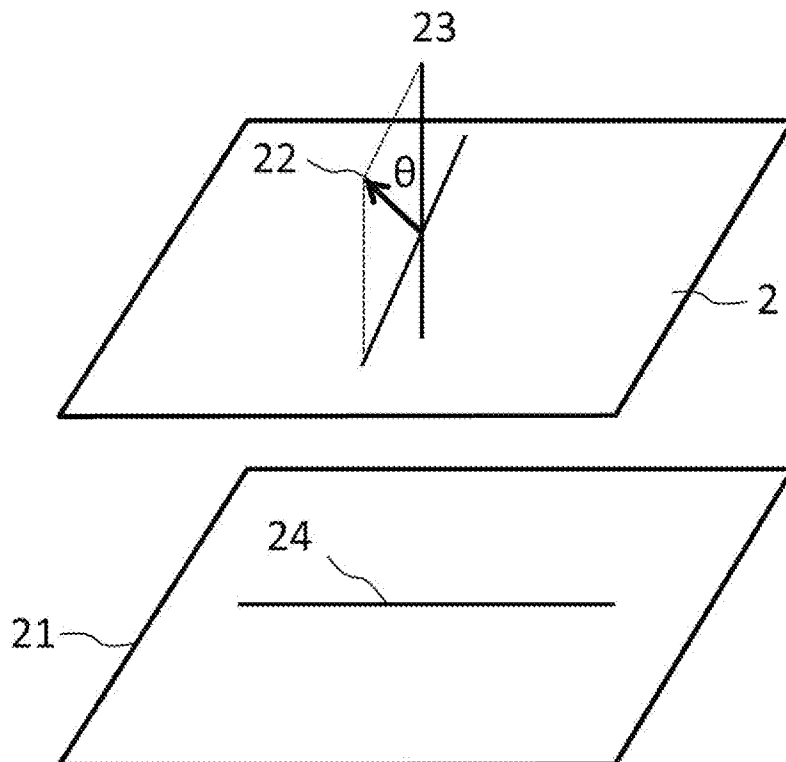
[図2]



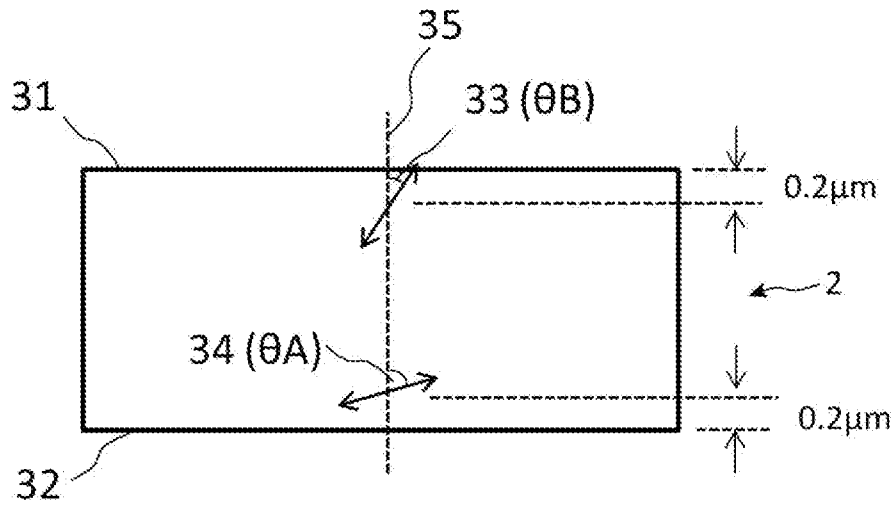
[図3]



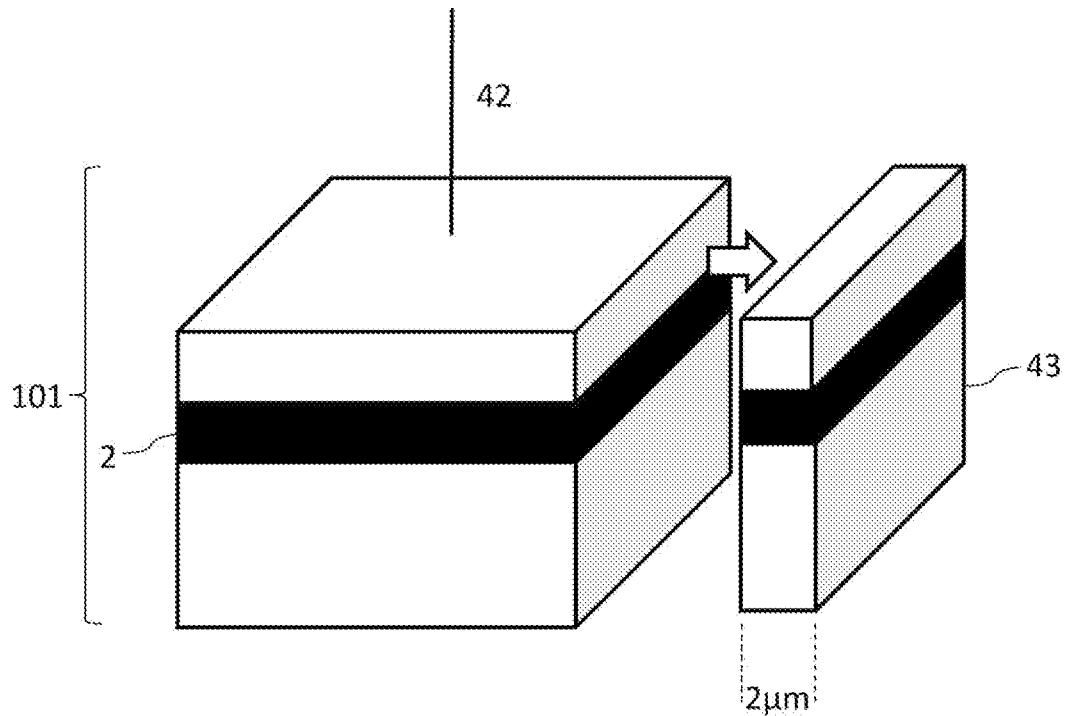
[図4]



[図5]

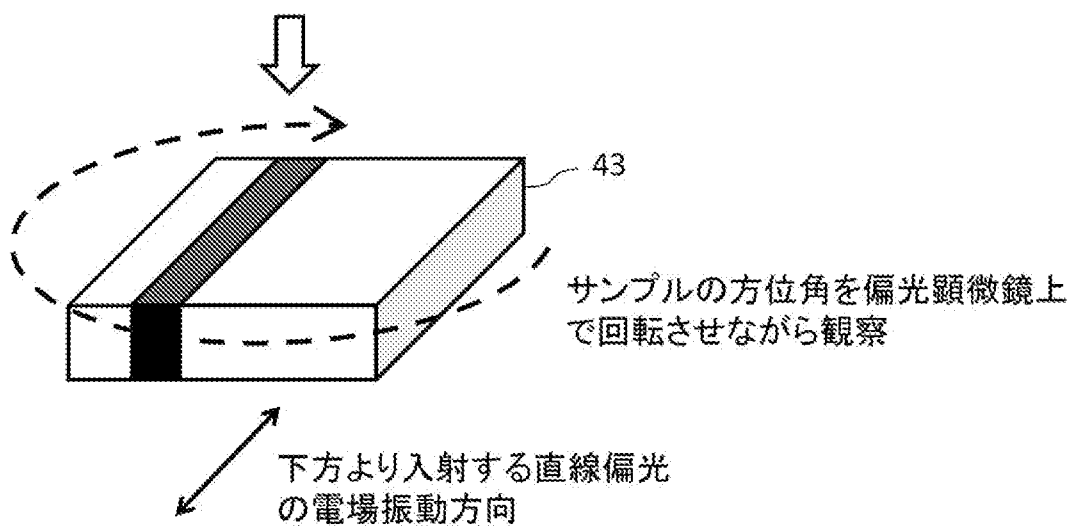


[図6]



[図7]

偏光顕微鏡観察による観察方向



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/046988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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; G02F1/13363; G02F1/1335 510; G09F9/00 313; H05B33/02; H05B33/14 A; H01L27/32

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; B32B1/00-43/00

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.
A	JP 2009-145776 A (NITTO DENKO CORP.) 02 July 2009 (2009-07-02) entire text, fig. 1-15	1-16
A	WO 2018/079854 A1 (FUJIFILM CORP.) 03 May 2018 (2018-05-03) entire text	1-16
A	JP 2016-27387 A (SUMITOMO CHEMICALS CO., LTD.) 18 February 2016 (2016-02-18) entire text, fig. 1-4	1-16
A	JP 2011-215337 A (FUJIFILM CORP.) 27 October 2011 (2011-10-27) entire text, fig. 1	1-16
A	JP 2019-120949 A (FUJIFILM CORP.) 22 July 2019 (2019-07-22) entire text, fig. 1A, 1B	1-16

☐ 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 2022

Date of mailing of the international search report

08 March 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/JP2021/046988

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
				entire text, fig. 1-15C		
WO	2018/079854	A1	03 May 2018	US	2019/0250457	A1
				entire text		
JP	2016-27387	A	18 February 2016	US	2015/0378068	A1
				entire text, fig. 1-4		
				KR	10-2016-0000862	A
				TW	201605985	A
JP	2011-215337	A	27 October 2011	US	2013/0107195	A1
				entire text, fig. 1		
				WO	2011/125622	A1
				EP	2555023	A1
				CN	102822705	A
				KR	10-2013-0090754	A
JP	2019-120949	A	22 July 2019	(Family: none)		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） 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; G02F1/13363; G02F1/1335 510; G09F9/00 313; H05B33/02; H05B33/14 A; H01L27/32		
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（IPC）） G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363; G09F9/00; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/02; B32B1/00-43/00		
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 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		
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
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
A	JP 2009-145776 A（日東電工株式会社）02.07.2009（2009-07-02） 全文，図1-15	1-16
A	WO 2018/079854 A1（富士フイルム株式会社）03.05.2018（2018-05-03） 全文	1-16
A	JP 2016-27387 A（住友化学株式会社）18.02.2016（2016-02-18） 全文，図1-4	1-16
A	JP 2011-215337 A（富士フイルム株式会社）27.10.2011（2011-10-27） 全文，図1	1-16
A	JP 2019-120949 A（富士フイルム株式会社）22.07.2019（2019-07-22） 全文，図1A-1B	1-16
☐ 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、一般的な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 “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 28.02.2022		国際調査報告の発送日 08.03.2022
名称及びあて先 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		権限のある職員（特許庁審査官） 植野 孝郎 20 9209 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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/JP2021/046988

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 全文, 図1-15C	
WO	2018/079854	A1	03.05.2018	US 2019/0250457 A1 全文	
JP	2016-27387	A	18.02.2016	US 2015/0378068 A1 全文, 図1-4 KR 10-2016-0000862 A TW 201605985 A	
JP	2011-215337	A	27.10.2011	US 2013/0107195 A1 全文, 図1 WO 2011/125622 A1 EP 2555023 A1 CN 102822705 A KR 10-2013-0090754 A	
JP	2019-120949	A	22.07.2019	(ファミリーなし)	