

(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
2024年8月29日(29.08.2024)



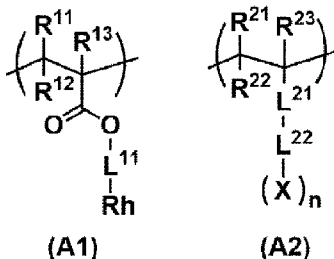
(10) 国際公開番号

WO 2024/176900 A1

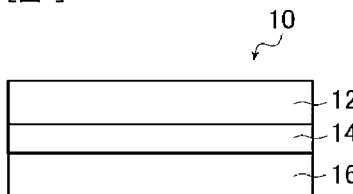
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
C08F 2/44 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
C08F 220/10 (2006.01) H10K 50/86 (2023.01)
C08F 220/12 (2006.01) H10K 59/10 (2023.01)
C09K 19/38 (2006.01) H10K 85/10 (2023.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/004911
- (22) 国際出願日: 2024年2月14日(14.02.2024)
- (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 2023-027263 2023年2月24日(24.02.2023) JP
- 特願 2023-067928 2023年4月18日(18.04.2023) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三村 智則 (MIMURA Tomonori); 〒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).
田村 顕夫 (TAMURA Akio); 〒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 (ITOHI 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).

(54) Title: LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, LIQUID CRYSTAL CURED LAYER, OPTICAL FILM, POLARIZING PLATE, IMAGE DISPLAY DEVICE, AND COPOLYMER

(54) 発明の名称: 液晶組成物、液晶硬化層、光学フィルム、偏光板、画像表示装置および共重合体



[図1]



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing: a liquid crystal composition that contains a copolymer having excellent compatibility with a liquid crystal compound, and that has excellent leveling properties and excellent adhesive properties; a liquid crystal cured layer; an optical film; a polarizing plate; an image display device; and a copolymer. A liquid crystal composition according to the present invention comprises: a copolymer including a repeating unit A and a repeating unit B; and a liquid crystal compound. The repeating unit A is represented by formula



WO 2024/176900 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(A1) or formula (A2). The repeating unit B has at least one group selected from the group consisting of a hydroxy group, a boronic acid group, a boronic acid ester group, a boronic acid amide group, an epoxy group, an oxetane group, a vinyl group, a styryl group, a (meth)acryloyl group, and a maleimide group.

(57) 要約: 本発明は、液晶化合物との相溶性に優れた共重合体を含み、レベリング性に優れ、接着性にも優れた液晶組成物、液晶硬化層、光学フィルム、偏光板、画像表示装置および共重合体の提供を課題とする。本発明の液晶組成物は、繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bを含む共重合体と、液晶化合物とを含む、液晶組成物であって、繰り返し単位Aが、式(A1)で表される繰り返し単位または式(A2)で表される繰り返し単位であり、繰り返し単位Bが、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ボロン酸アミド基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基およびマレイミド基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する繰り返し単位である。

明 細 書

発明の名称：

液晶組成物、液晶硬化層、光学フィルム、偏光板、画像表示装置および共重合体

技術分野

[0001] 本発明は、液晶組成物、液晶硬化層、光学フィルム、偏光板、画像表示装置および共重合体に関する。

背景技術

[0002] 光学補償シートおよび位相差フィルムなどの光学フィルムは、画像着色解消および視野角拡大などの観点から、様々な画像表示装置で用いられている。

光学フィルムとしては延伸複屈折フィルムが用いられていたが、近年、延伸複屈折フィルムに代えて、液晶化合物を用いた液晶硬化層を用いることが提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、液晶硬化層を形成するための液晶組成物に含まれる成分として「液晶化合物と、界面活性剤と、溶剤とを含む、位相差層形成用組成物の硬化物からなり、前記界面活性剤が、下記一般式(1)で表される繰り返し単位を有するポリエーテル変性シリコンである、位相差フィルム。」が記載されている。(請求項1)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-095421号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明者らは、特許文献1などに記載された共重合体と液晶化合物とを含む液晶組成物について検討したところ、共重合体の構造によっては、液晶組

成物のレベリング性、共重合体と液晶化合物との相溶性、および、その液晶組成物を用いて形成される膜を被接着物に接着させた際にその膜に隣接する部材との接着性の鼎立が困難であり、改善の余地があることを知見した。

以下、液晶組成物を用いて形成される膜を被接着物に接着させた際にその膜に隣接する部材との接着性が優れることを、単に「接着性が優れる」、ともいう。

[0006] そこで、本発明は、液晶化合物との相溶性に優れる共重合体を含み、レベリング性に優れ、接着性にも優れる液晶組成物の提供を課題とする。

また、本発明は、液晶硬化層、光学フィルム、偏光板、画像表示装置および共重合体の提供も課題とする。

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

[0008] [1]

繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bを含む共重合体と、液晶化合物とを含む、液晶組成物であって、

上記繰り返し単位Aが、後述する式(A1)で表される繰り返し単位または後述する式(A2)で表される繰り返し単位であり、

上記繰り返し単位Bが、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ボロン酸アミド基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基およびマレイミド基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する繰り返し単位である、液晶組成物。

[2]

上記繰り返し単位Bが、後述する式(B1)で表される繰り返し単位である、[1]に記載の液晶組成物。

[3]

上記繰り返し単位Aが、後述する式(a1)で表される繰り返し単位である、[1]または[2]に記載の液晶組成物。

[4]

上記共重合体の重量平均分子量が、8,000以上80,000未満であ

る、〔1〕～〔3〕のいずれか1つに記載の液晶組成物。

〔5〕

上記繰り返し単位Bが、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも2つの基を有する、〔1〕に記載の液晶組成物。

〔6〕

上記繰り返し単位Aの含有量が、上記共重合体の全繰り返し単位に対して、40～70モル%である、〔1〕～〔5〕のいずれか1つに記載の液晶組成物。

〔7〕

上記液晶化合物が、重合性液晶化合物である、〔1〕～〔6〕のいずれか1つに記載の液晶組成物。

〔8〕

上記重合性液晶化合物が、重合性棒状液晶化合物および重合性円盤状液晶化合物からなる群から選択される少なくとも1種の重合性液晶化合物である、〔7〕に記載の液晶組成物。

〔9〕

更に、二色性物質を含む、〔1〕～〔8〕のいずれか1つに記載の液晶組成物。

〔10〕

〔1〕～〔9〕のいずれか1つに記載の液晶組成物中の前記液晶化合物の配向状態を固定化してなる液晶硬化層。

〔11〕

〔10〕に記載の液晶硬化層を有する、光学フィルム。

〔12〕

〔11〕に記載の光学フィルムと、偏光子とを有する、偏光板。

〔13〕

〔11〕に記載の光学フィルムまたは〔12〕に記載の偏光板を有する、画像表示装置。

〔14〕

繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bを有する共重合体であって、

上記繰り返し単位Aが、後述する式(A1)で表される繰り返し単位または後述する式(A2)で表される繰り返し単位であり、

上記繰り返し単位Bが、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基および(メタ)アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する繰り返し単位である、共重合体。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、液晶化合物との相溶性に優れる共重合体を含み、レベリング性に優れ、接着性にも優れる液晶組成物を提供できる。

また、本発明は、液晶硬化層、光学フィルム、偏光板、画像表示装置および共重合体も提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、光学フィルムの一例を示す模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について詳細に説明する。

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

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。

本明細書において、各種成分は、各種成分に該当する物質を1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。ここで、各種成分について2種以上の物質を併用する場合、その成分についての含有量は、特段の断りがない限り、併用した物質の合計の含有量を意味する。

また、本明細書において、表記される2価の基(例えば、 $-O-CO-$)

の結合方向は特に限定されず、例えば、「 $L^1-L^2-L^3$ 」の結合において L^2 が $-O-CO-$ である場合、 L^1 側に結合している位置を*1、 L^3 側に結合している位置を*2とすると、 L^2 は*1-O-CO-*2であってもよく、*1-CO-O-*2であってもよい。

[0012] 本明細書において記載される化合物は、特段の断りがない限り、異性体を含んでいてもよい。異性体は、各化合物が取り得る、構造異性体、幾何異性体および光学異性体のいずれであってもよい。また、化合物について特定の異性体のみを示す場合、その化合物が取り得る異性体のうち、その特定の異性体が好ましいことを示す。

[0013] 本明細書において、(メタ)アクリル酸は、アクリル酸およびメタクリル酸の両方の概念を包含する。また、(メタ)アクリロイル基は、アクリロイル基およびメタクリロイル基の両方の概念を包含する。

[0014] 液晶組成物の「固形分」とは、液晶組成物を用いて形成される層(例えば、液晶硬化層)を形成する成分を意味し、組成物が溶媒(例えば、有機溶剤及び水等)を含む場合、溶媒を除いた全ての成分を意味する。また、層を形成する成分であれば、液体状の成分も固形分とみなす。

[0015] 本明細書において、 $R_e(\lambda)$ および $R_{th}(\lambda)$ は、それぞれ、波長 λ における面内のレターデーションおよび厚み方向のレターデーションを表す。なお、波長 λ は、特に記載がないときは、550nmとする。

また、本明細書において、 $R_e(\lambda)$ および $R_{th}(\lambda)$ は、AxoScan OPMF-1(オプトサイエンス社製)において、波長 λ で測定した値である。

具体的には、AxoScan OPMF-1にて、平均屈折率($(n_x + n_y + n_z) / 3$)と膜厚($d(\mu m)$)を入力することにより、

遅相軸方向($^\circ$)

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

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

が算出される。

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

[0016] [液晶組成物]

本発明の液晶組成物は、繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bを有する共重合体（以下、「特定共重合体」ともいう。）と、液晶化合物とを含む液晶組成物である。

また、繰り返し単位Aは、式(A1)で表される繰り返し単位または式(A2)で表される繰り返し単位であり、繰り返し単位Bは、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ボロン酸アミド基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基およびマレイミド基からなる群から選択される少なくとも1つの基（以下、「特定基B」ともいう。）を有する繰り返し単位である。

[0017] 本発明においては、上述したとおり、液晶化合物との相溶性に優れる特定共重合体を含むことにより、レベリング性、および接着性のいずれにも優れた液晶組成物を提供できる。

この理由の詳細は未だ明らかになっていないが、本発明者らは以下の理由によるものと推測している。

特定共重合体が、繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bを含むことにより、液晶組成物において、それらの繰り返し単位の構造的な特徴に起因してレベリング性、および接着性のいずれにも優れ、かつ、液晶化合物との相溶性にも優れると推測される。

[0018] 以下、本発明の液晶組成物が含み得る各種成分について詳述する。

[0019] [特定共重合体]

液晶組成物は、特定共重合体を含む。

特定共重合体は、繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bを含む共重合体である。

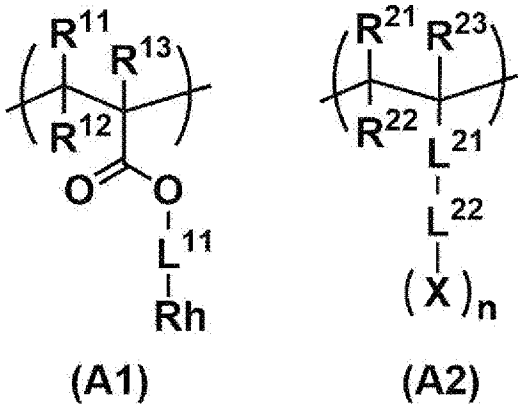
[0020] <繰り返し単位A>

繰り返し単位Aは、式(A1)で表される繰り返し単位または式(A2)

で表される繰り返し単位である。

繰り返し単位Aは、式(A1)で表される繰り返し単位であり、かつ、式(A1)中のRhが2個以上の式(S)で表される基を有し、かつ、フッ素原子を有さない置換基(以下、「置換基S1」ともいう。)であることが好ましい。

[0021] [化1]



[0022] 式(A1)中、

R¹¹およびR¹²は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R¹³は、水素原子または置換基を表す。

L¹¹は、単結合または2価の連結基を表す。

Rhは、2個以上の式(S)で表される基を有し、かつ、フッ素原子を有さない置換基(置換基S1)、または、2個以上の末端メチル基を有する炭素数10以上の炭化水素基(以下、「置換基LQ」ともいう。)を表す。

[0023] 式(A2)中、

R²¹およびR²²は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R²³は、水素原子または置換基を表す。

L²¹は、単結合または2価の連結基を表す。

L²²は、ヘテロ原子を有するn+1価の連結基を表す。

Xは、2個以上の末端メチル基を有する炭素数5~40のアルキル基(以下、「置換基LR」ともいう。)を表す。

nは、2以上の整数を表す。

ただし、複数のXは、それぞれ同一であっても異なってもよい。

[0024] 式(A1)中、 R^{11} および R^{12} は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R^{11} および R^{12} の一態様が示すアルキル基としては、例えば、炭素数1~18の直鎖状、炭素数3~18の分岐鎖状、および、環状のアルキル基が挙げられる。具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基(例えば、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*iso*-ブチル基および*tert*-ブチル基)およびシクロヘキシル基が挙げられる。

R^{11} および R^{12} としては、水素原子が好ましい。

[0025] 式(A1)中、 R^{13} は、水素原子または置換基を表す。

R^{13} の一態様が示す置換基としては、例えば、ヒドロキシ基、アルキル基、アルケニル基およびアリール基が挙げられる。

また、 R^{13} の一態様が示す置換基としては、例えば、 $-L^R-$ ヒドロキシ基、 $-L^R-$ アルキル基、 $-L^R-$ アルケニル基および $-L^R-$ アリール基も挙げられる。 L^R は、2価の連結基を表す。 L^R の一態様が示す2価の連結基としては、例えば、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-NR^N-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、2価の環状基、アルキレン基、および、これらを組み合わせた2価の基が挙げられ、 $-CH_2-COO-$ アルキレン基-ヒドロキシ基が好ましい。 R^N は、水素原子または炭素数1~12のアルキル基を表す。

R^{13} の一態様が示すアルキル基としては、炭素数1~4の直鎖状のアルキル基が好ましく、メチル基またはエチル基がより好ましい。

R^{13} としては、水素原子またはメチル基が好ましい。

[0026] 式(A1)中、 L^{11} は、単結合または2価の連結基を表す。

L^{11} の一態様が示す2価の連結基としては、例えば、炭素数1~20の2価の炭化水素基が挙げられ、炭素数1~20のアルキレン基が好ましく、炭素数1~18の直鎖状、炭素数3~18の分岐鎖状、または、炭素数3~20の環状のアルキレン基がより好ましい。

L^{11} としては、単結合または炭素数1~18の直鎖状のアルキレン基が好

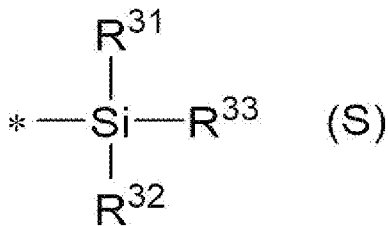
ましく、単結合、メチレン基、エチレン基またはプロピレン基がより好ましい。

[0027] 式(A1)中、R_hは、置換基S₁または置換基L_Qを表す。

R_hとしては、液晶組成物のレベリング性がより優れる観点から、置換基S₁が好ましい。

R_hの一態様が示す置換基S₁は、2個以上の式(S)で表される基を有し、かつ、フッ素原子を有さない置換基であれば、特に制限されない。

[0028] [化2]



[0029] 式(S)中、

*は、結合位置を表す。

R³¹、R³²およびR³³は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはアルキレンアリール基を表す。

ただし、2個以上の式(S)で表される基を有し、かつ、フッ素原子を有さない置換基(置換基S₁)中、複数のR³¹はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数のR³²はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数のR³³はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

[0030] R³¹、R³²およびR³³の一態様が示すアルキル基としては、例えば、炭素数1~18の直鎖状、炭素数3~18の分岐鎖状、および、環状のアルキル基が挙げられる。

R³¹、R³²およびR³³の一態様が示すアルケニル基としては、例えば、炭素数2~12のアルケニル基が挙げられる。

R³¹、R³²およびR³³の一態様が示すアリール基としては、例えば、炭素数6~12のアリール基が挙げられる。具体的には、フェニル基、 α -メチルフェニル基およびナフチル基が挙げられる。

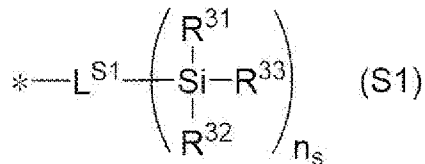
R^{31} 、 R^{32} および R^{33} の一態様が示すアルキレンアリアル基としては、例えば、炭素数7～30のアルキレンアリアル基が挙げられる。

[0031] 液晶組成物の表面張力が低下し、液晶硬化層の形成時にムラを抑制できる観点から、式(S)中の R^{31} 、 R^{32} および R^{33} としては、アルキル基が好ましく、炭素数1～18の直鎖状のアルキル基がより好ましい。

[0032] 置換基S1が有する式(S)で表される基の個数は、2個以上であり、液晶組成物の表面張力が低下し、液晶硬化層の形成時にムラを抑制できる観点から、2～8個が好ましく、3～6個がより好ましく、3～5個がさらに好ましい。

[0033] 置換基S1としては、式(S1)で表される基が好ましく、式(S2)で表される基がより好ましい。

[0034] [化3]



[0035] 式(S1)中、

*は、結合位置を表す。

R^{31} 、 R^{32} および R^{33} は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリアル基またはアルキレンアリアル基を表す。ただし、複数の R^{31} は、それぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{32} は、それぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{33} は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

L^{S1} は、フッ素原子を有さない $n_s + 1$ 価の連結基を表す。

n_s は、2以上の整数を表す。

[0036] 式(S1)中の R^{31} 、 R^{32} および R^{33} は、それぞれ式(S)中の R^{31} 、 R^{32} および R^{33} と同義であり、好適態様も同じである。

[0037] 式(S1)中、 L^{S1} は、フッ素原子を有さない $n_s + 1$ 価の連結基を表す。

L^{S1} が表すフッ素原子を有さない $n_s + 1$ 価の連結基としては、例えば、フ

フッ素原子以外の置換基を有していてもよい炭素数 1 ~ 15 の $n_s + 1$ 価の炭化水素基であって、炭化水素基を構成する炭素原子の一部がヘテロ原子で置換されていてもよい炭化水素基が好ましい。例えば、上記 $n_s + 1$ の連結基が 3 価の炭化水素基である場合、その 3 価の炭化水素基の一部を構成する $-CH_2-$ のうち、1 個または隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ が、それぞれ独立に、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、または、 $-N(Q)-$ で置換されていてもよい。なお、Q は置換基を表し、Q が表す置換基としては、アルキル基が好ましく、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状のアルキル基がより好ましく、メチル基またはエチル基がさらに好ましい。

炭化水素基が有し得るフッ素原子以外の置換基としては、アルキル基が好ましく、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状アルキル基がより好ましく、メチル基またはエチル基がさらに好ましい。

また、ヘテロ原子としては、例えば、ケイ素原子、酸素原子および窒素原子が挙げられ、ケイ素原子または酸素原子が好ましい。

[0038] L^{s1} としては、フッ素原子を有さず、かつ、ヘテロ原子を有する $n_s + 1$ の連結基も好ましい。

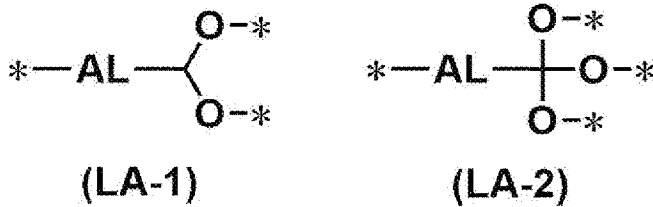
L^{s1} の一態様が示す上記 $n_s + 1$ 価の連結基としては、例えば、エーテル基およびチオエーテル基から選択される基と、アルキレン基と、上記アルキレン基に結合した第 3 級炭素原子および第 4 級炭素原子から選択される基との組み合わせからなる 3 価以上の連結基が挙げられる。

上記 $n_s + 1$ 価の連結基としては、炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基と、上記アルキレン基に結合した第 3 級炭素原子と、上記第 3 級炭素原子に結合した 2 個のエーテル基との組み合わせからなる 3 価の連結基；炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基と、上記アルキレン基に結合した第 4 級炭素原子と、上記第 4 級炭素原子に結合した 3 個のエーテル基との組み合わせからなる 4 価の連結基；が好ましい。

上記アルキレン基は、直鎖状、分岐鎖状および環状のいずれであってもよく、直鎖状が好ましい。

上記 $n_s + 1$ 個の連結基としては、 $*-Si(R^{34})_{m_2}(-O-*)_{m_1}$ 、式 (LA-1) で表される基または式 (LA-2) で表される基が好ましく、 $*-Si(R^{34})_{m_2}(-O-*)_{m_1}$ がより好ましい。 m_1 は、2 または 3 を表す。 m_2 は、0 または 1 を表す。 $m_1 + m_2$ は、3 である。 R^{34} は、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはアルキレンアリール基を表す。

[0039] [化4]



[0040] 式 (LA-1) および式 (LA-2) 中、

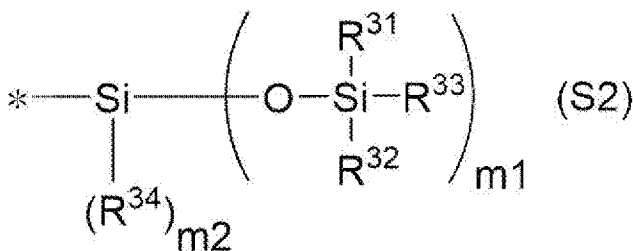
*は、結合位置を表す。

ALは、単結合または炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基を表す。

[0041] 式 (S1) 中、 n_s は、2 以上の整数を表す。

n_s は、2 ~ 8 の整数が好ましく、3 ~ 6 の整数がより好ましく、3 ~ 5 の整数がさらに好ましい。

[0042] [化5]



[0043] 式 (S2) 中、

*は、結合位置を表す。

R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} および R^{34} は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはアルキレンアリール基を表す。ただし、複数の R^{31} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{32} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{33} はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

m_1 は、2 または 3 を表す。 m_2 は、0 または 1 を表す。 $m_1 + m_2$ は、3 である。

[0044] 式 (S2) 中の R^{31} 、 R^{32} および R^{33} は、それぞれ式 (S) 中の R^{31} 、 R^{32} および R^{33} と同義であり、好適態様も同じである。

式 (S2) 中の R^{34} は、 R^{31} 、 R^{32} および R^{33} と同義であり、好適態様も同じである。

[0045] 以下、 R_h の一態様が示す置換基 LQ について詳細に説明する。

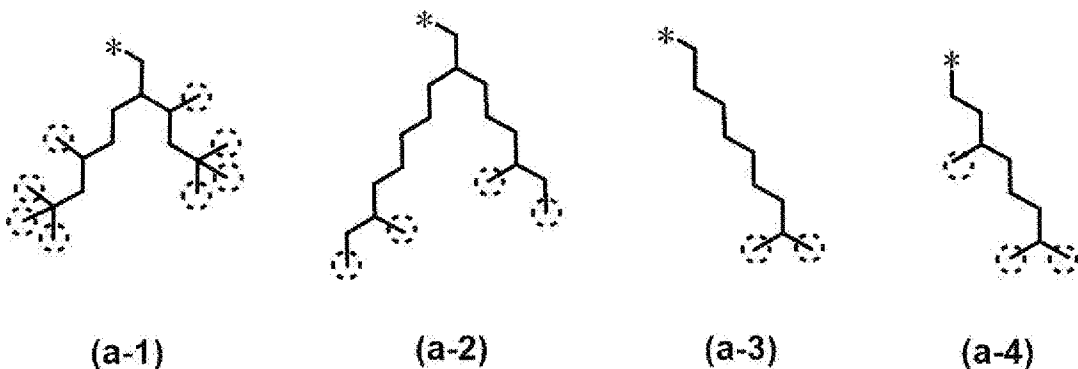
置換基 LQ は、2 個以上の末端メチル基を有する炭素数 10 以上の炭化水素基であれば、特に制限されない。

「末端メチル基」とは、炭化水素基の直鎖または側鎖の末端を構成するメチル基のことを意味する。例えば、 n -プロピル基および n -ブチル基などの直鎖状のアルキル基は末端メチル基を 1 個有するアルキル基であり、イソプロピル基は末端メチル基を 2 個有するアルキル基であり、 t -ブチル基は末端メチル基を 3 個有するアルキル基である。

例えば、 n -デカン基は、炭素数が 10 であり、末端メチル基を 1 個有するアルキル基であるため、置換基 LQ には該当しない。一方、式 (a-1) ~ 式 (a-4) のいずれかで表される基は、いずれも炭素数が 10 以上であり、2 個以上の末端メチル基（下記式中の点線で囲んだメチル基）を有するため、置換基 LQ に該当する。

置換基 LQ が有する末端メチル基の数は、2 個以上であり、3 個以上が好ましく、3 ~ 10 個がより好ましい。

[0046] [化6]



[0047] 置換基LQを構成する炭素数10以上の炭化水素基としては、炭素数10～20の炭化水素基が好ましく、炭素数10～20のアルキル基がより好ましく、炭素数10～18の直鎖状、炭素数10～18の分岐鎖状、または、炭素数10～20の環状のアルキル基がさらに好ましく、炭素数10～18の分岐鎖状のアルキル基が特に好ましい。

置換基LQとしては、式(a-1)～式(a-4)のいずれかで表される基も好ましい。

[0048] 式(A2)中、 R^{21} および R^{22} は、それぞれ式(A1)中の R^{11} および R^{12} と同義であり、好適態様も同じである。

式(A2)中、 R^{23} は、式(A1)中の R^{13} と同義であり、好適態様も同じである。

[0049] 式(A2)中、 L^{21} は、単結合または2価の連結基を表す。

L^{21} の一態様が表す2価の連結基としては、例えば、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=S)-$ 、 $-C(R^1)(R^2)-$ 、 $-C(R^3)=C(R^4)-$ 、 $-N(R^5)-$ 、および、これらを組み合わせた2価の基が挙げられる。 $R^1\sim R^5$ は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～12のアルキル基を表す。

上記2価の連結基としては、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-CO-N(R^5)-$ または $-CO-S-$ が好ましく、 $-CO-O-$ または $-CO-N(R^5)-$ がより好ましい。

[0050] 式(A2)中、 L^{22} は、ヘテロ原子を有する $n+1$ 価の連結基を表す。

L^{22} が表すヘテロ原子を有する $n+1$ 価の連結基としては、例えば、エーテル基およびチオエーテル基から選択される基と、アルキレン基と、上記アルキレン基に結合した第3級炭素原子および第4級炭素原子から選択される基との組み合わせからなる3価以上の連結基が挙げられる。

ヘテロ原子を有する $n+1$ 価の連結基としては、炭素数1～6のアルキレン基と、上記アルキレン基に結合した第3級炭素原子と、上記第3級炭素原子に結合した2個のエーテル基との組み合わせからなる3価の連結基；炭素

数 1～6 のアルキレン基と、上記アルキレン基に結合した第 4 級炭素原子と、上記第 4 級炭素原子に結合した 3 個のエーテル基との組み合わせからなる 4 価の連結基；が好ましい。

上記アルキレン基は、直鎖状、分岐鎖状および環状のいずれであってもよく、直鎖状が好ましい。

L²²としては、上述した式 (L A-1) で表される基または式 (L A-2) で表される基が好ましい。

[0051] 式 (A 2) 中、X は、置換基 L R を表す。

置換基 L R における「末端メチル基」は、置換基 L Q における末端メチル基と同様の意味を表す。

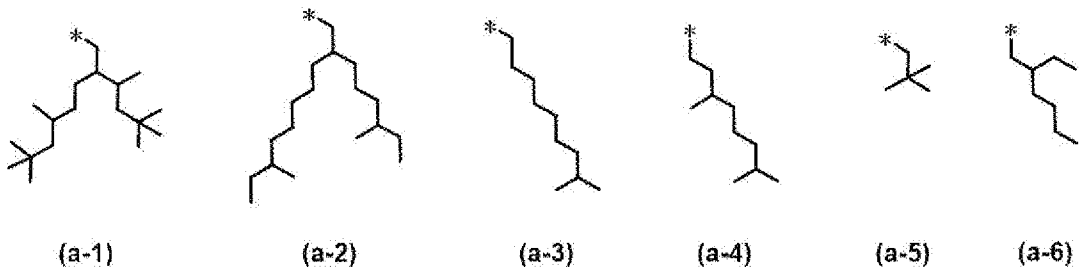
置換基 L R が有する末端メチル基の数は、2 個以上であり、3～15 個が好ましく、3～10 個がより好ましい。

置換基 L R の炭素数は、5～30 が好ましく、5～20 がより好ましい。

ムラの発生がより抑制された液晶硬化層を形成できる観点から、置換基 L R の炭素数に対する末端メチル基の数の比 (末端メチル基の数/置換基 L R の炭素数) は、0.4 以上が好ましく、0.4～0.6 がより好ましい。

[0052] ムラの発生がより抑制された液晶硬化層を形成できる観点から、置換基 L R としては、式 (a-1)～式 (a-6) のいずれかで表される基が好ましい。

[0053] [化7]



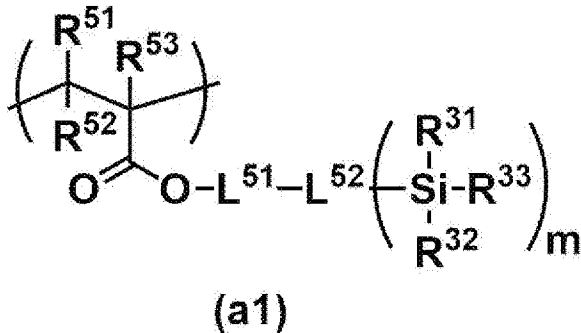
[0054] 式 (a-1)～式 (a-6) 中、* は、結合位置を表す。

[0055] 式 (A 2) 中、n は、2 以上の整数を表す。

n は、2～10 の整数が好ましく、2～8 の整数がより好ましく、2 または 3 がさらに好ましい。

[0056] 繰り返し単位Aとしては、式(a1)で表される繰り返し単位が好ましい。
。

[0057] [化8]



[0058] 式(a1)中、

R⁵¹およびR⁵²は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R⁵³は、水素原子または置換基を表す。

L⁵¹は、単結合または炭素数1～6のアルキレン基を表す。

L⁵²は、フッ素原子を有さないm+1価の連結基を表す。

R³¹、R³²およびR³³は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはアルキレンアリール基を表す。ただし、複数のR³¹はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数のR³²はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数のR³³はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

mは、2以上の整数を表す。

[0059] 式(a1)中のR⁵¹およびR⁵²は、それぞれ式(A1)中のR¹¹およびR¹²と同義であり、好適態様も同じである。

式(a1)中のR⁵³は、式(A1)中のR¹³と同義であり、好適態様も同じである。

式(a1)中のR³¹、R³²およびR³³は、それぞれ式(S)中のR³¹、R³²およびR³³と同義であり、好適態様も同じである。

[0060] 式(a1)中、L⁵¹は、単結合または炭素数1～6のアルキレン基を表す。
。

L^{51} としては、単結合または炭素数1～6の直鎖状のアルキレン基が好ましく、単結合、メチレン基、エチレン基またはプロピレン基がより好ましい。

[0061] 式(a1)中、 L^{52} は、フッ素原子を有さない $m+1$ 価の連結基を表す。

L^{52} が表すフッ素原子を有さない $m+1$ 価の連結基は、式(S1)中の L^s の一態様が示すフッ素原子を有さない n_s+1 価の連結基と同義であり、好適態様も同じである。

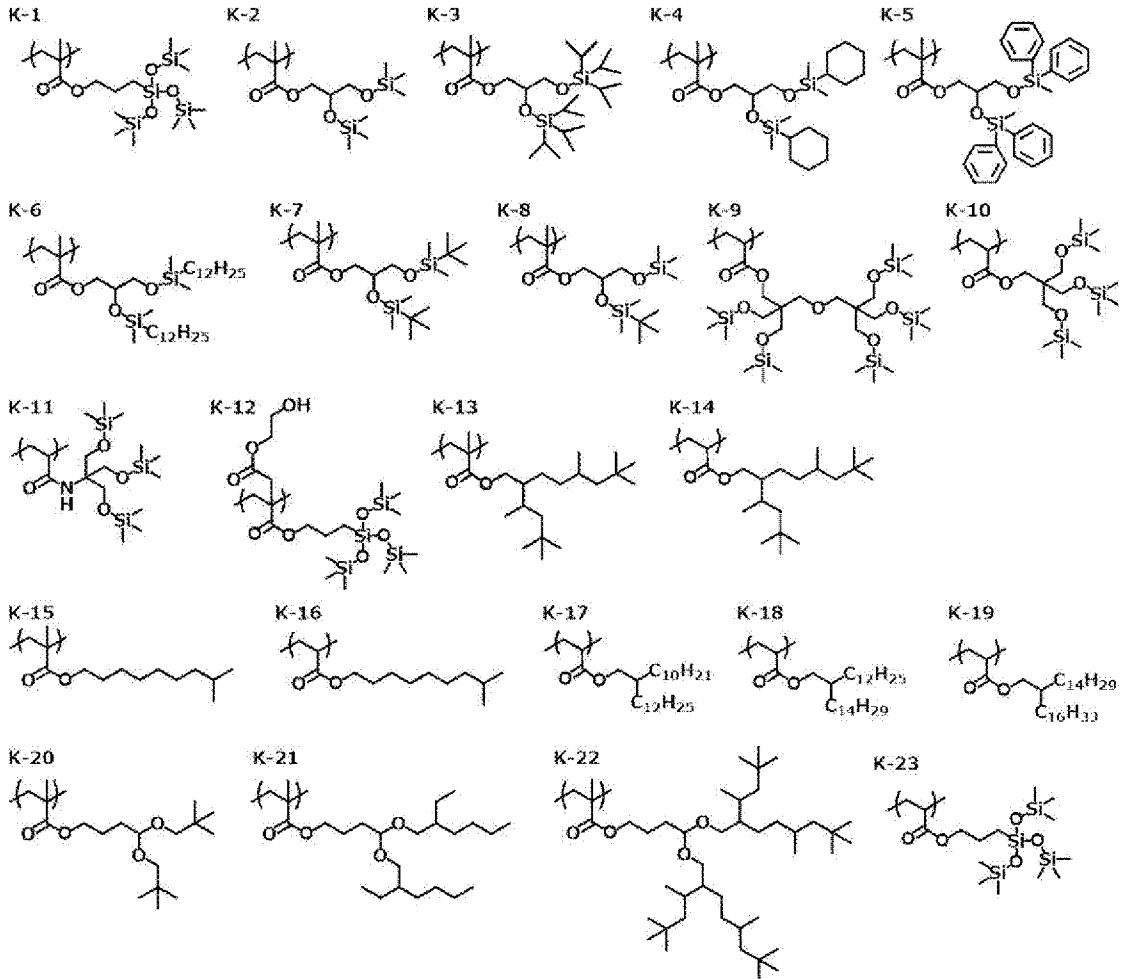
[0062] 式(a1)中、 m は、2以上の整数を表す。

m は、2～8の整数が好ましく、3～6の整数がより好ましく、3～5の整数がさらに好ましい。

[0063] 繰り返し単位Aとしては、例えば、以下に示す繰り返し単位が挙げられる。なお、後述する実施例においては、下記式K-1で表される繰り返し単位を「K-1」と表記する。他の繰り返し単位も同様である。

[0064]

[化9]



[0065] 繰り返し単位Aは、1種単独または2種以上で用いてもよい。

繰り返し単位Aの含有量は、特定共重合体の全繰り返し単位に対して、10～90モル%が好ましく、30～80モル%がより好ましく、40～70モル%がさらに好ましい。

[0066] <繰り返し単位B>

繰り返し単位Bは、特定基Bを有する繰り返し単位である。

特定基Bは、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ボロン酸アミド基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基((メタ)アクリルアミド基を含む)およびマレイミド基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する基である。

特定基Bは、上記例示される基を構造の一部に有する基であってもよく、

上記例示される基自体であってもよい。

[0067] 特定基Bとしては、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つ（好ましくは、少なくとも2つ）の基を有する基が好ましく、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ビニル基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つ（好ましくは、少なくとも2つ）の基を有する基がより好ましい。

また、特定基Bとしては、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも2つの基を有する基も好ましい。

また、特定基Bとしては、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する基も好ましい。

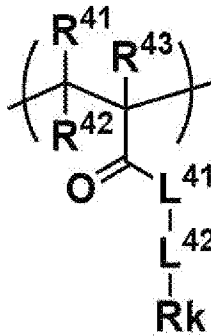
繰り返し単位Bが有する特定基Bの数は、1個以上であればよく、1～10個が好ましく、2～10個がより好ましく、2～4個がさらに好ましい。

なお、上記特定基Bの数は、特定重合体が1種の繰り返し単位Bを含む場合、その1種の繰り返し単位Bが有する特定基Bの数を示し、特定重合体が2種以上の繰り返し単位Bを含む場合、その2種以上の繰り返し単位Bが有するそれぞれの特定基Bの合計数を示す。具体的には、特定共重合体が、後述するH-1と後述するH-2の2種の繰り返し単位Bを含む場合、繰り返し単位が有する特定基Bの数は、2個である。

[0068] 繰り返し単位Bとしては、式（B1）で表される繰り返し単位が好ましく、式（b1）～式（b3）のいずれかで表される繰り返し単位がより好ましい。

[0069]

[化10]



(B1)

[0070] 式 (B 1) 中、

R⁴¹およびR⁴²は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R⁴³は、水素原子または置換基を表す。

L⁴¹は、 $-O-$ または $-NR^Z-$ を表す。R^Zは、水素原子または置換基を表す。

L⁴²は、単結合または2価の連結基を表す。

R_kは、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基および(メタ)アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する基を表す。

[0071] 式 (B 1) 中のR⁴¹およびR⁴²は、それぞれ式 (A 1) 中のR¹¹およびR¹²と同義であり、好適態様も同じである。

式 (B 1) 中のR⁴³は、式 (A 1) 中のR¹³と同義であり、好適態様も同じである。

[0072] 式 (B 1) 中、L⁴¹は、 $-O-$ または $-NR^Z-$ を表す。R^Zは、水素原子または置換基を表す。

L⁴¹の一態様が示す $-NR^Z-$ に関して、R^Zの一態様が示す置換基としては、アルキル基が好ましく、炭素数1~4の直鎖状のアルキル基がより好ましく、メチル基またはエチル基がさらに好ましい。

L⁴¹としては、 $-O-$ または $-NH-$ が好ましく、 $-O-$ がより好ましい。

[0073] 式 (B 1) 中、 L^{42} は、単結合または 2 価の連結基を表す。

L^{42} の一態様が示す 2 価の連結基としては、例えば、後述する、式 (b 2) および式 (b 3) 中の SP^{b1} が表すスペーサー基、 M^{b1} が表すメソゲン基、および、それらを組み合わせた基が挙げられる。

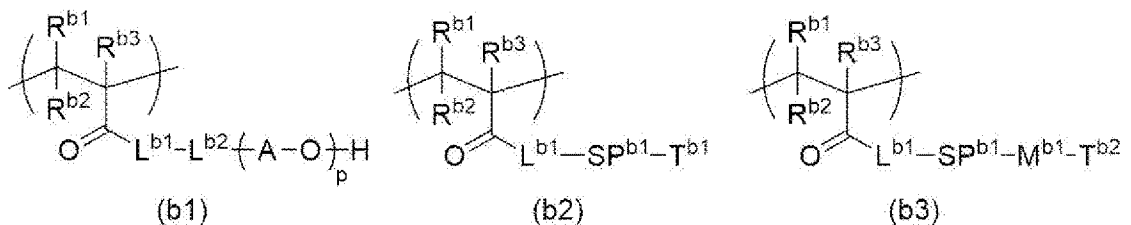
[0074] 式 (B 1) 中、 R^k は、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキシタン基、ビニル基および (メタ) アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも 1 つの基を有する基を表す。

R^k としては、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ビニル基および (メタ) アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも 1 つ (好ましくは、少なくとも 2 つ) の基を有する基が好ましい。

また、 R^k としては、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基、エポキシ含有基、オキシタン含有基、ビニル基または (メタ) アクリロイル基が好ましく、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基、ビニル基または (メタ) アクリロイル基がより好ましい。上記ボロン酸エステル含有基、上記エポキシ含有基および上記オキシタン含有基については、後述する。

[0075] 繰り返し単位 B としては、式 (b 1) ~ 式 (b 3) のいずれかで表される繰り返し単位も好ましい。

[0076] [化11]



[0077] 式 (b 1) ~ 式 (b 3) 中、

R^{b1} および R^{b2} は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R^{b3} は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。

L^{b1} は、それぞれ独立に、 $-O-$ または $-NR^{zb}-$ を表す。 R^{zb} は、水素原子または置換基を表す。

L^{b2} は、単結合または 2 価の連結基を表す。

Aは、アルキレン基を表す。ただし、複数のAは、それぞれ同一であっても異なってもよい。

pは、2以上の数を表す。

S P^{b1}は、スペーサー基を表す。

M^{b1}は、メソゲン基を表す。

T^{b1}およびT^{b2}は、それぞれ独立に、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基、ボロン酸アミド含有基、エポキシ含有基、オキセタン含有基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基またはマレイミド基を表す。

[0078] 式(b1)～式(b3)中のR^{b1}およびR^{b2}は、それぞれ式(A1)中のR¹¹およびR¹²と同義であり、好適態様も同じである。

式(b1)～式(b3)中のR^{b3}は、式(A1)中のR¹³と同義であり、好適態様も同じである。

式(b1)～式(b3)中のL^{b1}は、式(B1)中のL⁴¹と同義であり、好適態様も同じである。

式(b1)中のL^{b2}は、炭素数1～20の2価の炭化水素基が挙げられ、炭素数1～20のアルキレン基が好ましく、炭素数1～18の直鎖状、炭素数3～18の分岐鎖状、または、炭素数3～20の環状のアルキレン基がより好ましい。

[0079] 式(b1)中、Aは、アルキレン基を表す。ただし、複数のAは、それぞれ同一であっても異なってもよい。

Aが表すアルキレン基の炭素数は、1～4が好ましく、2または3がより好ましい。例えば、Aが炭素数1のアルキレン基の場合、式(b1)中の—A—O—はオキシメチレン基(—CH₂O—)を表し、Aが炭素数2のアルキレン基の場合、式(b1)中の—A—O—はオキシエチレン基(—CH₂CH₂O—)を表す。

上記アルキレン基は、直鎖状および分岐鎖状のいずれであってもよい。

—(A—O)_p—は、オキシメチレン基とオキシプロピレン基とが連結して

形成されるオキシアルキレン基であってもよい。各繰り返し単位の結合順は、ランダム型およびブロック型のいずれであってもよい。

[0080] 式 (b 1) 中、 p は、2 以上の数を表す。

p が表す数としては、2 ~ 1000 の数が好ましく、2 ~ 25 の数がより好ましい。

[0081] 式 (b 2) および式 (b 3) 中、 SP^{b1} は、スペーサー基を表す。

SP^{b1} が表すスペーサー基は、環構造を含まない 2 価の連結基であれば、特に限定されない。 SP^{b1} が表すスペーサー基としては、例えば、炭素数 1 ~ 20 の 2 価の脂肪族炭化水素基が挙げられる。

炭素数 1 ~ 20 の 2 価の脂肪族炭化水素基としては、炭素数 1 ~ 15 のアルキレン基が好ましく、炭素数 1 ~ 8 のアルキレン基がより好ましい。具体的には、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、メチルヘキシレン基およびヘプチレン基が挙げられる。

また、スペーサー基は、2 価の脂肪族炭化水素基の一部を構成する $-CH_2-$ のうち、1 個または隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ が、それぞれ独立に、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CH(Q)-$ 、 $-C(Q)_2-$ または $-N(Q)-$ で置換されていてもよい。 Q は、それぞれ独立に、置換基を表す。 Q が表す置換基としては、ヒドロキシ基、アルキル基または特定基 B が好ましい。上記アルキル基としては、炭素数 1 ~ 4 の直鎖状のアルキル基が好ましく、メチル基またはエチル基がより好ましい。

[0082] 式 (b 3) 中、 M^{b1} は、メソゲン基を表す。

M^{b1} が表すメソゲン基とは、液晶形成に寄与する液晶分子の主要骨格を示す基である。液晶分子は、結晶状態と等方性液体状態の中間の状態 (メソフェーズ) である液晶性を示す。

メソゲン基については、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

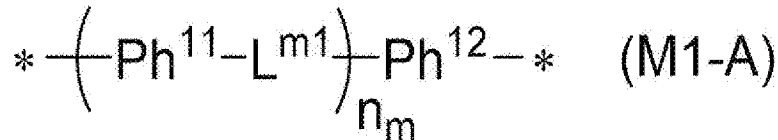
、液晶便覧（丸善、2000年刊）、特に第3章の記載、を参照できる。

メソゲン基としては、芳香族炭化水素基、複素環基および脂環式基からなる群から選択される少なくとも1種の環状構造を有する基が好ましく、芳香族炭化水素基を有する基（好ましくは1～5個）または脂環式基を有する基（好ましくは1～5個）がより好ましく、2～4個の芳香族炭化水素基を有する基がさらに好ましい。

メソゲン基としては、液晶硬化層の配向度が向上する観点から、置換基を有していてもよい。上記置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アルキルエステル基またはアセチル基が好ましく、メチル基、tert-ブチル基、メトキシ基またはメチルエステル基がより好ましい。

[0083] M^{b1}としては、液晶硬化層の形成時にハジキがより抑制される観点から、式(M1-A)で表されるメソゲン基が好ましい。

[0084] [化12]



[0085] 式(M1-A)中、

*は、結合位置を表す。

Ph¹¹およびPh¹²は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい2価の芳香環基を表す。ただし、n_mが2以上の整数を表す場合、複数のPh¹¹は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

L^{m1}は、単結合または2価の連結基を表す。ただし、n_mが2以上の整数を表す場合、複数のL^{m1}は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

n_mは、0又は1以上の整数を表す。

[0086] 式(M1-A)中、Ph¹¹およびPh¹²は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい2価の芳香環基を表す。ただし、n_mが2以上の整数を表す場合、複数のPh¹¹は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

Ph¹¹およびPh¹²が表す2価の芳香環基としては、例えば、芳香族炭化

水素環から2個の水素原子を除いた基、および、芳香族複素環から2個の水素原子を除いた基が挙げられる。

芳香族炭化水素環としては、例えば、ベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環およびフェナンスロリン環が挙げられる。

芳香族複素環としては、例えば、フラン環、ピロール環、チオフェン環、ピリジン環、チアゾール環およびベンゾチアゾール環が挙げられる。

なかでも、 Ph^{11} および Ph^{12} が表す2価の芳香環基としては、ベンゼン環から2個の水素原子を除いた基（例えば、1,4-フェニル基など）が好ましい。

また、2価の芳香環基が有し得る置換基としては、アルキルエステル基、アルキル基またはアセチル基が好ましく、メチルエステル基または炭素数1~4の直鎖状のアルキル基がより好ましく、メチル基またはエチル基がさらに好ましい。

[0087] 式(M1-A)中、 L^{m1} は、単結合または2価の連結基を表す。ただし、 n_m が2以上の整数を表す場合、複数の L^{m1} は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

L^{m1} の一態様が示す2価の連結基としては、例えば、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=S)-$ 、 $-C(R^1)(R^2)-$ 、 $-C(R^3)=C(R^4)-$ 、 $-N(R^5)-$ 、および、それらを組み合わせた基が挙げられる。 $R^1\sim R^5$ は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素原子または炭素数1~12のアルキル基を表す。

[0088] 式(M1-A)中、 n_m は、0又は1以上の整数を表す。

n_m は、1~10の整数が好ましい。また、 n_m は、0~10の整数も好ましい。

[0089] 式(b2)および式(b3)中、 T^{b1} および T^{b2} は、それぞれ独立に、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基、ボロン酸アミド含有基、エポキシ含有基、オキセタン含有基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基またはマレイミド基を表す。

T^{b1}およびT^{b2}としては、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基、ボロン酸アミド含有基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基またはマレイミド基が好ましい。

T^{b1}としては、エポキシ含有基、オキセタン含有基、ビニル基、(メタ)アクリロイル基またはマレイミド基が好ましく、ビニル基または(メタ)アクリロイル基がより好ましい。

T^{b2}としては、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基、ボロン酸アミド含有基または(メタ)アクリロイル基が好ましく、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基、ボロン酸アミド含有基または(メタ)アクリロイル基がより好ましく、ボロン酸基、ボロン酸エステル含有基または(メタ)アクリロイル基がさらに好ましい。

[0090] ボロン酸エステル含有基は、その基の一部の構造にボロン酸エステル基を有する基であり、*—B(—OR)₂で表される基であることが好ましい。*は、結合位置を表す。Rは、置換基を表す。上記置換基としては、アルキル基が好ましい。R同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。ボロン酸エステル含有基としては、例えば、ジオキサボロラン基およびジオキサボリナン基が挙げられる。

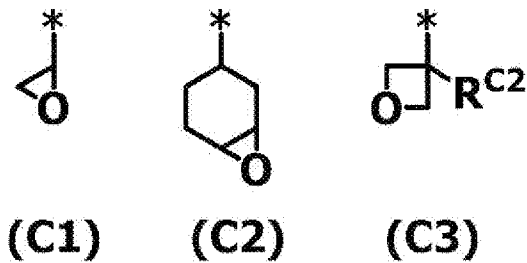
ボロン酸アミド含有基は、その基の一部の構造にボロン酸アミド基を有する基であり、*—B(—NR^N)₂で表される基であることが好ましい。*は、結合位置を表す。R^Nは、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表す。上記置換基としては、アルキル基が好ましい。R^N同士は、互いに結合して環を形成していてもよい。

エポキシ含有基は、エポキシ基自体、または、その基の一部の構造にエポキシ基を有する基である。エポキシ含有基としては、例えば、エポキシ基、グリシジルエーテル基および脂環式エポキシ基が挙げられる。脂環式エポキシ基は、脂環基とエポキシ基とが縮合して形成される縮合多環基である。脂環式エポキシ基としては、例えば、エポキシシクロペンチル基、エポキシシクロヘキシル基およびエポキシシクロヘキシル基が挙げられる。

オキセタン含有基は、オキセタン基（オキセタン環基）自体は、または、その基の一部の構造にオキセタン基を有する基である。オキセタン含有基としては、例えば、オキセタン基およびオキセタニル基が挙げられる。

[0091] エポキシ含有基およびオキセタン含有基としては、式（C1）～式（C3）のいずれかで表される基が好ましい。

[0092] [化13]



[0093] 式（C1）～式（C3）中、

*は、結合位置を表す。

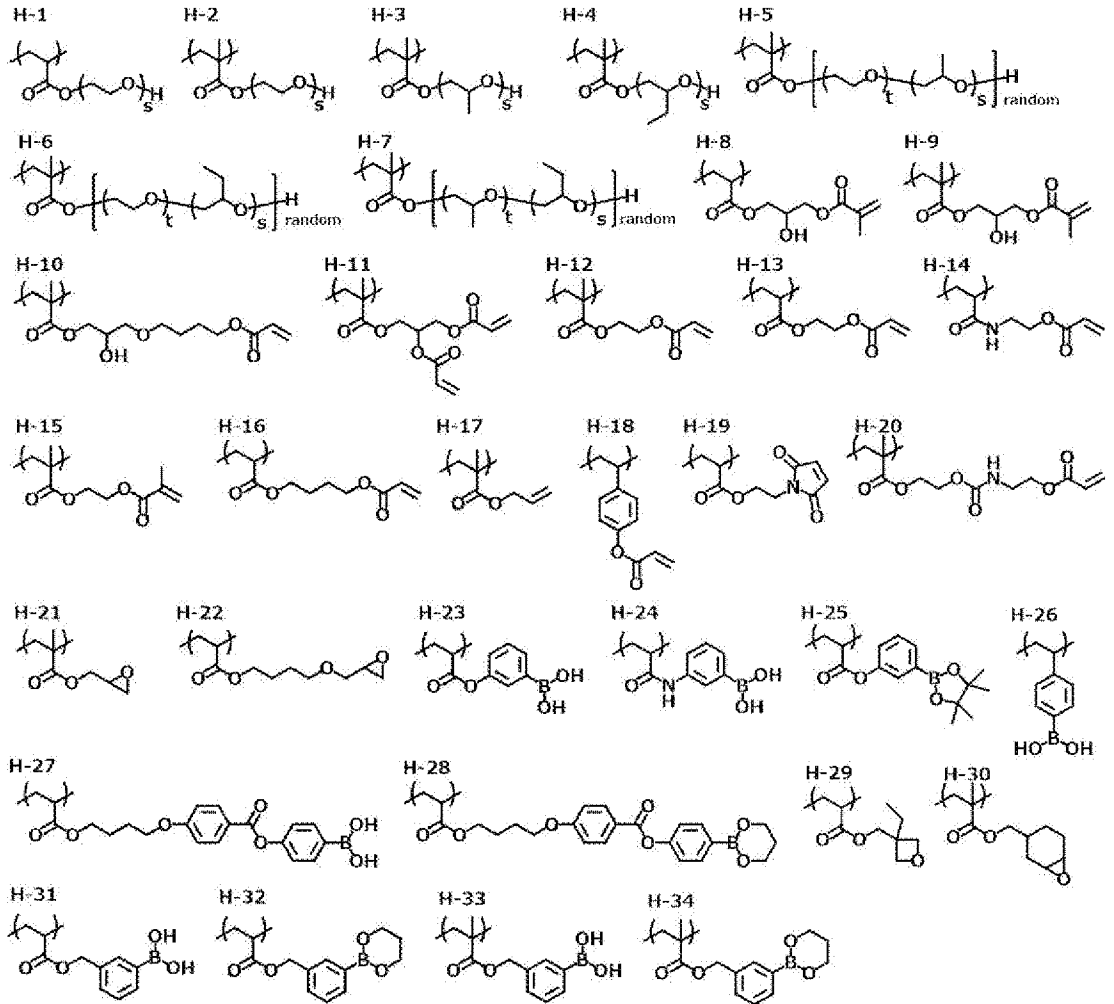
R^{C2}は、水素原子、メチル基またはエチル基を表す。

[0094] 繰り返し単位Bとしては、例えば、以下に示す繰り返し単位が挙げられる。

下記繰り返し単位中のs及びtは、それぞれ独立に、1以上の数を表す。

[0095]

[化14]



[0096] 繰り返し単位Bは、1種単独または2種以上で用いてもよく、2種以上を用いることが好ましく、2または3種を用いることがより好ましい。また、2種以上の繰り返し単位Bを用いる場合、それぞれの繰り返し単位Bが有する特定基Bは、異なることが好ましい。

繰り返し単位Bの含有量は、特定共重合体の全繰り返し単位に対して、10～90モル%が好ましく、20～70モル%がより好ましく、25～60モル%がさらに好ましい。

[0097] <その他繰り返し単位>

特定共重合体は、上述した繰り返し単位Aおよび繰り返し単位B以外のその他繰り返し単位を含んでもよい。

その他繰り返し単位としては、例えば、(メタ)アクリル酸、アクリル酸

エステル化合物、メタクリル酸エステル化合物、マレイミド化合物、アクリルアミド化合物、アクリロニトリル、マレイン酸無水物、スチレン化合物およびビニル化合物等の化合物に由来する繰り返し単位が挙げられる。

また、その他繰り返し単位としては、密着性が向上する観点から、メトキシテトラエチレングリコールアクリレート及びメトキシポリエチレングリコールアクリレート等のアルコキシポリアルキレングリコールアクリレートに由来する繰り返し単位も好ましい。

[0098] その他繰り返し単位は、1種単独または2種以上で用いてもよい。

その他繰り返し単位の含有量は、0.1～30モル%が好ましく、0.1～10モル%がより好ましく、0.1～5モル%がさらに好ましい。

[0099] 繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bの合計含有量は、特定共重合体の全繰り返し単位に対して、80～100モル%が好ましく、90～100モル%がより好ましく、95～100モル%がさらに好ましい。

繰り返し単位A、繰り返し単位Bおよび(メタ)アクリル酸に由来する繰り返し単位の合計含有量は、特定共重合体の全繰り返し単位に対して、90～100モル%が好ましく、99～100モル%がより好ましい。

[0100] <含有量>

特定共重合体は、1種単独または2種以上で用いてもよい。

特定共重合体の含有量は、液晶組成物の全固形分(100質量%)に対して、0.01～10質量%が好ましく、0.02～1質量%がより好ましく、0.04～0.5質量%がさらに好ましい。

[0101] <分子量>

特定共重合体の重量平均分子量(M_w)は、2,000～1,000,000が好ましく、液晶組成物のレベリング性がより優れる観点から、8,000以上80,000未満がより好ましい。

上記重量平均分子量は、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):テトラヒドロフラン(THF)

- ・装置名：E c o S E C H L C - 8 3 2 0 G P C (東ソー社製)
- ・カラム：T S K g e l S u p e r H Z M - H、T S K g e l S u p e r H Z 4 0 0 0、および、T S K g e l S u p e r H Z 2 0 0 (いずれも東ソー社製) を3本接続して使用
- ・カラム温度：40℃
- ・試料濃度：0.1質量%
- ・流速：0.35 mL / m i n
- ・校正曲線：T O S O H 製 T S K 標準ポリスチレン $M_w = 706000 \sim 1013$ ($M_w / M_n = 1.03 \sim 1.06$) までの6サンプルによる校正曲線を使用

[0102] [液晶化合物]

本発明の液晶組成物は、液晶化合物を含む。

液晶化合物の種類は、特に制限されない。一般的に、液晶化合物は、その形状から棒状タイプと円盤状タイプとに分類できる。さらに、それぞれのタイプについて低分子タイプと高分子タイプとがある。高分子タイプとは、一般に重合度が100以上のものを指す(高分子物理・相転移ダイナミクス、土井 正男 著、2頁、岩波書店、1992)。

[0103] 液晶化合物としては、棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物(ディスコティック液晶化合物)が好ましい。液晶化合物は、2種以上の棒状液晶化合物、2種以上の円盤状液晶化合物、または、棒状液晶化合物と円盤状液晶化合物との混合物であってもよい。

[0104] 液晶化合物としては、重合性基を有する重合性液晶化合物が好ましい。

重合性液晶化合物としては、重合性棒状液晶化合物および重合性円盤状液晶化合物からなる群から選択される少なくとも1種の重合性液晶化合物が好ましい。

重合性基としては、例えば、(メタ)アクリロイル基、エポキシ基およびビニル基が挙げられる。上記重合性基を有する液晶化合物を重合することにより、液晶化合物の配向を固定できる。なお、液晶化合物は、重合によって

固定された後に液晶性を示す必要はない。

[0105] 棒状液晶化合物としては、特表平11-513019号公報の請求項1または特開2005-289980号公報の段落[0026]～[0098]に記載のものが好ましい。

円盤状液晶化合物としては、特開2007-108732号公報の段落[0020]～[0067]または特開2010-244038号公報の段落[0013]～[0108]に記載のものが好ましい。

また、液晶化合物として、逆波長分散性の液晶化合物を用いてもよい。

[0106] 液晶化合物は、1種単独または2種以上で用いてもよい。

液晶化合物の含有量は、液晶組成物の全固形分(100質量%)に対して、10～99質量%が好ましく、50～95質量%がより好ましい。

[0107] [溶媒]

本発明の液晶組成物は、作業性等の観点から、溶媒を含むことが好ましい。

溶媒としては、例えば、ケトン類(例えば、アセトン、2-ブタノン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノンおよびシクロヘキサノン)、エーテル類(例えば、ジオキサン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、ジオキソラン、テトラヒドロフルフリルアルコール、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートおよびシクロペンチルメチルエーテル)、脂肪族炭化水素類(例えば、ヘキサン)、脂環式炭化水素類(例えば、シクロヘキサン)、芳香族炭化水素類(例えば、ベンゼン、トルエン、キシレンおよびトリメチルベンゼン)、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(クロロホルム)、ジクロロエタン、ジクロロベンゼンおよびクロロトルエン)、エステル類(例えば、酢酸メチル、酢酸エチル、プロピオン酸エチル、酢酸ブチルおよび炭酸ジエチル)、アルコール類(例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノールおよびシクロヘキサノール)、セロソルブ類(例えば、メチルセロソルブ、エチルセロソルブおよび1,2-ジメトキシエタン)、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）、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-エチルピロリドンおよび1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン）およびヘテロ環化合物（例えば、ピリジン）などの有機溶媒、ならびに、水が挙げられる。

溶媒は、1種単独または2種以上で用いてもよい。

[0108] 液晶組成物を用いて形成される液晶硬化層の配向性がより良好となり、耐熱性がより向上する観点から、溶媒としては、有機溶媒が好ましく、ケトン類および／またはエステル類がより好ましい。

[0109] [重合開始剤]

本発明の液晶組成物は、重合開始剤を含んでもよい。

重合開始剤としては、感光性を有する化合物（すなわち、光重合開始剤）が好ましい。

光重合開始剤としては、例えば、 α -カルボニル化合物、アシロインエーテル、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物、多核キノン化合物、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、アクリジン、フェナジン化合物、オキサジアゾール化合物、o-アシルオキシム化合物、アシルフォスフィンオキシド化合物およびオキシム型の重合開始剤が挙げられる。

上記光重合開始剤の市販品としては、例えば、BASF社製のイルガキュア-184、イルガキュア-907、イルガキュア-369、イルガキュア-651、イルガキュア（Ominirad）-819、イルガキュア-OXE-01およびイルガキュア-OXE-02が挙げられる。

[0110] 重合開始剤は、1種単独または2種以上で用いてもよい。

液晶組成物が重合開始剤を含む場合、重合開始剤の含有量は、液晶組成物の全固形分（100質量%）に対して、0.01～30質量%が好ましく、0.1～15質量%がより好ましい。

[0111] [キラル剤]

液晶組成物は、キラル剤を含んでいてもよい。

キラル剤は、化合物によって誘起する螺旋の捩れ方向または螺旋ピッチが異なるため、目的に応じて選択すればよい。

キラル剤としては、例えば、公知の化合物（例えば、液晶デバイスハンドブック、第3章4-3項、TN (twisted nematic)、STN (Super Twisted Nematic) 用キラル剤、199頁、日本学術振興会第142委員会編、1989に記載)、イソソルビドおよびイソマンニド誘導体が挙げられる。

キラル剤は、不斉炭素原子を含む不斉化合物、および、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物または面性不斉化合物キラル剤のいずれであってもよい。軸性不斉化合物または面性不斉化合物としては、例えば、ビナフチル、ヘリセン、パラシクロファンおよびこれらの誘導体が挙げられる。

[0112] キラル剤は、重合性基を有していてもよい。

上記重合性基としては、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリジニル基が好ましく、不飽和重合性基がより好ましく、エチレン性不飽和重合性基がさらに好ましい。

[0113] キラル剤は、光異性化部位を有していてもよい。

光異性化部位としては、シンナモイル部位、カルコン部位、アゾベンゼン部位またはスチルベン部位が好ましく、シンナモイル部位、カルコン部位またはスチルベン部位がより好ましい。

[0114] キラル剤としては、例えば、特開2003-313187号公報の段落[0015]～[0049]に記載の光学活性イソソルビド誘導体、特開2003-313188号公報の段落[0015]～[0057]に記載の光学活性イソマンニド誘導体、特開2003-313292号公報の段落[0015]～[0052]に記載の光学活性ポリエステル／アミド、および、W02018/194157号公報の段落[0012]～[0053]に記載のキラル剤が挙げられる。

[0115] キラル剤は、1種単独または2種以上で用いてもよい。

液晶組成物がキラル剤を含む場合、キラル剤の含有量は、液晶化合物が均一に配向しやすい観点から、液晶化合物の全質量に対して、5.0質量%以下が好ましく、3.0質量%以下がより好ましく、2.0質量%以下がさらに好ましく、1.0質量%未満が特に好ましい。下限は特に制限されないが、0.01質量%以上が好ましく、0.02質量%以上がより好ましく、0.05質量%以上がさらに好ましい。

[0116] 1層中に複数の配向状態を有する液晶硬化層を形成する場合、液晶組成物に用いるキラル剤としては、キラル剤Aと、キラル剤Aとは逆向きの螺旋を誘起するキラル剤Bを含む2種以上のキラル剤を用いることが好ましい。例えば、キラル剤Aにより誘起する螺旋が右方向の場合には、キラル剤Bにより誘起する螺旋は左方向となる。

[0117] 液晶組成物は、上記各種成分以外のその他成分を含んでいてもよい。

その他成分としては、例えば、多官能モノマー、水平配向剤および垂直配向剤等の配向助剤、密着改良剤、並びに、可塑剤が挙げられる。

[0118] [液晶硬化層]

本発明の液晶硬化層は、上述した本発明の液晶組成物の配向状態を固定化してなる液晶硬化層である。

液晶硬化層の形成方法としては、例えば、上述した本発明の液晶組成物を用いて、所望の配向状態とした後に、重合により固定化する方法が挙げられる。

重合条件は特に制限されないが、光照射による重合においては、紫外線を用いることが好ましい。光照射量は、 $10\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 50\text{ J}/\text{cm}^2$ が好ましく、 $20\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 5\text{ J}/\text{cm}^2$ がより好ましく、 $30\text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 3\text{ J}/\text{cm}^2$ がさらに好ましく、 $50 \sim 1000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ が特に好ましい。また、重合反応を促進するため、光照射は加熱条件下で実施してもよい。

なお、液晶硬化層は、後述する光学フィルムにおける任意の支持体上もしくは配向膜上、または、後述する偏光板における偏光子上に形成できる。

[0119] 本発明の液晶硬化層における液晶化合物の配向状態としては、水平配向、

垂直配向、傾斜配向、および、ねじれ配向のいずれの状態であってもよい。

また、WO 2021 / 033640号公報に記載の、厚み方向に沿って延びる螺旋軸に沿ってねじれ配向した液晶化合物の配向状態を固定してなる第1領域と、ホモジニアス配向した液晶化合物の配向状態を固定してなる第2領域とを、厚み方向に沿って有する液晶硬化層のように、1層中に複数の配向状態を有していてもよい。

なお、本明細書において「水平配向」とは、液晶硬化層の主面（または、液晶硬化層が支持体および配向膜等の部材上に形成されている場合、その部材の表面）と、液晶化合物の長軸方向とが平行であることをいう。なお、厳密に平行であることを要求するものではなく、本明細書では、液晶化合物の長軸方向と液晶硬化層の主面とのなす角度が 10° 未満の配向であることを意味するものとする。

また、本明細書において「垂直配向」とは、液晶硬化層の主面に対する法線と、液晶化合物の長軸方向とが平行であることをいう。なお、厳密に平行であることを要求するものではなく、本明細書では、液晶化合物の長軸方向と液晶硬化層の主面に対する法線とのなす角度が 10° 未満の配向であることを意味するものとする。

[0120] 本発明の液晶硬化層は、光学異方性層であることが好ましい。

光学異方性層としては、例えば、ポジティブAプレート、ポジティブCプレート、および、厚み方向に沿って延びる螺旋軸に沿ってねじれ配向した液晶化合物の配向状態を固定してなる第1領域と、ホモジニアス配向した液晶化合物の配向状態を固定してなる第2領域とを、厚み方向に沿って有する光学異方性層（以下、この態様を「光学異方性層A」という。）が挙げられる。

[0121] ここで、ポジティブAプレート（正のAプレート）とポジティブCプレート（正のCプレート）は、以下のように定義される。

フィルム面内の遅相軸方向（面内での屈折率が最大となる方向）の屈折率を n_x 、面内の遅相軸と面内で直交する方向の屈折率を n_y 、厚み方向の屈

折率を n_z としたとき、ポジティブAプレートは式 (A1) の関係を満たすものであり、ポジティブCプレートは式 (C1) の関係を満たすものである。なお、ポジティブAプレートは R_{th} が正の値を示し、ポジティブCプレートは R_{th} が負の値を示す。

$$\text{式 (A1)} \quad n_x > n_y \doteq n_z$$

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

なお、上記「 \doteq 」とは、両者が完全に同一である場合だけでなく、両者が実質的に同一である場合も包含する。

この「実質的に同一」について、ポジティブAプレートでは、例えば、 $(n_y - n_z) \times d$ (ただし、 d はフィルムの厚みである) が、 $-10 \sim 10$ nm、好ましくは $-5 \sim 5$ nmである場合も「 $n_y \doteq n_z$ 」に含まれ、 $(n_x - n_z) \times d$ が、 $-10 \sim 10$ nm、好ましくは $-5 \sim 5$ nmである場合も「 $n_x \doteq n_z$ 」に含まれる。また、ポジティブCプレートでは、例えば、 $(n_x - n_y) \times d$ (ただし、 d はフィルムの厚みである) が、 $0 \sim 10$ nm、好ましくは $0 \sim 5$ nmである場合も「 $n_x \doteq n_y$ 」に含まれる。

[0122] 本発明の液晶硬化層がポジティブAプレートである場合、 $\lambda/4$ 板として機能する観点から、 $Re(550)$ は $100 \sim 180$ nmが好ましく、 $120 \sim 160$ nmがより好ましく、 $130 \sim 150$ nmがさらに好ましく、 $130 \sim 145$ nmが特に好ましい。

ここで、「 $\lambda/4$ 板」とは、 $\lambda/4$ 機能を有する板であり、具体的には、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に（または円偏光を直線偏光に）変換する機能を有する板である。

[0123] 厚み方向に沿って延びる螺旋軸に沿ってねじれ配向した液晶化合物の配向状態を固定してなる第1領域と、ホモニアス配向した液晶化合物の配向状態を固定してなる第2領域とを、厚み方向に沿って有する光学異方性層（光学異方性層A）について詳述する。

上記光学異方性層Aの第1領域の厚みを d_1 (nm)、波長 550 nmで測定した第1領域の屈折率異方性を Δn_1 とした場合、光学異方性層を円偏

光板に好適に適用できる点で、第1領域は以下の式(1-1)を満たすことが好ましい。

$$\text{式(1-1)} \quad 100 \text{ nm} \leq \Delta n_1 d_1 \leq 240 \text{ nm}$$

なかでも、式(1-2)を満たすことがより好ましく、式(1-3)を満たすことがさらに好ましい。

$$\text{式(1-2)} \quad 120 \text{ nm} \leq \Delta n_1 d_1 \leq 220 \text{ nm}$$

$$\text{式(1-3)} \quad 140 \text{ nm} \leq \Delta n_1 d_1 \leq 200 \text{ nm}$$

なお、屈折率異方性 Δn_1 とは、第1領域の屈折率異方性を意味する。

[0124] 第1領域における液晶化合物のねじれ角の絶対値は特に制限されないが、光学異方性層を円偏光板に好適に適用できる点で、 $60 \sim 120^\circ$ が好ましく、 $70 \sim 110^\circ$ がより好ましい。ねじれ角の測定方法は、Axometrics社のAxoscanを用い、同社の装置解析ソフトウェアを用いて測定する。

[0125] また、上記光学異方性層Aの第2領域の厚みを d_2 (nm)、波長 550 nmで測定した第2領域の屈折率異方性を Δn_2 とした場合、光学異方性層を円偏光板に好適に適用できる点で、第2領域は以下の式(2-1)を満たすことが好ましい。

$$\text{式(2-1)} \quad 100 \text{ nm} \leq \Delta n_2 d_2 \leq 240 \text{ nm}$$

なかでも、式(2-2)を満たすことがより好ましく、式(2-3)を満たすことがさらに好ましい。

$$\text{式(2-2)} \quad 120 \text{ nm} \leq \Delta n_2 d_2 \leq 220 \text{ nm}$$

$$\text{式(2-3)} \quad 140 \text{ nm} \leq \Delta n_2 d_2 \leq 200 \text{ nm}$$

なお、屈折率異方性 Δn_2 とは、第2領域の屈折率異方性を意味する。

[0126] [光吸収異方性層]

本発明の液晶硬化層は、光吸収異方性層であってもよい。

光吸収異方性層は、二色性物質を含む液晶硬化層である。

光吸収異方性層は、液晶化合物および二色性物質の配向状態を垂直に固定化してなる層(垂直配向した層)であることがより好ましい。

光吸収異方性層として、例えば、国際公開第2021/131792号の段落[0014]～[0147]、国際公開第2021/230019号の段落[0024]～[0186]、および、国際公開第2022/138555号の段落[0015]～[0247]に記載の光吸収異方性層が挙げられる。

[0127] <二色性物質>

二色性物質は、方向によって吸光度が異なる物質を意味する。また、二色性物質は、液晶性を示してもよいし、液晶性を示さなくてもよい。

[0128] 二色性物質は、特に限定されず、可視光吸収物質（二色性色素）、発光物質（蛍光物質、燐光物質）、紫外線吸収物質、赤外線吸収物質、非線形光学物質、カーボンナノチューブ、および、無機物質（例えば量子ロッド）などが挙げられ、従来公知の二色性物質（二色性色素）を使用することができる。

具体的には、特開2013-228706号公報の段落[0067]～[0071]、特開2013-227532号公報の段落[0008]～[0026]、特開2013-209367号公報の段落[0008]～[0015]、特開2013-014883号公報の段落[0045]～[0058]、特開2013-109090号公報の段落[0012]～[0029]、特開2013-101328号公報の段落[0009]～[0017]、特開2013-037353号公報の段落[0051]～[0065]、特開2012-063387号公報の段落[0049]～[0073]、特開平11-305036号公報の段落[0016]～[0018]、特開2001-133630号公報の段落[0009]～[0011]、特開2011-215337号公報の段落[0030]～[0169]、特開2010-106242号公報の段落[0021]～[0075]、特開2010-215846号公報の段落[0011]～[0025]、特開2011-048311号公報の段落[0017]～[0069]、特開2011-213610号公報の段落[0013]～[0133]、特開2011-23

7513号公報の段落[0074]～[0246]、特開2016-006502号公報の段落[0005]～[0051]、特開2018-053167号公報の段落[0014]～[0032]、特開2020-011716号公報の段落[0014]～[0033]、国際公開第2016/060173号公報の段落[0005]～[0041]、国際公開2016/136561号公報の段落[0008]～[0062]、国際公開第2017/154835号の段落[0014]～[0033]、国際公開第2017/154695号の段落[0014]～[0033]、国際公開第2017/195833号の段落[0013]～[0037]、国際公開第2018/164252号の段落[0014]～[0034]、国際公開第2018/186503号の段落[0021]～[0030]、国際公開第2019/189345号の段落[0043]～[0063]、国際公開第2019/225468号の段落[0043]～[0085]、国際公開第2020/004106号の段落[0050]～[0074]、国際公開第2021/044843号の段落[0015]～[0038]に記載の二色性物質が挙げられる。

[0129] 二色性物質としては、二色性アゾ色素化合物が好ましい。

二色性アゾ色素化合物とは、方向によって吸光度が異なるアゾ色素化合物を意味する。

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

[0130] 本発明においては、色味調整の点から、波長560～700nmの範囲に極大吸収波長を有する少なくとも1種の色素化合物（第1の二色性アゾ色素化合物）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（第2の二色性アゾ色素化合物）とを少な

くとも用いることが好ましい。

[0131] 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（第3の二色性アゾ色素化合物）とを併用することが好ましい。

[0132] 二色性アゾ色素化合物は、架橋性基を有することが好ましい。

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

[0133] 二色性物質の含有量は特に限定されないが、形成される光吸収異方性層の配向度が高くなる理由から、光吸収異方性層の全質量に対して3質量%以上であることが好ましく、8質量%以上であることがより好ましく、10質量%以上であることがさらに好ましく、10~30質量%であることが特に好ましい。なお、二色性物質を複数併用する場合は、複数の二色性物質の合計量が上述の範囲にあることが好ましい。

特に、光吸収異方性層の波長450nm、550nmおよび650nmにおける配向度の差を0.025以下にすることが容易となる理由から、第1の二色性アゾ色素化合物の含有量が、光吸収異方性層の全質量に対して9~12質量%であることが好ましく、第2の二色性アゾ色素化合物の含有量が、光吸収異方性層の全質量に対して1~2質量%であることが好ましく、第3の二色性アゾ色素化合物の含有量が、光吸収異方性層の全質量に対して4~7質量%であることが好ましい。

[0134] 光吸収異方性層は、透過率中心軸を有する。

ここで、透過率中心軸とは、光吸収異方性層表面の法線方向に対する極角と方位角を変化させて透過率を測定した際に、最も高い透過率を示す方向を意味する。

具体的には、AxoScan OPMF-2（オプトサイエンス社製）を

用いて、波長550nmにおけるミューラマトリックスを実測する。より具体的には、測定の際には、透過率中心軸が傾いている方位角を最初に探し、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（透過率中心軸を含み、層表面に直交する平面）内で、光吸収異方性層表面の法線方向に対する角度である極角を -70° ~ 70° まで 1° 毎に変更しつつ、波長550nmのミューラマトリックスを実測し、光吸収異方性層の透過率を導出する。この結果、最も透過率の高い方向を透過率中心軸とする。

なお、透過率中心軸は、光吸収異方性層の吸収軸でもあり、光吸収異方性層に含まれる二色性物質の吸収軸の方向（分子の長軸方向）に該当する場合が多い。上述したように、透過率中心軸に対して傾いた方向から光が入射した際には、透過率中心軸は吸収軸として機能し得る。

[0135] [光学フィルム]

本発明の光学フィルムは、本発明の液晶硬化層を有する光学フィルムである。

図1を参照しながら、光学フィルムの構造について説明する。図1は、光学フィルムの一例を示す模式的な断面図である。

なお、図1は模式図であり、各層の厚みの関係および位置関係等は必ずしも実際のものとは一致せず、図1に示す支持体および配向膜は、いずれも任意の構成部材である。

[0136] 図1に示す光学フィルム10は、支持体16と、配向膜14と、本発明の液晶組成物の硬化物としての液晶硬化層12とをこの順で有する。

また、液晶硬化層12は、異なる2層以上の液晶硬化層の積層体であってもよい。例えば、後述する本発明の偏光板を円偏光板として用いる場合、または、本発明の光学フィルムをIPS (In-Plane-Switching) 方式またはFFS (Fringe-Field-Switching) 方式の液晶表示装置の光学補償フィルムとして用いる場合には、ポジティブAプレートとポジティブCプレートの積層体であることが好ましい。

また、液晶硬化層を支持体または配向膜から剥離して、液晶硬化層単独で

光学フィルムとして用いてもよい。

以下、光学フィルムに用いられる種々の部材について詳細に説明する。

[0137] 〔液晶硬化層〕

本発明の光学フィルムが有する液晶硬化層は、上述した本発明の液晶硬化層である。

光学フィルムにおける上記液晶硬化層の厚みは特に制限されないが、0.1～10 μm が好ましく、0.5～5 μm がより好ましい。

[0138] 〔支持体〕

光学フィルムは、上述したように、液晶硬化層を形成するための基材として支持体を有していてもよい。

上記支持体は、透明であることが好ましい。具体的には、光透過率が80%以上であることが好ましい。

[0139] 上記支持体としては、例えば、ガラス基板およびポリマーフィルムが挙げられる。ポリマーフィルムの材料としては、セルロース系ポリマー；ポリメチルメタクリレートおよびラクトン環含有重合体等のアクリル酸エステル重合体を有するアクリル系ポリマー；熱可塑性ノルボルネン系ポリマー；ポリカーボネート系ポリマー；ポリエチレンテレフタレートおよびポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系ポリマー；ポリスチレンおよびアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）などのスチレン系ポリマー；ポリエチレン、ポリプロピレンおよびエチレン・プロピレン共重合体などのポリオレフィン系ポリマー；塩化ビニル系ポリマー；ナイロンおよび芳香族ポリアミドなどのアミド系ポリマー；イミド系ポリマー；スルホン系ポリマー；ポリエーテルスルホン系ポリマー；ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー；ポリフェニレンスルフィド系ポリマー；塩化ビニリデン系ポリマー；ビニルアルコール系ポリマー；ビニルブチラール系ポリマー；アリレート系ポリマー；ポリオキシメチレン系ポリマー；エポキシ系ポリマー；ならびにこれらのポリマーを混合したポリマーが挙げられる。

また、後述する偏光子がこのような支持体を兼ねる態様であってもよい。

[0140] 上記支持体の厚みは特に制限されないが、5～100 μm が好ましく、5～50 μm がより好ましい。支持体は剥離可能であることが好ましい。

[0141] 〔配向膜〕

光学フィルムにおいて、液晶硬化層は、配向膜の表面に形成されていることが好ましい。光学フィルムが上述した任意の支持体を有する場合、配向膜は、支持体と液晶硬化層との間に挟まれていてもよい。また、上述した支持体が配向膜を兼ねる態様であってもよい。

[0142] 配向膜は、組成物に含まれる重合性液晶化合物を配向させる機能を有する膜であれば、特に制限されない。

配向膜は、一般的にはポリマーを主成分とする。配向膜用ポリマー材料としては、多数の文献に記載があり、多数の市販品を入手できる。

配向膜用ポリマー材料としては、ポリビニルアルコール、ポリイミドまたはそれらのいずれかの誘導体が好ましく、変性または未変性のポリビニルアルコールがより好ましい。

[0143] 配向膜の形成時に配向膜表面に物体が接触せず、面状悪化を防ぐことが可能となるため、配向膜として光配向膜を利用することも好ましい。

光配向膜としては、特に制限されないが、国際公開第2005/096041号の段落[0024]～[0043]に記載されたポリアミド化合物およびポリイミド化合物などのポリマー材料により形成される配向膜；特開2012-155308号公報に記載されたシンナモイル基を有する液晶配向剤により形成される液晶配向膜；およびRolic Technologies社製の商品名LPP-JP265CPが挙げられる。

[0144] 配向膜の厚みは特に制限されないが、支持体に存在しうる表面凹凸を緩和して均一な膜厚の液晶硬化層を形成する観点から、0.01～10 μm が好ましく、0.01～1 μm がより好ましく、0.01～0.5 μm がさらに好ましい。

[0145] 〔他の液晶硬化層〕

光学フィルムにおいて、本発明の液晶硬化層は、他の液晶硬化層の表面に

形成されていてもよく、本発明の液晶硬化層の表面に他の液晶硬化層が形成されていてもよい。

ここで、他の液晶硬化層としては、例えば、上述した本発明の液晶組成物を所望の配向状態に固定化してなる液晶硬化層が挙げられる。また、上述した液晶化合物、重合開始剤、上述した二色性物質、界面活性剤および溶媒などを含む組成物の配向状態を固定化してなる液晶硬化層（光吸収異方性膜）が挙げられる。

[0146] [紫外線吸収剤]

光学フィルムは、外光（特に紫外線）の影響を考慮して、紫外線（UV）吸収剤を含んでいてもよい。

紫外線吸収剤は、液晶硬化層に含んでいてもよく、光学フィルムを構成する液晶硬化層以外の部材に含んでいてもよい。液晶硬化層以外の部材としては、例えば、支持体が好適に挙げられる。

紫外線吸収剤としては、紫外線吸収性を発現できる従来公知のものがいずれも使用できる。このような紫外線吸収剤のうち、紫外線吸収性が高く、画像表示装置で用いられる紫外線吸収能（紫外線カット能）を得る観点から、ベンゾトリアゾール系またはヒドロキシフェニルトリアジン系の紫外線吸収剤が好ましい。

また、紫外線の吸収幅を広くするために、最大吸収波長の異なる紫外線吸収剤を2種以上併用することも好ましい。

[0147] 紫外線吸収剤としては、例えば、Tinuvin400、Tinuvin405、Tinuvin460、Tinuvin477、Tinuvin479およびTinuvin1577（いずれもBASF社製）などが挙げられる。

[0148] [バリア層（酸素遮断層）]

本発明の光学フィルムは、バリア層を有していてもよい。

ここで、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号公報の段落[0014]～[0054]、特開2017-121721号公報の段落[0042]～[0075]、特開2017-115076号公報の段落[0045]～[0054]、特開2012-213938号公報の段落[0010]～[0061]、特開2005-169994号公報の段落[0021]～[0031]、および、国際公開第2020/045216号段落[0122]～[0132]の記載にバリア層が挙げられる。

[0149] [偏光板]

本発明の偏光板は、上述した本発明の光学フィルムと、偏光子とを有する。

光学フィルムの液晶硬化層（光学異方性層）がポジティブAプレートである場合、円偏光板などに好適に適用できる観点から、ポジティブAプレートの遅相軸と後述する偏光子の吸収軸とのなす角は30～60°が好ましく、40～50°がより好ましく、42～48°がさらに好ましく、45°が特に好ましい。

ここで、「遅相軸」は、液晶硬化層の面内において屈折率が最大となる方向を意味し、偏光子の「吸収軸」は、吸光度の最も高い方向を意味する。

光学フィルムの液晶硬化層（光学異方性層）が上述した光学異方性層Aである場合、光学異方性層Aを円偏光板などに好適に適用できる観点から、ホモジニアス配向した液晶化合物の配向状態を固定してなる第2領域の面内遅相軸と偏光子の吸収軸とのなす角度の絶対値は、5～25°が好ましく、10～20°がより好ましい。

また、偏光板は、IPS方式またはFFS方式の液晶表示装置の光学補償フィルムとして用いることもできる。

偏光板をIPS方式またはFFS方式の液晶表示装置の光学補償フィルムとして用いる場合は、上述した光学異方性層を、ポジティブAプレートとポジティブCプレートとの積層体の少なくとも一方のプレートとし、ポジティブ

ブAプレート層の遅相軸と、後述する偏光子の吸収軸とのなす角を直交または平行とすることが好ましく、具体的には、ポジティブAプレート層の遅相軸と、後述する偏光子の吸収軸とのなす角は、 $0\sim 5^\circ$ または $85\sim 95^\circ$ がより好ましい。

後述する画像表示装置に、本発明の偏光板を用いる場合には、液晶硬化層の遅相軸と、後述する偏光子の吸収軸とのなす角が、平行または直交であることが好ましい。

なお、本明細書において「平行」とは、厳密な平行（なす角度が 0° ）を要求するものではなく、一方と他方とのなす角度が 10° 未満であることを意味する。また、「直交」とは、厳密な直交（なす角度が 90° ）を要求するものではなく、一方と他方とのなす角度が 80° 超 100° 未満であることを意味する。

[0150] 〔偏光子〕

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制限されず、従来公知の吸収型偏光子、反射型偏光子および塗布型偏光子を利用できる。

吸収型偏光子としては、例えば、ヨウ素系偏光子、二色性染料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挙げられる。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、いずれも適用でき、ポリビニルアルコールにヨウ素または二色性染料を吸着させ、延伸して作製される偏光子が好ましい。

塗布型偏光子としては、液晶化合物の硬化物および二色性色素を含む偏光子が挙げられる。

反射型偏光子としては、複屈折の異なる薄膜を積層した偏光子、ワイヤーグリッド型偏光子、および、選択反射域を有するコレステリック液晶と $1/4$ 波長板とを組み合わせた偏光子などが挙げられる。

[0151] 偏光子の厚みは特に制限されないが、 $3\sim 60\mu\text{m}$ が好ましく、 $3\sim 30\mu\text{m}$ がより好ましく、 $3\sim 10\mu\text{m}$ がさらに好ましい。

[0152] 〔粘着剤層〕

偏光板において、光学フィルムにおける液晶硬化層と、偏光子との間に、粘着剤層が配置されていてもよい。

硬化物と偏光子との積層のために用いられる粘着剤層を形成する材料としては、例えば、動的粘弾性測定装置で測定した貯蔵弾性率 G' と損失弾性率 G'' との比 ($\tan \delta = G'' / G'$) が 0.001~1.5 である物質で形成された部材が挙げられ、いわゆる、粘着剤、およびクリープしやすい物質などが含まれる。粘着剤としては、例えば、ポリビニルアルコール系粘着剤が挙げられる。

[0153] 〔接着剤層〕

偏光板は、光学フィルムにおける液晶硬化層と偏光子との間に、接着剤層が配置されていてもよい。

硬化物と偏光子との積層のために用いられる接着剤層としては、活性エネルギー線の照射または加熱により硬化する硬化性接着剤組成物が好ましい。

硬化性接着剤組成物としては、例えば、カチオン重合性化合物を含む硬化性接着剤組成物、および、ラジカル重合性化合物を含む硬化性接着剤組成物などが挙げられる。

接着剤層の厚さは、0.01~20 μm が好ましく、0.01~10 μm がより好ましく、0.05~5 μm がさらに好ましい。接着剤層の厚みがこの範囲にあれば、積層される保護層または液晶硬化層と偏光子との間に、浮きまたは剥がれが生じにくい。また、気泡の発生を抑制できる観点から、接着剤層の厚さは、0.4 μm 以上が好ましい。

接着剤層としては、例えば、特開2016-035579号公報の[0062]~[0080]段落を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0154] 〔易接着層〕

偏光板は、光学フィルムにおける液晶硬化層と偏光子との間に、易接着層が配置されていてもよい。液晶硬化層と偏光子との接着性に優れ、さらに、

偏光子へのクラックの発生を抑止する観点から、易接着層の85℃での貯蔵弾性率が $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^7$ Paであることが好ましい。易接着層の構成材料としては、ポリオレフィン系成分およびポリビニルアルコール系成分が挙げられる。易接着層の厚さは、500 nm \sim 1 μ mが好ましい。

易接着層としては、例えば、特開2018-036345号公報の[0048]～[0053]段落を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0155] [画像表示装置]

本発明の画像表示装置は、本発明の光学フィルムまたは本発明の偏光板を有する、画像表示装置である。

画像表示装置に用いられる表示素子は特に制限されず、例えば、液晶セル、有機エレクトロルミネッセンス（以下、「有機EL (Electro Luminescence)」という。）表示パネル、および、プラズマディスプレイパネルが挙げられ、液晶セルまたは有機EL表示パネルが好ましい。

[0156] [液晶表示装置]

画像表示装置の一例である液晶表示装置は、上述した偏光板と、液晶セルとを有する液晶表示装置である。

なお、液晶セルの両側に設けられる偏光板のうち、フロント側の偏光板として上述した偏光板を用いることが好ましく、フロント側およびリア側の偏光板として上述した偏光板を用いることがより好ましい。

[0157] <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、FFS (Fringe-Field-Switching) モード、または、TN (Twisted Nematic) モードであることが好ましい。

[0158] [有機EL表示装置]

画像表示装置の一例である有機EL表示装置としては、例えば、視認側から、偏光子と、上述した液晶硬化層からなる $\lambda/4$ 板と、有機EL表示パネルとをこの順で有する態様が挙げられる。

また、有機EL表示パネルは、電極間（陰極および陽極間）に有機発光層（有機エレクトロルミネッセンス層）を挟持してなる有機EL素子を用いて構成された表示パネルである。有機EL表示パネルの構成は、特に制限されず、公知の構成が採用される。

[0159] [特定共重合体]

本発明は、以下の特定共重合体にも関する。

繰り返し単位Aおよび繰り返し単位Bを有する共重合体であって、

繰り返し単位Aが、式(A1)で表される繰り返し単位または式(A2)で表される繰り返し単位であり、

繰り返し単位Bが、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する繰り返し単位である、共重合体。

なお、式(A1)で表される繰り返し単位、式(A2)で表される繰り返し単位、および、特定基Bが一部の基に限定されていること以外の繰り返し単位Bについては、上述したとおりである。

実施例

[0160] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。

以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容および処理手順などは、本発明の趣旨を逸脱しない限り、適宜変更できる。したがって、本発明の範囲は、以下に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0161] [原料合成]

[共重合体B-1]

攪拌機、冷却管、窒素導入管および温度計を取り付けた200mL三口フラスコに、シクロヘキサノン/イソプロパノール=8/2（質量比）を16

． 0 g 入れて、内温を 80℃ にして、窒素ガスで置換した。繰り返し単位 K-1 を形成するモノマー（サイラプレーン TM-0701T JNC 社製）を 31.5 g、繰り返し単位 H-28 を形成するボロン酸モノマーを 4.4 g、アクリル酸（富士フィルム和光純薬社製）を 2.1 g、1,3-プロパンジオール（富士フィルム和光純薬社製）を 1.1 g、2,2'-アゾビス（イソ酪酸）ジメチル（富士フィルム和光純薬社製）を 0.6 g、および、シクロヘキサノン／イソプロパノール=8／2（質量比）を 72.2 g の各種成分を混合した溶液を 3 時間かけて滴下した。さらに、2,2'-アゾビス（イソ酪酸）ジメチルを 0.5 g、および、シクロヘキサノン／イソプロパノール=8／2（質量比）を 7.3 g の混合溶液を添加し、内温 80℃ で 5 時間攪拌後、グリシジルメタクリレート（富士フィルム和光純薬社製）を 4.1 g、テトラブチルアンモニウムブロミド（富士フィルム和光純薬社製）を 1.5 g、ヒドロキノンモノメチルエーテル（富士フィルム和光純薬社製）を 0.1 g、シクロヘキサノン／イソプロパノール=8／2（重量比）を 16.8 g 入れて、内温を 85℃ で 8 時間反応させて、共重合体 B-1 を得た。

共重合体 B-1 の重量平均分子量は 15300 であり、分子量分布は 2.7 であった。なお、上記重量平均分子量および上記分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（EcoSEC HLC-8320GPC（東ソー社製）により溶離液としてテトラヒドロフラン、流速 0.35 mL/min、温度 40℃ の測定条件にてポリスチレン換算で算出、使用カラムは TSKgel SuperHZM-H、TSKgel SuperHZ4000、TSKgel SuperHZ200（東ソー社製）を用いた。

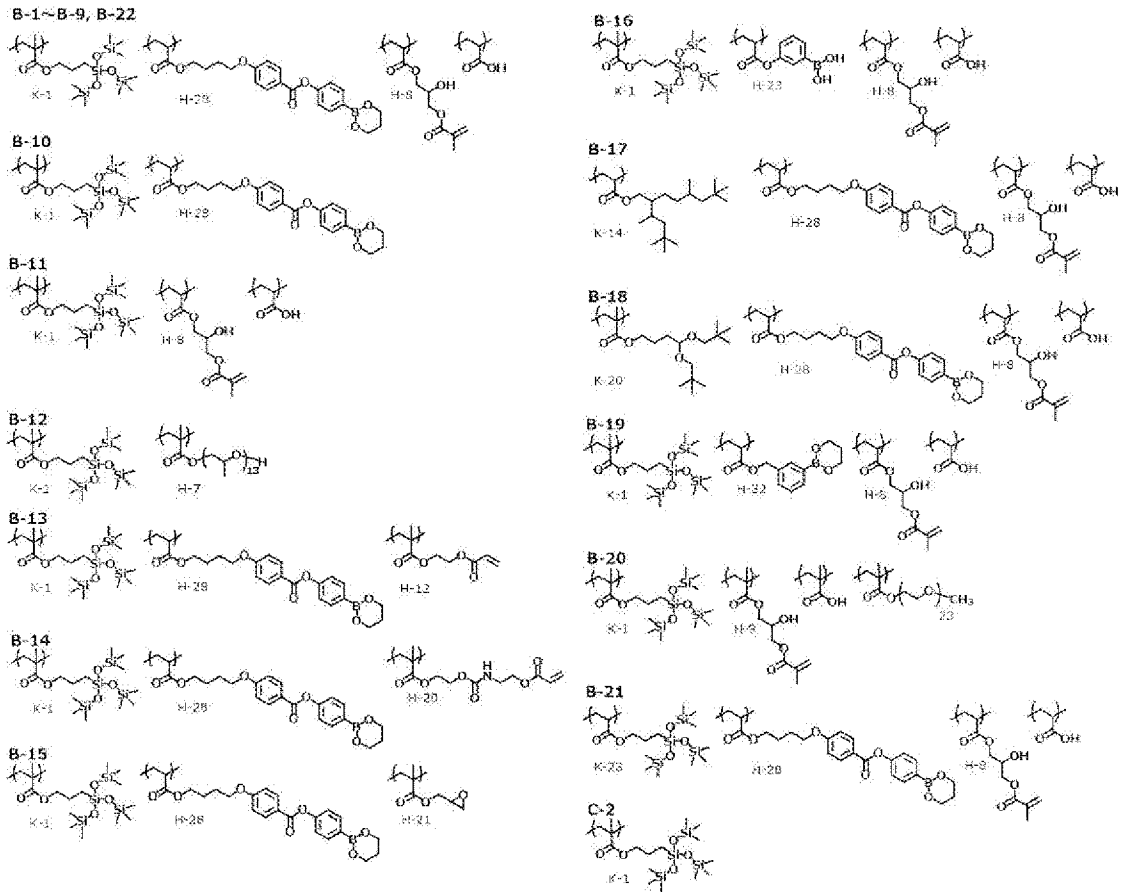
[0162]〔他の共重合体または比較用重合体〕

共重合体 B-1 および比較用重合体 C-1 以外の他の共重合体は、下記表に示す構造の共重合体の繰り返し単位を形成するモノマーおよび組成比に変更したこと以外は、共重合体 B-1 と同様の方法または共重合体 B-1 の方法を参考にして得た。

また、比較用重合体C-1はポリエーテル変性シリコーン（Evonik Tego chemie社製FLOW425）であり、比較用重合体C-2はモノマーK-1のみを用いて重合して得た重合体である。

以下、各共重合体または各比較用重合体の構造を示す。

[0163] [化15]



[0164] [実施例1]

[光学フィルムの作製]

シクロレフィンポリマーフィルム（JSR社製 商品名：アトンフィルム、 $Re(550) = 95 \text{ nm}$ 、 $Rth(550) = 100 \text{ nm}$ 、厚み $25 \mu\text{m}$ ）の片面を放電量 $125 \text{ W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$ でコロナ処理を施した。

その後、得られたシクロレフィンポリマーフィルムのコロナ処理を施した表面に、液晶組成物（1）を、#2.6のワイヤーバーで塗布した。液晶組成物（1）に含まれる溶媒の乾燥、および、液晶性化合物の配向熟成のために、 70°C の温風で90秒加熱した。次いで、窒素パーズ下、酸素濃度10

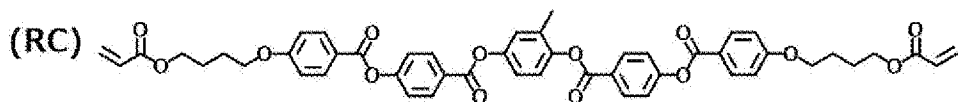
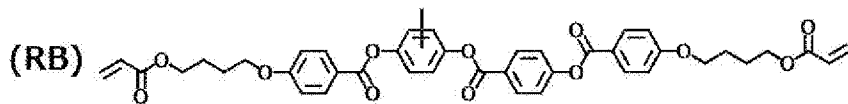
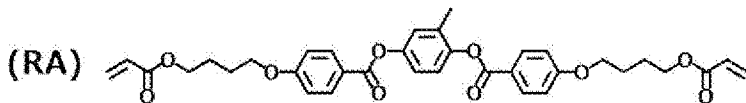
0体積ppmで40℃にて紫外線照射（照射量：300mJ/cm²）を行い、液晶性化合物の配向を固定化し、液晶硬化層を有する光学フィルムを作製した。液晶硬化層の膜厚は0.7μmであった。

[0165] [表1]

	液晶組成物(1)の組成	
	種類	質量部
液晶性化合物	G1	100
配向助剤	H1	1
ボロン化合物	J1	3
モノマー	K1	8
重合開始剤	L1	5
共重合体	B-1	0.5
溶媒	アセトン(87質量%)、PGMEA(10質量%)、メタノール(3質量%)の混合溶媒	
固形分濃度	20質量%	

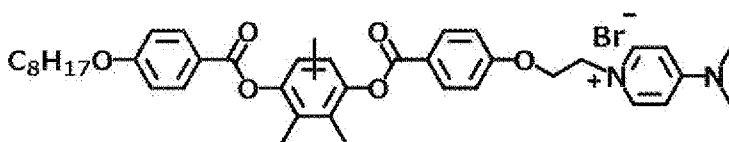
[0166] ・液晶性化合物G1：液晶化合物の混合物、液晶性化合物(RA)：液晶性化合物(RB)：液晶性化合物(RC)の83：15：2（質量比）

[0167] [化16]



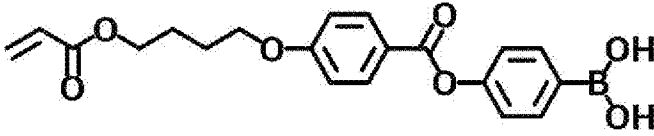
[0168] ・配向助剤H1

[0169] [化17]



[0170] ・ボロン化合物J1

[0171] [化18]



- [0172] ・モノマーK1：ビスコート#360（大阪有機化学工業社製）
・重合開始剤L1：OXE-01（BASF社製）
・PGEMA：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

[0173] [偏光板の作製]

セルロースアセテートフィルム（富士フィルム社製、フジタックTD40UC）を37℃に調温した1.5mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液（鹼化液）に1分間浸漬した後、得られたセルロースアセテートフィルムを水洗し、0.05mol/Lの硫酸水溶液に30秒浸漬し、水洗浴を通した。そして、エアナイフによる水切りを3回繰り返し、水を落とした後に70℃の乾燥ゾーンに15秒間滞留させて乾燥し、鹼化処理したセルロースアセテートフィルムを作製した。

次いで、得られた鹼化処理したセルロースアセテートフィルムをガイドロールにて連続搬送し、30℃の水浴中に浸漬させて1.5倍に膨潤させ、かつ延伸処理して2倍の延伸倍率とした後、ヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴（30℃）に浸漬して染色処理すると共に延伸処理して3倍の延伸倍率とした。さらに、ホウ酸とヨウ化カリウムを添加した酸性浴（60℃）中で架橋処理すると共に延伸処理して6.5倍の延伸倍率とし、50℃で5分間乾燥させて長手方向に延伸した厚み12μmの偏光子を作製した。

さらに、作製した光学フィルムにおける液晶硬化層側の表面に、接着剤としてポリビニルアルコール（クラレ製、PVA-117H）3質量%水溶液を用いて接着層を形成し、その接着層上に作製した偏光子を配置した。なお、上記偏光子の吸収軸と光学フィルムの長手方向とが平行になるように配置した。さらに、偏光子の光学フィルム側とは反対側の表面上に、上記同様に接着層を形成し、その接着層上に作製した鹼化処理したセルロースアセテートフィルムを配置し、次いでロールツーロールを用いて積層して積層体を得

た。得られた積層体を70℃で10分間の乾燥により硬化させることにより、実施例1の偏光板を作製した。

なお、実施例1の偏光板は、光学フィルム（シクロオレフィンポリマーフィルムおよび液晶硬化層）、偏光子および鹼化処理したセルロースアセテートフィルムをこの順に有する。

[0174] [実施例2～19、23～25および比較例]

実施例2～19、23～25および比較例は、実施例1の共重合体B-1を下記表に記載の共重合体に変更した以外は、実施例1と同様の手順で、液晶組成物を調製して各偏光板を得た。

[0175] [実施例20]

[光学フィルムの作製]

<配向膜の形成>

市販のセルロースアシレート系フィルム（TACフィルム、富士フィルム社製、商品名フジタック TG40UL）の表面に、下記配向膜形成用組成物1をワイヤーバーで塗布した。塗膜が形成された支持体を140℃の温風で120秒間乾燥して配向膜1を形成し、配向膜付きTACフィルム1を得た。配向膜の膜厚は1μmであった。

[0176] -----

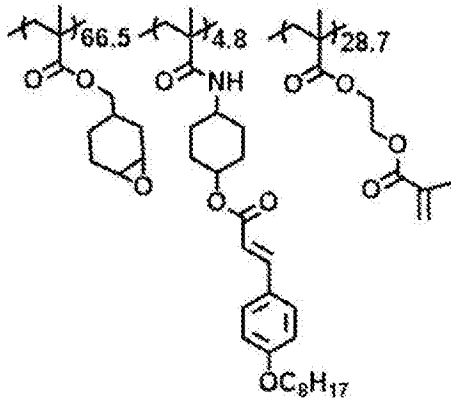
(配向膜形成用組成物1)

・ 下記重合体PA-1	100.00質量部
・ 下記酸発生剤PAG-1	8.25質量部
・ 下記安定化剤DIPA	0.6質量部
・ 酢酸ブチル	1001.42質量部
・ メチルエチルケトン	250.36質量部

[0177] 重合体PA-1（式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）（重量平均分子量：18

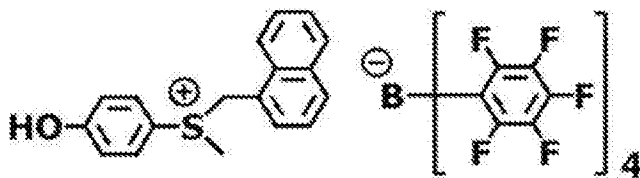
000)

[0178] [化19]



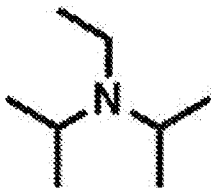
[0179] 酸発生剤 P A G - 1

[0180] [化20]



[0181] 安定化剤 D I P E A

[0182] [化21]



[0183] <光吸収異方性層の形成>

得られた配向膜付き T A C フィルム 1 の配向膜側の表面上に、下記液晶組成物 (2 2) をワイヤーバーで連続的に塗布し、120℃で60秒間加熱した後、室温 (2 3 ℃) になるまで冷却した。

次いで、85℃で60秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した。

その後、LED (発光ダイオード) 灯 (中心波長 3 6 5 n m) を用いて、膜法線方向から、照度 2 0 0 m W / c m 2 の照射条件で2秒間照射することにより、配向膜上に光吸収異方性層 1 を形成した。光吸収異方性層 1 の膜厚は 4 . 5 μ m であった。

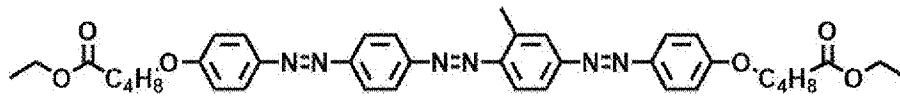
[0184] -----

液晶組成物（22）

・ 下記二色性物質 D - 1	0. 69 質量部
・ 下記二色性物質 D - 2	0. 17 質量部
・ 下記二色性物質 D - 3	1. 13 質量部
・ 下記高分子液晶性化合物 P - 1	8. 67 質量部
・ 上記液晶性化合物 G 1	1. 97 質量部
・ IRGACURE OXE-02（BASF社製）	0. 20 質量部
・ 下記配向剤 E - 1	0. 16 質量部
・ 下記配向剤 E - 2	0. 16 質量部
・ 上記共重合体 B - 1	0. 007 質量部
・ シクロペンタノン	78. 17 質量部
・ ベンジルアルコール	8. 69 質量部

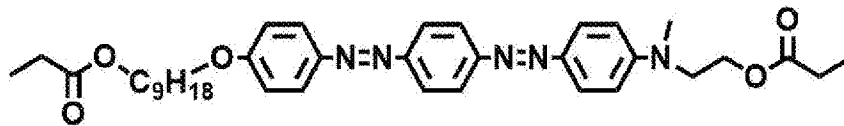
[0185] 二色性物質 D - 1

[0186] [化22]



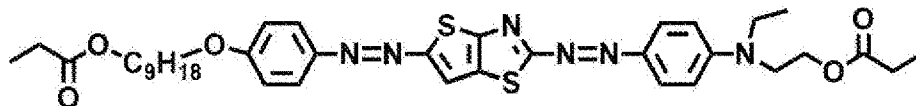
[0187] 二色性物質 D - 2

[0188] [化23]



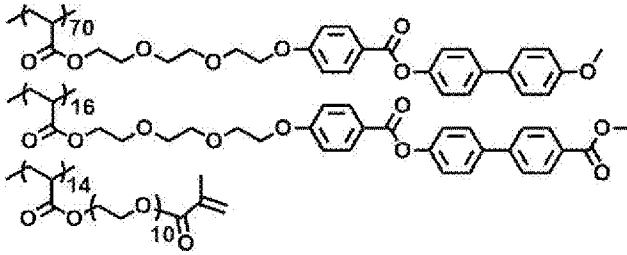
[0189] 二色性物質 D - 3

[0190] [化24]



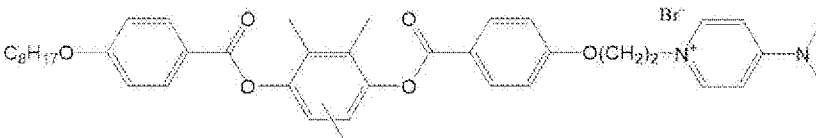
[0191] 高分子液晶性化合物 P - 1（重量平均分子量：18000）

[0192] [化25]



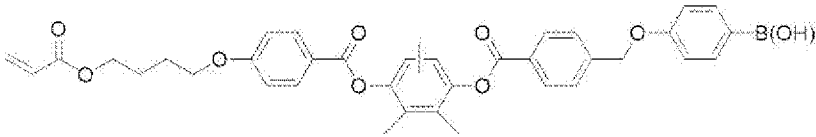
[0193] 配向剤 E - 1

[0194] [化26]



[0195] 配向剤 E - 2

[0196] [化27]



[0197] <バリア層の形成>

得られた光吸収異方性層 1 の表面上に、下記バリア層形成用組成物 1 をワイヤーバーで連続的に塗布し、塗膜を形成した。

次いで、塗膜が形成された支持体を 60℃の温風で 60 秒間、さらに 100℃の温風で 120 秒間乾燥してバリア層 1 を形成し、実施例 20 の光学フィルムを作製した。バリア層の膜厚は 0.5 μm であった。

なお、実施例 20 の光学フィルムは、TAC フィルム、配向膜 1、光吸収異方性層 1 およびバリア層 1 をこの順に有しており、上述した方法で透過率中心軸角度を測定したところ、極角 0° であり、光学吸収異方性層に含まれる二色性物質が垂直配向していることを確認した。

[0198] -----

(バリア層形成用組成物 1)

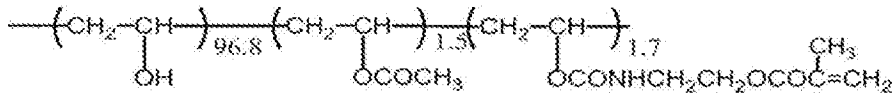
・ 下記変性ポリビニルアルコール PVA - 1

3.88 質量部

- ・ I R G A C U R E 2 9 5 9 0. 2 0 質量部
 - ・ 水 7 0 質量部
 - ・ メタノール 3 0 質量部
-

[0199] 変性ポリビニルアルコールPVA-1 (重量平均分子量: 14000)

[0200] [化28]



[0201] [偏光板の作製]

得られた実施例20の光学フィルムを用いて、実施例1と同様の手順で、偏光子及び偏光板を作製した。

なお、得られた偏光板は、光学フィルム（TACフィルム、配向膜1、光吸収異方性層1およびバリア層1）、偏光子および鹼化処理したセルロースアセテートフィルムをこの順に有する。

[0202] [実施例21]

実施例20において、バリア層形成用組成物1を下記バリア層形成用組成物2に変更した以外は実施例20と同様の手順で、実施例21の光学フィルムを作製し、偏光板を得た。実施例21の光学フィルムの透過率中心軸角度は極角0°であった。

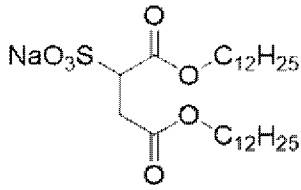
[0203]

(バリア層形成用組成物2)

-
- ・ 上記変性ポリビニルアルコールPVA-1 3. 8 8 質量部
 - ・ I R G A C U R E 2 9 5 9 0. 2 0 質量部
 - ・ 下記界面活性剤S-1 0. 0 0 1 8 質量部
 - ・ 水 7 0 質量部
 - ・ メタノール 3 0 質量部
-

[0204] 界面活性剤 S - 1

[0205] [化29]



[0206] [実施例 2 2]

実施例 2 0 において、液晶組成物 (2 2) を下記液晶組成物 (2 3) に変更した以外は実施例 2 0 と同様の手順で、実施例 2 2 の光学フィルムを作製し、偏光板を得た。実施例 2 2 の光学フィルムの透過率中心軸角度は極角 0 ° であった。

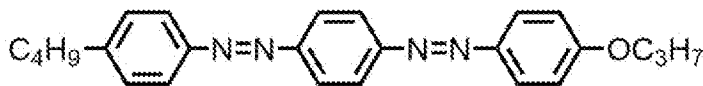
[0207] -----

液晶組成物 (2 3)

- ・ 下記二色性物質 D - 4 2. 8 質量部
- ・ 下記二色性物質 D - 5 2. 8 質量部
- ・ 下記二色性物質 D - 6 2. 8 質量部
- ・ 下記液晶性化合物 G - 2 7. 5 質量部
- ・ 下記液晶性化合物 G - 3 2. 5 質量部
- ・ I R G A C U R E 3 6 9 (B A S F 社製) 6 質量部
- ・ 上記共重合体 B - 1 0. 3 質量部
- ・ o - キシレン 2 5 0 質量部

[0208] 二色性物質 D - 4

[0209] [化30]



[0210] 二色性物質 D - 5

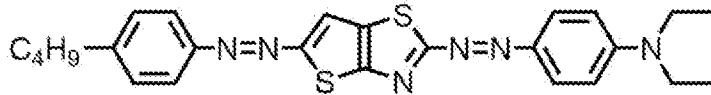
[0211]

[化31]



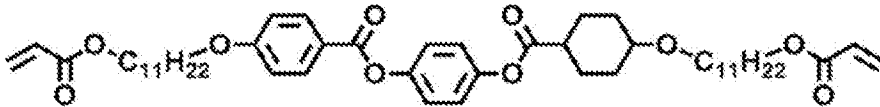
[0212] 二色性物質 D - 6

[0213] [化32]



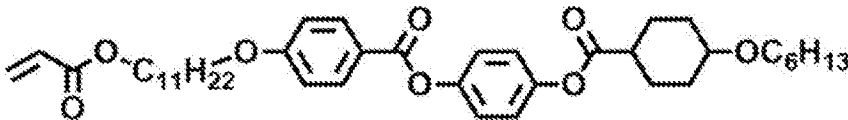
[0214] 液晶性化合物 G - 2

[0215] [化33]



[0216] 液晶性化合物 G - 3

[0217] [化34]



[0218] [評価]

〔レベリング性の評価〕

下記表に記載のそれぞれの液晶組成物の静的表面張力を協和界面化学社の静的表面張力計（型番：CBVP-Z）で2回測定し、その平均値を以下の評価基準で評価した。なお、静的表面張力の値が低いほど、レベリング性に優れ、B以上の評価が好ましい。

「A」：26.0 mN/m未満

「B」：26.0 mN/m以上、26.5 mN/m未満

「C」：26.5 mN/m以上、27.5 mN/m未満

「D」：27.5 mN/m以上、28.5 mN/m未満

「E」：28.5 mN/m以上

[0219] [相溶性の評価]

相溶性評価用組成物を用いて相溶性を評価した。

上記液晶組成物（１）において、使用する溶媒量のみを調整して固形分濃度４５質量％の相溶性評価用組成物（１）を得た。上記と同様の手順で、液晶組成物（２）～（２７）のそれぞれに対応する相溶性評価用組成物（２）～（２７）を調製し、相溶性を評価した。

各相溶性評価用組成物を、島津製作所社製の紫外可視近赤外分光光度計（型番：UV-2600）を用いて、セル長：10mm、測定波長範囲：500～700nm、スキャンスピード：高速、サンプリングピッチ：1nm、スリット幅：1mmで吸光度を測定し、波長660nmにおける吸光度を以下の評価基準で評価した。なお、上記吸光度値は、それぞれ相溶性評価用組成物において共重合体を含まない以外は同一量の同一成分を含むリファレンス用組成物を用いてリファレンスに取った値である。なお、吸光度値が低いほど、相溶性に優れ、C以上の評価が好ましい。

「A」：0.03未満

「B」：0.03以上、0.06未満

「C」：0.06以上、0.15未満

「D」：0.15以上、0.30未満

「E」：0.30以上

[0220]〔接着性〕

接着性は、JIS-K-5600-5-6-1に記載のクロスカット法にて評価した。

作製した各偏光板において、光学フィルムの表面に1mm間隔で100個の碁盤目を入れ、セロハンテープ（ニチバン社製）で密着試験を行った。上記セロハンテープを剥離し、以下の評価基準で評価した。なお、碁盤目は、実施例1～19および23～25の場合、光学フィルムのシクロオレフィンポリマーフィルム（支持体）側から、偏光子の表面に届くまで切れ込みを入れて作製し、実施例20～22の場合、光学フィルムのTACフィルム（支持体）側から、バリア層1の表面に届くまで切り込みを入れて作製した。なお、評価結果が、評価A、評価Bおよび評価Cのいずれかであれば実用上問

題がなく、評価Aが好ましい。

「A」：碁盤目中のマスが剥離が無いものが、100個

「B」：碁盤目中のマスが剥離が無いものが、60～99個

「C」：碁盤目中のマスが剥離が無いものが、40～59個

「D」：碁盤目中のマスが剥離が無いものが、20～39個

「E」：碁盤目中のマスが剥離が無いものが、19個以下

[0221] 下記表中、評価結果を示す。

「繰返し単位A」の「式(A1)、式(A2)」の欄は、「式(A1)」である場合は共重合体または比較用重合体の繰返し単位Aが式(A1)で表される繰返し単位に該当することを示し、「式(A2)」である場合は共重合体または比較用重合体の繰返し単位Aが式(A2)で表される繰返し単位に該当することを示す。

「繰返し単位A」の「置換基」の欄は、「S1」である場合は繰返し単位Aが置換基S1を有することを示し、「LQ」である場合は繰返し単位Aが置換基LQを有することを示し、「LR」である場合は繰返し単位Aが置換基LRを有することを示す。

「繰返し単位B」の「特定基B」の欄は、特定基Bの種類を示す。

「繰返し単位C」の「種類」の欄は、繰返し単位Cの種類を示し、「AA」はアクリル酸（富士フィルム和光純薬社製）に由来する繰返し単位を示す。

「繰返し単位D」の「種類」の欄は、繰返し単位Dの種類を示し、「PEGMA」はメトキシポリエチレングリコールメタクリレート（新中村化学社製）に由来する繰返し単位を示す。

「Mw」は、共重合体または比較用重合体の重量平均分子量を示す。上記重量平均分子量の測定方法は、上述したとおりである。

各種繰返し単位の「mol%」は、共重合体又は比較用重合体の全繰返し単位に対する各種繰返し単位の含有量（mol%）を示す。

[0222]

[表2]

液晶組成物	No.	繰り返し単位A				繰り返し単位B				繰り返し単位C				繰り返し単位D				Mw	レベリング性	相溶性	接着性	
		種類	mol%	式(A1)	式(A2)	種類	特定基B	mol%	種類	特定基B	mol%	種類	特定基B	mol%	種類	特定基B	mol%					
																						種類
実施例1	1	B-1	K-1	65	式(A1)	SI	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	15,300	A	A	A	
実施例2	2	B-2	K-1	65	式(A1)	SI	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	78,000	A	A	A	
実施例3	3	B-3	K-1	65	式(A1)	SI	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	65,000	A	B	A	
実施例4	4	B-4	K-1	65	式(A1)	SI	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	11,000	A	A	A	
実施例5	5	B-5	K-1	65	式(A1)	SI	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	7,500	B	A	A	
実施例6	6	B-6	K-1	70	式(A1)	SI	H-28	6	式(D)繰り返し基	H-8	21	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	15,000	A	A	A	
実施例7	7	B-7	K-1	75	式(A1)	SI	H-28	5	式(D)繰り返し基	H-8	19	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	16,400	A	B	A	
実施例8	8	B-8	K-1	40	式(A1)	SI	H-26	20	式(D)繰り返し基	H-8	28	式(D)繰り返し基	AA	2	式(D)繰り返し基	AA	2	16,200	A	A	A	
実施例9	9	B-9	K-1	35	式(A1)	SI	H-29	25	式(D)繰り返し基	H-8	30	式(D)繰り返し基	AA	2	式(D)繰り返し基	AA	2	15,500	B	A	A	
実施例10	10	B-10	K-1	65	式(A1)	SI	H-28	35	式(D)繰り返し基	-	-	-	-	-	-	-	-	12,000	A	A	B	
実施例11	11	B-11	K-1	65	式(A1)	SI	H-8	33	式(D)繰り返し基	-	-	-	-	-	-	-	-	13,400	A	A	B	
実施例12	12	B-12	K-1	65	式(A1)	SI	H-5	35	式(D)繰り返し基	-	-	-	-	-	-	-	-	16,000	A	A	C	
実施例13	13	B-13	K-1	65	式(A1)	SI	H-29	10	式(D)繰り返し基	H-12	25	式(D)繰り返し基	H-12	25	式(D)繰り返し基	H-12	25	14,800	A	A	A	
実施例14	14	B-14	K-1	65	式(A1)	SI	H-26	10	式(D)繰り返し基	H-20	25	式(D)繰り返し基	H-20	25	式(D)繰り返し基	H-20	25	13,700	A	A	A	
実施例15	15	B-15	K-1	65	式(A1)	SI	H-29	10	式(D)繰り返し基	H-21	25	式(D)繰り返し基	H-21	25	式(D)繰り返し基	H-21	25	14,800	A	A	B	
実施例16	16	B-16	K-1	65	式(A1)	SI	H-23	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	16,300	A	A	A	
実施例17	17	B-17	K-1a	65	式(A1)	LQ	H-29	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	17,100	B	A	A	
実施例18	18	B-18	K-20	65	式(A2)	LR	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	17,300	B	A	A	
実施例19	21	B-19	K-1	65	式(A1)	SI	H-22	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	16,300	A	A	A	
実施例20	22	B-1	K-1	65	式(A1)	SI	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	15,300	A	A	A	
実施例21	23	B-1	K-1	65	式(A1)	SI	H-29	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	15,300	A	A	A	
実施例22	24	B-1	K-1	65	式(A1)	SI	H-26	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	15,300	A	A	A	
実施例23	25	B-20	K-1	65	式(A1)	SI	H-9	24	式(D)繰り返し基	-	-	-	-	-	-	-	-	PECMA	9	15,800	A	A
実施例24	26	B-21	K-23	65	式(A1)	SI	H-28	10	式(D)繰り返し基	H-8	24	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	16,300	A	A	A	
実施例25	27	B-22	K-1	65	式(A1)	SI	H-29	3	式(D)繰り返し基	H-8	11	式(D)繰り返し基	AA	1	式(D)繰り返し基	AA	1	17,300	A	C	A	
比較例1	19	C-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	D	C
比較例2	20	C-2	K-1	100	式(A1)	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	D	E

[0223] 上記表1に示す結果から、液晶組成物が特定共重合体を含まない場合、レベリング性、相溶性、および、接着性の少なくとも1つが劣ることが分かった（比較例1および2）。

[0224] これに対し、液晶組成物が特定共重合体を含む場合、レベリング性、相溶

性、および、接着性に優れることが分かった（実施例1～22）。

[0225] 特定共重合体の重量平均分子量が8,000以上80,000未満である場合、レベリング性または相溶性がより優れることが分かった（実施例1～5）。

[0226] 繰り返し単位Aの含有量が、特定共重合体の全繰り返し単位に対して、40～70モル%である場合、レベリング性または相溶性がより優れることが分かった（実施例6～9）。

[0227] また、繰り返し単位Aの含有量が、特定共重合体の全繰り返し単位に対して、30～80モル%である場合、相溶性がより優れることが分かった（実施例1、6～9）。

[0228] 繰り返し単位Bが、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも2つの基を有する場合、接着性がより優れることが分かった（実施例1、10～12）。

[0229] 繰り返し単位Bが、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ビニル基および（メタ）アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する基である場合、接着性がより優れることが分かった（実施例1、10～12、15）。

[0230] 繰り返し単位Aが、式（a1）で表される繰り返し単位である場合（繰り返し単位Aが、式（A1）で表される繰り返し単位であり、式（A1）中のR_hが置換基S₁である場合）、レベリング性がより優れることが分かった（実施例1、17、18）。

符号の説明

- [0231] 10 光学フィルム
12 液晶硬化層
14 配向膜
16 支持体

請求の範囲

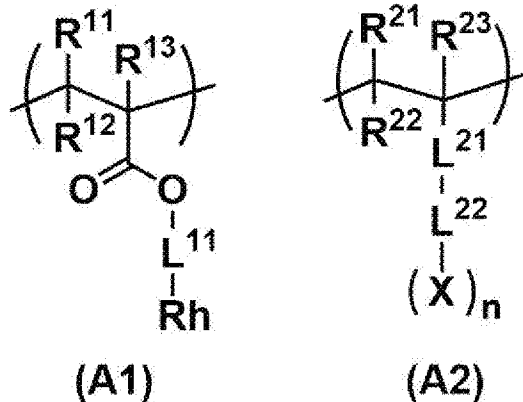
[請求項1]

繰り返し単位 A および繰り返し単位 B を含む共重合体と、液晶化合物とを含む、液晶組成物であって、

前記繰り返し単位 A が、式 (A 1) で表される繰り返し単位または式 (A 2) で表される繰り返し単位であり、

前記繰り返し単位 B が、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、ボロン酸アミド基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基、スチリル基、(メタ)アクリロイル基およびマレイミド基からなる群から選択される少なくとも 1 つの基を有する繰り返し単位である、液晶組成物。

[化1]



式 (A 1) 中、

R^{11} および R^{12} は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R^{13} は、水素原子または置換基を表す。

L^{11} は、単結合または 2 価の連結基を表す。

R^h は、2 個以上の式 (S) で表される基を有し、かつ、フッ素原子を有さない置換基、または、2 個以上の末端メチル基を有する炭素数 10 以上の炭化水素基を表す。

式 (A 2) 中、

R^{21} および R^{22} は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基

を表す。

R^{23} は、水素原子または置換基を表す。

L^{21} は、単結合または2価の連結基を表す。

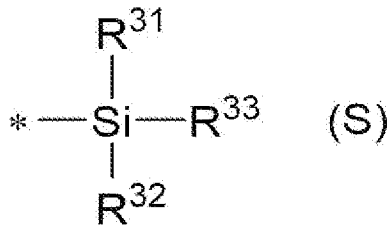
L^{22} は、ヘテロ原子を有する $n + 1$ 価の連結基を表す。

X は、2個以上の末端メチル基を有する炭素数5～40のアルキル基を表す。

n は、2以上の整数を表す。

ただし、複数の X は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

[化2]



式(S)中、

*は、結合位置を表す。

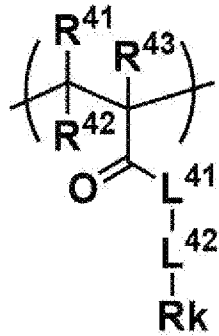
R^{31} 、 R^{32} および R^{33} は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはアルキレンアリール基を表す。

ただし、前記2個以上の前記式(S)で表される基を有し、かつ、フッ素原子を有さない前記置換基中、複数の R^{31} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{32} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{33} はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

[請求項2]

前記繰り返し単位Bが、式(B1)で表される繰り返し単位である、請求項1に記載の液晶組成物。

[化3]



(B1)

式 (B 1) 中、

R⁴¹およびR⁴²は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。

R⁴³は、水素原子または置換基を表す。

L⁴¹は、-O-または-NR^z-を表す。R^zは、水素原子または置換基を表す。

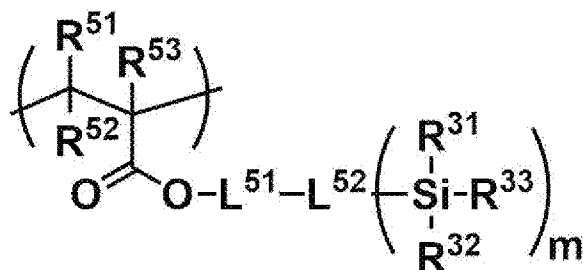
L⁴²は、単結合または2価の連結基を表す。

R_kは、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキサタン基、ビニル基および(メタ)アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも1つの基を有する基を表す。

[請求項3]

前記繰り返し単位Aが、式(a1)で表される繰り返し単位である、請求項1に記載の液晶組成物。

[化4]



(a1)

式 (a 1) 中、

R⁵¹およびR⁵²は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基

を表す。

R^{53} は、水素原子または置換基を表す。

L^{51} は、単結合または炭素数1～6のアルキレン基を表す。

L^{52} は、フッ素原子を有さない $m+1$ 価の連結基を表す。

R^{31} 、 R^{32} および R^{33} は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはアルキレンアリール基を表す。ただし、複数の R^{31} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{32} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{33} はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

m は、2以上の整数を表す。

[請求項4] 前記共重合体の重量平均分子量が、8,000以上80,000未満である、請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項5] 前記繰り返し単位Bが、ヒドロキシ基、ボロン酸基、ボロン酸エステル基、エポキシ基、オキセタン基、ビニル基および(メタ)アクリロイル基からなる群から選択される少なくとも2つの基を有する、請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項6] 前記繰り返し単位Aの含有量が、前記共重合体の全繰り返し単位に対して、40～70モル%である、請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項7] 前記液晶化合物が、重合性液晶化合物である、請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項8] 前記重合性液晶化合物が、重合性棒状液晶化合物および重合性円盤状液晶化合物からなる群から選択される少なくとも1種の重合性液晶化合物である、請求項7に記載の液晶組成物。

[請求項9] 更に、二色性物質を含む、請求項1に記載の液晶組成物。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか1項に記載の液晶組成物中の前記液晶化合物の配向状態を固定化してなる液晶硬化層。

[請求項11] 請求項10に記載の液晶硬化層を有する、光学フィルム。

[請求項12] 請求項11に記載の光学フィルムと、偏光子とを有する、偏光板。

L^{21} は、単結合または2価の連結基を表す。

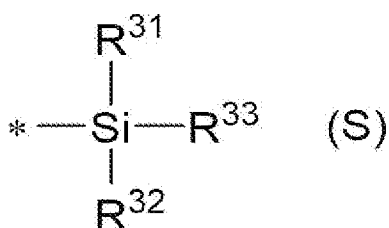
L^{22} は、ヘテロ原子を有する $n + 1$ 価の連結基を表す。

X は、2個以上の末端メチル基を有する炭素数5～40のアルキル基を表す。

n は、2以上の整数を表す。

ただし、複数の X は、それぞれ同一であっても異なってもよい。

[化6]



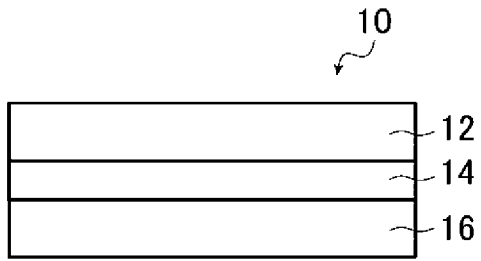
式(S)中、

*は、結合位置を表す。

R^{31} 、 R^{32} および R^{33} は、それぞれ独立に、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはアルキレンアリール基を表す。

ただし、前記2個以上の前記式(S)で表される基を有し、かつ、フッ素原子を有さない前記置換基中、複数の R^{31} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{32} はそれぞれ同一であっても異なってもよく、複数の R^{33} はそれぞれ同一であっても異なってもよい。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/004911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i; **C08F 2/44**(2006.01)i; **C08F 220/10**(2006.01)i; **C08F 220/12**(2006.01)i; **C09K 19/38**(2006.01)i; **G02F 1/1335**(2006.01)i; **G02F 1/1337**(2006.01)i; **G09F 9/00**(2006.01)i; **H10K 50/86**(2023.01)i; **H10K 59/10**(2023.01)i; **H10K 85/10**(2023.01)i
 FI: G02B5/30; C08F2/44 C; C08F220/10; C08F220/12; C09K19/38; G02F1/1335 510; G02F1/1337 520; G09F9/00 313; H10K50/86; H10K59/10; H10K85/10

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; C08F2/44; C08F220/10; C08F220/12; C09K19/38; G02F1/1335; G02F1/1337; G09F9/00; H10K50/86; H10K59/10; H10K85/10

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 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

CAplus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/003653 A1 (DIC CORPORATION) 04 January 2018 (2018-01-04) claims 1, 8, 16, paragraphs [0019], [0134], [0143], [0149], [0155], [0189], [0221]	1-4, 6-14
Y		5
X	WO 2022/071410 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 07 April 2022 (2022-04-07) paragraphs [0056], [0062], [0068], [0112], [0127]-[0128], [0130], [0141], [0162]	1-2, 4, 6-14
Y		5
A		3
X	JP 2007-033712 A (FUJIFILM CORPORATION) 08 February 2007 (2007-02-08) claims 1, 3, 6-7, 9-10, paragraphs [0041]-[0044], [0061], [0066], [0153], [0158], [0177]	1-2, 4, 6-14
Y		5
A		3

 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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

27 March 2024

Date of mailing of the international search report

09 April 2024

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

International application No.

PCT/JP2024/004911

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2023/276611 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 05 January 2023 (2023-01-05) paragraphs [0029], [0075], [0199]-[0204]	1-2, 4, 6-14
Y		5
A		3
X	JP 2008-225281 A (FUJIFILM CORPORATION) 25 September 2008 (2008-09-25) paragraphs [0035], [0079], [0081], [0098]-[0100]	1, 4, 6-13
Y		5
A		2-3, 14
Y	JP 2020-042149 A (FUJIFILM CORPORATION) 19 March 2020 (2020-03-19) paragraph [0175]	5
Y	JP 2020-143301 A (FUJIFILM CORPORATION) 10 September 2020 (2020-09-10) paragraphs [0076]-[0079]	5
A	JP 2012-003114 A (KONICA MINOLTA OPTO INC.) 05 January 2012 (2012-01-05) entire text	1-14
A	JP 11-148080 A (DAINIPPON INK & CHEMICALS INC.) 02 June 1999 (1999-06-02) entire text	1-14
P, X	JP 2024-003997 A (FUJIFILM CORPORATION) 16 January 2024 (2024-01-16) paragraphs [0065], [0068], [0091] (example 12)	1-2, 4-5, 7-14
P, A		3, 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/004911

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2018/003653 A1	04 January 2018	(Family: none)	
WO 2022/071410 A1	07 April 2022	US 2023/0228928 A1 paragraphs [0153], [0160], [0180], [0274]-[0275], [0306], [0312], [0318], [0349], [0387]	
JP 2007-033712 A	08 February 2007	(Family: none)	
WO 2023/276611 A1	05 January 2023	(Family: none)	
JP 2008-225281 A	25 September 2008	(Family: none)	
JP 2020-042149 A	19 March 2020	(Family: none)	
JP 2020-143301 A	10 September 2020	US 2019/0218324 A1 paragraph [0139] WO 2018/062077 A1 CN 109790257 A KR 10-2019-0045247 A	
JP 2012-003114 A	05 January 2012	(Family: none)	
JP 11-148080 A	02 June 1999	(Family: none)	
JP 2024-003997 A	16 January 2024	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G02B 5/30(2006.01)i; C08F 2/44(2006.01)i; C08F 220/10(2006.01)i; C08F 220/12(2006.01)i; C09K 19/38(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; H10K 50/86(2023.01)i; H10K 59/10(2023.01)i; H10K 85/10(2023.01)i FI: G02B5/30; C08F2/44 C; C08F220/10; C08F220/12; C09K19/38; G02F1/1335 510; G02F1/1337 520; G09F9/00 313; H10K50/86; H10K59/10; H10K85/10</p>																													
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G02B5/30; C08F2/44; C08F220/10; C08F220/12; C09K19/38; G02F1/1335; G02F1/1337; G09F9/00; H10K50/86; H10K59/10; H10K85/10</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p> <p>CAplus/REGISTRY (STN)</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年																			
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																												
日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年																												
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年																												
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年																												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2018/003653 A1 (D I C株式会社) 04.01.2018 (2018 - 01 - 04) 請求項1, 8, 16, 段落 [0019], [0134], [0143], [0149], [0155], [0189], [0221]</td> <td>1-4, 6-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2022/071410 A1 (富士フイルム株式会社) 07.04.2022 (2022 - 04 - 07) 段落 [0056], [0062], [0068], [0112], [0127]-[0128], [0130], [0141], [0162]</td> <td>1-2, 4, 6-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2007-033712 A (富士フイルム株式会社) 08.02.2007 (2007 - 02 - 08) 請求項1, 3, 6-7, 9-10, 段落 [0041]-[0044], [0061], [0066], [0153], [0158], [0177]</td> <td>1-2, 4, 6-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	WO 2018/003653 A1 (D I C株式会社) 04.01.2018 (2018 - 01 - 04) 請求項1, 8, 16, 段落 [0019], [0134], [0143], [0149], [0155], [0189], [0221]	1-4, 6-14	Y		5	X	WO 2022/071410 A1 (富士フイルム株式会社) 07.04.2022 (2022 - 04 - 07) 段落 [0056], [0062], [0068], [0112], [0127]-[0128], [0130], [0141], [0162]	1-2, 4, 6-14	Y		5	A		3	X	JP 2007-033712 A (富士フイルム株式会社) 08.02.2007 (2007 - 02 - 08) 請求項1, 3, 6-7, 9-10, 段落 [0041]-[0044], [0061], [0066], [0153], [0158], [0177]	1-2, 4, 6-14	Y		5	A		3
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																											
X	WO 2018/003653 A1 (D I C株式会社) 04.01.2018 (2018 - 01 - 04) 請求項1, 8, 16, 段落 [0019], [0134], [0143], [0149], [0155], [0189], [0221]	1-4, 6-14																											
Y		5																											
X	WO 2022/071410 A1 (富士フイルム株式会社) 07.04.2022 (2022 - 04 - 07) 段落 [0056], [0062], [0068], [0112], [0127]-[0128], [0130], [0141], [0162]	1-2, 4, 6-14																											
Y		5																											
A		3																											
X	JP 2007-033712 A (富士フイルム株式会社) 08.02.2007 (2007 - 02 - 08) 請求項1, 3, 6-7, 9-10, 段落 [0041]-[0044], [0061], [0066], [0153], [0158], [0177]	1-2, 4, 6-14																											
Y		5																											
A		3																											
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																													
<table border="0"> <tr> <td> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> </td> <td> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p>	<p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																									
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p>	<p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																												
<p>国際調査を完了した日</p> <p>27.03.2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>09.04.2024</p>																												
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>辻本 寛司 20 3908</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3271</p>																												

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
X Y A	WO 2023/276611 A1 (富士フイルム株式会社) 05.01.2023 (2023 - 01 - 05) 段落 [0029],[0075],[0199]-[0204]	1-2, 4, 6-14 5 3
X Y A	JP 2008-225281 A (富士フイルム株式会社) 25.09.2008 (2008 - 09 - 25) 段落 [0035],[0079],[0081],[0098]-[0100]	1, 4, 6-13 5 2-3, 14
Y	JP 2020-042149 A (富士フイルム株式会社) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 段落 [0175]	5
Y	JP 2020-143301 A (富士フイルム株式会社) 10.09.2020 (2020 - 09 - 10) 段落 [0076]-[0079]	5
A	JP 2012-003114 A (コニカミノルタオプト株式会社) 05.01.2012 (2012 - 01 - 05) 全文	1-14
A	JP 11-148080 A (大日本インキ化学工業株式会社) 02.06.1999 (1999 - 06 - 02) 全文	1-14
P, X P, A	JP 2024-003997 A (富士フイルム株式会社) 16.01.2024 (2024 - 01 - 16) 段落 [0065],[0068],[0091] (実施例12)	1-2, 4-5, 7-14 3, 6

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/JP2024/004911

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2018/003653 A1	04.01.2018	(ファミリーなし)	
WO 2022/071410 A1	07.04.2022	US 2023/0228928 A1 paras. [0153], [0160], [0180], [0274]-[0275], [0306], [0312], [0318], [0349], [0387]	
JP 2007-033712 A	08.02.2007	(ファミリーなし)	
WO 2023/276611 A1	05.01.2023	(ファミリーなし)	
JP 2008-225281 A	25.09.2008	(ファミリーなし)	
JP 2020-042149 A	19.03.2020	(ファミリーなし)	
JP 2020-143301 A	10.09.2020	US 2019/0218324 A1 para. [0139] WO 2018/062077 A1 CN 109790257 A KR 10-2019-0045247 A	
JP 2012-003114 A	05.01.2012	(ファミリーなし)	
JP 11-148080 A	02.06.1999	(ファミリーなし)	
JP 2024-003997 A	16.01.2024	(ファミリーなし)	