

(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
2020年10月15日(15.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/209089 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/013785

(22) 国際出願日: 2020年3月26日(26.03.2020)

(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 2019-076567 2019年4月12日(12.04.2019) 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: 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). 松山 拓史 (MATSUYAMA Hiroshi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITO H Hideaki et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: POLARIZER AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 偏光子および画像表示装置

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a composition for forming a polarizer, whereby it is possible to form a polarizer having a high degree of orientation and excellent heat resistance, and of providing a polarizer and an image display device. This composition for forming a polarizer contains a liquid-crystalline compound and a dichroic substance, the liquid-crystalline compound being a polymer liquid-crystalline compound, and the content of a component having a number-average molecular weight of 1000 or less included in the polymer liquid-crystalline compound being 0.10-5.0 mass%.

(57) 要約: 本発明は、配向度が高く、耐熱性に優れた偏光子を形成することができる偏光子形成用組成物、偏光子および画像表示装置を提供することを課題とする。本発明の偏光子形成用組成物は、液晶性化合物と、二色性物質と、を含有する偏光子形成用組成物であって、液晶性化合物が高分子液晶性化合物であり、高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量が0.10~5.0質量%である、偏光子形成用組成物である。

WO 2020/209089 A1

明 細 書

発明の名称： 偏光子および画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、偏光子および画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、レーザー光または自然光を含む照射光の減衰機能、偏光機能、散乱機能、または、遮光機能等が必要となった際には、それぞれの機能ごとに異なった原理によって作動する装置を利用していた。そのため、上記の機能に対応する製品も、それぞれの機能別に異なった製造工程によって製造されていた。

例えば、画像表示装置（例えば、液晶表示装置）では、表示における旋光性または複屈折性を制御するために直線偏光子または円偏光子が用いられている。また、有機発光ダイオード（Organic Light Emitting Diode：O L E D）においても、外光の反射防止のために円偏光子が使用されている。

[0003] 従来、これらの偏光子には、ヨウ素が二色性物質として広く使用されてきたが、ヨウ素の代わりに有機色素を二色性物質として使用する偏光子についても検討されている。

例えば、特許文献１には、高分子液晶性化合物と二色性物質とを含有する偏光子形成用組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：国際公開第２０１７／１５４９０７号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このようなか、本発明者らが特許文献１の実施例を参考に偏光子を作製し、その配向度を評価したところ、今後予想される画像表示装置等の性能向上を鑑みると、配向度および耐熱性に改善の余地があることを明らかとした

。

[0006] そこで、本発明は、配向度が高く、耐熱性に優れた偏光子を形成することができる偏光子形成用組成物、偏光子および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、上記課題について鋭意検討した結果、高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量を0.10～5.0質量％に調製した偏光子形成用組成物を用いると、形成される偏光子の配向度が高くなり、耐熱性も良好となることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明者らは、以下の構成により上記課題が解決できることを見出した。

[0008] [1] 液晶性化合物と、二色性物質と、を含有する偏光子形成用組成物であって、

液晶性化合物が、高分子液晶性化合物であり、

高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量が、0.10～5.0質量％である、偏光子形成用組成物。

[2] 高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量が、0.15～1.5質量％である、[1]に記載の偏光子形成用組成物。

[3] [1]または[2]に記載の偏光子形成用組成物から形成される偏光子。

[4] [3]に記載の偏光子を有する、画像表示装置。

発明の効果

[0009] 以下に示すように、本発明によれば、配向度が高く、耐熱性に優れた偏光子を形成することができる偏光子形成用組成物、偏光子および画像表示装置を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、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、水平、および、垂直とは、それぞれ厳密な意味での平行、直交、水平、および、垂直を意味するのではなく、それぞれ、平行 $\pm 5^\circ$ の範囲、直交 $\pm 5^\circ$ の範囲、水平 $\pm 5^\circ$ 、および、垂直 $\pm 5^\circ$ の範囲を意味する。

また、本明細書において、各成分は、各成分に該当する物質を1種単独でも用いても、2種以上を併用してもよい。ここで、各成分について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とは、特段の断りが無い限り、併用した物質の合計の含有量を指す。

また、本明細書において、「(メタ)アクリレート」は、「アクリレート」または「メタクリレート」を表す表記であり、「(メタ)アクリル」は、「アクリル」または「メタクリル」を表す表記であり、「(メタ)アクリロイル」は、「アクリロイル」または「メタクリロイル」を表す表記である。

[0011] [偏光子形成用組成物]

本発明の偏光子形成用組成物は、液晶性化合物と、二色性物質と、を含有する偏光子形成用組成物である。

また、本発明の偏光子形成用組成物に含まれる液晶性化合物は、高分子液晶性化合物である。

更に、高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量は、0.10～5.0質量%である。

[0012] 本発明においては、上述した通り、高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量を0.10～5.0質量%に調製した偏光子形成用組成物を用いると、形成される偏光子の配向度が高くなり、耐熱性も良好となる。

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。

まず、本発明者らは、高分子液晶性化合物と二色性物質との相溶性が良すぎると、偏光子の配向度が低くなり、相溶性が悪すぎると、偏光子の耐熱性が劣ることを見出している。すなわち、本発明者らは、偏光子の配向度および耐熱性は、高分子液晶性化合物と二色性物質との相溶性が大きく作用していることを新たに知見している。

そのため、本発明においては、高分子液晶性化合物が、数平均分子量 1000 以下の成分の含有量を 0.10～5.0 質量%含むことにより、高分子液晶性化合物と二色性物質との相溶性が適度に調整され、その結果、形成される偏光子の配向度が高くなり、耐熱性も良好となったと推察している。

以下、本発明の偏光子形成用組成物に含まれる各成分について説明する。

[0013] [液晶性化合物]

本発明の偏光子形成用組成物に含まれる液晶性化合物は、高分子液晶性化合物である。

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

また、液晶性化合物は、高分子液晶性化合物を 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。

また、液晶性化合物の含有量は、形成される偏光子の配向度がより高くなる理由から、本発明の偏光子形成用組成物の二色性物質の含有量 100 質量部に対して、10～99 質量部であることが好ましく、15～98 質量部であることがより好ましく、20～96 質量部であることが更に好ましい。

[0014] 本発明においては、高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量 1000 以下の成分の含有量は、0.10～5.0 質量%である。

ここで、数平均分子量 (M_n) および後述する重量平均分子量 (M_w) は、ゲル浸透クロマトグラフ (GPC) 法を用いて以下の条件で測定された値であり、数平均分子量 1000 以下の成分の含有量は、高分子液晶性化合物

に帰属される数平均分子量の分子量分布曲線から、数平均分子量1000以下の積分値を算出した値である。

- ・溶媒（溶離液）：テトラヒドロフラン
- ・装置名：TOSOH HLC-8220GPC
- ・カラム：TOSOH TSK gel Super HZM-H、HZ4000、HZ2000を接続して使用
- ・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 $M_w = 280000$ 0～1050 ($M_w/M_n = 1.03 \sim 1.06$) までの7サンプルによる校正曲線を使用

[0015] また、高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量は、形成される偏光子の配向度がより高くなり、耐熱性がより向上する理由から、0.15～1.5質量%であることが好ましい。

[0016] 本発明においては、高分子液晶性化合物の重量平均分子量 (M_w) は、高分子液晶性化合物の取り扱いが容易となり、また、形成される偏光子の配向度がより高くなり、更に、耐熱性がより向上する理由から、1000～500000が好ましく、2000～300000がより好ましい。

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

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

[0017] <置換基W>

高分子液晶性化合物の説明で用いられる置換基Wは、以下の基を表す。

置換基Wとしては、具体的には、例えば、ハロゲン原子、炭素数1～20

のアルキル基、炭素数 1 ～ 20 のハロゲン化アルキル基、炭素数 1 ～ 20 のシクロアルキル基、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）、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。以下同様。）、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、アルキルも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、アルキルもしくはアリールスルフィニル基、アルキルも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（ $-OP(O)(OH)_2$ ）、スルファト基（ $-OSO_3H$ ）、その他の公知の置換基などが挙げられる。

なお、置換基の詳細については、特開 2007-234651 号公報の [0023] 段落に記載されている。

また、置換基 W は、下記式 (W1) で表される基であってもよい。

[0018] [化1]



[0019] 上記式 (W1) 中、LW は、単結合または 2 価の連結基を表し、SPW は 2 価のスペーサー基を表し、Q は、後述する式 (LC) 中の Q1 または Q2 で表される基と同様の基を表し、* は、結合位置を表す。

[0020] LW の一態様が表す 2 価の連結基としては、例えば、 $-O-$ 、 $-(CH_2)_9-$ 、 $-(CF_2)_9-$ 、 $-Si(CH_3)_2-$ 、 $-(Si(CH_3)_2O)_9-$ 、

$-(OSi(CH_3)_2)_g-$ (ここで、 g は 1 ~ 10 の整数を表す。)、 $-N(Z)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=N-$ 、 $-N=C(Z)-$ 、 $-C(Z)_2-C(Z')_2-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-OC(O)-$ 、 $-C(O)O-$ 、 $-O-C(O)O-$ 、 $-N(Z)C(O)-$ 、 $-C(O)N(Z)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)O-$ 、 $-O-C(O)-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=N-$ 、 $-N=C(Z)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)N(Z'')-$ 、 $-N(Z'')-C(O)-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)-S-$ 、 $-S-C(O)-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=N-N=C(Z')-$ (ここで、 Z 、 Z' および Z'' は、それぞれ独立に、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。)、 $-C\equiv C-$ 、 $-N=N-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)(O)-$ 、 $-(O)S(O)O-$ 、 $-O(O)S(O)O-$ 、 $-SC(O)-$ 、および、 $-C(O)S-$ 、などが挙げられる。 LW 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。

[0021] SPW が表すスペーサー基としては、例えば、単結合、炭素数 1 ~ 50 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキレン基、および、炭素数 1 ~ 20 複素環基などが挙げられる。

ここで、上記アルキレン基および上記複素環基の炭素原子は、 $-O-$ 、 $-Si(CH_3)_2-$ 、 $-(Si(CH_3)_2O)_g-$ 、 $-(OSi(CH_3)_2)_g-$ (ここで、 g は 1 ~ 10 の整数を表す。)、 $-N(Z)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=N-$ 、 $-N=C(Z)-$ 、 $-C(Z)_2-C(Z')_2-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-OC(O)-$ 、 $-C(O)O-$ 、 $-O-C(O)O-$ 、 $-N(Z)C(O)-$ 、 $-C(O)N(Z)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)O-$ 、 $-O-C(O)-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=N-$ 、 $-N=C(Z)-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)N(Z'')$ 、 $-N(Z'')-C(O)-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-C(Z)=C(Z')-C(O)-S-$ 、 $-S-C(O)-C(Z)=C(Z')-$ 、 $-$

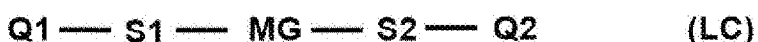
$C(Z) = N - N = C(Z')$ (ここで、 Z 、 Z' および Z'' は、それぞれ独立に、水素、炭素数 1～4 のアルキル基、シクロアルキル基、アリール基、シアノ基、または、ハロゲン原子を表す。)、 $-C \equiv C-$ 、 $-N = N-$ 、 $-S-$ 、 $-C(S)-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-(O)S(O)O-$ 、 $-O(O)S(O)O-$ 、 $-SC(O)-$ 、 $-C(O)S-$ 、および、これらの基を 2 つ以上組み合わせた基で置換されていてもよい (以下、炭素原子を置換する基を「SP-C」とも略す。)

また、上記アルキレン基および上記複素環基の水素原子は、ハロゲン原子、シアノ基、 $-Z^H$ 、 $-OH$ 、 $-OZ^H$ 、 $-COOH$ 、 $-C(O)Z^H$ 、 $-C(O)OZ^H$ 、 $-OC(O)Z^H$ 、 $-OC(O)OZ^H$ 、 $-NZ^H Z^{H'}$ 、 $-NZ^H C(O)Z^{H'}$ 、 $-NZ^H C(O)OZ^{H'}$ 、 $-C(O)NZ^H Z^{H'}$ 、 $-OC(O)NZ^H Z^{H'}$ 、 $-NZ^H C(O)NZ^{H'}OZ^{H''}$ 、 $-SH$ 、 $-SZ^H$ 、 $-C(S)Z^H$ 、 $-C(O)SZ^H$ 、および、 $-SC(O)Z^H$ 、で置換されていてもよい (以下、水素原子を置換する基を「SP-H」とも略す。)。ここで、 Z^H および $Z^{H'}$ は、それぞれ独立に、炭素数 1～10 のアルキル基、ハロゲン化アルキル基、または、 $-L-CL$ を表す。なお、 L は単結合または連結基を表し、連結基の具体例は上述した LW および SPW と同じである。また、 CL は架橋性基を表し、後述する式 (LC) 中の $Q1$ または $Q2$ で表される基が挙げられ、後述する式 (P1)～(P30) で表される基が好ましい。

[0022] <高分子液晶性化合物>

高分子液晶性化合物としては、下記式 (LC) で表される液晶性化合物の重合体であることが好ましい。

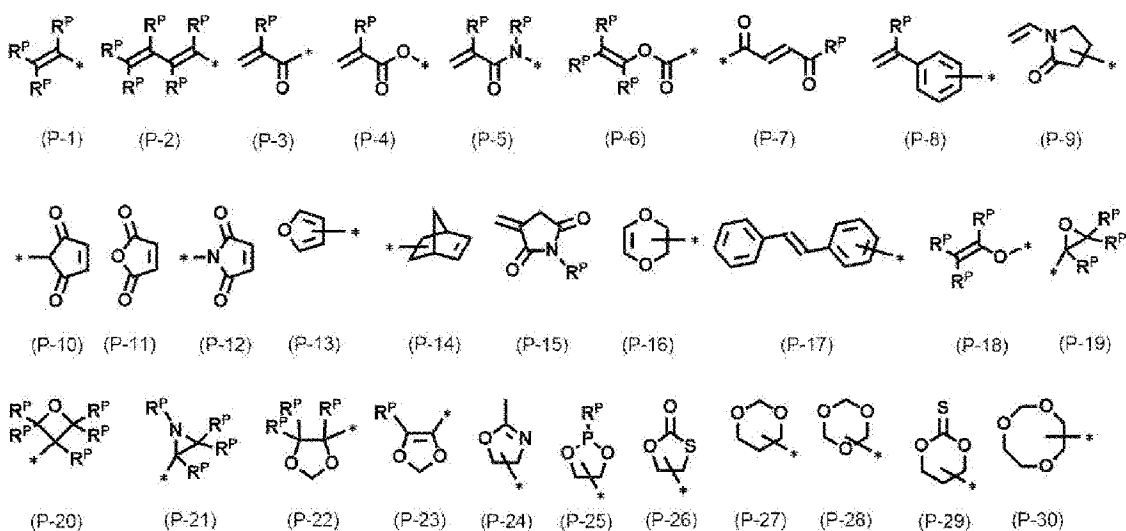
[0023] [化2]



[0024] 上記式 (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、分岐もしく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、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、アルキルも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、アルキルもしくはアリールスルフィニル基、アルキルも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、アリールも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 ($-B(OH)_2$)、ホスファート基 ($-OPO(OH)_2$)、スルファート基 ($-OSO_3H$)、または、下記式 (P1) ～ (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 1 つは、下記式 (P1) ～ (P-30) で表される架橋性基であることが好ましい。

[0025] [化3]



[0026] 上記式 (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、分岐もしく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、シアノ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基、アリーロキシ基、シリロキシ基、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、アリーロキシカルボニルオキシ基、アミノ基、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、アリーロキシカルボニルアミノ基、スルファモイルアミノ基、アルキルも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、アルキルもしくはアリールスルフィニル基、アルキルもしくはアリールスルホニル基、アシル基、アリーロキシカルボニル基、アルコキシカルボニル基、カルバモイル基、アリールも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もよい。

[0027] 架橋性基としては、ラジカル重合性基またはカチオン重合性基であることが好ましい。

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、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、上記式(P-20)で表

されるオキセタニル基が好ましい。

[0028] 上記式 (LC) において、S1 および S2 は、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。

[0029] 上記式 (LC) 中、MG はメソゲン基を表す。

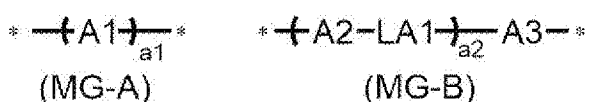
MG が表すメソゲン基とは、液晶形成に寄与する液晶分子の主要骨格を示す基である。液晶分子は、結晶状態と等方性液体状態の中間の状態 (メソフェーズ) である液晶性を示す。メソゲン基については特に制限はなく、例えば、「Flüssige Kristalle in Tabellen II」(VEB Deutsche Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1984 年刊)、特に第 7 頁～第 16 頁の記載、および、液晶便覧編集委員会編、液晶便覧 (丸善、2000 年刊)、特に第 3 章の記載、を参照することができる。

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。

[0030] 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どから、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。

[0031] [化 4]



[0032] 上記式 (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、上述した置換基 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、

A 1 で表される 2 価の基は、単環でも、縮環であってもよい。

*は、S 1 または S 2 との結合位置を表す。

[0033] A 1 が表す 2 価の芳香族炭化水素基としては、例えば、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。

[0034] A 1 が表す 2 価の複素環基としては、芳香族または非芳香族のいずれであってもよいが、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としては、具体的には、例えば、ピリジレン基（ピリジンーギル基）、ピリダジンーギル基、イミダゾールーギル基、チエニレン（チオフェンーギル基）、キノリレン基（キノリンーギル基）、イソキノリレン基（イソキノリンーギル基）、オキサゾールーギル基、チアゾールーギル基、オキサジアゾールーギル基、ベンゾチアゾールーギル基、ベンゾチアジアゾールーギル基、フタルイミドーギル基、チエノチアゾールーギル基、チアゾロチアゾールーギル基、チエノチオフェンーギル基、および、チエノオキサゾールーギル基などが挙げられる。

[0035] A 1 が表す 2 価の脂環式基としては、具体的には、例えば、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、 $-O-$ 、 $-Si(CH_3)_2-$ 、 $-N(Z)-$ 、 $-C(O)-$ 、（ここで、Z は、水素原子、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。）、 $-S-$ 、 $-C(S)-$ 、 $-S(O)-$ 、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。

[0036] 上記式 (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。

[0037] 上記式 (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 価の基を表す。A 2 および A 3 の具体例および好適態様は、上記式 (MG-A) の A 1 と同様であるので、その説明を省略する。

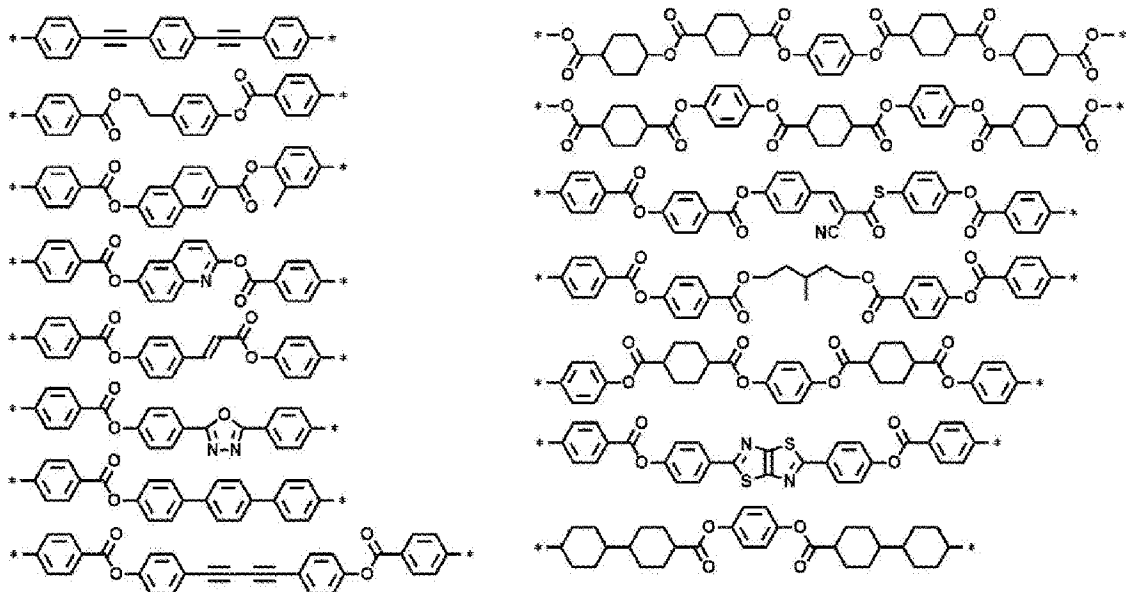
上記式 (MG-B) 中、a 2 は 1 ~ 10 の整数を表し、a 2 が 2 ~ 10 の整数である場合、複数の A 2 は同一でも異なってもよく、複数の L A 1 は同一でも異なってもよい。a 2 は、2 以上であることがより好ましい。

[0038] 上記式 (MG-B) 中、L A 1 は、単結合または 2 価の連結基を表す。

L A 1 の一態様が表す 2 価の連結基としては、上述した L W と同様であるので、その説明を省略する。

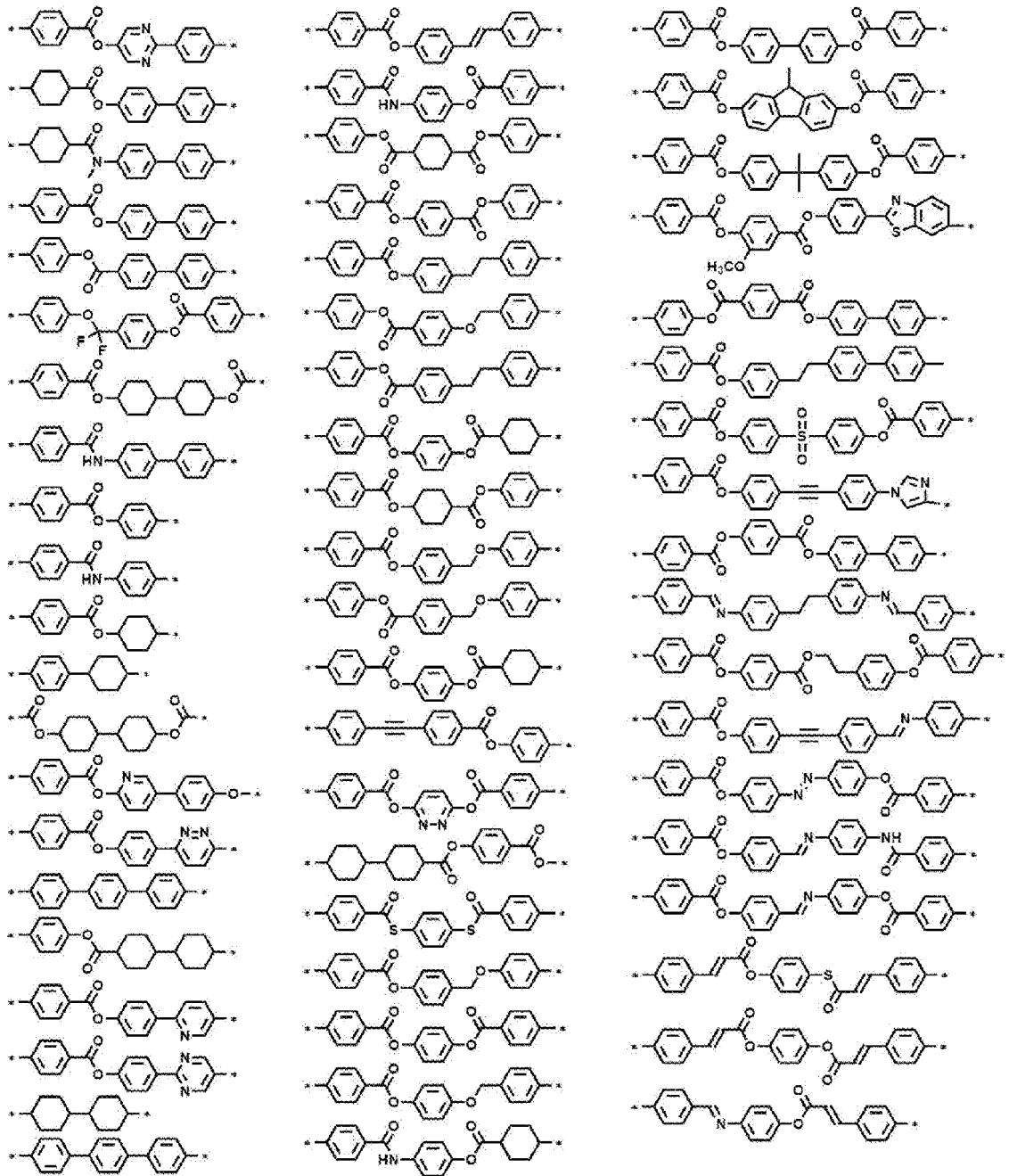
[0039] MG の具体例としては、以下の構造が挙げられる。なお、以下の構造中、芳香族炭化水素基、複素環基および脂環式基上の水素原子は、上述した置換基 W で置換されていてもよい。

[0040] [化5]



[0041]

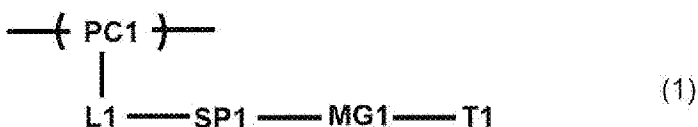
[化6]



[0042] 本発明においては、上記高分子液晶性化合物は、偏光度がより向上する理由から、側鎖型高分子液晶性化合物であることが好ましく、下記式（１）で表される繰り返し単位（以下、「繰り返し単位（１）」とも略す。）を有する重合体であることがより好ましい。

[0043]

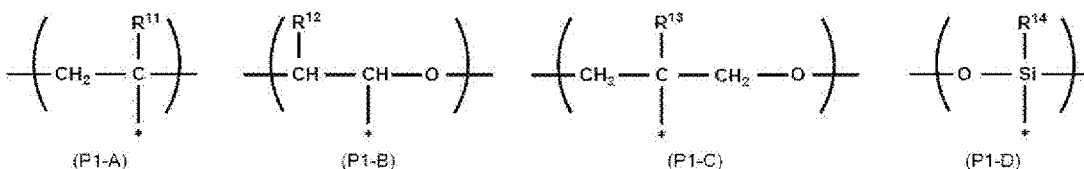
[化7]



[0044] 上記式(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はメソゲン基を表し、T1は末端基を表す。

[0045] PC1が表す繰り返し単位の主鎖としては、具体的には、例えば、下記式(P1-A)～(P1-D)で表される基が挙げられ、なかでも、原料となる単量体の多様性および取り扱いが容易である観点から、下記式(P1-A)で表される基が好ましい。

[0046] [化8]



[0047] 上記式(P1-A)～(P1-D)において、「*」は、上記式(1)におけるL1との結合位置を表す。

上記式(P1-A)～(P1-D)において、R¹¹、R¹²、R¹³および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。

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

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

上記式 (P 1 - C) で表される基は、オキセタン基を有する化合物のオキセタン基を開環重合して形成されるプロピレングリコール単位であることが好ましい。

上記式 (P 1 - 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シロキサン単位であることが好ましい。ここで、アルコキシシリル基およびシラノール基の少なくとも一方の基を有する化合物としては、式 $\text{SiR}^{14}(\text{OR}^{15})_2$ で表される基を有する化合物が挙げられる。式中、 R^{14} は、(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。

[0048] L 1 は、上述した L W と同様の連結基であり、好ましい態様としては、 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{OC}(\text{O})-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^{16}-$ 、 $-\text{NR}^{16}\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{S}(\text{O})_2-$ 、および、 $-\text{NR}^{16}\text{R}^{17}-$ 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、上述した置換基 W）を有していてもよい炭素数 1 ~ 6 のアルキル基を表す。上記 2 価の連結基の具体例において、左側の結合手が P C 1 と結合し、右側の結合手が S P 1 と結合する。

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

P C 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。

[0049] S P 1 が表すスペーサー基は、上記 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、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、または $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CNR}-$ 、 $-\text{S}(\text{O})_2-$ 、を含んでいてもよい。ここで、R は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基を表す。

。

S P 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がより好ましい。

ここで、S P 1 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、2～10の整数であることが好ましく、2～4の整数がより好ましく、3であることが最も好ましい。

また、S P 1 が表すオキシプロピレン構造は、 $*-(CH(CH_3)-CH_2O)_{n2}-*$ 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、S P 1 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、S P 1 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。

[0050] T 1 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、 $-SO_3H$ 、 $-PO_3H_2$ 、 $-NR^{11}R^{12}$ （ここで、 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、 $-L-CL$ が挙げられる。なお、 L は単結合または連結基を表し、連結基の具体例は上述した LW および SPW と同じである。また、 CL は架橋性基を表し、上述した式 (LC) 中の $Q1$ または $Q2$ で表される基が挙げられ、上述した式 $(P1) \sim (P30)$ 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、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、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、偏光子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。

[0051] ($\log P$ 値)

上記式(1)において、 $PC1$ 、 $L1$ および $SP1$ の $\log P$ 値(以下、「 $\log P_1$ 」ともいう。)と、 $MG1$ の $\log P$ 値(以下、「 $\log P_2$ 」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、偏光子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以上が更に好ましい。

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。

[0052] 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、上記式(1)におけるP1～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、上記式(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。

[0053] $\log P_1$ は、上述した $\log P_2$ との差が4以上であれば、 $\log P_2$ 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。

[0054] 上記側鎖型高分子液晶性化合物は、配向度を向上させる観点から、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 σp 値が0より大きい電子吸引性基とを有する繰り返し単位（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り返し単位（22）と、を含むことがより好ましい。このように、高分子絵液晶性化合物が繰り返し単位（21）と繰り返し単位（22）を含む場合、上記繰り返し単位（21）または上記繰り返し単位（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偏光子の配向度が向上する。この理由の詳細は明らかなでは

ないが、概ね以下のように推定している。

すなわち、繰り返し単位（21）と繰り返し単位（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、形成される偏光子の配向度が高くなると推測される。

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

[0055] 繰り返し単位（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、偏光子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。

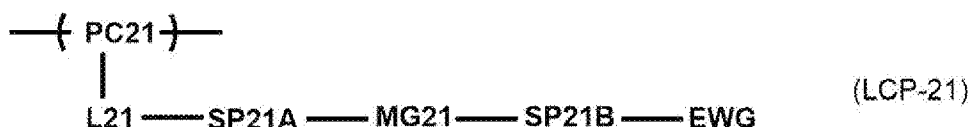
[0056] σp 値とは、ハメットの置換基定数 σp 値（単に「 σp 値」とも略記する）であり、置換安息香酸の酸解離平衡定数における置換基の効果を数値で表したものであり、置換基の電子吸引性および電子供与性の強度を示すパラメータである。本明細書におけるハメットの置換基定数 σp 値は、置換基が安息香酸のパラ位に位置する場合の置換基定数 σ を意味する。

本明細書における各基のハメットの置換基定数 σp 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 σp 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。

[0057] 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、偏光子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。

[0058] [化9]



[0059] 上記式(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、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。

[0060] 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、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、または $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ を含んでもよい。

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。

[0061] SP21Bが表すスペーサー基は、単結合、または、炭素数2～20の直鎖も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 $-O-CO-O-$ を含んでもよい。

これらの中でも、SP21Bが表すスペーサー基は、偏光子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、高分子液晶性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。

[0062] 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、 $*-C(O)O-R^E$ 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。

[0063] 繰り返し単位（２１）の含有量は、偏光子の高い配向度を維持しつつ、高分子液晶性化合物および二色性物質を均一に配向できる点から、高分子液晶性化合物の全質量（１００質量％）に対して、５０質量％以下が好ましく、４０質量％以下がより好ましく、３５％以下が特に好ましい。

繰り返し単位（２１）の含有量の下限値は、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、高分子液晶性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、高分子液晶性化合物中において、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。高分子液晶性化合物が繰り返し単位（２１）を２種以上含むと、高分子液晶性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。

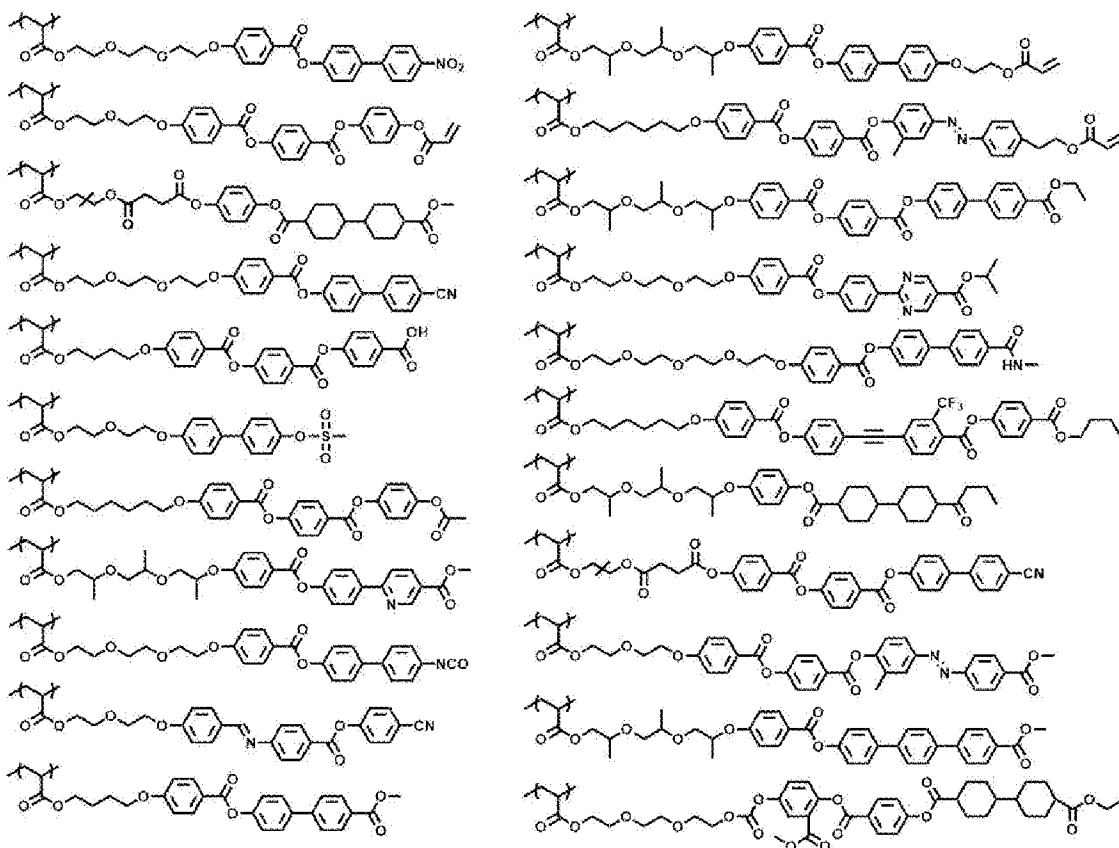
[0064] 繰り返し単位（２１）を２種以上含む場合には、EWGに架橋性基を含まない繰り返し単位（２１）と、EWGに重合性基を含む繰り返し単位（２１）と、を併用してもよい。これにより、偏光子の硬化性がより向上する。なお、架橋性基としては、ビニル基、上ブタジエン基、（メタ）アクリル基、（メタ）アクリルアミド基、酢酸ビニル基、フマル酸エステル基、スチリル基、ビニルピロリドン基、無水マレイン酸、マレイミド基、ビニルエーテル基、エポキシ基、オキセタニル基、が好ましい。

この場合、偏光子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り返し単位（２１）の含有量が、高分子液晶性化合物の全質量に対して、１～３０質量％であることが好ましい。

[0065] 以下において、繰り返し単位（２１）の一例を示すが、繰り返し単位（２１）は、以下の繰り返し単に限定されるものではない。

[0066]

[化10]



[0067] 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、 σp 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偏光子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、 σp 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偏光子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、高分子液晶性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、偏光子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、高分子液晶性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が特に好ましい。上記積が上記範囲内であれば、偏光子の配向度がより高くなる。

[0068] 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。高分子液晶性化合物が繰返し単位（22）を有することで、高分子液晶性化合物および二色性物質を均一に配向できる。

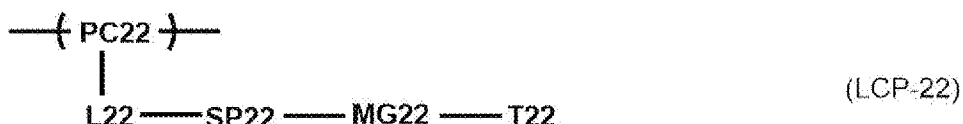
メソゲン基は、液晶形成に寄与する液晶分子の主要骨格を示す基であり、詳細は後述の式（LCP-22）におけるMGで説明する通りであり、その具体例も同様である。

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以下が特に好ましい。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。

[0069] 繰返し単位（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）で表される繰返し単位に該当せず、下記式（PCP-22）で表される繰返し単位であることが好ましい。

[0070] [化11]



[0071] 上記式（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。

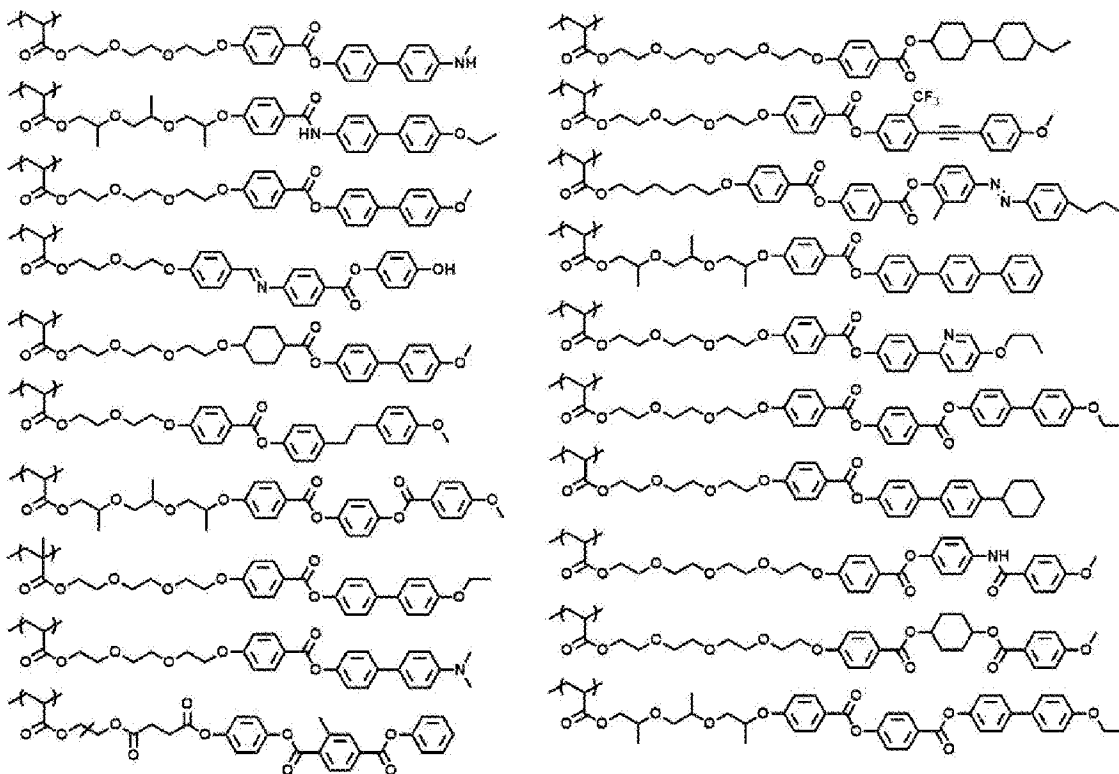
[0072] T22は、 σ_p 値が0より小さい電子供与性基を表す。 σ_p 値が0より小さい電子供与性基としては、ヒドロキシ基、炭素数1～10のアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、および、炭素数1～10のアルキルアミノ基などが挙げられる。

T22の主鎖の原子数が20以下であることで、偏光子の配向度がより向上する。ここで、T22における「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。

[0073] 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。

[0074]

[化12]



[0075] 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、偏光子の配向度がより高くなる。

具体的には、偏光子の配向度がより高くなる点から、式（LCP-21）のSP21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。

[0076] 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、高分子液晶性化合物の全質量（100質量%）に対して、50質量%以上が好ましく、55%以上がより好ましく、60%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、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、高分子液晶性化合物中において、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。高分子液晶性化合物が繰り返し単位（２２）を２種以上含むと、高分子液晶性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。

[0077] 上記側鎖型高分子液晶性化合物は、汎用溶媒に対する溶解性を向上させる観点から、メソゲンを含有しない繰り返し単位（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、このメソゲンを含有しない繰り返し単位（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、メソゲンを含有しない分子量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、高分子液晶性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、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。

[0078] 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性化合物に組み込まれた状態における繰り返し単位（３）の分子量を意味する。

繰り返し単位（３）の分子量は、２８０以下であり、１８０以下が好ましく、１００以下がより好ましい。繰り返し単位（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、高分子液晶性化合物の溶解性に優れ、かつ、高い配向度の偏光子が得られる。

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(LCP-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。また、高分子液晶性化合物中に溶媒が入り込みにくくなるので、高分子液晶性化合物の溶解性が低下する。

[0079] 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。

[0080] (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か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 [6 7 . 1]、ジエン類（例えば、ブタジエン [5 4 . 1]、シクロペンタジエン [6 6 . 1]、イソプレン [6 8 . 1]）、芳香族ビニル化合物（例えば、スチレン [1 0 4 . 2]、p-クロルスチレン [1 3 8 . 6]、t-ブチルスチレン [1 6 0 . 3]、 α -メチルスチレン [1 1 8 . 2]）、N-ビニルピロリドン [1 1 1 . 1]、N-ビニルオキサゾリドン [1 1 3 . 1]、N-ビニルサクシンイミド [1 2 5 . 1]、N-ビニルホルムアミド [7 1 . 1]、N-ビニル-N-メチルホルムアミド [8 5 . 1]、N-ビニルアセトアミド [8 5 . 1]、N-ビニル-N-メチルアセトアミド [9 9 . 1]、1-ビニルイミダゾール [9 4 . 1]、4-ビニルピリジン [1 0 5 . 2]、ビニルスルホン酸 [1 0 8 . 1]、ビニルスルホン酸ナトリウム [1 3 0 . 2]、アリルスルホン酸ナトリウム [1 4 4 . 1]、メタリルスルホン酸ナトリウム [1 5 8 . 2]、ビニリデンクロライド [9 6 . 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 [5 8 . 1]）、エチレン [2 8 . 0]、プロピレン [4 2 . 1]、1-ブテン [5 6 . 1]、ならびに、イソブテン [5 6 . 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。

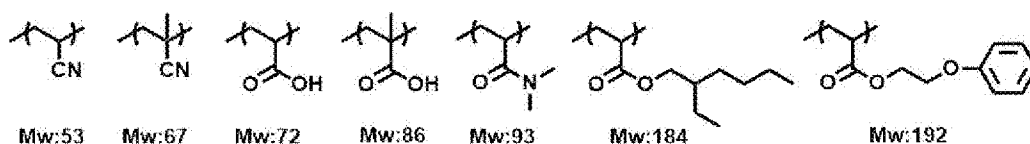
上記モノマーは、1 種単独で使用してもよいし、2 種以上を併用してもよい。

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 . 1 9 5 5 （1 9 8 0 年、7 月）に記載の化合物を使用できる。

[0081] 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。

[0082] [化13]

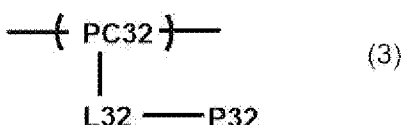


[0083] (繰り返し単位 (3-2))

繰り返し単位 (3-2) において、架橋性基の具体例としては、上記 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、オキセタニル基、がより好ましい。

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

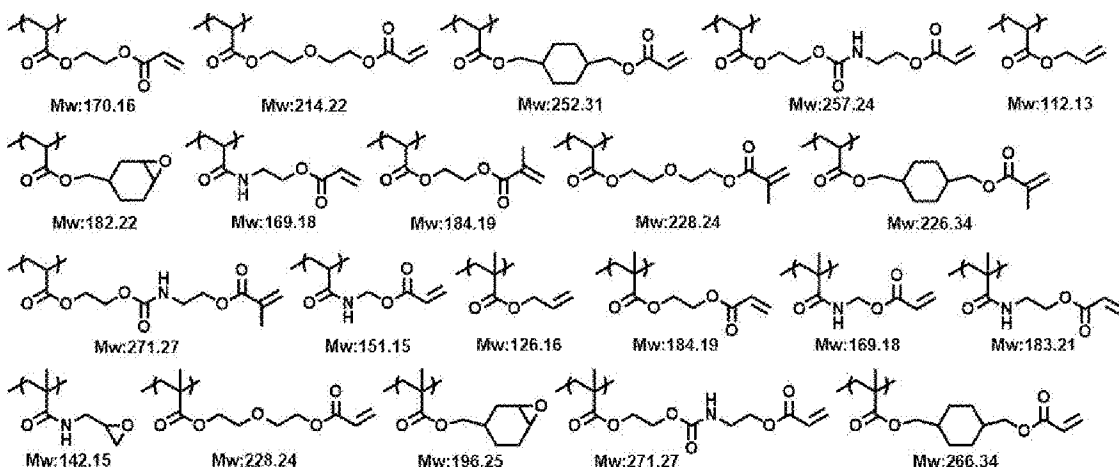
[0084] [化14]



[0085] 上記式 (3) 中、P C 3 2 は繰り返し単位の主鎖を表し、より具体的には上記式 (L C P - 1) 中の P C 1 と同様の構造を表し、L 3 2 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 (L C P - 1) 中の L 1 と同様の構造を表し、P 3 2 は上記 P 1 ~ P 30 で表される基、を表す。

[0086] 以下において、繰り返し単位 (3-2) 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。

[0087] [化15]



[0088] 繰り返し単位 (3) の含有量は、高分子液晶性化合物の全質量 (100 質量%) に対して、14 質量%未満であることが好ましく、7 質量%以下であ

ることがより好ましく、5質量%以下であることが更に好ましい。繰返し単位(3)の含有量の下限値は、2質量%以上が好ましく、3質量%以上がより好ましい。繰返し単位(3)の含有量が14質量%未満であれば、偏光子の配向度がより向上する。繰返し単位(3)の含有量が2質量%以上であれば、高分子液晶性化合物の溶解性がより向上する。

繰返し単位(3)は、高分子液晶性化合物中において、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(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。

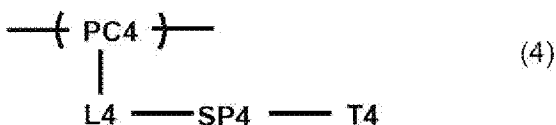
[0089] 上記側鎖型高分子液晶性化合物は、密着性や面状均一性の観点を向上させる観点から、分子鎖の長い柔軟な構造(後述の式(4)のSP4)をもつ繰返し単位(4)を含むことができる。この理由については以下のように推定している。

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、高分子液晶性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、偏光子の凝集破壊(具体的には、偏光子自体が破壊すること)が抑制される。その結果、偏光子と、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性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性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、高分子液晶性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偏光子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、高分子液晶性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。

[0090] 上記繰返し単位(4)は、下記式(4)で表される繰返し単位である。

[0091]

[化16]



[0092] 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)、T4は末端基を表し、より具体的には上記式(1)中のT1を表す。

[0093] 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、上述した「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、 $\text{---Si(R}^{24})(\text{R}^{25})\text{---}$ 、 ---N=N--- 、 $\text{---C(R}^{26})=\text{N---N=C(R}^{27})\text{---}$ 、 $\text{---C(R}^{28})=\text{N---}$ および $\text{---S(=O)}_2\text{---}$ からなる群より選択される少なくとも一種の基で置き換えられていることが好ましい。ただし、 $\text{R}^{21} \sim \text{R}^{28}$ 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の直鎖状もしくは分岐状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 $\text{---CH}_2\text{---}$ に含まれる水素原子は、上述した「SP-H」により置き換えられていてもよい。

[0094] 式(4)中、T4は、の具体例および好適態様は、式(1)のT1と同様であるので、その説明を省略する。

[0095] 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。

[0096] L4が表す置換基を有していてもよい2価の脂環式基の具体例としては、式(M1-A)におけるA1で説明した2価の脂環式基と同様であるので、その説明を省略する。また、置換基としては、上述した置換基Wが挙げられ、なかでも、フッ素原子、塩素原子、アルキル基、シアノ基、ヒドロキシ基

、カルボキシ基、アルコキシ基、ニトロ基、アシルオキシ基、アミノ基、メルカプト基、アルキルチオ基、アルキルスルホニル基、アルキルスルホニルアミノ基、スルホ基、アルキルスルフィニル基またはアルコキシカルボニル基が好ましい。

L 4 が表す置換基を有していてもよい2価の芳香族基としては、2価の芳香族炭化水素基および2価の芳香族複素環基が挙げられる。2価の芳香族炭化水素基の具体例および好適態様は、式(M 1 - A)におけるA 1 で説明した2価の芳香族炭化水素基と同様であるので、その説明を省略する。また、2価の芳香族複素環基の具体例および好適態様は、式(M 1 - A)におけるA 1 で説明した2価の芳香族複素環基と同様であるので、その説明を省略する。また、置換基としては、上述した置換基Wが挙げられ、なかでも、フッ素原子、塩素原子、アルキル基、シアノ基、ヒドロキシ基、カルボキシ基、アルコキシ基、ニトロ基、アシルオキシ基、アミノ基、メルカプト基、アルキルチオ基、アルキルスルホニル基、アルキルスルホニルアミノ基、スルホ基、アルキルスルフィニル基またはアルコキシカルボニル基が好ましい。

L 4 としては、単結合が好ましい。

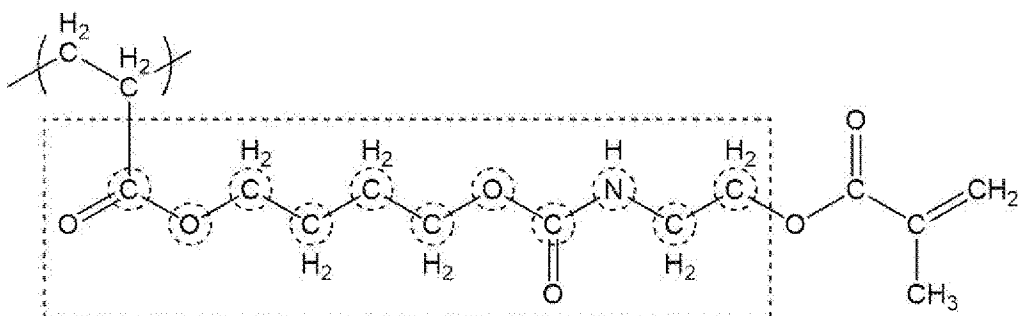
[0097] S P 4 は、主鎖の原子数が10以上のアルキレン基を表し、アルキレン基を構成する1個以上の $-CH_2-$ は全述の「S P - C」によって置き換えられていてもよく、アルキレン基を構成する1個以上の $-CH_2-$ に含まれる水素原子は上述した「S P - H」によって置き換えられていてもよい。

S P 4 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偏光子が得られる点から、15以上が好ましく、19以上がより好ましい。また、S P 2 の主鎖の原子数の上限は、配向度により優れた偏光子が得られる点から、70以下が好ましく、60以下がより好ましく、50以下が特に好ましい。

ここで、S P 4 における「主鎖」とは、L 4 とT 4 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、S P 4 における「主鎖」は、L 4 と

T 4 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。

[0098] [化17]



(4-1)

[0099] 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偏光子が得られる点から、8~80 が好ましく、15~80 が好ましく、25~70 がより好ましく、25~60 が特に好ましい。

[0100] SP4 が表すアルキレン基を構成する 1 個以上の $-CH_2-$ は、密着性および面状均一性により優れた偏光子が得られる点から、上述した「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 $-CH_2-$ が複数ある場合、密着性および面状均一性により優れた偏光子が得られる点から、複数の $-CH_2-$ の一部のみが上述した「SP-C」によって置き換えられていることがより好ましい。

[0101] 「SP-C」のうち、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-N(R^{21})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=S)-$ 、 $-C(R^{22})=C(R^{23})-$ 、アルキニレン基、 $-Si(R^{24})(R^{25})-$ 、 $-N=N-$ 、 $-C(R^{26})=N-N=C(R^{27})-$ 、

—C(R²⁸)=N—および—S(=O)₂—、が好ましく、密着性および面状均一性により優れた偏光子が得られる点から、—O—、—N(R²¹)—、—C(=O)—および—S(=O)₂—からなる群より選択される少なくとも一種の基がさらに好ましく、—O—、—N(R²¹)—および—C(=O)—からなる群より選択される少なくとも1種の基が特に好ましい。

特に、SP4は、アルキレン基を構成する1個以上の—CH₂—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—CH₂—CH₂—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—CH₂—CH₂—CH₂—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。

[0102] SP4が表すアルキレン基を構成する1個以上の—CH₂—に含まれる水素原子は、上述した「SP—H」によって置き換えられていてもよい。この場合、—CH₂—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、—CH₂—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、—CH₂—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、水酸基、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、水酸基、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。

[0103] 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、水酸基、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、または、—L—CLを表す。なお、Lは単結合または連結基を表し、連結基の具体例

は上述したLWおよびSPWと同じである。また、CLは架橋性基を表し、上述した式(LC)中のQ1またはQ2で表される基が挙げられ、上述した式(P1)～(P30)で表される基が好ましく、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。

エポキシ基は、エポキシシクロアルキル基であってもよく、エポキシシクロアルキル基におけるシクロアルキル基部分の炭素数は、3～15が好ましく、5～12がより好ましく、6(すなわち、エポキシシクロアルキル基がエポキシシクロヘキシル基である場合)が特に好ましい。

オキセタニル基の置換基としては、炭素数1～10のアルキル基が挙げられ、炭素1～5のアルキル基が好ましい。オキセタニル基の置換基としてのアルキル基は、直鎖状であっても分岐状であってもよいが、直鎖状であることが好ましい。

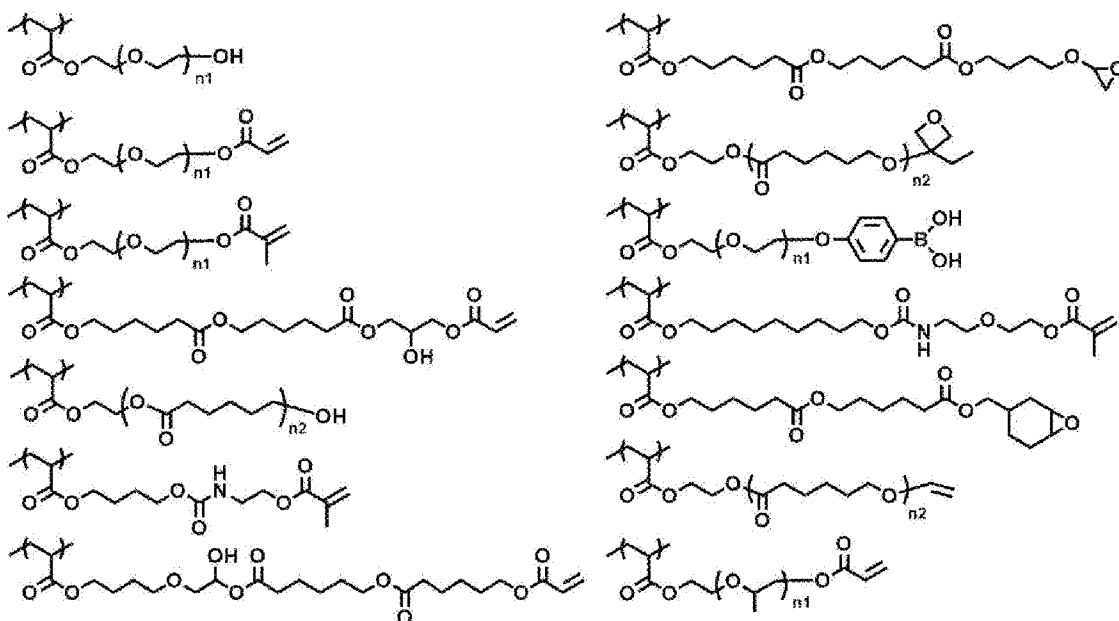
フェニル基の置換基としては、ボロン酸基、スルホン酸基、ビニル基、アミノ基が挙げられ、ボロン酸基が好ましい。

[0104] 繰り返し単位(4)の具体例としては、例えば以下の構造が挙げられる。

なお、下記具体例において、n1は2以上の整数を表し、n2は1以上の整数を表す。

[0105]

[化18]



[0106] 繰り返し単位（４）の含有量は、高分子液晶性化合物が有する全繰り返し単位（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。繰り返し単位（４）の含有量が２質量％以上であれば、密着性により優れた偏光子が得られる。また、繰り返し単位（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偏光子が得られる。

繰り返し単位（４）は、高分子液晶性化合物中において、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（４）が２種以上含まれる場合、上記繰り返し単位（４）の含有量は、繰り返し単位（４）の含有量の合計を意味する。

[0107] 上記側鎖型高分子液晶性化合物は、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り返し単位（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り返し単位（５）を１０質量％以下含むことが好ましい。このように、繰り返し単位（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。

繰り返し単位（５）は、多官能モノマーを重合して、高分子液晶性化合物

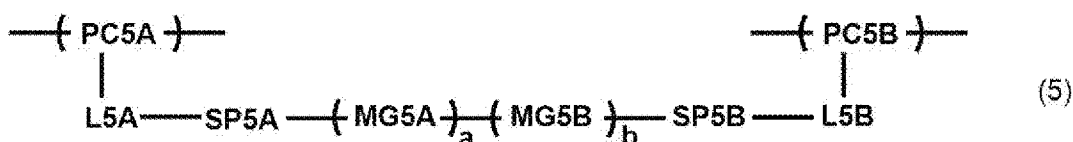
に導入される単位である。そのため、高分子液晶性化合物には、繰り返し単位（５）によって３次元架橋構造を形成した高分子量体が含まれていると考えられる。ここで、繰り返し単位（５）の含有量は少ないため、繰り返し単位（５）を含む高分子量体の含有率はわずかであると考えられる。

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偏光子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。

[0108] 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。

[0109] [化19]



[0110] 上記式（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を表し、aおよびbは0または1の整数を表す。

[0111] 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、偏光子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、偏光子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。

S P 5 AおよびS P 5 B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、偏光子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、上記式(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、S P 5 Aが $*-CH_2-CH_2-O-**$ (*はL 5 Aとの結合位置を表し、**はM G 5 Aとの結合位置を表す。)であり、S P 5 Bが $*-O-CH_2-CH_2-**$ (*はM G 5 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。

[0112] aおよびbはそれぞれ独立に、0または1の整数であり、偏光子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、偏光子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、偏光子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。

[0113] $-(M G 5 A)_a-(M G 5 B)_b-$ で表される部分構造は、偏光子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、偏光子の配向度がより向上する点から、 $-(M G 5 A)_2-(M G 5 B)_2-$ 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個が特に好ましく、4個が最も好ましい。

M G 5 AおよびM G 5 Bが表すメソゲン基はそれぞれ独立に、偏光子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が好ましい。

MG 5 AおよびMG 5 B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、偏光子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。

[0114] MG 5 AおよびMG 5 B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から、上記式（L C）中のメソゲン基MGであることが好ましい。

[0115] 特に、繰り返し単位（5）は、PC 5 AとPC 5 Bが同一の基であり、L 5 AとL 5 Bがいずれも単結合または同一の基であり、SP 5 AとSP 5 Bがいずれも単結合または同一の基であり、MG 5 AとMG 5 Bが同一の基であるのが好ましい。これにより、偏光子の配向度がより向上する。

[0116] 繰り返し単位（5）の含有量は、高分子液晶性化合物が有する全繰り返し単位の含有量（100質量%）に対して、10質量%以下であることが好ましく、0.001～5質量%がより好ましく、0.05～3質量%が更に好ましい。

繰り返し単位（5）は、高分子液晶性化合物中において、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（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。

[0117] 本発明においては、上記高分子液晶性化合物は、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。

高分子液晶性化合物として式（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膜を形成できる。

[0118] [化20]



[0119] 上記式(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P Iはそれぞれ独立に、上記式(1)、(21)、(22)、(3)、(4)、(5)で表される繰り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P Iのうちの少なくとも1つは、上記式(1)で表される繰り返し単位を含むポリマー鎖を表す。

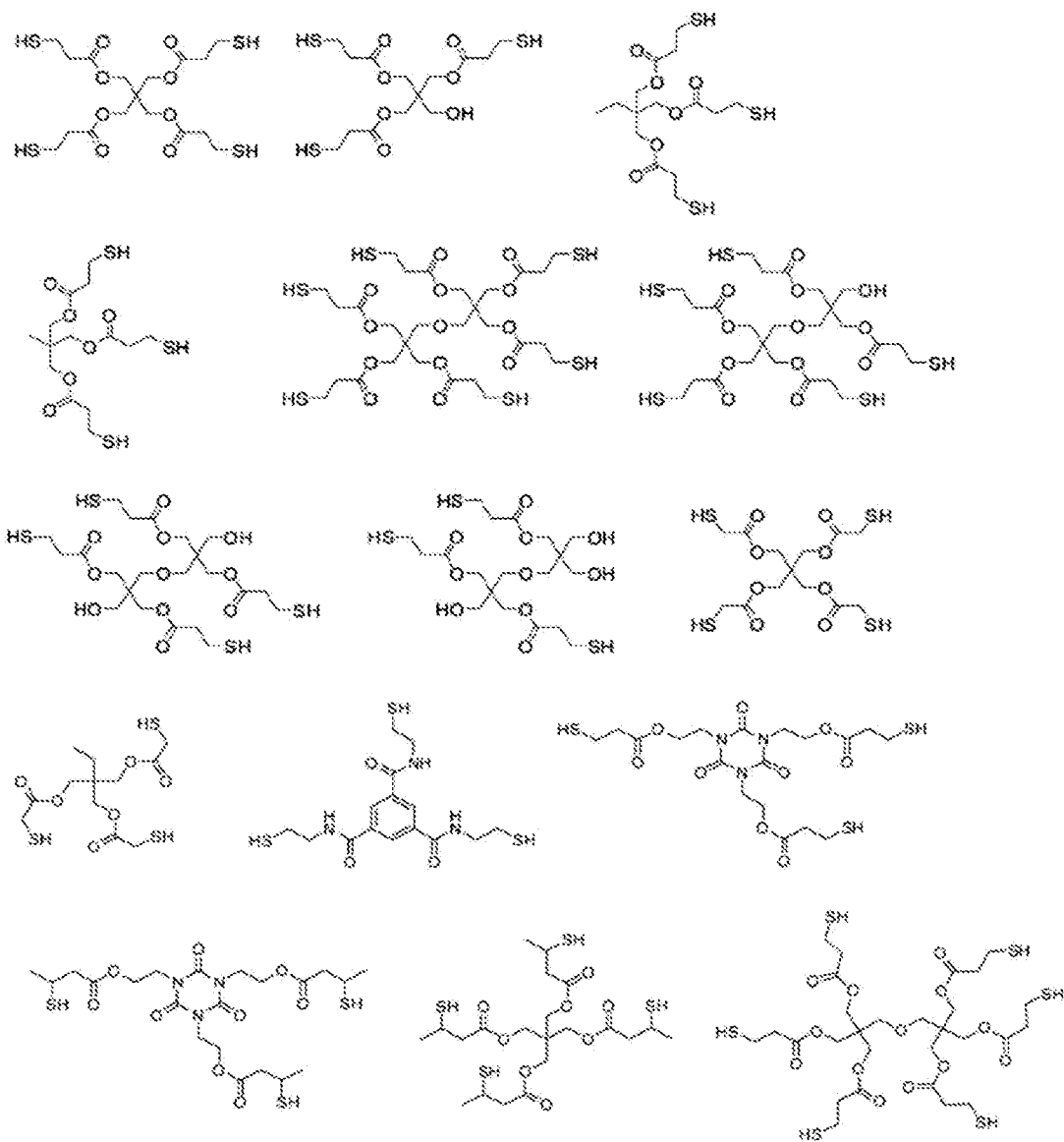
Aは、星型ポリマーの核となる原子団を表す。Aの具体例としては、特開2011-074280号公報の[0052]~[0058]段落、特開2012-189847号公報の[0017]~[0021]段落、特開2013-031986号公報の[0012]~[0024]段落、特開2014-104631号公報の[0118]~[0142]段落等に記載の多官能チオール化合物のチオール基から水素原子を取り除いた構造が挙げられる。この場合、AとP Iは、スルフィド結合によって結合される。

[0120] 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。

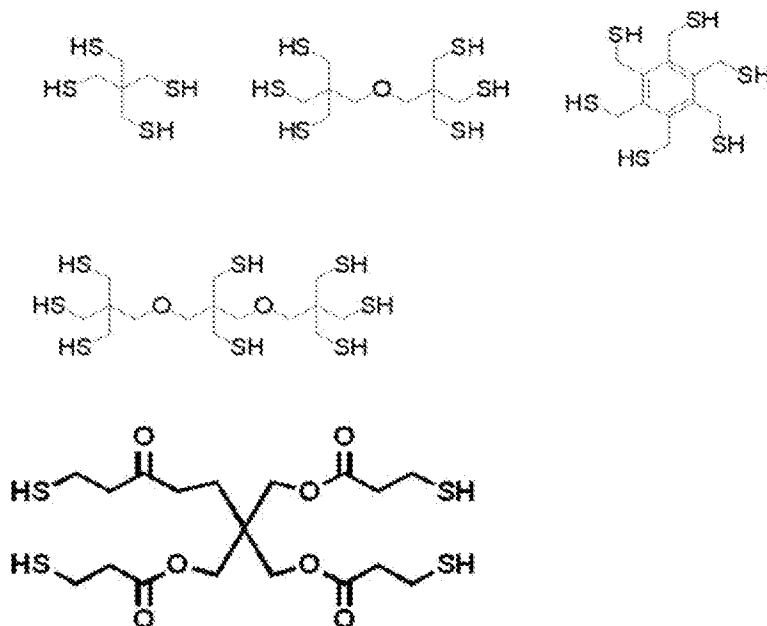
[0121]

[化21]



[0122]

[化22]



[0123] 高分子液晶性化合物は、配向度を向上させる観点から、サーモトロピック性液晶、且つ、結晶性高分子であってもよい。

[0124] (サーモトロピック液晶)

サーモトロピック液晶とは、温度変化によって液晶相への転移を示す液晶である。

ネマチック相を示す温度範囲は、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、50℃～400℃であることがより好ましい。

[0125] (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。

[0126] なお、高分子液晶性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ECLIPSE E600 POL）の二枚の偏光子を互いに直交するように配置し、二枚の偏光子の間にサンプル台をセットする。そして、高分子液晶性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、高分子液晶性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、高分子液晶性化合物を液晶状態にする。高分子液晶性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低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、高分子液晶性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、高分子液晶性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性化合物が液晶相を示す温度まで加熱し、その後、温度を 1 分保持した。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、高分子液晶性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、高分子液晶性化合物は結晶性を有さないと言える。

[0127] 高分子液晶性化合物の液晶性は、ネマチック性およびスメクチック性のいずれを示してもよいが、少なくともネマチック性を示すことが好ましい。

ネマチック相を示す温度範囲は、室温（2 3 °C）～4 5 0 °Cであることが好ましく、取り扱いや製造適性の観点から、5 0 ～4 0 0 °Cであることが好ましい。

[0128] 〔二色性物質〕

本発明の偏光子形成用組成物が含有する二色性物質は、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、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、例えば、特開2013-228706号公報の[0067]～[0071]段落、特開2013-227532号公報の[0008]～[0026]段落、特開2013-209367号公報の[0008]～[0015]段落、特開2013-14883号公報の[0045]～[0058]段落、特開2013-109090号公報の[0012]～[0029]段落、特開2013-101328号公報の[0009]～[0017]段落、特開2013-37353号公報の[0051]～[0065]段落、特開2012-63387号公報の[0049]～[0073]段落、特開平11-305036号公報の[0016]～[0018]段落、特開2001-133630号公報の[0009]～[0011]段落、特開2011-215337号公報の[0030]～[0169]、特開2010-106242号公報の[0021]～[0075]段落、特開2010-215846号公報の[0011]～[0025]段落、特開2011-048311号公報の[0017]～[0069]段落、特開2011-213610号公報の[0013]～[0133]段落、特開2011-237513号公報の[0074]～[0246]段落、特開2016-006502号公報の[0005]～[0051]段落、WO2016/060173号公報の[0005]～[0041]段落、国際公開第2016/136561号公報の[0008]～[0062]段落、国際公開第2017/154835号の[0014]～[0033]段落、国際公開第2017/154695号の[0014]～[0033]段落、国際公開第2017/195833号の[0013]～[0037]段落、国際公開第2018/164252号の[0014]～[0034]段落などに記載されたものが挙げられる。

[0129] 本発明においては、2種以上の二色性物質を併用してもよく、例えば、形成される偏光子を黒色に近づける観点から、波長370～550nmの範囲に極大吸収波長を有する少なくとも1種の二色性物質と、波長500～700nmの範囲に極大吸収波長を有する少なくとも1種の二色性物質とを併用

することが好ましい。

[0130] 本発明においては、二色性物質の含有量は、形成される偏光子の配向度がより高くなり、耐熱性がより向上する理由から、偏光子形成用組成物の固形分の総質量に対して1～80質量%であることが好ましく、2～70質量%であることがより好ましく、3～60質量%であることが更に好ましい。

また、二色性物質の含有量は、形成される偏光子の配向度がより高くなる理由から、上記液晶性化合物100質量部に対して1～400質量部であることが好ましく、2～100質量部であることがより好ましく、4～40質量部であることが更に好ましい。

[0131] [溶媒]

本発明の偏光子形成用組成物は、作業性等の観点から、溶媒を含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、シクロペンタノン、および、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、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、および、シクロペンチルメチルエーテルなど）、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、および、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（クロロホルム）、ジクロロエタン、ジクロロベンゼン、および、クロロトルエンなど）、エステル類（例えば、酢酸メチル、酢酸エチル、および、酢酸ブチル、炭酸ジエチルなど）、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、および、シクロヘキサノールなど）、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、および、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、および、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。

[0132] これらの溶媒のうち、形成される偏光子の配向度がより高くなり、耐熱性がより向上する理由から、有機溶媒を用いることが好ましく、ハロゲン化炭素類またはケトン類を用いることがより好ましい。

[0133] 本発明の偏光子形成用組成物が溶媒を含有する場合、溶媒の含有量は、形成される偏光子の配向度がより高くなり、耐熱性がより向上する理由から、本発明の偏光子形成用組成物の全質量に対して、70～99.5質量%であることが好ましく、80～99質量%であることがより好ましく、85～98質量%であることがさらに好ましい。

[0134] [界面活性剤]

本発明の偏光子形成用組成物は、界面活性剤を含むことが好ましい。界面活性剤を含むことにより、塗布表面の平滑性が向上し、配向度が向上したり、ハジキおよびムラを抑制して、面内の均一性の向上が見込まれる。

界面活性剤としては、液晶性化合物を水平配向させるものが好ましく、特開2011-237513号公報の[0253]～[0293]段落に記載の化合物(水平配向剤)を用いることができる。また、特開2007-272185号公報の[0018]～[0043]等に記載のフッ素(メタ)アクリレート系ポリマーも用いることができる。界面改良剤としては、これら以外の化合物を用いてもよい。

[0135] 本発明の偏光子形成用組成物が界面活性剤を含有する場合、界面活性剤の含有量は、形成される偏光子の配向度がより高くなり、耐熱性がより向上する理由から、本発明の偏光子形成用組成物中の液晶性化合物と二色性物質との合計100質量部に対し、0.001～5質量部が好ましく、0.01～3質量部が好ましい。

[0136] [重合開始剤]

本発明の偏光子形成用組成物は、形成される偏光子の配向度がより高くなり、耐熱性がより向上する理由から、重合開始剤を含有することが好ましい。

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）、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）等が挙げられる。

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819およびイルガキュアOXE-01等が挙げられる。

[0137] 本発明の偏光子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、形成される偏光子の配向度がより高くなり、耐熱性がより向上する理由から、本発明の偏光子形成用組成物中の液晶性化合物と二色性物質との合計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。

[0138] [偏光子]

本発明の偏光子は、上述した本発明の偏光子形成用組成物から形成される偏光子である。

[0139] 〔偏光子の製造方法〕

本発明の偏光子を製造する方法は特に制限されないが、形成される偏光子の配向度がより高くなる理由から、配向膜上に上述した本発明の偏光子形成用組成物を塗布して塗布膜を形成する工程（以下、「塗布膜形成工程」ともいう。）と、上記塗布膜に含まれる液晶性成分を配向させる工程（以下、「配向工程」ともいう。）と、をこの順に備える方法（以下、「本製造方法」ともいう。）が好ましい。

なお、液晶性成分とは、上述した液晶性化合物だけでなく、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。

以下、各工程について説明する。

[0140] <塗布膜形成工程>

塗布膜形成工程は、配向膜上に上述した本発明の偏光子形成用組成物を塗布して塗布膜を形成する工程である。塗布膜中の液晶性化合物は配向膜と（本発明の偏光子形成用組成物が界面改良剤を含有する場合には）界面改良剤との相互作用により水平配向する。

上述した溶媒を含有する本発明の偏光子形成用組成物を用いたり、本発明の偏光子形成用組成物を加熱などによって熔融液などの液状物としたものを用いたりすることにより、配向膜上に本発明の偏光子形成用組成物を塗布することが容易になる。

本発明の偏光子形成用組成物の塗布方法としては、ロールコーティング法、グラビア印刷法、スピンコート法、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スプレー法、および、インクジェット法などの公知の方法が挙げられる。

[0141] （配向膜）

配向膜は、本発明の偏光子形成用組成物に含有される液晶性化合物を水平配向させる膜であれば、どのような膜でもよい。

有機化合物（好ましくはポリマー）の膜表面へのラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュアブロジェット法（LB膜）による有機化合物（例、 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル）の累積のような手段で、設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。なかでも、本発明では、配向膜のプレチルト角の制御し易さの点からはラビング処理により形成する配向膜が好ましく、配向の均一性の点からは光照射により形成する光配向膜も好ましい。

[0142] （１）ラビング処理配向膜

ラビング処理により形成される配向膜に用いられる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することができる。本発明においては、ポリビニルアルコールまたはポリイミド、およびその誘導体が好ましく用いられる。配向膜については国際公開第2001/88574A 1号公報の43頁24行～49頁8行の記載を参照することができる。配向膜の厚さは、0.01～10 μm であることが好ましく、0.01～1 μm であることがさらに好ましい。

[0143] （２）光配向膜

光照射により形成される配向膜に用いられる光配向材料としては、多数の文献などに記載がある。本発明においては、例えば、特開2006-285197号公報、特開2007-76839号公報、特開2007-138138号公報、特開2007-94071号公報、特開2007-121721号公報、特開2007-140465号公報、特開2007-156439号公報、特開2007-133184号公報、特開2009-109831号公報、特許第3883848号、特許第4151746号に記載のアゾ化合物、特開2002-229039号公報に記載の芳香族エステル化合物

、特開2002-265541号公報、特開2002-317013号公報に記載の光配向性単位を有するマレイミドおよび／またはアルケニル置換ナジミド化合物、特許第4205195号、特許第4205198号に記載の光架橋性シラン誘導体、特表2003-520878号公報、特表2004-529220号公報、または、特許第4162850号に記載の光架橋性ポリイミド、ポリアミドもしくはエステルが好ましい例として挙げられる。より好ましくは、アゾ化合物、光架橋性ポリイミド、ポリアミド、または、エステルである。

[0144] 上記材料から形成した光配向膜に、直線偏光または非偏光照射を施し、光配向膜を製造する。

本明細書において、「直線偏光照射」「非偏光照射」とは、光配向材料に光反応を生じせしめるための操作である。用いる光の波長は、用いる光配向材料により異なり、その光反応に必要な波長であれば特に限定されるものではない。光照射に用いる光のピーク波長は、200nm～700nmが好ましく、光のピーク波長が400nm以下の紫外光がより好ましい。

[0145] 光照射に用いる光源は、通常使われる光源、例えばタングステンランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ、水銀ランプ、水銀キセノンランプおよびカーボンアークランプなどのランプ、各種のレーザー〔例、半導体レーザー、ヘリウムネオンレーザー、アルゴンイオンレーザー、ヘリウムカドミウムレーザーおよびYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）レーザー〕、発光ダイオード、ならびに、陰極線管などを挙げることができる。

[0146] 直線偏光を得る手段としては、偏光板（例えば、ヨウ素偏光板、二色性物質偏光板、および、ワイヤーグリッド偏光板）を用いる方法、プリズム系素子（例えば、グラントムソンプリズム）もしくはブリュースター角を利用した反射型偏光子を用いる方法、または、偏光を有するレーザー光源から出射される光を用いる方法が採用できる。また、フィルタまたは波長変換素子などを用いて必要とする波長の光のみを選択的に照射してもよい。

[0147] 照射する光は、直線偏光の場合には、配向膜に対して上面、または裏面から配向膜表面に対して垂直、または斜めから光を照射する方法が採用される。光の入射角度は、光配向材料によって異なるが、 $0 \sim 90^\circ$ （垂直）が好ましく、 $40 \sim 90^\circ$ が好ましい。

非偏光の場合には、配向膜に対して、斜めから非偏光を照射する。その入射角度は、 $10 \sim 80^\circ$ が好ましく、 $20 \sim 60^\circ$ がより好ましく、 $30 \sim 50^\circ$ がさらに好ましい。

照射時間は、1分～60分が好ましく、1分～10分がより好ましい。

[0148] パターン化が必要な場合には、フォトリソを用いた光照射をパターン作製に必要な回数施す方法、または、レーザー光走査によるパターンの書き込みによる方法を採用できる。

[0149] <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、液晶層が得られる。

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、上述した本発明の偏光子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、本発明の偏光子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、偏光子）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。

[0150] 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 $10 \sim 250^\circ\text{C}$ が好ましく、 $25 \sim 190^\circ\text{C}$ がより好ましい。上記転移温度が 10°C 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。

[0151] 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偏光子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。

[0152] 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、偏光子を得ることができる。

なお、本態様では、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、これに限定されず、公知の配向処理によって実施できる。

[0153] <他の工程>

本製造方法は、上記配向工程後に、偏光子を硬化させる工程（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、加熱および／または光照射（露光）によって実施される。このなかでも、硬化工程は光照射によって実施されることが好ましい。

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

また、露光は、窒素雰囲気下で行われてもよい。ラジカル重合によって偏光子の硬化が進行する場合において、酸素による重合の障害が低減されるため、窒素雰囲気下で露光することが好ましい。

[0154] 〔積層体〕

本発明の積層体は、基材と、上記基材上に設けられた配向膜と、上記配向膜上に設けられた上述した本発明の偏光子とを有する。

また、本発明の積層体は、上記本発明の偏光子上に、 $\lambda/4$ 板を有していてもよい。

さらに、本発明の積層体は、上記本発明の偏光子と $\lambda/4$ 板との間に、バリア層を有していてもよい。

以下、本発明の積層体を構成する各層について説明する。

[0155] 〔基材〕

基材としては、適宜選択することができ、例えば、ガラスおよびポリマーフィルムが挙げられる。基材の光透過率は、80%以上であるのが好ましい。

基材としてポリマーフィルムを用いる場合には、光学的等方性のポリマーフィルムを用いるのが好ましい。ポリマーの具体例および好ましい態様は、特開2002-22942号公報の[0013]段落の記載を適用できる。また、従来知られているポリカーボネートやポリスルホンのような複屈折の発現しやすいポリマーであっても国際公開第2000/26705号公報に記載の分子を修飾することで発現性を低下させたものを用いることもできる。

[0156] 〔配向膜〕

配向膜については、上述したとおりであるので、その説明を省略する。

[0157] 〔偏光子〕

本発明の偏光子については、上述したとおりであるので、その説明を省略する。

[0158] 〔 $\lambda/4$ 板〕

「 $\lambda/4$ 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。

例えば、 $\lambda/4$ 板が単層構造である態様としては、具体的には、延伸ポリマーフィルムや、支持体上に $\lambda/4$ 機能を有する光学異方性層を設けた位相差フィルムなどが挙げられ、また、 $\lambda/4$ 板が複層構造である態様としては、具体的には、 $\lambda/4$ 板と $\lambda/2$ 板とを積層してなる広帯域 $\lambda/4$ 板が挙げられる。

$\lambda/4$ 板と本発明の偏光子とは、接して設けられていてもよいし、 $\lambda/4$ 板と本発明の偏光子との間に、他の層が設けられていてもよい。このような層としては、密着性担保のための粘着層または接着層、およびバリア層が挙げられる。

[0159] 〔バリア層〕

本発明の積層体がバリア層を備える場合、バリア層は、本発明の偏光子と $\lambda/4$ 板との間に設けられる。なお、本発明の偏光子と $\lambda/4$ 板との間に、バリア層以外の他の層（例えば、粘着層または接着層）を備える場合には、バリア層は、例えば、本発明の偏光子と他の層との間に設けることができる。

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、特開2005-169994号公報の[0021]～[0031]段落の記載を参照できる。

[0160] 〔用途〕

本発明の積層体は、例えば、偏光素子（偏光板）として使用でき、例えば、直線偏光板または円偏光板として使用できる。

本発明の積層体が上記 $\lambda/4$ 板などの光学異方性層を有さない場合には、積層体は直線偏光板として使用できる。

一方、本発明の積層体が上記 $\lambda/4$ 板を有する場合には、積層体は円偏光板として使用できる。

[0161] [画像表示装置]

本発明の画像表示装置は、上述した本発明の偏光子または上述した本発明の積層体を有する。

本発明の画像表示装置に用いられる表示素子は特に限定されず、例えば、液晶セル、有機エレクトロルミネッセンス（以下、「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表示パネルであるのが好ましく、液晶セルであるのがより好ましい。すなわち、本発明の画像表示装置としては、表示素子として液晶セルを用いた液晶表示装置、表示素子として有機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く、液晶表示装置であるのがより好ましい。

[0162] [液晶表示装置]

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、上述した本発明の偏光子と、液晶セルと、を有する態様が好ましく挙げられる。より好適には、上述した本発明の積層体（ただし、 $\lambda/4$ 板を含まない）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、フロント側の偏光素子として本発明の積層体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積層体を用いるのがより好ましい。

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。

[0163] <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性分子が実質的に水平配向し、更に $60 \sim 120^\circ$ 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性分子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) 棒状液晶性分子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) 視野角拡大のため、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) 棒状液晶性分子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、PVA (Patterned Vertical Alignment) 型、光配向 (Optical Alignment) 型、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。

IPSモードの液晶セルは、棒状液晶性分子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分子が平面的に応答する。IPS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。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。

[0164] 〔有機EL表示装置〕

本発明の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、上述した本発明の偏光子と、 $\lambda/4$ 板と、有機EL表示パネルと、をこの順で有する態様が好適に挙げられる。

より好適には、視認側から、 $\lambda/4$ 板を有する上述した本発明の積層体と、有機EL表示パネルと、をこの順に有する態様である。この場合には、積層体は、視認側から、基材、配向膜、本発明の偏光子、必要に応じて設けられるバリア層、および、 $\lambda/4$ 板の順に配置されている。

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。

実施例

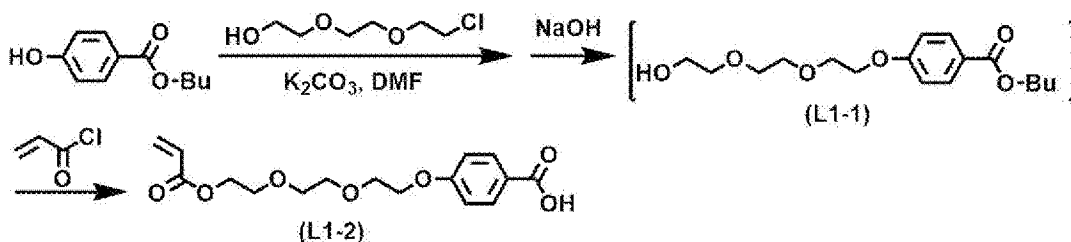
[0165] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容および処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0166] 〔合成例1〕

高分子液晶性化合物L1は、以下の手順により合成した。

[0167] <化合物（L1-2）の合成>

[化23]



[0168] 上記スキームに示す通り、ブチルパラベン（201g）のN，N－ジメチルホルムアミド（DMF）溶液（300mL）に2－クロロエトキシエトキシエタノール（244g）、および、炭酸カリウム（200g）を添加した。95℃で9時間攪拌した後、トルエン（262mL）と水（660mL）を添加して、濃塩酸（147g）を滴下した。10分攪拌した後に、静置し、分液操作により反応液を洗浄した。得られた有機層に、28質量％ナトリウムメトキシドメタノール溶液（500g）と水（402mL）を加え、50℃で2時間攪拌した。その後、濃縮により有機溶媒を留去し、水（402mL）を加え、重量が1.13kgになるまで50℃で再び濃縮を行った。得られた溶液に水（478mL）を添加し、濃塩酸（278g）を滴下した。そこに、酢酸エチル（1.45kg）を加え、30℃で10分攪拌し、分液操作により水層を除去した。次に、20質量％食塩水溶液（960mL）を加え、30℃で10分攪拌し、分液操作により水層を除去した。得られた有機層にN－メチルピロリドン（824g）を添加し、70℃で4時間濃縮操作を行い、上記式（L1－1）で表される化合物（L1－1）を含有するN－メチルピロリドン溶液を1.13kg得た。構造式中、Buはブチル基を表す。

得られた（L1－1）を含有するN－メチルピロリドン溶液のうち、1085gを用いて次工程を実施した。

得られた（L1－1）を含有するN－メチルピロリドン（NMP）溶液（1085g）に、N，N－ジメチルアニリン（189g）と2，2，6，6－テトラメチルピペラジン（1.5g）を加え、内温を冷却した後に、内温が10℃を超えないように、アクリル酸クロリド（122g）を滴下した。

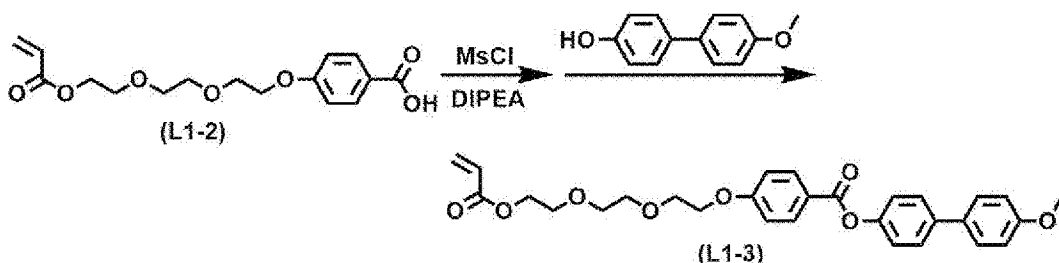
内温 10℃にて2時間攪拌した後に、メタノール（81 g）を滴下し、30分攪拌した。そこに酢酸エチル（1.66 kg）と、10質量%食塩水（700 mL）と1 N塩酸水（840 mL）を加え、分液操作により水層を除去した。次に、10質量%食塩水溶液（800 mL）を加え、30℃で10分攪拌し、分液操作により水層を除去した。次に、20質量%食塩水溶液（800 mL）を加え、30℃で10分攪拌し、分液操作により水層を除去した。得られた有機層にヘキサン／イソプロピルアルコール（1780 mL／900 mL）の混合溶媒を添加し、5℃まで冷却して30分攪拌した後に、ろ過を行うことで、白色固体として、上記式（L1-2）で表される化合物（L1-2）を209 g（3工程収率65%）得た。

得られた化合物（L1-2）の¹H-NMR（Nuclear Magnetic Resonance）を以下に示す。

¹H-NMR（溶媒：CDCl₃）δ（ppm）：3.67-3.78（m, 6H）, 3.87-3.92（m, 2H）, 4.18-4.23（m, 2H）, 4.31-4.35（m, 2H）, 5.80-5.85（m, 1H）, 6.11-6.19（m, 1H）, 6.40-6.46（m, 1H）, 6.93-6.98（m, 2H）, 8.02-8.07（m, 2H）

[0169] <化合物（L1-3）の合成>

[化24]



[0170] 上記スキームに示す通り、メタンサルホニルクロリド（MsCl）（73.4 mmol, 5.7 mL）のテトラヒドロフラン（THF）溶液（70 mL）にジブチルヒドロキシトルエン（BHT）（200 mg）を加え、内温を-5℃まで冷却した。そこに、化合物（L1-2）（66.7 mmol, 21.6 g）とジイソプロピルエチルアミン（DIPEA）（75.6 mmol, 15.5 mL）を加え、室温で2時間攪拌した。その後、メタノール（81 g）を滴下し、30分攪拌した。そこに酢酸エチル（1.66 kg）と、10質量%食塩水（700 mL）と1 N塩酸水（840 mL）を加え、分液操作により水層を除去した。次に、10質量%食塩水溶液（800 mL）を加え、30℃で10分攪拌し、分液操作により水層を除去した。次に、20質量%食塩水溶液（800 mL）を加え、30℃で10分攪拌し、分液操作により水層を除去した。得られた有機層にヘキサン／イソプロピルアルコール（1780 mL／900 mL）の混合溶媒を添加し、5℃まで冷却して30分攪拌した後に、ろ過を行うことで、白色固体として、上記式（L1-3）で表される化合物（L1-3）を209 g（3工程収率65%）得た。

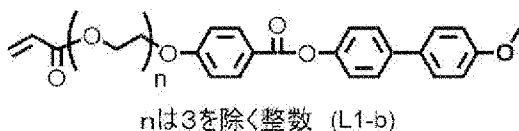
o l, 13.0 mL) の THF 溶液を内温が 0℃ 以上に上昇しないように滴下した。−5℃ で 30 分攪拌した後、N, N-ジメチル-4-アミノピリジン (DMAP) (200 mg) を加え、ジイソプロピルエチルアミン (75.6 mmol, 13.0 mL) と、4-ヒドロキシ-4'-メトキシビフェニル (60.6 mmol, 12.1 g) のテトラヒドロフラン (THF) およびジメチルアセトアミド (DMAc) 溶液を内温が 0℃ 以上に上昇しないように滴下した。その後、室温で 4 時間攪拌した。メタノール (5 mL) を加えて反応を停止した後に、水と酢酸エチルを加えた。酢酸エチルで抽出した有機層を、ロータリーエバポレーターで溶媒を除去し、酢酸エチルおよびヘキサンを用いたカラムクロマトグラフィーによる精製を行い、白色固体として、上記式 (L1-3) で表される化合物 (L1-3) 18.7 g (収率 61%) を得た。

得られた化合物 (L1-3) の $^1\text{H-NMR}$ を以下に示す。

$^1\text{H-NMR}$ (溶媒: CDCl_3) δ (ppm): 3.65–3.82 (m, 6H), 3.85 (s, 3H), 3.85–3.95 (m, 2H), 4.18–4.28 (m, 2H), 4.28–4.40 (m, 2H), 5.82 (dd, 1H), 6.15 (dd, 1H), 6.43 (dd, 1H), 6.90–7.05 (m, 4H), 7.20–7.30 (m, 2H), 7.45–7.65 (m, 4H), 8.10–8.20 (m, 2H)

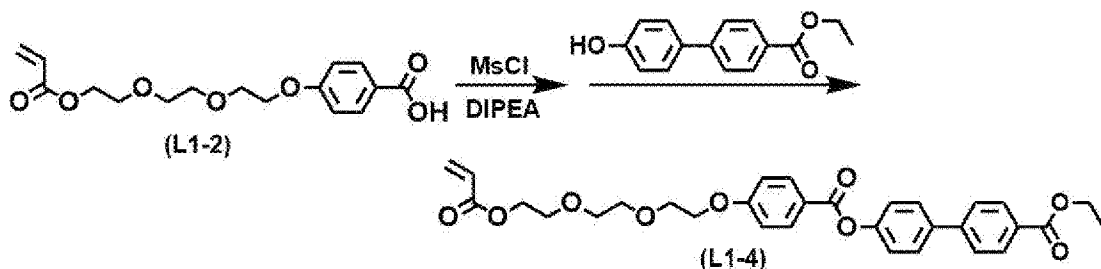
なお、不純物としては、下記化合物 (L1-b) が含まれる。

[0171] [化25]



[0172] <化合物 (L1-4) の合成>

[化26]



[0173] 上記スキームで用いる、4-(4-ヒドロキシフェニル)安息香酸エチルは、*Macromolecules*, 2002, 35, 1663-1671に記載の方法で合成した。

[0174] 上記スキームに示す通り、メタンスルホニルクロリド (MsCl) (54.8 mmol, 6.27 g) の酢酸エチル溶液 (44 mL) に 2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン1-オキシル (68 mg) を加え、内温を -5°C まで冷却した。そこに、化合物 (P1-1) (52.6 mmol, 17.1 g) とジイソプロピルエチルアミン (DIPEA) (57.0 mmol, 7.36 g) のTHF溶液を内温が 0°C 以上に上昇しないように滴下した。 -5°C で30分撹拌した後、4-(4-ヒドロキシフェニル)安息香酸エチル (43.8 mmol, 10.6 g) のDMAc溶液、N-メチルイミダゾール (NMI) (1.8 g) を加え、ジイソプロピルエチルアミン (75.6 mmol, 13.0 mL) を内温が 0°C 以上に上昇しないように滴下した。その後、室温で4時間撹拌した。水と酢酸エチルを加えて反応を停止した。分液を行い、酢酸エチルで抽出した有機層を、ロータリーエバポレーターで溶媒を除去し、酢酸エチルおよびヘキサンを用いたカラムクロマトグラフィーによる精製を行い、白色固体として、上記式 (L1-4) で表される化合物 (L1-4) 20.6 g (収率86%) を得た。

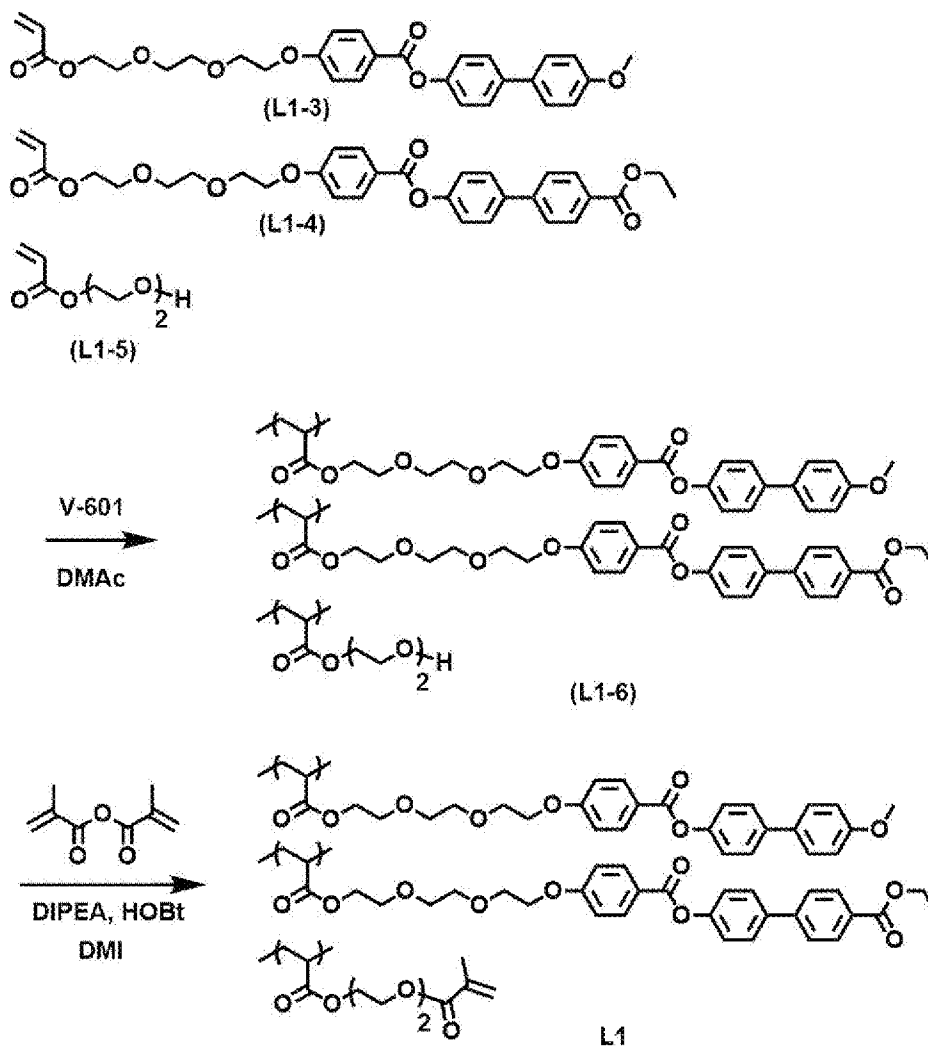
得られた化合物 (L1-4) の $^1\text{H-NMR}$ を以下に示す。

$^1\text{H-NMR}$ (溶媒: CDCl_3) δ (ppm) : 1.41 (t, 3H), 3.68-3.80 (m, 6H), 3.88-3.95 (m, 2H), 4.20-4.27 (m, 2H), 4.31-4.38 (m, 2H), 4.41 (q, 2H), 5.83 (dd, 1H), 6.16 (dd, 1H), 6.4

3 (dd, 1H), 6.97–7.05 (m, 2H), 7.28–7.35 (m, 2H), 7.64–7.72 (m, 4H), 8.08–8.20 (m, 4H)

[0175] <高分子液晶性化合物L1の合成>

[化27]



[0176] DMAc 溶液 (10 mL) を、窒素気流下、内温が 80℃ まで加熱した。そこに、化合物 L1-3 (8.0 g)、化合物 L1-4 (1.6 g)、化合物 L1-5 (0.6 g)、2, 2'-アゾビス (2-メチルプロピオン酸) ジメチル (0.12 g) (商品名「V-601」、和光純薬社製)、DMAc (25 mL) の混合溶液を 2 時間かけて滴下し、80℃ で重合反応させた。滴下終了後、2, 2'-アゾビス (2-メチルプロピオン酸) ジメチル (

0.10 g) のDMAc 溶液 (1 mL) を添加し、90℃で1時間攪拌した。その後、¹H-NMR スペクトル測定にて重合性基の消失を確認し、室温まで冷却した。反応溶液を、メタノール/水 (体積比率 50/50) 中に加え、析出した固体をろ過し、残渣をメタノール/水 (体積比率 50/50) で洗浄することで、白色固体として、上記式 (L1-6) で表される高分子液晶性化合物 (L1-6) を 9.8 g 得た。

次いで、得られた高分子液晶性化合物 (L1-6) を 1.77 g、2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン1-オキシル 22.7 mg (0.15 mmol) と 1, 3-ジメチルイミダゾリジノン 5.34 g を 100 mL フラスコへと入れ、攪拌しながら 40℃ に加熱した。その中に 1-ヒドロキシベンゾトリアゾール 64.7 mg (0.48 mmol) と N-エチルジイソプロピルアミン 0.31 g (2.41 mmol) を添加し、完溶を確認した後に、メタクリル酸無水物 0.36 g (2.36 mmol) を添加し、1, 3-ジメチルイミダゾリジノン (DMI) 0.27 g で洗いこみを行った。滴下後 40℃ で 6 時間攪拌後、NMR で反応が終了しているのを確認した。ヘキサン 20 mL とアセトン 20 mL の混合溶媒に、攪拌しながら反応液を滴下した。室温で 60 分攪拌した後に、ろ過を行った。得られた粗体とアセトン 100 mL へ加え、5℃ で 30 分攪拌し、ろ過を行った。

再び、得られた粗体とアセトン 100 mL へ加え、5℃ で 30 分攪拌し、ろ過を行うことで、上記式 L1 で表される高分子液晶性化合物 L1 を 1.62 g (91.5%) 得た。

得られた高分子液晶性化合物 L1 (2.0 g) をゲル浸透クロマトグラフ (GPC) で分析したところ、重量平均分子量 (Mw) は 14000 (ポリスチレン換算)、数平均分子量 (Mn) のうち 1000 以下成分の含有量は 3.4 質量% であった。

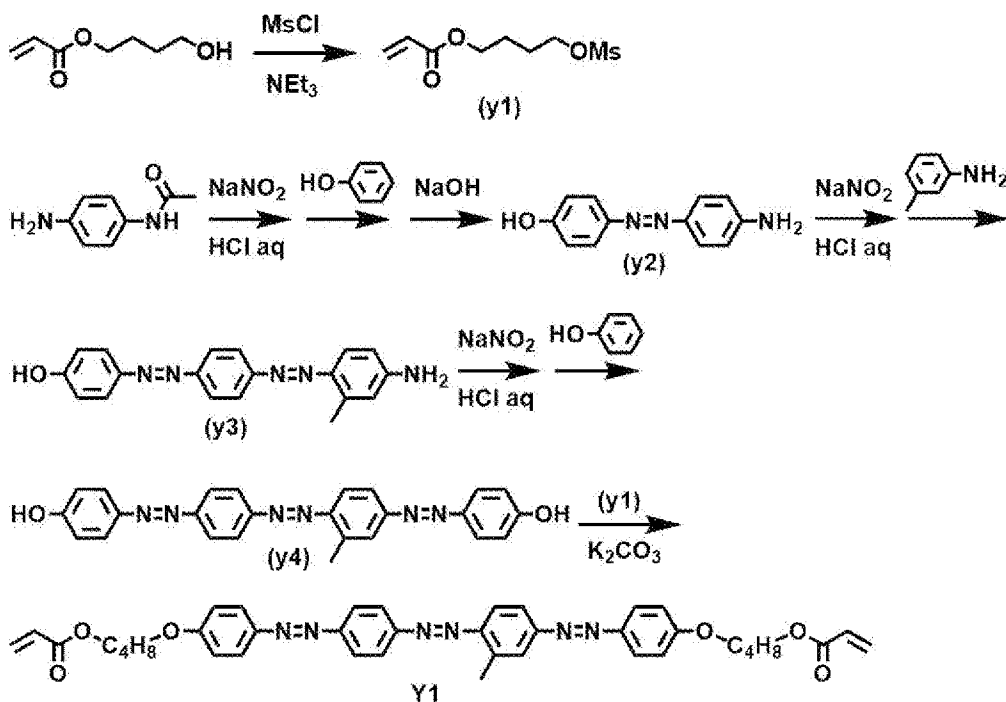
また、得られた高分子液晶性化合物 L1 を分取用 GPC (LC-9130 GNEXT、日本分析工業社製) を用いて分取し、L1-H (高分子量側) と L1-L (低分子量側) に分取した。

これらをゲル浸透クロマトグラフ（GPC）で分析したところ、L1-Hの重量平均分子量（Mw）は14600であり、数平均分子量（Mn）のうち1000以下成分の含有量は0.09質量%であった。また、L1-Lの重量平均分子量（Mw）は9000であり、数平均分子量（Mn）のうち1000以下成分の含有量は6.3質量%であった。

[0177] [合成例2]

二色性物質Y1は、次のようにして合成した。

[化28]



[0178] 上記スキームに示す通り、4-ヒドロキシブチルアクリレート（20g）およびメシルクロライド（16.8g、 MsCl ）を酢酸エチル（90mL）に溶解させた後、氷浴で冷却しながらトリエチルアミン（16.4g、 NEt_3 ）を滴下した。その後、室温で2時間攪拌した後、1Nの HCl を加え分液した。得られた有機層を減圧留去し、上記式（y1）で表される化合物（y1）（30g）を得た。

次いで、文献（Chem. Eur. J. 2004. 10. 2011）にしたがって、上記式（y2）で表される化合物（y2）（10g）を合成した。

。

化合物 (y 2) (10 g) を水 (300 mL) および塩酸 (17 mL) に溶解させて、氷浴で冷却し、亜硝酸ナトリウム (3.3 g) を添加して30分攪拌した。さらにアミド硫酸 (0.5 g) を添加後、m-トルイジン (5.1 g) を加え室温で1時間攪拌した。攪拌後、塩酸で中和し得られた固体を吸引ろ過で回収し、化合物 (y 3) (3.2 g) を得た。

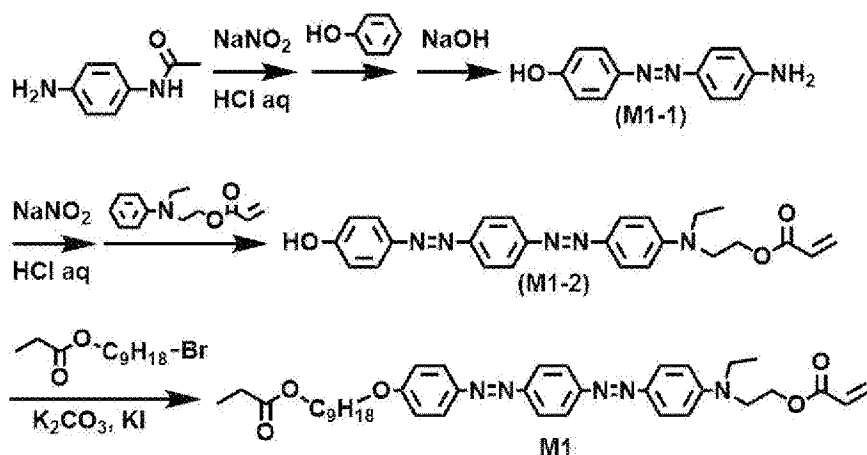
化合物 (y 3) (1 g) を、テトラヒドロフラン (30 mL、THF)、水 (10 mL)、および、塩酸 (1.6 mL) からなるTHF溶液に溶解させ、氷浴で冷却し、亜硝酸ナトリウム (0.3 g) を添加し30分間攪拌した後、さらにアミド硫酸 (0.5 g) を添加した。別途、フェノール (0.4 g) を炭酸カリウム (2.76 g) および水 (50 mL) に溶解させて、氷浴で冷却した後、上記のTHF溶液を滴下し室温で1時間攪拌した。攪拌後、水 (200 mL) を添加し、得られた化合物 (y 4) (1.7 g) を吸引ろ過した。

化合物 (y 4) (0.6 g)、化合物 (y 1) (0.8 g) および炭酸カリウム (0.95 g) をDMAc (30 mL、ジメチルアセトアミド) に溶解させ、90℃で3.5時間攪拌した。攪拌後、水 (300 mL) を添加し、得られた固体を吸引ろ過し、二色性物質 Y 1 (0.3 g) を得た。

[0179] [合成例 3]

二色性物質 M 1 は、次のようにして合成した。

[0180] [化29]



[0181] 上記スキームに示す通り、p-アセチルアミノアニリン 27 g に水 100

m l を加えて 0℃ に冷却して攪拌した。この溶液に濃塩酸 66 m l を滴下した。次いで亜硝酸ナトリウム（和光純薬社製）12.5 g を水 30 m l に溶解した水溶液を滴下した。内温を 0℃ ～ 5℃ に保った。滴下終了後、0℃ 以下で 1 時間攪拌しジアゾニウム塩溶液を調製した。

フェノール 17.5 g にメタノール 20 m l を加えて攪拌して溶解させた。この溶液に NaOH 28.8 g を水 150 m l に溶解した水溶液を加えて、0℃ に冷却して攪拌した。この溶液に上記の方法で調整したジアゾニウム塩溶液を 0℃ ～ 5℃ で滴下した。滴下終了後、5℃ で 1 時間攪拌し、次いで室温で 1 時間攪拌して反応を完結させた。次に、NaOH 36.0 g を水 150 m l に溶解した水溶液を加えて、3 時間加熱還流した。反応終了後、室温に冷却してから、塩酸水溶液を添加して pH = 7.0 に調整して、析出した結晶を濾過して、上記式 (M1-1) で表される化合物 (M1-1) を 40.2 g（収率：87.2%、褐色結晶）得た。

[0182] N-エチル-N-(2-アクリロイルオキシエチル)アニリンは、N-エチルアニリンを原料にして、米国特許第 7601849 号および公知の方法により合成した。

化合物 (M1-1) の 5.0 g に酢酸 100 m l、水 10 m l およびメタノール 20 m l を加えて 0℃ に冷却して攪拌した。この溶液に濃塩酸 7 m l を滴下した。次いで亜硝酸ナトリウム 1.8 g を水 5 m l に溶解した水溶液を滴下した。内温を 0 ～ 5℃ に保った。滴下終了後、0℃ 以下で 1 時間攪拌しジアゾニウム塩溶液を調整した。

上記で合成した N-エチル-N-(2-アクリロイルオキシエチル)アニリン 8.4 g に酢酸ナトリウム 7.7 g、メタノール 100 m l、水 100 m l を加えて攪拌して溶解させ、0℃ に冷却して攪拌した。この溶液に上記の方法で調整したジアゾニウム塩溶液を 0 ～ 5℃ で滴下した。滴下終了後、5℃ で 1 時間攪拌し、次いで室温で 1 時間攪拌して反応を完結させた。析出した結晶をろ別し、上記式 (M1-2) で表される化合物 (M1-2) を 6.2 g（収率：86.8%、褐色結晶）を得た。

[0183] 1-ブロモノナノール50.0gを酢酸エチル500mlに溶解させた後、トリエチルアミン26.5gを滴下し、5℃で攪拌した。プロピオニルクロリド22.8gを滴下したのち、室温で1時間攪拌し、反応を完結させた。反応終了後、水175mlを加え分液した後、有機層に硫酸マグネシウム10gを加え、脱水した。得られた有機層をロータリーエバポレーターを用いて濃縮し、プロピオン酸-9-ブロモノニル（52g、無色透明液体）を得た。

[0184] 化合物（M1-2）（7.2g）、炭酸カリウム（7.7g、0.014mmol）、沃化カリウム（0.15g、0.002mmol）にジメチルアセトアミド72mlを加えて80℃に加熱攪拌した。この溶液に上記で合成したプロピオン酸-9-ブロモノニル8.4gを滴下した。滴下終了後、80℃に加熱して4時間攪拌して反応を完結させた。反応終了後、反応液を水中に注ぎ、析出した結晶を濾過して水洗した。この結晶をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶離液：クロロホルム、次いでクロロホルム／酢酸エチル＝50／1の順序で使用）で分離精製した。残留物にメタノールを添加して析出した結晶を濾過して、メタノールで洗浄し乾燥した。このようにして、二色性物質M1（橙色結晶）を5.5g得た。

得られた二色性物質M1の¹H-NMRを以下に示す。

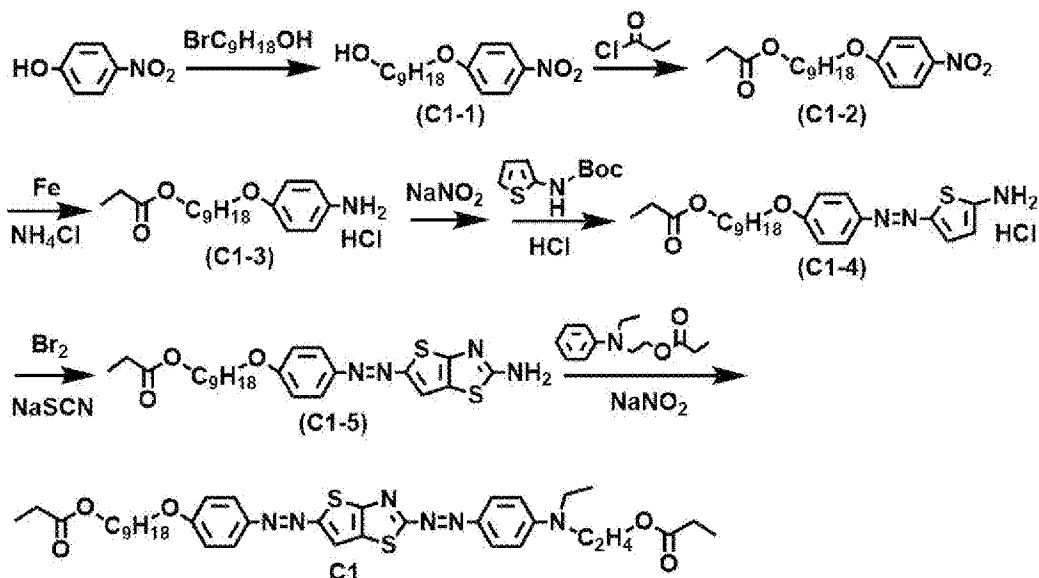
¹H-NMR（溶媒：CDCl₃）δ（ppm）：1.13（t、3H）、1.25（t、3H）、1.29（b r - s、8H）、1.49（m、2H）、1.64（m、2H）、1.82（m、2H）、2.33（q、2H）、2.53（m、2H）、2.73（t、2H）、4.03（q、4H）、4.38（t、2H）、5.86（d、1H）、6.12（dd、1H）、6.43（d、1H）、6.83（d、2H）、7.00（d、2H）、7.94（m、8H）

[0185] [合成例4]

二色性物質C1は、次のようにして合成した。

[0186]

[化30]



[0187] 上記スキームに示す通り、4-ニトロフェノール 12.6 g、9-ブロモノナノール 20.0 g、炭酸カリウム 13.8 g を N,N -ジメチルアセトアミド (DMAc) 30 ml に溶解させ、外設 105℃ で 2 時間攪拌した。室温まで降温し、酢酸エチル・10% 塩化アンモニウム水溶液で分液洗浄した。有機層を硫酸マグネシウムで乾燥後、ロータリーエバポレーターを用いて濃縮し、上記式 (C1-1) で表される褐色液体 (C1-1) を得た。

[0188] 次いで、得られた褐色液体 (C1-1) に DMAc を 25 ml 添加し、氷浴下で攪拌した。反応系の温度を 15℃ 以下に維持してプロピオン酸クロライド 9.5 g を滴下し、適下後に室温で 1 時間攪拌した。酢酸エチル・10% 塩化アンモニウム水溶液を添加して分液洗浄した。硫酸マグネシウムで乾燥後、ロータリーエバポレーターを用いて濃縮し、上記式 (C1-2) で表される褐色固体 (C1-2) を得た。

[0189] Fe 粉末 15.2 g、塩化アンモニウム 7.2 g、2-プロパノール 20 ml、および、水 10 ml を混ぜ、外設 105℃ で還流させた。この還流させた系内へ、酢酸エチル 30 ml に加熱溶解させた褐色固体 (C1-2) を滴下した。滴下終了後、還流下、30 分反応させた。室温まで降温後、セライトろ過により鉄粉を除去し、ろ液を酢酸エチル／水で分液し、有機層を水で 3 回洗浄した。

有機層をロータリーエバポレーターを用いて濃縮し、THF（テトラヒドロフラン）15 ml、酢酸エチル15 mlを添加した。本溶液に、水ml 240と濃塩酸20 mlの混合液を滴下し、上記式（C1-3）で表される化合物（C1-3）を15.3 gで得た。

得られた化合物（C1-3）の¹H-NMRを以下に示す。

¹H-NMR（溶媒：CDCl₃）δ（ppm）：1.03（t、3H）、1.25-1.48（m、11H）、1.58（m、2H）、1.71（m、2H）、2.30（m、2H）、3.97（m、4H）、7.01（d、2H）、7.29（d、2H）、10.04（b r - s、3H）

[0190] 2-アミノチオフエン塩酸塩は文献記載（Journal of Medicinal Chemistry、2005年、第48巻、5794ページ）の方法に従い、2-ニトロチオフエンより合成した。

上記で得られた化合物（C1-3）6.2 gを12 mol/L塩酸15 ml、水30 mlおよびTHF30 mlの混合液に添加し、内温5℃以下となるよう冷却し、亜硝酸ナトリウム1.4 gを水9 mlに溶解させ滴下した。内温5℃以下で1時間攪拌し、ジアゾニウム溶液を調製した。

次に、2-アミノチオフエン塩酸塩2.4 gを水12 ml、塩酸6 ml中に溶解させ、上記で調製したジアゾニウム溶液を、内温0℃にて滴下した。反応液を室温にまで上昇させて、2時間攪拌した。析出した固体をろ別、乾燥させて、上記式（C1-4）で表される赤橙色固体（C1-4）を6.3 g得た。なお、式中、「Boc」は、tert-ブトキシカルボニル基を意味する。

得られた赤橙色固体（C1-4）の¹H-NMRを以下に示す。

¹H-NMR（溶媒：CDCl₃）δ（ppm）：1.01（t、3H）、1.29-1.40（m、11H）、1.55（m、2H）、1.69（m、2H）、2.29（m、2H）、3.17（s、2H）、3.97（m、4H）、6.88（b r - s、1H）、6.97（d、2H）、7.39（d、2H）、7.85（m、1H）

[0191] 上記で得られた赤橙色固体 (C 1 - 4) 5. 6 g を酢酸 1 0 0 m l に懸濁溶解させ、室温下でチオシアン酸ナトリウム 1. 5 g を加えた。水冷し内温を 2 0 °C 以下に維持しながら臭素 2. 0 g を滴下した。

室温で 2 時間攪拌後、水を 1 0 0 m l 加え、得られた固体をろ別、乾燥させて、上記式 (C 1 - 5) で表される黒色固体 (C 1 - 5) を 5. 3 g 得た。

得られた黒色固体 (C 1 - 5) の $^1\text{H-NMR}$ を以下に示す。

$^1\text{H-NMR}$ (溶媒: CDCl_3) δ (ppm) : 1. 14 (t、3 H)、1. 30 - 1. 50 (m、11 H)、1. 60 (m、6 H)、1. 81 (m、2 H)、2. 32 (q、2 H)、4. 04 (m)、4 H)、5. 31 (br、2 H)、6. 95 (d、2 H)、7. 66 (s、1 H)、7. 78 (d、2 H)

[0192] 上記で得られた黒色固体 (C 1 - 5) 4. 7 g を塩酸 6 m l と酢酸 6 m l に添加し、氷冷下、亜硝酸ナトリウム 0. 72 g の水溶液 5 m l を 0 °C 以下で滴下し、1 時間攪拌後に 0. 52 mg のアミド硫酸を添加しジアゾニウム溶液を得た。

N - エチル - N - (2 - アクリロイルオキシエチル) アニリン 2. 2 g の 1 0 m l メタノール溶液を 0 °C 以下に維持しながら、ジアゾニウム溶液を滴下した。室温まで昇温させ、1 時間攪拌後、水を 3 0 m l 添加し得られた固体をろ別した。カラムにより精製し、二色性物質 C 1 (黒緑色固体) を 0. 6 g 得た。なお、N - エチル - N - (2 - プロピオンオキシ) エチルアニリンは、N - エチルアニリンを原料にして、米国特許第 7 6 0 1 8 4 9 号および公知の方法により合成した。

得られた二色性物質 C 1 の $^1\text{H-NMR}$ を以下に示す。

$^1\text{H-NMR}$ (溶媒: CDCl_3) δ (ppm) : 1. 13 (m、6 H)、1. 25 - 1. 52 (m、15 H)、1. 82 (m、2 H)、2. 35 (m、4 H)、3. 54 (m、2 H)、3. 72 (m、2 H)、4. 08 (m、4 H)、4. 31 (m、2 H)、6. 81 (d、2 H)、7. 00 (d、2

H)、7.86 (m、3 H) 7.94 (d、2 H)

[0193] [実施例 1 - 1]

<配向膜の作製>

ケン化処理を施した厚み40 μmのTAC基材 (TG40、富士フィルム社製) 上に、下記の組成の配向膜塗布液1を#17のワイヤーバーで塗布した。

その後、110℃の温風で2分間乾燥することにより、TAC基材上にポリビニルアルコール (PVA) 配向膜を得た。

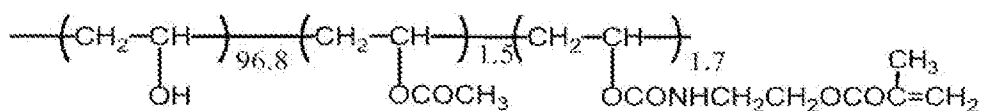
なお、変性ポリビニルアルコールは、固形分濃度が4 wt %となるように配向膜塗布液中加入した。

配向膜塗布液の組成

・ 変性ビニルアルコール (下記PVA-1)	4.00質量部
・ 水	74.08質量部
・ メタノール	21.86質量部
・ 光重合開始剤 (IRGACURE 2959、BASF社製)	0.06質量部

[0194] 変性ポリビニルアルコール

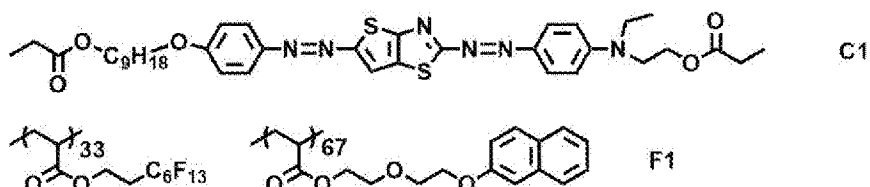
[化31]



[0195] <偏光子の作製>

得られた配向膜にラビング処理 (ローラーの回転数: 1000回転/スパーサー厚1.8 mm、ステージ速度1.8 m/分) を1回施し、下記の偏光子形成用組成物1Aを#7のワイヤーバーで塗布し、塗布膜を形成した。

次いで、塗布膜を140℃で40秒間加熱し、塗布膜1を室温 (23℃)



[0197] [実施例 1 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 1 B を作製した。

[0198] [比較例 1 - 1]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 1 C を作製した。

[0199] [比較例 1 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 1 D を作製した。

[0200] [実施例 2 - 1 ~ 2 - 2 および比較例 2 - 1 ~ 2 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 2 A ~ 2 D を作製した。

[0201] [実施例 3 - 1 ~ 3 - 2 および比較例 3 - 1 ~ 3 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 3 A ~ 3 D を作製した。

[0202] [実施例 4 - 1 ~ 4 - 2 および比較例 4 - 1 ~ 4 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 4 A ~ 4 D を作製した。

[0203] [実施例 5 - 1 ~ 5 - 2 および比較例 5 - 1 ~ 5 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 5 A ~ 5 D を作製した。

[0204] [実施例 6 - 1 ~ 6 - 2 および比較例 6 - 1 ~ 6 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 6 A ~ 6 D を作製した。

[0205] [実施例 7 - 1 ~ 7 - 2 および比較例 7 - 1 ~ 7 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 7 A ~ 7 D を作製した。

[0206] [実施例 8 - 1 ~ 8 - 2 および比較例 8 - 1 ~ 8 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 8 A ~ 8 D を作製した。

[0207] [実施例 9 - 1 ~ 9 - 2 および比較例 9 - 1 ~ 3 - 2]

偏光子形成用組成物 1 A の組成を下記表 1 に示す組成に変更した以外は、実施例 1 - 1 と同様にして偏光子 9 A ~ 9 D を作製した。

[0208] [数平均分子量 (M_n) 1000 以下の成分の含有量]

実施例および比較例で用いた高分子液晶性化合物について、分取用 GPC で分取した高分子量側と低分子量側とを下記表 1 に記載された質量部と同じ比率となるように混合し、500 mg の混合物を得た。

得られた混合物をテトラヒドロフラン 500 mL に溶解し、サンプルとした。

得られたサンプルをゲル浸透クロマトグラフ (GPC) 法により下記条件により測定し、数平均分子量の分子量分布曲線から、数平均分子量 1000 以下の積分値を算出し、数平均分子量 1000 以下の成分の含有量とした。結果を下記表 1 に示す。

- ・溶媒 (溶離液) : テトラヒドロフラン
- ・装置名 : TOSOH HLC-8220GPC
- ・カラム : TOSOH TSKgel Super HZM-H、HZ4000、HZ2000 を接続して使用
- ・カラム温度 : 25℃
- ・試料濃度 : 0.1 質量%
- ・流速 : 0.35 mL/min
- ・校正曲線 : TOSOH 製 TSK 標準ポリスチレン $M_w = 280000$ 0 ~ 1050 ($M_w/M_n = 1.03 \sim 1.06$) までの 7 サンプルによる校正曲線を使用

[0209] [評価]

<配向度>

光学顕微鏡（株式会社ニコン製、製品名「ECLIPSE E600 POL」）の光源側に直線偏光子を挿入した状態で、サンプル台に実施例および比較例の各偏光子をセットし、マルチチャンネル分光器（Ocean Optics社製、製品名「QE65000」）を用いて、380nm～780nmの波長域における偏光子の吸光度を1nmピッチで測定し、以下の式により400nm～700nmにおける配向度を算出した。結果を下記表1に示す。

$$\text{配向度} : S = ((A_{z0} / A_{y0}) - 1) / ((A_{z0} / A_{y0}) + 2)$$

A_{z0} : 色素膜の吸収軸方向の偏光に対する吸光度

A_{y0} : 色素膜の偏光軸方向の偏光に対する吸光度

上記式において、「 A_{z0} 」は偏光子の吸収軸方向の偏光に対する吸光度を表し、「 A_{y0} 」は偏光子の偏光軸方向の偏光に対する吸光度を表す。

[0210] <耐熱性>

光学顕微鏡（株式会社ニコン製、製品名「ECLIPSE E600 POL」）の光源側に直線偏光子を挿入した状態サンプル台に実施例および比較例の各偏光子をセットし、ヘイズの評価を目視にて行った。さらに各偏光子を、80℃で5分間加熱し、同様の方法でヘイズ評価を行った。結果を下記表1に示す。

A : 全面でヘイズが視認されない。

B : 一部にわずかにヘイズが視認される。

C : 全面にわずかのヘイズが視認されるか、または一部に白濁が視認される。

D : 全面白濁が視認される。

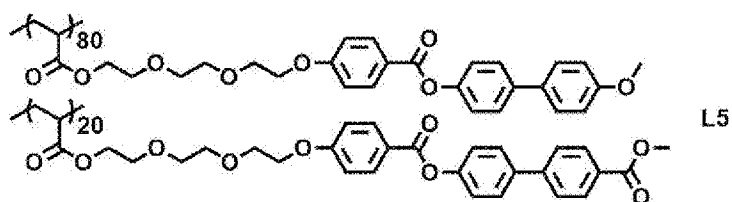
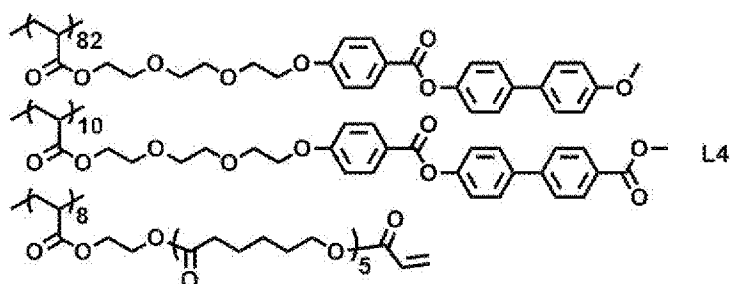
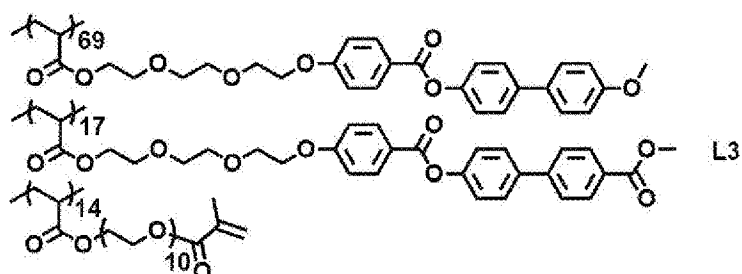
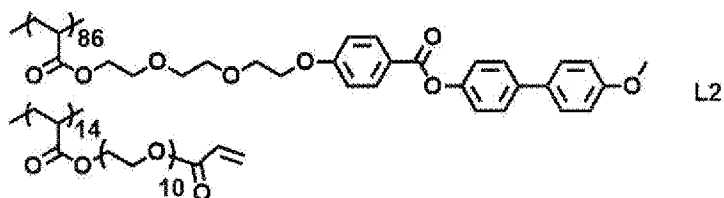
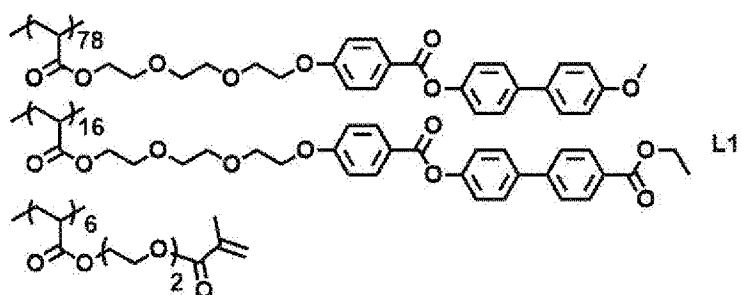
[0211]

[表1]

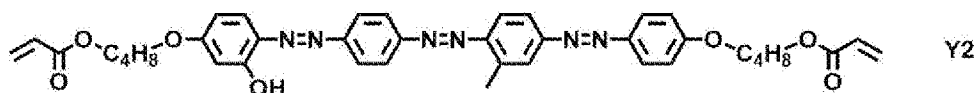
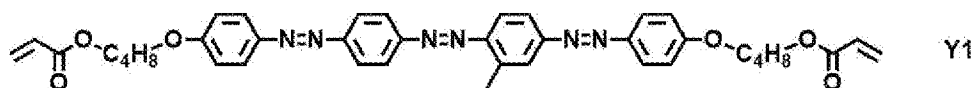
表1	偏光子	高分子液晶性化合物										第1の二色性物質				第2の二色性物質				第3の二色性物質				界面活性剤				重合開始剤		シフト方向	シフト量	耐熱性																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		高分子量側		低分子量側		Mn1000以下成分の含有量		種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類			Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部	種類	Mw	質量部

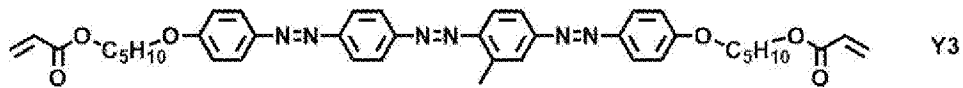
[0212] 上記表 1 中、高分子液晶性化合物などの構造を以下に示す。

[化33]

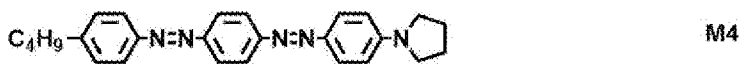
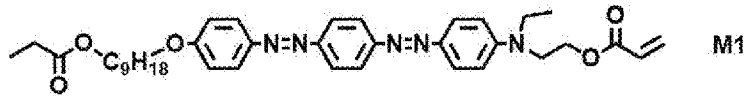


[0213] [化34]

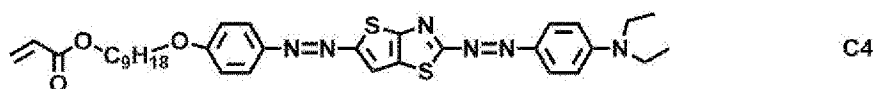
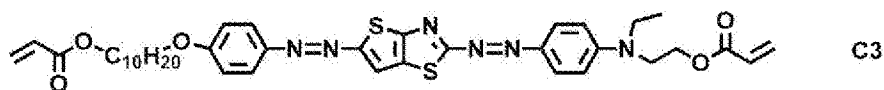
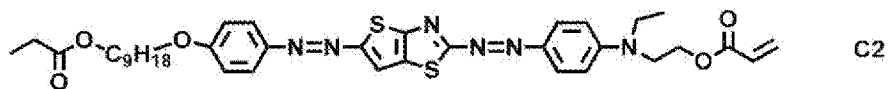
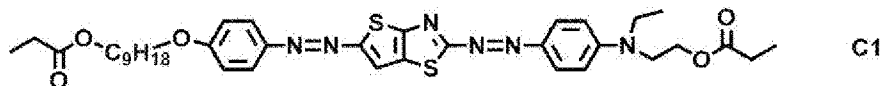




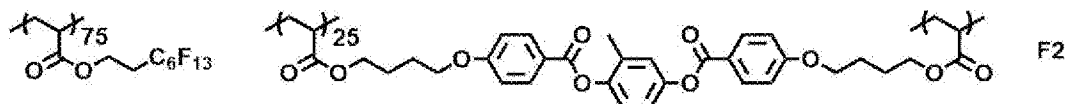
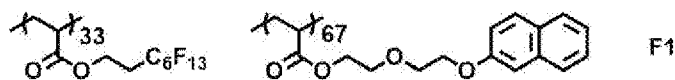
[0214] [化35]



[0215] [化36]



[0216] [化37]



[0217] 表1に示す結果から、同種の高分子液晶性化合物および二色性物質などを配合した系において、高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量が、0.10～5.0質量%の範囲内である場合と0.10～5.0質量%の範囲外である場合とを比較すると、数平均分子量10

0.0以下の成分の含有量が0.10～5.0質量%の範囲内であることにより、配向度および耐熱性が向上することが分かった。

請求の範囲

- [請求項1] 液晶性化合物と、二色性物質と、を含有する偏光子形成用組成物であって、
- 前記液晶性化合物が、高分子液晶性化合物であり、
- 前記高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量が、0.10～5.0質量%である、偏光子形成用組成物。
- [請求項2] 前記高分子液晶性化合物に含まれる数平均分子量1000以下の成分の含有量が、0.15～1.5質量%である、請求項1に記載の偏光子形成用組成物。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の偏光子形成用組成物から形成される偏光子。
- [請求項4] 請求項3に記載の偏光子を有する、画像表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/013785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30 (2006.01) i; G02F 1/1335 (2006.01) i
FI: G02B5/30; G02F1/1335 510

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; B32B1/00-43/00; C09K19/00-19/60

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2019/035468 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 21.02.2019 (2019-02-21) entire text	1-4
A	WO 2018/199096 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 01.11.2018 (2018-11-01) entire text	1-4
A	WO 2018/124198 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 05.07.2018 (2018-07-05) entire text	1-4
A	WO 2017/154907 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 14.09.2017 (2017-09-14) entire text	1-4



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

17 June 2020 (17.06.2020)

Date of mailing of the international search report

30 June 2020 (30.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
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/JP2020/013785

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/035468 A1	21 Feb. 2019	(Family: none)	
WO 2018/199096 A1	01 Nov. 2018	US 2020/0033663 A1 entire text CN 110537123 A	
WO 2018/124198 A1	05 Jul. 2018	US 2019/0322937 A1 entire text KR 10-2019-0085991 A CN 110168051 A	
WO 2017/154907 A1	14 Sep. 2017	US 2018/0346633 A1 entire text	

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 FI: G02B5/30; G02F1/1335 510														
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; B32B1/00-43/00; C09K19/00-19/60 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 <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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	WO 2019/035468 A1（富士フイルム株式会社）21.02.2019（2019 - 02 - 21） 全文	1-4												
A	WO 2018/199096 A1（富士フイルム株式会社）01.11.2018（2018 - 11 - 01） 全文	1-4												
A	WO 2018/124198 A1（富士フイルム株式会社）05.07.2018（2018 - 07 - 05） 全文	1-4												
A	WO 2017/154907 A1（富士フイルム株式会社）14.09.2017（2017 - 09 - 14） 全文	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 17.06.2020	国際調査報告の発送日 30.06.2020													
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/JP2020/013785

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/035468	A1	21.02.2019	(ファミリーなし)	
WO	2018/199096	A1	01.11.2018	US 2020/0033663	A1
				全文	
				CN 110537123	A
WO	2018/124198	A1	05.07.2018	US 2019/0322937	A1
				全文	
				KR 10-2019-0085991	A
				CN 110168051	A
WO	2017/154907	A1	14.09.2017	US 2018/0346633	A1
				全文	