(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
2009 年2 月5 日 (05.02.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/017252 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) *C08L 63/00* (2006.01)
C08G 59/32 (2006.01) *C08L 79/08* (2006.01)
C08G 59/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/064166

(22) 国際出願日: 2008 年7 月31 日 (31.07.2008)

(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2007-201881 2007 年8 月2 日 (02.08.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ＪＳＲ株式会社 (JSR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040045 東京都中央区築地五丁目６番１０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 秋池 利之 (AKIIKE, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1040045 東京都中央区築地五丁目６番１０号 ＪＳＲ株式会社内 Tokyo (JP). 熊谷 勉 (KUMAGAI, Tsutomu) [JP/JP]; 〒1040045 東京都中央区築地五丁目６番１０号 ＪＳＲ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大島 正孝 (OHSHIMA, Masataka); 〒1600022 東京都新宿区新宿１丁目１７番１１号ＢＮ御苑ビル 大島特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) **Title:** LIQUID CRYSTAL ALIGNING AGENT, LIQUID CRYSTAL ALIGNMENT FILM, METHOD FOR PRODUCING THE SAME, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶配向剤、液晶配向膜およびその形成方法ならびに液晶表示素子

(57) **Abstract:** Disclosed is a liquid crystal aligning agent containing at least one polymer (A) selected from the group consisting of polyamic acids and polyimides, and a compound (B) having a photosensitive group which is crosslinked or isomerized by light having a wavelength of 200-400 nm and an epoxy group. The liquid crystal aligning agent is used for forming a liquid crystal alignment film which is capable of aligning liquid crystals through irradiation of polarized or unpolarized radiation without performing a rubbing process.

(57) 要約: 本発明は、（Ａ）ポリアミック酸およびポリイミドよりなる群から選択される少なくとも一種の重合体、ならびに（Ｂ）波長２００～４００ｎｍの光により架橋反応または異性化反応をする感光基と、エポキシ基とを有する化合物を含有する液晶配向剤に関する。上記液晶配向剤は、ラビング処理を行わずに、偏光または非偏光の放射線の照射によって液晶配向能を付与しうる液晶配向膜の形成に用いられる。

WO 2009/017252 A1

明 細 書

液晶配向剤、液晶配向膜およびその形成方法ならびに液晶表示素子

技術分野

本発明は、液晶配向剤、液晶配向膜およびその形成方法ならびに液晶表示素子に関する。さらに詳しくは、ラビング処理を行わずに、偏光または非偏光の放射線の照射によって液晶配向能を付与することが可能な液晶配向膜の形成に用いられる液晶配向剤、該液晶配向剤をからほこりや静電気の発生を伴わずに液晶配向膜を形成する方法および表示品位に優れる液晶表示素子に関する。

背景技術

従来、正の誘電異方性を有するネマチック型液晶を、液晶配向膜を有する透明電極付き基板でサンドイッチ構造にし、必要に応じて液晶分子の長軸が基板間で０～３６０°連続的に捻れるようにしてなる、ＴＮ（Ｔｗｉｓｔｅｄ Ｎｅｍａｔｉｃ）型、ＳＴＮ（Ｓｕｐｅｒ Ｔｗｉｓｔｅｄ Ｎｅｍａｔｉｃ）型、ＩＰＳ（Ｉｎ Ｐｌａｎｅ Ｓｗｉｔｃｈｉｎｇ）型などの液晶セルを有する液晶表示素子が知られている（特開昭５６－９１２７７号公報および特開平１－１２０５２８号公報）。

このような液晶セルにおいては、液晶を基板面に対し所定の方向に配向させるため、基板表面に液晶配向膜を設ける必要がある。この液晶配向膜は、通常、基板表面に形成された有機膜表面をレーヨンなどの布材で一方向にこする方法（ラビング法）により形成されている。しかし、液晶配向膜の形成をラビング処理により行うと、工程内でほこりが発生したり、静電気が発生したりしやすいために、配向膜表面にほこりが付着して表示不良発生の原因となるという問題があった。特にＴＦＴ（Ｔｈｉｎ Ｆｉｌｍ Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）素子を有する基板の場合には、発生した静電気によってＴＦＴ素子の回路破壊が起こり、歩留まり低下の原因となるという問題もあった。さらに、今後ますます高精細化される液晶

表示素子においては、画素の高密度化に伴い基板表面に凹凸が生じるために、均一にラビング処理を行うことが困難となる。

液晶セルにおける液晶を配向させる別の手段として、基板表面に形成したポリビニルシンナメート、ポリイミド、アゾベンゼン誘導体などの感光性薄膜に偏光または非偏光の放射線を照射することにより、液晶配向能を付与する光配向法が知られている。この方法によれば、静電気やほこりを発生することなく、均一な液晶配向を実現することができる（特開平６－２８７４５３号公報、特開平１０－２５１６４６号公報、特開平１１－２８１５号公報、特開平１１－１５２４７５号公報、特開２０００－１４４１３６号公報、特開２０００－３１９５１０号公報、特開２０００－２８１７２４号公報、特開平９－２９７３１３号公報、特開２００３－３０７７３６号公報、特開２００４－１６３６４６号公報および特開２００２－２５０９２４号公報）。

ところで、ＴＮ（Ｔｗｉｓｔｅｄ　Ｎｅｍａｔｉｃ）型、ＳＴＮ（Ｓｕｐｅｒ　Ｔｗｉｓｔｅｄ　Ｎｅｍａｔｉｃ）型などの液晶セルにおいては、液晶配向膜は、液晶分子を基板面に対して所定の角度で傾斜配向させる、プレチルト角特性を有する必要がある。光配向法により液晶配向膜を形成する場合においては、プレチルト角は、通常、照射する放射線の基板面への入射方向を基板法線から傾斜させることにより付与される。

また、上記とは別の液晶表示素子の動作モードとして、負の誘電異方性を有する液晶分子を基板に垂直に配向させる垂直（ホメオトロピック）配向モードのＶＡ（Ｖｅｒｔｉｃａｌ　Ａｌｉｇｎｍｅｎｔ）型液晶セルも知られている。この動作モードでは、基板間に電圧を印加して液晶分子が基板に平行な方向に向かって傾く際に、液晶分子が基板法線方向から基板面内の一方向に向かって傾くようにする必要がある。このための手段として、例えば、基板表面に突起を設ける方法、透明電極にストライプを設ける方法、ラビング配向膜を用いることにより液晶分子を基板法線方向から基板面内の一方向に向けてわずかに傾けておく（プレチルトさせる）方法などが提案されている。

前記光配向法は、垂直配向モードの液晶セルにおいて液晶分子の傾き方向を制

御する方法としても有用であることが知られている。即ち、光配向法により配向規制力およびプレチルト角を付与した垂直配向膜を用いることにより、電圧印加時の液晶分子の傾き方向を均一に制御できることが知られている（特開２００３－３０７７３６号公報、特開２００４－１６３６４６号公報、特開２００４－８３８１０号公報、特開平９－２１１４６８号公報および特開２００３－１１４４３７号公報）。

このように、前記光配向法により製造した液晶配向膜は、各種の液晶表示素子に有効に適用されうるものである。しかしながら、従来の光配向膜には、大きなプレチルト角を得るのに必要な放射線照射量が多いという問題があった。例えば、アゾベンゼン誘導体を含有する光配向膜においては、十分なプレチルト角を得るために、その光軸が基板法線から傾斜された放射線を、１０，０００Ｊ/m^2以上照射しなければならないことが報告されている（特開２００２－２５０９２４号公報、特開２００４－８３８１０号公報およびＪ．　ｏｆ　ｔｈｅ　ＳＩＤ　１１／３，　２００３　ｐ．５７９）。

発明の開示

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ラビング処理を行わずに、偏光または非偏光の放射線の照射によって液晶配向能を付与しうる液晶配向膜の形成に用いられる液晶配向剤を提供することにある。

本発明の別の目的は、液晶配向剤からほこりや静電気の発生を伴わずに液晶配向膜を形成する方法を提供することにある。

本発明のさらに別の目的は、液晶配向性に優れる液晶配向膜および表示品位に優れる液晶表示素子を提供することにある。

本発明のさらに他の目的および利点は、以下の説明から明らかになろう。

本発明によれば、本発明の上記目的および利点は、第一に、

（Ａ）ポリアミック酸およびポリイミドよりなる群から選択される少なくとも一種の重合体、ならびに

（B）波長２００～４００ｎｍの光により架橋反応または異性化反応をする感光基と、エポキシ基とを有する化合物を含有する液晶配向剤によって達成される。

本発明の上記目的および利点は、第二に、

上記の液晶配向剤から形成されてなる液晶配向膜によって達成され、第三に、

基板上に、上記の液晶配向剤を塗布して塗膜を形成し、該塗膜に偏光または非偏光の放射線を放射する工程を有する液晶配向膜の形成方法によって達成される。

さらに、本発明の上記目的および利点は、第四に、

上記の液晶配向膜を具備してなる液晶表示素子によって達成される。

以下、本発明について詳細に説明する。

本発明の液晶配向剤は、（A）ポリアミック酸およびポリイミドよりなる群から選択される少なくとも一種の重合体を含有する。

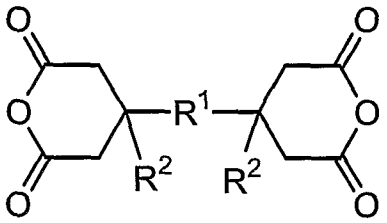
＜（A）重合体＞

上記ポリアミック酸は、テトラカルボン酸二無水物およびジアミンとの反応により合成することができる。上記ポリイミドは、前記ポリアミック酸を脱水閉環することにより合成することができる。

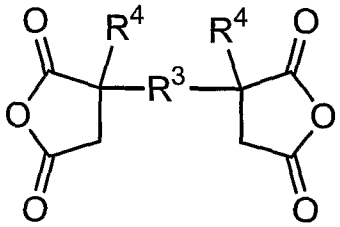
[テトラカルボン酸二無水物]

上記ポリアミック酸の合成に用いられるテトラカルボン酸二無水物としては、例えばブタンテトラカルボン酸二無水物、１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、１，２－ジメチル－１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、１，３－ジメチル－１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、１，３－ジクロロ－１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、１，２，３，４－テトラメチル－１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、１，２，３，４－シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、１，２，４，５－シクロヘキサンテトラカルボン酸二無水物、３，３’，４，４’－ジシクロヘキシルテトラカルボン酸二無水物、２，３，５－トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物、２，３，４，５－テトラヒドロフランテトラカルボン酸二無水物、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ

－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－５－メチル－５（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－５－エチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－７－メチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－７－エチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－８－メチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－８－エチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－５，８－ジメチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］－フラン－１，３－ジオン、ビシクロ［２．２．２］－オクト－７－エン－２，３，５，６－テトラカルボン酸二無水物、３－オキサビシクロ［３．２．１］オクタン－２，４－ジオン－６－スピロ－３’－（テトラヒドロフラン－２’，５’－ジオン）、５－（２，５－ジオキソテトラヒドロ－３－フラニル）－３－メチル－３－シクロヘキセン－１，２－ジカルボン酸無水物、３，５，６－トリカルボキシ－２－カルボキシメチルノルボルナン－２：３，５：６－二無水物、４，９－ジオキサトリシクロ［５．３．１．$0^{2,6}$］ウンデカン－３，５，８，１０－テトラオン、下記式（Ｔ－Ｉ）および（Ｔ－ＩＩ）



(T-I)



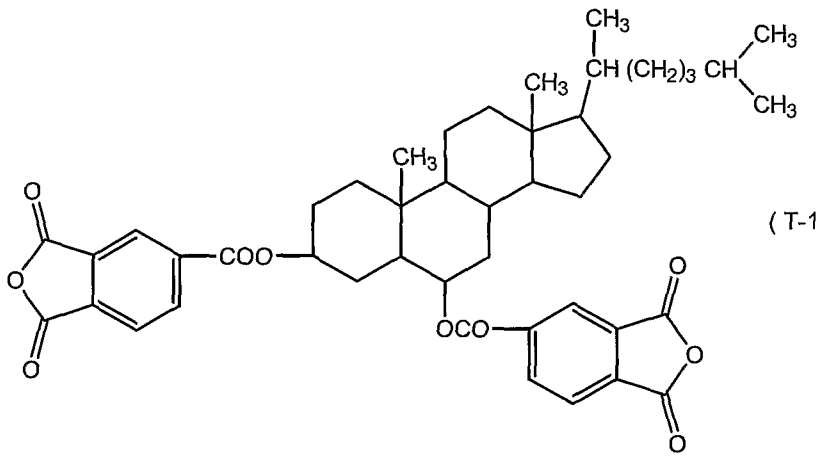
(T-II)

（式（Ｔ－Ｉ）および（Ｔ－ＩＩ）中、R^1およびR^3は、それぞれ、芳香環を有する２価の有機基であり、R^2およびR^4は、それぞれ、水素原子またはアルキル基であり、複数存在するR^2およびR^4はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい。）

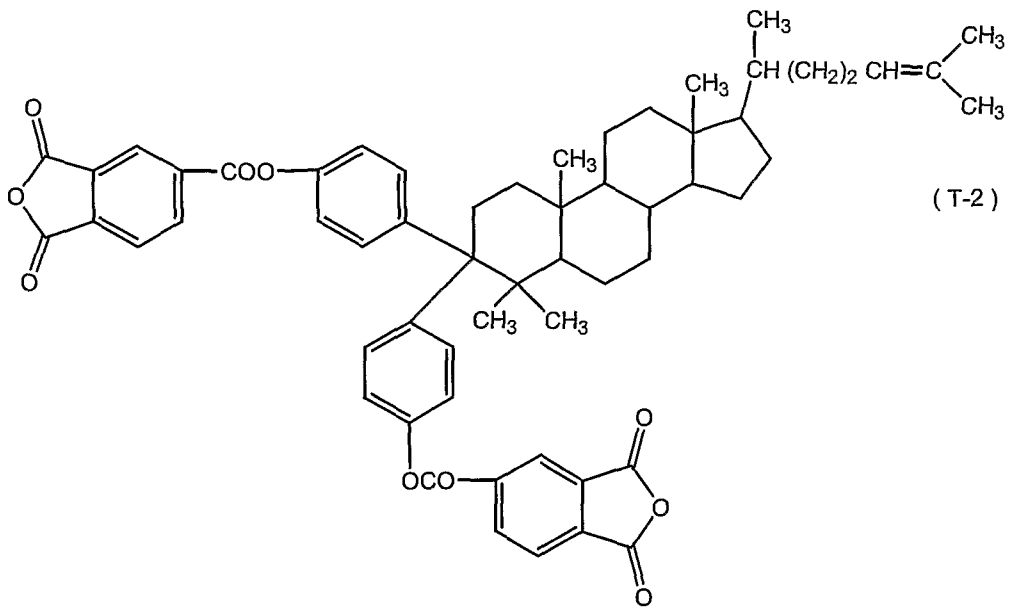
のそれぞれで表される化合物などの脂肪族または脂環式テトラカルボン酸二無水物；

ピロメリット酸二無水物、３，３’，４，４’－ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、３，３’，４，４’－ビフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、１，４，５，８－ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、２，３，６，７－ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、３，３’，４，４’－ビフェニルエーテルテトラカルボン酸二無水物、３，３’，４，４’－ジメチルジフェニルシランテトラカルボン酸二無水物、３，３’，４，４’－テトラフェニルシランテトラカルボン酸二無水物、１，２，３，４－フランテトラカルボン酸二無水物、４，４’－ビス（３，４－ジカルボキシフェノキシ）ジフェニルスルフィド二無水物、４，４’－ビス（３，４－ジカルボキシフェノキシ）ジフェニルスルホン二無水物、４，４’－ビス（３，４－ジカルボキシフェノキシ）ジフェニルプロパン二無水物、３，３’，４，４’－パーフルオロイソプロピリデンジフタル酸二無水物、３，３’，４，４’－ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、２，２’，３，３’－ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス（フタル酸）フェニルホスフ

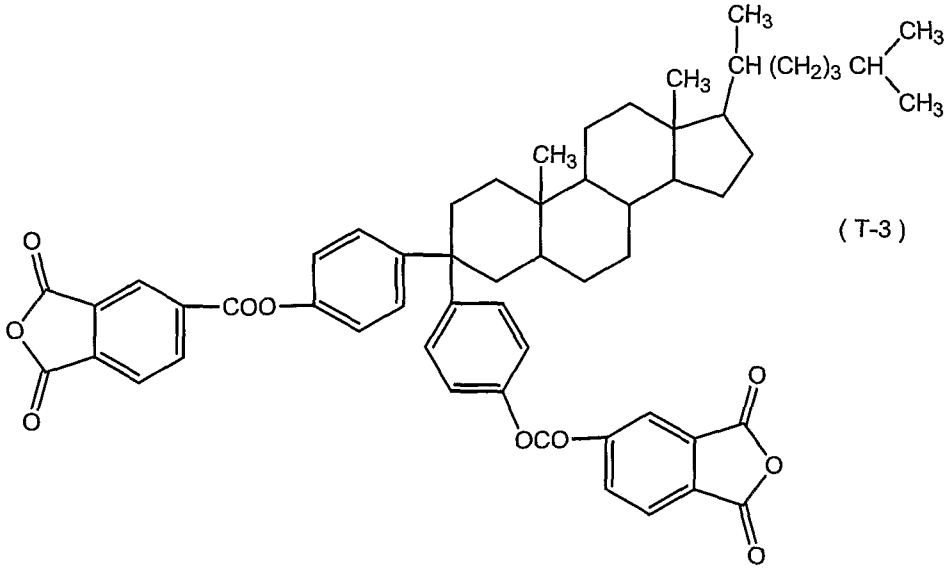
ィンオキサイド二無水物、ｐ－フェニレン－ビス（トリフェニルフタル酸）二無水物、ｍ－フェニレン－ビス（トリフェニルフタル酸）二無水物、ビス（トリフェニルフタル酸）－４，４’－ジフェニルエーテル二無水物、ビス（トリフェニルフタル酸）－４，４’－ジフェニルメタン二無水物、エチレングリコール－ビス（アンヒドロトリメリテート）、プロピレングリコール－ビス（アンヒドロトリメリテート）、１，４－ブタンジオール－ビス（アンヒドロトリメリテート）、１，６－ヘキサンジオール－ビス（アンヒドロトリメリテート）、１，８－オクタンジオール－ビス（アンヒドロトリメリテート）、２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン－ビス（アンヒドロトリメリテート）、下記式（Ｔ－１）～（Ｔ－４）



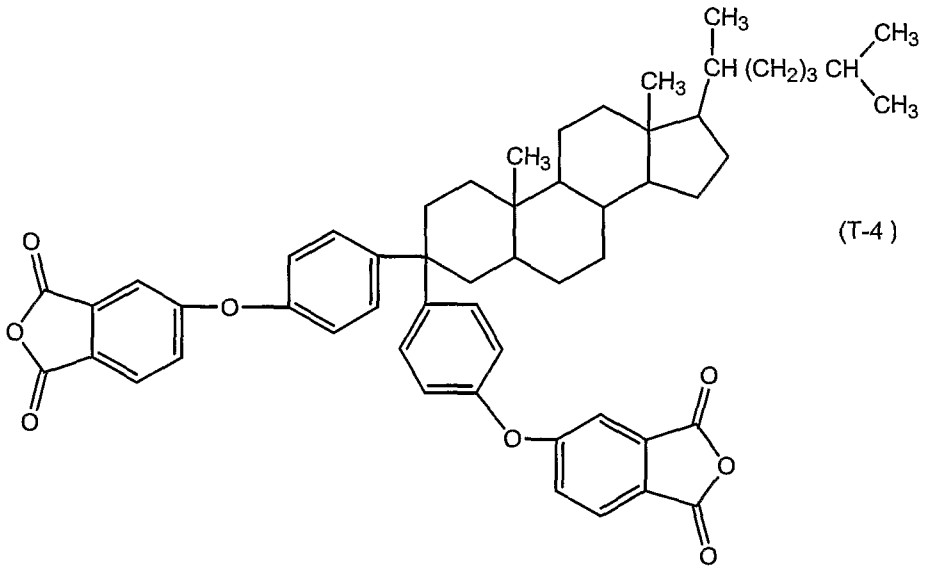
（T-1）



（T-2）



(T-3)

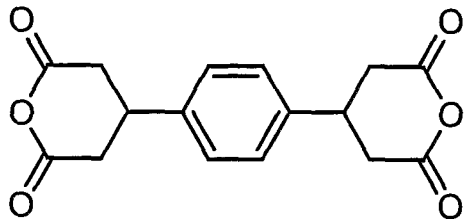


(T-4)

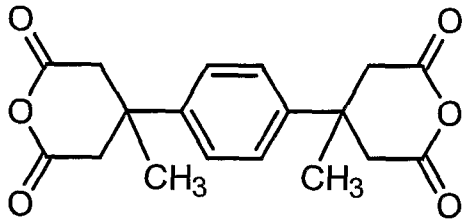
のそれぞれで表される化合物などの芳香族テトラカルボン酸二無水物を挙げることができる。これらは１種単独でまたは２種以上組み合わせて用いられる。これら芳香族テトラカルボン酸二無水物のベンゼン環は、一つまたは二つ以上の炭素数１～４のアルキル基（好ましくはメチル基）で置換されていてもよい。

上記ポリアミック酸の合成に用いられるテトラカルボン酸二無水物は、上記のうち、ブタンテトラカルボン酸二無水物、１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、１，３－ジメチル－１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、１，２，３，４－シクロペンタンテトラカルボン酸二無水

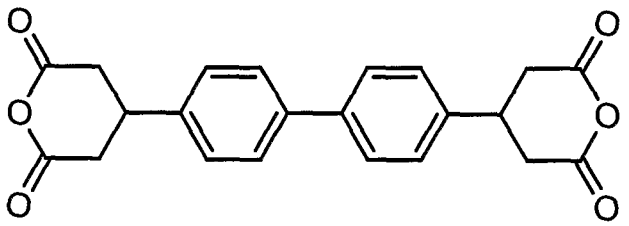
物、２，３，５－トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－８－メチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］フラン－１，３－ジオン、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－５，８－ジメチル－５－（テトラヒドロ－２，５－ジオキソ－３－フラニル）－ナフト［１，２－ｃ］フラン－１，３－ジオン、ビシクロ［２．２．２］－オクト－７－エン－２，３，５，６－テトラカルボン酸二無水物、３－オキサビシクロ［３．２．１］オクタン－２，４－ジオン－６－スピロ－３’－（テトラヒドロフラン－２’，５’－ジオン）、５－（２，５－ジオキソテトラヒドロ－３－フラニル）－３－メチル－３－シクロヘキセン－１，２－ジカルボン酸無水物、３，５，６－トリカルボキシ－２－カルボキシメチルノルボルナン－２：３，５：６－二無水物、４，９－ジオキサトリシクロ［５．３．１．$0^{2,6}$］ウンデカン－３，５，８，１０－テトラオン、ピロメリット酸二無水物、３，３’，４，４’－ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、３，３’，４，４’－ビフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、２，２’，３，３’－ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、１，４，５，８－ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、上記式（Ｔ－Ｉ）で表される化合物のうち下記式（Ｔ－５）～（Ｔ－７）



(T-5)

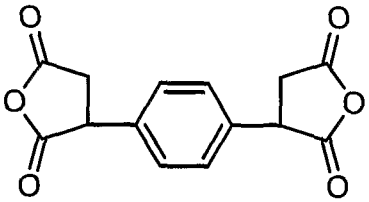


(T-6)



(T-7)

のそれぞれで表される化合物、および上記式（Ｔ－ＩＩ）で表される化合物のうち下記式（8）



(T-8)

で表される化合物よりなる群から選択差荒れる少なくとも１種（以下、「特定テトラカルボン酸二無水物」という。）と含むものであることが、形成される液晶配向膜が良好な液晶配向性を発現させることができる観点から好ましい。

特に好ましい特定テトラカルボン酸二無水物は、１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、２，３，５－トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物、１，３，３ａ，４，５，９ｂ－ヘキサヒドロ－５－（テトラヒドロ－

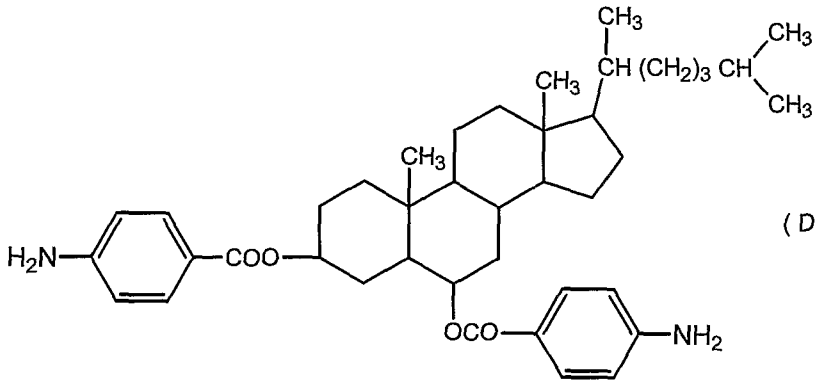
2，5－ジオキソ－3－フラニル）－ナフト［1，2－c］フラン－1，3－ジオン、1，3，3a，4，5，9b－ヘキサヒドロ－8－メチル－5－（テトラヒドロ－2，5－ジオキソ－3－フラニル）－ナフト［1，2－c］フラン－1，3－ジオン、3－オキサビシクロ［3．2．1］オクタン－2，4－ジオン－6－スピロ－3’－（テトラヒドロフラン－2’，5’－ジオン）、5－（2，5－ジオキソテトラヒドロ－3－フラニル）－3－メチル－3－シクロヘキセン－1，2－ジカルボン酸無水物、3，5，6－トリカルボキシ－2－カルボキシメチルノルボルナン－2：3，5：6－二無水物、4，9－ジオキサトリシクロ［5．3．1．$0^{2,6}$］ウンデカン－3，5，8，10－テトラオン、ピロメリット酸二無水物および上記式（T－5）で表される化合物よりなる群から選択される少なくとも1種である。

上記ポリアミック酸の合成に用いられるテトラカルボン酸二無水物は、上記の如き特定テトラカルボン酸二無水物を、全テトラカルボン酸二無水物に対して、20モル%以上含有するものであることが好ましく、50モル%以上含有するものであることがより好ましく、特に80モル%以上含有するものであることが好ましい。

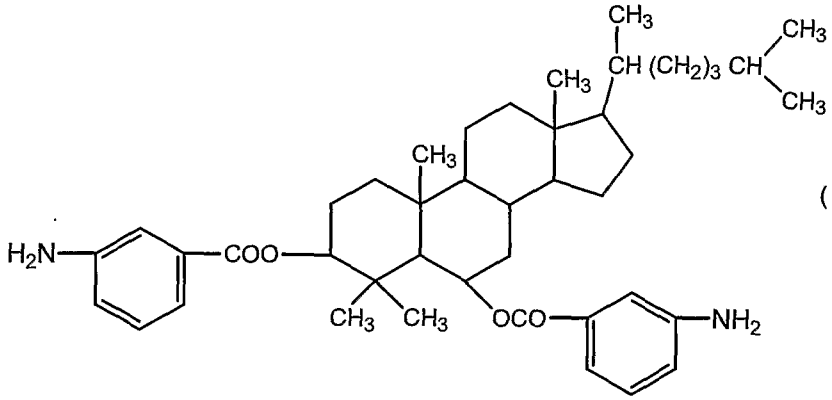
［ジアミン］

上記ポリアミック酸の合成に用いられるジアミンとしては、例えばp－フェニレンジアミン、m－フェニレンジアミン、4，4’－ジアミノジフェニルメタン、4，4’－ジアミノジフェニルエタン、4，4’－ジアミノジフェニルスルフィド、4，4’－ジアミノジフェニルスルホン、3，3’－ジメチル－4，4’－ジアミノビフェニル、4，4’－ジアミノベンズアニリド、4，4’－ジアミノジフェニルエーテル、1，5－ジアミノナフタレン、2，2’－ジメチル－4，4’－ジアミノビフェニル、5－アミノ－1－（4’－アミノフェニル）－1，3，3－トリメチルインダン、6－アミノ－1－（4’－アミノフェニル）－1，3，3－トリメチルインダン、3，4’－ジアミノジフェニルエーテル、3，3’－ジアミノベンゾフェノン、3，4’－ジアミノベンゾフェノン、4，4’

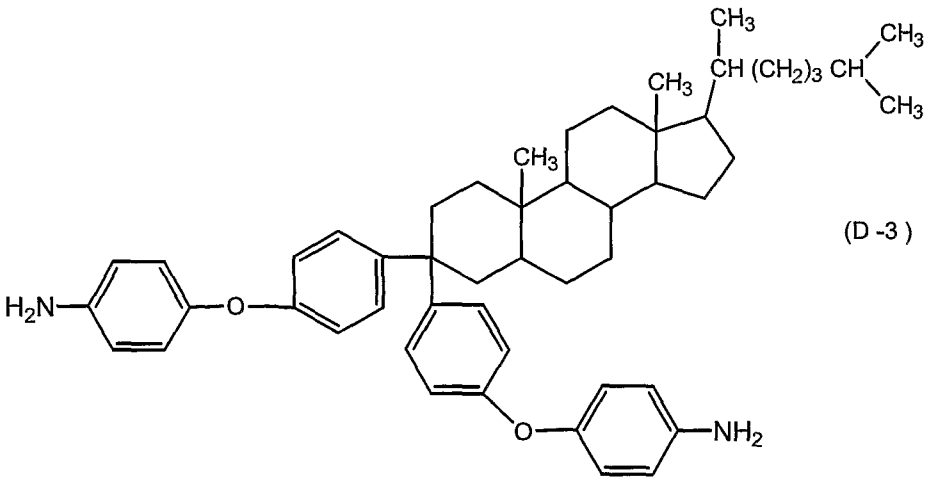
ージアミノベンゾフェノン、２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］プロパン、２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］ヘキサフルオロプロパン、２，２－ビス（４－アミノフェニル）ヘキサフルオロプロパン、ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］スルホン、１，４－ビス（４－アミノフェノキシ）ベンゼン、４，４’－ビス（４－アミノフェノキシ）ビフェニル、１，３－ビス（４－アミノフェノキシ）ベンゼン、１，３－ビス（３－アミノフェノキシ）ベンゼン、９，９－ビス（４－アミノフェニル）－１０－ヒドロアントラセン、２，７－ジアミノフルオレン、９，９－ジメチル－２，７－ジアミノフルオレン、９，９－ビス（４－アミノフェニル）フルオレン、ビス（４－アミノ－２－クロロフェニル）メタン、２，２’，５，５’－テトラクロロ－４，４’－ジアミノビフェニル、２，２’－ジクロロ－４，４’－ジアミノ－５，５’－ジメトキシビフェニル、３，３’－ジメトキシ－４，４’－ジアミノビフェニル、４，４’－（ｐ－フェニレンジイソプロピリデン）ビスアニリン、４，４’－（ｍ－フェニレンジイソプロピリデン）ビスアニリン、２，２’－ビス［４－（４－アミノ－２－トリフルオロメチルフェノキシ）フェニル］ヘキサフルオロプロパン、４，４’－ジアミノ－３，３’－ビス（トリフルオロメチル）ビフェニル、４，４’－ジアミノ－２，２’－ビス（トリフルオロメチル）ビフェニル、４，４’－ビス［（４－アミノ－２－トリフルオロメチル）フェノキシ］－オクタフルオロビフェニル、下記式（Ｄ－１）～（Ｄ－５）



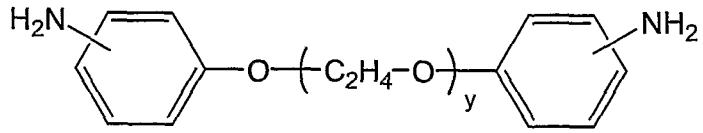
(D -1)



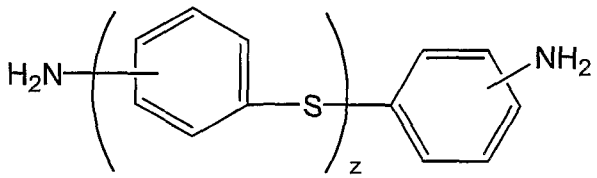
(D -2)



(D -3)



(D-4)



(D-5)

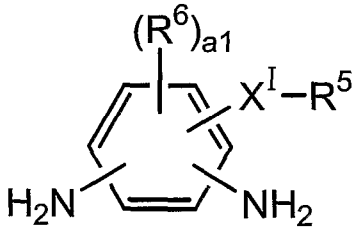
（式（Ｄ－４）中のｙは２～１２の整数であり、式（Ｄ－５）中のｚは１～５の整数である。）

のそれぞれで表される化合物などの芳香族ジアミン；

１，１－メタキシリレンジアミン、１，３－プロパンジアミン、テトラメチレンジアミン、ペンタメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ヘプタメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、ノナメチレンジアミン、１，４－ジアミノシクロヘキサン、イソホロンジアミン、テトラヒドロジシクロペンタジエニレンジアミン、ヘキサヒドロ－４，７－メタノインダニレンジメチレンジアミン、トリシクロ［６．２．１．０^{2,7}］－ウンデシレンジメチレンジアミン、４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルアミン）、１，３－ビス（アミノメチル）シクロヘキサン、１，４－ビス（アミノメチル）シクロヘキサンなどの脂肪族または脂環式ジアミン；

２，３－ジアミノピリジン、２，６－ジアミノピリジン、３，４－ジアミノピリジン、２，４－ジアミノピリミジン、５，６－ジアミノ－２，３－ジシアノピラジン、５，６－ジアミノ－２，４－ジヒドロキシピリミジン、２，４－ジアミノ－６－ジメチルアミノ－１，３，５－トリアジン、１，４－ビス（３－アミノプロピル）ピペラジン、２，４－ジアミノ－６－イソプロポキシ－１，３，５－トリアジン、２，４－ジアミノ－６－メトキシ－１，３，５－トリアジン、２，４－ジアミノ－６－フェニル－１，３，５－トリアジン、２，４－ジアミノ－６－

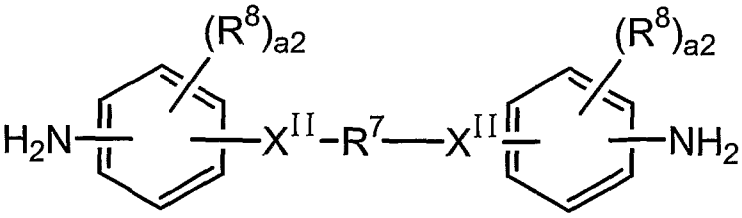
メチルーｓートリアジン、２，４－ジアミノ－１，３，５－トリアジン、４，６－ジアミノ－２－ビニルーｓートリアジン、２，４－ジアミノ－５－フェニルチアゾール、２，６－ジアミノプリン、５，６－ジアミノ－１，３－ジメチルウラシル、３，５－ジアミノ－１，２，４－トリアゾール、３，８－ジアミノ－６－フェニルフェナントリジン、１，４－ジアミノピペラジン、３，６－ジアミノアクリジン、Ｎ，Ｎ’－ビス（４－アミノフェニル）フェニルアミン、３，６－ジアミノカルバゾール、Ｎ-メチル-３，６-ジアミノカルバゾール、Ｎ－エチル－３，６－ジアミノカルバゾール、Ｎ－フェニル－３，６－ジアミノカルバゾール、Ｎ，Ｎ’－ビス（４－アミノフェニル）－ベンジジン、Ｎ，Ｎ’－ビス（４－アミノフェニル）－Ｎ，Ｎ’－ジメチル－ベンジジン、下記式（Ｄ－Ｉ）



（Ｄ-Ｉ）

（式（Ｄ－Ｉ）中、R^5はピリジン、ピリミジン、トリアジン、ピペリジンおよびピペラジンから選ばれる窒素原子を含む環構造を有する１価の有機基であり、X^Iは２価の有機基であり、R^6は炭素数１～４のアルキル基であり、ａ１は０～３の整数である。）

で表される化合物、下記式（Ｄ－ＩＩ）

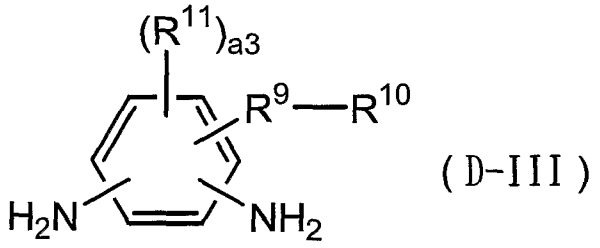


（Ｄ-ＩＩ）

（式（Ｄ－ＩＩ）中、R^7はピリジン、ピリミジン、トリアジン、ピペリジンおよびピペラジンから選ばれる窒素原子を含む環構造を有する２価の有機基であり、X^{II}は、それぞれ、２価の有機基であり、複数存在するX^{II}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよく、R^8は、それぞれ、炭素数１～４のアルキル基であり、ａ２は、それぞれ、０～３の整数である。）

で表される化合物などの分子内に２つの一級アミノ基および該一級アミノ基以外の窒素原子を有するジアミン；

下記式（Ｄ－ＩＩＩ）

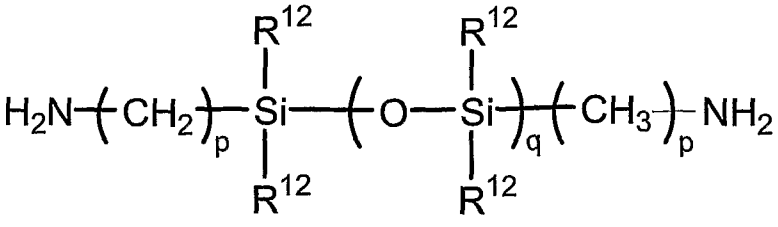


（Ｄ-ＩＩＩ）

（式（Ｄ－ＩＩＩ）中、R^9は－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、－ＣＯＮＨ－または－ＣＯ－であり、R^{10}はステロイド骨格、トリフルオロメチルフェニル基、トリフルオロメトキシフェニル基およびフルオロフェニル基から選ばれる骨格もしくは基を有する１価の有機基、または炭素数６～３０のアルキル基であり、R^{11}は炭素数１～４のアルキル基であり、ａ３は０～３の整数である。）

で表される化合物などのモノ置換フェニレンジアミン；

下記式（Ｄ－ＩＶ）



（Ｄ-ＩＶ）

（式（Ｄ－ＩＶ）中、R^{12}は、それぞれ、炭素数１～１２の炭化水素基であり、複数存在するR^{12}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよく、ｐは、それぞれ、１～３の整数であり、ｑは１～２０の整数である。）

で表される化合物などのジアミノオルガノシロキサン

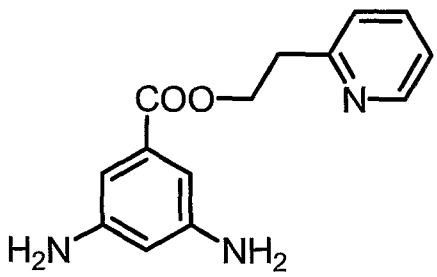
などを挙げることができる。これらのジアミンは、単独でまたは２種以上組み合わせて用いることができる。

上記芳香族ジアミンのベンゼン環は、一つまたは二つ以上の炭素数１～４のアルキル基（好ましくはメチル基）で置換されていてもよい。上記式（Ｄ－Ｉ）、（Ｄ－ＩＩ）および（Ｄ－ＩＩＩ）におけるR^{6}、R^{8}およびR^{11}は、それぞれ、メチル基であることが好ましく、ａ１、ａ２およびａ３は、それぞれ、０または１であることが好ましく、０であることがより好ましい。

上記式（Ｄ－ＩＩＩ）におけるR^{10}のステロイド骨格とは、シクロペンタノーペルヒドロフェナントレン核からなる骨格またはその炭素－炭素結合の一つもしくは二つ以上が二重結合となった骨格をいう。かかるステロイド骨格を有するR^{10}の１価の有機基としては、炭素数１７～５１のものが好ましく、炭素数１７～２９のものがより好ましい。ステロイド骨格を有するR^{10}の具体例としては、例えばコレスタン－３－イル基、コレスター５－エン－３－イル基、コレスター２４－エン－３－イル基、コレスター５，２４－ジエン－３－イル基、ラノスタン－３－イル基などを挙げることができる。

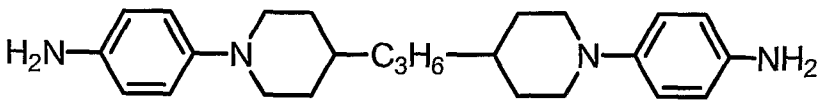
上記ポリアミック酸を合成するために用いられるジアミンは、上記のうち、ｐ－フェニレンジアミン、４，４’－ジアミノジフェニルメタン、４，４’－ジアミノジフェニルスルフィド、１，５－ジアミノナフタレン、２，２’－ジメチル－４，４’－ジアミノビフェニル、４，４’－ジアミノ－２，２’－ビス（トリフルオロメチル）ビフェニル、２，７－ジアミノフルオレン、４，４’－ジアミノジフェニルエーテル、２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］プロパン、９，９－ビス（４－アミノフェニル）フルオレン、２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］ヘキサフルオロプロパン、２，２－

ビス（４－アミノフェニル）ヘキサフルオロプロパン、４，４’－（ｐ－フェニレンジイソプロピリデン）ビスアニリン、４，４’－（ｍ－フェニレンジイソプロピリデン）ビスアニリン、１，４－ビス（４－アミノフェノキシ）ベンゼン、４，４’－ビス（４－アミノフェノキシ）ビフェニル、１，４－ジアミノシクロヘキサン、４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルアミン）、１，３－ビス（アミノメチル）シクロヘキサン、上記式（Ｄ－１）～（Ｄ－５）のそれぞれで表される化合物、２，６－ジアミノピリジン、３，４－ジアミノピリジン、２，４－ジアミノピリミジン、３，６－ジアミノアクリジン、３，６－ジアミノカルバゾール、Ｎ－メチル－３，６－ジアミノカルバゾール、Ｎ－エチル－３，６－ジアミノカルバゾール、Ｎ－フェニル-３，６-ジアミノカルバゾール、Ｎ，Ｎ’－ビス（４－アミノフェニル）－ベンジジン、Ｎ，Ｎ’－ビス（４－アミノフェニル）－Ｎ，Ｎ’－ジメチルベンジジン、上記式（Ｄ－Ｉ）で表される化合物のうちの下記式（Ｄ－６）



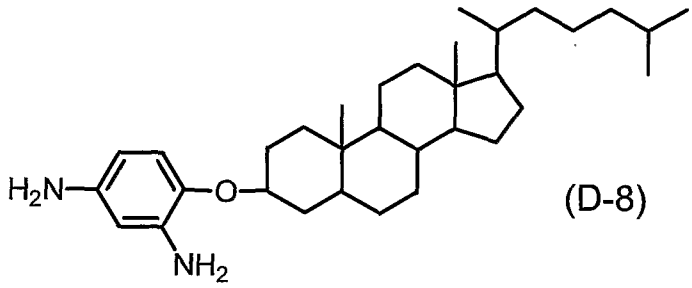
(D-6)

で表される化合物、上記式（Ｄ－ＩＩ）で表される化合物のうちの下記式（Ｄ－７）

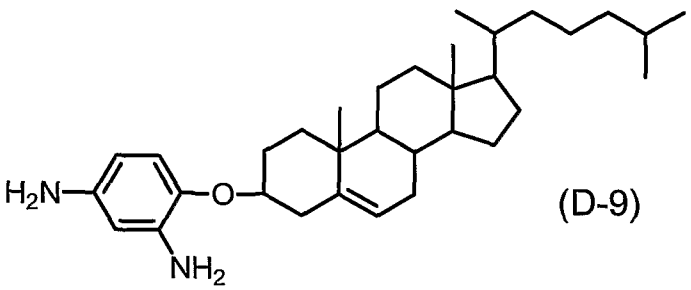


(D-7)

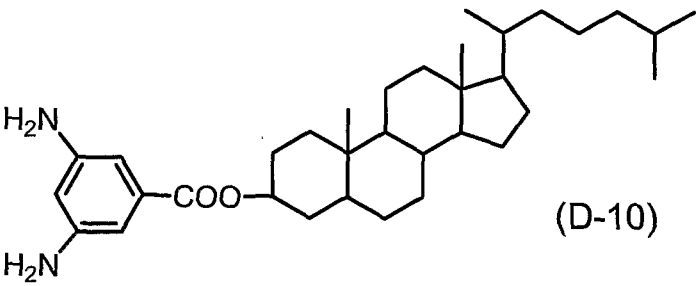
で表される化合物、上記式（Ｄ－ＩＩＩ）で表される化合物のうちのドデカノキシ－２，４－ジアミノベンゼン、ペンタデカノキシ－２，４－ジアミノベンゼン、ヘキサデカノキシ－２，４－ジアミノベンゼン、オクタデカノキシ－２，４－ジアミノベンゼン、ドデカノキシ－２，５－ジアミノベンゼン、ペンタデカノキシ－２，５－ジアミノベンゼン、ヘキサデカノキシ－２，５－ジアミノベンゼン、オクタデカノキシ－２，５－ジアミノベンゼン、下記式（Ｄ－８）～（Ｄ－１５）



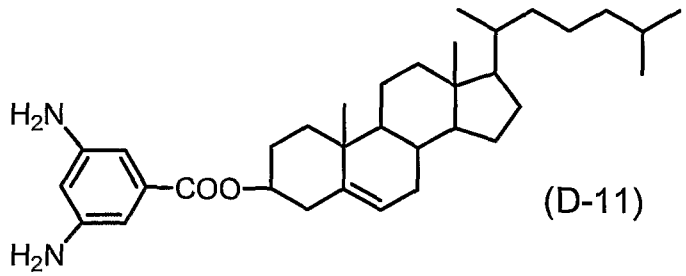
(D-8)



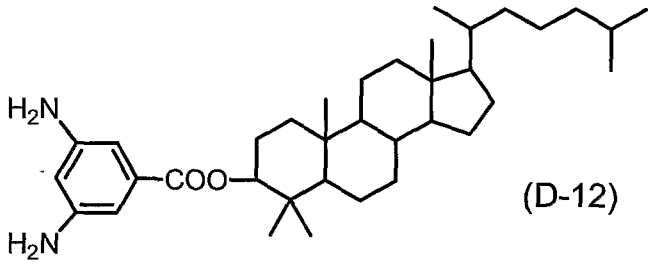
(D-9)



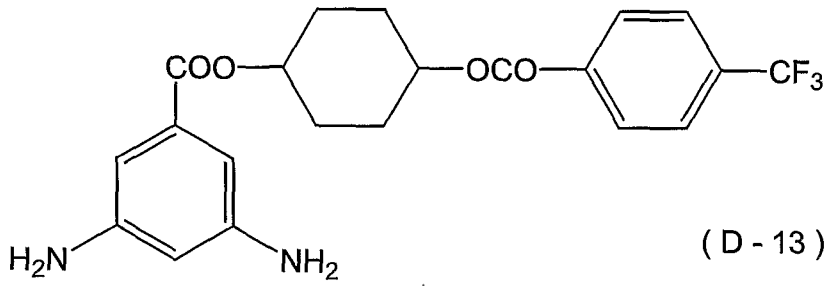
(D-10)



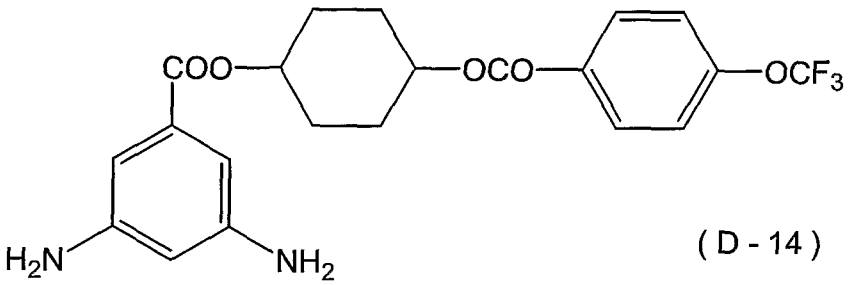
(D-11)



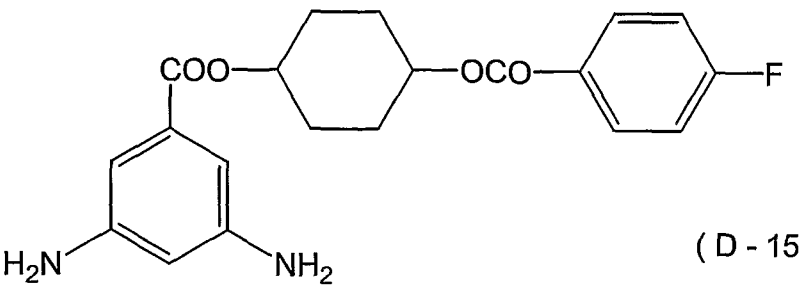
(D-12)



(D - 13)



(D - 14)



(D - 15)

5

のそれぞれで表される化合物および上記式（Ｄ－ＩＶ）で表される化合物のうちの１，３－ビス（３－アミノプロピル）－テトラメチルジシロキサンよりなる群から選択される少なくとも１種（以下、「特定ジアミン」という。）を含むものであることが好ましい。

上記ポリアミック酸を合成するために用いられるジアミンは、上記の如き特定ジアミンを、全ジアミンに対して、２０モル％以上含むものであることが好ましく、５０モル％以上含むものであることがより好ましく、特に８０モル％以上含むものであることがより好ましい。

＜ポリアミック酸の合成＞

本発明の液晶配向剤におけるポリアミック酸は、上記の如きテトラカルボン酸二無水物とジアミンとを反応させることにより得ることができる。

ポリアミック酸の合成反応に供されるテトラカルボン酸二無水物とジアミンとの使用割合は、ジアミンのアミノ基１当量に対して、テトラカルボン酸二無水物の酸無水物基が０．２～２当量となる割合が好ましく、さらに好ましくは０．８～１．２当量となる割合である。

ポリアミック酸の合成反応は、好ましくは有機溶媒中において、好ましくは－２０℃～１５０℃、より好ましくは０～１００℃の温度条件下において、好ましくは０．１～２４時間、より好ましくは０．５～１２時間行われる。ここで、有機溶媒としては、生成するポリアミック酸を溶解できるものであれば特に制限はなく、例えばＮ－メチル－２－ピロリドン、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、γ－ブチロラクトン、テトラメチル尿素、ヘキサメチルホスホルトリアミドなどの非プロトン性極性溶媒；ｍ－クレゾール、キシレノール、フェノール、ハロゲン化フェノールなどのフェノール性溶媒を挙げることができる。有機溶媒の使用量（ａ）は、テトラカルボン酸二無水物およびジアミン化合物の合計量（ｂ）が、反応溶液の全量（ａ＋ｂ）に対して０．１～３０重量％になるような量であることが好ましい。なお、有機溶媒を後述の貧溶媒と併用する場合には、上記有機溶媒の使用量（ａ）とは、

有機溶媒と貧溶媒との合計の使用量を意味するものとして理解されるべきである。

前記有機溶媒には、ポリアミック酸の貧溶媒であるアルコール、ケトン、エステル、エーテル、ハロゲン化炭化水素、炭化水素などを、生成するポリアミック酸が析出しない範囲で併用することができる。かかる貧溶媒の具体例としては、例えばメチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、シクロヘキサノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、１，４－ブタンジオール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、乳酸エチル、乳酸ブチル、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、メチルメトキシプロピオネート、エチルエトキシプロピオネート、シュウ酸ジエチル、マロン酸ジエチル、ジエチルエーテル、エチレングリコールメチルエーテル、エチレングリコールエチルエーテル、エチレングリコール－ｎ－プロピルエーテル、エチレングリコール－ｉ－プロピルエーテル、エチレングリコール－ｎ－ブチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、１，２－ジクロロエタン、１，４－ジクロロブタン、トリクロロエタン、クロルベンゼン、ｏ－ジクロルベンゼン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、ベンゼン、トルエン、キシレン、イソアミルプロピオネート、イソアミルイソブチレート、ジイソペンチルエーテルなどを挙げることができる。

有機溶媒と貧溶媒とを併用する場合、貧溶媒の使用割合は生成するポリアミック酸が析出しない範囲で適宜に設定することができるが、溶媒の全量に対して５０重量％以下であることが好ましく、４０重量％以下であることがより好ましく、さらに３０重量％以下であることが好ましい。

以上のようにして、ポリアミック酸を溶解してなる反応溶液が得られる。この反応溶液はそのまま液晶配向剤の調製に供してもよく、反応溶液中に含まれるポ

リアミック酸を単離したうえで液晶配向剤の調製に供してもよく、または単離したポリアミック酸を精製したうえで液晶配向剤の調製に供してもよい。ポリアミック酸の単離は、上記反応溶液を大量の貧溶媒中に注いで析出物を得、この析出物を減圧下乾燥する方法、あるいは、反応溶液をエバポレーターで減圧留去する方法により行うことができる。また、このポリアミック酸を再び有機溶媒に溶解し、次いで貧溶媒で析出させる方法、あるいは、エバポレーターで減圧留去する工程を１回または数回行う方法により、ポリアミック酸を精製することができる。

＜ポリイミド＞

本発明の液晶配向剤におけるポリイミドは、上記の如きポリアミック酸を脱水閉環してイミド化することにより得ることができる。

本発明の液晶配向剤に含有されるポリイミドは、原料であるポリアミック酸が有していたアミック酸構造のすべてを脱水閉環した完全イミド化物であってもよく、アミック酸構造の一部のみを脱水閉環し、アミック酸構造とイミド環構造とが併存する部分イミド化物であってもよい。

本発明の液晶配向剤におけるポリイミドは、イミド化率が３０％以上であることが好ましく、５０％以上であることがより好ましく、特に８０％以上であることが好ましい。上記イミド化率は、ポリイミドのアミック酸構造の数とイミド環構造の数との合計に対するイミド環構造の数の占める割合を百分率で表したものである。このとき、イミド環の一部がイソイミド環であってもよい。かかるイミド化率は、ポリイミドの^{1}Ｈ－ＮＭＲから知ることができる。

ポリアミック酸の脱水閉環は、好ましくは（ｉ）ポリアミック酸を加熱する方法により、または（ｉｉ）ポリアミック酸を有機溶媒に溶解し、この溶液中に脱水剤および脱水閉環触媒を添加し必要に応じて加熱する方法により行われる。

上記（ｉ）のポリアミック酸を加熱する方法における反応温度は好ましくは５０～２００℃であり、より好ましくは６０～１７０℃である。反応温度が５０℃未満では脱水閉環反応が十分に進行せず、反応温度が２００℃を超えると得られるポリイミドの分子量が低下することがある。反応時間は好ましくは１．０～２

４時間であり、より好ましくは１．０～１２時間である。

一方、上記（ｉｉ）のポリアミック酸の溶液中に脱水剤および脱水閉環触媒を添加する方法において、脱水剤としては、例えば無水酢酸、無水プロピオン酸、無水トリフルオロ酢酸などの酸無水物を用いることができる。脱水剤の使用量は、所望するイミド化率によるが、ポリアミック酸のアミック酸構造の１モルに対して０．０１～２０モルとするのが好ましい。また、脱水閉環触媒としては、例えばピリジン、コリジン、ルチジン、トリエチルアミンなどの３級アミンを用いることができる。しかし、これらに限定されるものではない。脱水閉環触媒の使用量は、使用する脱水剤１モルに対して０．０１～１０モルとすることが好ましい。イミド化率は上記の脱水剤および脱水閉環剤の使用量が多いほど高くすることができる。脱水閉環反応に用いられる有機溶媒としては、ポリアミック酸の合成に用いられるものとして例示した有機溶媒を挙げることができる。脱水閉環反応の反応温度は好ましくは０～１８０℃であり、より好ましくは１０～１５０℃である。反応時間は好ましくは１．０～１２０時間であり、より好ましくは２．０～３０時間である。

上記方法（ｉ）において得られるポリイミドは、これをそのまま液晶配向剤の調製に供してもよく、あるいは得られるポリイミドを精製したうえで液晶配向剤の調製に供してもよい。一方、上記方法（ｉｉ）においてはポリイミドを含有する反応溶液が得られる。この反応溶液は、これをそのまま液晶配向剤の調製に供してもよく、反応溶液から脱水剤および脱水閉環触媒を除いたうえで液晶配向剤の調製に供してもよく、ポリイミドを単離したうえで液晶配向剤の調製に供してもよく、または単離したポリイミドを精製したうえで液晶配向剤の調製に供してもよい。反応溶液から脱水剤および脱水閉環触媒を除くには、例えば溶媒置換などの方法を適用することができる。ポリイミドの単離、精製は、ポリアミック酸の単離、精製方法として上記したのと同様の操作を行うことにより行うことができる。

－末端修飾型の重合体－

本発明の液晶配向剤に含有されるポリアミック酸およびポリイミドは、それぞれ分子量が調節された末端修飾型の重合体であってもよい。末端修飾型の重合体を用いることにより、本発明の効果が損なわれることなく液晶配向剤の塗布特性などをさらに改善することができる。このような末端修飾型の重合体は、ポリアミック酸を合成する際に、分子量調節剤を重合反応系に添加することにより行うことができる。分子量調節剤としては、例えば酸一無水物、モノアミン化合物、モノイソシアネート化合物などを挙げることができる。

上記酸一無水物としては、例えば無水マレイン酸、無水フタル酸、無水イタコン酸、ｎ－デシルサクシニック酸無水物、ｎ－ドデシルサクシニック酸無水物、ｎ－テトラデシルサクシニック酸無水物、ｎ－ヘキサデシルサクシニック酸無水物などを挙げることができる。上記モノアミン化合物としては、例えばアニリン、シクロヘキシルアミン、ｎ－ブチルアミン、ｎ－ペンチルアミン、ｎ－ヘキシルアミン、ｎ－ヘプチルアミン、ｎ－オクチルアミン、ｎ－ノニルアミン、ｎ－デシルアミン、ｎ－ウンデシルアミン、ｎ－ドデシルアミン、ｎ－トリデシルアミン、ｎ－テトラデシルアミン、ｎ－ペンタデシルアミン、ｎ－ヘキサデシルアミン、ｎ－ヘプタデシルアミン、ｎ－オクタデシルアミン、ｎ－エイコシルアミンなどを挙げることができる。上記モノイソシアネート化合物としては、例えばフェニルイソシアネート、ナフチルイソシアネートなどを挙げることができる。

分子量調節剤の使用割合は、ポリアミック酸を合成する際に使用するテトラカルボン酸二無水物およびジアミンの合計１００重量部に対して、好ましくは２０重量部以下であり、より好ましくは１０重量部以下である。

－溶液粘度－

以上のようにして得られるポリアミック酸およびポリイミドは、これらをそれぞれ濃度１０重量％の溶液としたときに、２０～８００ｍＰａ・ｓの溶液粘度を持つものであることが好ましく、３０～５００ｍＰａ・ｓの溶液粘度を持つものであることがより好ましい。

上記重合体の溶液粘度（ｍＰａ・ｓ）は、当該重合体の良溶媒（例えばγ－ブ

チロラクトン、Ｎ－メチル－２－ピロリドンなど）を用いて調製した濃度１０重量％の重合体溶液につき、Ｅ型回転粘度計を用いて２５℃において測定した値である。

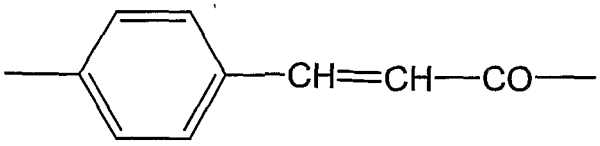
＜（Ｂ）化合物＞

本発明の液晶配向剤に含有される（Ｂ）化合物は、波長２００～４００ｎｍの光により架橋反応または異性化反応をする感光基と、エポキシ基とを有する化合物である。

上記（Ｂ）化合物は、上記の性状を有する限り、特に限定されるものではないが、例えば、化合物が、炭素数４～２０のアルキル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基、シクロヘキシル基、炭素数１～２０のアルキル基を有するアルキルシクロヘキシル基もしくはアルキルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキルフェニル基、４～２０のアルキルオキシル基、炭素数１～２０のフルオロアルキルオキシル基、シクロヘキシルオキシル基、炭素数１～２０のアルキルオキシル基を有するアルキルシオキシシクロヘキシル基もしくはアルキルオキシルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキルオキシルフェニル基、またはステロイド骨格を有する炭素数１７～５１の基と、

エポキシ基と、

下記式（１）



(1)

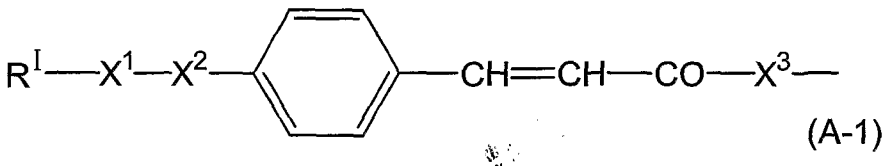
で表される基とを有する化合物であることができる。

かかる（Ｂ）化合物としては、下記式（１－１）

$(A-W)_m-X-(Ep)_n$ (1-1)

（式（１－１）中、Ａは下記式（Ａ－１）～（Ａ－８）のいずれかで表される基であり、Ｗは下記式（Ｗ－１）～（Ｗ－４）のいずれかで表される基であり、Ｘは下記式（Ｘ－１）～（Ｘ－５）のいずれかで表される４価の基であり、Ｅｐは下記式（Ｅｐ－１）または（Ｅｐ－２）で表される基であり、ｍは１～３の整数であり、ｎは４－ｍである。）

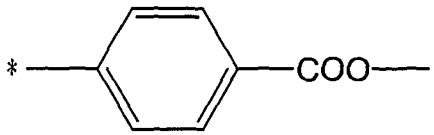
で表される化合物であることが好ましい。

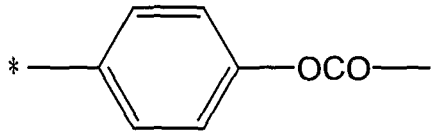


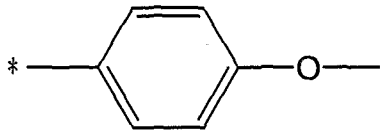
(A-1)

（式（Ａ－１）中、R^Iは、それぞれ独立に、炭素数４～２０のアルキル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基、シクロヘキシル基、炭素数１～２０のアルキル基を有するアルキルシクロヘキシル基もしくはアルキルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキルフェニル基、またはステロイド骨格を有する炭素数１７～５１の基であり、

X^1は単結合、酸素原子、硫黄原子、－ＣＯＯ－、－ＮＨＣＯ－、－ＣＯＮＨ－または－ＣＯ－であり、X^2は単結合または下記式（X^2－１）～（X^2－３）


(X²-1)

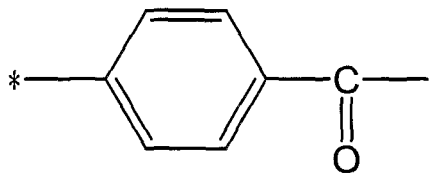

(X²-2)


(X²-3)

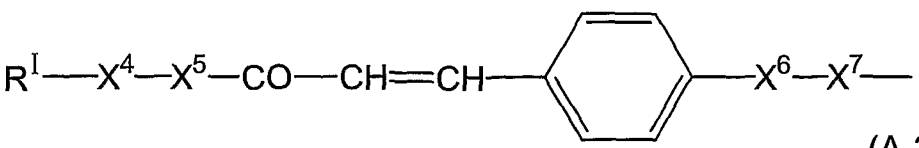
（上記式中、「＊」はこれを付した結合手がX¹側であることを示す。）

のいずれかで表される基であり、

X³は単結合、＊－O－（CH₂）ₐ－、＊－O－（CH₂）ₐ－CO－、－（CH₂）ₐ－OCO－（CH₂）ₐ－、または下記式



で表わされる基（ただし、aは、それぞれ独立に、１～６の整数であり、「＊」はこれを付した結合手が－CH＝CH－CO－側であることを示す。）で表される基であり、ただし、隣接する２つの結合がいずれも単結合であるときには、これらをまとめて一本の単結合であるものとする。）

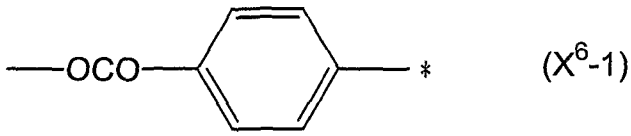

(A-2)

（式（A－２）中、R^Iは上記式（A－１）におけるR^Iと同じ意味であり、

X^4は単結合、酸素原子、硫黄原子、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、－ＣＯＮＨ－または－ＣＯ－であり、

X^5は単結合またはフェニレン基であり、

X^6は単結合または下記式（X^6-1）

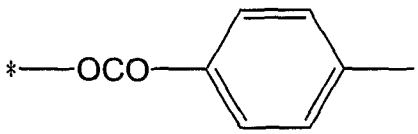


(X^6-1)

（式（X^6-1）中、「＊」はこれを付した結合手がX^7側であることを示す。）

で表される基であり、

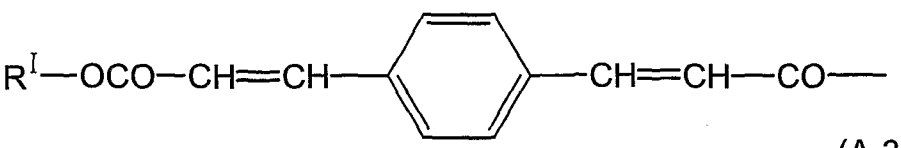
X^7は単結合、*－ＯＣＯ－（CH_2）$_a$－、*－ＯＣＯ－（CH_2）$_a$－ＣＯ－または下記式（X^7-1）



(X^7-1)

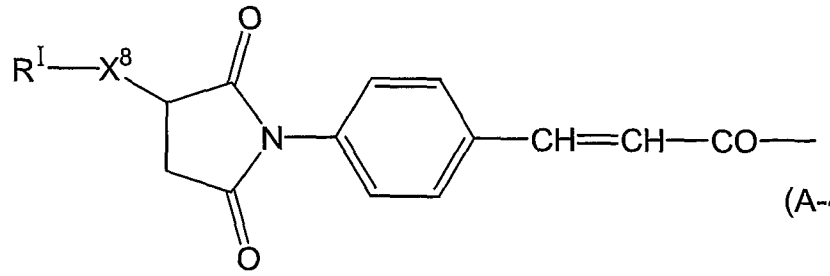
（以上において、ａは１～６の整数であり、「＊」はこれを付した結合手がX^6側であることを示す。））

で表される基であり、ただし、隣接する２つの結合がいずれも単結合であるときには、これらをまとめて一本の単結合であるものとする。）

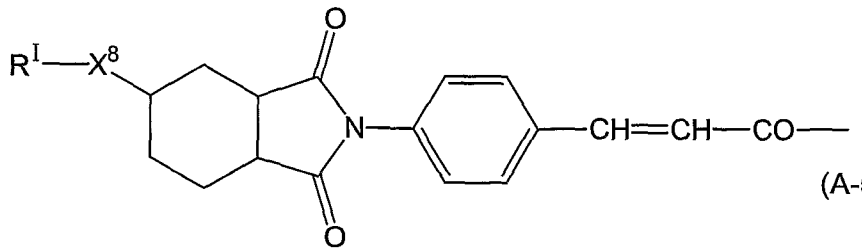


(A-3)

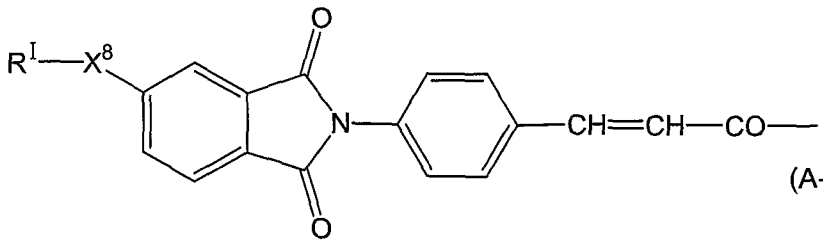
（式（Ａ－３）中、R^1は上記式（Ａ－１）におけるR^1と同じ意味である。）



(A-4)

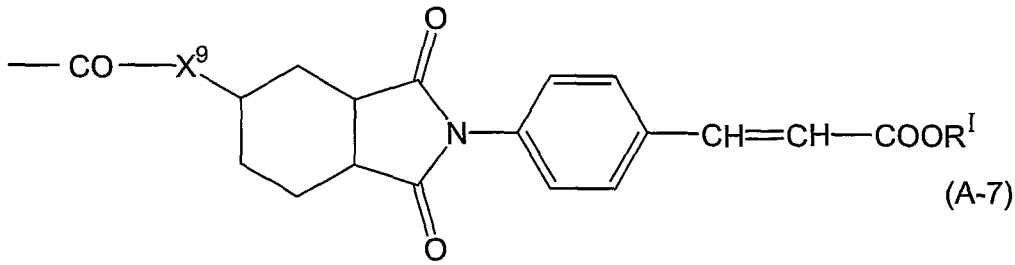


(A-5)

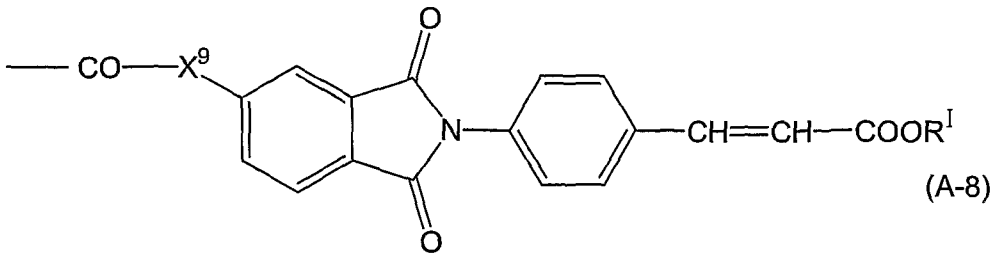


(A-6)

（式（Ａ－４）～（Ａ－６）中、Ｒ^{I}は、それぞれ、上記式（Ａ－１）におけるＲ^{I}と同じ意味であり、Ｘ^{8}は、それぞれ、単結合、酸素原子、硫黄原子、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＮＨＣＯ－、－ＣＯＮＨ－または－ＣＯ－である。）

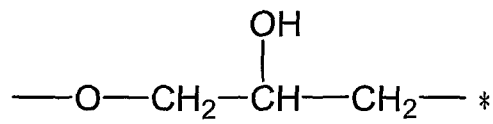


(A-7)

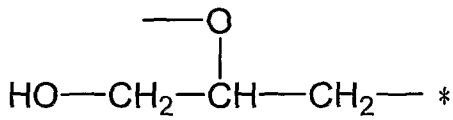


(A-8)

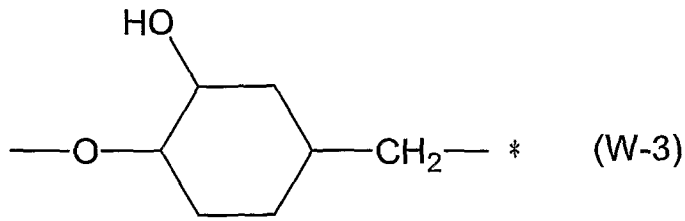
（式（Ａ－７）および（Ａ－８）中、R^Iは、それぞれ、上記式（Ａ－１）におけるR^Iと同じ意味であり、X^9は、それぞれ、単結合または*－（CH_2）$_a$－ＣＯＯ－（ただし、ａは１～６の整数であり、「＊」はこれを付した結合手がＣＯ－側であることを示す。）である。）



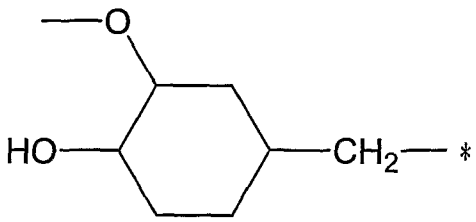
(W-1)



(W2)

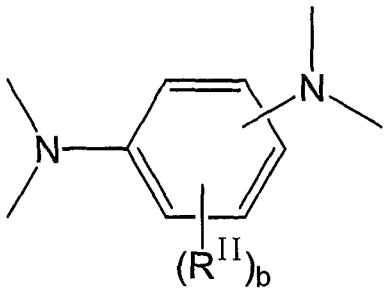


(W-3)

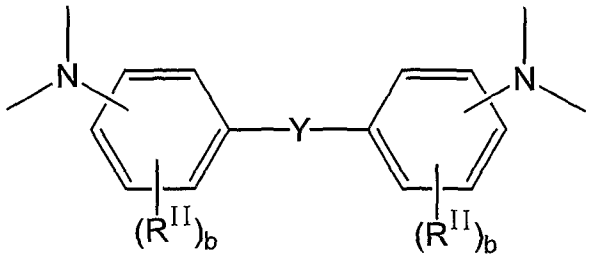


(W-4)

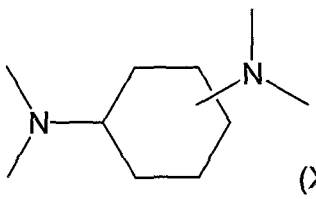
（上記式中、「＊」はこれを付した結合手がＸ側であることを示す。）



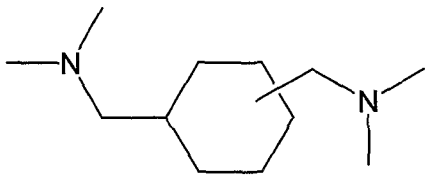
(X-1)



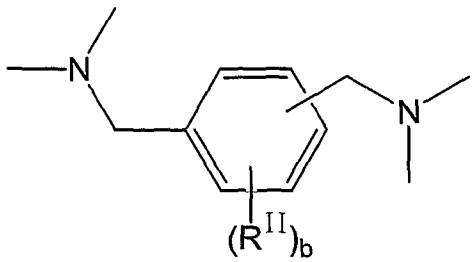
(X-2)



(X-3)

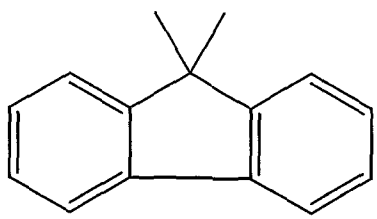


(X-4)



(X-5)

（上記式中、Ｙは単結合、－Ｏ－、－Ｓ－、－CH_2－、－Ｃ（CH_3）$_2$－または下記式（Ｙ－１）

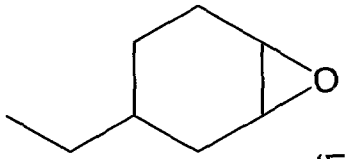


(Y-1)

で表される基であり、R^{II}は、それぞれ、フッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキル基またはフッ素原子であり、ｂは、それぞれ、０～４の整数である。）



(Ep-1)



(Ep-2)

ただし、上記式（Ａ－１）～（Ａ－８）において、Ｏ－Ｏ結合ができるような置換基の組み合わせは許容されないものとする。

上記式（Ａ－１）～（Ａ－８）におけるR^{I}の炭素数４～２０のアルキル基としては、例えばｎ－ブチル基、ｎ－ペンチル基、ｎ－ヘキシル基、ｎ－オクチル基、ｎ－デシル基、ｎ－ドデシル基、ｎ－ヘキサデシル基、ｎ－オクタデシル基、ｎ－エイコシル基などを；

炭素数１～２０のフルオロアルキル基としては、例えばトリフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、３，３，３－トリフルオロプロピル基、４，４，４－トリフルオロブチル基、４，４－５，５，５－ペンタフルオロペンチル基、４，４－５，５－６，６，６－ヘプタフルオロヘキシル基などを；

炭素数１～２０のアルキル基を有するアルキルシクロヘキシル基としては、例えば４－メチルシクロヘキシル基、４－ｎ－ブチルシクロヘキシル基、４－ｎ－ペンチルシクロヘキシル基、４－ｎ－ヘキシルシクロヘキシル基などを；

炭素数１～２０のアルキル基を有するアルキルフェニル基としては、例えば４－ｎ－ブチルシクロヘキシル基、４－ｎ－ペンチルフェニル基などを；

炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基としては、例えば４－トリフルオロメチルシクロヘキシル基などを；

炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルフェニル基としては、例えば４－トリフルオロメチルフェニル基などを、それぞれ挙げることが

できる。

R^Iにおけるステロイド骨格とは、シクロペンタノーペルヒドロフェナントレン核からなる骨格またはその炭素－炭素結合の一つもしくは二つ以上が二重結合となった骨格をいう。かかるステロイド骨格を有するR^Iの１価の有機基としては、炭素数１７～２９のものが好ましい。ステロイド骨格を有するR^Iの具体例としては、例えばコレスタン－３－イル基、コレスター５－エン－３－イル基、コレスター２４－エン－３－イル基、コレスター５，２４－ジエン－３－イル基、ラノスタン－３－イル基などを挙げることができる。

上記式（Ｘ－１）における二つの窒素原子は、それぞれメタ位またはパラ位にあることが；

上記式（Ｘ－２）における二つの窒素原子は、それぞれ４，４’－位にあることが；

上記式（Ｘ－３）における二つの窒素原子は、それぞれ１，３－位または１，４-位にあることが；

上記式（Ｘ－４）における二つのＮ－置換メチレン基は、それぞ１，３－位または１，４-位にあることが；

上記式（Ｘ－５）における二つのＮ－置換メチレン基は、それぞれメタ位またはパラ位にあることが、それぞれ好ましい。

上記の如き（Ｂ）化合物は、例えば化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$（ただし、ＸおよびＥｐは、それぞれ、上記式（１－１）におけるのと同義である。）と、化合物Ａ－ＯＨ（ただし、Ａは上記式（１－１）におけるのと同義である。）との混合物を、好ましくは適当な有機溶媒中、所望により触媒の存在下に加熱することにより合成することができる。

化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$の具体例としては、基Ｘが上記式（Ｘ－１）であらわされるものとして、例えば下記式（Ｘ－１－１）および（Ｘ－１－２）のそれぞれで表される化合物などを；

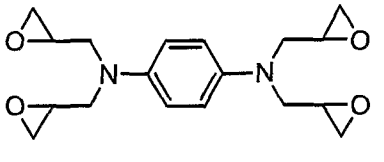
基Ｘが上記式（Ｘ－２）であらわされるものとして、例えば下記式（Ｘ－２－

1）～（X－2－6）のそれぞれで表される化合物などを；

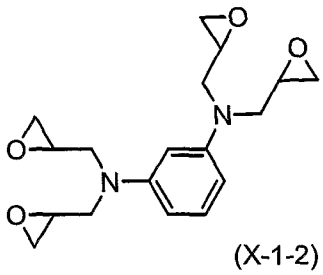
基Xが上記式（X－3）であらわされるものとして、例えば下記式（X－3－1）および（X－3－2）のそれぞれで表される化合物などを；

基Xが上記式（X－4）であらわされるものとして、例えば下記式（X－4－1）および（X－4－2）のそれぞれで表される化合物などを；

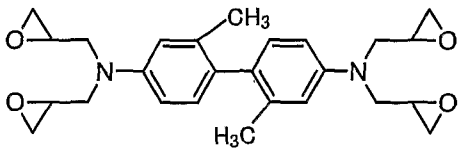
基Xが上記式（X－5）であらわされるものとして、例えば下記式（X－5－1）および（X－5－2）のそれぞれで表される化合物などを、それぞれ挙げることができる。



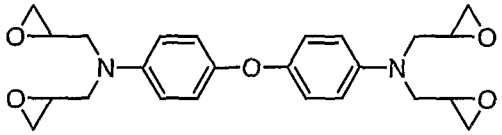
(X-1-1)



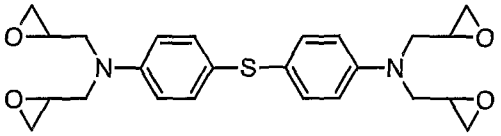
(X-1-2)



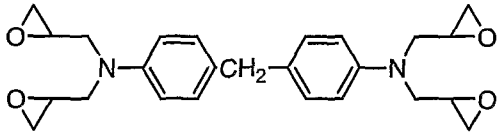
(X-2-1)



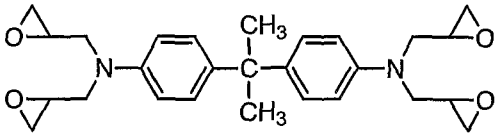
(X-2-2)



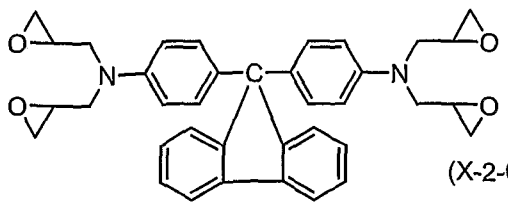
(X-2-3)



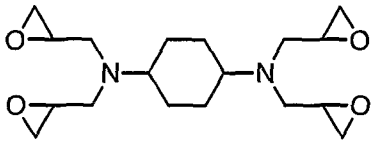
(X-2-4)



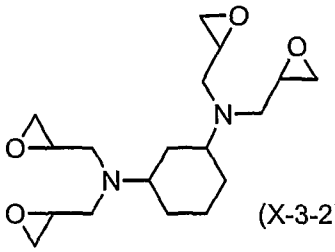
(X-2-5)



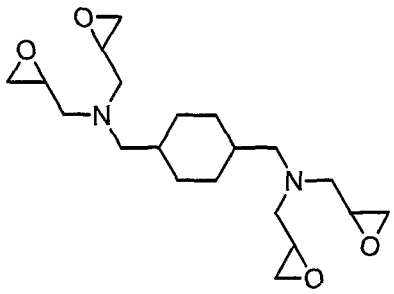
(X-2-6)



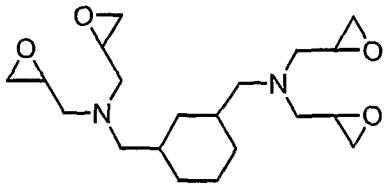
(X-3-1)



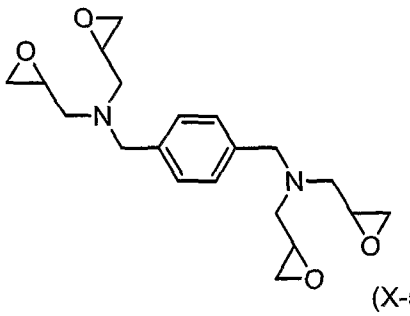
(X-3-2)



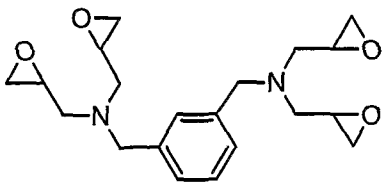
(X-4-1)



(X-4-2)



(X-5-1)



(X-5-2)

化合物A－OHの例としては、基Aが上記式（A－1）で表されるものとして、例えば下記式（A－1－1）～（A－1－30）のそれぞれで表される化合物などを；

基Aが上記式（A－2）で表されるものとして、例えば下記式（A－2－1）～（A－1－15）のそれぞれで表される化合物などを；

基Aが上記式（A－3）で表されるものとして、例えば下記式（A－3－1）～（A－3－42）のそれぞれで表される化合物などを；

基Aが上記式（A－4）で表されるものとして、例えば下記式（A－4－1）～（A－4－3）のそれぞれで表される化合物などを；

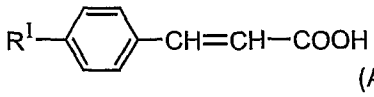
基Aが上記式（A－5）で表されるものとして、例えば下記式（A－5－1）で

表される化合物などを；

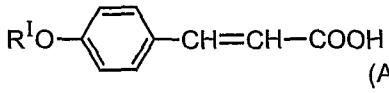
基Aが上記式（A－6）で表されるものとして、例えば下記式（A－6－1）で表される化合物などを；

基Aが上記式（A－7）で表されるものとして、例えば下記式（A－7－1）で表される化合物などを；

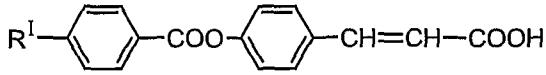
基Aが上記式（A－8）で表されるものとして、例えば下記式（A－8－1）および（A－8－2）のそれぞれで表される化合物などを、それぞれ挙げることができる。



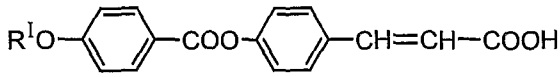
(A-1-1)



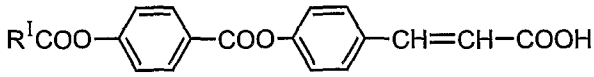
(A-1-2)



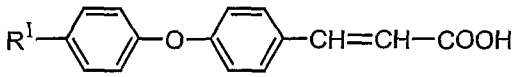
(A-1-3)



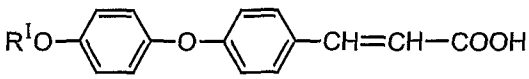
(A-1-4)



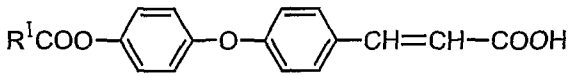
(A-1-5)



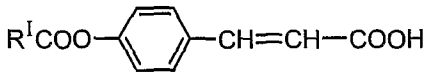
(A-1-6)



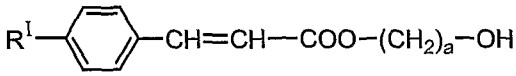
(A-1-7)



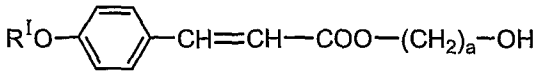
(A-1-8)



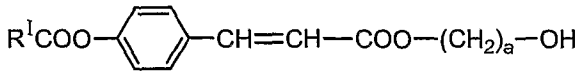
(A-1-9)



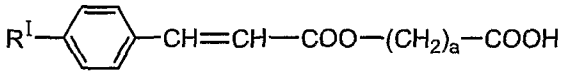
(A-1-10)



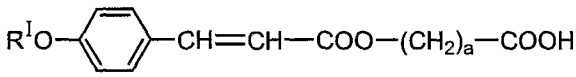
(A-1-11)



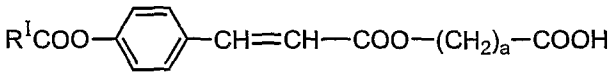
(A-1-12)



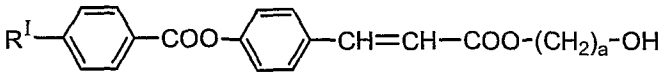
(A-1-13)



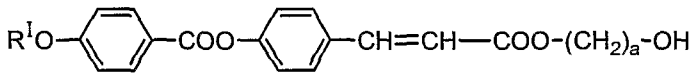
(A-1-14)



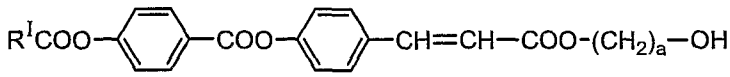
(A-1-15)



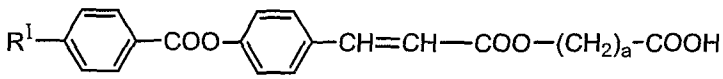
(A-1-16)



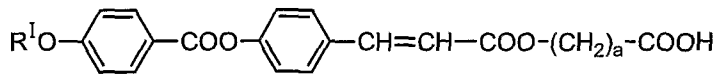
(A-1-17)



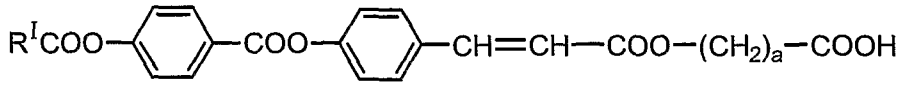
(A-1-18)



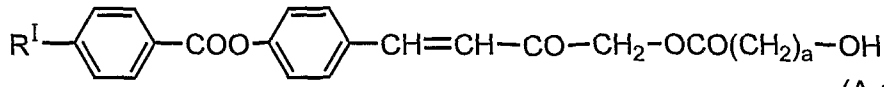
(A-1-19)



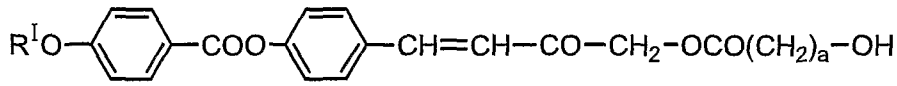
(A-1-20)



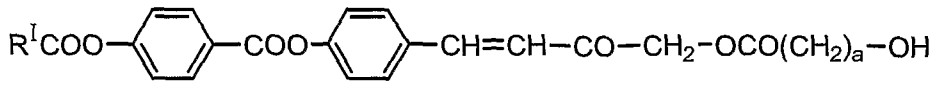
(A-1-21)



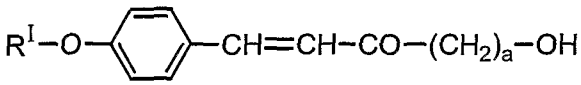
(A-1-22)



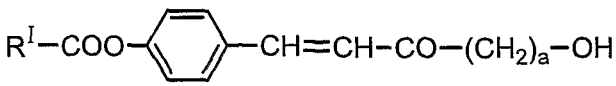
(A-1-23)



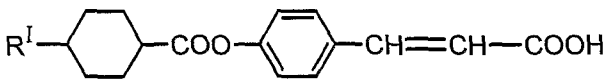
(A-1-24)



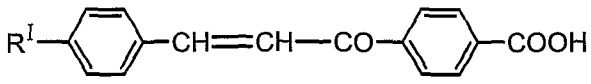
(A-1-25)



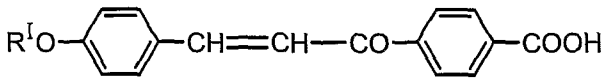
(A-1-26)



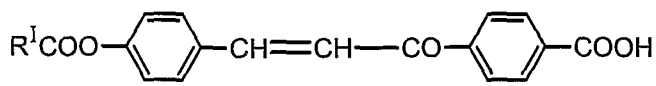
(A-1-27)



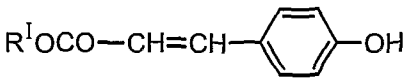
(A-1-28)



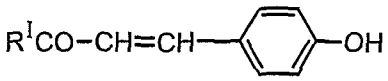
(A-1-29)



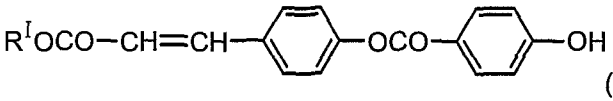
(A-1-30)



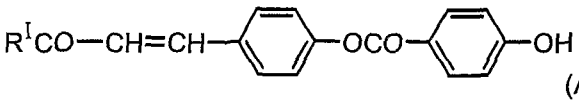
(A-2-1)



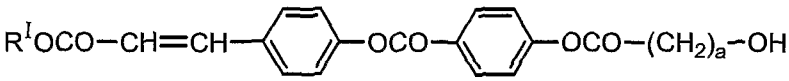
(A-2-2)



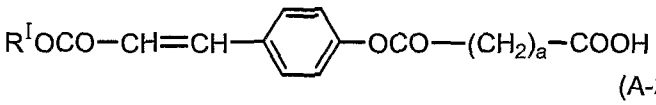
(A-2-3)



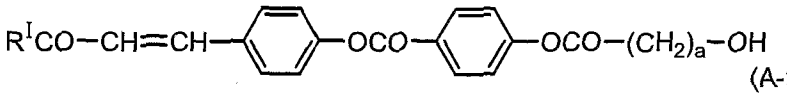
(A-2-4)



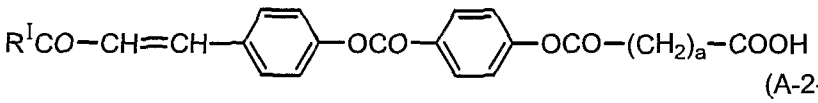
(A-2-5)



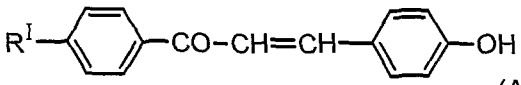
(A-2-6)



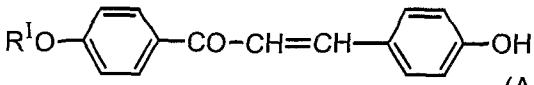
(A-2-7)



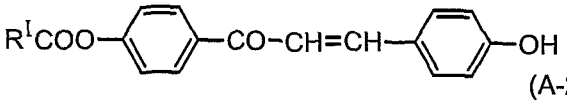
(A-2-8)



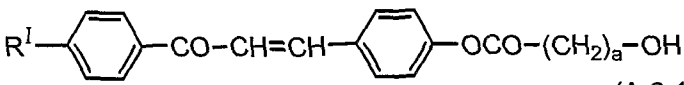
(A-2-9)



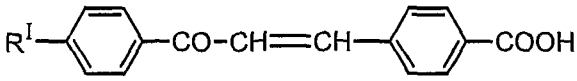
(A-2-10)



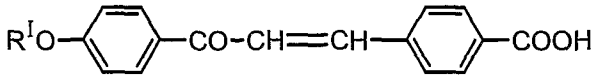
(A-2-11)



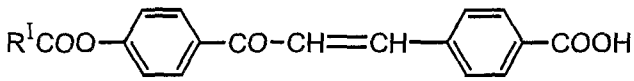
(A-2-12)



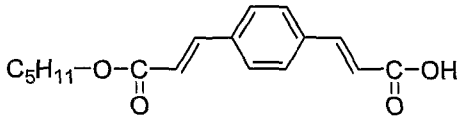
(A-2-13)

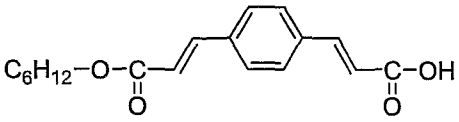


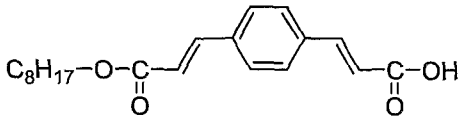
(A-2-14)

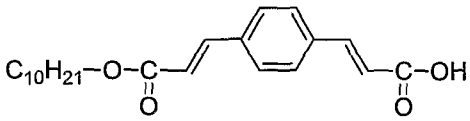


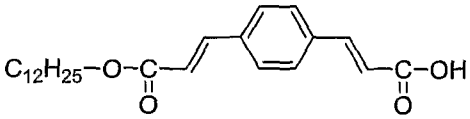
(A-2-15)

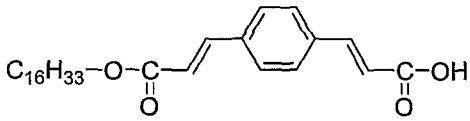

(A-3-1)

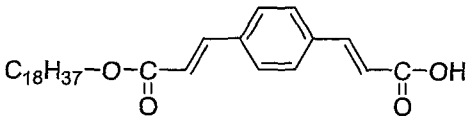

(A-3-2)

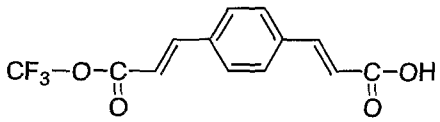

(A-3-3)

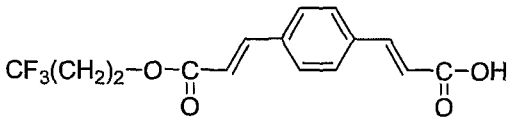

(A-3-4)

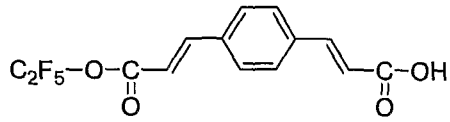

(A-3-5)

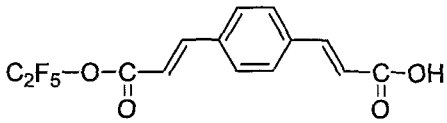

(A-3-6)

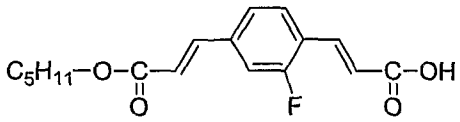

(A-3-7)

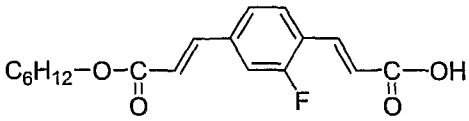

(A-3-8)

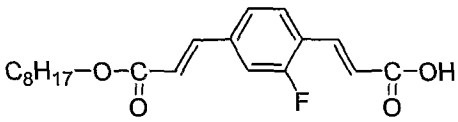

(A-3-9)

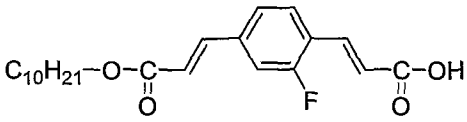

(A-3-10)

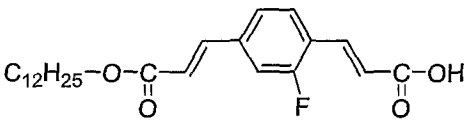

(A-3-11)

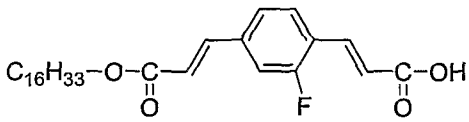

(A-3-12)

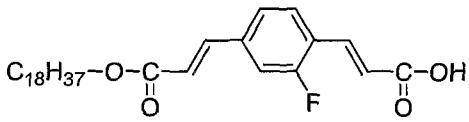

(A-3-13)

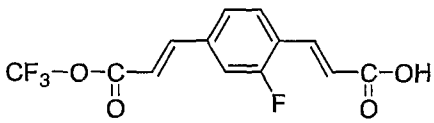

(A-3-14)

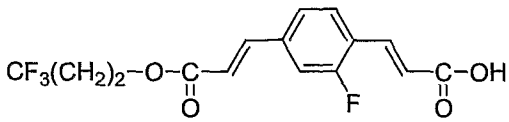

(A-3-15)

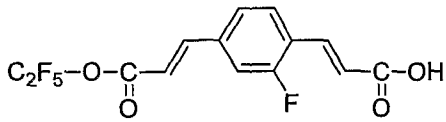

(A-3-16)

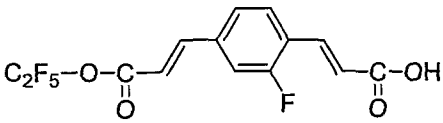

(A-3-17)

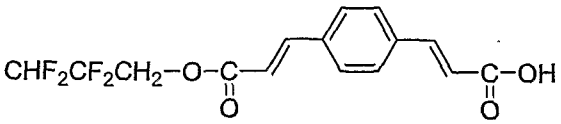

(A-3-18)

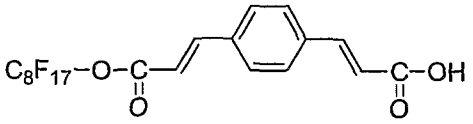

(A-3-19)

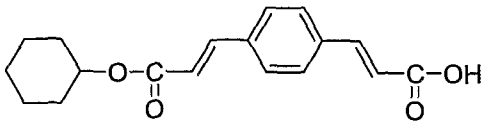

(A-3-20)

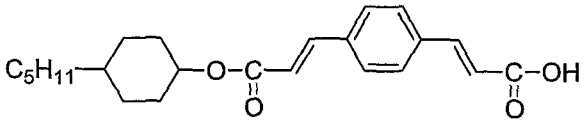

(A-3-21)

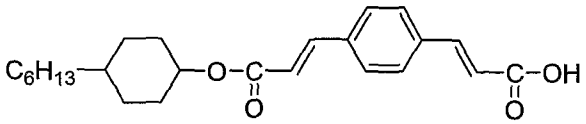

(A-3-22)

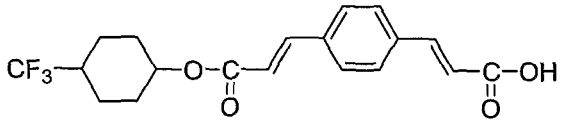

(A-3-23)

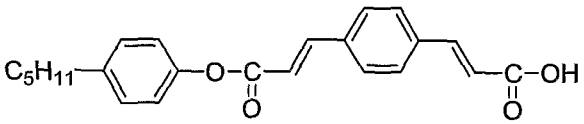

(A-3-24)

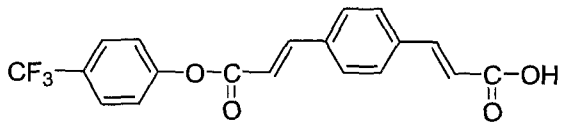

(A-3-25)

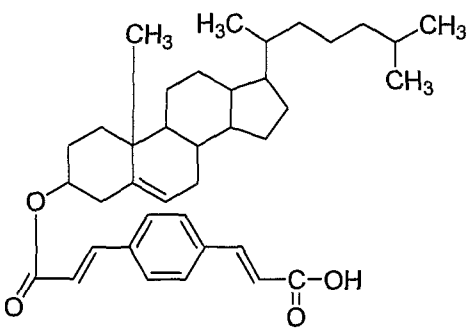

(A-3-26)

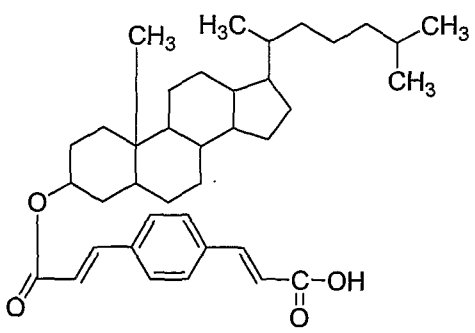

(A-3-27)

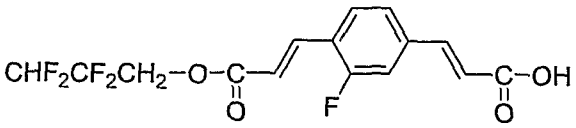

(A-3-28)

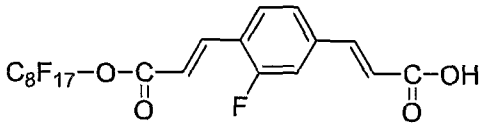

(A-3-29)

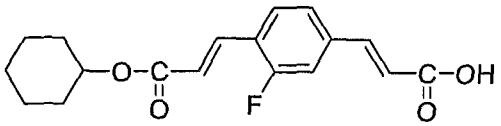

(A-3-30)

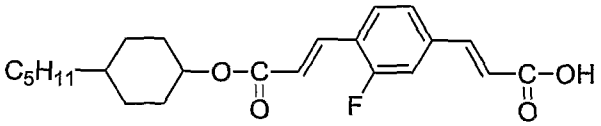

(A-3-31)

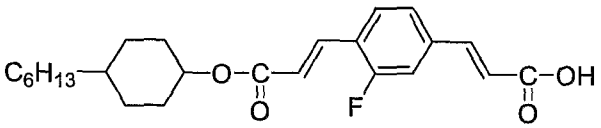

(A-3-32)

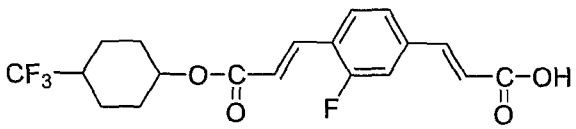

(A-3-33)

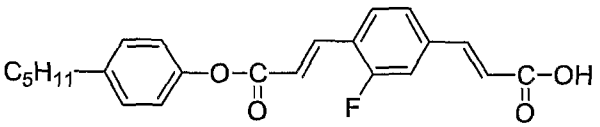

(A-3-34)

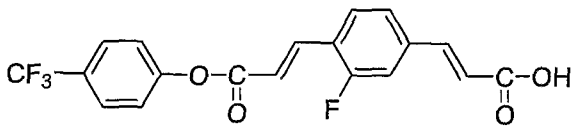

(A-3-35)

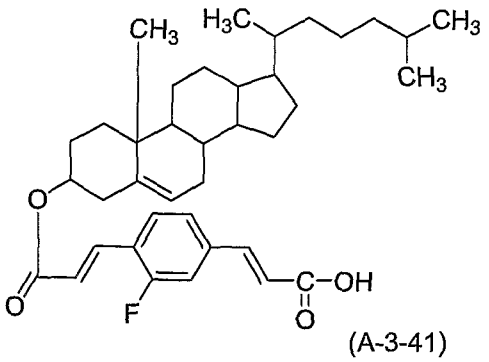

(A-3-36)

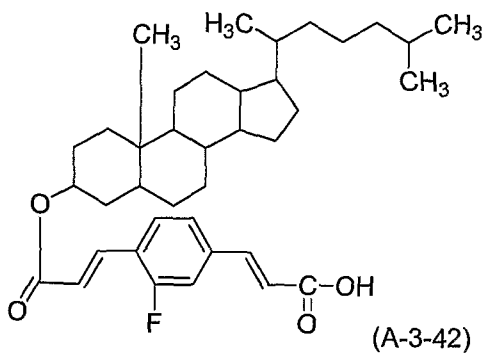

(A-3-37)

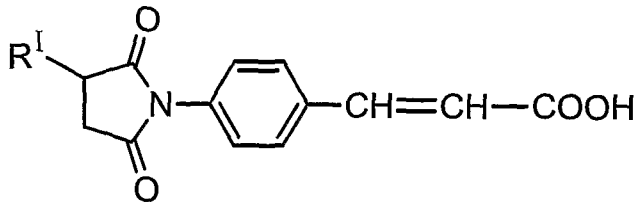

(A-3-38)


(A-3-39)

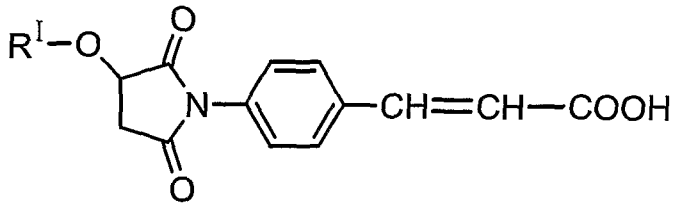

(A-3-40)


(A-3-41)

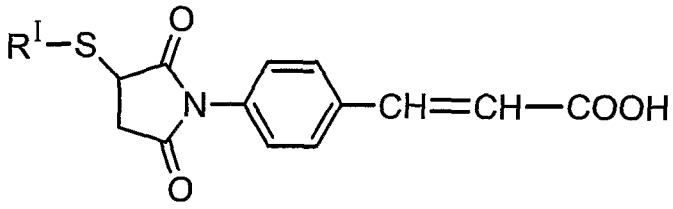

(A-3-42)



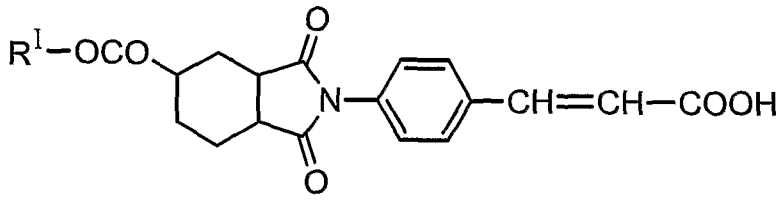
(A-4-1)



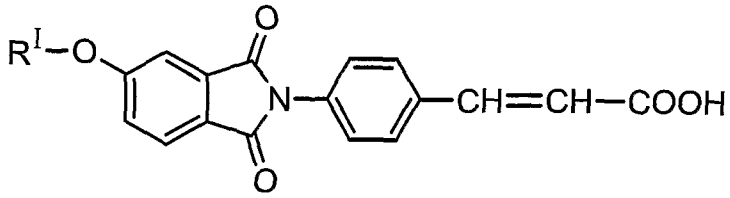
(A-4-2)



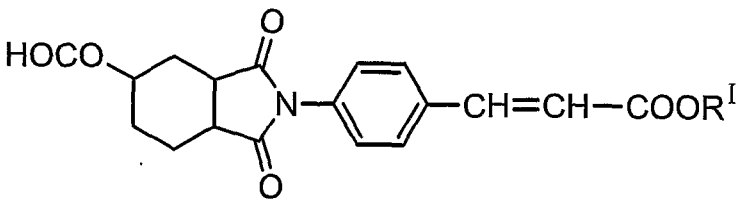
(A-4-3)



(A-5-1)

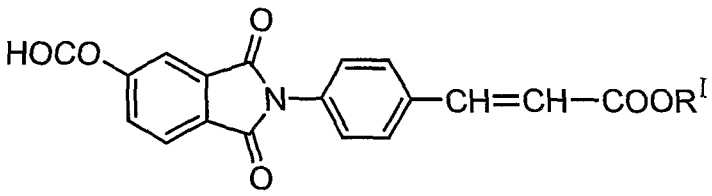


(A-6-1)

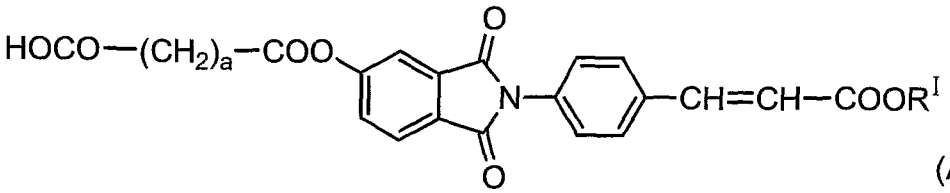


(A-7-1)

5



(A-8-1)



(A-8-2)

（上記式において、R^Iは、それぞれ、上記式（１－１）におけるR^Iと同義であり、ａは、それぞれ、上記式（Ａ－１）におけるX^3、（Ａ－２）におけるX^7または（Ａ－８）におけるX^9の定義中に現れるａと同義である。）

上記式（Ａ－３－１）～（Ａ－３－４２）において、ベンゼン環の両側の二重結合は、それぞれトランス体として描かれているが、双方ともシス体の化合物および片方がトランス体でもう片方がシス体である化合物も同様に開示されていると理解されるべきである。

これらのうち、上記式（Ａ－１－１）、（Ａ－１－２）、（Ａ－１－３、）（Ａ－１－４）、（Ａ－１－２７）、（Ａ－３－１）～（Ａ－３－７）、（Ａ－３－１２）～（Ａ－３－１８）、（Ａ－３－２６）～（Ａ－３－２９）、（Ａ－３－３６）～（Ａ－３－３９）および（Ａ－４－１）のそれぞれで表される化合物が、生産性ならびに形成される液晶配向膜の液晶配向性およびＵＶ吸収性の点から好ましい。

上記の如き化合物Ａ－ＯＨは、有機化学の定法を適宜に組み合わせることにより、合成することができる。

例えば上記式（Ａ－１－１）で表される化合物は、例えばマロン酸とR^Iに相当するアルキル基を有するベンズアルデヒドとをピペラジンなどの適当な塩基の存在下で加熱して反応させることにより得ることができる。

上記式（Ａ－１－２）で表される化合物は、例えばヒドロキシ桂皮酸とR^Iに相当するアルキル基を有するハロゲン化アルキルとを、炭酸カリウムなどの適当な塩基の存在下で加熱して反応させた後、水酸化ナトリウムなどの適当な塩基を

含有するアルカリ水溶液で加水分解することにより得ることができる。

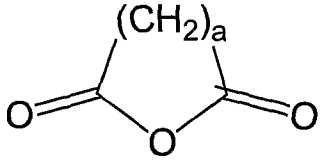
上記式（Ａ－１－３）で表される化合物は、例えばR^Iに相当するアルキル基を有する安息香酸誘導体を塩化チオニルで酸クロライドとした後、これを炭酸カリウムなどの適当な塩基の存在下でヒドロキシ桂皮酸と０℃～室温の温度で反応させることにより得ることができる。

上記式（Ａ－１－４）で表される化合物は、例えばヒドロキシ安息香酸メチルとR^Iに相当するアルキル基を有するハロゲン化アルキルまたはトシル化アルキルとを、炭酸カリウムなどの適当な塩基存在下で室温～１００℃の温度で反応させた後、水酸化ナトリウムなどの適当な塩基を含有するアルカリ水溶液で加水分解し、さらにこれを塩化チオニルにより酸クロリドとした後、炭酸カリウムなどの適当な塩基の存在下でヒドロキシ桂皮酸と０℃～室温の温度で反応させることにより得ることができる。

上記式（Ａ－１－２７）で表される化合物は、例えばR^Iに相当するアルキル基を有する４－アルキルシクロヘキシルカルボン酸を塩化チオニルにより酸クロリドとしたものを、炭酸カリウムなどの適当な塩基存在下でヒドロキシ桂皮酸と０℃～室温の温度で反応させることにより得ることができる。

上記式（Ａ－２－１）で表される化合物は、例えばヨードフェノールとR^Iに相当するアルキルを有するアルキルアクリレートとを、パラジウム触媒を用いるカップリング反応（この反応は、一般に「Ｈｅｃｋ反応」といわれている。）により得ることができる。

上記式（Ａ－２－６）で表される化合物は、上記式（Ａ－２－１）で表される化合物に、下記式



（上記式中、ａは上記式（Ａ－２－６）におけるのと同じ意味である。）

で表される化合物を付加させることにより得ることができる。

上記式（Ａ－３－１）～（Ａ－３－４２）で表される化合物は、それぞれ例えば４－ブロモ桂皮酸または４－ブロモ桂皮酸クロリドと、所望の基を有するアルコール、フェノール、ハロゲン化アルキル、ハロゲン化アリールまたはアルキルアミンとを反応させて４－ブロモ桂皮酸エステルとした後、これにヘック反応によりアクリル酸を付加することによって、合成することができる。

上記式（Ａ－４－１）で表される化合物は、例えば所望の基R^Iを有するこはく酸無水物誘導体と４－アミノ桂皮酸とを、酢酸中で還流するか、あるいはトルエンまたはキシレン中で硫酸、トリエチルアミンなどの適当な触媒の存在下に還流する方法により合成することができる。

上記式（Ａ－４－２）で表される化合物は、例えば所望の基R^Iを有するヨウ化アルキルまたは臭化アルキルとリンゴ酸のメチルエステルまたはエチルエステルとを酸化銀などの適当な触媒の存在下で反応させてエーテルとした後、これをアルカリで加水分解し、さらに無水酢酸で脱水閉環して基R^I－Ｏ－を有する酸無水物誘導体としたうえで、これを原料として上記の式（Ａ－４－１）で表される化合物の合成と同様の方法により合成することができる。

上記式（Ａ－４－３）で表される化合物は、例えばマレイミドに所望の基R^Iを有するアルキルチオールをマイケル付加した後、マレイミドを加水分解し、次いで脱水閉環したうえで、これを原料として上記の式（Ａ－４－１）で表される化合物の合成と同様の方法により合成することができる。

上記式（Ａ－５－１）で表される化合物は、例えば無水トリメリット酸の水素添加物を塩化チオニルにより酸塩化物とし、これと所望の基R^Iを有するアルコールとを例えばトリエチルアミンなどの適当な塩基の存在下で反応させてエステルとしたうえで、これを原料として上記の式（Ａ－４－１）で表される化合物の合成と同様の方法により合成することができる。

上記式（Ａ－６－１）で表される化合物は、例えばヒドロキシフタル酸無水物を脱水閉環した後、これと４－アミノ桂皮酸とを、酢酸中で還流するか、あるいはトルエンもしくはキシレン中で硫酸、トリエチルアミンなどの適当な触媒の存

在下に還流する方法にイミド化合物を合成した後、これとR^Iに相当するアルキル基を有するハロゲン化物とを、炭酸カリウムなどの塩基存在下で反応させることにより得ることができる。

上記式（Ａ－７－１）で表される化合物は、例えば４－ニトロ桂皮酸と、所望の基R^Iを有するアルキルハライドとを、炭酸カリウムなどの適当な塩基の存在下で反応させてエステルとした後、これを塩化すずなどにより還元してニトロ基をアミノ基に変換して中間体を得た後、この中間体を、シクロヘキサントリカルボン酸無水物とともに酢酸中で還流するか、あるいはトルエンまたはキシレン中でトリエチルアミンなどの適当な触媒の存在下に還流する方法により合成することができる。

上記式（Ａ－８－１）で表される化合物は、上記の式（Ａ－７－１）で表される化合物の合成において、シクロヘキサントリカルボン酸無水物の代わりに無水トリメリット酸を用いるほかは上記の式（Ａ－７－１）で表される化合物の合成と同様にして合成することができる。

上記式（Ａ－８－２）で表される化合物は、例えば４－ニトロ桂皮酸と所望の基R^Iを有するアルキルハライドとを、炭酸カリウムなどの適当な塩基の存在下に反応させてエステルとした後、これを塩化すずなどにより還元してニトロ基をアミノ基として中間体を得た後、この中間体を無水ヒドロキシフタル酸とともに、酢酸中で還流するか、あるいはトルエンまたはキシレン中でトリエチルアミンなどの適当な触媒の存在下に還流し、さらにその生成物に無水こはく酸を付加する方法により合成することができる。

化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$と化合物Ａ－ＯＨとの反応に際しては、化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$の１モルに対し、化合物Ａ－ＯＨが好ましくは１～３モル、より好ましくは１～２モル使用される。

化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$と化合物Ａ－ＯＨとの反応の際に使用することのできる有機溶媒としては、非プロトン性有機溶媒を好ましく使用することができ、その具体例としては、例えばＮ－メチル－２－ピロリドン、γ－ブチロラクトン、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキ

シド、テトラメチル尿素、ヘキサメチルホスホルトリアミドなどを挙げることができるが、液晶配向剤の溶媒として用いる有機溶媒と同じ有機溶媒を使用することが、液晶配向剤調製の便宜の観点から好ましい。液晶配向剤の有機溶媒として混合溶媒を用いる場合には、混合溶媒を構成する有機溶媒のうちの一種を選択して有機溶媒とすることが好ましい。

有機溶媒の使用割合は、固形分濃度（化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$と化合物Ａ－ＯＨとの合計重量が反応溶液中に占める割合）が１重量％以上となるような割合とすることが好ましく、この値が５～５０重量％となるような割合とすることがより好ましい。

化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$と化合物Ａ－ＯＨとの反応の際に使用することのできる触媒としては、例えば塩基を挙げることができ、具体的にはイミダゾール、テトラブチルアンモニウムブロミドなどを挙げることができる。触媒の使用割合は、化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$の１００重量部に対して、好ましくは２０重量部以下であり、より好ましくは５重量部以下である。

反応温度は、好ましくは２０～２５０℃であり、より好ましくは５０～１８０℃である。反応時間は、好ましくは０．１～２４時間であり、より好ましくは１～６時間である。

かくして得られる上記式（１－１）で表される化合物は、単一の化合物として一種のみを用いてもよく、上記式（１－１）におけるＡ、Ｄ、ＸおよびＥｐの種類ならびにｍおよびｎの値の一つ以上が相違する二つ以上の化合物を混合して用いてもよい。

本発明の液晶配向剤における（Ｂ）化合物の使用割合としては、（Ａ）重合体の１００重量部に対して１～２００重量部であることが好ましく、５～１００重量部であることがより好ましい。

＜その他の成分＞

本発明の液晶配向剤は、上記の如き（Ａ）重合体および（Ｂ）化合物を必須の成分として含有するものであるが、さらに必要に応じてその他の成分を含有する

ことができる。かかるその他の成分としては、例えば感熱性架橋剤、官能性シラン化合物などを挙げることができる。

上記感熱性架橋剤は、形成される液晶配向膜のプレチルト角の安定性および膜強度をより向上するために本発明の液晶配向剤に含有されることができる、かかる感熱性架橋剤としては、例えば一分子中に２個以上のエポキシ基を有する化合物（ただし、（Ｂ）化合物に該当するものを除く。以下、「エポキシ化合物」という。）などを挙げることができ、その具体例として例えば上記式（Ｘ－１－１）、（Ｘ－１－２）、（Ｘ－２－１）～（Ｘ－２－６）、（Ｘ－３－１）、（Ｘ－３－２）、（Ｘ－４－１）、（Ｘ－４－２）、（Ｘ－５－１）および（Ｘ－５－２）のそれぞれで表される化合物、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、トリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、１，６－ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、２，２－ジブロモネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、Ｎ，Ｎ，－ジグリシジルーベンジルアミン、Ｎ，Ｎ－ジグリシジルーアミノメチルシクロヘキサン、Ｎ，Ｎ－ジグリシジルーシクロヘキシルアミンなどを好ましいものとして挙げることができる。本発明の液晶配向剤におけるエポキシ化合物の使用割合は、（Ａ）重合体１００重量部に対して、好ましくは４０重量部以下であり、より好ましくは２５重量部以下である。

上記官能性シラン化合物は、形成される液晶配向膜と基板との接着性をより向上する目的で本発明の液晶配向剤に含有されることができる、かかる官能性シラン化合物としては、例えば３－アミノプロピルトリメトキシシラン、３－アミノプロピルトリエトキシシラン、２－アミノプロピルトリメトキシシラン、２－アミノプロピルトリエトキシシラン、Ｎ－（２－アミノエチル）－３－アミノプロ

ピルトリメトキシシラン、Ｎ－（２－アミノエチル）－３－アミノプロピルメチルジメトキシシラン、３－ウレイドプロピルトリメトキシシラン、３－ウレイドプロピルトリエトキシシラン、Ｎ－エトキシカルボニル－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、Ｎ－エトキシカルボニル－３－アミノプロピルトリエトキシシラン、Ｎ－トリエトキシシリルプロピルトリエチレントリアミン、Ｎ－トリメトキシシリルプロピルトリエチレントリアミン、１０－トリメトキシシリル－１，４，７－トリアザデカン、１０－トリエトキシシリル－１，４，７－トリアザデカン、９－トリメトキシシリル－３，６－ジアザノニルアセテート、９－トリメトキシシリル－３，６－ジアザノニルアセテート、９－トリエトキシシリル－３，６－ジアザノニルアセテート、９－トリメトキシシリル－３，６－ジアザノナン酸メチル、９－トリエトキシシリル－３，６－ジアザノナン酸メチル、Ｎ－ベンジル－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、Ｎ－ベンジル－３－アミノプロピルトリエトキシシラン、Ｎ－フェニル－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、Ｎ－フェニル－３－アミノプロピルトリエトキシシラン、グリシドキシメチルトリメトキシシラン、グリシドキシメチルトリエトキシシラン、２－グリシドキシエチルトリメトキシシラン、２－グリシドキシエチルトリエトキシシラン、３－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、３－グリシドキシプロピルトリエトキシシランなどを挙げることができる。本発明の液晶配向剤における官能性シラン化合物の使用割合は、（Ａ）重合体１００重量部に対して、好ましくは２重量部以下であり、より好ましくは０．２重量部以下である。

＜液晶配向剤＞

本発明の液晶配向剤は、上記の如き（Ａ）重合体および（Ｂ）化合物を必須の成分として含有し、さらに任意的に上記その他の成分を含有することができ、好ましくはこれらの成分が溶媒に溶解された状態で調製される。

本発明の液晶配向剤に使用することのできる溶媒としては、上記各成分を溶解しかつこれらと反応しない有機溶媒が好ましく、その例として例えばポリアミック酸の合成に用いられるものとして上記に例示した有機溶媒などを挙げることが

できる。ポリアミック酸の合成に用いられるものとして例示した貧溶媒を併用してもよい。これら有機溶媒は、単独でまたは２種以上組み合わせて使用することができる。好ましい溶媒組成は、上記の溶媒を組み合わせて得られる組成であって、液晶配向剤中で各成分が析出せず、且つ液晶配向剤の表面張力が２５～４０mN／mの範囲となるような組成である。

本発明の液晶配向剤における固形分濃度（液晶配向剤中の溶媒以外の成分の合計重量が液晶配向剤の全重量に占める割合）は、粘性、揮発性などを考慮して適宜に選択されるべきであるが、好ましくは１～１０重量％の範囲である。すなわち、本発明の液晶配向剤は、基板表面に塗布され、液晶配向膜となる塗膜を形成するが、固形分濃度が１重量％未満である場合には、この塗膜の膜厚が過小となって良好な液晶配向膜を得難くなる場合がある。一方、固形分濃度が１０重量％を超える場合には、塗膜の膜厚が過大となって良好な性能を有する液晶配向膜を得難くなる場合があり、また、液晶配向剤の粘性が大きすぎ、塗布性が不足する場合がある。

特に好ましい固形分濃度の範囲は、基板に液晶配向剤を塗布する際に採用する塗布方法によって異なる。例えばスピンナー法による場合には１．５～４．５重量％の範囲が特に好ましい。印刷法による場合には、固形分濃度を３～９重量％の範囲とし、それにより、溶液粘度を１２～５０ｍＰａ・ｓの範囲とするのが特に好ましい。インクジェット法による場合には、固形分濃度を１～５重量％の範囲とし、それにより、溶液粘度を３～１５ｍＰａ・ｓの範囲とするのが特に好ましい。

本発明の液晶配向剤を調製する際の温度は、好ましくは０℃～１００℃であり、より好ましくは１０℃～４０℃である。

＜液晶配向膜＞

次に、本発明の液晶配向膜の形成方法について述べる。

本発明の液晶配向膜の形成方法は、基板上に、上記の液晶配向剤を塗布して塗膜を形成し、該塗膜に偏光または非偏光の放射線を放射する工程を有するもので

ある。

先ず基板上に本発明の液晶配向剤を塗布し、次いで塗布面を加熱することにより基板上に塗膜を形成する。

ＴＮ型、ＳＴＮ型またはＶＡ型液晶表示素子を製造する場合、パターニングされた透明導電膜が設けられている基板二枚を一対として、その各透明性導電膜形成面上に、本発明の液晶配向剤を、好ましくはオフセット印刷法、スピンコート法またはインクジェット印刷法によりそれぞれ塗布し、次いで、各塗布面を加熱することにより塗膜を形成する。ここに、基板としては、例えばフロートガラス、ソーダガラスなどのガラス；ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート、ポリ（脂環式オレフィン）などのプラスチックからなる透明基板を用いることができる。基板の一面に設けられる透明導電膜としては、酸化スズ（SnO_2）からなるＮＥＳＡ膜（米国ＰＰＧ社登録商標）、酸化インジウム－酸化スズ（$In_2O_3-SnO_2$）からなるＩＴＯ膜などを用いることができ、パターニングされた透明導電膜を得るには、例えばパターンなし透明導電膜を形成した後フォト・エッチングによりパターンを形成する方法、透明導電膜を形成する際に所望のパターンを有するマスクを用いる方法などによることができる。液晶配向剤の塗布に際しては、基板表面および透明導電膜と塗膜との接着性をさらに良好にするために、基板表面のうち塗膜を形成するべき面に、官能性シラン化合物、官能性チタン化合物などを予め塗布する前処理を施しておいてもよい。

液晶配向剤塗布後、塗布した配向剤の液垂れ防止などの目的で、好ましくは予備加熱（プレベーク）が実施される。プレベーク温度は、好ましくは３０～２００℃であり、より好ましくは４０～１５０℃であり、特に好ましくは４０～１００℃である。プレベーク時間は好ましくは０．２５～１０分であり、より好ましくは０．５～５分である。その後、溶剤を完全に除去することなどを目的として焼成（ポストベーク）工程が実施される。この焼成（ポストベーク）温度は、好ましくは８０～３００℃であり、より好ましくは１２０～２５０℃である。ポストベーク時間は好ましくは５～２００分であり、より好ましくは１０～１００分

である。本発明の液晶配向剤に含有される（A）重合体が、アミック酸構造を有するものである場合には、上記の加熱によってアミック酸構造の脱水閉環を進行させてよりイミド化された塗膜としてもよい。

形成される塗膜の膜厚は、好ましくは０．００１～１μｍであり、より好ましくは０．００５～０．５μｍである。

一方、ＩＰＳ型液晶表示素子を製造する場合、櫛歯型にパターニングされた透明導電膜が設けられている基板の導電膜形成面と、導電膜が設けられていない対向基板の一面とに、本発明の液晶配向剤を好ましくはオフセット印刷法、スピンナー法またはインクジェット印刷法によってそれぞれ塗布し、次いで各塗布面を加熱することにより塗膜を形成する。

このとき使用される基板および透明導電膜の材質、透明導電膜のパターニング方法、基板の前処理、液晶配向剤を塗布した後の加熱方法ならびに形成される塗膜の好ましい膜厚については上記ＴＮ型、ＳＴＮ型またはＶＡ型液晶表示素子を製造する場合と同様である。

上記のようにして形成された塗膜に対し、次いで直線偏光もしくは部分偏光された放射線または無偏光の放射線を照射し、場合によってさらに１５０～２５０℃の温度で好ましくは１～１２０分間加熱処理を行うことにより、塗膜に液晶配向能を付与して液晶配向膜とする。ここで、放射線としては、例えば１５０ｎｍ～８００ｎｍの波長の光を含む紫外線および可視光線を用いることができるが、３００ｎｍ～４００ｎｍの波長の光を含む紫外線が好ましい。用いる放射線が直線偏光または部分偏光している場合には、照射は基板面に垂直の方向から行っても、プレチルト角を付与するために斜め方向から行ってもよく、また、これらを組み合わせて行ってもよい。無偏光の放射線を照射する場合には、照射の方向は斜め方向である必要がある。斜め方向から照射する場合の照射角度としては、塗膜の法線に対して２０～７０°であることが好ましく、さらに好ましくは３０～６０°である。

使用する光源としては、例えば低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、重水素ランプ、メタルハライドランプ、アルゴン共鳴ランプ、キセノンランプ、エキシマー

レーザーなどを使用することができる。上記の好ましい波長領域の紫外線は、前記光源を、例えばフィルター、回折格子などと併用する手段などにより得ることができる。

放射線の照射量としては、好ましくは１Ｊ／m^2以上１０，０００Ｊ／m^2未満であり、より好ましくは１００～３，０００Ｊ／m^2である。なお、従来知られている液晶配向剤から形成された塗膜に光配向法により液晶配向能を付与する場合、１０，０００Ｊ／m^2以上の放射線照射量が必要であった。しかし本発明の液晶配向剤を用いると、光配向法の際の放射線照射量が３，０００Ｊ／m^2以下、さらに１，０００Ｊ／m^2以下であっても良好な液晶配向性を付与することができ、液晶表示素子の製造コストの削減に資する。

このようにして形成された液晶配向膜は、これを例えば垂直配向型の液晶表示素子に用いる場合、従来知られている液晶配向膜に比べて液晶の応答速度が速いという利点を有する。

＜液晶表示素子＞

次に、本発明の液晶表示素子について説明する。

本発明の液晶表示素子は、本発明の液晶配向剤から形成された液晶配向膜を具備するものである。

本発明の液晶表示素子は、上記のようにして液晶配向膜が形成された基板を一対（２枚）準備し、これらを対向配置した間隙に液晶を配置してなる液晶セルの両側外面に偏光板を配置することにより製造することができる。

液晶セルを製造するには、例えば以下の２つの方法が挙げられる。

第一の方法は、従来から知られている方法である。先ず、それぞれの液晶配向膜が対向するように間隙（セルギャップ）を介して２枚の基板を対向配置し、２枚の基板の周辺部をシール剤を用いて貼り合わせ、基板表面およびシール剤により区画されたセルギャップ内に液晶を注入充填した後、注入孔を封止することにより、液晶セルを製造することができる。

第二の方法は、ＯＤＦ（Ｏｎｅ　Ｄｒｏｐ　Ｆｉｌｌ）方式と呼ばれる手法で

ある。液晶配向膜を形成した２枚の基板のうちの一方の基板上の所定の場所に例えば紫外光硬化性のシール材を塗布し、さらに液晶配向膜面上に液晶を滴下した後、液晶配向膜が対向するように他方の基板を貼り合わせ、次いで基板の全面に紫外光を照射してシール剤を硬化することにより、液晶セルを製造することができる。

いずれの方法による場合でも、上記のようにして製造した液晶セルにつき、さらに、用いた液晶が等方相をとる温度まで加熱した後、室温まで徐冷することにより、液晶注入時の流動配向を除去することが望ましい。

そして、液晶セルの外側表面に偏光板を貼り合わせることにより、本発明の液晶表示素子を得ることができる。

ここに、シール剤としては、例えば硬化剤およびスペーサーとしての酸化アルミニウム球を含有するエポキシ樹脂などを用いることができる。

前記液晶としては、例えばネマティック型液晶、スメクティック型液晶などを用いることができ、これらのうちネマティック型液晶が好ましい。ＶＡ型液晶セルの場合、負の誘電異方性を有するネマティック型液晶が好ましく、例えばジシアノベンゼン系液晶、ピリダジン系液晶、シッフベース系液晶、アゾキシ系液晶、ビフェニル系液晶、フェニルシクロヘキサン系液晶などが用いられる。ＴＮ型液晶セルまたはＳＴＮ型液晶セルの場合には、正の誘電異方性を有するネマティック型液晶が好ましく、例えばビフェニル系液晶、フェニルシクロヘキサン系液晶、エステル系液晶、ターフェニル系液晶、ビフェニルシクロヘキサン系液晶、ピリミジン系液晶、ジオキサン系液晶、ビシクロオクタン系液晶、キュバン系液晶などが用いられる。これらの液晶に、例えばコレスチルクロライド、コレステリルノナエート、コレステリルカーボネートなどのコレステリック液晶；商品名Ｃ－１５、ＣＢ－１５（メルク社製）として販売されているようなカイラル剤；ｐ－デシロキシベンジリデン－ｐ－アミノ－２－メチルブチルシンナメートなどの強誘電性液晶などを、さらに添加して使用してもよい。

液晶セルの外表面に貼り合わされる偏光板としては、ポリビニルアルコールを延伸配向させながら、ヨウ素を吸収させた「Ｈ膜」と称される偏光膜を酢酸セル

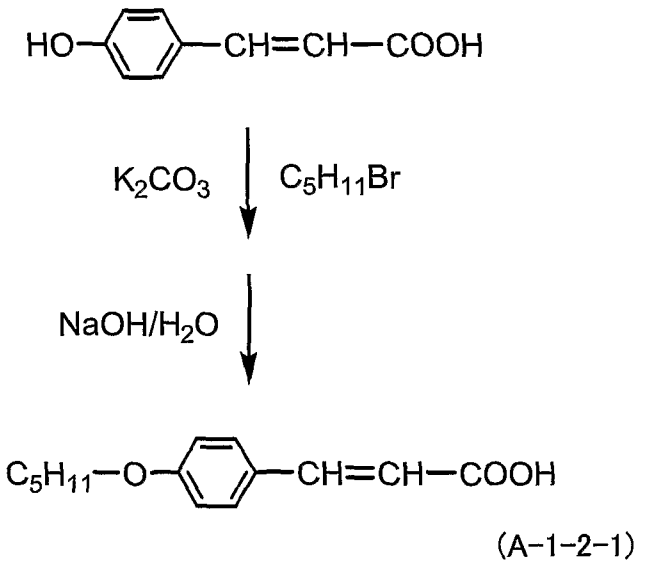
ロース保護膜で挟んだ偏光板またはH膜そのものからなる偏光板を挙げることができる。

実施例

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に制限されるものではない。

合成例１（化合物（Ａ－１－２－１）の合成）

下記スキーム１



(A-1-2-1)

スキーム１

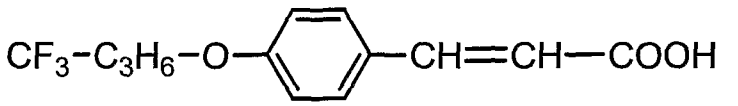
に従って化合物（Ａ－１－２－１）を合成した。

１Ｌのナス型フラスコに、ｐ－ヒドロキシ桂皮酸８２ｇ、炭酸カリウム３０４ｇおよびＮ－メチル－２－ピロリドン４００ｍＬを仕込み、室温で１時間撹拌を行った後、１－ブロモペンタン１６６ｇを加えて１００℃で５時間撹拌した。その後、減圧にて溶剤を留去した。ここに、水酸化ナトリウム４８ｇおよび水４００ｍＬを加えて３時間還流して加水分解反応を行った。反応終了後、反応系を塩

酸で中和し、生じた沈殿を回収してエタノールで再結晶することにより、下記式（Ａ－１－２－１）で表される化合物の白色結晶を８０ｇ得た。

合成例２（化合物（Ａ－１－２－２）の合成）

上記合成例１において、１－ブロモペンタンの代わりに１－ヨード－４，４，４－トリフロロブタンの２６２ｇを用いたほかは合成例２と同様にして実施し、下記式（Ａ－１－２－２）

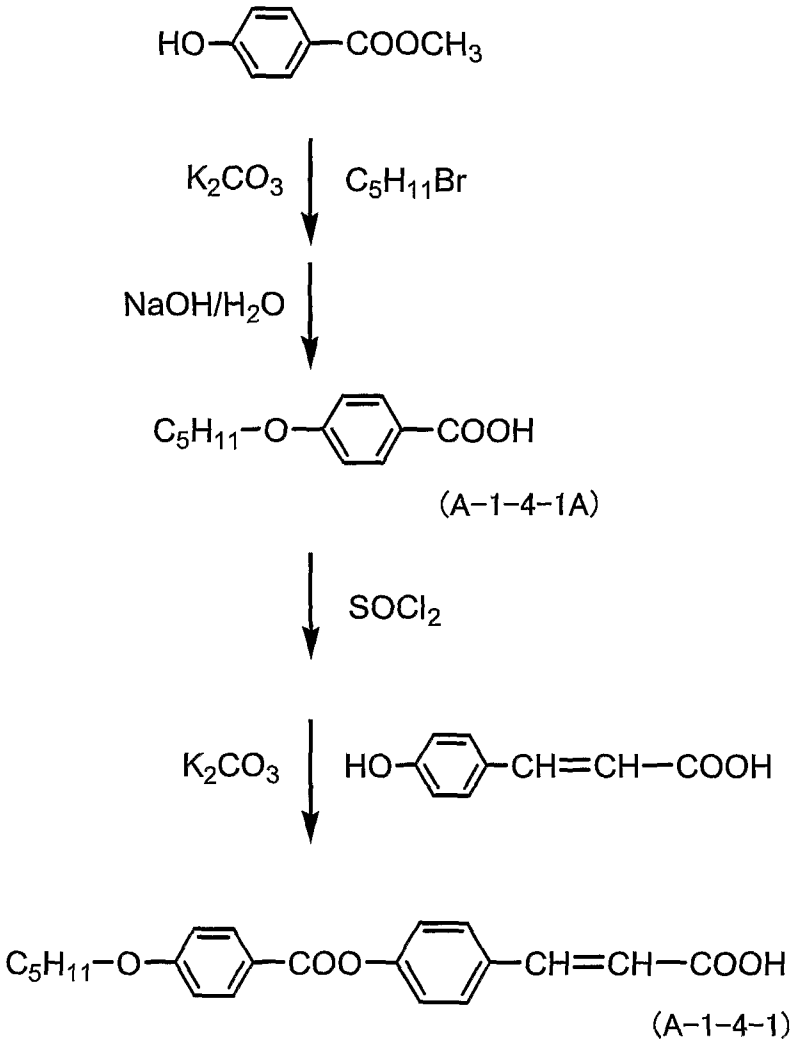


(A-1-2-2)

で表される化合物（化合物（Ａ－１－２－２））の白色粉末を８５ｇ得た。

合成例３（化合物（Ａ－１－４－１）の合成）

下記スキーム２



スキーム２

に従って、化合物（Ａ－１－４－１）を合成した。

（化合物（Ａ－１－４－１Ａ）の合成）

１Ｌのナス型フラスコに、４－ヒドロキシ安息香酸メチル９１．３ｇ、炭酸カリウム１８２．４ｇおよびＮ－メチル－２－ピロリドン３２０ｍＬを仕込み、室温で１時間撹拌を行った後、１－ブロモペンタン９９．７ｇを加え１００℃で５時間撹拌下に反応を行った。反応終了後、水で再沈殿を行った。次に、この沈殿に水酸化ナトリウム４８ｇおよび水４００ｍＬを加えて３時間還流して加水分解反応を行った。反応終了後、塩酸で中和し、生じた沈殿をエタノールで再結晶することにより化合物（Ａ－１－４－１Ａ）の白色結晶を１０２ｇ得た。

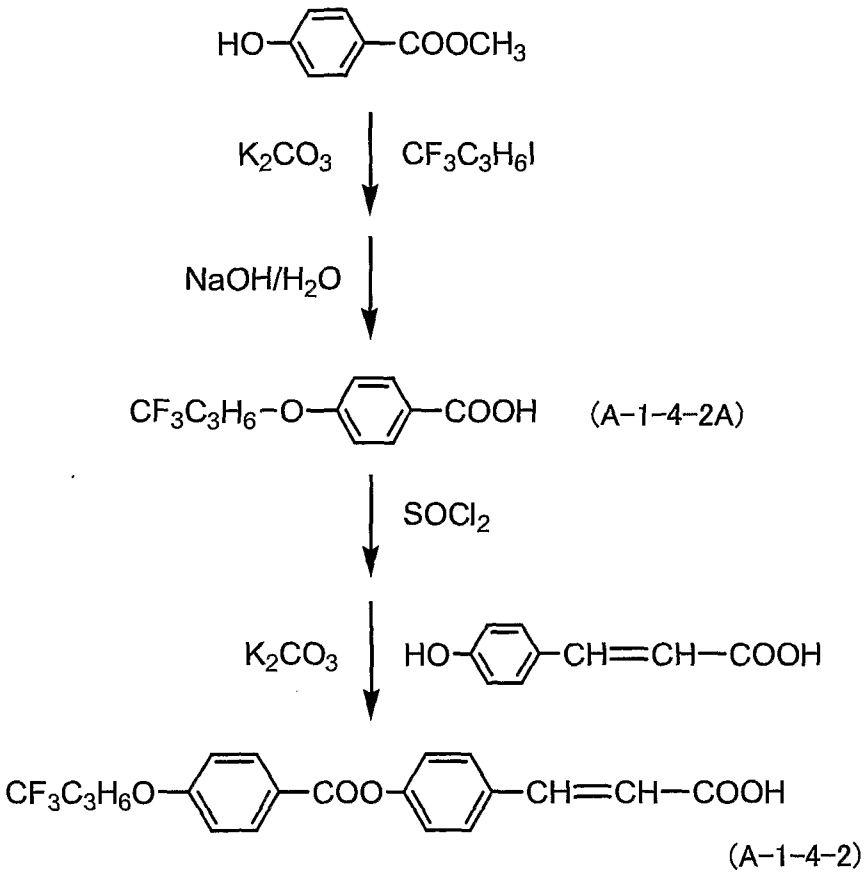
（化合物（Ａ－１－４－１）の合成）

この化合物（Ａ－１－４－１Ａ）のうちの５２ｇを反応容器中にとり、これに塩化チオニル２００ｍＬおよびＮ，Ｎ－ジメチルホルムアミド０．２ｍＬを加えて８０℃で１時間撹拌した。次に、減圧下で塩化チオニルを留去し、塩化メチレンを加えて炭酸水素ナトリウム水溶液で洗浄し、有機層を硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮を行った後、テトラヒドロフランを加えて溶液とした。

次に、上記とは別の５００ｍＬ三口フラスコに、４－ヒドロキシ桂皮酸３７ｇ、炭酸カリウム６９ｇ、テトラブチルアンモニウム２．４ｇ、テトラヒドロフラン２５０ｍＬおよび水５００ｍＬを仕込んだ。この水溶液を氷冷し、化合物（Ａ－１－４－１Ａ）と塩化チオニルとの反応物を含有する上記テトラヒドロフラン溶液をゆっくり滴下し、さらに２時間撹拌を行った。反応終了後、塩酸を加えて中和し、酢酸エチルで抽出した後、硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮を行った後、エタノールで再結晶することにより、化合物（Ａ－１－４－１）の白色結晶を４５ｇ得た。

合成例４（化合物（Ａ－１－４－２）の合成）

下記スキーム３



スキーム３

に従って、化合物（Ａ－１－４－２）を合成した。

（化合物（Ａ－１－４－２Ａ）の合成）

１Ｌのナス型フラスコに４－ヒドロキシ安息香酸メチル８２ｇ、炭酸カリウム１６６ｇおよびN、Ｎ－ジメチルアセトアミド４００ｍＬを仕込み、室温で１時間撹拌を行った後、１，１，１－トリフルオロ－４－ヨードブタン９５ｇを加え室温で５時間撹拌下に反応を行った。反応終了後、水で再沈殿を行った。次に、この沈殿に水酸化ナトリウム３２ｇおよび水４００ｍＬを加えて４時間還流して加水分解反応を行った。反応終了後、塩酸で中和し、生じた沈殿をエタノールで再結晶することにより化合物（Ａ－１－４－２Ａ）の白色結晶を８０ｇ得た。

（化合物（Ａ－１－４－２）の合成）

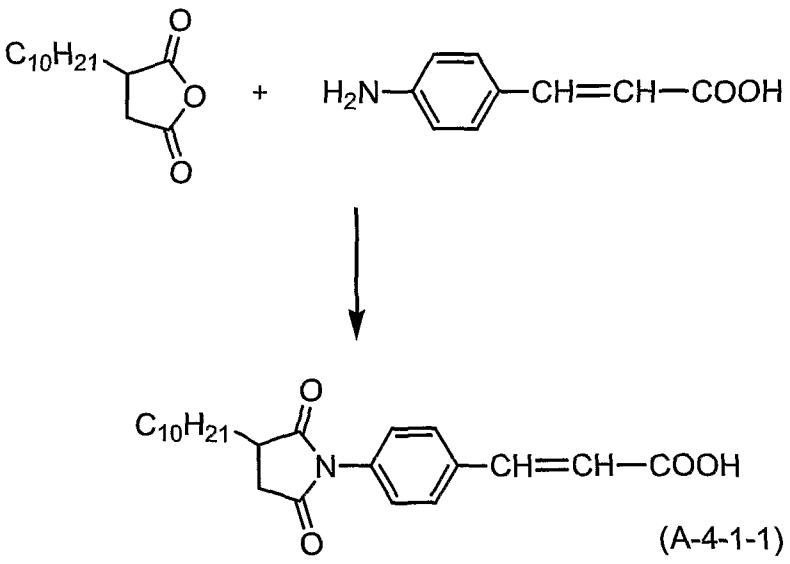
この化合物（Ａ－１－４－２Ａ）のうちの４６．４ｇを反応容器中にとり、これに塩化チオニル２００ｍＬおよびN，Ｎ－ジメチルホルムアミド０．２ｍＬを

加えて８０℃で１時間撹拌した。次に、減圧下で塩化チオニルを留去し、塩化メチレンを加えて炭酸水素ナトリウム水溶液で洗浄し、硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮を行った後、テトラヒドロフランを加えて溶液とした。

次に、上記とは別の２Ｌ三口フラスコに４－ヒドロキシ桂皮酸３６ｇ、炭酸カリウム５５ｇ、テトラブチルアンモニウム２．４ｇ、テトラヒドロフラン２００ｍＬおよび水４００ｍＬを仕込んだ。この水溶液を氷冷し、化合物（Ａ－１－４－２Ａ）と塩化チオニルとの反応物を含有する上記テトラヒドロフラン溶液をゆっくり滴下し、さらに２時間撹拌を行った。反応終了後、塩酸を加えて中和し、酢酸エチルで抽出した後、硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮を行った後、エタノールで再結晶することにより、桂皮酸誘導体（Ａ－１－４－２）の白色結晶を３９ｇ得た。

合成例５

下記スキーム４



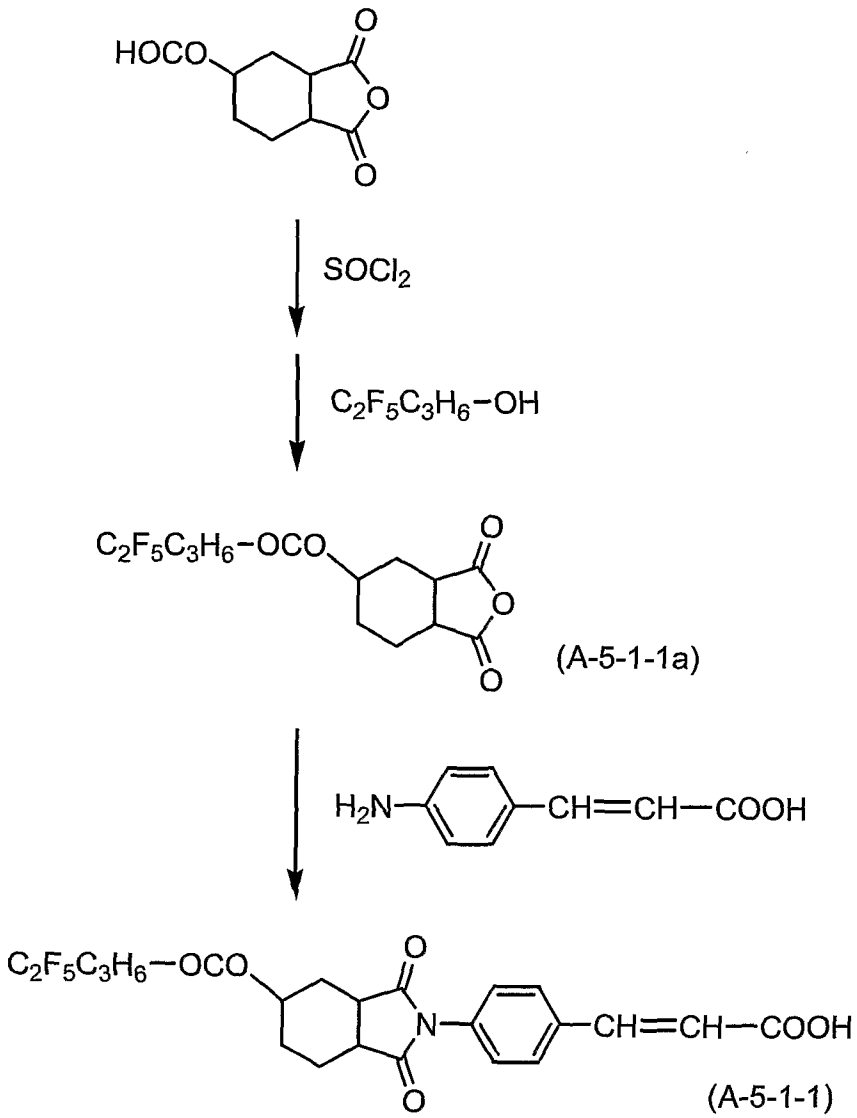
スキーム ４

に従って、化合物（Ａ－４－１－１）を合成した。

還流管、窒素導入管およびディーンスターク管を備えた１Ｌのナスフラスコに、デシルこはく酸無水物７２ｇ、４－アミノ桂皮酸４９ｇ、トリエチルアミン７０ｍＬ、トルエン５００ｍＬおよびテトラヒドロフラン２００ｍＬを仕込んで３６時間還流下に反応を行った。反応終了後、反応混合物を希塩酸および水で順次に洗浄を行った後、硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮を行った後、エタノールおよびテトラヒドロフランの混合溶剤で再結晶を行うことにより、化合物（Ａ－４－１－１）の白色結晶を７２ｇ得た。

合成例６

下記スキーム５



スキーム 5

に従って、化合物（Ａ－５－１－１）を合成した。

（化合物（Ａ－５－１－１ａ）の合成）

還流管を備えた２Ｌのナスフラスコに、１，２，４－シクロヘキサントリカルボン酸無水物１９８ｇ、塩化チオニル５００ｍＬおよびN，Ｎ－ジメチルホルムアミド２ｍＬを仕込み、８０℃で１時間還流下に反応を行った。反応終了後、減圧で塩化チオニルを除去し、残存物に塩化メチレンを加え、有機層を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および水で順次に洗浄を行った後、硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮、乾固した後、テトラヒドロフラン５００ｍＬを加えた。

一方、滴下ロート、温度計および窒素導入管を備えた３Ｌの三口フラスコに４，

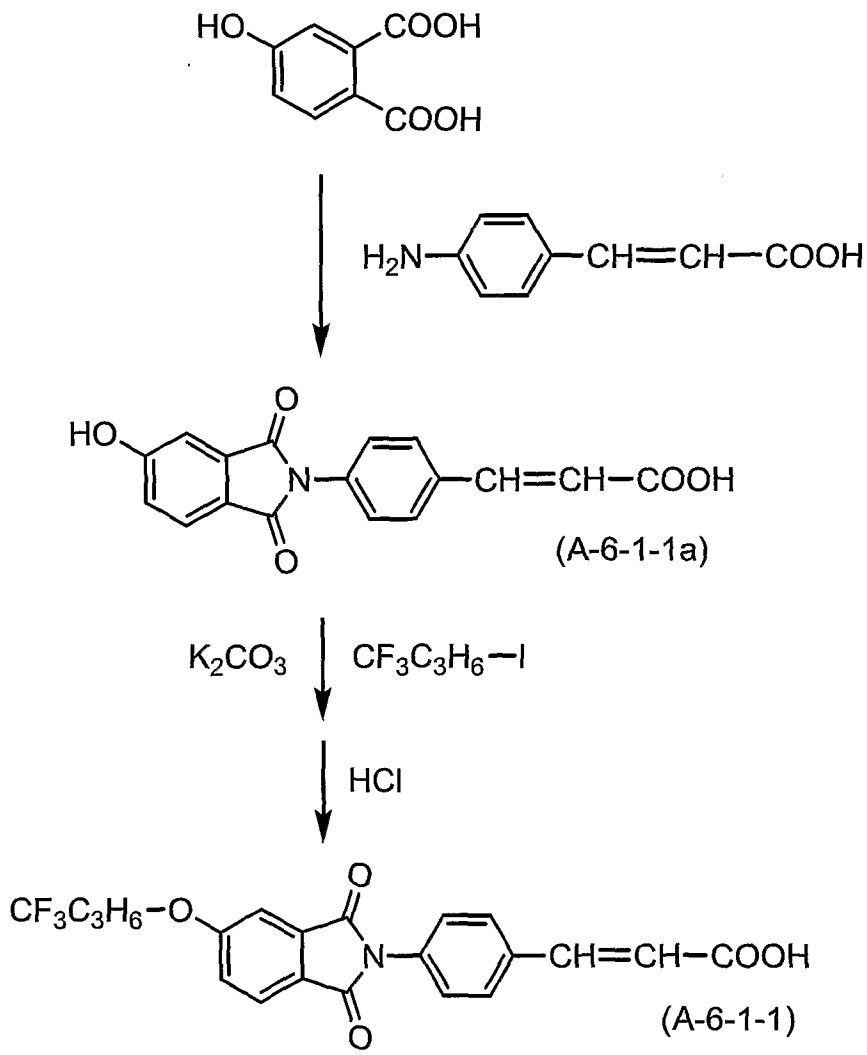
４－５，５，５－ペンタフルオロペンタノール１７８ｇ、ピリジン１６０mLおよびテトラヒドロフラン１．５Ｌを仕込み、氷浴で冷却した。ここに、上述の１，２，４－シクロヘキサントリカルボン酸無水物と塩化チオニルとの反応物を含有するテトラヒドロフラン溶液をゆっくり滴下した後、室温でさらに４時間撹拌して反応を行なった。反応終了後、酢酸エチルにより抽出を行なった。有機層を水洗し、硫酸マグネシウムで乾燥した後、シリカカラムで精製することで化合物（Ａ－５－１－１ａ）を２６８ｇを得た。

（化合物（Ａ－５－１－１）の合成）

ディーンスターク管を備えた２００mLのナスフラスコに上記で得た化合物（Ａ－５－１－１ａ）２４１ｇ、４－アミノ桂皮酸１０９ｇ、トリエチルアミン１９０mL、４－ジメチルアミノピリジン１６ｇ、トルエン１Ｌおよびテトラヒドロフラン２Ｌを仕込み、２４時間還流下に反応を行った。反応終了後、反応混合物を希塩酸水および水で洗浄した。有機層を硫酸マグネシウムで乾燥した後、メタノールで再結晶することにより、化合物（Ａ－５－１－１）を７８ｇ得た。

合成例７

下記スキーム６



スキーム 6

に従って、化合物（Ａ－６－１－１）を合成した。

（化合物（Ａ－６－１－１ａ）の合成

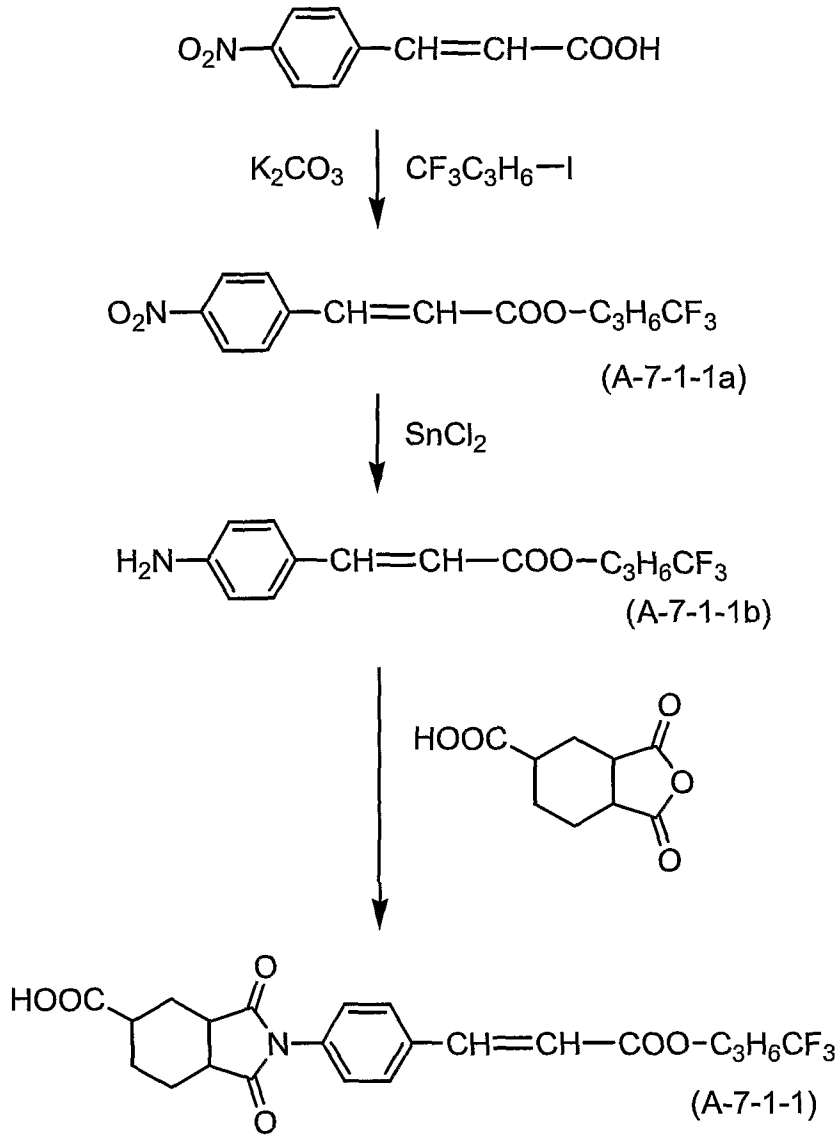
還流管、ディーンスターク管および窒素導入管を備えた２Ｌの三口フラスコに、５－ヒドロキシフタル酸９０ｇおよびジエチルベンゼン５００ｍＬを仕込んで１時間還流を行った。続いて、ここに４－アミノ桂皮酸８０ｇおよびテトラヒドロフラン５００ｍＬを加えて１２時間還流下に反応を行った。反応終了後、反応混合物を希塩酸および水で順次に洗浄し、さらに硫酸マグネシウムで乾燥、濃縮した後、酢酸エチルとテトラヒドロフランの混合溶剤で再結晶することにより化合物（Ａ－６－１－１ａ）を９５ｇ得た。

（化合物（Ａ－６－１－１）の合成）

５００ｍＬのナス型フラスコに、上記で得た化合物（Ａ－６－１－１ａ）を７５ｇ、炭酸カリウム７０ｇおよびＮ－メチル－２－ピロリドン１５０ｍＬを仕込み、室温で１時間撹拌を行った後、４，４，４トリフルオロ－１－ヨードブタン５９ｇを加えて室温で２４時間撹拌した。反応終了後、水を１Ｌ加えて沈殿を回収した。この沈殿につき、酢酸エチルおよびヘキサンを溶出媒として用いてシリカカラムで精製した後、溶媒を除去することにより化合物（Ａ－６－１－１）を５０ｇ得た。

合成例８

下記スキーム７



スキーム 7

に従って、化合物（Ａ－７－１－１）を合成した。

（化合物（Ａ－７－１－１ａ）の合成）

温度計および窒素導入管を備えた３００ｍＬの三口フラスコに、４－ニトロ桂皮酸９．７ｇ、４，４，４－トリフルオロ－１－ヨードブタン１２ｇ、炭酸カリウム１４ｇおよび１－メチル－２－ピロリドン１５０ｍＬを仕込み、５０℃で１時間撹拌して反応を行なった。反応終了後、反応混合物に酢酸エチルを加えて抽出した。有機層を水洗し、硫酸マグネシウムで乾燥した後、濃縮し、さらに溶媒を除去することにより、化合物（Ａ－７－１－１ａ）を１４ｇ得た。

（化合物（Ａ－７－１－１ｂ）の合成）

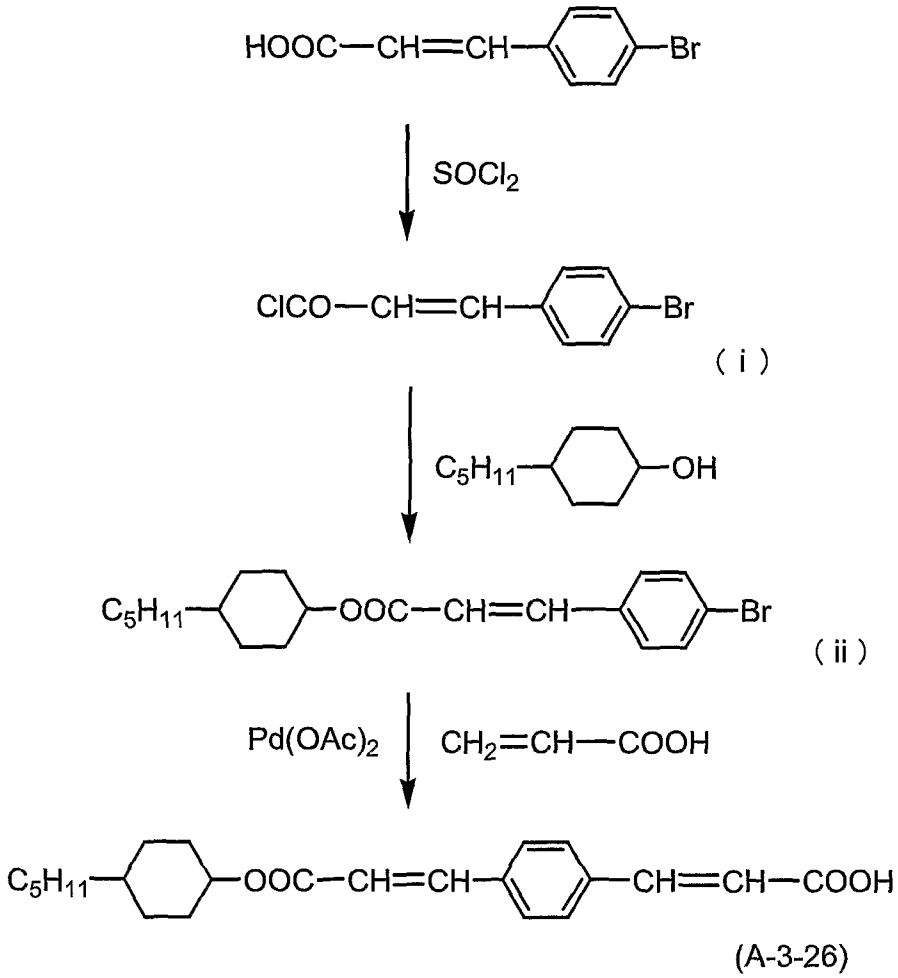
温度計および窒素導入管を備えた３００ｍＬの三口フラスコに、上記で得た化合物（Ａ－７－１－１ａ）１４ｇ、塩化すず２水和物５３ｇおよびエタノール１５０ｍＬを仕込み、７０℃で１時間撹拌して反応を行った。反応終了後、反応混合物を氷水に注ぎ、２Ｍの水酸化ナトリウム水溶液で中和し、酢酸エチルを加えた後に沈殿物を除去した。ろ液に酢酸エチルを加えて抽出して有機層を得た。この有機層を水洗し、硫酸マグネシウムで乾燥し、濃縮し、さらに溶媒を除去することにより、化合物（Ａ－７－１－１ｂ）を１２ｇ得た。

（化合物（Ａ－７－１－１）の合成）

還流管および窒素導入管を備えた２００ｍＬのナスフラスコに、上記で得た化合物（Ａ－７－１－１ｂ）１２ｇ、１，２，４－シクロヘキサントリカルボン酸無水物８．７ｇおよび酢酸１００ｍＬを仕込み、１時間還流下に反応を行った。反応終了後、反応混合物を酢酸エチルにより抽出して有機層を得た。この有機層を水洗し、硫酸マグネシウムで乾燥した後、濃縮して溶媒を除去し、酢酸エチルおよびヘキサンからなる混合溶剤で再結晶を行うことにより、化合物（Ａ－７－１－１）の白色結晶を１１ｇ得た。

合成例９

下記スキーム８



スキーム 8

に従って、化合物（Ａ－３－２６）を合成した。

（化合物（ｉ）（４－ブロモケイヒ酸クロリド）の合成）

１０７ｇ（０．４７モル）の４－ブロモケイヒ酸を、８３ｇの塩化チオニル中で４時間還流して、赤色透明溶液を得た。次に、未反応の塩化チオニルを留去した後、残渣をトルエンから再結晶し、ｎ－ヘキサンで洗浄することにより、化合物（ｉ）の白色結晶８５ｇ（収率７４％）を得た。

（化合物（ｉｉ）（４－ブロモケイヒ酸（４－アミルシクロヘキシル））の合成）

２５．０ｇ（０．１４７モル）の４－アミルシクロヘキサノールを２５ｍＬのピリジンに溶解した。この溶液の温度を約３℃に保持しつつ、ここに上記で得た化合物（ｉ）の４３．３ｇ（０．１７６モル）を３５０ｍＬのピリジンに懸濁させた液を滴下し、さらに３時間反応を行った。得られた反応混合物（懸濁液）を、

１．３ｋｇの塩酸酸性氷水に投入し、生じた沈殿を、ろ別し、水洗し、乾燥することにより、化合物（ｉｉ）の粗製物（クリーム色粉末）の５０ｇ（収率８５％）を得た。

(化合物（Ａ－３－２６）の合成)

上記で得た化合物（ｉｉ）の粗製物５０ｇ、０．２８ｇ（１．２５ミリモル）の酢酸パラジウムおよび１．５２ｇ（５ミリモル）のトリ（ｏ－トリル）ホスフィンの混合物に、窒素雰囲気下、１２５ｍＬ（０．９モル）の乾燥トリエチルアミンを加えて反応を行った。化合物（ｉｉ）の粗製物が完全に溶解した後、１０．８ｇ（０．１５モル）のアクリル酸をシリンジで注入し、さらに９５℃で２時間反応を継続した。得られた暗緑色の反応混合物を１．３ｋｇの塩酸酸性氷水に投入し、生じた沈殿をろ取により回収した。この沈殿を５００ｍＬの酢酸エチルに溶解し、１Ｎの塩酸および５重量％の炭酸水素ナトリウム溶液で順次に洗浄した後、有機層を回収して硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を留去して化合物（Ａ－３－２６）の粗製物（黄色固体）５６ｇを得た。この粗製物をエタノールから再結晶することにより、化合物（Ａ－３－２６）の黄色粉末３０ｇ（収率５５％）を得た。

合成例１０～１６

上記合成例９において、４－アミルシクロヘキサノールの代わりに、第１表に記載の化合物を０．１４７ｍｏｌずつそれぞれ用いたほかは上記実施例５と同様に実施することにより、上記式（Ａ－３－１）～（Ａ－３－７）のそれぞれで表される化合物（ただし、ベンゼン環の両側の二重結合は、いずれもトランス体である。以下、これらの化合物をそれぞれ化合物（Ａ－３－１）～（Ａ－３－７）という。）を合成した。

第１表

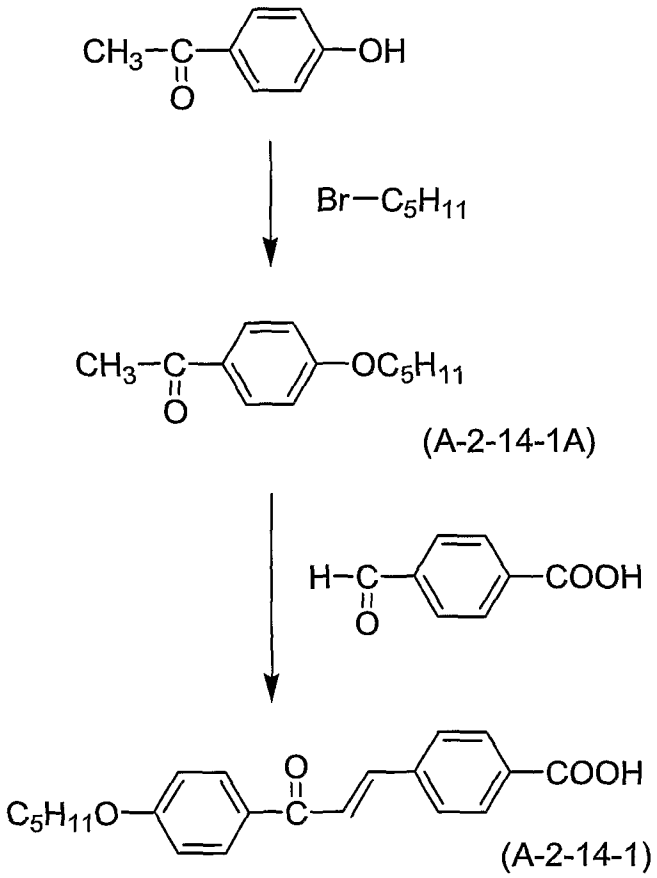
	化合物種類	生成物
合成例１０	ｎ－アミルアルコール	化合物（Ａ－３－１）
合成例１１	ｎ－ヘキシルアルコール	化合物（Ａ－３－２）
合成例１２	ｎ－オクチルアルコール	化合物（Ａ－３－３）
合成例１３	ｎ－デシルアルコール	化合物（Ａ－３－４）
合成例１４	ｎ－ラウリルアルコール	化合物（Ａ－３－５）
合成例１５	ｎ－セチルアルコール	化合物（Ａ－３－６）
合成例１６	ｎ－ステアリルアルコール	化合物（Ａ－３－７）

合成例１７～２４

上記合成例９～１６において、４－ブロモケイヒ酸の代わりに、２－フルオロ－４－ブロモケイヒ酸を０．４７ｍｏｌずつそれぞれ用いたほかは上記実施例５～１２と同様に実施することにより、上記式（Ａ－３－３６）および（Ａ－３－１２）～（Ａ－３－１８）のそれぞれで表される化合物（ただし、いずれもベンゼン環の両側の二重結合は、それぞれトランス体である。以下、これらの化合物をそれぞれ化合物（Ａ－３－３６）または化合物（Ａ－３－１２）～（Ａ－３－１８）という。）を合成した。

合成例２５

下記スキーム９



スキーム 9

に従って、化合物（Ａ－２－１４－１）を合成した。

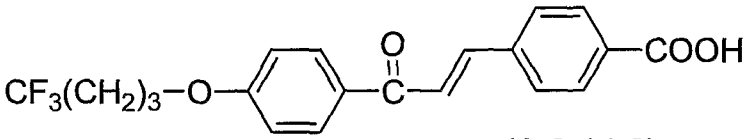
１Ｌの三口フラスコに、４－ヒドロキシアセトフェノン２７．２ｇ、炭酸カリウム ２７．６ｇ、ヨウ化カリウム１．０ｇおよびアセトン５００ｍＬを仕込み、室温で３０分間撹拌を行った後、１－ブロモペンタン３０．２ｇを加え、窒素雰囲気下で５時間還流下に反応を行った。反応終了後、反応溶液を水に投入し、生成物を沈殿させた。生じた沈殿を回収し、アセトンで再結晶することにより、４－ペンチルオキシアセトフェノン（化合物（Ａ－２－１４－１Ａ））の白色結晶３５ｇを得た。

５００ｍＬの三口フラスコに、上記で得た４－ペンチルオキシアセトフェノンのうちの２０．６ｇ、４－ホルミル安息香酸１５．０ｇ、水酸化ナトリウム８．０ｇおよびエタノール１５０ｍＬをとり、６時間還流下に反応を行った。反応後終了後、室温まで放冷した後、２００ｍＬの水を加え、均一になるまで攪拌して

溶液を得た。得られた溶液を１Ｌのビーカーにとり、これを攪拌しつつ、ｐＨが７以下になるまで濃塩酸を滴下した。生じた沈殿を回収し、エタノールで再結晶することにより、４－カルボキシ－４’－ペンチルオキシカルコン（化合物（Ａ－２－１４－１））の白色結晶２５ｇを得た。

合成例２６

上記合成例２５おいて、１－ブロモペンタンの代わりに１－ヨード－４，４，４－トリフロロブタン４７．６ｇを用いたほかは合成例１と同様にして実施し、下記式（Ａ－２－１４－２）

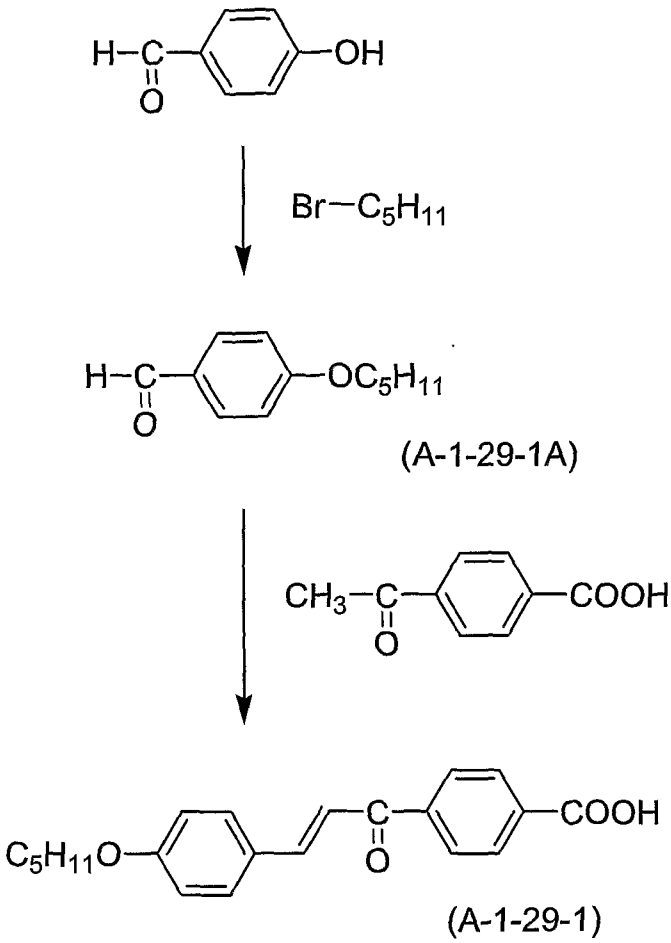


(A-2-14-2)

で表される化合物（化合物（Ａ－２－１４－２））の白色粉末　２８ｇを得た。

合成例２７

下記スキーム１０



スキーム １０

に従って、化合物（Ａ－１－２９－１）を合成した。

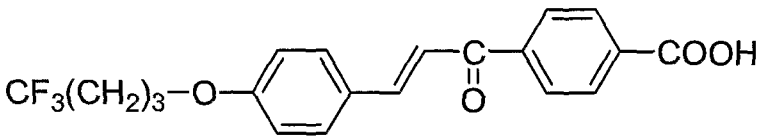
１Ｌの三口フラスコに４－ヒドロキシベンズアルデヒド２４．４ｇ、炭酸カリウム２７．６ｇ、ヨウ化カリウム１．０ｇおよびアセトン５００ｍＬを仕込み、室温で３０分間撹拌を行った後、１－ブロモペンタン３０．２ｇを加え、窒素雰囲気下で５時間還流下に反応を行った。反応終了後、反応溶液を水に投入し、生成物を沈殿させた。生じた沈殿を回収し、アセトンで再結晶することにより、４－ペンチルオキシベンズアルデヒド（化合物（Ａ－１－２９－１Ａ）の白色結晶３３ｇを得た。

５００ｍＬの三口フラスコに、上記で得た４－ペンチルオキシベンズアルデヒドのうちの１９．２ｇ、４－アセチル安息香酸１６．４ｇ、水酸化ナトリウム８．０ｇおよびエタノール１５０ｍＬをとり、６時間還流下に反応を行った。反応終

了後、室温まで放冷した後、２００ｍＬの水を加え、これを均一になるまで攪拌して溶液を得た。得られた溶液を１Ｌのビーカーにとり、これを攪拌しつつ、ｐＨが７以下になるまで濃塩酸を滴下した。生じた沈殿を回収し、エタノールで再結晶することにより、４－ペンチルオキシ－４’－カルボキシカルコン（化合物（Ａ－１－２９－１））の白色結晶２９ｇを得た。

合成例２８

上記合成例２７において、１－ブロモペンタンの代わりに１－ヨード－４，４，４－トリフロロブタン４７．６ｇを用いたほかは合成例２７と同様にして実施し、下記式（Ａ－１－２９－２）



(A-1-29-2)

で表される化合物（化合物（Ａ－２－２９－２））の白色粉末３０ｇを得た。

＜上記式（Ｂ）で表される化合物の合成＞

実施例１

温度計、撹拌機および窒素導入管を備えた５００ｍＬの三口フラスコに、化合物Ａ－ＯＨとして上記合成例１で得た化合物（Ａ－１－２－１）２３．４ｇ（０．１０モル）、化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$として上記式（Ｘ－２－４）で表される化合物４７．１ｇ（０．１０モル）およびＮ－メチル－２－ピロリドン１８８．４ｇを仕込み（固形分濃度２７重量％）、窒素気流下、１４０℃において５時間反応を行うことにより、化合物（Ｂ－１）を含有する溶液を得た。

なお、上記溶液について液体クロマトグラフィ（ＯＤＳカラム、アセトニトリル：水＝８０：２０）を測定することにより、使用した化合物（Ａ－１－２－１）がすべて消費されたことを確認した。

実施例２～４０

化合物Ａ－ＯＨおよび化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$として、それぞれ第２表に記載の種類および量を使用し、Ｎ－メチル－２－ピロリドンの使用量を調製したほかは上記実施例１と同様に固形分濃度を各２７重量％として反応を行い、化合物（Ｂ－２）～（Ｂ－４０）をそれぞれ含有する溶液を得た。

各溶液についてそれぞれ液体クロマトグラフィ（ＯＤＳカラム、アセトニトリル：水＝８０：２０）を測定することにより、実施例２～４０のすべてにおいて使用した化合物Ａ－ＯＨがすべて消費されたことを確認した。

第2表

	A－OH		X－（Ep）$_4$		化合物名称
	種類	量（モル）	種類	量（モル）	
実施例 1	A-1-2-1	0．1	X-2-4	0．1	B－1
実施例 2	A-1-2-1	0．1	X-4-2	0．1	B－2
実施例 3	A-1-2-1	0．1	X-5-2	0．1	B－3
実施例 4	A-1-2-2	0．1	X-2-4	0．1	B－4
実施例 5	A-1-2-2	0．1	X-4-2	0．1	B－5
実施例 6	A-1-2-2	0．1	X-5-2	0．1	B－6
実施例 7	A-1-4-1	0．1	X-2-4	0．1	B－7
実施例 8	A-1-4-1	0．1	X-4-2	0．1	B－8
実施例 9	A-1-4-1	0．1	X-5-2	0．1	B－9
実施例 10	A-1-4-2	0．1	X-1-1	0．1	B－10
実施例 11	A-1-4-2	0．2	X-1-1	0．1	B－11
実施例 12	A-1-4-2	0．1	X-2-1	0．1	B－12
実施例 13	A-1-4-2	0．1	X-2-2	0．1	B－13
実施例 14	A-1-4-2	0．1	X-2-4	0．1	B－14
実施例 15	A-1-4-2	0．1	X-4-2	0．1	B－15
実施例 16	A-1-4-2	0．1	X-5-2	0．1	B－16
実施例 17	A-4-1-1	0．1	X-2-4	0．1	B－17
実施例 18	A-5-1-1	0．1	X-2-4	0．1	B－18
実施例 19	A-6-1-1	0．1	X-2-4	0．1	B－19
実施例 20	A-7-1-1	0．1	X-2-4	0．1	B－20

第2表（つづき）

	A－OH		X－（Ep）$_4$		化合物名称
	種類	量（モル）	種類	量（モル）	
実施例 21	A-3-26	0．1	X-2-4	0．1	B－21
実施例 22	A-3-1	0．1	X-2-4	0．1	B－22
実施例 23	A-3-2	0．1	X-2-4	0．1	B－23
実施例 24	A-3-3	0．1	X-2-4	0．1	B－24
実施例 25	A-3-4	0．1	X-2-4	0．1	B－25
実施例 26	A-3-5	0．1	X-2-4	0．1	B－26
実施例 27	A-3-6	0．1	X-2-4	0．1	B－27
実施例 28	A-3-7	0．1	X-2-4	0．1	B－28
実施例 29	A-3-36	0．1	X-2-4	0．1	B－29
実施例 30	A-3-12	0．1	X-2-4	0．1	B－30
実施例 31	A-3-13	0．1	X-2-4	0．1	B－31
実施例 32	A-3-14	0．1	X-2-4	0．1	B－32
実施例 33	A-3-15	0．1	X-2-4	0．1	B－33
実施例 34	A-3-16	0．1	X-2-4	0．1	B－34
実施例 35	A-3-17	0．1	X-2-4	0．1	B－35
実施例 36	A-3-18	0．1	X-2-4	0．1	B－36
実施例 37	A-2-14-1	0．1	X-2-4	0．1	B－37
実施例 38	A-2-14-2	0．1	X-2-4	0．1	B－38
実施例 39	A-1-29-1	0．1	X-2-4	0．1	B－39
実施例 40	A-1-29-2	0．1	X-2-4	0．1	B－40

上記第２表において、化合物Ａ－ＯＨおよび化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$の略称は、それぞれ以下の意味である。

（化合物Ａ－ＯＨ）

Ａ－１－２－１：上記合成例１で得た化合物（Ａ－１－２－１）

Ａ－１－２－２：上記合成例２で得た化合物（Ａ－１－２－２）

Ａ－１－４－１：上記合成例３で得た化合物（Ａ－１－４－１）

Ａ－１－４－２：上記合成例４で得た化合物（Ａ－１－４－２）

Ａ－７－１－１：上記合成例５で得た化合物（Ａ－７－１－１）

Ａ－５－１－１：上記合成例６で得た化合物（Ａ－５－１－１）

Ａ－６－１－１：上記合成例７で得た化合物（Ａ－６－１－１）

Ａ－７－１－１：上記合成例８で得た化合物（Ａ－７－１－１）

Ａ－３－２６：上記合成例９で得た化合物（Ａ－３－２６）

Ａ－３－１：上記合成例１０で得た化合物（Ａ－３－１）

Ａ－３－２：上記合成例１１で得た化合物（Ａ－３－２）

Ａ－３－３：上記合成例１２で得た化合物（Ａ－３－３）

Ａ－３－４：上記合成例１３で得た化合物（Ａ－３－４）

Ａ－３－５：上記合成例１４で得た化合物（Ａ－３－５）

Ａ－３－６：上記合成例１５で得た化合物（Ａ－３－６）

Ａ－３－７：上記合成例１６で得た化合物（Ａ－３－７）

Ａ－３－３６：上記合成例１７で得た化合物（Ａ－３－３６）

Ａ－３－１２：上記合成例１８で得た化合物（Ａ－３－１２）

Ａ－３－１３：上記合成例１９で得た化合物（Ａ－３－１３）

Ａ－３－１４：上記合成例２０で得た化合物（Ａ－３－１４）

Ａ－３－１５：上記合成例２１で得た化合物（Ａ－３－１５）

Ａ－３－１６：上記合成例２２で得た化合物（Ａ－３－１６）

Ａ－３－１７：上記合成例２３で得た化合物（Ａ－３－１７）

Ａ－３－１８：上記合成例２４で得た化合物（Ａ－３－１８）

Ａ－２－１４－１：上記合成例２５で得た化合物（Ａ－２－１４－１）

Ａ－２－１４－２：上記合成例２６で得た化合物（Ａ－２－１４－２）

Ａ－１－２９－１：上記合成例２７で得た化合物（Ａ－１－２９－１）

Ａ－１－２９－２：上記合成例２８で得た化合物（Ａ－１－２９－２）

（化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$）

Ｘ－２－４：上記式（Ｘ－２－４）で表される化合物

Ｘ－４－２：上記式（Ｘ－４－２）で表される化合物

Ｘ－５－２：上記式（Ｘ－５－２）で表される化合物

Ｘ－１－１：上記式（Ｘ－１－１）で表される化合物

Ｘ－２－１：上記式（Ｘ－２－１）で表される化合物

Ｘ－２－２：上記式（Ｘ－２－２）で表される化合物

＜ポリアミック酸の合成＞

合成例２９

テトラカルボン酸二無水物として１，２，３，４－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物１９．６ｇ（０．１モル）およびジアミンとして２，２’－ジメチル－４，４’－ジアミノビフェニル２１．２ｇ（０．１モル）をＮ－メチル－２－ピロリドン３６７ｇに溶解し、４０℃で３時間反応を行うことにより、ポリアミック酸（ＰＡ－１）を１０重量％含有する溶液４０７ｇを得た。このポリアミック酸溶液の溶液粘度は１７０ｍＰａ・ｓであった。

合成例３０

テトラカルボン酸二無水物として２，３，５－トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物２２．４ｇ（０．１モル）およびジアミンとしてシクロヘキサンビス－１，３－（メチルアミン）１４．２３ｇ（０．１モル）を、Ｎ－メチル－２－ピロリドン３２９．３ｇに溶解し、６０℃で６時間反応を行うことによりポリアミック酸（ＰＡ－２）を１０重量％含有する溶液３６５ｇを得た。このポリア

ミック酸溶液の溶液粘度は１１０ｍＰａ・ｓであった。

＜ポリイミドの合成＞

合成例３１

テトラカルボン酸二無水物として２，３，５－トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物２２．４ｇ（０．１モル）ならびにジアミンとしてパラフェニレンジアミン９．７３ｇ（０．０９モル）および上記式（Ｄ－１０）で表される化合物で表されるジアミン５．２３ｇ（０．０１モル）を、Ｎ－メチル－２－ピロリドン３３６．２ｇに溶解し、６０℃で４時間反応を行うことによりポリアミック酸を１０重量％含有する溶液を得た。このポリアミック酸溶液の溶液粘度は１２６ｍＰａ・ｓであった。

次いで、得られたポリアミック酸溶液にＮ－メチル－２－ピロリドン３４８ｇを追加し、ピリジン７．９ｇおよび無水酢酸１０．２ｇを添加して１１０℃で４時間脱水閉環を行なった。脱水閉環反応後、系内の溶剤を新たなＮ－メチル－２－ピロリドンで溶媒置換（本操作にて脱水閉環反応に使用したピリジンおよび無水酢酸を系外に除去した。以下同じ。）することにより、イミド化率約５４％のポリイミド（ＰＩ－１）を１６．１重量％含有する溶液約２３０ｇを得た。このポリイミド溶液を少量分取し、Ｎ－メチル－２－ピロリドンを加えて重合体濃度１０重量％の溶液として測定した溶液粘度は７５ｍＰａ・ｓであった。

合成例３２

上記合成例３０で得たポリアミック酸（ＰＡ－２）を含有する溶液を、ポリアミック酸（ＰＡ－２）に換算して１７．５ｇに相当する量だけとり、これにＮ－メチル－２－ピロリドン２３２．５ｇ、ピリジン３．８ｇおよび無水酢酸４．９ｇを添加して１１０℃で４時間脱水閉環を行なった。脱水閉環反応後、系内の溶剤を新たなＮ－メチル－２－ピロリドンで溶媒置換することにより、イミド化率約５０％のポリイミド（ＰＩ－２）を１４．８重量％含有する溶液約８１ｇを得た。このポリイミド溶液を少量分取し、Ｎ－メチル－２－ピロリドンを加えて重

合体濃度１０重量％の溶液として測定した溶液粘度は６９ｍＰａ・ｓであった。

実施例４１

＜液晶配向剤の調製＞

（Ａ）重合体として上記合成例２５で得たポリアミック酸（ＰＡ－１）を含有する溶液をポリアミック酸（ＰＡ－１）に換算して１００重量部に相当する量だけとり、これに（Ｂ）化合物として上記実施例１で得られた化合物（Ｂ－１）を含有する溶液の化合物（Ｂ－１）に換算して５０重量部に相当する量を加え、さらにＮ－メチル－２－ピロリドンおよびブチルセロソルブを加えて、溶媒組成がＮ－メチル－２－ピロリドン：ブチルセロソルブ＝５０：５０（重量比）、固形分濃度が２．５重量％の溶液とした。この溶液を孔径１μｍのフィルターでろ過することにより、液晶配向剤（Ｓ－１）を調製した。

実施例４２～８９

（Ａ）重合体および（Ｂ）化合物として、それぞれ第３表に記載の種類のものを同表に記載の量だけ使用したほかは、上記実施例４１と同様にして液晶配向剤（Ｓ－２）～（Ｓ－４９）をそれぞれ調製した。

なお（Ａ）重合体および（Ｂ）化合物は、それぞれ上記合成例または上記実施例で得た溶液として液晶配向剤の調製に供し、第３表における量は、各溶液に含まれる（Ａ）重合体または（Ｂ）化合物の量に換算した値である。

第３表

	（Ａ）重合体		（Ｂ）化合物		液晶配向剤名称
	種類	量（重量部）	種類	量（重量部）	
実施例４１	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１	５０	Ｓ－１
実施例４２	ＰＡ－２	１００	Ｂ－２	５０	Ｓ－２
実施例４３	ＰＡ－２	１００	Ｂ－３	５０	Ｓ－３
実施例４４	ＰＡ－１	１００	Ｂ－４	５０	Ｓ－４
実施例４５	ＰＡ－２	１００	Ｂ－５	５０	Ｓ－５
実施例４６	ＰＡ－２	１００	Ｂ－６	５０	Ｓ－６
実施例４７	ＰＡ－１	１００	Ｂ－７	５０	Ｓ－７
実施例４８	ＰＡ－２	１００	Ｂ－８	５０	Ｓ－８
実施例４９	ＰＡ－２	１００	Ｂ－９	５０	Ｓ－９
実施例５０	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１０	５０	Ｓ－１０
実施例５１	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１１	５０	Ｓ－１１
実施例５２	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１２	５０	Ｓ－１２
実施例５３	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１３	５０	Ｓ－１３
実施例５４	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１４	５０	Ｓ－１４
実施例５５	ＰＡ－２	１００	Ｂ－１５	５０	Ｓ－１５
実施例５６	ＰＡ－２	１００	Ｂ－１６	５０	Ｓ－１６
実施例５７	ＰＩ－１	１００	Ｂ－１０	５０	Ｓ－１７
実施例５８	ＰＩ－１	１００	Ｂ－１１	５０	Ｓ－１８
実施例５９	ＰＩ－１	１００	Ｂ－１２	５０	Ｓ－１９
実施例６０	ＰＩ－１	１００	Ｂ－１３	５０	Ｓ－２０
実施例６１	ＰＩ－１	１００	Ｂ－１４	５０	Ｓ－２１
実施例６２	ＰＩ－１	１００	Ｂ－１４	２５	Ｓ－２２
実施例６３	ＰＩ－２	１００	Ｂ－１５	５０	Ｓ－２３
実施例６４	ＰＩ－２	１００	Ｂ－１６	５０	Ｓ－２４

第３表（つづき）

	（Ａ）重合体		（Ｂ）化合物		液晶配向剤名称
	種類	量（重量部）	種類	量（重量部）	
実施例６５	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１７	５０	Ｓ－２５
実施例６６	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１８	５０	Ｓ－２６
実施例６７	ＰＡ－１	１００	Ｂ－１９	５０	Ｓ－２７
実施例６８	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２０	５０	Ｓ－２８
実施例６９	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２１	５０	Ｓ－２９
実施例７０	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２２	５０	Ｓ－３０
実施例７１	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２３	５０	Ｓ－３１
実施例７２	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２４	５０	Ｓ－３２
実施例７３	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２５	５０	Ｓ－３３
実施例７４	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２６	５０	Ｓ－３４
実施例７５	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２７	５０	Ｓ－３５
実施例７６	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２８	５０	Ｓ－３６
実施例７７	ＰＡ－１	１００	Ｂ－２９	５０	Ｓ－３７
実施例７８	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３０	５０	Ｓ－３８
実施例７９	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３１	５０	Ｓ－３９
実施例８０	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３２	５０	Ｓ－４０
実施例８１	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３３	５０	Ｓ－４１
実施例８２	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３４	５０	Ｓ－４２
実施例８３	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３５	５０	Ｓ－４３
実施例８４	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３６	５０	Ｓ－４４
実施例８５	ＰＩ－１	１００	Ｂ－１４	１００	Ｓ－４５
実施例８６	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３７	５０	Ｓ－４６
実施例８７	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３８	５０	Ｓ－４７
実施例８８	ＰＡ－１	１００	Ｂ－３９	５０	Ｓ－４８
実施例８９	ＰＡ－１	１００	Ｂ－４０	５０	Ｓ－４９

実施例９０

上記実施例４１で調製した液晶配向剤Ｓ－１を用いて、以下のようにしてＶＡ型液晶表示素子を製造し、液晶配向性および電圧保持率の評価を行った。

＜ＶＡ型液晶表示素子の製造＞

上記で調製した液晶配向剤Ｓ－１を、ＩＴＯ膜からなる透明電極付きガラス基板の透明電極面上にスピンナーを用いて塗布し、８０℃のホットプレートで１分間プレベークを行った後、窒素に置換したオーブン中で２００℃で１時間ポストベークを行って膜厚０．１μｍの塗膜を形成した。この塗膜表面に、Ｈｇ－Ｘｅランプおよびグランテーラープリズムを用いて、３１３ｎｍの輝線を含む偏光紫外線を、塗膜の法線から４０°傾いた方向から１，０００Ｊ／m^2照射し、液晶配向膜とした。

この操作を繰り返して、透明電極面上に液晶配向膜を有する基板を一対（２枚）得た。

これら一対の基板の各液晶配向膜を形成した面の外周に直径５．５μｍの酸化アルミニウム球入りエポキシ樹脂接着剤をスクリーン印刷により塗布した後、紫外線の光軸の基板面への射影方向が反平行となるように基板を重ね合わせて圧着し、１５０℃で１時間加熱して接着剤を熱硬化した。次いで、液晶注入口より一対の基板間に、ネガ型液晶（メルク社製、ＭＬＣ－６６０８）を充填した後、エポキシ系接着剤で液晶注入口を封止した。さらに、液晶注入時の流動配向を除くために、これを１５０℃で加熱してから室温まで徐冷した。次に、基板の外側両面に、偏光板を、その偏光方向が互いに直交し、且つ、液晶配向膜の紫外線の光軸の基板面への射影方向と４５°の角度をなすように貼り合わせることにより、ＶＡ型液晶表示素子を製造した。

＜液晶配向性の評価＞

上記で製造したＶＡ型液晶表示素子につき、直流５Ｖの電圧をオン・オフ（印加・解除）したときの異常ドメインの有無を光学顕微鏡で観察したところ、上記

液晶表示素子には異常ドメインが観察されず、液晶配向性は「良好」であった。

＜電圧保持率の評価＞

上記で製造したＶＡ型液晶表示素子に対し、６０℃において５Ｖの電圧を６０マイクロ秒の印加時間、１６７ミリ秒のスパンで印加した後、印加解除から１６７ミリ秒後の電圧保持率を測定した。測定装置としては、（株）東陽テクニカ製、ＶＨＲ－１を使用した。

この電圧保持率が９０％以上であった場合、電圧保持率は「良好」、それ以外の場合を「不良」として評価したところ、上記液晶表示素子の電圧保持率は「良好」であった。

実施例９１～１１４、１１６、１１８～１３５、１３８および１３９

液晶配向剤としてそれぞれ第４表に記載のものを使用し、液晶表示素子の製造の際の偏光紫外線の照射量をそれぞれ第４表に記載の通りとしたほかは、上記実施例９０と同様にしてＶＡ型液晶表示素子を製造し、液晶配向性および電圧保持率の評価を行った。評価結果は第４表に示した。

実施例１１５

上記実施例６６で調製した液晶配向剤Ｓ－２６を用いて、以下のようにしてＴＮ型液晶表示素子を製造し、液晶配向性および電圧保持率の評価を行った。

＜ＴＮ型液晶表示素子の製造＞

上記で調製した液晶配向剤Ｓ－２６を、ＩＴＯ膜からなる透明電極付きガラス基板の透明電極面上にスピンナーを用いて塗布し、８０℃のホットプレートで１分間プレベークを行った後、窒素に置換したオーブン中で２００℃にて１時間加熱することにより、膜厚０．１μｍの塗膜を形成した。この塗膜の表面に、Ｈｇ－Ｘｅランプおよびグランテーラープリズムを用いて、３１３ｎｍの輝線を含む偏光紫外線１，０００Ｊ／m^2を基板法線から４０°傾いた方向から照射することにより、液晶配向能を付与して液晶配向膜を形成した。

上記と同じ操作を繰り返し、液晶配向膜を透明導電膜面上に有するガラス基板を１対（２枚）作製した。

この１対の基板のそれぞれ液晶配向膜を形成した面の周囲部に、直径５．５μｍの酸化アルミニウム球を含有するエポキシ樹脂接着剤をスクリーン印刷により塗布した後、偏光紫外線照射方向が直交となるように基板を重ね合わせて圧着し、１５０℃で１時間加熱して接着剤を熱硬化した。次いで、基板の間隙に液晶注入口よりポジ型のネマティック型液晶（メルク社製、ＭＬＣ－６２２１、カイラル剤入り）を注入して充填した後、エポキシ系接着剤で液晶注入口を封止した。さらに、液晶注入時の流動配向を除くために、これを１５０℃で１０分加熱してから室温まで徐冷した。次に、基板の外側両面に、偏光板を、その偏光方向が互いに直交し、かつ、液晶配向膜の偏光方向と平行となるように貼り合わせることにより、ＴＮ型の液晶表示素子を製造した。

＜液晶配向性の評価＞

上記で製造したＴＮ型液晶表示素子につき、直流５Ｖの電圧をオン・オフ（印加・解除）したときの異常ドメインの有無を光学顕微鏡で観察したところ、上記液晶表示素子には異常ドメインが観察されず、液晶配向性は「良好」であった。

＜電圧保持率の評価＞

上記で製造したＴＮ型液晶表示素子に対し、６０℃において５Ｖの電圧を６０マイクロ秒の印加時間、１６７ミリ秒のスパンで印加した後、印加解除から１６７ミリ秒後の電圧保持率を測定した。測定装置としては、（株）東陽テクニカ製、ＶＨＲ－１を使用した。

この電圧保持率が９０％以上であった場合、電圧保持率は「良好」、それ以外の場合を「不良」として評価したところ、上記液晶表示素子の電圧保持率は「良好」であった。

実施例１１７、１３６および１３７

液晶配向剤としてそれぞれ第４表に記載のものを使用し、液晶表示素子の製造の際の偏光紫外線の照射量をそれぞれ第４表に記載の通りとしたほかは、上記実施例９０と同様にしてＴＮ型液晶表示素子を製造し、液晶配向性および電圧保持率の評価を行った。評価結果は第４表に示した。

第４表

	液晶配向剤名称	偏光放射線照射量（Ｊ／m^2）	表示モード	液晶配向性	電圧保持率
実施例 ９０	Ｓ－１	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９１	Ｓ－２	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９２	Ｓ－３	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９３	Ｓ－４	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９４	Ｓ－５	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９５	Ｓ－６	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９６	Ｓ－７	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９７	Ｓ－８	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９８	Ｓ－９	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 ９９	Ｓ－１０	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １００	Ｓ－１１	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０１	Ｓ－１２	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０２	Ｓ－１３	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０３	Ｓ－１４	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０４	Ｓ－１５	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０５	Ｓ－１６	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０６	Ｓ－１７	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０７	Ｓ－１８	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０８	Ｓ－１９	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １０９	Ｓ－２０	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １１０	Ｓ－２１	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １１１	Ｓ－２２	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １１２	Ｓ－２３	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １１３	Ｓ－２４	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例 １１４	Ｓ－２５	１，０００	ＶＡ	良好	良好

第４表（つづき）

	液晶配向剤名称	偏光放射線照射量（Ｊ／m^2）	表示モード	液晶配向性	電圧保持率
実施例１１５	Ｓ－２６	１，０００	ＴＮ	良好	良好
実施例１１６	Ｓ－２７	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１１７	Ｓ－２８	１，０００	ＴＮ	良好	良好
実施例１１８	Ｓ－２９	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１１９	Ｓ－３０	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２０	Ｓ－３１	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２１	Ｓ－３２	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２２	Ｓ－３３	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２３	Ｓ－３４	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２４	Ｓ－３５	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２５	Ｓ－３６	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２６	Ｓ－３７	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２７	Ｓ－３８	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２８	Ｓ－３９	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１２９	Ｓ－４０	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３０	Ｓ－４１	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３１	Ｓ－４２	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３２	Ｓ－４３	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３３	Ｓ－４４	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３４	Ｓ－２１	２００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３５	Ｓ－４５	１，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３６	Ｓ－４６	３，０００	ＴＮ	良好	良好
実施例１３７	Ｓ－４７	３，０００	ＴＮ	良好	良好
実施例１３８	Ｓ－４８	３，０００	ＶＡ	良好	良好
実施例１３９	Ｓ－４９	３，０００	ＶＡ	良好	良好

発明の効果

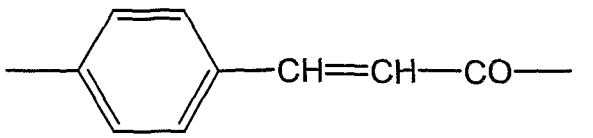
本発明の液晶配向剤は、上記実施例において具体的に明らかにされたように、光配向法に適用可能な液晶配向剤として従来知られているものに比べてより少ない放射線照射量で良好な液晶配向性および高い電圧保持率を示す液晶配向膜を形成することができる。それゆえ、この液晶配向膜を液晶表示素子に適用した場合、表示品位に優れる液晶表示素子を従来より安価に製造できる。

かかる本発明の液晶配向剤から形成された液晶配向膜を具備する本発明の液晶表示素子は、良好な表示品位を有する。したがって、本発明の液晶表示素子は種々の装置に有効に適用でき、例えば卓上計算機、腕時計、置時計、係数表示板、ワードプロセッサ、パーソナルコンピューター、または液晶テレビなどの装置に好適に用いることができる。

請 求 の 範 囲

1． （A）ポリアミック酸およびポリイミドよりなる群から選択される少なくとも一種の重合体、ならびに
（B）波長２００～４００ｎｍの光により架橋反応または異性化反応をする感光基と、エポキシ基とを有する化合物
を含有することを特徴とする、液晶配向剤。

2． （B）化合物が、炭素数４～２０のアルキル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基、シクロヘキシル基、炭素数１～２０のアルキル基を有するアルキルシクロヘキシル基もしくはアルキルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキルフェニル基、４～２０のアルキルオキシル基、炭素数１～２０のフルオロアルキルオキシル基、シクロヘキシルオキシル基、炭素数１～２０のアルキルオキシル基を有するアルキルシオキシシクロヘキシル基もしくはアルキルオキシルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキルオキシルフェニル基、またはステロイド骨格を有する炭素数１７～５１の基と、
エポキシ基と、
下記式（１）



(1)

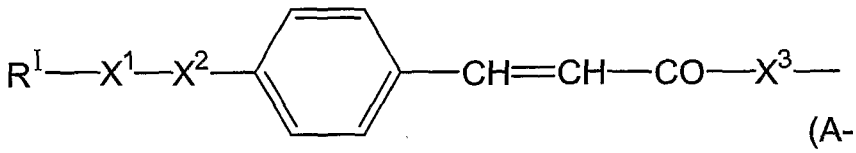
で表される基とを有する化合物である、請求項１に記載の液晶配向剤。

3． 上記（B）化合物が、下記式（１－１）

$(A-W)_m-X-(Ep)_n$ (1-1)

（式（１－１）中、Ａは下記式（Ａ－１）～（Ａ－８）のいずれかで表される基であり、Ｗは下記式（Ｗ－１）～（Ｗ－４）のいずれかで表される基であり、Ｘは下記式（Ｘ－１）～（Ｘ－５）のいずれかで表される４価の基であり、Ｅｐは下記式（Ｅｐ－１）または（Ｅｐ－２）で表される基であり、ｍは１～３の整数であり、ｎは４－ｍである。）

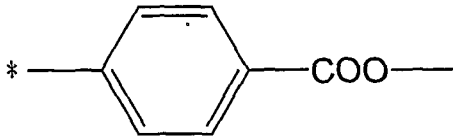
で表される化合物である、請求項２に記載の液晶配向剤。

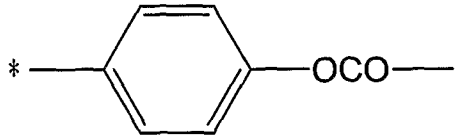


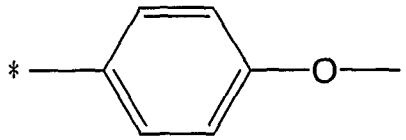
(A-1)

（式（Ａ－１）中、R^Iは、それぞれ独立に、炭素数４～２０のアルキル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基、シクロヘキシル基、炭素数１～２０のアルキル基を有するアルキルシクロヘキシル基もしくはアルキルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキルフェニル基、またはステロイド骨格を有する炭素数１７～５１の基であり、

X^1は単結合、酸素原子、硫黄原子、－ＣＯＯ－、－ＮＨＣＯ－、－ＣＯＮＨ－または－ＣＯ－であり、X^2は単結合または下記式（X^2－１）～（X^2－３）


(X2-1)

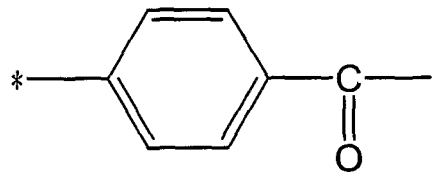

(X2-2)


(X2-3)

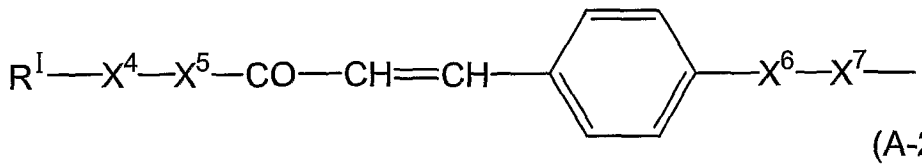
（上記式中、「＊」はこれを付した結合手がX[1]側であることを示す。）

のいずれかで表される基であり、

X[3]は単結合、＊－O－（CH$_2$）$_a$－、＊－O－（CH$_2$）$_a$－CO－、＊－（CH$_2$）$_a$－OCO－（CH$_2$）$_a$－、または下記式



で表わされる基（ただし、aは、それぞれ独立に、１～６の整数であり、「＊」はこれを付した結合手が－CH＝CH－CO－側であることを示す。）で表される基であり、ただし、隣接する２つの結合がいずれも単結合であるときには、これらをまとめて一本の単結合であるものとする。）


(A-2)

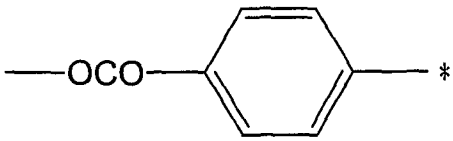
（式（A－２）中、R[I]は上記式（A－１）におけるR[I]と同じ意味であり、

X[4]は単結合、酸素原子、硫黄原子、－COO－、－OCO－、－NHCO－、

－ＣＯＮＨ－または－ＣＯ－であり、

X^5は単結合またはフェニレン基であり、

X^6は単結合または下記式（X^6-1）

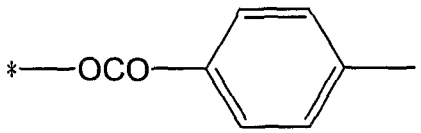


(X6-1)

（式（X^6-1）中、「＊」はこれを付した結合手がX^7側であることを示す。）

で表される基であり、

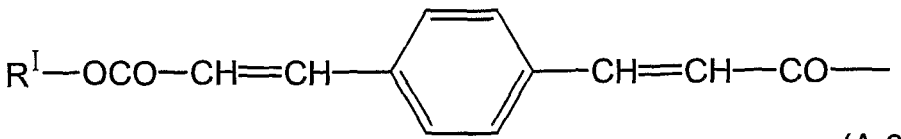
X^7は単結合、＊－ＯＣＯ－（CH_2）$_a$－、＊－ＯＣＯ－（CH_2）$_a$－ＣＯ－または下記式（X^7-1）



(X7-1)

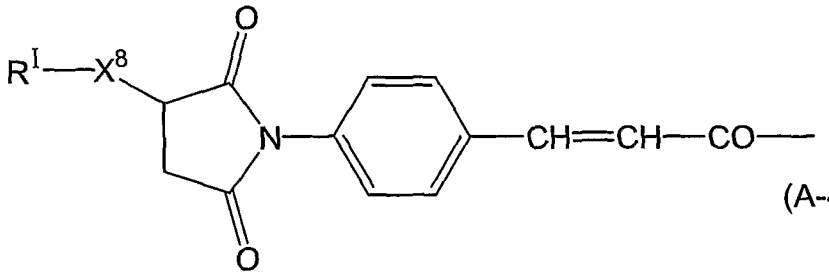
（以上において、ａは１～６の整数であり、「＊」はこれを付した結合手がX^6側であることを示す。））

で表される基であり、ただし、隣接する２つの結合がいずれも単結合であるときには、これらをまとめて一本の単結合であるものとする。）

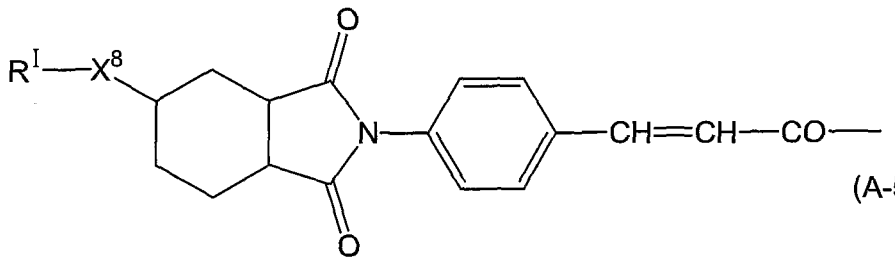


(A-3)

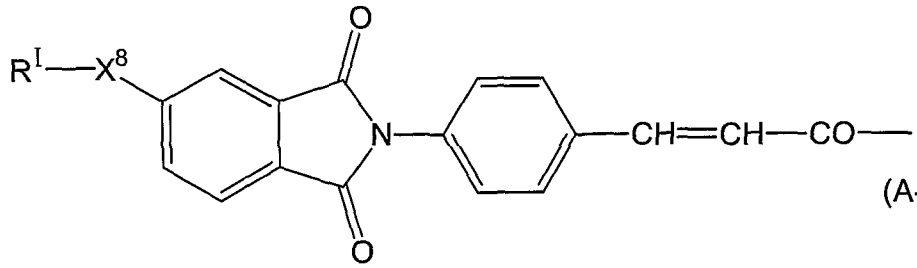
（式（Ａ－３）中、R^Iは上記式（Ａ－１）におけるR^Iと同じ意味である。）



(A-4)

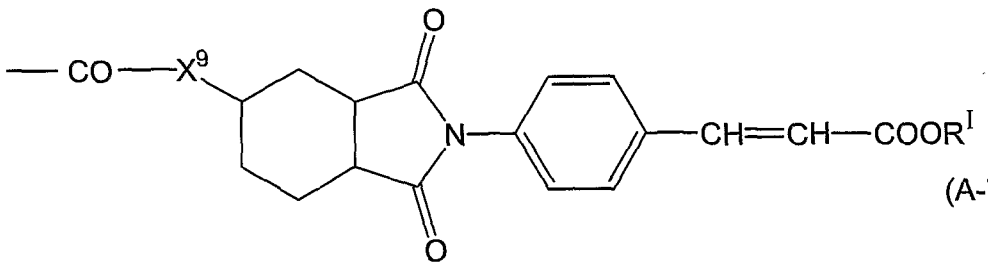


(A-5)

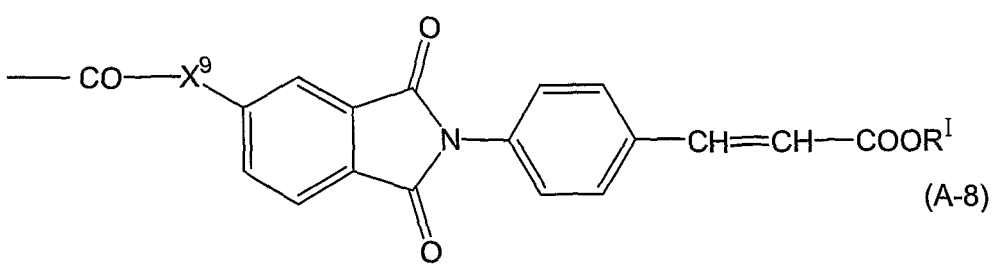


(A-6)

(式（A－4）～（A－6）中、R^Iは、それぞれ、上記式（A－1）におけるR^Iと同じ意味であり、X^8は、それぞれ、単結合、酸素原子、硫黄原子、－COO－、－OCO－、－NHCO－、－CONH－または－CO－である。)

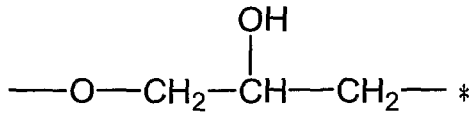


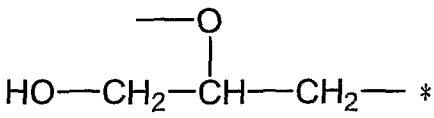
(A-7)

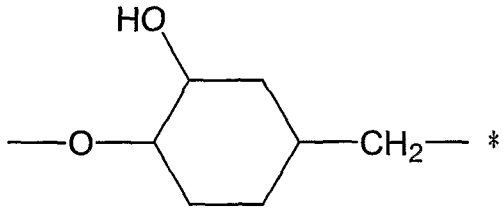


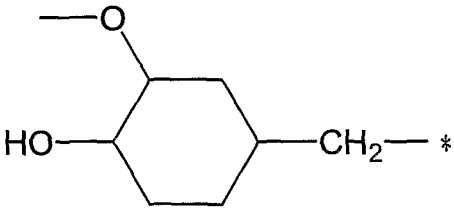
(A-8)

（式（Ａ－７）および（Ａ－８）中、R^Iは、それぞれ、上記式（Ａ－１）におけるR^Iと同じ意味であり、X^9は、それぞれ、単結合または*－（CH_2）$_a$－ＣＯＯ－（ただし、ａは１～１０の整数であり、「＊」はこれを付した結合手が－ＣＯ－側であることを示す。）である。）

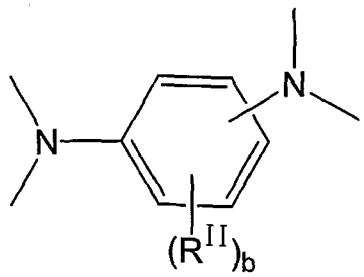

(W-1)

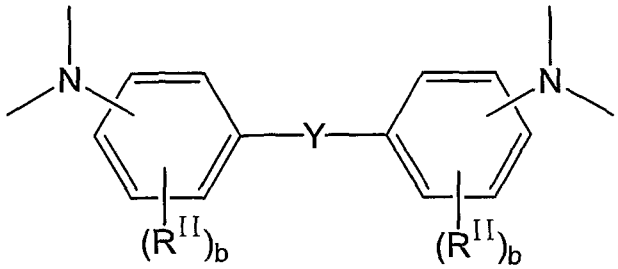

(W2)


(W-3)

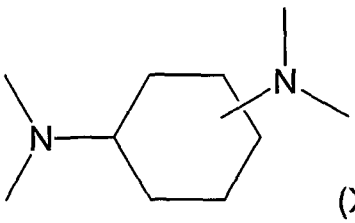

(W-4)

（上記式中、「＊」はこれを付した結合手がＸ側であることを示す。）

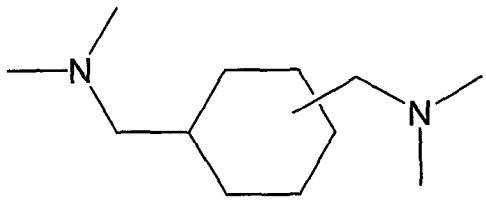

(X-1)



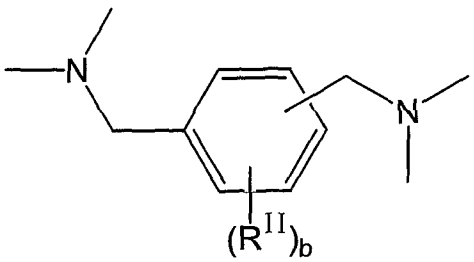
(X-2)



(X-3)

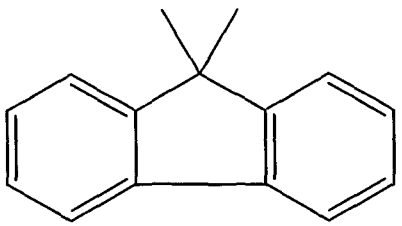


(X-4)



(X-5)

（上記式中、Ｙは単結合、－Ｏ－、－Ｓ－、－CH_2－、－Ｃ（CH_3）$_2$－または下記式（Ｙ－１）

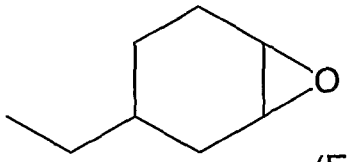


(Y-1)

で表される基であり、R^{II}は、それぞれ、フッ素原子で置換されていてもよい炭素数１～６のアルキル基またはフッ素原子であり、ｂは０～４の整数である。）



(Ep-1)



(Ep-2)

4. （B）化合物が、化合物X－（Ｅｐ）$_4$（ただし、XおよびＥｐは、それぞれ、上記式（１－１）におけるのと同義である。）と、化合物Ａ－ＯＨ（ただし、Aは上記式（１－１）におけるのと同義である。）との混合物を加熱することにより得られたものである、請求項２に記載の液晶配向剤。

5. 請求項１～４のいずれか一項に記載の液晶配向剤から形成されてなる、液晶配向膜。

6. 基板上に、請求項１～４のいずれか一項に記載の液晶配向剤を塗布して塗膜を形成し、該塗膜に偏光または非偏光の放射線を放射する工程を有することを特徴とする、液晶配向膜の形成方法。

7. 請求項５に記載の液晶配向膜を具備してなる、液晶表示素子。

8. ネガ型液晶を用いる、請求項７に記載の液晶表示素子。

9. 波長２００～４００ｎｍの光により架橋反応または異性化反応をする感光基と、エポキシ基とを有することを特徴とする、化合物。

１０. 前記化合物が、炭素数１～２０のアルキル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基、シクロヘキシル基、炭素数１～２０のアルキル基を有するアルキルシクロヘキシル基もしくはアルキルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキル

フェニル基、４～２０のアルキルオキシル基、炭素数１～２０のフルオロアルキルオキシル基、シクロヘキシルオキシル基、炭素数１～２０のアルキルオキシル基を有するアルキルオキシシクロヘキシル基もしくはアルキルオキシルフェニル基、炭素数１～２０のフルオロアルキル基を有するフルオロアルキルシクロヘキシル基もしくはフルオロアルキルオキシルフェニル基、またはステロイド骨格を有する炭素数１７～５１の基と、

エポキシ基と、

上記式（１）で表される基とを有する、請求項９に記載の化合物。

１１．　化合物Ｘ－（Ｅｐ）$_4$（ただし、ＸおよびＥｐは、それぞれ、上記式（１－１）におけるのと同義である。）と、化合物Ａ－ＯＨ（ただし、Ａは上記式（１－１）におけるのと同義である。）との混合物を加熱することを特徴とする、請求項９または１０に記載の化合物の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/064166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/1337(2006.01)i, *C08G59/32*(2006.01)i, *C08G59/40*(2006.01)i, *C08L63/00*(2006.01)i, *C08L79/08*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F1/1337, C08G59/32, C08G59/40, C08L63/00, C08L79/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-171304 A (JSR Corp.), 29 June, 2006 (29.06.06), Full text & CN 1790136 A	1-8
A	WO 2003/100510 A1 (Nissan Chemical Industries, Ltd.), 04 December, 2003 (04.12.03), Full text & EP 1507161 A1 & US 2005/0179006 A1 & CN 1656413 A	1-8
A	JP 61-275325 A (Toshiba Corp.), 05 December, 1986 (05.12.86), Full text (Family: none)	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
27 October, 2008 (27.10.08)	11 November, 2008 (11.11.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/064166

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

For the reason stated below, the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

The inventions of claims 1-8 are related to a liquid crystal aligning agent, a liquid crystal alignment film, a method for producing a liquid crystal alignment film or a liquid crystal display device having a liquid crystal alignment film, meanwhile the inventions of claims 9-11 are related to a compound or a method for producing a compound.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-8

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６４１６６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1337(2006.01)i, C08G59/32(2006.01)i, C08G59/40(2006.01)i, C08L63/00(2006.01)i, C08L79/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1337, C08G59/32, C08G59/40, C08L63/00, C08L79/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2006-171304 A（ＪＳＲ株式会社）2006.06.29, 全文 & CN 1790136 A	1-8
A	WO 2003/100510 A1（日産化学工業株式会社）2003.12.04, 全文 & EP 1507161 A1 & US 2005/0179006 A1 & CN 1656413 A	1-8
A	JP 61-275325 A（株式会社東芝）1986.12.05, 全文 （ファミリーなし）	1-8

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２７．１０．２００８	国際調査報告の発送日 １１．１１．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　９１１５ 鈴木　俊光 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６４１６６

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

個々の発明は、以下の理由により、単一の一般的発明概念を形成するように連関していない。

すなわち、請求の範囲１－８に係る発明は、液晶配向剤、液晶配向膜、液晶配向膜の形成方法、または、液晶配向膜を有する液晶表示素子に関するものであるのに対し、請求の範囲９－１１に係る発明は、化合物または化合物の製造方法に関するものである。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☑ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

１－８

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。