(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月12日(12.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/050322 A1

(51) 国際特許分類:
*C07C 69/92* (2006.01) *C07D 321/10* (2006.01)
*C07D 321/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/034809

(22) 国際出願日： 2019年9月4日(04.09.2019)

(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 2018-168305 2018年9月7日(07.09.2018) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小玉 啓祐 (**KODAMA Keisuke**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 鈴木優子(**SUZUKI Yuko**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 加藤 峻也(**KATOH Shunya**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

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

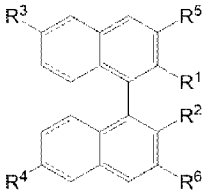
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

**(54) Title:** COMPOUND, MIXTURE, LIQUID-CRYSTAL COMPOSITION, CURED OBJECT, OPTICALLY ANISOTROPIC OBJECT, AND REFLECTIVE FILM

**(54)** 発明の名称： 化合物、混合物、液晶組成物、硬化物、光学異方体、反射膜




（1）

**(57) Abstract:** The present invention addresses the problem of providing: a compound which increases in HTP upon exposure to light by irradiation with, for example, ultraviolet light; and a mixture containing the compound. The present invention further addresses the problem of providing a liquid-crystal composition, a cured object, an optically anisotropic object, and a reflective film. The compound of the present invention is represented by general formula (1).

**(57)** 要約：本発明の課題は、紫外線等の光照射による露光によってＨＴＰの強度を増加させる化合物、及び上記化合物を含む混合物を提供することである。また、本発明の他の課題は、液晶組成物、硬化物、光学異方体、及び反射膜を提供することである。 本発明の化合物は、下記一般式（１）で表される。

WO 2020/050322 A1

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# 化合物、混合物、液晶組成物、硬化物、光学異方体、反射膜

## 技術分野

[0001]　本発明は、化合物、混合物、液晶組成物、硬化物、光学異方体、及び反射膜に関する。

## 背景技術

[0002]　液晶性を示す化合物（以後、「液晶性化合物」ともいう。）は、種々の用途に適用できる。例えば、液晶性化合物は、位相差膜に代表される光学異方体の製造、又はコレステリック液晶相を固定してなる反射膜の製造に適用される。

一般的に、コレステリック液晶相は、ネマチック液晶にキラル化合物を添加することにより形成される。なかでも、強い螺旋捻じり力（ＨＴＰ：Helical twisting power）を有するキラル化合物として、ビナフチル誘導体が用いられる場合が多い。

特許文献１では、ビナフチル誘導体の中間体として、分子中に、スチルベン構造を含むビナフトール誘導体を開示している。なお、特許文献１の実施例欄に記載された合成方法では、スチルベン構造としてトランススチルベン構造のみを含むビナフトール誘導体が選択的に合成される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００３－０５５３１５号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004]　一方、近年、紫外線等の光照射による露光によってＨＴＰの強度を増加させるキラル化合物が望まれている。本発明者らは、特許文献１に記載された上記ビナフトール誘導体について検討したところ、露光によってＨＴＰの強

度が低減し、所望の要求を満足しないことを知見した。

[0005] そこで、本発明は、紫外線等の光照射による露光によってＨＴＰの強度を増加させる化合物、及び上記化合物を含む混合物を提供することを課題とする。

また、本発明は、液晶組成物、硬化物、光学異方体、及び反射膜を提供することも課題とする。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、後述する一般式（１）で表される化合物によれば上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、以下の構成により上記課題を解決することができることを見出した。

[0007] 〔１〕 後述する一般式（１）で表される化合物。

〔２〕 上記$L^1$が、単結合を表す、〔１〕に記載の化合物。

〔３〕 上記$R^1$、上記$R^3$、及び上記$R^5$からなる群より選ばれる１つ以上が、上記一般式（２）で表される１価の置換基を表し、且つ、上記$R^2$、上記$R^4$、及び上記$R^6$からなる群より選ばれる１つ以上が、上記一般式（２）で表される１価の置換基を表す、〔１〕又は〔２〕に記載の化合物。

〔４〕 上記$R^1$と上記$R^2$とが互いに結合して環構造を形成している、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の化合物。

〔５〕 上記$L^1$が一般式（３）で表される２価の連結基を表すか、上記$R^i$が＊－$L^{S1}$－芳香族炭化水素環基を表すか、又は上記$R^1$及び上記$R^2$が互いに結合して＊－$L^{S2}$－２価の芳香族炭化水素環基－$L^{S2}$－＊を表す、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の化合物。なお、$L^{S1}$及び$L^{S2}$は、それぞれ独立に、単結合又は２価の連結基を表し、＊は、結合位置を表す。

〔６〕 上記$R^7$及び上記$R^8$が、水素原子を表す、〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の化合物。

〔７〕 上記$Ar^1$がベンゼン環基を表す、〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の化合物。

〔８〕　上記$R^1$～上記$R^6$が、いずれも、後述する一般式（４）で表される１価の置換基以外の１価の置換基を表す、〔１〕～〔７〕のいずれかに記載の化合物。

〔９〕　〔８〕に記載の化合物と、後述する一般式（Ｙ１）で表される化合物と、からなる混合物。

〔１０〕　上記一般式（６）で表される１価の置換基の含有量に対する上記一般式（２）で表される１価の置換基の含有量の比が、５以上である、〔９〕に記載の混合物。

〔１１〕　液晶性化合物と、〔１〕～〔８〕のいずれかに記載の化合物又は〔９〕若しくは〔１０〕に記載の混合物と、を含む、液晶組成物。

〔１２〕　〔１１〕に記載の液晶組成物を硬化してなる硬化物。

〔１３〕　〔１１〕に記載の液晶組成物を用いて形成される、光学異方体。

〔１４〕　〔１１〕に記載の液晶組成物を用いて形成される、反射膜。

## 発明の効果

[0008]　本発明によれば、紫外線等の光照射による露光によってＨＴＰの強度を増加させる化合物、及び上記化合物を含む混合物を提供できる。

また、本発明によれば、液晶組成物、硬化物、光学異方体、及び反射膜を提供できる。

## 発明を実施するための形態

[0009]　以下、本発明について詳細に説明する。

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

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

また、本明細書において、「（メタ）アクリロイル」とは、アクリロイル又はメタクリロイルを意味する。

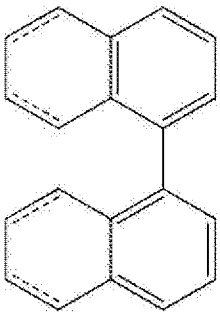
[0010] ［一般式（１）で表される化合物］

一般式（１）で表される化合物（以下、「特定化合物」ともいう。）の特徴点として、$R^1$～$R^6$のうち少なくとも１つが、後述する一般式（２）で表される１価の置換基を含む点が挙げられる。言い換えると、特定化合物は、後述する一般式（２）で表される１価の置換基を含むことにより、分子中にシススチルベン誘導体構造が導入されている。後述する一般式（２）で表される１価の置換基は、紫外線等のエネルギー照射を受けるとトランススチルベン誘導体構造に光異性化し、この結果として、特定化合物のＨＴＰの強度が増加する。

また、後述するように、特定化合物中の$R^1$及び$R^2$が互いに結合して環構造を形成している場合、特定化合物は、ビナフチル骨格の回転が抑制されるため、ＨＴＰの温度依存性が低く（言い換えると、ＨＴＰが温度に依存して変化しにくく）、更に、露光後のＨＴＰが高い。

なお、本明細書中、「ビナフチル骨格」とは、後述する一般式（１）中の$R^1$～$R^6$以外の構造部位（以下に示す構造部位）を意図する。つまり、後述する一般式（１－１）及び一般式（１－２）中の$R^1$～$R^6$以外の構造部位を総称したものに該当する。

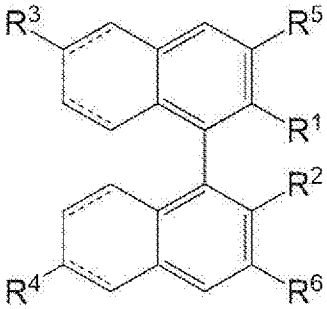
[0011] [化1]



[0012] 以下、特定化合物について詳述する。

[0013]

[化2]




（1）

[0014] 一般式（１）中、$R^1$～$R^6$は、それぞれ独立に、水素原子、又は１価の置換基を表す。但し、$R^1$～$R^6$のうち少なくとも１つは、後述する一般式（２）で表される１価の置換基を表す。

[0015] $R^1$～$R^6$で表される１価の置換基としては、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、及びシンナモイルオキシ基等の１価の置換基；後述する一般式（２）で表される１価の置換基；後述する一般式（４）で表される１価の置換基等が挙げられる。

[0016] 上記$R^1$～$R^6$で表されるアルキル基、及びアルキルカルボニルオキシ基中のアルキル基としては、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよく、例えば、炭素数１～１０（好ましくは、炭素数１～６）のアルキル基が挙げられる。

上記$R^1$～$R^6$で表されるアルコキシ基、及びアルコキシカルボニル基中のアルコキシ基としては、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよく、例えば、炭素数１～１０（好ましくは、炭素数１～６）のアルコキシ基が挙げられる。

上記$R^1$～$R^6$で表されるアリール基、並びに、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、及びアリールアミド基中のアリール基としては、例えば、炭素数６～１８のアリール基（例えば、フェニル基）が挙げられる。

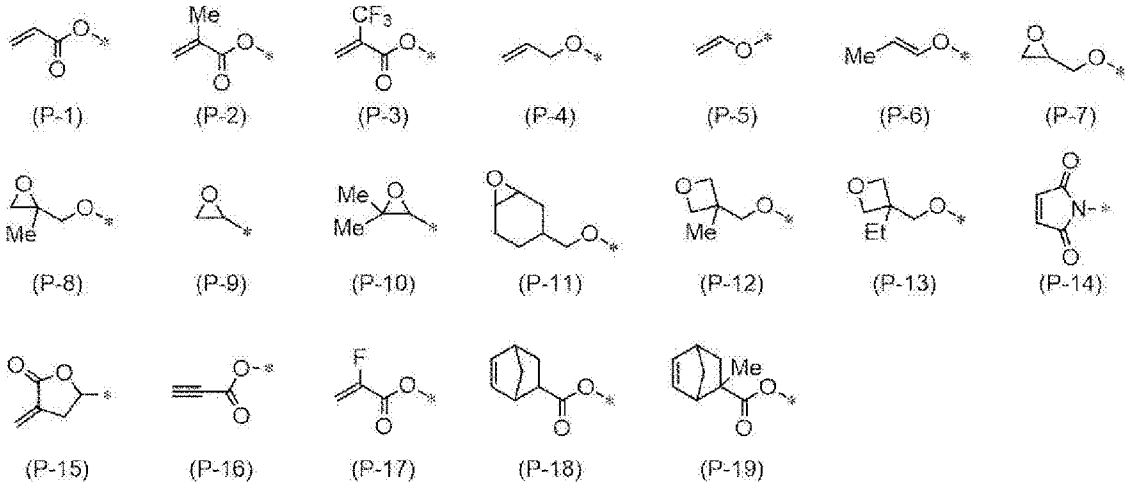
[0017] 上記アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、及びシンナモイルオキシ基等の１価の置換基は、更に置換基を有していてもよい。

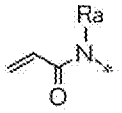
置換基としては特に制限されないが、例えば、炭素数１～１０のアルコキシ基、フェノキシ基、及び、以下に示す重合性基を含む基等が挙げられる。

[0018] 上記重合性基を含む基における重合性基としては、公知の重合性基が挙げられ、反応性の点から、付加重合反応が可能な官能基が好ましく、重合性エチレン性不飽和基又は環重合性基がより好ましい。重合性基としては、例えば、（メタ）アクリロイルオキシ基、（メタ）アクリロイルアミノ基、ビニル基、マレイミド基、アセチル基、スチリル基、アリル基、エポキシ基、オキセタン基、及び、これらの基を含む基等が挙げられる。なお、上記各基中の水素原子は、ハロゲン原子等他の置換基で置換されていてもよい。

重合性基の好適な具体例としては、以下の一般式（Ｐ－１）～（Ｐ－２１）で表される基が挙げられる。なお、以下式中の＊は結合位置を表す。また、Ｒaは、水素原子又はメチル基を表す。また、Ｍｅはメチル基、Ｅｔはエチル基を表す。

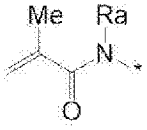
[0019] [化3]





(P-20)

[0020] [化4]



(P-21)

[0021] 上記重合性基を含む基は、上述した重合性基を有していれば特に制限されず、例えば、下記一般式（ＰＡ）で表される基が挙げられる。

＊－$L^A$－Ｐ　　（ＰＡ）

一般式（ＰＡ）中、$L^A$は、単結合又は２価の連結基を表す。Ｐは、上述した一般式（Ｐ－１）～（Ｐ－２１）で表される基を表す。＊は、結合位置を表す。

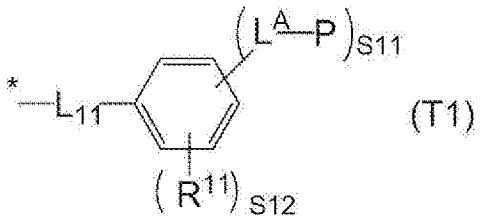
上記$L^A$で表される２価の連結基としては、例えば、炭素数１～１０の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレン基、又は、炭素数１～１０の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレン基における１つ以上の－$CH_2$－が－Ｏ－、－Ｓ－、－ＮＨ－、－Ｎ（$CH_3$）－、－ＣＯ－、－ＯＣＯ－、及び、－ＣＯＯ－からなる群から選択される１種以上の基で置換された２価の連結基が好ましい。

$L^A$で表される２価の連結基としては、炭素数１～１０の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレン基において１つ以上の－$CH_2$－が－Ｏ－で置換された基がより好ましい。

一般式（ＰＡ）で表される基としては、「＊－Ｏ－（$CH_2$）$_k$－Ｐ（ｋは、１～１０の整数を表す）」で表される基が好ましい。

[0022] なお、例えば、$R^1$～$R^6$で表される、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、又はアリールアミド基が、置換基を有する場合、置換基を有するアリールカルボニルオキシ基、置換基を有するアリールオキシカルボニル基、及び置換基を有するアリールアミド基としては、例えば、下記一般式（Ｔ１）で表される基が挙げられる。

[0023] [化5]



(T1)

[0024] 一般式（Ｔ１）中、$L_{11}$は、－Ｏ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｏ－、－Ｎ（$R_b$）－ＣＯ－、又は－ＣＯ－Ｎ（$R_b$）－を表す。$R_b$は、水素原子又は炭素数１～１０のアルキル基を表す。

$L^A$及びＰは、上述した一般式（ＰＡ）中の$L^A$及びＰと各々同義であり、好適態様も同じである。

$R^{11}$は、１価の置換基を表す。$R^{11}$で表される１価の置換基としては、例えば、炭素数１～３のアルコキシ基等が挙げられる。

Ｓ11及びＳ12は、それぞれ独立して、０～５の整数を表す。但し、１≦Ｓ11＋Ｓ12≦５である。

[0025] $R^1$～$R^6$で表される１価の置換基としては、なかでも、アルコキシ基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、又は上述した一般式（２）で表される１価の置換基が好ましい。また、後述するように、$R^1$と$R^2$は、互いに結合して環構造を形成していてもよい。

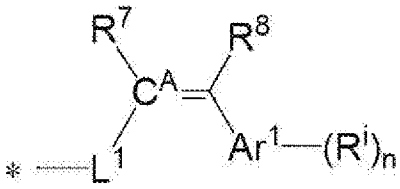
[0026] 以下、上記一般式（２）で表される１価の置換基、及び上記一般式（４）で表される１価の置換基について説明する。

まず、上記一般式（２）で表される１価の置換基について説明する。

[0027] 特定化合物は、一般式（２）で表される１価の置換基を含むことにより、分子中にシススチルベン誘導体構造が導入されている。具体的には、一般式（２）で表される１価の置換基中の$L^1$が単結合を表す場合、一般式（２）中に明示されるオレフィン二重結合部位（$C^A$＝Ｃ）において、一般式（２）中に明示されるＡｒ$^1$と一般式（１）中のビナフチル骨格中に含まれるベンゼン環（一般式（２）で表される１価の置換基が結合するベンゼン環を意図する。）とがシス型配置となり、シススチルベン誘導体構造が形成される。また

、一般式（２）で表される１価の置換基中のＬ$^{1}$が一般式（３）で表される２価の連結基を表す場合、一般式（２）中に明示されるオレフィン二重結合部位（Ｃ$^{A}$＝Ｃ）において、一般式（２）中に明示されるＡｒ$^{1}$と一般式（３）に明示されるＡｒ$^{2}$とがシス型配置となり、シススチルベン誘導体構造が形成される。

[0028] [化6]



（２）

[0029] 一般式（２）中、Ａｒ$^{1}$は、ｎ＋１価の芳香族炭化水素環基を表す。

上記芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環が好ましい（つまり、Ａｒ$^{1}$は、ベンゼン環基が好ましい）。

[0030] Ｃ$^{A}$は、炭素原子を表す。

[0031] Ｒ$^{7}$及びＲ$^{8}$は、それぞれ独立に、水素原子、シアノ基、置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、又は炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基を表す。

[0032] Ｒ$^{7}$及びＲ$^{8}$で表される置換ボリル基としては、例えば、＊－ＢＲ$^{X1}$Ｒ$^{X2}$（Ｒ$^{X1}$及びＲ$^{X2}$は、それぞれ独立して、水素原子又は１価の置換基を表す。但し、Ｒ$^{X1}$及びＲ$^{X2}$のうち１つ以上は１価の置換基を表す。なお、Ｒ$^{X1}$及びＲ$^{X2}$が互いに結合して環構造を形成していてもよい。）で表される基が挙げられる。

Ｒ$^{X1}$及びＲ$^{X2}$で表される１価の置換基としては特に制限されないが、例えば、炭素数１～１０のアルキル基（直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよい。）フェニル基、又は炭素数１～１０のアルコキシ基等が挙げられる。

[0033] $R^7$及び$R^8$で表される置換シリル基としては、例えば、＊－Ｓｉ$R^{X3}R^{X4}R^{X5}$（$R^{X3}$～$R^{X5}$は、それぞれ独立に、１価の置換基を表す。）で表される基が挙げられる。

$R^{X3}$～$R^{X5}$で表される１価の置換基としては特に制限されないが、例えば、炭素数１～１０のアルキル基（直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよい。）、及びフェニル基等が挙げられる。

[0034] $R^7$及び$R^8$で表される置換アルミニウム基としては、＊－ＡＩ$R^{X5}R^{X6}$（$R^{X5}$及び$R^{X6}$は、それぞれ独立して、水素原子又は１価の置換基を表す。但し、$R^{X5}$及び$R^{X6}$のうち１つ以上は１価の置換基を表す。なお、$R^{X5}$及び$R^{X6}$が互いに結合して環構造を形成していてもよい。）で表される基が挙げられる。

$R^{X5}$及び$R^{X6}$で表される１価の置換基としては特に制限されないが、例えば、炭素数１～１０のアルキル基（直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよい。）、及びフェニル基等が挙げられる。

[0035] $R^7$及び$R^8$で表されるハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、及びヨウ素原子等が挙げられる。

[0036] $R^7$及び$R^8$で表されるアルコキシカルボニル基中のアルキル基としては、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよく、例えば、炭素数１～１０（好ましくは、炭素数１～６）のアルキル基が挙げられる。上記アルコキシカルボニル基は、置換基を更に有していてもよい。

[0037] $R^7$及び$R^8$で表されるアルキルカルボニル基中のアルキル基としては、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよく、例えば、炭素数１～１０（好ましくは、炭素数１～６）のアルキル基が挙げられる。上記アルキルカルボニル基は、置換基を更に有していてもよい。

[0038] $R^7$及び$R^8$で表される炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基としては、直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよい。

上記炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基としては、炭素数１～１０（好ましくは炭素数１～６、より好ましくは炭素数１～４）のアルキル基、炭素数２～１０（好ましくは炭素数２～６、より好ましくは炭素数２～４）

のアルケニル基、及び炭素数２～１０（好ましくは炭素数２～６、より好ましくは炭素数２～４）のアルキニル基が挙げられる。また、上記炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基は、置換基を更に有していてもよい。

[0039] $R^7$及び$R^8$としては、なかでも、水素原子が好ましい。

[0040] $R^i$は、１価の置換基を表す。

$R^i$で表される１価の置換基としては特に制限されず、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、及びシンナモイルオキシ基等の１価の置換基等が挙げられる。

[0041] 上記$R^i$で表されるアルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、及びアルキルカルボニルオキシ基は、各々、上述した一般式（１）中の$R^1$～$R^6$で表されるアルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、及びアルキルカルボニルオキシ基と同義であり、好適態様も同じである。

[0042] $R^i$で表される１価の置換基としては、アルコキシ基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、又はアルコキシカルボニル基が好ましい。

[0043] 一般式（２）中、ｎが２以上である場合、複数存在する$R^i$は、各々同一であっても異なっていてもよい。

[0044] ｎは、０～５の整数を表す。

ｎの数は特に制限されないが、０～３の整数が好ましく、１～３の整数がより好ましい。

[0045] $L^1$は、単結合、又は下記一般式（３）で表される２価の連結基を表す。また、＊は、一般式（１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。

なお、$L^1$が単結合を表す場合、$C^A$で表される炭素原子が、上記一般式（１

）中のビナフチル骨格との結合部位を表す。

$L^1$としては、なかでも、ＨＴＰ増加率がより大きい点で、単結合が好ましい。

[0046] 以下、上記一般式（３）で表される２価の連結基を説明する。

[0047] [化7]

$$*-L^2-Ar^2-**$$

（３）

[0048] 一般式（３）中、$L^2$は、単結合、又は２価の連結基を表す。

$L^2$で表される２価の連結基としては特に制限されないが、例えば、２価の脂肪族炭化水素基（直鎖状、分岐鎖状又は環状であってもよく、炭素数１～２０であることが好ましく、例えば、アルキレン基、アルケニレン基、及びアルキニレン基が挙げられる。）、－Ｏ－、－Ｓ－、－$SO_2$－、－$NR^A$－、－ＣＯ－（－Ｃ（＝Ｏ）－）、－ＣＯＯ－（－Ｃ（＝Ｏ）Ｏ－）、－ＯＣＯ－（－ＯＣ（＝Ｏ）－）、－$NR^A$－ＣＯ－、－ＣＯ－$NR^A$－、－$SO_3$－、－$SO_2NR^A$－、－$NR^ASO_2$－、－Ｎ＝Ｎ－、－ＣＨ＝Ｎ－、－Ｎ＝ＣＨ－、及びこれらを２種以上組み合わせた基が挙げられる。ここで、$R^A$は、水素原子又はアルキル基（好ましくは炭素数１～１０）を表す。

なお、上記２価の連結基中の水素原子は、ハロゲン原子等の他の置換基で置換されていてもよい。

$L^2$で表される２価の連結基としては、なかでも、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、又は－ＯＣＯ－が好ましく、－ＣＯＯ－、又は－ＯＣＯ－がより好ましい。

[0049] $Ar^2$は、２価の芳香族炭化水素環基を表す。

上記芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環がより好ましい。

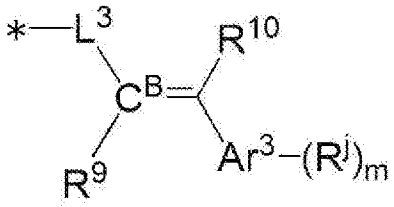
[0050] 一般式（３）中、＊は、上記一般式（１）中のビナフチル骨格との結合位

置を表す。＊＊は、上記一般式（２）中の上記$C^A$で表される炭素原子との結合部位を表す。

[0051] 次に、上記一般式（４）で表される１価の置換基について説明する。

[0052] 特定化合物は、一般式（４）で表される１価の置換基を含むことにより、分子中にトランススチルベン誘導体構造が導入され得る。具体的には、一般式（４）で表される１価の置換基中の$L^3$が単結合を表す場合、一般式（４）中に明示されるオレフィン二重結合部位（$C^B$＝Ｃ）において、一般式（４）中に明示される$Ar^3$と一般式（１）中のビナフチル骨格中に含まれるベンゼン環（一般式（４）で表される１価の置換基が結合するベンゼン環を意図する。）とがトランス型配置となり、トランススチルベン誘導体構造が形成される。また、一般式（４）で表される１価の置換基中の$L^3$が一般式（５）で表される２価の連結基を表す場合、一般式（４）中に明示されるオレフィン二重結合部位（$C^B$＝Ｃ）において、一般式（４）中に明示される$Ar^3$と一般式（５）に明示される$Ar^4$とがトランス型配置となり、トランススチルベン誘導体構造が形成される

[0053] [化8]




（4）

[0054] 一般式（４）中、$Ar^3$は、ｍ＋１価の芳香族炭化水素環基を表す。

上記芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環がより好ましい。

[0055] $C^B$は、炭素原子を表す。

$R^9$及び$R^{10}$は、それぞれ独立に、水素原子、シアノ基、置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、

アルキルカルボニル基、又は炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基を表す。

$R^9$及び$R^{10}$で表される置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、及び炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基としては、一般式（２）中の$R^7$及び$R^8$で表される置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、及び炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

$R^9$及び$R^{10}$としては、なかでも、水素原子が好ましい。

[0056] $R^j$は、１価の置換基を表す。

$R^j$で表される１価の置換基としては、一般式（２）中の$R^i$で表される１価の置換基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

[0057] 一般式（４）中、なお、ｍが２以上である場合、複数存在する$R^j$は、各々同一であっても異なっていてもよい。

[0058] ｍは、０～５の整数を表す。

ｍの数は特に制限されないが、０～３の整数が好ましく、１～３の整数がより好ましい。

[0059] $L^3$は、単結合、又は下記一般式（５）で表される２価の連結基を表す。また、＊は、一般式（１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。

なお、$L^3$が単結合を表す場合、$C^B$で表される炭素原子が、上記一般式（１）中のビナフチル骨格との結合部位を表す。

$L^3$としては、なかでも、単結合が好ましい。

[0060] 以下、上記一般式（５）で表される２価の連結基を説明する。

[0061] [化9]

$$*-L^4-Ar^4-**$$

（5）

[0062] 一般式（５）中、$L^4$は、単結合、又は２価の連結基を表す。

$L^4$で表される２価の連結基としては、一般式（３）中の$L^2$で表される２価の置換基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

[0063] $Ar^4$は、２価の芳香族炭化水素環基を表す。

$Ar^4$で表される２価の芳香族炭化水素環基としては、一般式（３）中の$Ar^2$で表される２価の芳香族炭化水素環基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

[0064] 一般式（５）中、＊は、上記一般式（１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。＊＊は、上記一般式（４）中の上記$C^B$で表される炭素原子との結合部位を表す。

[0065] 一般式（１）中、$R^1$～$R^6$で表される１価の置換基としては、ＨＴＰ増加率がより大きくなる点で、上記一般式（４）で表される１価の置換基以外の基であることが好ましい。

[0066] また、露光後ＨＴＰが大きく、且つＨＴＰ増加率がより大きくなる点で、一般式（１）において$R^1$～$R^6$のうち２以上が、上記一般式（２）で表される１価の置換基であることが好ましい。なかでも、$R^1$、$R^3$、及び$R^5$からなる群より選ばれる１つ以上が一般式（２）で表される１価の置換基を表し、且つ、$R^2$、$R^4$、及び$R^6$からなる群より選ばれる１つ以上が一般式（２）で表される１価の置換基を表すことが好ましい。

[0067] また、露光後ＨＴＰがより大きくなる点で、特定化合物は、下記態様（Ａ）、下記態様（Ｂ）、及び下記態様（Ｃ）から選ばれる１つ以上の態様を満たすことが好ましい。

態様（Ａ）：上記一般式（２）で表される１価の置換基において、$L^1$が一般式（３）で表される２価の連結基を表す。

態様（Ｂ）：上記一般式（２）で表される１価の置換基において、$R^i$が、＊－$L^{S1}$－１価の芳香族炭化水素環基を表す。

態様（Ｃ）：一般式（１）中の$R^1$及び$R^2$が互いに結合して、＊－$L^{S2}$－２価の芳香族炭化水素環基－$L^{S2}$－＊を表す。

[0068] $L^{S1}$及び$L^{S2}$は、それぞれ独立に、単結合又は２価の連結基を表す。$L^{S1}$及び

$L^{S2}$で表される２価の連結基は、一般式（３）中の$L^{2}$で表される２価の連結基と同義である。$L^{S1}$及び$L^{S2}$としては、単結合、２価の脂肪族炭化水素基（直鎖状、分岐鎖状又は環状であってもよく、炭素数１～２０であることが好ましく、例えば、アルキレン基、アルケニレン基、及びアルキニレン基が挙げられる。）、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＮＨ－ＣＯ－、－ＣＯ－ＮＨ－、－ＣＯＯ－、又は－ＯＣＯ－が好ましい。

[0069] 態様（Ｂ）にて示す１価の芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環がより好ましい。

態様（Ｃ）にて示す２価の芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環がより好ましい。

[0070] 特に、露光後ＨＴＰがより大きくなる点で、特定化合物は、後述する一般式（１－２）で表され、且つ、上記態様（Ａ）、上記態様（Ｂ）、及び上記態様（Ｃ）から選ばれる１つ以上の態様を満たすことが好ましい。

上記構成とした場合、特定化合物は、芳香族炭化水素環基が単結合又は２価の連結基を介して３つ以上連結している（但し、ビナフチル骨格中のナフタレン環同士の連結は含まない）構造を含み、この構造が露光後のＨＴＰをより大きくする要因の一つであると推測される。

詳細には、態様（Ａ）の特定化合物は、ビナフチル骨格中に含まれるナフタレン環と、一般式（３）中に明示される$Ar^{2}$と、一般式（２）中に明示される$Ar^{1}$とが、単結合又は２価の連結基を介して連結されている構造を含む。また、態様（Ｂ）の特定化合物は、ビナフチル骨格中に含まれるナフタレン環と、一般式（２）中に明示される$Ar^{1}$と、上記$R^{i}$中の芳香族炭化水素環とが、単結合又は２価の連結基を介して連結されている構造を含む。また、態様（Ｃ）の特定化合物は、ビナフチル骨格中に含まれる２つのナフタレン

環と、$R^1$及び$R^2$が互いに結合して形成される＊－$L^{S2}$－２価の芳香族炭化水素環基－$L^{S2}$－＊中の芳香族炭化水素環とが、単結合又は２価の連結基を介して連結されている構造を含む。

[0071] また、露光後ＨＴＰが大きく、且つＨＴＰの温度依存性がより小さい点で、一般式（１）中、$R^1$と$R^2$とが互いに結合して環構造を形成していることが好ましい。

上記環構造としては特に制限されないが、芳香族環及び非芳香族環のいずれであってもよいが、非芳香環であることが好ましく、窒素原子、酸素原子及び硫黄原子等のヘテロ原子を含んでいてもよい。

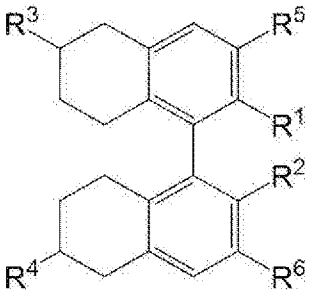
上記環構造の環員数は特に制限されず、例えば、５～１２である。なお、上記環員数は、一般式（１）中に明示される４つの炭素原子を含めた数である。

[0072] 一般式（１）中、実線と破線が平行している部分は、一重結合、又は二重結合を表す。実線と破線が平行している部分が一重結合の場合には、特定化合物は、下記一般式（１－１）で表される化合物に相当し、実線と破線が平行している部分が二重結合の場合には、特定化合物は、下記一般式（１－２）で表される化合物に相当する。特定化合物は、本発明の効果がより優れる点で、なかでも、下記一般式（１－２）で表される化合物であることが好ましい。

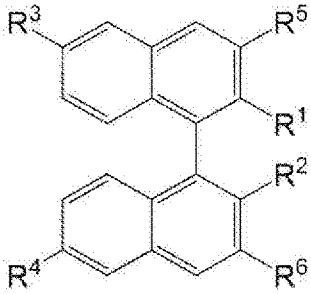
なお、下記一般式（１－１）及び下記一般式（１－２）中の$R^1$～$R^6$は、一般式（１）中の$R^1$～$R^6$とそれぞれ同義であり、また好適な態様も同じである。

[0073]

[化10]



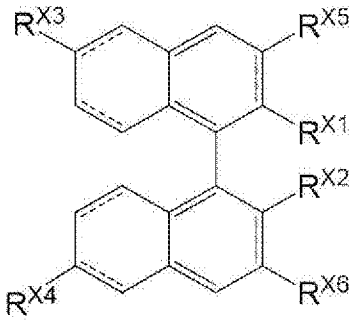

（1－1）




（1－2）

[0074]　特定化合物としては、なかでも、下記一般式（Ｘ１）で表される化合物が好ましい。

[0075] [化11]




（X1）

[0076]　一般式（Ｘ１）中、$R^{X1}$～$R^{X6}$は、それぞれ独立に、水素原子、又は１価の置換基を表す。但し、$R^{X1}$～$R^{X6}$のうち少なくとも１つは、上述した一般式（２）で表される１価の置換基を表す。また、$R^{X1}$～$R^{X6}$は、上述した一般式（４）で表される１価の置換基を有さない。

[0077]　$R^{X1}$～$R^{X6}$で表される１価の置換基としては、例えば、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、及びシンナモイルオキシ基等の１価の置換基；上述した一般式（２）で表される１価の置換基；等が挙げられる。

上記$R^{X1}$～$R^{X6}$で表されるアルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、及びアルキルカルボニルオキシ基は、各々、上述

した一般式（１）中の$R^1$～$R^6$で表されるアルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、及びアルキルカルボニルオキシ基と同義であり、好適態様も同じである。

[0078] $R^{X1}$～$R^{X6}$で表される１価の置換基としては、なかでも、アルコキシ基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、又は上述した一般式（２）で表される１価の置換基が好ましい。また、後述するように、$R^{X1}$と$R^{X2}$は、互いに結合して環構造を形成していてもよい。

[0079] 露光後ＨＴＰが大きく、且つＨＴＰ増加率がより大きくなる点で、一般式（Ｘ１）において$R^{X1}$～$R^{X6}$のうち２以上が、上記一般式（２）で表される１価の置換基であることが好ましい。なかでも、$R^{X1}$、$R^{X3}$、及び$R^{X5}$からなる群より選ばれる１つ以上が一般式（２）で表される１価の置換基を表し、且つ、$R^{X2}$、$R^{X4}$、及び$R^{X6}$からなる群より選ばれる１つ以上が一般式（２）で表される１価の置換基を表すことが好ましい。

[0080] また、露光後ＨＴＰがより大きくなる点で、一般式（Ｘ１）で表される化合物は、下記態様（Ａ）、下記態様（Ｂ）、及び下記態様（Ｃ）から選ばれる１つ以上の態様を満たすことが好ましい。

態様（Ａ）：上記一般式（２）で表される１価の置換基において、$L^1$が上述した一般式（３）で表される２価の連結基を表す。

態様（Ｂ）：上記一般式（２）で表される１価の置換基において、$R^i$が、＊－$L^{S1}$－１価の芳香族炭化水素環基を表す。

態様（Ｃ）：一般式（１）中の$R^1$及び$R^2$が互いに結合して、＊－$L^{S2}$－２価の芳香族炭化水素環基－$L^{S2}$－＊を表す。

[0081] $L^{S1}$及び$L^{S2}$は、それぞれ独立に、単結合又は２価の連結基を表す。$L^{S1}$及び$L^{S2}$で表される２価の連結基は、一般式（３）中の$L^2$で表される２価の連結基と同義である。$L^{S1}$及び$L^{S2}$としては、単結合、２価の脂肪族炭化水素基（直鎖状、分岐鎖状又は環状であってもよく、炭素数１～２０であることが好ま

しく、例えば、アルキレン基、アルケニレン基、及びアルキニレン基が挙げられる。）、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＮＨ－ＣＯ－、－ＣＯ－ＮＨ－、－ＣＯＯ－、又は－ＯＣＯ－が好ましい。

[0082] 態様（Ｂ）にて示す１価の芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環がより好ましい。

態様（Ｃ）にて示す２価の芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環がより好ましい。

[0083] 特に、露光後ＨＴＰがより大きくなる点で、一般式（Ｘ１）で表される化合物は、上述した一般式（１－２）で表される構造と同様の構造を有し（言い換えると、一般式（Ｘ１）中の実線と破線が平行している部分がいずれも二重結合を表し）、且つ、上記態様（Ａ）、上記態様（Ｂ）、及び上記態様（Ｃ）から選ばれる１つ以上の態様を満たすことが好ましい。

上記構成とした場合、一般式（Ｘ１）で表される化合物は、芳香族炭化水素環基が単結合又は２価の連結基を介して３つ以上連結している（但し、ビナフチル骨格中のナフタレン環同士の連結は含まない）構造を含み、この構造が露光後のＨＴＰをより大きくする要因の一つであると推測される。詳細には、態様（Ａ）の一般式（Ｘ１）で表される化合物は、ビナフチル骨格中に含まれるナフタレン環と、一般式（３）中に明示される$Ar^2$と、一般式（２）中に明示される$Ar^1$とが、単結合又は２価の連結基を介して連結されている構造を含む。また、態様（Ｂ）の一般式（Ｘ１）で表される化合物は、ビナフチル骨格中に含まれるナフタレン環と、一般式（２）中に明示される$Ar^1$と、上記$R^i$中の芳香族炭化水素環とが、単結合又は２価の連結基を介して連結されている構造を含む。また、態様（Ｃ）の一般式（Ｘ１）で表される化合物は、ビナフチル骨格中に含まれる２つのナフタレン環と、$R^1$及び$R^2$

が互いに結合して形成される＊－$L^{S2}$－２価の芳香族炭化水素環基－$L^{S2}$－＊中の芳香族炭化水素環とが、単結合又は２価の連結基を介して連結されている構造を含む。

[0084] また、露光後ＨＴＰが大きく、且つＨＴＰの温度依存性がより小さい点で、一般式（Ｘ１）中、$R^{X1}$と$R^{X2}$とが互いに結合して環構造を形成していることが好ましい。

上記環構造としては特に制限されないが、芳香族環及び非芳香族環のいずれであってもよいが、非芳香環であることが好ましく、窒素原子、酸素原子及び硫黄原子等のヘテロ原子を含んでいてもよい。

上記環構造の環員数は特に制限されず、例えば、５～１２である。なお、上記環員数は、一般式（Ｘ１）中に明示される４つの炭素原子を含めた数である。

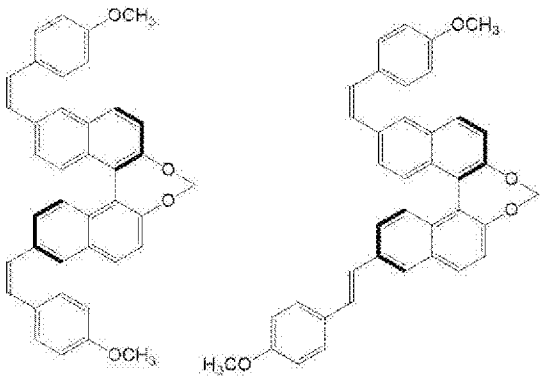
[0085] 特定化合物において、上述した一般式（２）で表される１価の置換基の含有量（以下「Ｘ１（モル）」ともいう。）、及び上述した一般式（４）で表される１価の置換基の含有量（以下「Ｙ１（モル）」ともいう。）は、$^{1}$Ｈ ＮＭＲ（核磁気共鳴）により求めることができる。特定化合物が、上述した一般式（２）で表される１価の置換基と上述した一般式（４）で表される１価の置換基とを含む場合、Ｘ１／Ｙ１は、５以上であることが好ましく、１０以上であることがより好ましい。

[0086] 特定化合物は、公知の方法に準じて合成できる。例えば、トラン構造を有するビナフトール誘導体を接触還元によって還元する工程を含む製法、及びトラン構造を有するビナフトール誘導体をヒドロメタル化によって置換アルケンとする工程を含む製法等により合成できる。

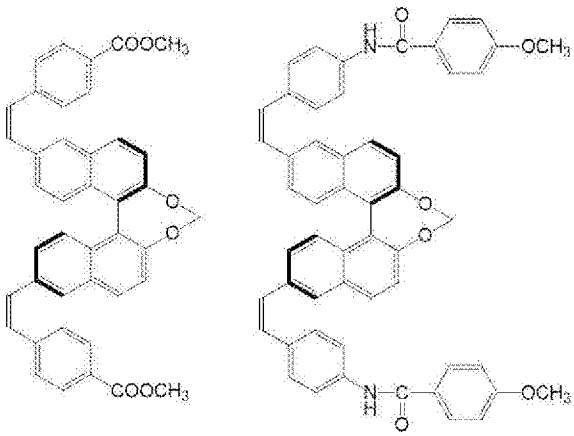
[0087] また、特定化合物は、Ｒ体であってもＳ体であってもよく、Ｒ体とＳ体との混合物であってもよい。

[0088] 以下に、上記特定化合物の具体例を示すが、これに限定されるものではない。なお、以下の化合物については、Ｒ体のみ、又はＳ体のみを例示することがあるが、対応するＳ体、及びＲ体も用いることができる。

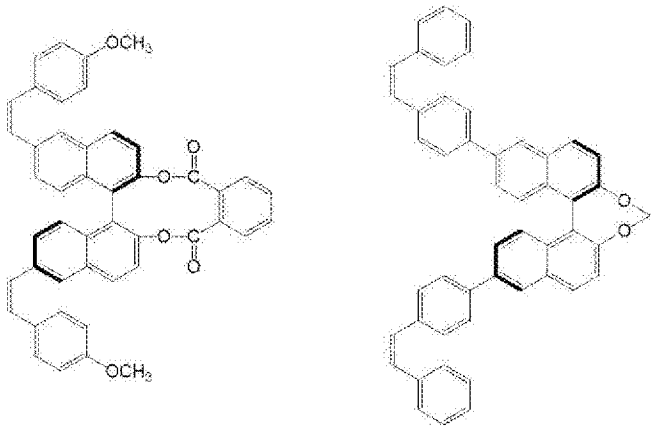
[0089] [化12]



[0090] [化13]

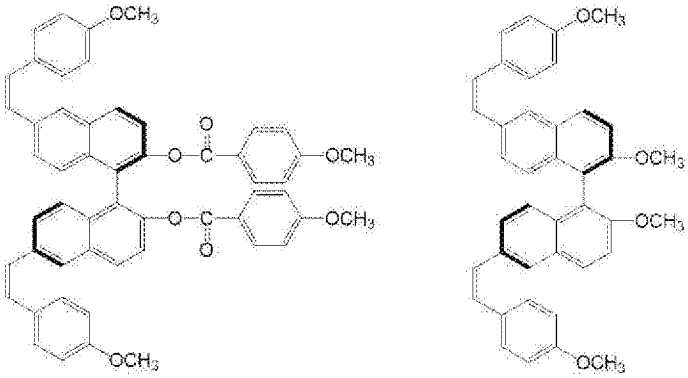


[0091] [化14]

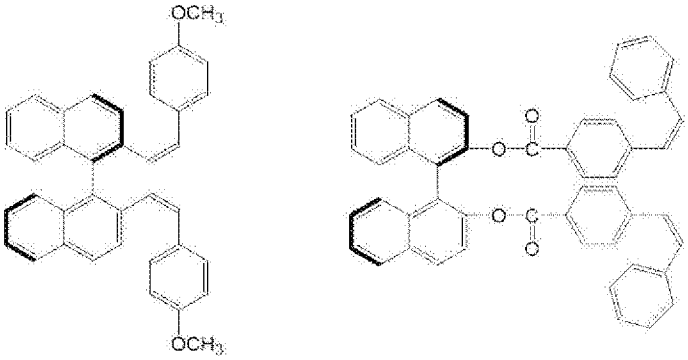


[0092]

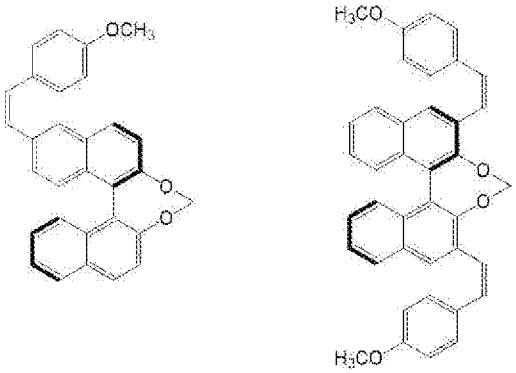
[化15]



[0093] [化16]

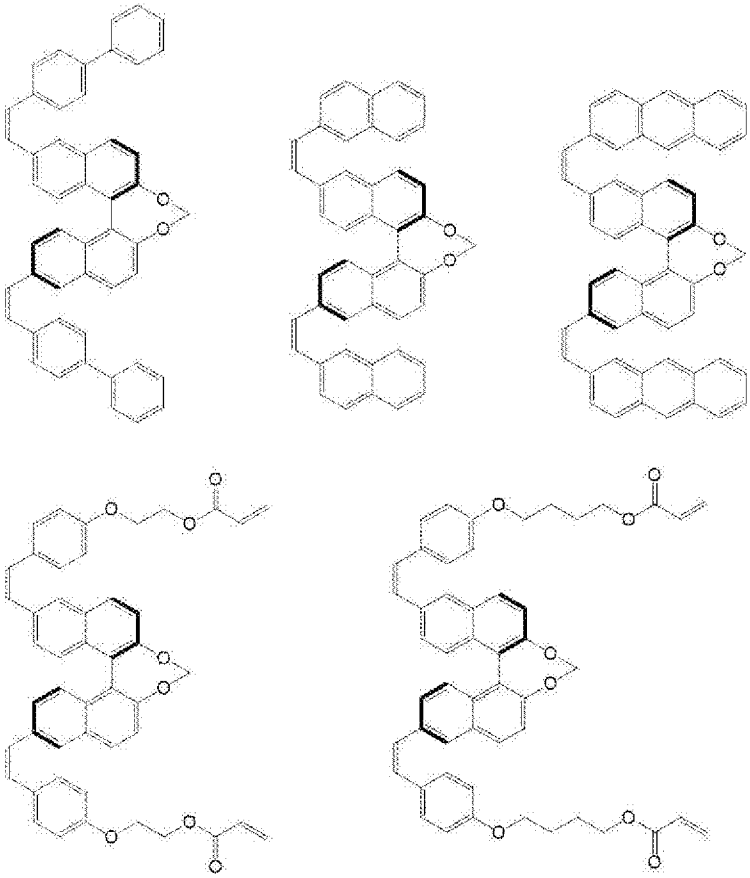


[0094] [化17]

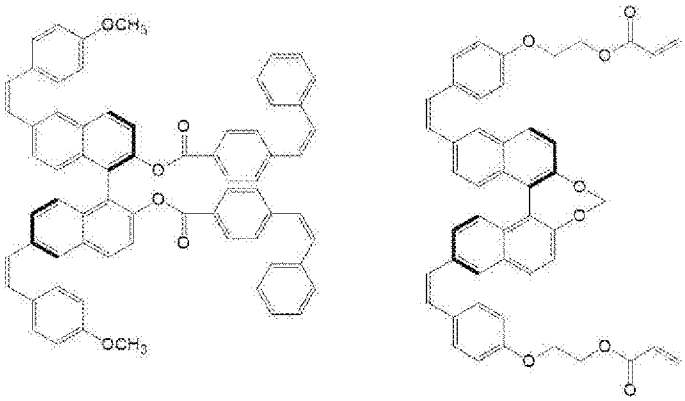


[0095]

[化18]

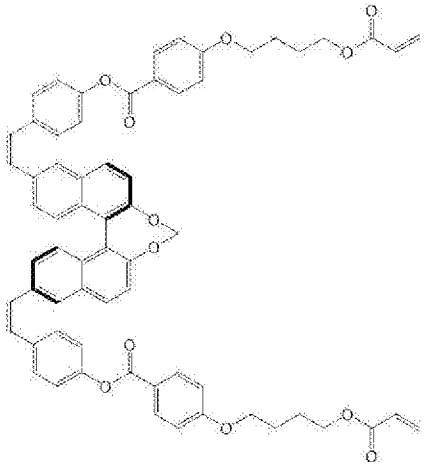


[0096] [化19]

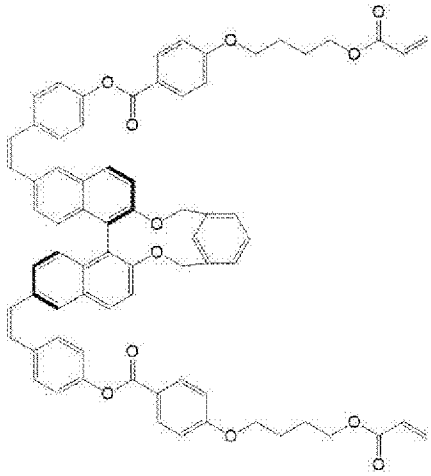


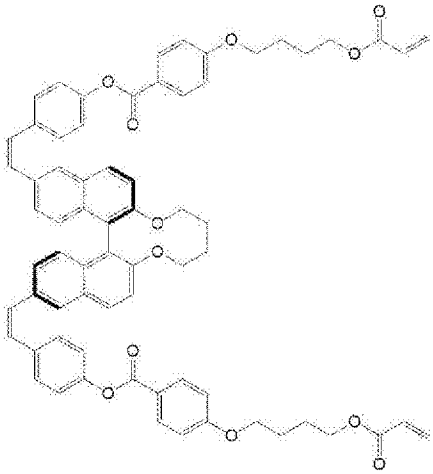
[0097]

[化20]

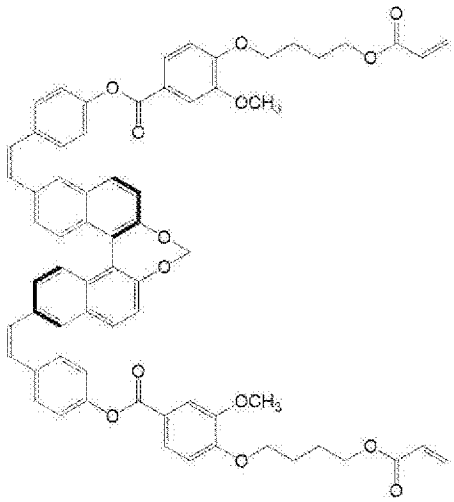


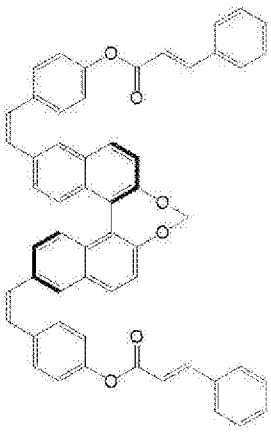
[0098] [化21]





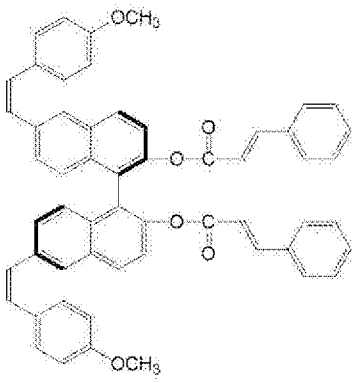
[0099] [化22]

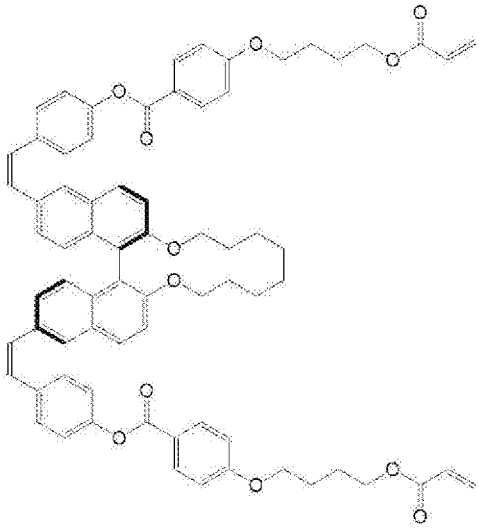


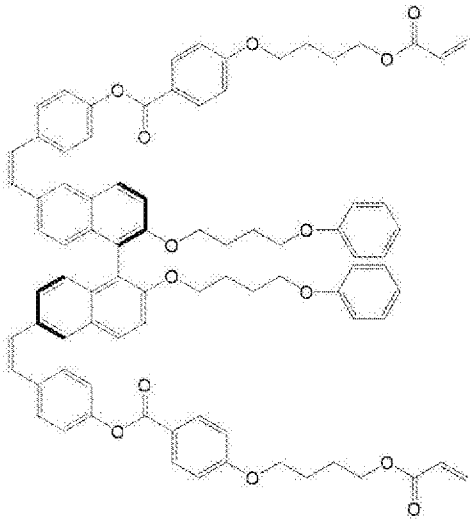
[0100]

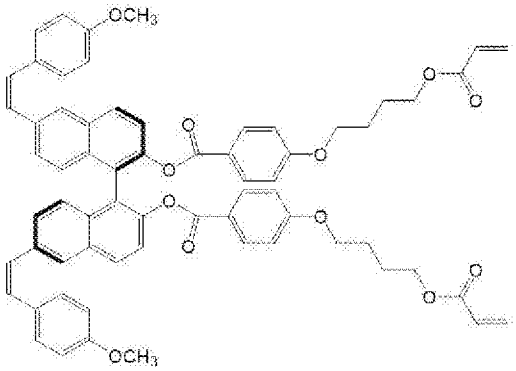
[化23]

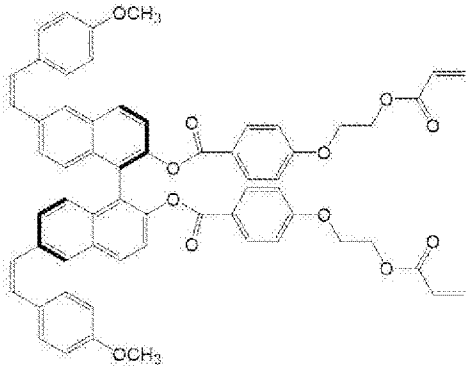




[0101] [化24]

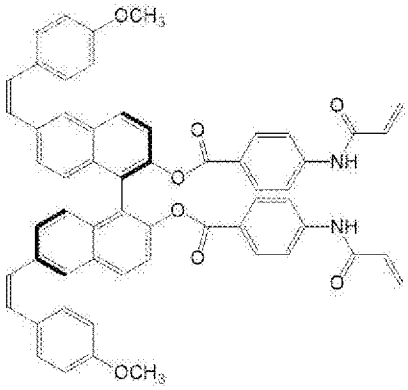


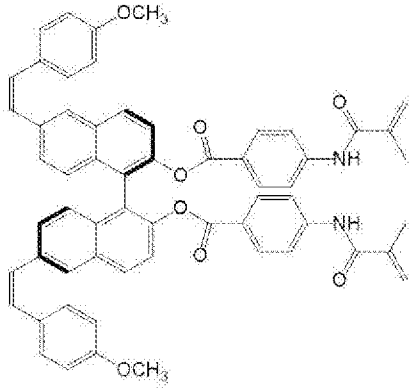


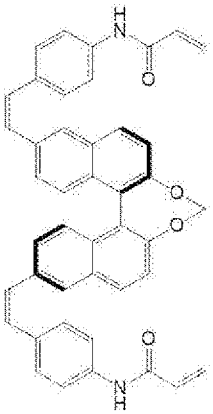


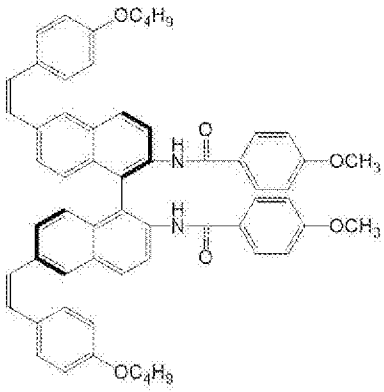
[0102]

[化25]

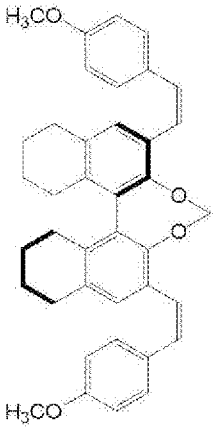


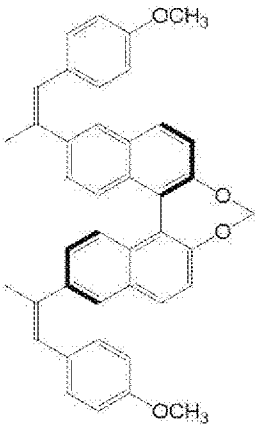



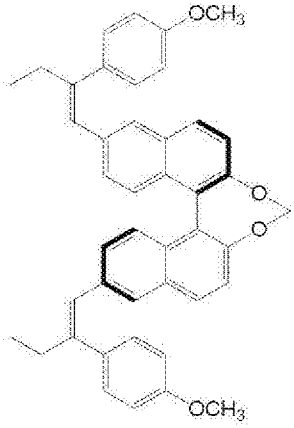




[0103] [化26]

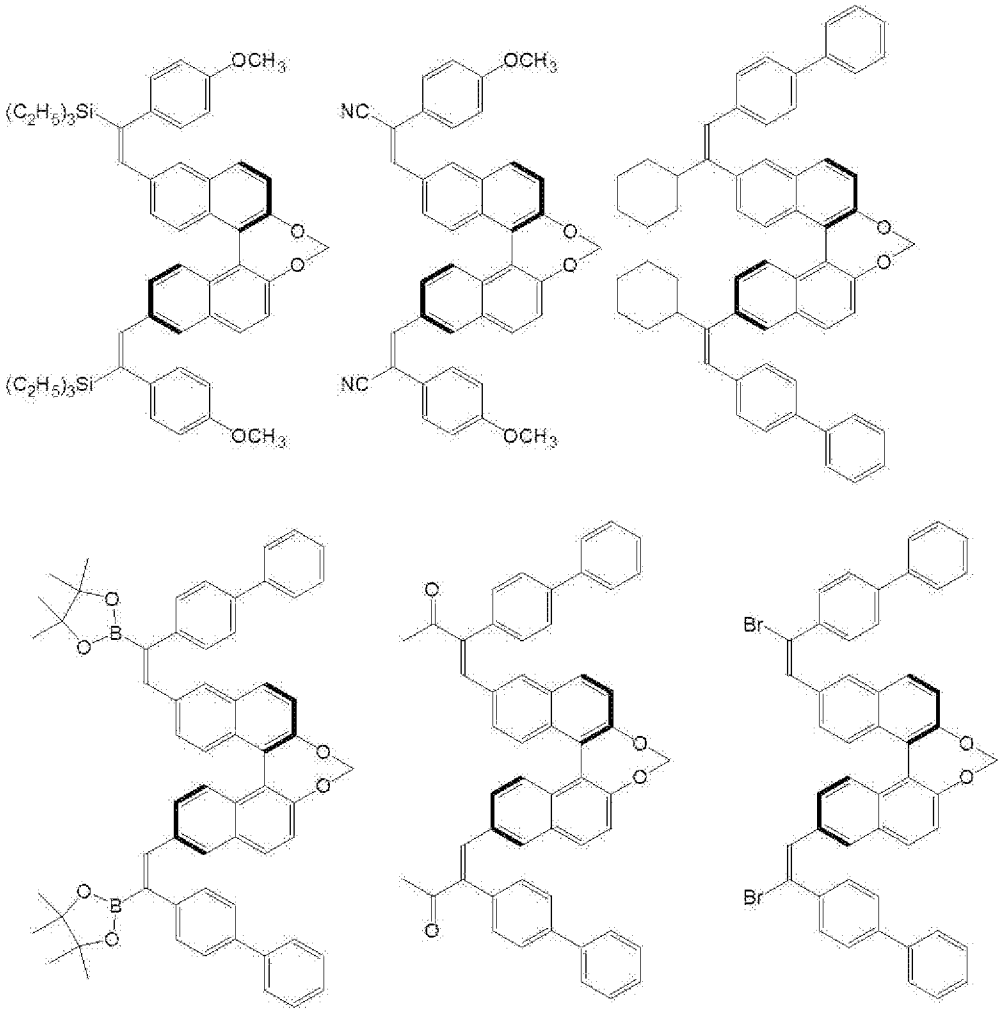



[0104]

[化27]




[0105] 〔用途〕

上記特定化合物は、いわゆるキラル剤として、種々の用途に適用できる。例えば、特定化合物と液晶性化合物とを混合して得られる液晶組成物を用いることにより、コレステリック液晶相を形成できる。

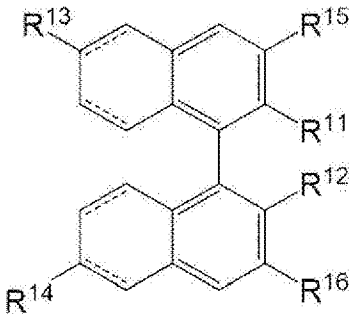
[0106] ［混合物］

本発明の混合物は、上述した一般式（Ｘ１）で表される化合物と、下記一般式（Ｙ１）で表される化合物と、からなる。

以下、下記一般式（Ｙ１）で表される化合物について詳述する。

[0107]

[化28]




（Y1）

[0108] 一般式（Ｙ１）中、$R^{11}$～$R^{16}$は、それぞれ独立に、水素原子、又は１価の置換基を表す。但し、$R^{11}$～$R^{16}$のうち少なくとも１つは、後述する一般式（６）で表される１価の置換基を表す。

[0109] $R^{11}$～$R^{16}$で表される１価の置換基としては、例えば、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルオキシ基、及びシンナモイルオキシ基等の１価の置換基；上述した一般式（２）で表される１価の置換基；後述する一般式（６）で表される１価の置換基；等が挙げられる。

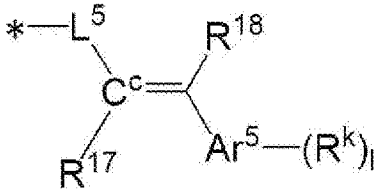
上記$R^{11}$～$R^{16}$で表されるアルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、及びアルキルカルボニルオキシ基は、各々、上述した一般式（１）中の$R^{1}$～$R^{6}$で表されるアルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、アルコキシカルボニル基、及びアルキルカルボニルオキシ基と同義であり、好適態様も同じである。

$R^{11}$～$R^{16}$で表される１価の置換基としては、なかでも、アルコキシ基、アリールカルボニルオキシ基、アリールオキシカルボニル基、アリールアミド基、又は上述した一般式（６）で表される１価の置換基が好ましい。また、後述するように、$R^{11}$と$R^{12}$は、互いに結合して環構造を形成していてもよい。

[0110] 以下、上記一般式（６）で表される１価の置換基について説明する。

一般式（Ｙ１）で表される化合物は、一般式（６）で表される１価の置換基を含むことにより、分子中にトランススチルベン誘導体構造が導入される。具体的には、一般式（６）で表される１価の置換基中の$L^5$が単結合を表す場合、一般式（６）中に明示されるオレフィン二重結合部位（$C^c$＝Ｃ）において、一般式（６）中に明示される$Ar^5$と一般式（Ｙ１）中のビナフチル骨格中に含まれるベンゼン環（一般式（６）で表される１価の置換基が結合するベンゼン環を意図する。）とがトランス型配置となり、トランススチルベン誘導体構造が形成される。また、一般式（６）で表される１価の置換基中の$L^5$が一般式（７）で表される２価の連結基を表す場合、一般式（６）中に明示されるオレフィン二重結合部位（$C^c$＝Ｃ）において、一般式（６）中に明示される$Ar^5$と一般式（７）に明示される$Ar^6$とがトランス型配置となり、トランススチルベン誘導体構造が形成される。

[0111] [化29]



（６）

[0112] 一般式（６）中、$Ar^5$は、ｌ＋１価の芳香族炭化水素環基を表す。

上記芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては特に制限されないが、例えば、炭素数６～２０の芳香族炭化水素環が挙げられ、炭素数６～１０の芳香族炭化水素環が好ましく、なかでも、ベンゼン環が好ましい。

$C^c$は、炭素原子を表す。

$R^{17}$及び$R^{18}$は、それぞれ独立に、水素原子、シアノ基、置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、又は炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基を表す。

$R^{17}$及び$R^{18}$で表される置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、又は炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基としては、一般式（２）中の$R^{7}$及び$R^{8}$で表される置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、及び炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

$R^{17}$及び$R^{18}$としては、なかでも、水素原子が好ましい。

[0113] $R^{k}$は、１価の置換基を表す。

$R^{k}$で表される１価の置換基としては、一般式（２）中の$R^{i}$で表される１価の置換基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

[0114] 一般式（６）中、ｌが２以上である場合、複数存在する$R^{k}$は、各々同一であっても異なっていてもよい。

[0115] ｌは、０～５の整数を表す。

ｌの数は特に制限されないが、０～３の整数が好ましく、１～３の整数がより好ましい。

[0116] $L^{5}$は、単結合、又は下記一般式（７）で表される２価の連結基を表す。また、＊は、上記一般式（Ｙ１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。

なお、$L^{5}$が単結合を表す場合、$C^{c}$で表される炭素原子が、上記一般式（Ｙ１）中のビナフチル骨格との結合部位を表す。

$L^{5}$としては、なかでも、単結合が好ましい。

[0117] 以下、上記一般式（７）で表される２価の連結基を説明する。

[0118] [化30]

$$*-L^{6}-Ar^{6}-**$$

（7）

[0119] 一般式（７）中、$L^{6}$は、単結合、又は２価の連結基を表す。

$L^{6}$で表される２価の連結基としては、一般式（３）中の$L^{2}$で表される２価の置換基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

[0120] Ａｒ$^{6}$は、２価の芳香族炭化水素環基を表す。

Ａｒ$^{6}$で表される２価の芳香族炭化水素環基としては、一般式（３）中のＡｒ$^{2}$で表される２価の芳香族炭化水素環基と同様のものが挙げられ、その好適態様も同じである。

[0121] 一般式（７）中、＊は、上記一般式（Ｙ１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。＊＊は、上記一般式（６）中の上記Ｃ$^{c}$との結合部位を表す。

[0122] また、一般式（Ｙ１）においてＲ$^{11}$～Ｒ$^{16}$のうち２以上が、上記一般式（６）で表される１価の置換基であることが好ましい。なかでも、Ｒ$^{11}$、Ｒ$^{13}$、及びＲ$^{15}$からなる群より選ばれる１つ以上が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、且つ、Ｒ$^{12}$、Ｒ$^{14}$、及びＲ$^{16}$からなる群より選ばれる１つ以上が一般式（６）で表される１価の置換基を表すことが好ましい。

[0123] また、ＨＴＰの温度依存性がより小さい点で、一般式（Ｙ１）中、Ｒ$^{11}$とＲ$^{12}$とが互いに結合して環構造を形成していることが好ましい。

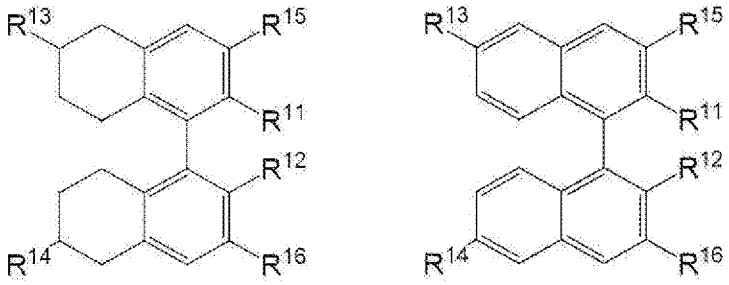
上記環構造としては特に制限されないが、芳香族環及び非芳香族環のいずれであってもよいが、非芳香環であることが好ましく、窒素原子、酸素原子及び硫黄原子等のヘテロ原子を含んでいてもよい。

上記環構造の環員数は特に制限されず、例えば、５～１２である。なお、上記環員数は、一般式（Ｙ１）中に明示される４つの炭素原子を含めた数である。

[0124] 一般式（Ｙ１）中、実線と破線が平行している部分は、一重結合、又は二重結合を表す。実線と破線が平行している部分が一重結合の場合には、一般式（Ｙ１）で表される化合物は、下記一般式（Ｙ１－１）で表される化合物に相当し、実線と破線が平行している部分が二重結合の場合には、一般式（Ｙ１）で表されるキラル化合物は、下記一般式（Ｙ１－２）で表される化合物に相当する。

なお、下記一般式（Ｙ１－１）及び下記一般式（Ｙ１－２）中のＲ$^{11}$～Ｒ$^{16}$は、一般式（Ｙ１）中のＲ$^{11}$～Ｒ$^{16}$とそれぞれ同義であり、また好適な態様も同じである。

[0125] [化31]




(Y1－1) (Y1－2)

[0126] 混合物中、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物と、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物との混合比は特に制限されず、所望の初期ＨＴＰ及びＨＴＰ増加率になるように任意の比率で混合すればよい。言い換えると、上記混合物は、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物と上記一般式（Ｙ１）で表される化合物との混合比を調整することにより、所望の初期ＨＴＰ及びＨＴＰ増加率を設定できる。

なかでも、ＨＴＰ増加率がより大きくなる点で、混合物における一般式（２）で表される１価の置換基の含有量（以下「Ｘ２（モル）」ともいう。）と一般式（６）で表される１価の置換基の含有量（以下「Ｙ２（モル）」ともいう。）との含有比（一般式（６）で表される１価の置換基の含有量に対する一般式（２）で表される１価の置換基の含有量（Ｘ２／Ｙ２））は、５以上が好ましく、１０以上がより好ましい。

なお、混合物において、一般式（２）で表される１価の置換基の含有量及び一般式（６）で表される１価の置換基の含有量は、$^{1}$Ｈ ＮＭＲ（核磁気共鳴）により求めることができる。

[0127] また、混合物中、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物と上記一般式（Ｙ１）で表される化合物との組み合わせとしては、下記要件（Ａ）及び下記要件（Ｂ）を何れも満たす組み合わせであることが好ましい。

[0128] 要件（Ａ）：

混合物中、上記一般式（Ｘ１）中及び上記一般式（Ｙ１）中において実線と破線が平行している部分がいずれも二重結合を表すか、又は上記一般式（

Ｘ１）中及び上記一般式（Ｙ１）中において実線と破線が平行している部分がいずれも一重結合を表す。

[0129] 要件（Ｂ）：

・上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において、$R^{X1}$と$R^{X2}$とが互いに結合して環構造を形成しない場合：

混合物中、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X1}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{11}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X2}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{12}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X3}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{13}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X4}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{14}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X5}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{15}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X6}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{16}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表す。

更に、上記態様において、一般式（２）中の$L^{1}$、$R^{7}$、$R^{8}$、$Ar^{1}$、$R^{i}$及びｎは、一般式（６）中の$L^{5}$、$R^{17}$、$R^{18}$、$Ar^{5}$、$R^{k}$、及びｌと各々同一であり、且つ、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物における一般式（２）で表される１価の置換基以外を表す$R^{X1}$～$R^{X6}$は、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物における一般式（６）で表される１価の置換基以外を表す$R^{11}$～$R^{16}$と各々同一であることが好ましい。

[0130] ・上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において、$R^{X1}$と$R^{X2}$とが互いに結合して環構造を形成する場合：

混合物中、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X3}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{13}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X4}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{14}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X5}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{15}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物において$R^{X6}$が一般式（２）で表される１価の置換基を表す場合、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物において$R^{16}$が一般式（６）で表される１価の置換基を表し、且つ、上記一般式（Ｙ）で表される化合物において$R^{11}$と$R^{12}$とが互いに結合して環構造を表す。

更に、上記態様において、一般式（２）中の$L^{1}$、$R^{7}$、$R^{8}$、$Ar^{1}$、$R^{i}$及びｎは、一般式（６）中の$L^{5}$、$R^{17}$、$R^{18}$、$Ar^{5}$、$R^{k}$、及びｌと各々同一であり、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物における一般式（２）で表される１価の置換基以外を表す$R^{X3}$～$R^{X6}$は、上記一般式（Ｙ１）で表される化合物における一般式（６）で表される１価の置換基以外を表す$R^{13}$～$R^{16}$と各々同一であり、且つ、上記一般式（Ｘ１）で表される化合物における$R^{X1}$と$R^{X2}$とが互いに結合して形成される環構造と、上記一般式（Ｙ）で表される化合物における$R^{11}$と$R^{12}$とが互いに結合して形成される環構造とが同一であることが好ましい。

[0131] 〔用途〕

上記混合物は、いわゆるキラル剤として、種々の用途に適用できる。例えば、上記混合物と液晶性化合物とを混合して得られる液晶組成物を用いることにより、コレステリック液晶相を形成することができる。

[0132] ［液晶組成物］

次に、本発明の液晶組成物について説明する。

本発明の液晶組成物は、液晶性化合物と、上述した特定化合物又は上述した混合物を含む。

以下に、本発明の液晶組成物に含まれる各成分について説明する。

[0133] 〔液晶性化合物〕

上記液晶性化合物は、液晶性を示す化合物を意味する。なお、化合物が液晶性を示すとは、温度を変化させたときに、結晶相（低温側）と等方相（高温側）の間に中間相を発現する性質を化合物が有することを意図する。具体的な観察方法としては、メトラートレド社製ホットステージシステムＦＰ９０等で化合物を加熱又は降温しながら、偏光顕微鏡下で観察することで、液晶相に由来する光学性異方性と流動性を確認できる。

[0134] 液晶性化合物としては、液晶性を有していれば特に限定されず、例えば、棒状ネマチック液晶性化合物等が挙げられる。

棒状ネマチック液晶性化合物としては、例えば、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類、及びアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類等が挙げられる。なお、低分子液晶性化合物だけではなく、高分子液晶性化合物も用いることができる。

[0135] 液晶性化合物は、重合性であっても非重合性であってもよい。

重合性基を有しない棒状液晶性化合物については、様々な文献（例えば、Y. Goto et.al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. 1995, Vol. 260, pp.23-28）に記載がある。

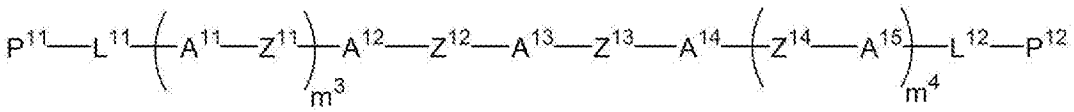
一方、重合性棒状液晶性化合物は、重合性基を棒状液晶性化合物に導入することで得られる。重合性基の例には、不飽和重合性基、エポキシ基、及びアジリジニル基等が含まれ、不飽和重合性基が好ましく、エチレン性不飽和

重合性基がより好ましい。重合性基は種々の方法で、棒状液晶性化合物の分子中に導入できる。重合性棒状液晶性化合物が有する重合性基の個数は、好ましくは１～６個、より好ましくは１～３個である。２種類以上の重合性棒状液晶性化合物を併用してもよい。２種類以上の重合性棒状液晶性化合物を併用すると、配向温度を低下させることができる。

[0136] 液晶性化合物としては、コレステリック液晶相を固定できる点で、少なくとも１つ以上の重合性基を有する液晶性化合物が好ましく、少なくとも２つ以上の重合性基を有する液晶性化合物がより好ましい。

[0137] 液晶性化合物としては、下記一般式（ＬＣ）で表される化合物が好ましい。

[0138] [化32]



(LC)

[0139] 一般式（ＬＣ）中、$P^{11}$及び$P^{12}$は、それぞれ独立に、水素原子又は重合性基を表す。ただし、$P^{11}$及び$P^{12}$の少なくとも一方が重合性基を表す。$L^{11}$及び$L^{12}$は、それぞれ独立に、単結合又は２価の連結基を表す。$A^{11}$～$A^{15}$は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい、芳香族炭化水素環基又は芳香族複素環基を表す。$Z^{11}$～$Z^{14}$は、それぞれ独立に、単結合又は２価の連結基を表す。$m^3$及び$m^4$は、それぞれ独立に、０又は１の整数を表す。

[0140] 一般式（ＬＣ）中、$P^{11}$及び$P^{12}$で表される重合性基としては特に限定されないが、例えば、上述した一般式（Ｐ－１）～（Ｐ－２１）で表される重合性基が挙げられる。

[0141] $P^{11}$及び$P^{12}$は、少なくともいずれか１つ以上が重合性基を表し、いずれも重合性基を表すことが好ましい。

[0142] 一般式（ＬＣ）中、$L^{11}$及び$L^{12}$で表される２価の連結基としては特に限定されないが、例えば、炭素数１～２０の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレ

ン基、及び炭素数１～２０の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレン基において１つ又は２つ以上の－$CH_2$－が－Ｏ－、－Ｓ－、－ＮＨ－、－Ｎ（$CH_3$）－、－ＣＯ－、－ＯＣＯ－、又は－ＣＯＯ－で置換された基からなる群から選択される連結基が挙げられる。$L^{11}$及び$L^{12}$で表される２価の連結基としては、炭素数１～２０の直鎖状若しくは分岐鎖状のアルキレン基において１つ又は２つ以上の－$CH_2$－が－Ｏ－で置換された基が好ましい。

[0143] 一般式（ＬＣ）中、$A^{11}$～$A^{15}$は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい、芳香族炭化水素環基又は芳香族複素環基を表す。

[0144] 上記芳香族炭化水素環基の環員数は特に制限されないが、例えば５～１０である。

芳香族炭化水素環基を構成する芳香族炭化水素環としては、単環構造及び多環構造のいずれであってもよい。

上記芳香族炭化水素環の炭素数は特に限定されないが、６～１８が好ましく、６～１０がより好ましい。芳香族炭化水素環の具体例としては、例えば、ベンゼン環、ビフェニル環、ナフタレン環、アントラセン環、フェナントレン環、及びフルオレン環が挙げられる。なかでも、ベンゼン環が好ましい。なお、上記芳香族炭化水素環は、環上の水素原子が２つ除かれることにより、芳香族炭化水素環基を構成する。

[0145] 上記芳香族複素環基の環員数としては、例えば、５～１０である。

芳香族複素環基を構成する芳香族複素環としては、単環構造及び多環構造のいずれであってもよい。

上記芳香族複素環基が含むヘテロ原子としては、例えば、窒素原子、酸素原子及び硫黄原子が挙げられる。芳香族複素環の炭素数は特に限定されないが、５～１８が好ましい。上記芳香族複素環の具体例としては、例えば、ピリジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環、トリアジン環、チオフェン環、チアゾール環、及びイミダゾール環が挙げられる。なお、上記芳香族複素環は、環上の水素原子が２つ除かれることにより、芳香族複素環基を構成する。

芳香族炭化水素環基及び芳香族複素環基は、置換基を有していてもよい。置換基の種類は特に制限されず、公知の置換基が挙げられる。例えば、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、水酸基、アミノ基、カルボキシル基、スルホンアミド基、Ｎ－スルホニルアミド基、アシル基、アシルオキシ基、シアノ基、ニトロ基、及びアルコキシカルボニル基が挙げられる。上記各基は、更に置換基で置換されていてもよい。例えば、アルキル基中の水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい。また、置換基の数は特に制限されず、芳香族炭化水素環基及び芳香族複素環基は１つの置換基を有していてもよいし、複数の置換基を有していてもよい。

なかでも、一般式（ＬＣ）で表される化合物の溶解性がより向上する点で、置換基が、フッ素原子、塩素原子、フルオロアルキル基、アルコキシ基、又はアルキル基であることが好ましく、フルオロアルキル基、アルコキシ基、又はアルキル基であることがより好ましい。

上記フルオロアルキル基及びアルキル基中の炭素数、並びに、アルコキシ基中のアルキル基の炭素数は特に制限されないが、１～１０が好ましく、１～５がより好ましく、１～３が更に好ましく、１が特に好ましい。

なお、フルオロアルキル基とは、アルキル基中の少なくとも１つの水素原子がフッ素原子で置換された基であり、全ての水素原子がフッ素原子で置換されていることが好ましい（いわゆる、ペルフルオロアルキル基が好ましい）。

[0146] $A^{11}$～$A^{15}$は、置換基を有していてもよい芳香族炭化水素環基が好ましく、１位と４位とで結合するフェニレン基がより好ましい。

[0147] 一般式（ＬＣ）中、$Z^{11}$～$Z^{14}$で表される２価の連結基としては特に限定されず、例えば、２価の脂肪族炭化水素基（直鎖状、分岐鎖状又は環状であってもよく、炭素数１～２０であることが好ましく、例えば、アルキレン基が挙げられる。それ以外にも、アルケニレン基、アルキニレン基であってもよい。）、－Ｏ－、－Ｓ－、－$SO_2$－、－$NR^1$－、－ＣＯ－（－Ｃ（＝Ｏ）－）、－ＣＯＯ－（－Ｃ（＝Ｏ）Ｏ－）、－ＯＣＯ－（－ＯＣ（＝Ｏ）－）、

－ＮＲ$^{1}$－ＣＯ－、－ＣＯ－ＮＲ$^{1}$－、－ＳＯ$_{3}$－、－ＳＯ$_{2}$ＮＲ$^{1}$－、－ＮＲ$^{1}$ＳＯ$_{2}$－、－Ｎ＝Ｎ－、－ＣＨ＝Ｎ－、－Ｎ＝ＣＨ－、及びこれらを２種以上組み合わせた基が挙げられる。ここで、Ｒ$^{1}$は、水素原子又はアルキル基（好ましくは炭素数１～１０）を表す。なお、上記２価の連結基中の水素原子は、ハロゲン原子等の他の置換基で置換されていてもよい。

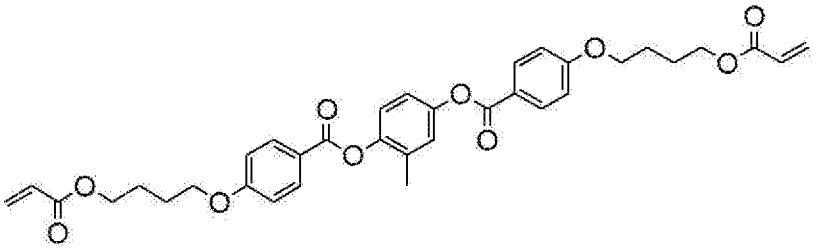
Ｚ$^{11}$～Ｚ$^{14}$としては、なかでも、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、又は－ＣＨ＝ＣＨ－が好ましい。

[0148] 一般式（ＬＣ）中、ｍ$^{3}$及びｍ$^{4}$は、それぞれ独立に、０又は１の整数を表し、０が好ましい。

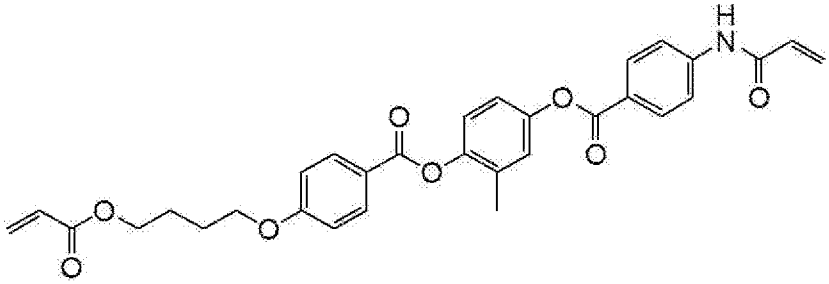
[0149] 一般式（ＬＣ）で表される化合物は、公知の方法で合成できる。

以下に、上記一般式（ＬＣ）で表される化合物の具体例を示すが、これに限定されるものではない。

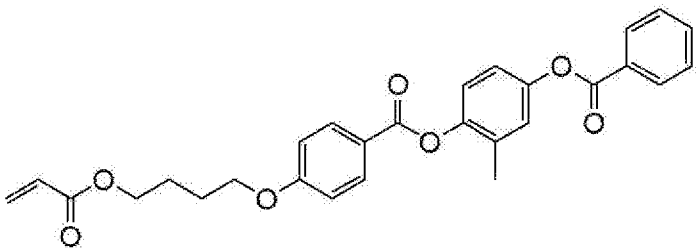
[0150] [化33]



LC-1



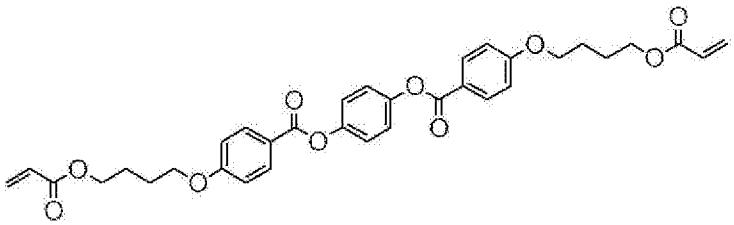
LC-2



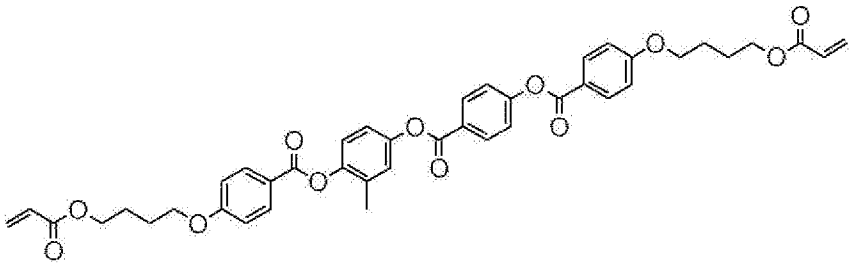
LC-3

[0151]

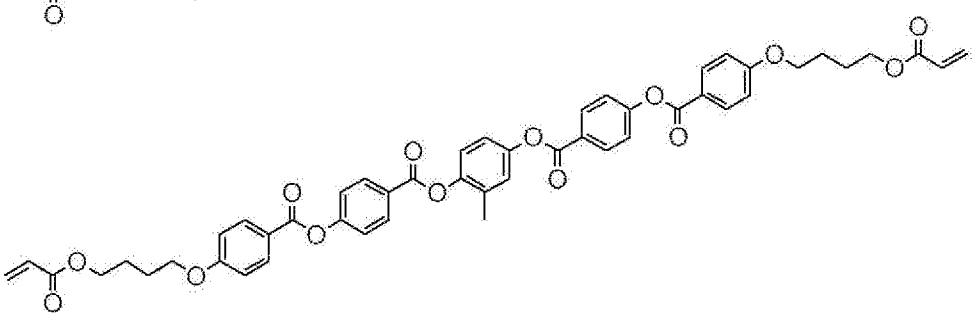
[化34]



LC-4



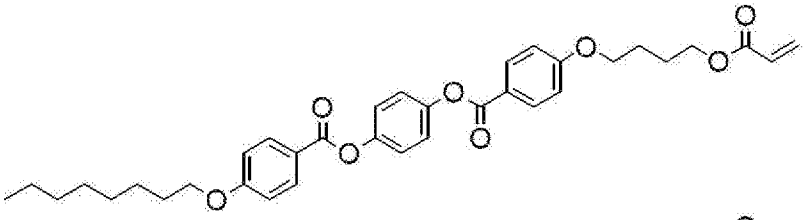
LC-5

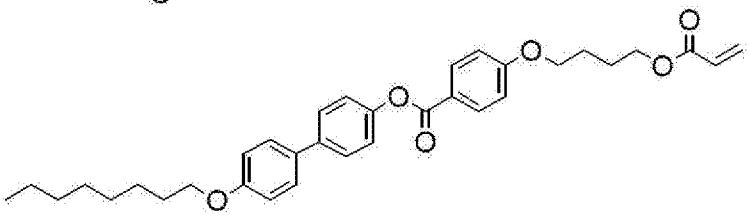


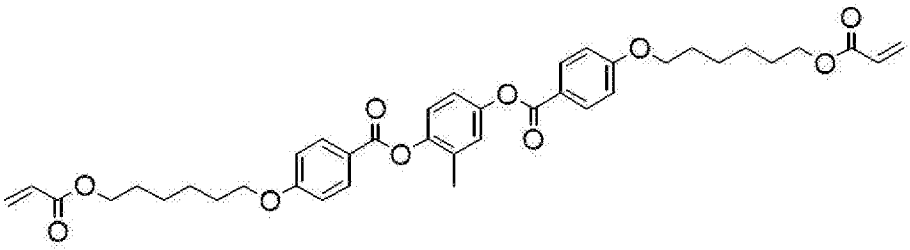
LC-6

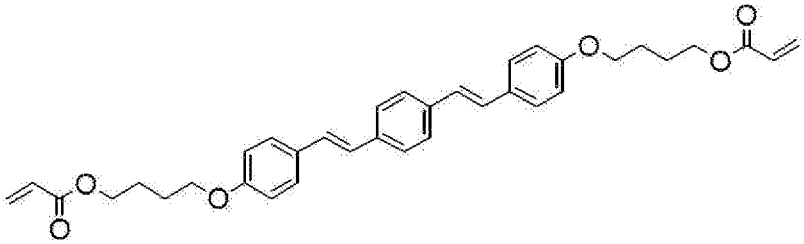
[0152]

[化35]




[0153] 一般式（ＬＣ）で表される化合物は、単独で用いてもよく、複数を組み合わせて用いてもよい。

本発明の液晶組成物中の液晶性化合物の含有量は、液晶性組成物の全質量に対して、５～９９質量％が好ましく、２５～９８質量％がより好ましく、６５～９８質量％が更に好ましく、７０～９８質量％が特に好ましい。

[0154] 〔特定化合物又は混合物〕

本発明の液晶組成物は、特定化合物又は混合物を含有する。特定化合物及び混合物は、上述したとおりである。なお、特定化合物は、単独で用いてもよく、複数を組み合わせて用いてもよい。

本発明の液晶組成物中の特定化合物又は混合物の含有量は、液晶性化合物の全質量に対して、１～２０質量％が好ましく、２～１５質量％がより好ましく、２～１０質量％が更に好ましい。

[0155] 〔重合開始剤〕

液晶組成物は、重合開始剤を含んでいてもよい。

重合開始剤は、紫外線照射によって重合反応を開始可能な光重合開始剤であることが好ましい。光重合開始剤としては、例えば、α－カルボニル化合物、アシロインエーテル、α－炭化水素置換芳香族アシロイン化合物、多核キノン化合物、フェナジン化合物、及びオキサジアゾール化合物が挙げられる。

液晶組成物中での重合開始剤の含有量は特に制限されないが、液晶性化合物の全質量に対して、０．１～２０質量％が好ましく、１～８質量％がより好ましい。

[0156] 上記以外にも、液晶組成物は、溶剤、配向制御剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、増感剤、安定剤、可塑剤、連鎖移動剤、重合禁止剤、消泡剤、レベリング剤、増粘剤、難燃剤、界面活性剤、分散剤、重合性モノマー、並びに、染料及び顔料等の色材等の他の添加剤を含んでいてもよい。

[0157] 〔用途〕

上記液晶組成物は、種々の用途に適用できる。例えば、液晶組成物を用いて、スクリーン、光学異方体、又は反射膜を形成できる。なお、例えば、液晶性化合物が重合性基を有する場合、硬化処理（光照射処理又は加熱処理など）を液晶性組成物に施すことにより、硬化物が得られ、硬化物は光学異方体又は反射膜に好適に適用できる。

なお、光学異方体とは、光学異方性を有する物質を意図する。

また、反射膜とは、コレステリック液晶相を固定してなる層に相当し、所定の反射帯域の光を反射できる。反射膜は、例えば、透明スクリーンに好適に適用できる。

[0158] 以下に、液晶組成物の硬化方法について説明する。

液晶組成物を硬化（重合硬化）する方法は特に制限されず、公知の方法を採用できる。例えば、所定の基板と液晶組成物とを接触させて、基板上に組成物層を形成する工程Ｘと、組成物層に露光を行う工程Ｙと、組成物層に硬

化処理を施す工程Ｚとを有する態様が挙げられる。

本態様によれば、液晶性化合物を配向させた状態で固定化することができ、いわゆる光学異方体、又はコレステリック液晶相を固定化してなる層を形成することができる。

以下、工程Ｘ～Ｚの手順について詳述する。

[0159] 工程Ｘは、基板と液晶組成物とを接触させて、基板上に組成物層を形成する工程である。使用される基板の種類は特に制限されず、公知の基板（例えば、樹脂基板、ガラス基板、セラミック基板、半導体基板、及び金属基板）が挙げられる。

基板と液晶組成物とを接触させる方法は特に制限されず、例えば、基板上に液晶組成物を塗布する方法、及び液晶組成物中に基板を浸漬する方法が挙げられる。

なお、基板と液晶組成物とを接触させた後、必要に応じて、基板上の組成物層から溶剤を除去するために、乾燥処理を実施してもよい。また、液晶性化合物の配向を促し液晶相の状態とするために、加熱処理を実施してもよい。

[0160] 工程Ｙは、組成物層に対して、ｉ線等を用いた露光処理を行う工程である。

露光処理によって上述した特定化合物は光異性化を生じ、ＨＴＰが増加する。この結果として、組成物層中の液晶性化合物が配向してコレステリック液晶相が形成される。

なお、露光処理において、露光量及び／又は露光波長等を適宜調整することで、ＨＴＰの変化の程度も調整できる。また、露光後は、更に、液晶性化合物の配向を促し液晶相の状態とするために、加熱処理を実施してもよい。

[0161] 工程Ｚは、工程Ｙを経た組成物層に硬化処理を施す工程である。

硬化処理の方法は特に制限されず、例えば、光硬化処理及び熱硬化処理が挙げられる。中でも、光硬化処理が好ましい。

硬化処理として光硬化処理を行う場合、液晶組成物は、光重合開始剤を含

むことが好ましい。光硬化処理における照射光の波長は、上述の露光処理における照射光の波長とは異なっていることが好ましい。

上記硬化処理により、コレステリック液晶相を固定化してなる層が形成される。なお、コレステリック液晶相を固定化してなる層は、もはや液晶性を示す必要はない。より具体的には、例えば、コレステリック液晶相を「固定化した」状態は、コレステリック液晶相となっている液晶性化合物の配向が保持された状態が最も典型的、且つ好ましい態様である。より具体的には、通常０～５０℃、より過酷な条件下では－３０～７０℃の温度範囲において、層に流動性が無く、また外場又は外力によって配向形態に変化を生じさせることなく、固定化された配向形態を安定に保ち続けることができる状態であることが好ましい。

## 実施例

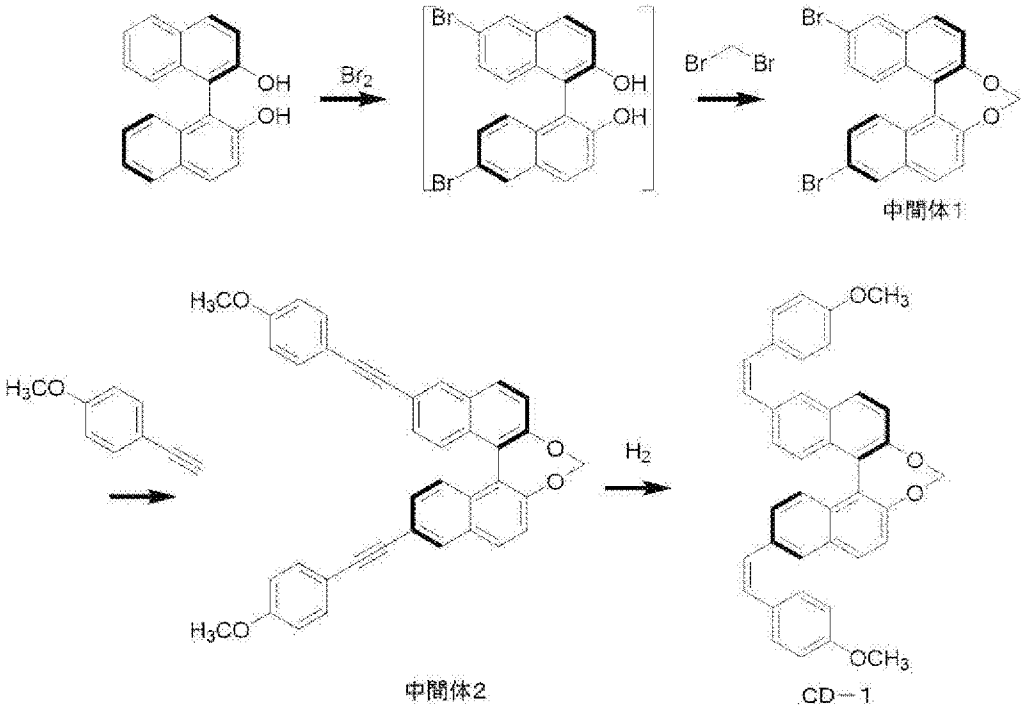
[0162] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、及び処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0163] ［実施例１］

〔化合物ＣＤ－１の合成〕

[0164]

[化36]




[0165] ＜中間体１の合成＞

（Ｒ）－ビナフトール（関東化学製）６５．０ｇ、及び酢酸ブチル（和光純薬製）５００ｍＬを２Ｌ三口フラスコに入れた後、０℃にて臭素（和光純薬製）１００ｇを滴下し５時間撹拌した。続いて、得られた反応液を、亜硫酸水素ナトリウム水（亜硫酸水素ナトリウム（和光純薬製）２１．７ｇ、水２９０ｍＬ）、水３２５ｍＬ、及び炭酸水素ナトリウム水（炭酸水素ナトリウム（和光純薬製）１３．０ｇ、水３００ｍＬ）の順で洗浄した。洗浄後の溶液を硫酸マグネシウムで乾燥した後、溶媒を減圧留去し、三口フラスコに移した。

続いて、上記三口フラスコ内に、ＤＭＦ（N,N-dimethylformamide、和光純薬製）８０．２ｇ、炭酸カリウム（和光純薬製）７８．０ｇ、酢酸ブチル（和光純薬製）７５．０ｇ、及びジブロモメタン（和光純薬製）４３．５ｇを加え、９０℃で４時間撹拌した。得られた反応液を室温に冷却した後、固体をろ別した。固体をろ別した後の溶液に、酢酸エチル（和光純薬製）１７０ｍＬ、及びメタノール（和光純薬製）５５０ｍＬを加えて、生じた固体をろ取した。次いで、得られた固体を、４０℃で１２時間送風乾燥し、中間体１

を得た（６６．０ｇ、収率：７５％）。

[0166] ＜中間体２の合成＞

中間体１　２０．０ｇ、エチニルアニソール（東京化成製）１７．４ｇ、ヨウ化銅（和光純薬製）０．０８ｇ、トリフェニルホスフィンパラジウムジクロリド（東京化成製）０．２２ｇ、トリエチルアミン（和光純薬製）１２０ｍＬ、及びピリジン（和光純薬製）４０ｍＬを５００ｍＬ三口フラスコに入れ、９０℃にて３時間撹拌した。続いて、得られた反応液を０°に冷却した後、メタノール（和光純薬製）４００ｍＬを添加し、生じた固体をろ取した。次いで、得られた固体を、４０℃で１２時間送風乾燥し、中間体２を得た（２２．０ｇ、収率：９０％）。

[0167] ＜化合物ＣＤ－１の合成＞

中間体２　２０．０ｇ、リンドラー触媒（東京化成製）１０．０ｇ、キノリン（和光純薬製）９．２ｇ、及び１，４－ジオキサン（和光純薬製）１００ｍＬを３００ｍＬ三口フラスコに入れ、水素置換し８０℃にて６時間撹拌した。セライトろ過にて固体をろ別し、得られた溶液をカラムクロマトグラフィーにて精製後、４０℃で１２時間送風乾燥し、化合物ＣＤ－１を得た（１８．０ｇ、収率：９０％）。

[0168] 化合物ＣＤ－１の$^{1}$Ｈ ＮＭＲ（重溶媒：ＤＭＳＯ（Dimethyl sulfoxide）－$d_6$）：δ８．０１（２Ｈ、ｄ）、７．９４（２Ｈ、ｓ）、７．５２（２Ｈ、ｄ）、７．１６（８Ｈ、ｍ）、６．７６（４Ｈ、ｄ）、６．６７（４Ｈ、ｄ）、５．７０（２Ｈ、ｓ）、３．５７（６Ｈ、ｓ）

化合物ＣＤ－１の$^{1}$Ｈ ＮＭＲの測定結果から、化合物ＣＤ－１は、上述した一般式（２）で表される１価の置換基を含み、且つ上述した一般式（４）で表される１価の置換基を含んでいないことを確認した。

[0169] 〔初期ＨＴＰ、露光後ＨＴＰ、及び露光によるＨＴＰ増加率の評価〕

化合物ＣＤ－１を用いて、初期（未露光時）の螺旋捻じり力（初期ＨＴＰ）、露光後の螺旋捻じり力（露光後ＨＴＰ）、及び露光によるＨＴＰ増加率の評価を実施した。

[0170] ＜試料溶液の調製＞

下記構造で表される液晶性化合物ＬＣ－１と、化合物ＣＤ－１（キラル化合物）を混合した後、得られた混合物に溶剤を加えることにより、下記組成の試料溶液を調製した。

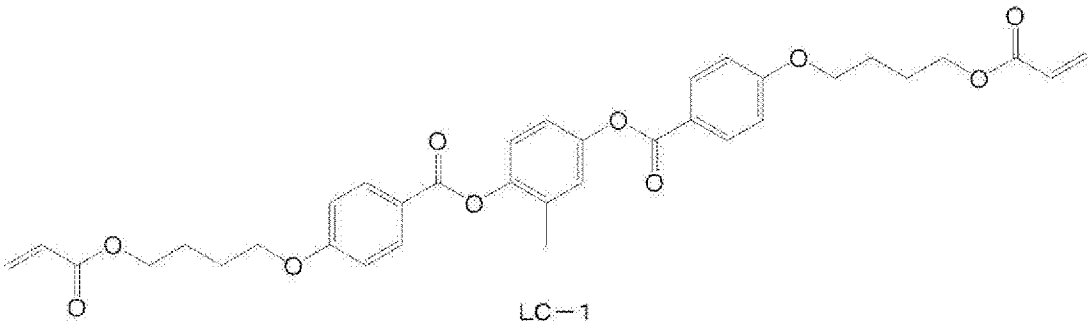
・下記構造で表される液晶性化合物ＬＣ　１００質量部

・化合物ＣＤ－１　５質量部

・溶剤（ＭＥＫ（メチルエチルケトン）／シクロヘキサノン＝９０／１０（質量比））

溶質濃度が３０質量％となる量

[0171] [化37]




[0172] ＜液晶層１の作製＞

次に、洗浄したガラス基板上にポリイミド配向膜ＳＥ－１３０(日産化学社製)を塗布して塗膜を形成した。得られた塗膜を焼成した後、ラビング処理することにより、配向膜付き基板を作製した。この配向膜のラビング処理面に、３０μＬの上記試料溶液を回転数１０００ｒｐｍ、１０秒間の条件でスピンコートした後、９０℃で１分間熟成して液晶層１を得た。

[0173] ＜評価＞

（初期ＨＴＰ）

液晶層１の中心反射波長を測定し、下記式（１）により初期ＨＴＰを求めた。

式（１）：ＨＴＰ　＝（液晶性化合物の平均屈折率）／｛（液晶性化合物に対するキラル化合物の濃度（質量％））×（中心反射波長（ｎｍ））｝［$\mu m^{-1}$］

なお、上記式（１）中、「液晶性化合物の平均屈折率」は、１．５５であると仮定して計算した。また、「中心反射波長」は、分光器（島津製ＵＶ－３１００）を用いて測定した。

[0174]（露光後ＨＴＰ）

液晶層１に対して、波長３６５ｎｍの光を露光量が１００ｍＪ／ｃｍ$^2$となるように照射した後、露光後の液晶層１の中心反射波長を測定した。次いで、上述した式（１）により露光後ＨＴＰを求めた。

[0175]（ＨＴＰ増加率）

得られた初期ＨＴＰ及び露光後ＨＴＰの各値から、下記式（２）によりＨＴＰ増加率を算出した。

式（２）：ＨＴＰ増加率＝｛（露光後のＨＴＰ）－（露光前のＨＴＰ）｝／（露光前のＨＴＰ）×１００［％］

[0176]　下記評価基準に基づいて、初期ＨＴＰ、露光後ＨＴＰ、及び露光によるＨＴＰ増加率の評価を実施した。結果を表１に示す。

[0177]≪評価基準（初期ＨＴＰ）≫

「Ａ」：初期ＨＴＰが５０［μｍ$^{-1}$］以上である。

「Ｂ」：初期ＨＴＰが２５［μｍ$^{-1}$］以上５０［μｍ$^{-1}$］未満である。

「Ｃ」：初期ＨＴＰが２５［μｍ$^{-1}$］未満である。

[0178]≪評価基準（露光後ＨＴＰ）≫

「ＡＡ」：露光後ＨＴＰが７０［μｍ$^{-1}$］以上である。

「Ａ」：　露光後ＨＴＰが５０［μｍ$^{-1}$］以上７０［μｍ$^{-1}$］未満である。

「Ｂ」：　露光後ＨＴＰが３０［μｍ$^{-1}$］以上５０［μｍ$^{-1}$］未満である。

「Ｃ」：　露光後ＨＴＰが３０［μｍ$^{-1}$］未満である。

[0179]≪評価基準（ＨＴＰ増加率）≫

「ＡＡ」：ＨＴＰ増加率が２００％以上である。

「Ａ」：　ＨＴＰ増加率が１５０％以上２００％未満である。

「Ｂ」：　ＨＴＰ増加率が１００％以上１５０％未満である。

「Ｃ」：　ＨＴＰ増加率が１００％未満である。

「Ｄ」：　ＨＴＰが増加しない。

[0180]〔ＨＴＰの温度依存性評価〕

上述した式（１）により、液晶層１（未露光時）の４０℃及び９０℃における各ＨＴＰを算出した。

[0181]　なお、「各温度（４０℃、９０℃）における中心反射波長」は、作製した液晶層をホットステージ（メトラートレド社製、ＦＰ９０／ＦＰ８２ＨＴ）を用いて４０℃及び９０℃にそれぞれ加熱した状態で、顕微鏡（ニコン社製、ＥＣＬＩＰＳＥ　Ｅ６００－ＰＯＬ）と分光光度計（ＯＣＥＡＮ　ＯＰＴＩＣＳ社製、ＵＳＢ－４０００／ＵＳＢ４Ｈ０９８００）を用いて中心反射波長を測定した。

[0182]（ＨＴＰの温度変化率の算出）

下記式（３）によりＨＴＰの温度変化率を算出することにより、ＨＴＰの温度依存性を評価した。

式（３）：温度変化率＝｛（４０℃におけるＨＴＰ）－（９０℃におけるＨＴＰ）｝／（４０℃におけるＨＴＰ）×１００［％］

[0183]　上記式（３）から算出した値により、下記評価基準に基づいてＨＴＰの温度依存性の評価を実施した。結果を表１に示す。

≪評価基準（ＨＴＰ温度依存性）≫

「Ａ」：　温度変化率が２％未満である。

「Ｂ」：　温度変化率が２％以上５％未満である。

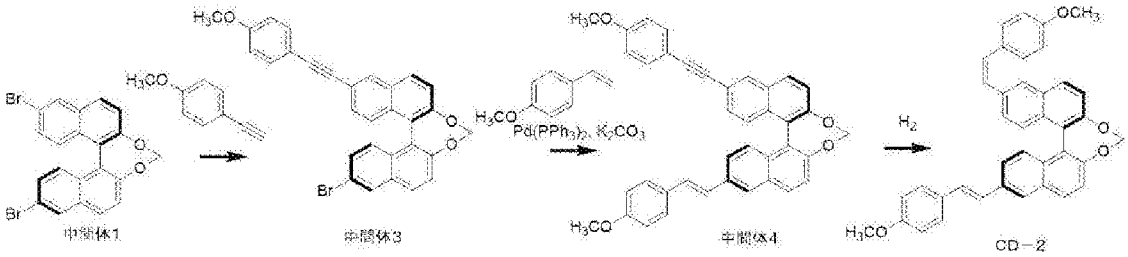
「Ｃ」：　温度変化率が５％以上である。

[0184]［実施例２］

上述した化合物ＣＤ－１と同様の手法にて化合物ＣＤ－２を合成した。以下に化合物ＣＤ－２の合成手法を示す。

[0185]

[化38]




[0186]　化合物ＣＤ－２の$^{1}$Ｈ ＮＭＲ（ＤＭＳＯ－ｄ$^{6}$）の測定結果から、化合物ＣＤ－２は、上述した一般式（２）で表される１価の置換基と、上述した一般式（４）で表される１価の置換基をいずれも含んでおり、一般式（２）で表される１価の置換基の含有量（Ｘ１モル）と一般式（４）で表される１価の置換基の含有量（Ｙ１モル）の含有比（Ｘ１／Ｙ１）が１であることを確認した。

[0187]　次いで、上述した化合物ＣＤ－２を用いて、実施例１と同様の評価を実施した。結果を表１に示す。

[0188]［実施例３～１３、比較例１～２］

上述した化合物ＣＤ－１と同様の手法にて化合物ＣＤ－３～ＣＤ－１３、及び比較用化合物ＣＣＤ－１～ＣＣＤ－２を合成した。次いで、上述した各化合物を用いて、実施例１と同様の評価を実施した。結果を表１に示す。

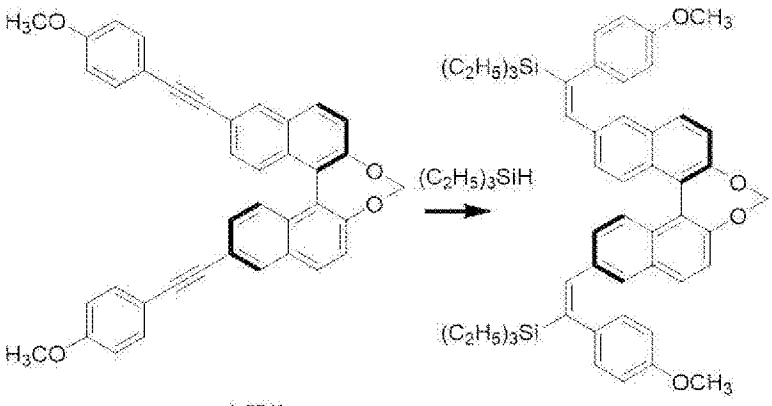
［実施例１４］

〔化合物ＣＤ－１４の合成〕

上述した化合物ＣＤ－１と同様の手法、及びＡｄｖａｎｃｅｄ Ｓｙｎｔｈｅｓｉｓａｎｄ ｃａｔａｌｙｓｉｓ，３５６，１７９－１８８（２０１４）に記載の手法にて化合物ＣＤ－１４を合成した。次いで、上述した各化合物を用いて、実施例１と同様の評価を実施した。結果を表１に示す。

[0189]

[化39]

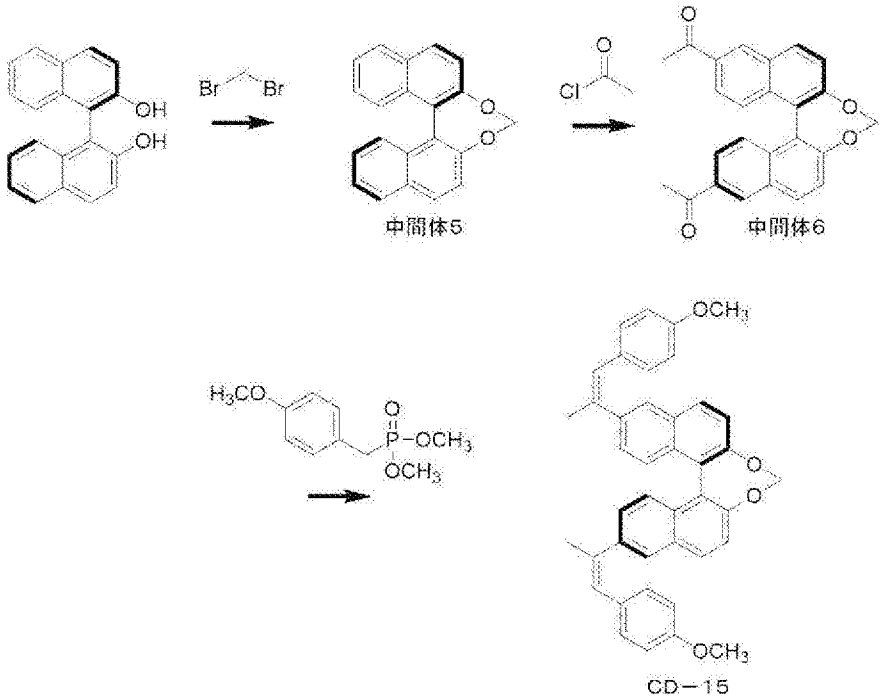



[0190] ［実施例１５］

〔化合物ＣＤ－１５の合成〕

上述した化合物ＣＤ－１と同様の手法、Ｔｅｔｒａｈｅｄｒｏｎ，７２，１５５３－１５４０（２０１６）に記載の手法、及びＯｒｇａｎｉｃ　Ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ，９，１８８３－１８９０（２０１３）に記載の手法にて化合物ＣＤ－１５を合成した。次いで、上述した各化合物を用いて、実施例１と同様の評価を実施した。結果を表１に示す。

[0191] [化40]

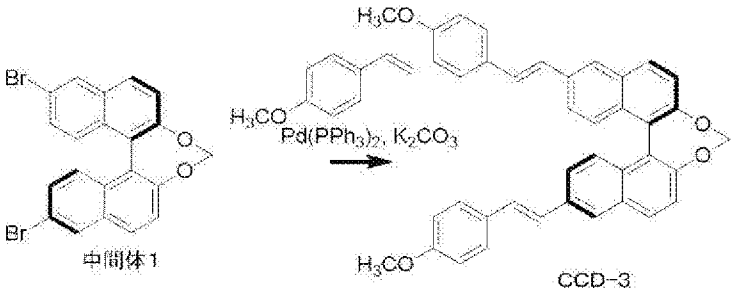



[0192] ［実施例１６～１８］

〔化合物ＣＣＤ－３の合成〕

上述した化合物ＣＤ－１及びＣＤ－２と同様の手法にて化合物ＣＣＤ－３を合成した。

[0193] [化41]




[0194] 化合物ＣＣＤ－３の$^{1}$Ｈ ＮＭＲ（ＤＭＳＯ－ｄ$^{6}$）の測定結果から、化合物ＣＣＤ－３は、上述した一般式（２）で表される１価の置換基を含んでおらず、且つ上述した一般式（６）で表される１価の置換基を含んでいることを確認した。なお、化合物ＣＣＤ－３は、上述した一般式（Ｙ１）で表される化合物に該当する。

[0195] 〔実施例１６〕

＜試料溶液の調製＞

上述した化合物ＣＤ－１及び化合物ＣＤ－２を表１の配合比で混合することで、混合物を調製した。次いで、上述した液晶性化合物ＬＣ－１と、２種のキラル化合物からなる上記混合物を混合した後、得られた混合物に溶剤を加えることにより、下記組成の試料溶液を調製した。

・液晶性化合物ＬＣ－１　　１００質量部

・化合物ＣＤ－１及び化合物ＣＤ－２の混合物　　５質量部

・溶剤（ＭＥＫ（メチルエチルケトン）／シクロヘキサノン＝９０／１０（質量比））

溶質濃度が３０質量％となる量

[0196] 次いで、上述した試料溶液を用いた以外は実施例１の液晶層１の作製方法と同様の手法により液晶層を作製した。また、実施例１と同様の手法により評価を実施した。結果を表２に示す。

[0197] 〔実施例１７〕

上述した化合物ＣＤ－１及び化合物ＣＤ－２を表１の配合比で混合した以外は、実施例１６と同様の方法により液晶層を作製した。また、実施例１と同様の手法により評価を実施した。結果を表２に示す。

[0198] 〔実施例１８〕

上述した化合物ＣＤ－１及び化合物ＣＣＤ－３を表１の配合比で混合した以外は、実施例１６と同様の方法により液晶層を作製した。また、実施例１と同様の手法により評価を実施した。結果を表２に示す。

[0199] 以下に、表１及び表２を示す。

表１中、「含有比Ｘ１／Ｙ１」とは、化合物中における、一般式（２）で表される１価の置換基の含有量（Ｘ１モル）と一般式（４）で表される１価の置換基の含有量（Ｙ１モル）の含有比であり、Ｘ１をＹ１で除した値を意図する。

[0200] 表１中、化合物ＣＤ－１、及び化合物ＣＤ－３～化合物ＣＤ－１５は、上述した一般式（Ｘ１）に該当する。

[0201] 表２中、「含有比Ｘ２／Ｙ２」とは、混合物中の、一般式（２）で表される１価の置換基の含有量（Ｘ２モル）と一般式（６）で表される１価の置換基の含有量（Ｙ２モル）との含有比であり、Ｘ２をＹ２で除した値を意図する。

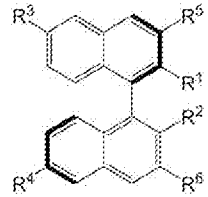
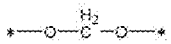
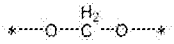
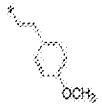
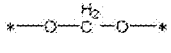
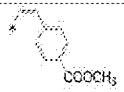
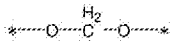
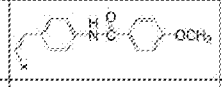
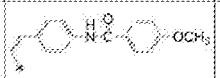
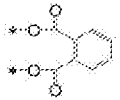
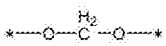
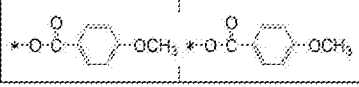
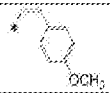
[0202] 表２中、化合物ＣＤ－１、及び化合物ＣＤ－２は、実施例１で使用されている化合物ＣＤ－１、及び実施例２で使用されている化合物ＣＤ－２を意図する。

[0203] 表２中、化合物ＣＤ－２及び化合物ＣＣＤ－３は、上述した一般式（Ｙ１）に該当する。

[0204]

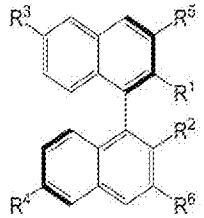
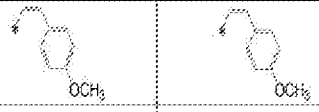
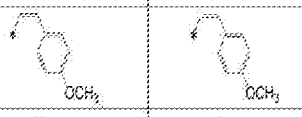
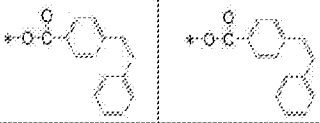
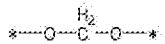
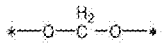
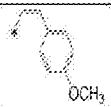
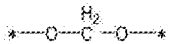
[0205]

[表1]

| 表1 | キラル化合物 | | | | | | | | 評価結果 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 種類 |  | | | | | | | 初期HTP | 露光後HTP | HTP増加率 | HTP温度依存性 |
| | | $R^1$ | $R^2$ | $R^3$ | $R^4$ | $R^5$ | $R^6$ | 含有比X1/Y1 | | | | |
| 実施例1 | CD−1 |  | | | | H | H | X1のみ | C | A | AA | A |
| 実施例2 | CD−2 |  | | |  | H | H | 1 | A | A | C | A |
| 実施例3 | CD−3 |  | | |  | H | H | X1のみ | C | A | AA | A |
| 実施例4 | CD−4 |  | |  |  | H | H | X1のみ | C | AA | AA | A |
| 実施例5 | CD−5 |  | | | | H | H | X1のみ | C | AA | AA | A |
| 実施例6 | CD−6 |  | | | | H | H | X1のみ | B | AA | B | A |
| 実施例7 | CD−7 |  | | |  | H | H | X1のみ | C | B | A | C |

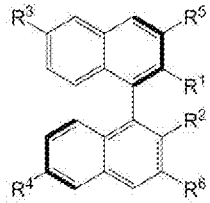
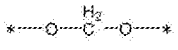
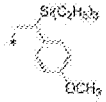
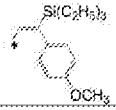
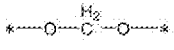
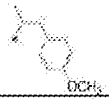
[表2]

[0206]

| 表1 つづき | キラル化合物 | | | | | | | | 評価結果 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 種類 |  | | | | | | | 初期 HTP | 露光後 HTP | HTP 増加率 | HTP 温度依存性 |
| | | $R^1$ | $R^2$ | $R^3$ | $R^4$ | $R^5$ | $R^6$ | 含有比 X1/Y1 | | | | |
| 実施例 8 | CD−8 | $OCH_3$ | $OCH_3$ |  | | H | H | X1のみ | C | C | AA | C |
| 実施例 9 | CD−9 |  | | H | H | H | H | X1のみ | C | C | A | B |
| 実施例 10 | CD−10 |  | | H | H | H | H | X1のみ | C | C | C | C |
| 実施例 11 | CD−11 |  | | | H | H | H | X1のみ | C | C | C | A |
| 実施例 12 | CD−12 |  | | H | H | |  | X1のみ | C | A | AA | A |
| 実施例 13 | CD−13 |  | | | | H | H | X1のみ | C | A | B | A |

[0207]

[表3]

| 表1つづき | キラル化合物 | | | | | | | | 評価結果 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 種類 |  | | | | | | | 初期HTP | 露光後HTP | HTP増加率 | HTP温度依存性 |
| | | $R^1$ | $R^2$ | $R^3$ | $R^4$ | $R^5$ | $R^6$ | 含有比X1/Y1 | | | | |
| 実施例14 | CD-14 |  | |  |  | H | H | X1のみ | C | C | C | A |
| 実施例15 | CD-15 |  | | |  | H | H | X1のみ | C | C | C | A |
| 比較例1 | CCD-1 | | | H | H | H | H | Y1のみ | A | C | D | C |
| 比較例2 | CCD-2 | OH | OH | *-CH=CH-$COOC_2H_5$ | *-CH=CH-$COOC_2H_5$ | H | H | Y1のみ | B | C | D | C |

[表4]

| 表2 | 混合物 | | 評価結果 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 組成(モル比) | 含有比 X2/Y2 | 初期HTP | 露光後HTP | HTP増加率 | HTP温度依存性 |
| 実施例16 | CD−1／CD−2＝2／1 | 5 | B | A | B | A |
| 実施例17 | CD−1／CD−2＝9／2 | 10 | C | A | A | A |
| 実施例18 | CD−1／CCD−3＝1／1 | 1 | A | A | C | A |

[0208] 表１の結果から、実施例の化合物は、紫外線等の光照射による露光によってＨＴＰの強度を増加させており、また、そのＨＴＰ増加率にも優れていることが確認された。

実施例１と実施例２の対比から、特定化合物が、一般式（４）で表される置換基を含まない場合、ＨＴＰ増加率が大きいことが確認できる。

[0209] また、実施例１と実施例６の対比から、特定化合物中、$L^1$が単結合の場合、ＨＴＰ増加率が大きいことが確認できる。

[0210] また、実施例１と実施例７及び実施例８の対比から、特定化合物中、$R^1$と$R^2$が互いに結合して環構造を形成している場合、露光後ＨＴＰが大きく、また、ＨＴＰの温度依存性が小さいことが確認できる。なお、実施例１と実施例７～１０の対比からも、特定化合物中、$R^1$と$R^2$が互いに結合して環構造を形成している場合、露光後ＨＴＰが大きく、また、ＨＴＰの温度依存性が小さいことが確認できる。

[0211] また、実施例１と実施例１１の対比から、特定化合物中、$R^1$、$R^3$及び$R^5$からなる群より選ばれる１つ以上が一般式（２）で表される１価の置換基であり、且つ、$R^2$、$R^4$及び$R^6$からなる群より選ばれる１つ以上が般式（２）で表される１価の置換基である場合、露光後ＨＴＰとＨＴＰ増加率が大きいことが確認できる。

[0212] また、実施例１と実施例４～６の対比から、特定化合物において、芳香族炭化水素環基が単結合又は２価の連結基を介して３つ以上連結している（但し、ビナフチル骨格中のナフタレン環同士の連結は含まない）構造を含む場合、露光後ＨＴＰが大きいことが明らかである。

[0213] また、実施例１と実施例１３の対比から、一般式（２）中のＡｒ[1]がベンゼン環である場合、ＨＴＰ増加率が大きいことが確認できる。

[0214] また、実施例１と実施例１４及び実施例１５の対比から、一般式（２）中のＲ[7]及びＲ[8]が水素原子である場合、露光後ＨＴＰ及びＨＴＰ増加率が大きいことが確認できる。

[0215] さらに、表２中の実施例１６～１８の対比から、混合物においてＸ２／Ｙ２の値が５以上の場合（好ましくは１０以上の場合）、ＨＴＰ増加率が大きいことが確認できる。

一方で、混合物においてＸ２／Ｙ２の値が小さいほど、混合物の露光前ＨＴＰは大きいことも明らかである。したがって、一般式（４）で表される置換基を含まない特定化合物（上述した一般式（Ｘ１）で表される化合物に該当する。）と、一般式（Ｙ１）で表される化合物とを任意の比率で混合した場合、得られる混合物は、所望の初期ＨＴＰとＨＴＰ増加率に設定が可能となる。

[0216] ［実施例１９：反射膜の作製］

〔液晶組成物の調製〕

下記に示す配合で、液晶組成物を調製した。

・上述した液晶性化合物ＬＣ－１　１００質量部

・化合物ＣＤ－１　５質量部

・下記に示す界面活性剤Ｓ－１　０．１質量部

・ＩＲＧＡＣＵＲＥ　９０７（ＢＡＳＦ製）　３質量部

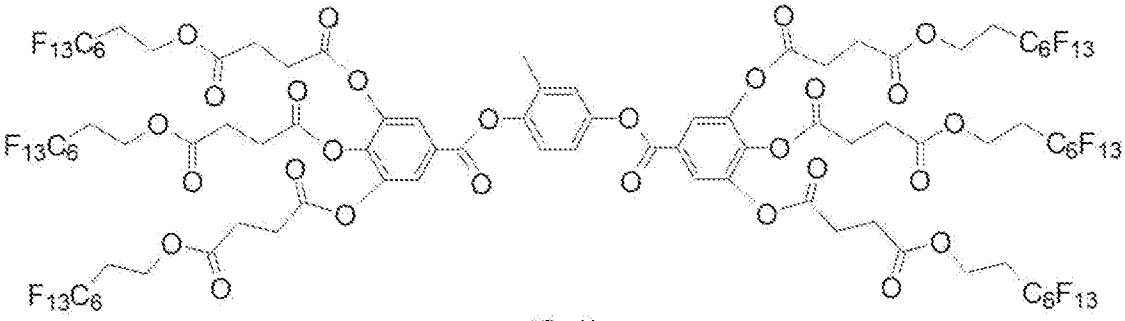
・溶剤（ＭＥＫ（メチルエチルケトン）／シクロヘキサノン＝９０／１０（質量比））

溶質濃度が３０質量％となる量

[0217] 界面活性剤Ｓ－１は特許第５７７４５１８号に記載された化合物であり、下記構造を有する。

[0218]

[化42]



(S-1)

[0219] 〔反射膜の作製〕

洗浄したガラス基板上にポリイミド配向膜材料ＳＥ－１３０（日産化学社製）を塗布して塗膜を形成した。得られた塗膜を焼成した後、ラビング処理することにより、配向膜付き基板を作製した。この配向膜のラビング処理面に、上記液晶組成物４０μＬを回転数１５００ｒｐｍ、１０秒間の条件でスピンコートすることにより、組成物層を形成し、９０℃で１分間乾燥（熟成）して、組成物層中の液晶性化合物を配向させた（言い換えると、コレステリック液晶相の状態とした）。

次に、液晶性化合物を配向させた組成物層に対して、開口部を有するマスクを介して、光源（ＵＶＰ社製、２ＵＶ・トランスイルミネーター）より波長３６５ｎｍの光を３．０ｍＷ／ｃｍ$^2$の照射強度で３０秒間照射した（ＣＤ－１のＨＴＰを増加させる処理に該当）。マスクの開口部と非開口部との差異によって、組成物層は、波長３６５ｎｍの光を照射された箇所と、照射されていない箇所とが存在する状態である。

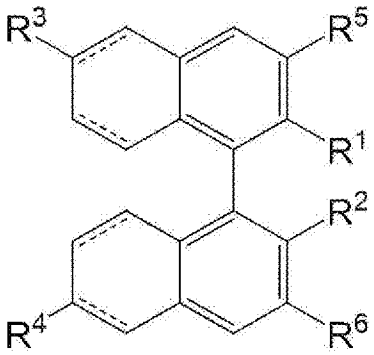
続いて、組成物層に対して、マスクを外した状態で、２５℃、窒素雰囲気下で５００ｍＪ／ｃｍ$^2$の照射量で紫外線（ＨＯＹＡ-ＳＣＨＯＴＴ製、ＥＸＥＣＵＲＥ　３０００－Ｗ）を照射して硬化処理を実施し、反射膜（コレステリック液晶相を固定化してなる層に該当）とした。

得られた反射膜は、波長３６５ｎｍの光を照射された箇所が短波長、照射されていない箇所が長波長反射を示し、選択反射波長が異なること（コレステリック層の螺旋のピッチが異なること）が確認された。

# 請求の範囲

[請求項1] 一般式（１）で表される化合物。

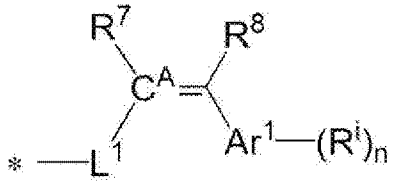
[化1]



（1）

一般式（１）中、$R^1$～$R^6$は、それぞれ独立に、水素原子、又は１価の置換基を表す。但し、$R^1$～$R^6$のうち少なくとも１つは、下記一般式（２）で表される１価の置換基を表す。実線と破線が平行している部分は、一重結合、又は二重結合を表す。$R^1$と$R^2$とは、互いに結合して環構造を形成してもよい。

[化2]



（2）

一般式（２）中、$Ar^1$は、ｎ＋１価の芳香族炭化水素環基を表す。$C^A$は、炭素原子を表す。$R^7$及び$R^8$は、それぞれ独立に、水素原子、シアノ基、置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、又は炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基を表す。$R^i$は、１価の置換基を表す。ｎは、０～５の整数を表す。$L^1$は、単結合、又は下記一般式（３）で表される２価の連結基を表す。＊は、前記一般式（

１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。

なお、ｎが２以上である場合、複数存在する$R^i$は、各々同一であっても異なっていてもよい。

[化3]

$$*—L^2—Ar^2—**$$

（３）

一般式（３）中、$L^2$は、単結合、又は２価の連結基を表す。$Ar^2$は、２価の芳香族炭化水素環基を表す。＊は、前記一般式（１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。＊＊は、前記一般式（２）中の前記$C^A$との結合部位を表す。

[請求項2] 前記$L^1$が、単結合を表す、請求項１に記載の化合物。

[請求項3] 前記$R^1$、前記$R^3$、及び前記$R^5$からなる群より選ばれる１つ以上が、前記一般式（２）で表される１価の置換基を表し、且つ、前記$R^2$、前記$R^4$、及び前記$R^6$からなる群より選ばれる１つ以上が、前記一般式（２）で表される１価の置換基を表す、請求項１又は２に記載の化合物。

[請求項4] 前記$R^1$と前記$R^2$とが互いに結合して環構造を形成している、請求項１～３のいずれか１項に記載の化合物。

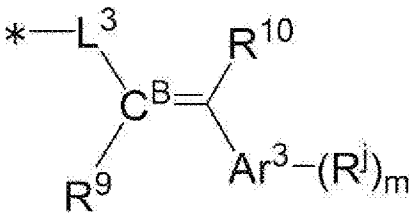
[請求項5] 前記$L^1$が一般式（３）で表される２価の連結基を表すか、前記$R^i$が＊－$L^{S1}$－芳香族炭化水素環基を表すか、又は前記$R^1$及び前記$R^2$が互いに結合して＊－$L^{S2}$－２価の芳香族炭化水素環基－$L^{S2}$－＊を表す、請求項１～４のいずれか１項に記載の化合物。なお、$L^{S1}$及び$L^{S2}$は、それぞれ独立に、単結合又は２価の連結基を表し、＊は、結合位置を表す。

[請求項6] 前記$R^7$及び前記$R^8$が、水素原子を表す、請求項１～５のいずれか１項に記載の化合物。

[請求項7] 前記$Ar^1$がベンゼン環基を表す、請求項１～６のいずれか１項に記載の化合物。

[請求項8]　前記$R^1$～前記$R^6$が、いずれも、下記一般式（４）で表される１価の置換基以外の１価の置換基を表す、請求項１～７のいずれか１項に記載の化合物。

[化4]

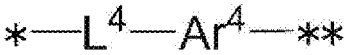


（4）

一般式（４）中、$Ar^3$は、ｍ＋１価の芳香族炭化水素環基を表す。$C^B$は、炭素原子を表す。$R^9$及び$R^{10}$は、それぞれ独立に、水素原子、シアノ基、置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、又は炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基を表す。$R^j$は、１価の置換基を表す。ｍは、０～５の整数を表す。$L^3$は、単結合、又は下記一般式（５）で表される２価の連結基を表す。＊は、前記一般式（１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。

なお、ｍが２以上である場合、複数存在する$R^j$は、各々同一であっても異なっていてもよい。

[化5]

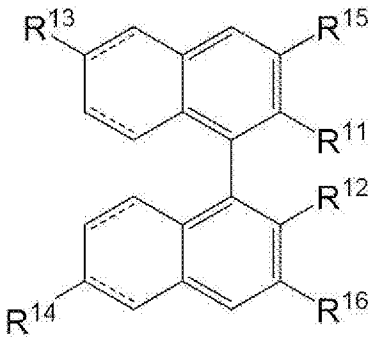


（5）

一般式（５）中、$Ar^4$は、２価の芳香族炭化水素環基を表す。$L^4$は、単結合、又は２価の連結基を表す。＊は、前記一般式（１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。＊＊は、前記一般式（４）中の前記$C^B$との結合部位を表す。

[請求項9]　請求項８に記載の化合物と、下記一般式（Ｙ１）で表される化合物と、からなる混合物。

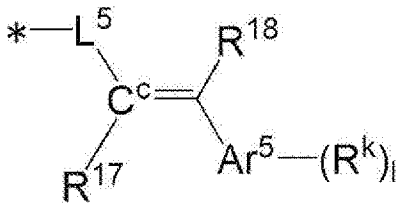
[化6]




（Y1）

一般式（Ｙ１）中、$R^{11}$～$R^{16}$は、それぞれ独立に、水素原子、又は１価の置換基を表す。但し、$R^{11}$～$R^{16}$のうち少なくとも１つは、下記一般式（６）で表される１価の置換基を表す。実線と破線が平行している部分は、一重結合、又は二重結合を表す。$R^{11}$と$R^{12}$とは、互いに結合して環構造を形成してもよい。

[化7]




（6）

一般式（６）中、$Ar^5$は、ｌ＋１価の芳香族炭化水素環基を表す。$C^c$は、炭素原子を表す。$R^{17}$及び$R^{18}$は、それぞれ独立に、水素原子、シアノ基、置換ボリル基、置換シリル基、置換アルミニウム基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、アルキルカルボニル基、又は炭素数１～１０の１価の脂肪族炭化水素基を表す。$R^k$は、１価の置換基を表す。ｌは、０～５の整数を表す。$L^5$は、単結合、又は下記一般式（７）で表される２価の連結基を表す。＊は、前記一般式（Ｙ１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。

なお、ｌが２以上である場合、複数存在する$R^k$は、各々同一であっても異なっていてもよい。

[化8]

$$*-L^{6}-Ar^{6}-**$$

（7）

一般式（７）中、Ａｒ$^{6}$は、２価の芳香族炭化水素環基を表す。Ｌ$^{6}$は、単結合、又は２価の連結基を表す。＊は、前記一般式（Ｙ１）中のビナフチル骨格との結合位置を表す。＊＊は、前記一般式（６）中の前記Ｃ$^{c}$との結合部位を表す。

[請求項10] 前記一般式（６）で表される１価の置換基の含有量に対する前記一般式（２）で表される１価の置換基の含有量の比が、５以上である、請求項９に記載の混合物。

[請求項11] 液晶性化合物と、請求項１～８のいずれか１項に記載の化合物又は請求項９若しくは請求項１０に記載の混合物と、を含む、液晶組成物。

[請求項12] 請求項１１に記載の液晶組成物を硬化してなる硬化物。

[請求項13] 請求項１１に記載の液晶組成物を用いて形成される、光学異方体。

[請求項14] 請求項１１に記載の液晶組成物を用いて形成される、反射膜。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/034809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C07C69/92(2006.01)i, C07D321/00(2006.01)i, C07D321/10(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)
Int.Cl. C07C69/92, C07D321/00, C07D321/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | |
|---|---|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2003-55315 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 26 February 2003, entire text (Family: none) | 1-14 |
| A | CN 107903916 A (UNIV BEIJING CHEM TECH) 13 April 2018, entire text (Family: none) | 1-14 |
| A | CN 105154068 A (UNIV SHAANXI NORMAL) 16 December 2015, entire text (Family: none) | 1-14 |

☒ 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<br>20 November 2019 (20.11.2019) | Date of mailing of the international search report<br>03 December 2019 (03.12.2019) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2019/034809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| P, A | WO 2018/194157 A1 (FUJIFILM CORP.) 25 October 2018, entire text (Family: none) | 1-14 |
| E, A | WO 2019/181433 A1 (FUJIFILM CORP.) 26 September 2019, entire text (Family: none) | 1-14 |
| P, A | GAO, Xiaohui et al., "Chemical Communications", 24 April 2019, 55, 5914-5917 | 1-14 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３４８０９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C07C69/92(2006.01)i, C07D321/00(2006.01)i, C07D321/10(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.　C07C69/92, C07D321/00, C07D321/10

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 | １９７１－２０１９年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１９年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１９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）

CAplus (STN), REGISTRY (STN)

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 2003-55315 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.02.26, 全文 (ファミリーなし) | 1-14 |
| A | CN 107903916 A (UNIV BEIJING CHEM TECH) 2018.04.13, 全文 (ファミリーなし) | 1-14 |
| A | CN 105154068 A (UNIV SHAANXI NORMAL) 2015.12.16, 全文 (ファミリーなし) | 1-14 |

☑　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２０．１１．２０１９ | ０３．１２．２０１９ |

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）　４Ｈ　３９６８
水島　英一郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４４３

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| P, A | WO 2018/194157 A1（富士フイルム株式会社）2018.10.25, 全文（ファミリーなし） | 1-14 |
| E, A | WO 2019/181433 A1（富士フイルム株式会社）2019.09.26, 全文（ファミリーなし） | 1-14 |
| P, A | GAO, Xiaohui et al., Chemical Communications, 2019.04.24, 55, 5914-5917 | 1-14 |