(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-281223
(P2005-281223A)
(43)公開日　平成17年10月13日(2005.10.13)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
C07C 69/75	C07C	69/75	A	2H049
C07C 69/757	C07C	69/75	C	2H091
C08F 20/10	C07C	69/757	C	4H006
C08F 22/40	C07C	69/757	Z	4H027
C08G 65/08	C08F	20/10		4J005

審査請求 未請求　請求項の数 32　ＯＬ　（全 44 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2004-98682(P2004-98682)
(22)出願日　平成16年3月30日(2004.3.30)

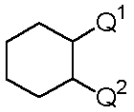
(71)出願人　000002071
チッソ株式会社
大阪府大阪市北区中之島３丁目６番３２号
(71)出願人　596032100
チッソ石油化学株式会社
東京都中央区勝どき三丁目１３番１号
(72)発明者　青木　良夫
埼玉県さいたま市桜区下大久保６４０番地
大久保宿舎３０２号室
(72)発明者　加藤　孝
千葉県市原市五井海岸５番地の１　チッソ石油化学株式会社五井研究所内

Ｆターム(参考)　2H049 BA02 BA06 BA42 BC22
2H091 FA02Y FA08X FA11X FA12X FB04 LA30

最終頁に続く

(54)【発明の名称】１，２－シクロヘキシレン環を有する光学活性化合物、液晶組成物、液晶表示素子、成形体

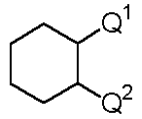
(57)【要約】
【課題】　螺旋ピッチをコントロールすることができ、且つ、螺旋誘起力の大きな光学活性化合物を用いた液晶組成物、それを用いた液晶表示素子、その様な光学活性化合物を含む組成物の重合体、その重合体を用いた偏光板、Ｎ型ｃ－プレート等の光学補償板、配向膜、カラーフィルター、接着剤、機械的異方性を持つ合成高分子、化粧品、装飾品、偽造防止装置等の提供。
【解決手段】　下記の式（１）で表される光学活性化合物。



(1)

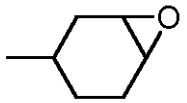
－Ｚ－（Ａ－Ｚ）ｒ－Ｙ－R^a　（Ｔ１）
－Ｚ－（Ａ－Ｚ）ｒ－R^b　（Ｔ２）
ここで、Q^1 及びQ^2 は、式（Ｔ１）または（Ｔ２）で表わされる基であり、Ｚ及びＹは連結基であり、Ａは環状基であり、Ｒａは重合性基であり、Ｒｂは１価の基であり、ｒは１から５の整数である。
【選択図】　なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
下記の式（１）で表される光学活性化合物。

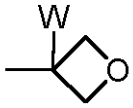


(1)

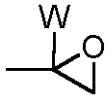
－Ｚ－（Ａ－Ｚ）ｒ－Ｙ－Ｒ^{a}　（Ｔ１）
－Ｚ－（Ａ－Ｚ）ｒ－Ｒ^{b}　　（Ｔ２）



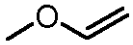
(P1)



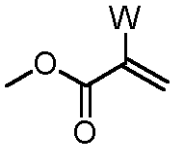
(P2)



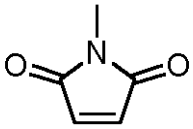
(P3)



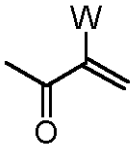
(P4)



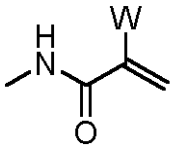
(P5)



(P6)



(P7)



(P8)

ここで、Ｑ^{1}及びＱ^{2}は独立して、式（Ｔ１）または（Ｔ２）で表される基であり；Ｒ^{a}は式（Ｐ１）～（Ｐ８）で表される何れかの重合性基であり、Ｗは独立に、水素、ハロゲン、炭素数１～３のアルキルまたは炭素数１～３のフルオロアルキルであり；Ｒ^{b}は水素、ハロゲン、－ＣＮ、または炭素数１～10のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－ＣＨ$_{2}$－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、若しくは－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲン若しくはＣＮで置き換えられてもよく；Ａは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－２，６－ジイルまたはテトラヒドロナフタレン－２，６－ジイルであり、これらの環において任意の－ＣＨ$_{2}$－は－Ｏ－で置き換えられてもよく、任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、これらの環において任意の水素はハロゲン、炭素数１～５のアルキル若しくは炭素数１～５のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよく；Ｚは独立して、単結合または炭素数１～２０を有するアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の－ＣＨ$_{2}$－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－若しくは－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；Ｙは独立して、単結合または炭素数１～２０のアルキレンであり、これらのアルキレンにおいて任意の－ＣＨ$_{2}$－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく；ｒは１～５の整数である。
【請求項２】
Ａは独立して、１，４－シクロヘキシレンまたは１，４－フェニレンであり、これらの環において任意の－ＣＨ$_{2}$－は－Ｏ－で置き換えられてもよく、任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、これらの環において任意の水素はハロゲン、炭素数１～５のアルキル若しくは炭素数１～５のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよい請求項１に記載の光学活性化合物。
【請求項３】
Ｚは独立して、単結合または炭素数１～２０を有するアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の－ＣＨ$_{2}$－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－若しくは－ＯＣＯ－で置き

換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよい請求項１または２に記載の光学活性化合物。

【請求項４】

Ｙは独立して、単結合または炭素数１～２０のアルキレンであり、これらのアルキレンにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよい請求項１～３の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項５】

ｒが１である請求項１～４の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項６】

ｒが２である請求項１～４の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項７】

ｒが３である請求項１～４の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項８】

Q^1及びQ^2が独立して、式（Ｔ１）で表される基の何れかである請求項１～７の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項９】

R^aが式（Ｐ２）～（Ｐ６）で表される基の何れかである請求項１～８の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項１０】

Ｗが水素、フッ素、塩素、メチル、エチルまたはトリフルオロメチルである請求項１～９の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項１１】

Q^1及びQ^2が独立して、式（Ｔ２）で表される基の何れかである請求項１～７の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項１２】

R^bが水素、フッ素、塩素、－ＣＮまたは炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－ＣＯ－若しくは－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素は－Ｆ若しくは－ＣＮで置き換えられてもよい請求項１～７および請求項１１の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【請求項１３】

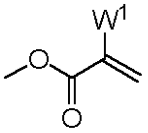
少なくとも２つの化合物を含有し、少なくとも１つの化合物が請求項１～１２の何れか１項に記載の化合物である液晶組成物。

【請求項１４】

請求項１～１２の何れか１項に記載の化合物から選択された化合物が３～９０重量％であり、その他の化合物として、式（Ｍ１）及び（Ｍ２）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物を１０～９７重量％含有する化合物である請求項１３に記載の液晶組成物。

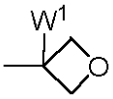
$R^c-X^a-(A^a-Z^a)_s-A^a-X^a-P^1$　（Ｍ１）

$P^1-X^a-(A^a-Z^a)_s-A^a-X^a-P^1$　（Ｍ２）

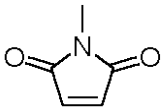


(P9)

(P10)



(P11)



(P12)

ここで、P^1は、式（Ｐ９）～（Ｐ１２）で表される基の何れかであり；W^1は、水素、ハロゲン、炭素数１～３のアルキルまたは炭素数１～３のフルオロアルキルであり；R^cは、水素、フッ素、塩素、－ＣＮまたは炭素数１～２０のアルキルであり、このアルキルにおいて、任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく、任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；A^aは独立して、１，４

－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、１，４－シクロヘキセニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、またはフルオレン－２，７－ジイルであるが、任意の水素はハロゲン、炭素数１～３のアルキル、若しくは炭素数１～３のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよく；X^aは独立して、単結合、または炭素数１～２０のアルキレンであり、このアルキレン中の任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－若しくはＯＣＯ－で置き換えられてもよく；Z^aは独立して、単結合、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－、－CH_2O－、－OCH_2－、－CF_2O－、－OCF_2－、－CH_2CH_2COO－、－$COOCH_2CH_2$－、－ＣＨ＝ＣＨＣＯＯ－、または－ＯＣＯＣＨ＝ＣＨ－であり；ｓは独立して、１～３の整数である。

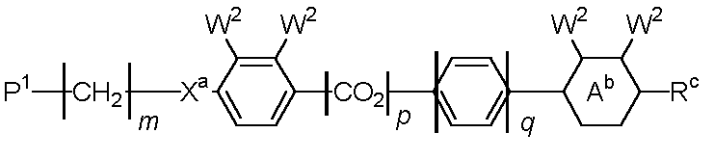
【請求項１５】

化合物の全てが重合性化合物である請求項１３または１４に記載の液晶組成物。

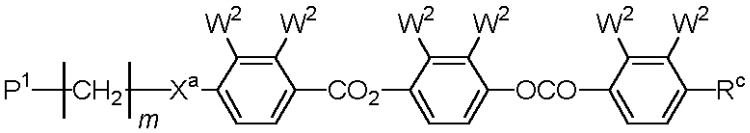
【請求項１６】

式（Ｍ１）または（Ｍ２）で表される化合物から選択された少なくとも１つの重合性化合物が、式（Ｍ１ａ）、（Ｍ１ｂ）、（Ｍ１ｃ）、（Ｍ２ａ）、（Ｍ２ｂ）、または（Ｍ２ｃ）で表される化合物である請求項１４に記載の液晶組成物。

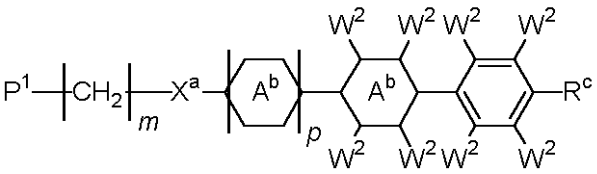
(M1a)



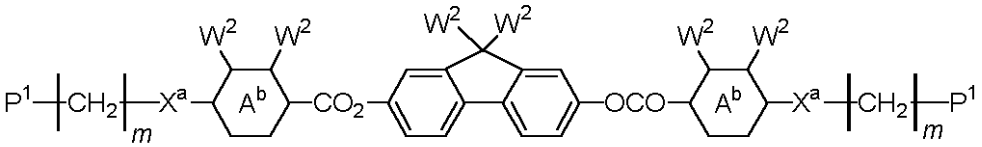
(M1b)



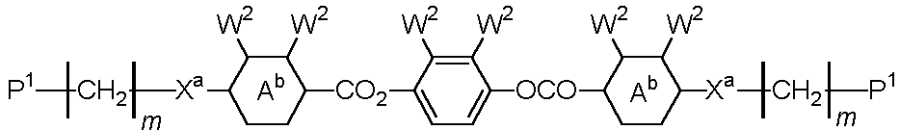
(M1c)



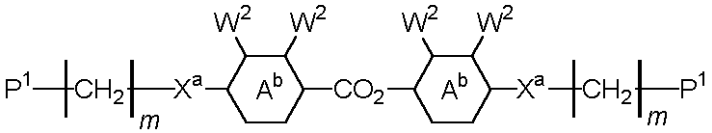
(M2a)



(M2b)



(M2c)



ここで、P^1は独立して、式（Ｐ９）～（Ｐ１２）で表される基であり；R^cは独立して、水素、フッ素、塩素、－ＣＮまたは炭素数１～２０のアルキルであり、このアルキルにおいて、任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、若しくはＯＣＯ－で置き換えられてもよく、任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；A^bは独立して、１，４－シクロヘキシレン、または１，４－フェニレンであり；W^2は独立してハロゲン、炭素数１～３のアルキル、または炭素数１～３のハロゲン化アルキルであり；X^aは独立して単結合、炭素数１～２０のアルキレンであり、このアルキレン中の任意の－CH_2－は、－Ｏ

－、－ＣＯＯ－または－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく；ｐおよびｑは独立して、０または１であり、ｍは０～５の整数である。

【請求項１７】

請求項１３～１６の何れか１項に記載の組成物を重合することで得られる重合体。

【請求項１８】

重量平均分子量が５００～１，０００，０００である請求項１７に記載の重合体。

【請求項１９】

重量平均分子量が１，０００～５００，０００である請求項１７に記載の重合体。

【請求項２０】

請求項１３～１６の何れか１項に記載の組成物を配向させた後、電磁波の照射により液晶の配向を固定化した光学異方性を有する成形体。

【請求項２１】

固定化した液晶の配向がツイスト配向である請求項２０に記載の成形体。

【請求項２２】

請求項２０または請求項２１に記載の成形体からなる光学素子。

【請求項２３】

波長３５０～７５０ｎｍのうち、一部またはすべての領域の光を選択的に反射する可視光域にて円偏光二色性を示す請求項２２に記載の光学素子。

【請求項２４】

波長１００～３５０ｎｍの紫外光域にて円偏光二色性を示す請求項２２に記載の光学素子。

【請求項２５】

請求項１７～１９に記載の重合体、請求項２０及び２１に記載の成形体および請求項２２～２４に記載の光学素子から選択された少なくとも１つを含む液晶表示素子。

【請求項２６】

化合物の全てが非重合性化合物である請求項１３に記載の液晶組成物。

【請求項２７】

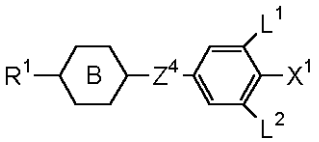
０．１～２０重量％の請求項１～７および請求項１１～１２の何れか１項に記載の化合物の少なくとも１つと、８０～９９．９重量％の式（Ｍ３）で表される化合物から選択される少なくとも１つの化合物とを含有する請求項２６に記載の液晶組成物。

$R^d-(A^c-Z^b)n-R^d$　（Ｍ３）

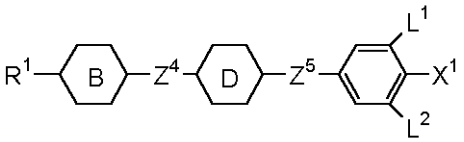
ここで、R^dは、水素、ハロゲン、－Ｃ≡Ｃ－ＣＮ、－ＣＮまたは炭素数１～２０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－、－Ｃ≡Ｃ－、若しくはSiH_2－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；A^cは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイル、１，２，３，４－テトラヒドロナフタレン－２，６－ジイル、またはナフタレン－２，６－ジイルであり、これらの環において任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、若しくはSiH_2－で置き換えられてもよく、任意の－CH_2CH_2－は－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、１，４－フェニレンにおいて任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、そしてこれらの環において任意の水素はハロゲン、－CF_3、－CHF_2、－CH_2F、－OCF_3、－$OCHF_2$、若しくはOCH_2Fで置き換えられてもよく；Z^bは独立して、単結合または炭素数１～４のアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＯ－、若しくはSiH_2－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；そしてｎは２、３または４である。

【請求項２８】

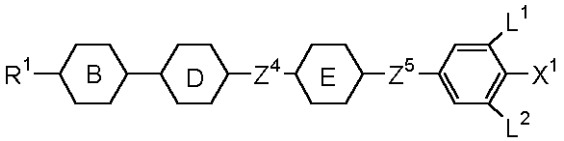
式（Ｍ３）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物が式（２）、（３）または（４）で表される化合物である請求項２７に記載の液晶組成物。



(2)



(3)

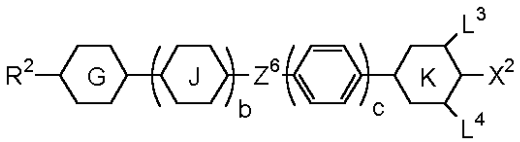


(4)

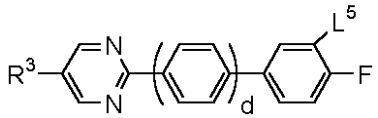
ここで、R^1は独立して、炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく；X^1は独立して、フッ素、塩素、－OCF_3、－$OCHF_2$、－CF_3、－CHF_2、－CH_2F、－OCF_2CHF_2、または－OCF_2CHFCF_3であり；環Ｂおよび環Ｄは独立して１，４－シクロヘキシレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイルまたは任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり、環Ｅは１，４－シクロヘキシレンまたは任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり；Z^4およびZ^5は独立して、－$(CH_2)_2$－、－$(CH_2)_4$－、－ＣＯＯ－、－CF_2O－、－OCF_2－、－ＣＨ＝ＣＨ－、または単結合であり；そしてL^1およびL^2は独立して、水素またはフッ素である。

【請求項２９】

式（Ｍ３）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物が式（５）または（６）で表される化合物である請求項２７または２８に記載の液晶組成物。



(5)



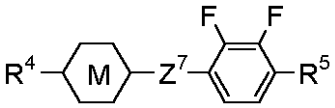
(6)

ここで、R^2およびR^3は独立して炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく；X^2は－ＣＮまたは－Ｃ≡Ｃ－ＣＮであり；環Ｇは１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、またはピリミジン－２，５－ジイルであり；環Ｊは１，４－シクロヘキシレン、ピリミジン－２，５－ジイルまたは任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり；環Ｋは１，４－シクロヘキシレンまたは１，４－フェニレンであり；Z^6は－$(CH_2)_2$－、－ＣＯＯ－、－CF_2O－、－OCF_2－、または単結合であり；L^3、L^4およびL^5は独立して、水素またはフッ素であり；そしてｂ、ｃおよびｄは独立して０または１である。

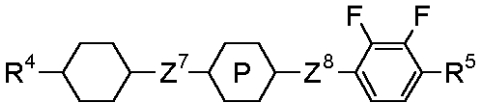
【請求項３０】

式（Ｍ３）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物が式（７）、（８）

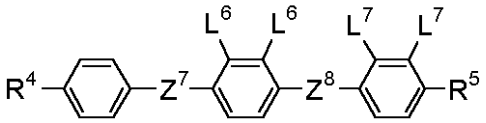
、（９）、（１０）または（１１）で表された化合物である請求項２７～２９の何れか１項に記載の液晶組成物。



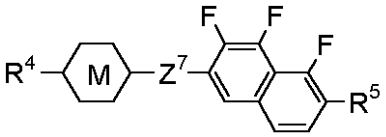
(7)



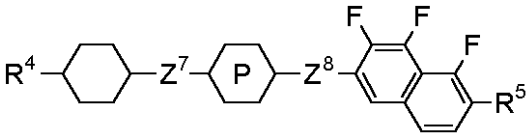
(8)



(9)



(10)

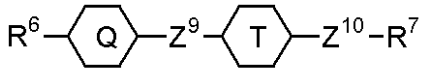


(11)

ここで、R^4 および R^5 は独立して炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく、そして R^5 は独立して、フッ素であってもよく；環Ｍおよび環Ｐは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレンまたはデカヒドロ－２，６－ナフチレンであり；Z^7 および Z^8 は独立して、－$(CH_2)_2$－、－ＣＯＯ－または単結合であり；そして L^6 および L^7 は独立して水素またはフッ素であるが、L^6 と L^7 の少なくとも一つはフッ素である。

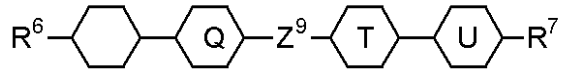
【請求項３１】

式（１２）、（１３）および（１４）で表される化合物の群から選択された少なくとも一つの化合物をさらに含有する請求項２７～３０の何れか１項に記載の液晶組成物。



(12)

(13)



(14)

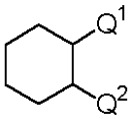
ここで、R^6 および R^7 は独立して、炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は、－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく；環Ｑ、環Ｔおよび環Ｕは独立して、１，４－シクロヘキシレン、ピリミジン－２、５－ジイル、または任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり；そして Z^9 および Z^{10} は独立して－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＯＯ－、－$(CH_2)_2$－、－ＣＨ＝ＣＨ－、または単結合である。

【請求項３２】

請求項２７～３１の何れか１項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。

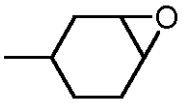
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、１，２－シクロヘキサン環を有する光学活性化合物、それを含む液晶組成物、液晶表示素子、それら液晶組成物を重合することで製造できる光学異方性を有する成形体に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、光学異方性を有する成形体は、重合性の液晶性化合物が利用されている（特許文献１～３参照）。これらは液晶状態で光学異方性を有し、重合することで光学異方性が固定化される。成形体に必要な光学的特性は目的により異なるので、目的にあった化合物が必要である。また、化合物を最適化する際、前記の異方性に加えて、重合性、重合体の物理的・化学的な特性も要求を満足する必要がある。この特性は、化合物の重合速度、重合度、重合体の透明性、機械的強度、塗布性、溶解度、結晶化度、収縮性、透水度、吸水性、ガス透過性、融点、ガラス転移点、透明点、耐熱性、耐薬品性などである。
【０００３】
また、非重合性の液晶組成物は液晶表示素子に利用され、組成物は多くの化合物を混合して調製される。したがって、化合物は他の化合物とよく混和する必要がある。また、素子を氷点下の温度で使うこともあるので、低い温度で良好な相溶性を有する化合物が好ましい。高い透明点または液晶相の低い下限温度を有する化合物は、組成物におけるネマチック相の広い温度範囲に寄与する。好ましい組成物は、小さな粘度と素子のモードに適した光学異方性を有する。化合物の大きな誘電率異方性は、組成物の低いしきい値電圧に寄与する。このような組成物によって、使用できる温度範囲が広い、応答時間が短い、コントラスト比が大きい、駆動電圧が小さい、消費電力が小さい、電圧保持率が大きいなどの特性を有する素子を得ることができる。
【０００４】
光学活性化合物を液晶組成物に添加することで螺旋構造が誘起される。ピッチ（ｐ）は光学活性化合物の添加量（濃度ｃ）と螺旋誘起力（Helical Twisting Power、ＨＴＰ）に依存する。$p = HTP^{-1} \times c^{-1}$。螺旋構造を持つ液晶組成物は様々な用途に利用できる。例えば、ＰＣ（相転移、Phase Change）表示素子、ゲスト・ホスト表示素子、ＴＮ表示素子、ＳＴＮ表示素子、ＳＳＣＴ（Surface Stabilized Cholesteric Texture）表示素子、ＰＳＣＴ（Polymer Stabilized Cholesteric Texture）表示素子、Ｎ型ｃ－プレート（ネガティブｃ－プレート）である。
【０００５】
いずれの用途においても、粘度、相溶性、比抵抗値等、他の諸物性に悪影響が及ばない様に、光学活性化合物の添加量を最小限にすることが適当である。その為に、ＨＴＰの大きな光学活性化合物が求められる。また、光学活性化合物は通常液晶組成物に対する溶解度が低く、添加量を大きくする事は困難であり、ＨＴＰの大きな光学活性化合物が求められる。
【０００６】
偏光板、Ｎ型ｃ－プレート等の光学補償板、配向膜、カラーフィルター、接着剤、機械的異方性を持つ合成高分子、化粧品、装飾品、偽造防止装置へ応用する場合、光学異方性を有する成形体を活用する。重合体の重合度、透明性、機械的強度、塗布性、溶解度、結晶化度、収縮性、透水度、吸水性、ガス透過性、融点、ガラス転移点、透明点、耐熱性、耐薬品性などに優れた成形体が求められる。また、光学活性化合物を含む液晶組成物は重合速度において優れている必要がある。
【０００７】
【特許文献１】特開平７－１７９１０号公報
【特許文献２】特開平８－３１１１号公報
【特許文献３】特開平９－３１６０３２号公報

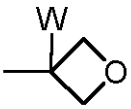
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明の第一の目的は、ＨＴＰが大きく、他の液晶化合物との溶解性に優れ、１，２－シクロヘキサン環を有する光学活性化合物、およびこの化合物を含有する液晶組成物および液晶表示素子を提供することである。第二の目的は、透明性、機械的強度、塗布性、溶解度、結晶化度、収縮性、透水度、吸水性、ガス透過性、融点、ガラス転移点、透明点、耐熱性、耐薬品性などの特性に優れた重合体、およびこの重合体から製造した光学異方性を有する成形体を提供することである。第三の目的は、この重合体を含有する偏光板、光学補償板、配向膜、カラーフィルター、ホログラフ素子、液晶表示素子、接着剤、機械的異方性を持つ合成高分子、化粧品、装飾品、偽造防止装置、非線形光学素子、光学記憶素子を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記の問題を解決すべく検討した結果、本発明の１，２－シクロヘキサン環を有する光学活性化合物が、ＨＴＰが大きく、他の化合物との相溶性が優れていることを見出した。また本発明の化合物を含む液晶組成物は、良好な液晶相温度範囲、螺旋状配向性を示し、さらに構成要素として重合性化合物が含まれている場合、重合性、塗布性に優れており、その重合体は反射型偏光板、位相差板やＮ型ｃ－プレートなどの光学補償薄膜として優れ、非重合性液晶との組成物は広範囲な液晶相温度範囲および適度な螺旋ピッチを有し、液晶表示素子用途に優れていることを見出し本発明を完成した。本発明は下記の［１］～［３２］項より構成される。
【００１０】
［１］下記の式（１）で表される光学活性化合物。



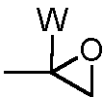
(1)

－Ｚ－（Ａ－Ｚ）ｒ－Ｙ－R^a　（Ｔ１）
－Ｚ－（Ａ－Ｚ）ｒ－R^b　（Ｔ２）

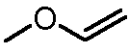

(P1)



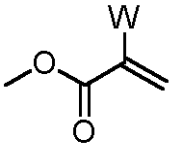
(P2)



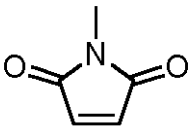
(P3)



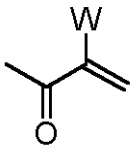
(P4)



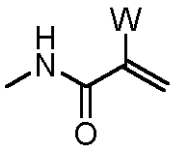
(P5)



(P6)



(P7)



(P8)

【００１１】
ここで、Q^1及びQ^2は独立して、式（Ｔ１）または（Ｔ２）で表される基であり；R^aは式（Ｐ１）～（Ｐ８）で表される何れかの重合性基であり、Ｗは独立に、水素、ハロゲン、炭素数１～３のアルキルまたは炭素数１～３のフルオロアルキルであり；R^bは水素、ハロゲン、－ＣＮ、または炭素数１～10のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、若しくはＣ≡Ｃ－で置き

換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲン若しくはＣＮで置き換えられてもよく；Ａは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－２，６－ジイルまたはテトラヒドロナフタレン－２，６－ジイルであり、これらの環において任意の－CH_2－は－Ｏ－で置き換えられてもよく、任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、これらの環において任意の水素はハロゲン、炭素数１～５のアルキル若しくは炭素数１～５のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよく；Ｚは独立して、単結合または炭素数１～２０を有するアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－若しくは－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；Ｙは独立して、単結合または炭素数１～２０のアルキレンであり、これらのアルキレンにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく；ｒは１～５の整数である。

【００１２】

［２］Ａは独立して、１，４－シクロヘキシレンまたは１，４－フェニレンであり、これらの環において任意の－CH_2－は－Ｏ－で置き換えられてもよく、任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、これらの環において任意の水素はハロゲン、炭素数１～５のアルキル若しくは炭素数１～５のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよい 項１に記載の光学活性化合物。

【００１３】

［３］Ｚは独立して、単結合または炭素数１～２０を有するアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよい 項１または２に記載の光学活性化合物。

【００１４】

［４］Ｙは独立して、単結合または炭素数１～２０のアルキレンであり、これらのアルキレンにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよい 項１～３の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【００１５】

［５］ｒが１である 項１～４の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【００１６】

［６］ｒが２である 項１～４の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【００１７】

［７］ｒが３である 項１～４の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【００１８】

［８］Q^1及びQ^2が独立して、式（Ｔ１）で表される基の何れかである 項１～７の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【００１９】

［９］R^aが式（Ｐ２）～（Ｐ６）で表される基の何れかである 項１～８の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【００２０】

［１０］Ｗが水素、フッ素、塩素、メチル、エチルまたはトリフルオロメチルである 項１～９の何れか１項に記載の光学活性化合物。

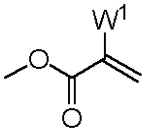
【００２１】

［１１］Q^1及びQ^2が独立して、式（Ｔ２）で表される基の何れかである 項１～７の何れか１項に記載の光学活性化合物。

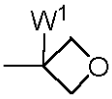
【００２２】

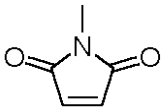
［１２］R^bが水素、フッ素、塩素、－ＣＮまたは炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－ＣＯ－若しくは－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素は－Ｆ若しくは－ＣＮで置き換えられてもよい 項１～７および 項１１の何れか１項に記載の光学活性化合物。

【００２３】
［１３］少なくとも２つの化合物を含有し、少なくとも１つの化合物が 項１～１２の何れか１項に記載の化合物である液晶組成物。
【００２４】
［１４］ 項１～１２の何れか１項に記載の化合物から選択された化合物が３～９０重量％であり、その他の化合物として、式（Ｍ１）及び（Ｍ２）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物を１０～９７重量％含有する化合物である 項１３に記載の液晶組成物。
$R^c-X^a-(A^a-Z^a)_s-A^a-X^a-P^1$ （Ｍ１）
$P^1-X^a-(A^a-Z^a)_s-A^a-X^a-P^1$ （Ｍ２）

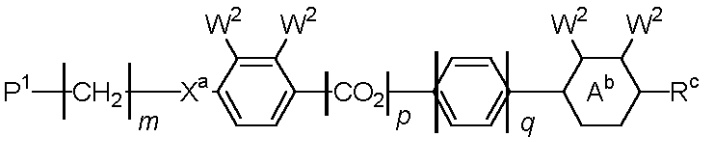

(P9)

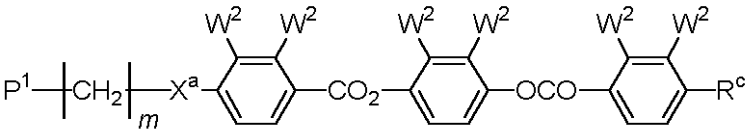
(P10)

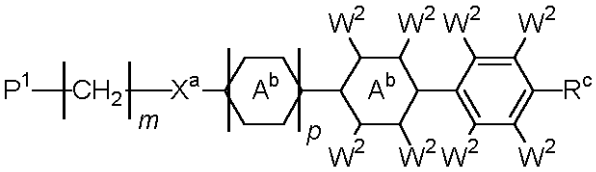

(P11)

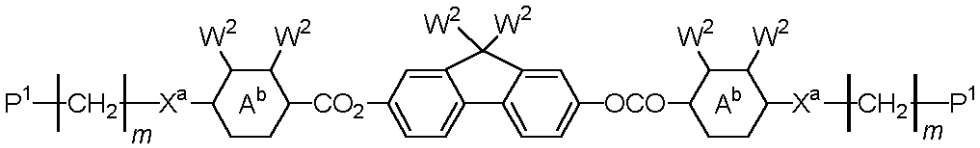

(P12)

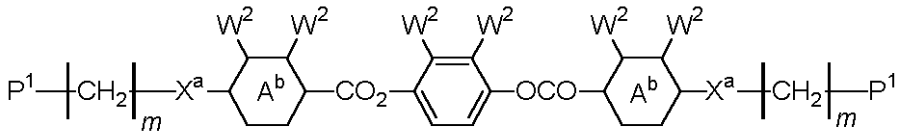
【００２５】
ここで、P^1 は、式（Ｐ９）～（Ｐ１２）で表される基の何れかであり；W^1 は、水素、ハロゲン、炭素数１～３のアルキルまたは炭素数１～３のフルオロアルキルであり；R^cは、水素、フッ素、塩素、－ＣＮまたは炭素数１～２０のアルキルであり、このアルキルにおいて、任意の$-CH_2-$は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく、任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；A^aは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、１，４－シクロヘキセニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、またはフルオレン－２，７－ジイルであるが、任意の水素はハロゲン、炭素数１～３のアルキル、若しくは炭素数１～３のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよく；X^aは独立して、単結合、または炭素数１～２０のアルキレンであり、このアルキレン中の任意の$-CH_2-$は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－若しくはＯＣＯ－で置き換えられてもよく；Z^aは独立して、単結合、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、$-CH_2CH_2-$、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－、$-CH_2O-$、$-OCH_2-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、－、$-CH_2CH_2COO-$、$-COOCH_2CH_2-$、－ＣＨ＝ＣＨＣＯＯ－、または－ＯＣＯＣＨ＝ＣＨ－であり；ｓは独立して、１～３の整数である。
【００２６】
［１５］化合物の全てが重合性化合物である 項１３または１４に記載の液晶組成物。
式（Ｍ１）または（Ｍ２）で表される化合物から選択された少なくとも１つの重合性化合物が、式（Ｍ１ａ）、（Ｍ１ｂ）、（Ｍ１ｃ）、（Ｍ２ａ）、（Ｍ２ｂ）、または（Ｍ２ｃ）で表される化合物である 項１４に記載の液晶組成物。
【００２７】

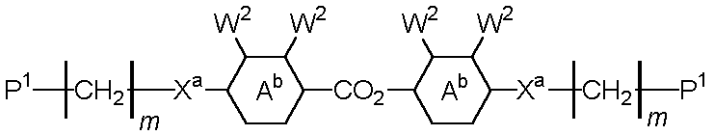
(M1a)


(M1b)


(M1c)


(M2a)


(M2b)


(M2c)


【００２８】
ここで、P^1は独立して、式（Ｐ９）～（Ｐ１２）で表される基であり；R^cは独立して、水素、フッ素、塩素、－ＣＮまたは炭素数１～２０のアルキルであり、このアルキルにおいて、任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、若しくはＯＣＯ－で置き換えられてもよく、任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；A^bは独立して、１，４－シクロヘキシレン、または１，４－フェニレンであり；W^2は独立してハロゲン、炭素数１～３のアルキル、または炭素数１～３のハロゲン化アルキルであり；X^aは独立して単結合、炭素数１～２０のアルキレンであり、このアルキレン中の任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－または－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく；ｐおよびｑは独立して、０または１であり、ｍは０～５の整数である。

【００２９】
［１７］項１３～１６の何れか１項に記載の組成物を重合することで得られる重合体。

【００３０】
［１８］重量平均分子量が５００～１，０００，０００である 項１７に記載の重合体。

【００３１】
［１９］重量平均分子量が１，０００～５００，０００である 項１７に記載の重合体。

【００３２】
［２０］ 項１３～１６の何れか１項に記載の組成物を配向させた後、電磁波の照射により液晶の配向を固定化した光学異方性を有する成形体。

【００３３】
［２１］固定化した液晶の配向がツイスト配向である 項２０に記載の成形体。

【００３４】
［２２］ 項２０または 項２１に記載の成形体からなる光学素子。

【００３５】
［２３］波長３５０～７５０ｎｍのうち、一部またはすべての領域の光を選択的に反射す

る可視光域にて円偏光二色性を示す 項２２に記載の光学素子。

【００３６】

［２４］波長１００～３５０ｎｍの紫外光域にて円偏光二色性を示す 項２２に記載の光学素子。

【００３７】

［２５］ 項１７～１９に記載の重合体、 項２０及び２１に記載の成形体および 項２２～２４に記載の光学素子から選択された少なくとも１つを含む液晶表示素子。

【００３８】

［２６］化合物の全てが非重合性化合物である 項１３に記載の液晶組成物。

【００３９】

［２７］０．１～２０重量％の 項１～７および 項１１～１２の何れか１項に記載の化合物の少なくとも１つと、８０～９９．９重量％の式（Ｍ３）で表される化合物から選択される少なくとも１つの化合物とを含有する 項２６に記載の液晶組成物。

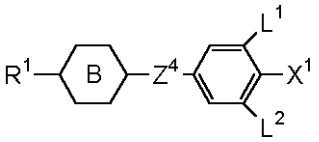
$R^d-(A^c-Z^b)_n-R^d$ （Ｍ３）

【００４０】

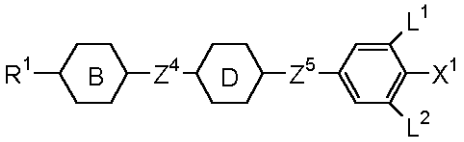
ここで、R^dは、水素、ハロゲン、－Ｃ≡Ｃ－ＣＮ、－ＣＮまたは炭素数１～２０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の$-CH_2-$は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－、－Ｃ≡Ｃ－、若しくは$-SiH_2-$で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；A^cは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイル、１，２，３，４－テトラヒドロナフタレン－２，６－ジイル、またはナフタレン－２，６－ジイルであり、これらの環において任意の$-CH_2-$は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、若しくは$-SiH_2-$で置き換えられてもよく、任意の$-CH_2CH_2-$は－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、１，４－フェニレンにおいて任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、そしてこれらの環において任意の水素はハロゲン、$-CF_3$、$-CHF_2$、$-CH_2F$、$-OCF_3$、$-OCHF_2$、若しくはOCH_2Fで置き換えられてもよく；Z^bは独立して、単結合または炭素数１～４のアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の$-CH_2-$は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＯ－、若しくは$-SiH_2-$で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；そしてｎは２、３または４である。

【００４１】

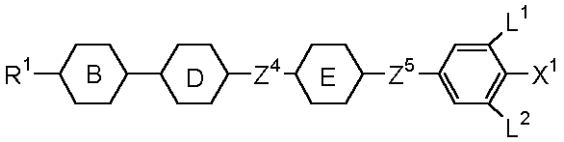
［２８］式（Ｍ３）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物が式（２）、（３）または（４）で表される化合物である 項２７に記載の液晶組成物。



(2)



(3)



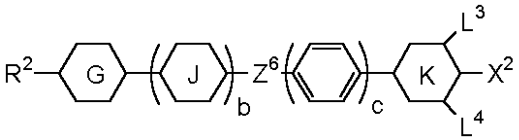
(4)

【００４２】

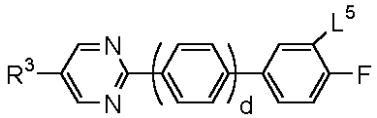
ここで、R^1は独立して、炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく；X^1は独立して、フッ素、塩素、－OCF_3、－$OCHF_2$、－CF_3、－CHF_2、－CH_2F、－OCF_2CHF_2、または－OCF_2CHFCF_3であり；環Ｂおよび環Ｄは独立して１，４－シクロヘキシレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイルまたは任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり、環Ｅは１，４－シクロヘキシレンまたは任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり；Z^4およびZ^5は独立して、－$(CH_2)_2$－、－$(CH_2)_4$－、－ＣＯＯ－、－CF_2O－、－OCF_2－、－ＣＨ＝ＣＨ－、または単結合であり；そしてL^1およびL^2は独立して、水素またはフッ素である。

【００４３】

［２９］式（Ｍ３）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物が式（５）または（６）で表される化合物である 項２７または２８に記載の液晶組成物。



(5)



(6)

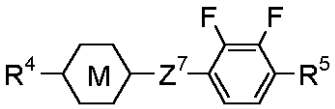
【００４４】

ここで、R^2およびR^3は独立して炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく；X^2は－ＣＮまたは－Ｃ≡Ｃ－ＣＮであり；環Ｇは１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、またはピリミジン－２，５－ジイルであり；環Ｊは１，４－シクロヘキシレン、ピリミジン－２,５－ジイルまたは任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり；環Ｋは１，４－シクロヘキシレンまたは１，４－フェニレンであり；Z^6は－$(CH_2)_2$－、－ＣＯＯ－、－CF_2O－、－OCF_2－、または単結合であり；L^3、L^4およびL^5は独立して、水素またはフッ素であり；そしてｂ、ｃおよびｄは独立して０または１である。

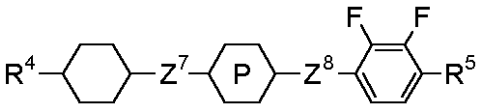
【００４５】

［３０］式（Ｍ３）で表される化合物から選択された少なくとも１つの化合物が式（７）、（８）、（９）、（１０）または（１１）で表された化合物である 項２７～２９の何れか１項に記載の液晶組成物。

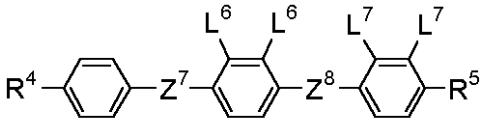
【００４６】



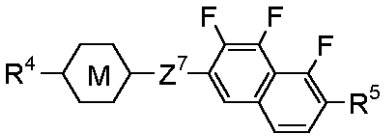
(7)



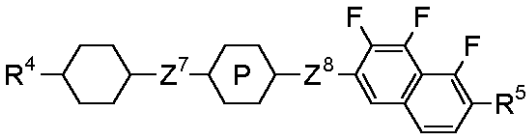
(8)



(9)



(10)



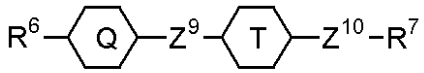
(11)

【００４７】

ここで、R^4 および R^5 は独立して炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく、そして R^5 は独立して、フッ素であってもよく；環Ｍおよび環Ｐは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレンまたはデカヒドロ－２，６－ナフチレンであり；Z^7 および Z^8 は独立して、－$(CH_2)_2$－、－ＣＯＯ－または単結合であり；そして L^6 および L^7 は独立して水素またはフッ素であるが、L^6 と L^7 の少なくとも一つはフッ素である。

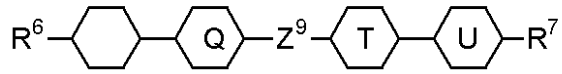
【００４８】

［３１］式（１２）、（１３）および（１４）で表される化合物の群から選択された少なくとも一つの化合物をさらに含有する 項２７～３０の何れか１項に記載の液晶組成物。



(12)

(13)



(14)

【００４９】

ここで、R^6 および R^7 は独立して、炭素数１～１０のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は、－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はフッ素で置き換えられてもよく；環Ｑ、環Ｔおよび環Ｕは独立して、１，４－シクロヘキシレン、ピリミジン－２、５－ジイル、または任意の水素がフッ素で置き換えられてもよい１，４－フェニレンであり；そして Z^9 および Z^{10} は独立して－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＯＯ－、－$(CH_2)_2$－、－ＣＨ＝ＣＨ－、または単結合である。

【００５０】

［３２］ 項２７～３１の何れか１項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。

【発明の効果】

【００５１】
化合物（１）は他の液晶化合物との溶解性に優れ、良好なＨＴＰを有し、得られた組成物の結晶化温度を下げる。重合性液晶化合物を構成要素として含有する組成物は電磁波の照射で重合でき、重合体を得ることができる。この重合体は、透明性、機械的強度、塗布性、溶解度、結晶化度、収縮性、透水度、吸水性、ガス透過性、融点、ガラス転移点、透明点、耐熱性、耐薬品性などにも優れる。また、この重合体は偏光板、光学補償板、輝度向上フィルム、配向膜、カラーフィルター、ホログラフ素子、液晶表示素子、接着剤、機械的異方性を持つ合成高分子、化粧品、装飾品、偽造防止装置、非線形光学素子、光学記憶素子等に使用できる。非重合性化合物で構成した組成物は広範囲な液晶相温度範囲および、適度な螺旋ピッチを有し、液晶表示素子に使用できる。

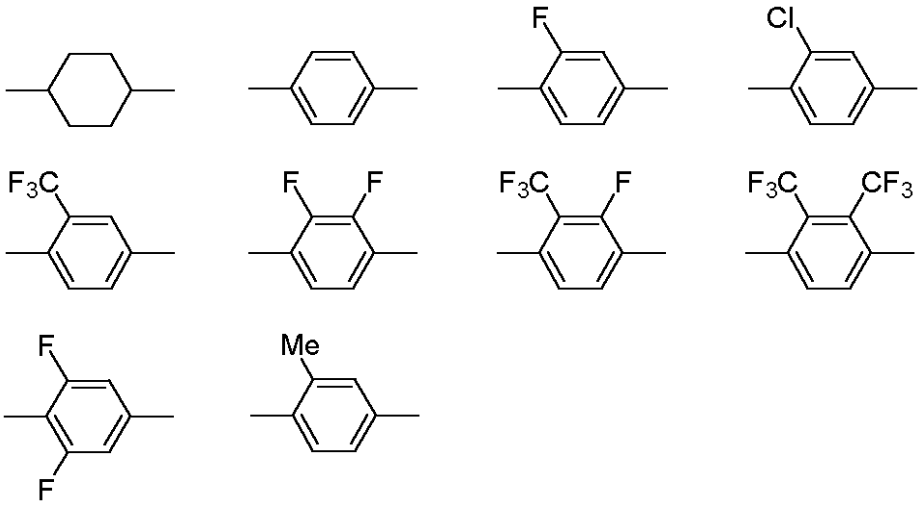
【発明を実施するための最良の形態】
【００５２】
液晶性化合物の用語は、液晶相を持つ化合物および液晶相を持たないが液晶組成物の成分として有用な化合物の総称である。液晶性化合物、液晶組成物、液晶表示素子をそれぞれ化合物、組成物、素子と表記することがある。式（１）等で表わされる化合物を、化合物（１）、式（１）の化合物等と表記することがある。アクリレートとメタアクリレートとを（メタ）アクリレートと表記することがある。
【００５３】
「任意の－CH_2－は－Ｏ－、－ＣＨ＝ＣＨ－などで置き換えられてもよい」の意味を一例で示す。C_4H_9－において任意の－CH_2－を－Ｏ－または－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えた基の一部は、C_3H_7O－、$CH_3O(CH_2)_2$－、CH_3OCH_2O－、$H_2C=CH(CH_2)_3$－、$CH_3CH=CH(CH_2)_2$－、および$CH_3CH=CHCH_2O$－である。このように語「任意の」は、「区別なく選択された少なくとも１つの」を意味する。化合物の化学的安定性を考慮した場合、酸素と酸素とが隣接したCH_3OOCH_2－よりも、酸素と酸素とが隣接しないCH_3OCH_2O－の方が好ましい。
【００５４】
本発明の第一は、式（１）で表される１，２－シクロヘキサン環を有する光学活性化合物である。Q^1、Q^2は独立して、式（Ｔ１）または（Ｔ２）である。
【００５５】
式（Ｔ１）および（Ｔ２）におけるR^aは式（Ｐ１）～（Ｐ８）で表される重合性基であり、式中のＷは独立に、水素、ハロゲン、炭素数１～３のアルキルまたは炭素数１～３のフルオロアルキルである。好ましいＷは、水素、フッ素、塩素、メチル、エチル若しくはトリフロロメチルである。
【００５６】
重合性基（Ｐ１）～（Ｐ４）はカチオン重合に、（Ｐ５）～（Ｐ８）はラジカル重合に適している。重合開始剤を添加する、あるいは反応温度を上げることで、より敏速に重合できる。
【００５７】
式（Ｔ１）および（Ｔ２）中のR^bは水素、ハロゲン、－ＣＮ、または炭素数１～10のアルキルであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、若しくは－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲン若しくは－ＣＮで置き換えられてもよい。好ましいR^bはフッ素、塩素、－ＣＮ、炭素数１～５のアルキル、アルコキシ、アルケニル、フルオロアルキル、またはフルオロアルコキシである。
【００５８】
式（Ｔ１）および（Ｔ２）中のＡは環構造の２価基である。これらは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、ナフタレン－２，６－ジイルまたはテトラヒドロナフタレン－２，６－ジイルであり、これらの環において任意の－CH_2－は－Ｏ－で置き換えられてもよく、任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、これらの環において任意の水素はハロゲン、炭素数１～５のアルキル

または炭素数１～５のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよい。

【００５９】

好ましいＡの例は、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、基中の任意の水素がフッ素、塩素、メチルまたはトリフルオロメチルで置き換えられた１，４－フェニレンである。具体例は下記の通りである。

【００６０】



【００６１】

シクロヘキシレンのような立体配置の区別を有する場合、シスおよびトランスの混合であっても、それぞれ単独であっても構わない。本発明の化合物の各元素は同位体元素を自然に存在する割合より多く含んでも、物性に大きな差異はない。

【００６２】

式（Ｔ１）および（Ｔ２）中のＺは結合基である。Ｚは独立して単結合または炭素数１～２０を有するアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－若しくは－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよい。

【００６３】

Ｚが、単結合、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－、－$(CH_2)_4$－、－CH_2O－、－OCH_2－、－$(CH_2)_3O$－、－$O(CH_2)_3$－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＨ＝$CHCH_2CH_2$－、－CH_2CH_2CH＝ＣＨ－、－ＣＨ＝$CHCH_2O$－、－OCH_2CH＝ＣＨ－、－CH_2CH_2COO－、－$OCOCH_2CH_2$－、－ＣＨ＝ＣＨＣＯＯ－または－ＯＣＯＣＨ＝ＣＨ－であるとき、それを有する化合物は液晶性を向上させる傾向があり好ましい。フッ素を含む－CF_2CF_2－、－CF_2O－、－OCF_2－、－$CH_2CH_2CF_2O$－、－$OCF_2CH_2CH_2$－は、光学異方性を小さく、あるいは誘電率異方性を大きくする傾向があり好ましい。三重結合を含む－Ｃ≡Ｃ－、－Ｃ≡ＣＣＯＯ－、－ＯＣＯＣ≡Ｃ－は、大きな光学異方性を誘起する傾向があり。より好ましいＺは、単結合、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－、－CH_2O－、－OCH_2である。

【００６４】

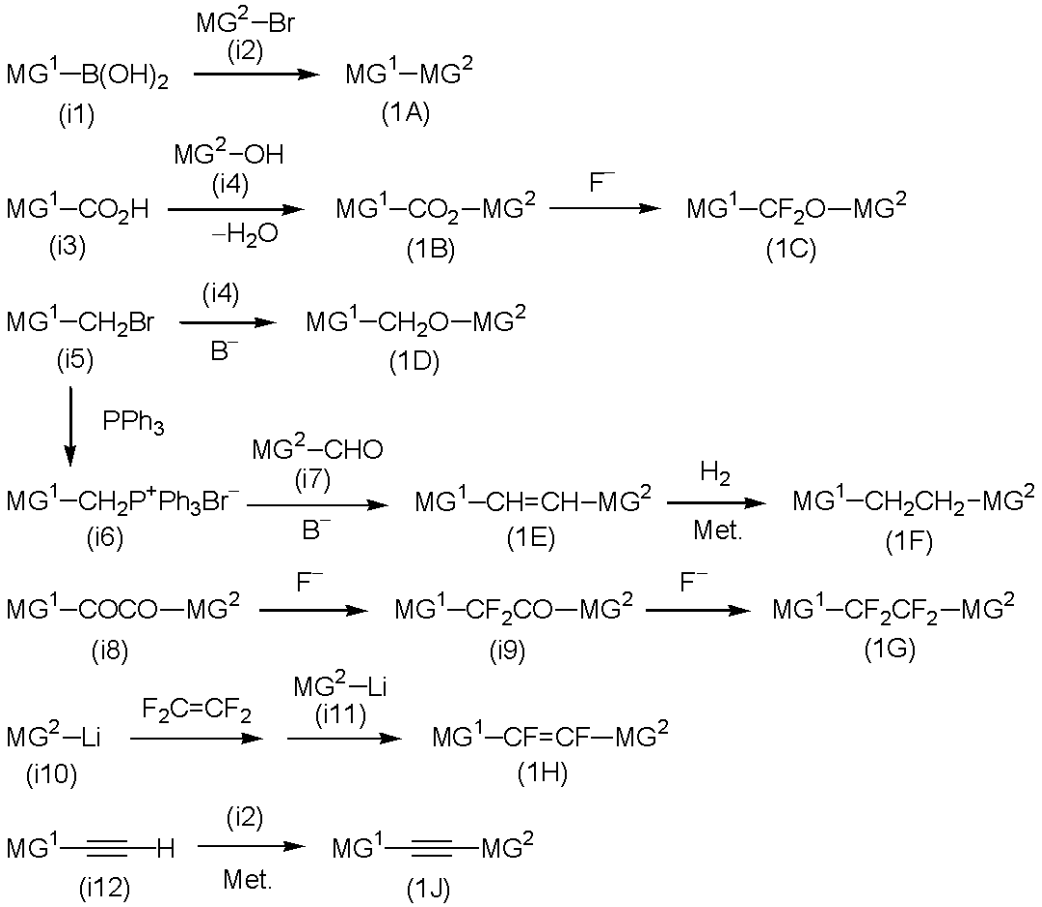
式（１）のＹは独立に、単結合または炭素数１～２０のアルキレンであり、これらのアルキレンにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよい。

【００６５】

好ましいＹは任意の－CH_2－において－Ｏ－、－ＣＯＯ－または－ＯＣＯで置き換えられてもよい炭素数１～１０のアルキレンである。また、不斉炭素を含む場合、ラセミ体であっても光学活性体であっても良い。

【００６６】
　R^a、Ａ、Ｚ、Ｙ、Ｗ、ｒを適切に選択することで、目的の物性を有する化合物（１）を得ることができる。
【００６７】
　式（Ｔ１）、（Ｔ２）の液晶性残基はいずれの構造でも好適に使用できるが、好ましくは（１－ａ）～（１－ｌ）である。下記において、Ｐｈは置換されても良い１，４－フェニレン、Ｃｈは置換されても良い１，４－シクロヘキシレン、ＺおよびＹは前記と同一の意味を示し、R^eは、Ｙ－R^aまたはR^bを示す。。
【００６８】
－Ｚ－Ｐｈ－R^e　（１－ａ）
－Ｚ－Ｃｈ－R^e　（１－ｂ）
－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｐｈ－R^e　（１－ｃ）
－Ｚ－Ｃｈ－Ｚ－Ｐｈ－R^e　（１－ｄ）
－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｃｈ－R^e　（１－ｅ）
－Ｚ－Ｃｈ－Ｚ－Ｃｈ－R^e　（１－ｆ）
－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｐｈ－R^e　（１－ｇ）
－Ｚ－Ｃｈ－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｐｈ－R^e　（１－ｈ）
－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｃｈ－Ｚ－Ｐｈ－R^e　（１－ｉ）
－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｃｈ－R^e　（１－ｊ）
－Ｚ－Ｃｈ－Ｚ－Ｃｈ－Ｚ－Ｐｈ－R^e　（１－ｋ）
－Ｚ－Ｐｈ－Ｚ－Ｃｈ－Ｚ－Ｃｈ－R^e　（１－ｌ）
【００６９】
　（１－ａ）～（１－ｌ）の中で特に好ましくは（１－ａ）、（１－ｃ）、（１－ｇ）である。
【００７０】
　化合物（１）は他の液晶性化合物によく溶解する。化合物（１）は液晶組成物中低温で結晶化しにくいので、使用可能温度範囲（ネマチック）を広げることが可能である。
【００７１】
　化合物（１）の製法を説明する。　化合物（１）はフーベン・バイル（Houben-Wyle, Methoden der Organische Chemie, Georg-Thieme Verlag, Stuttgart）、オーガニック・シンセセス（John & Wily & Sons, Inc.）、オーガニック・リアクションズ（John & Wily & Sons, Inc.）、コンプリヘンシブ・オーガニック・シンセシス（Pergamon Press）等に記載された有機合成化学的手法を適宜組み合わせることで製造できる。具体的には、６員環構造を含む有機残基を結合することで構築できる。次に結合方法を説明する。以下においてＭG^1およびＭG^2は６員環構造を一つ以上含む有機残基であり、互いに異なっても同一でも良い。（１Ａ）～（１Ｐ）は、化合物（１）である。
【００７２】

【化１】

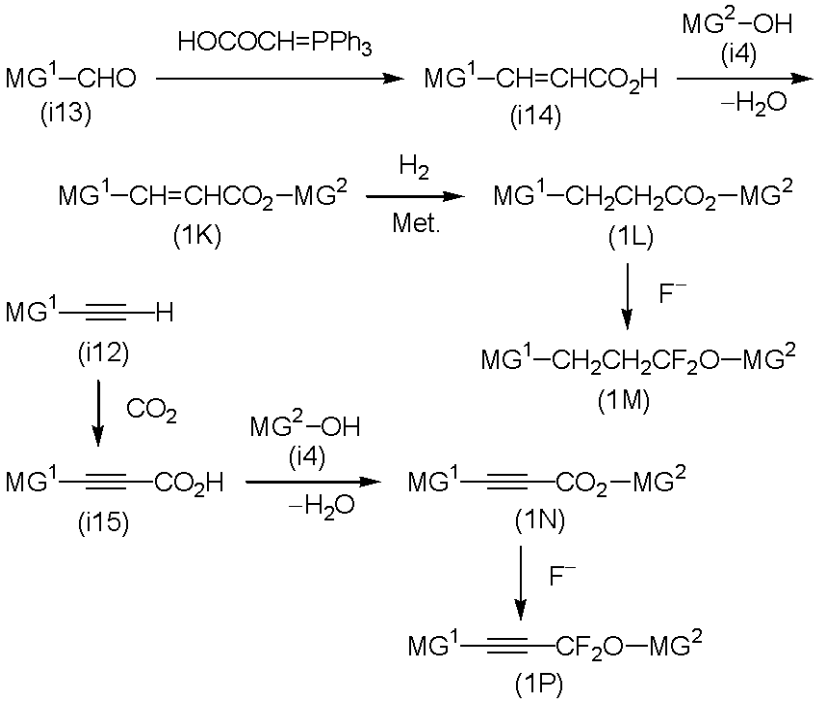


【００７３】

化合物（１Ａ）～（１Ｊ）は化１に示す経路で合成できる。ボロン酸（ｉ１）と臭化物（ｉ２）の交錯カップリング反応でＺが単結合である化合物（１Ａ）を合成できる。カルボン酸（ｉ３）と水酸基を持つ化合物（ｉ４）との脱水縮合反応で、結合基が－ＣＯＯ－である化合物（１Ｂ）を合成でき、更にカルボニル基をフッ素アニオンでフッ素化することで、結合基が－CF_2O－である化合物（１Ｃ）を合成できる。臭化物（ｉ５）と化合物（ｉ４）および塩基（B^-）から、結合基に－CH_2O－を持つ化合物（１Ｄ）を合成できる。ホスホニウム塩（ｉ６）と塩基から得られるイリドにアルデヒド（ｉ７）を作用しウイティッヒ反応を行うことで結合基が－ＣＨ＝ＣＨ－である化合物（１Ｅ）を合成できる。塩（ｉ６）は臭化物（ｉ５）にPPh_3を作用し合成できる。結合基が－CH_2CH_2－である化合物（１Ｆ）は化合物（１Ｅ）を還元することで合成できる。ジケトン（ｉ８）をフッ素アニオンでフッ素化することで、結合基が－CF_2CF_2－である化合物（１Ｇ）を合成できる。反応は２段階で進行するので、フッ素アニオンの力価を調整すれば、結合基が－CF_2CO－である化合物（ｉ９）を取出せる。テトラフルオロエチレンにリチオ化物（ｉ１０）と（ｉ１１）を順次作用することで、結合基が－ＣＦ＝ＣＦ－である化合物（１Ｈ）を合成できる。アルキン（ｉ１２）と臭化物（ｉ２）を遷移金属触媒の存在下、交錯カップリング反応することで、結合基が－Ｃ≡Ｃ－である化合物（１Ｊ）を合成できる。

【００７４】

【化２】

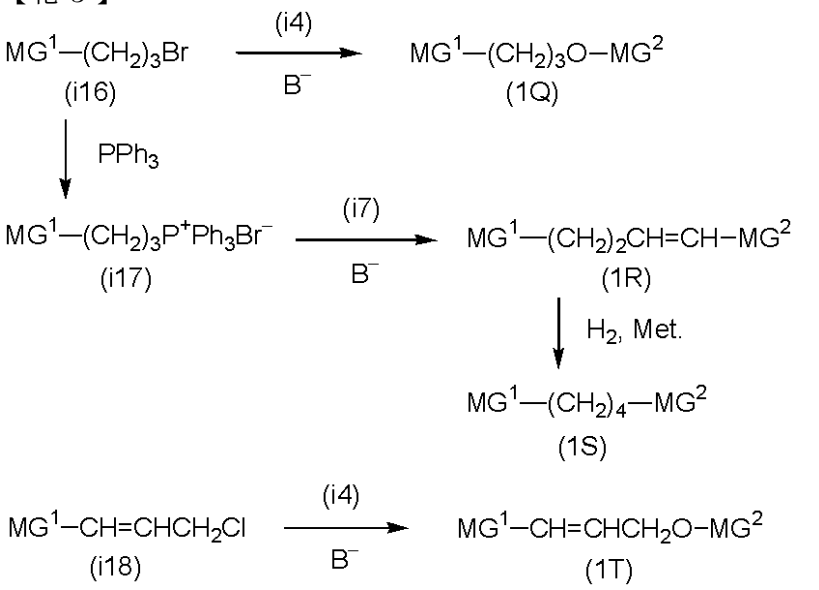


【００７５】

化合物（１Ｋ）～（１Ｐ）は化２の経路で合成できる。カルボン酸（ｉ１４）と化合物（ｉ４）との脱水縮合反応で、結合基が－ＣＨ＝ＣＨＣＯＯ－である化合物（１Ｋ）を合成できる。カルボン酸（ｉ１４）はアルデヒド（ｉ１３）のウイティッヒ反応で合成できる。結合基が－CH_2CH_2COO－である化合物（１Ｌ）は化合物（１Ｋ）の還元で合成でき、更にカルボニル基をフッ素アニオンでフッ素化することで、結合基が－$CH_2CH_2CF_2O$－である化合物（１Ｍ）を合成できる。カルボン酸（ｉ１５）と化合物（ｉ４）との脱水縮合反応で、結合基が－Ｃ≡ＣＣＯＯ－である化合物（１Ｎ）を合成できる。更にカルボニル基をフッ素アニオンでフッ素化することで、結合基が－Ｃ≡CCF_2O－である化合物（１Ｐ）を合成できる。カルボン酸（ｉ１５）はアルキン（ｉ１２）をリチオ化しCO_2を作用することで合成できる。

【００７６】

【化３】



【００７７】

化合物（１Ｑ）～（１Ｓ）は化３に示す経路で合成できる。臭化物（ｉ１６）と化合物

（ｉ４）と塩基から－（CH_2）$_3$Ｏ－基を持つ化合物（１Ｑ）を合成できる。ホスホニウム塩（ｉ１７）と塩基から得られるイリドにアルデヒド（ｉ７）を作用しウイティッヒ反応を行うことで結合基が－（CH_2）$_2$ＣＨ＝ＣＨ－である化合物（１Ｒ）を合成できる。結合基が－（CH_2）$_4$－である化合物（１Ｓ）は化合物（１Ｒ）を還元することで合成できる。塩（ｉ１７）は臭化物（ｉ１６）にPPh_3を作用し合成できる。塩化物（ｉ１８）と化合物（ｉ４）と塩基から－ＣＨ＝ＣＨＣH_2Ｏ－基を持つ化合物（１Ｔ）を合成できる。

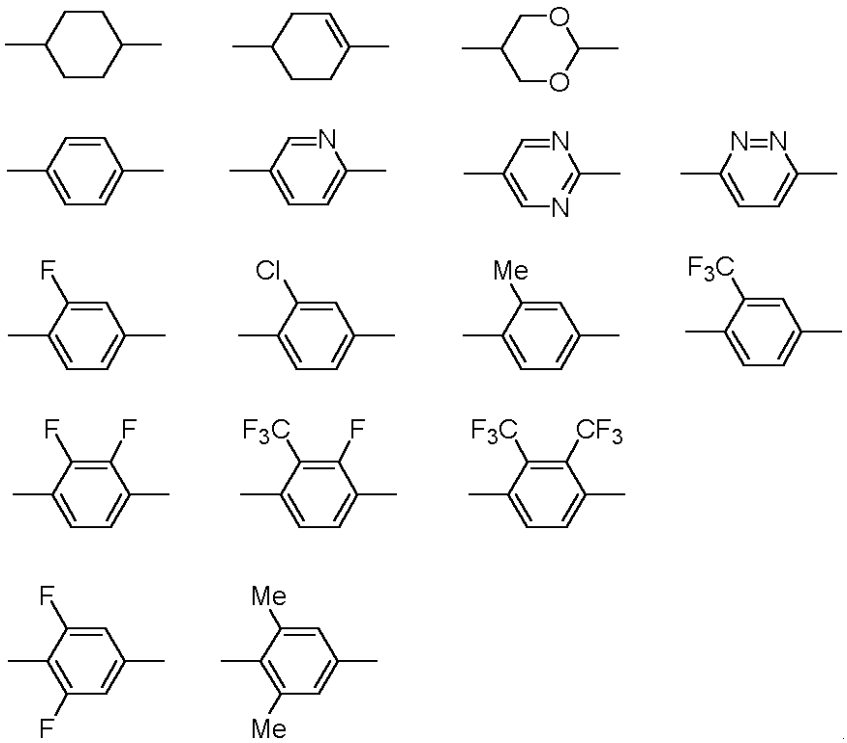
【００７８】

化合物（１）あるいはそれを含む組成物の螺旋の向きはいずれでも良く、それらから製造される円偏光分離素子は螺旋の方向に従って、左円偏光あるいは右円偏光を選択的に反射する。

【００７９】

上記の方法で合成できる化合物のうち、好ましい化合物の具体例は化合物（１－１）～（１－６）である。但し、Z^{11}およびZ^{21}は－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－CH_2Ｏ－を示し、Z^{12}、Z^{13}、Z^{22}、Z^{23}は項１で示したＺと同一の意味を示し、R^{e1}、R^{e2}は、－Ｙ－R^a若しくはR^bを示す。六員環Ｘは下記の環構造を示す。

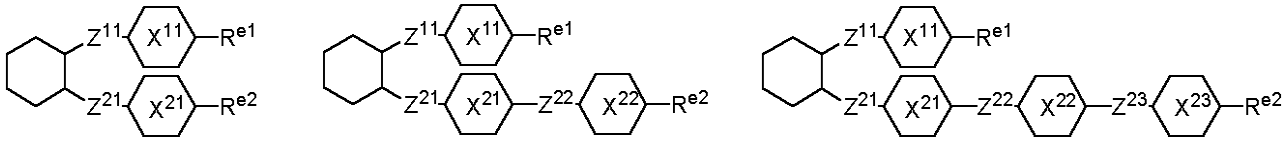
【００８０】



【００８１】

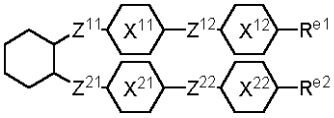
上記環構造において結合位置の左右の区別はなく、いずれでも構わない。

【００８２】

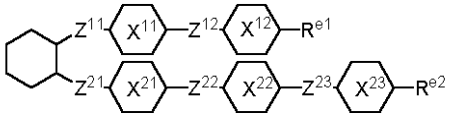


(1-1) (1-2) (1-3)

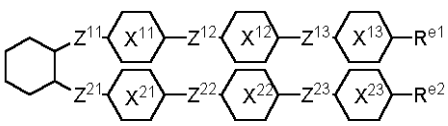
【００８３】



(1-4)



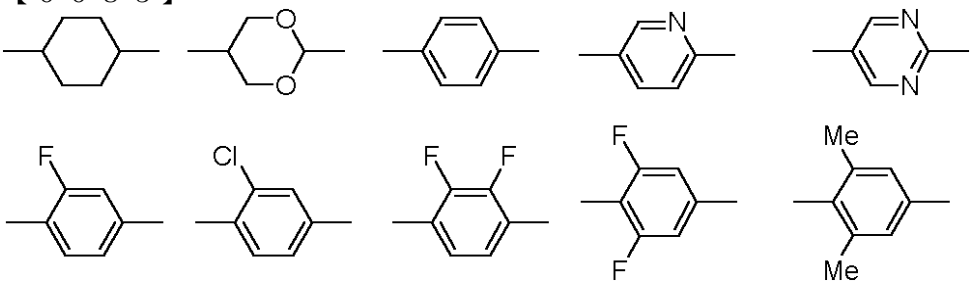
(1-5)



(1-6)

【００８４】
環Ｘ^{11}～Ｘ^{23}のうち特に好ましい構造は以下の構造である。下記環構造において結合位置の左右の区別はなく、いずれでも構わない。

【００８５】



【００８６】
より好ましいＺ^{11}およびＺ^{21}は、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－である。

【００８７】
好ましいＺ^{12}、Ｚ^{13}、Ｚ^{22}およびＺ^{23}は、単結合、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＣＨ$_2$Ｏ－、－ＯＣＨ$_2$－、－Ｃ＝Ｃ－である。特に好ましくは単結合、－ＣＯＯ－、－、－ＣＨ$_2$Ｏ－である。

【００８８】
化合物（１－１）～（１－６）の中で特に好ましくは、化合物（１－１）～（１－２）、（１－４）～（１－６）である。

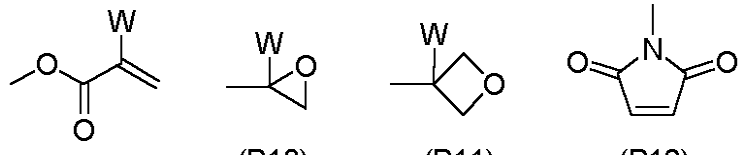
【００８９】
本発明の第２は、２つ以上の化合物を含有し、少なくとも１つが化合物（１）である液晶組成物である。好ましくは、少なくとも１つの化合物（１）と、重合性液晶あるいは非重合性液晶組成物である。

【００９０】
重合性液晶として特に好ましくは、化合物（Ｍ１）および（Ｍ２）から選択される少なくとも１つの重合性化合物である。

$R^b-X^a-(A^a-Z^a)_s-A^a-X^a-P^1$　（Ｍ１）

$P^1-X^a-(A^a-Z^a)_s-A^a-X^a-P^1$　（Ｍ２）

【００９１】



(P9)　(P10)　(P11)　(P12)

【００９２】
式（Ｍ１）と式（Ｍ２）において、Ｐ^{1}は独立して、式（Ｐ９）～（Ｐ１２）で表される化合物の何れかであり；Ｗは、水素、ハロゲン、炭素数１～３のアルキルまたはフルオロアルキルであり；Ｒ^{b}は独立して、水素、フッ素、塩素、－ＣＮまたは炭素数１～２０のアルキルであり、このアルキルにおいて、任意の－ＣＨ$_2$－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく、任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；Ａ^{a}は独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－フェニレン、１，４－シク

ロヘキセニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、またはフルオレン－２，７－ジイルであるが、任意の水素はハロゲン、炭素数１～３のアルキル、若しくは炭素数１～３のハロゲン化アルキルで置き換えられてもよく；X^aは独立して単結合または炭素数１～２０のアルキレンであり、このアルキレン中の任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－ＣＯＯ－若しくは－ＯＣＯ－で置き換えられてもよく；Z^aは独立して、単結合、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－、－CH_2O－、－OCH_2－、－CF_2O－、－OCF_2－、－、－CH_2CH_2COO－、－$COOCH_2CH_2$－、－ＣＨ＝ＣＨＣＯＯ－、または－ＯＣＯＣＨ＝ＣＨ－であり；ｓは独立して、１～３の整数である。

【００９３】

化合物（Ｍ１）および（Ｍ２）の中で好ましい化合物は、式（Ｍ１ａ）～式（Ｍ２ｃ）である。化合物（Ｍ１ａ）～式（Ｍ２ｃ）の好ましい含有量は１０～９９重量％であり、より好ましくは５０～９５重量％である。

【００９４】

非重合性液晶として特に好ましくは、化合物（Ｍ３）から選択される少なくとも１つの非重合性化合物である。

【００９５】

R^c－（A^c－Z^b）ｎ－R^c　（Ｍ３）

式（Ｍ３）において、R^cは独立して、水素、炭素数１～２０のアルキル、ハロゲン、－Ｃ≡Ｃ－ＣＮ、または－ＣＮであり、このアルキルにおいて任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－、－Ｃ≡Ｃ－、若しくは－SiH_2－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；A^cは独立して、１，４－シクロヘキシレン、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－フェニレン、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイル、１，２，３，４－テトラヒドロナフタレン－２，６－ジイル、またはナフタレン－２，６－ジイルであり、これらの環において任意の－CH_2－は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、若しくは－SiH_2－で置き換えられてもよく、任意の－CH_2CH_2－は－ＣＨ＝ＣＨ－で置き換えられてもよく、１，４－フェニレンにおいて任意の－ＣＨ＝は－Ｎ＝で置き換えられてもよく、そしてこれらの環において任意の水素はハロゲン、－CF_3、－CHF_2、－CH_2F、－OCF_3、－$OCHF_2$、若しくは－OCH_2Fで置き換えられてもよく；Z^bは独立して、単結合または炭素数１～４のアルキレンであり、このアルキレンにおいて任意の－CH_2－は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＦ＝ＣＦ－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＯ－、若しくは－SiH_2－で置き換えられてもよく、そして任意の水素はハロゲンで置き換えられてもよく；そしてｎは２、３または４である。

【００９６】

化合物（Ｍ３）の中で好ましい化合物は、化合物（２）～（１４）である。化合物（２）～（１４）の好ましい含有量は０．１～２０重量％であり、より好ましくは０．１～５重量％である。

【００９７】

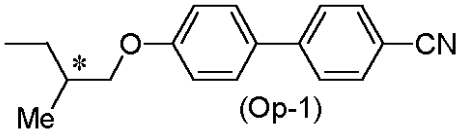
物性を改善する目的で、本発明の組成物に、非液晶性の重合性化合物、重合開始剤、溶媒、界面活性剤、酸化防止剤、フィラー、紫外線吸収剤、増感剤などを添加してもよい。添加物の化学構造や組成は限定されない。さらには、重合性液晶化合物および非重合性化合物を混合しても構わない。各成分の含有量は、組成物の液晶性を損なわない程度である。（Ｍ３）以外の非重合性の公知の液晶化合物の例としては、データベースLiqCryst（登録商標、LCI Publisher, Hamburg, Germany）およびその掲載文献に記載の化合物が開示されている。

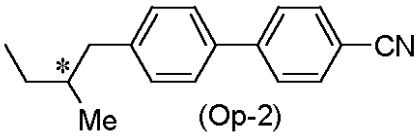
【００９８】

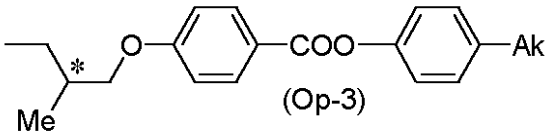
組成物の特性を最適化するために、化合物（１）以外の光学活性化合物を添加しても良い。光学活性化合物の好適例は、式（ＯＰ－１）～（ＯＰ－２４）である。ただし、Ａｋは炭素数１～１５のアルキルおよびアルコキシを、Ｍｅ、ＥｔおよびＰｈはそれぞれ、メ

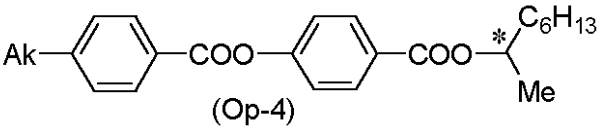
チル、エチルおよびフェニルを示す。重合性基P^2は下記で示す基である。ｔは２～８の整数である。

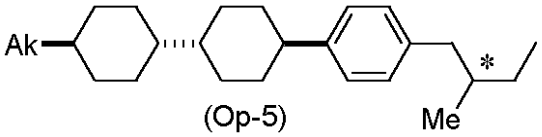
【００９９】

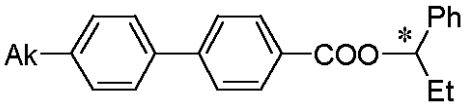

(Op-1)


(Op-2)

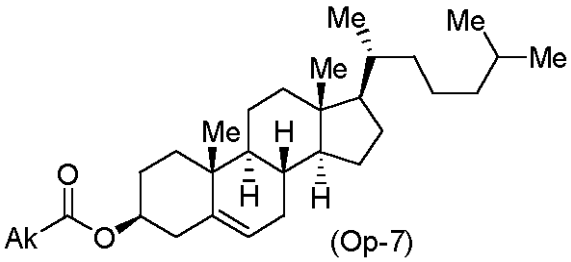

(Op-3)

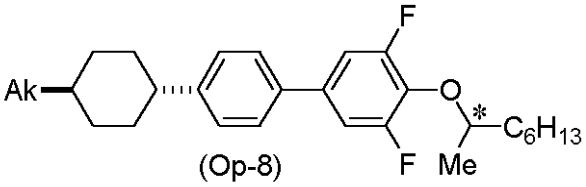

(Op-4)

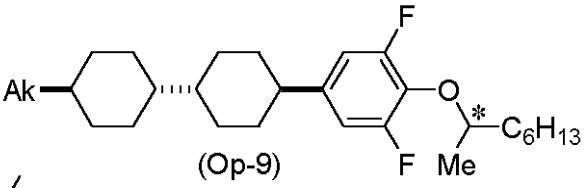

(Op-5)

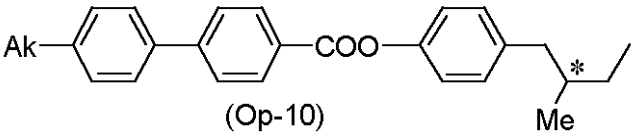

(Op-6)

【０１００】

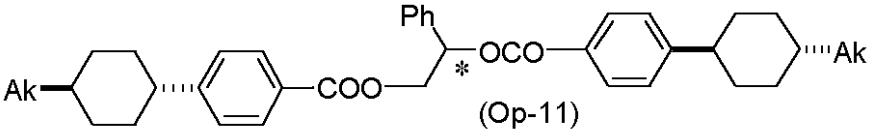

(Op-7)

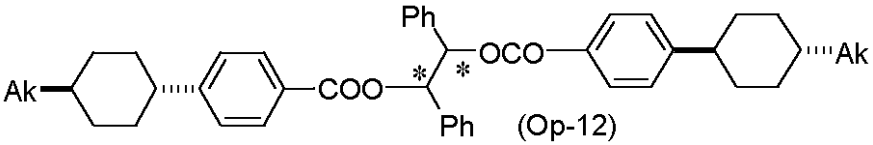

(Op-8)


(Op-9)

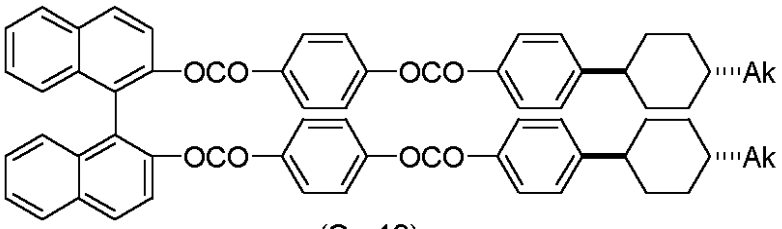

(Op-10)

【０１０１】

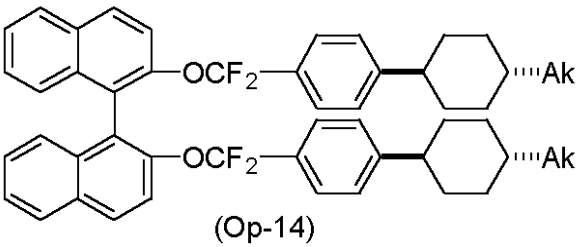

(Op-11)


(Op-12)

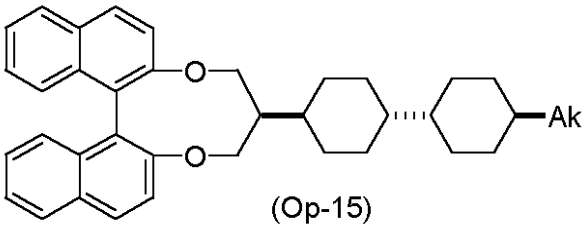
【０１０２】



(Op-13)

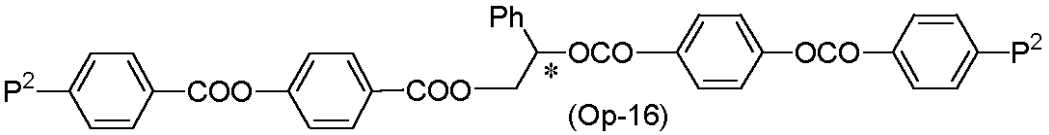


(Op-14)

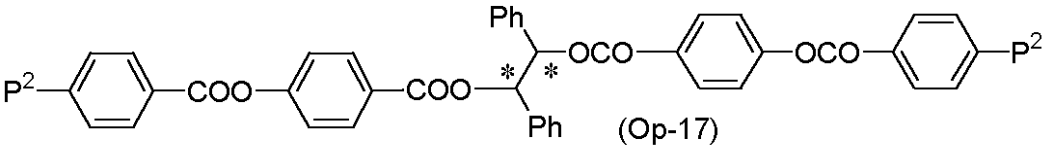


(Op-15)

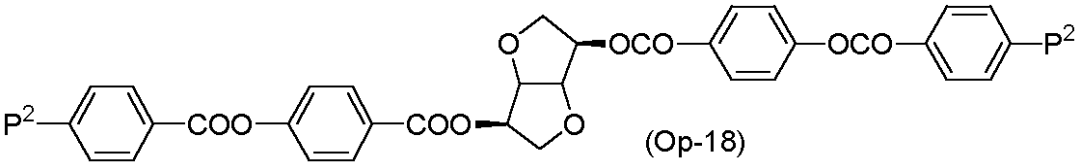
【０１０３】



(Op-16)

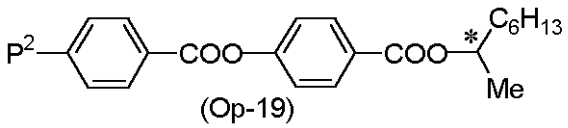


(Op-17)

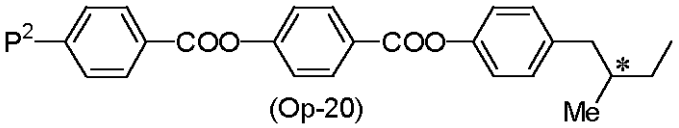


(Op-18)

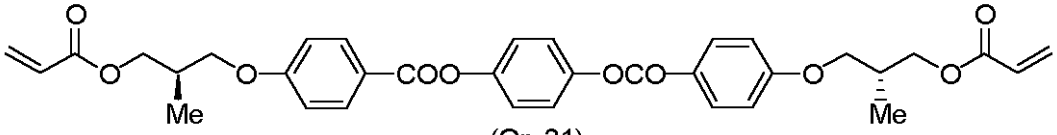
【０１０４】



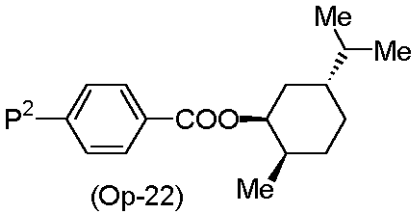
(Op-19)



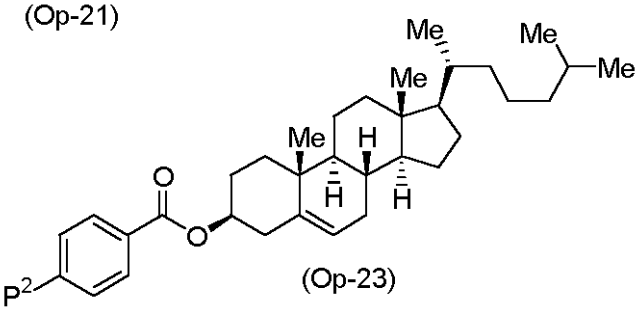
(Op-20)



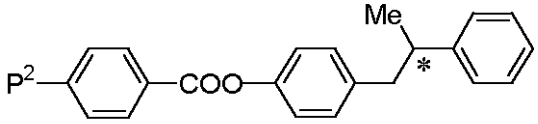
(Op-21)



(Op-22)

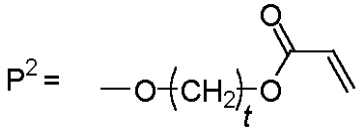


(Op-23)



(Op-24)

【０１０５】



【０１０６】

本発明の第３は、化合物（１）あるいはそれらを含む液晶組成物をラジカル重合あるいはカチオン重合することで製造できる重合体である。重合体は、螺旋構造を持つ直鎖あるいは側鎖型の重合体である。化合物（１）の１つのみを重合させると、単独重合体が得られる。複数の重合性化合物を含む組成物からは共重合体が得られる。

【０１０７】

化合物（１）とネマチック液晶組成物の混合物はコレステリック相を示す。基板上に本組成物の薄膜をコーティングにより形成し光を照射し重合することで、固定化されたコレステリック相（ツイスト配向）を得ることができる。これは、反射型偏光板、カラーフィルター、装飾品、ＩＤカード等の偽造防止、非線形光学素子、光記憶装置等に利用できる。また、ピッチを基板と垂直方向に傾斜することで広波長域反射偏光板（Broadband reflective polarizer）を製造できる。ピッチの傾斜化は先行文献の技術を参考にすれば当該業者は製造できる。

【０１０８】

重合はエネルギー（電磁波）を照射することで実施できる。かかる電磁波は、紫外線、赤外線、可視光線、Ｘ線、γ線である。また、イオンやエレクトロンといった高エネルギー粒子を照射しても良い。重合は空気中で行えるが、窒素やアルゴン等の不活性気体中で光を照射することで重合時間を短縮できる。

【０１０９】

機械的強度、熱的強度、塗布性、配向性などを調整する目的で液晶性を持たない重合性化合物を添加してもよい。（メタ）アクリレート化合物、ビニル化合物、スチレン化合物、ビニルエーテル化合物、オキシラン化合物、オキセタン化合物が好ましい。重合体の機械的強度および熱的強度をより高めるために、多官能性のアクリレート、ビニルエーテル、オキシラン、およびオキセタンを使用してもよい。

【０１１０】
塗布を容易にするため、あるいは液晶の配向を制御するために、界面活性剤を加えてもよい。界面活性剤の添加量は界面活性剤の種類や目的により異なるが、本発明の液晶組成物に対して、０．０１～５重量％、さらに好ましくは０．０１～１重量％の範囲である。
【０１１１】
光ラジカル重合開始剤の例は、チバ・スペシャリティー（株）のダロキュアーシリーズから１１７３および４２６５、イルガキュアーシリーズから１８４、３６９、５００、６５１、７８４、８１９、９０７、１３００、１７００、１８００、１８５０、および２９５９などであるが、公知のいずれのものも使用できる。
【０１１２】
光ラジカル重合開始剤のその他の例は、４－メトキシフェニル－２，４－ビス（トリクロロメチル）トリアジン、２－（４－ブトキシスチリル）－５－トリクロロメチル－１，３，４－オキサジアゾール、９－フェニルアクリジン、９，１０－ベンズフェナジン、ベンゾフェノン／ミヒラーズケトン混合物、ヘキサアリールビイミダゾール／メルカプトベンズイミダゾール混合物、１－（４－イソプロピルフェニル）－２－ヒドロキシ－２－メチルプロパン－１－オン、ベンジルジメチルケタール、２－メチル－１－［４－（メチルチオ）フェニル］－２－モルホリノプロパン－１－オン、２，４－ジエチルキサントン／ｐ－ジメチルアミノ安息香酸メチル混合物、ベンゾフェノン／メチルトリエタノールアミン混合物などであるが、公知のいずれのものも使用できる。
【０１１３】
光カチオン重合開始剤の例は、ＵＣＣ（株）のサイラキューアーＵＶＩ－６９９０および６９７４、旭電化（株）のアデカオプトマーＳＰ－１５０、１５２、１７０および１７２、ローディア（株）のPhotoinitiator ２０７４、チバ・スペシャリティー（株）のイルガキュアー２５０、みどり化学（株）のＤＴＳ－１０２などであるが、公知のいずれのものも使用できる。
【０１１４】
本発明の成形体は、本発明の組成物を基板上に塗布して塗膜を形成させ、その組成物が液晶状態で形成するネマチック配向を光の照射により固定化することで製造できる。基板は、例えば、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリエステル、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネートなどである。具体的な商品名ではＪＳＲ（株）の「アートン」、日本ゼオン（株）の「ゼオネックス」および「ゼオノア」、三井化学（株）の「アペル」などである。基板は一軸延伸フィルムでも、二軸延伸フィルムであってもよい。基板は、事前に鹸化処理、コロナ処理、プラズマ処理等の表面処理をしてもよい。
【０１１５】
本発明の組成物を溶媒に溶かして塗布することもできる。溶媒としては、ヘキサン、ヘプタン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、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モノメチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、酢酸メチル、酢酸エチル、γ－ブチロラクトン、２－ピロリドン、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、ジメチルホルムアミド、クロロホルム、ジクロロメタン、ジクロロエタン、ｔ－ブチルアルコール、ジアセトンアルコール、ブチルセルソルブなどを単独溶媒あるいは複数の混合溶媒として用いることができる。
【０１１６】
使用中の取り扱いを容易にするため、あるいは保存中の重合を防止するために、本発明の組成物に安定剤を添加しても良い。公知の安定剤のいずれも使用できるが、例えば、４－エトキシフェノール、ハイドロキノン、３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシトルエン（ＢＨＴ）などである。

【０１１７】
本発明の組成物は、スピンコート、ロールコート、カテンコート、フローコート、プリント、マイクログラビアコート、グラビアコート、ワイヤーバーコード、デップコート、スプレーコート、メニスカスコートや流延成膜法などの方法で薄膜展開し、溶媒を除去する方法で塗布できる。
【０１１８】
塗布前に基板表面を配向処理すれば、本発明の組成物を基板上で配向させることができる。処理方法は、例えば、ポリイミド、ポリアミドやポリビニルアルコールなどからなる薄膜を形成して、それをレーヨン布などでラビング処理したものや、酸化ケイ素を斜方蒸着したもの、延伸フィルム、あるいは光配向膜やイオンビームなどを用いたラビングフリー配向である。あるいは、基板を直接レーヨン布などでラビング処理してもよい。基板表面の処理を行わなくてもよい場合もある。
【０１１９】
組成物の配向は電磁波の照射で固定できる。電磁波の波長は３００ｎｍ以上、特に３６５ｎｍ付近が好ましい。照射時の温度は、組成物が液晶状態である温度であるが、熱重合を防ぐために、１００℃以下が好ましい。
【０１２０】
光学活性化合物を含む本発明の組成物は基板上で螺旋構造を示す。重合すればツイスト配向を有する成形体を製造できる。式「λ＝屈折率×らせんのピッチ」を満足する波長（λ）を持つ光において円偏光分離機能を持つ。これは輝度向上フィルムとして使用できる。光学活性化合物の種類および添加量を適時選択することで、螺旋方向およびピッチを最適化できる。
【０１２１】
本発明の成形体の厚さは、要求特性と成形体の光学異方性値により異なる。好ましくは０．０５～５０μｍであり、より好ましくは０．１～２０μｍであり、更に好ましくは０．５～１μｍである。好ましい位相差値は０．０５～５０μｍであり、より好ましくは０．１～２０μｍであり、更に好ましくは０．５～１０μｍである。成形体のヘイズ値は、１．５％以下、より好ましくは１．０％以下である。成形体の可視光領域での透過率は８０％以上、より好ましくは８５％以上である。十分な偏光性能を得るために、１．５％以下のヘイズ値が好ましい。８０％以上の透過率は、この成形体を液晶表示素子に用いる際、明るさを維持するために好ましい条件である。
【０１２２】
熱可塑性を持つ本発明の重合体は、接着剤、機械的異方性を持つ合成高分子、化粧品、装飾品、偽造防止装置、非線形光学材料、情報記憶材料などに利用できる。これらは分岐構造の少ない線状の高分子であり、単官能性化合物を主体とする組成物から得られる。これらの重量平均分子量は5×10^{2}～1×10^{6}であり、好ましくは1×10^{3}～5×10^{4}であり、より好ましくは5×10^{3}～1×10^{5}である。
【０１２３】
液晶表示素子用の偏光板、光学補償板、輝度向上フィルム、ネガティブｃ－プレートなどには熱硬化性樹脂が利用できる。熱硬化性樹脂は網目構造を持つ高分子であり、複官能性化合物を主体とする組成物を重合することで、重合度の高い重合体として得られる。これらの重合体は溶媒に溶けにくく硬度が高い。これらの重合体の分子量は測定が困難で規定し難いが、無限大に近いことが好ましい。
【０１２４】
本発明の第４は、化合物（１）あるいはそれらを含む非重合性液晶組成物で調整した組成物を構成要素とした液晶表示素子である。本発明の液晶表示素子に使用される組成物は公知の方法によって調製される。例えば、成分である化合物を混合し、加熱によって互いに溶解させる。組成物に適当な添加物を加えて組成物の物性を調整してもよい。このような添加物は当業者によく知られている。メロシアニン、スチリル、アゾ、アゾメチン、アゾキシ、キノフタロン、アントラキノン、テトラジンなどの化合物である二色性色素を添

加してＧＨ素子用の組成物を調製してもよい。化合物（１）は液晶のらせん構造を誘起して必要なねじれ角を与える目的でキラルドーパントとして添加される。本願以外の化合物を添加してもよく、その好ましい例は上記の光学活性化合物（Ｏｐ－１）～（Ｏｐ－１２）である。

【０１２５】

キラルドーパントを組成物に添加してねじれのピッチを調整する。ＴＮ素子およびＴＮ－ＴＦＴ素子用の好ましいピッチは４０～２００μｍの範囲である。ＳＴＮ素子用の好ましいピッチは６～２０μｍの範囲である。ＢＴＮ素子用の好ましいピッチは１．５～４μｍの範囲である。ＰＣ素子用の組成物にはキラルドーパントを比較的多量に添加する。ピッチの温度依存性を調整する目的で少なくとも二つのキラルドーパントを添加してもよい。

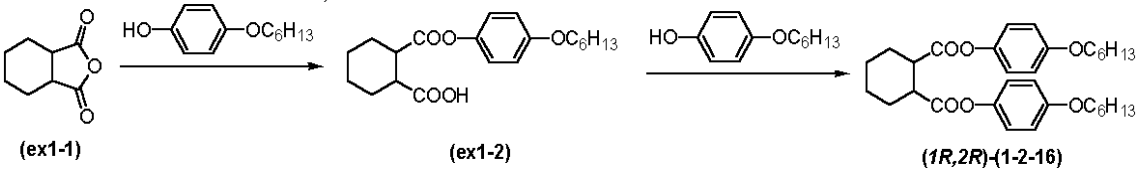
【０１２６】

以下、実施例により本発明を詳細に説明する。相転移温度は、偏光顕微鏡を備えた融点測定装置およびＤＳＣで測定した。合成した化合物の化学構造は、^{1}Ｈ－ＮＭＲおよび^{13}Ｃ－ＮＭＲで確認した。Ｃ、Ｎ、Ｃｈ、Ｉは、それぞれ、結晶、ネマチック相、コレステリック相、等方性液体を示す。ＨＴＰは、母液晶ＺＬＩ－１１３２に化合物（１）を混合して得たコレステリック液晶組成物の螺旋誘起力を、式［$p = HTP^{-1} \times c^{-1}$］から算出した。ここで、ｃは化合物（１）の重量％、ｐはピッチ（μｍ）である。

【実施例１】

【０１２７】

下記の化合物（１Ｒ，２Ｒ）－（１－２－１６）の合成



【０１２８】

（第１段）

窒素雰囲気下、（１Ｒ，２Ｒ）－（＋）－シクロヘキサンカルボン酸無水物（ｅｘ１－１）１．０ｇ（６．５ｍｍｏｌ）、４－ヘキシルオキシフェノール１．３ｇ（６．５ｍｍｏｌ）とおよび触媒量のピリジンを混合し、加熱融解させ、１時間攪拌した。放冷後、カラムクロマトグラフィーにより精製し、（１Ｒ，２Ｒ）－（－）－シクロヘキサンカルボン酸（４－ヘキシルオキシフェニル）（ｅｘ１－２）１．５ｇ（４．３ｍｍｏｌ）を得た。

【０１２９】

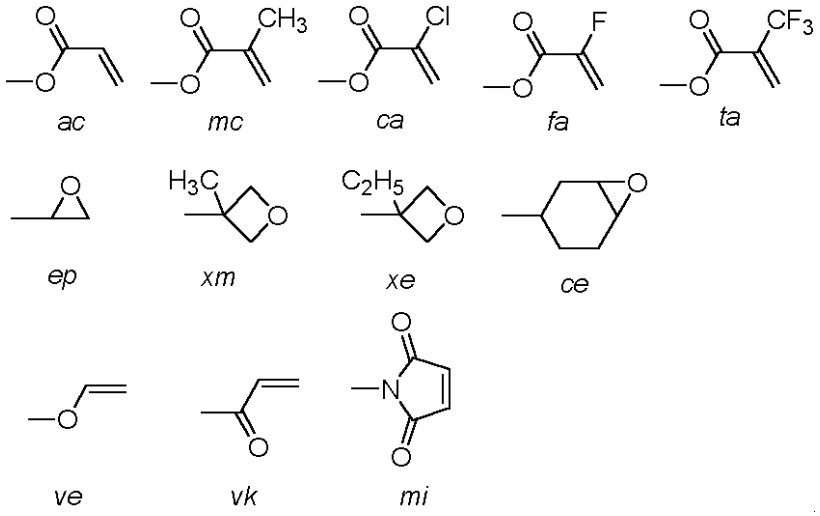
（第２段）

窒素雰囲気下、先で得られた（ｅｘ１－２）１．５ｇ（４．３ｍｍｏｌ）および４－ヘキシルオキシフェノール０．８ｇ（４．１ｍｍｏｌ）のジクロロメタン２０ｍｌ溶液に４－Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノピリジン０．６ｇ（４．９ｍｍｏｌ）のジクロロメタン５ｍｌ溶液を加え室温で１時間攪拌した。ジシクロヘキシルカルボジイミド１．０ｇ（４．９ｍｍｏｌ）のジクロロメタン５ｍｌ溶液を加え、室温で１０時間攪拌した。ジエチルエーテルを加え不溶物を濾別し、濾液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。減圧下で溶剤を留去し、残査をカラムクロマトグラフィーにより精製し、目的物である（１Ｒ，２Ｒ）－（－）－シクロヘキサンカルボン酸ビス（４－ヘキシルオキシフェニル）１．５ｇ（２．９ｍｍｏｌ）を得た。

【０１３０】

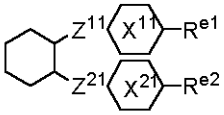
実施例１の方法に準じて、化合物（１－１－１）から（１－６－３０）を製造する。これらの化合物を表１～１２にまとめた。R^{e1}、R^{e2}中の略号と構造の対比を以下に示す。

【０１３１】



【０１３２】

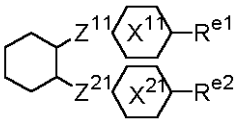
【表１】



	Z^{11}	X^{11}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	R^{e2}
1-1-1	CO		C_3H_7	CO		C_3H_7
1-1-2	CO		OC_4H_9	CO	F	CN
1-1-3	CO		$O(CH_2)_6ac$	CO		$O(CH_2)_6ac$
1-1-4	CO		$O(CH_2)_4ep$	CO		$O(CH_2)_4ep$
1-1-5	CO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	CO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-1-6	COO		OC_6H_{13}	COO		OC_6H_{13}
1-1-7	COO		OC_5H_{11}	COO		C_8H_{17}
1-1-8	COO		$O(CH_2)_6ac$	COO		$O(CH_2)_6ac$
1-1-9	COO		$O(CH_2)_3OCH_2ep$	COO		$O(CH_2)_3OCH_2ep$
1-1-10	COO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	COO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-1-11	CH_2O		C_3H_7	CH_2O		C_3H_7
1-1-12	CH_2O	F	F	CH_2O	F, F	OCF_3
1-1-13	CH_2OCO	=N	OC_4H_9	CH_2OCO		C_5H_{11}
1-1-14	CH_2O		$O(CH_2)_6mc$	CH_2O		$O(CH_2)_6mc$
1-1-15	CH_2O		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2O		$O(CH_2)_4OCH_2xe$

【０１３３】

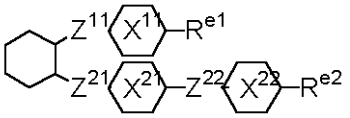
【表２】



	Z^{11}	X^{11}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	R^{e2}
1-1-16	CO		H	COO		OC_6H_{13}
1-1-17	CO		OC_4H_9	COO		C_5H_{11}
1-1-18	CO		$O(CH_2)_4ac$	COO		$O(CH_2)_4ac$
1-1-19	CO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	COO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-1-20	CO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	COO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-1-21	CO		C_8H_{17}	CH_2O		C_8H_{17}
1-1-22	CO		C_5H_{11}	CH_2O		C_3H_7
1-1-23	CO	N N	$O(CH_2)_3mi$	CH_2O		$O(CH_2)_3mi$
1-1-24	CO		$O(CH_2)_3ep$	CH_2O		$O(CH_2)_3ep$
1-1-25	CO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2O		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-1-26	COO		C_7H_{15}	CH_2O		C_7H_{15}
1-1-27	COO	Cl	OCF_3	CH_2O		C_2H_5
1-1-28	COO		OC_4H_9	CH_2O		C_5H_{11}
1-1-29	COO		$(CH_2)_4ep$	CH_2O		$O(CH_2)_6mc$
1-1-30	COO		$O(CH_2)_2Oca$	CH_2OCO		$O(CH_2)_2ac$

【０１３４】

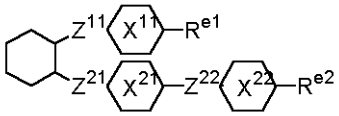
【表３】



	Z^{11}	X^{11}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	R^{e2}
1-2-1	CO		C_7H_{15}	CO				C_7H_{15}
1-2-2	CO		C_4H_9	CO				OC_3H_7
1-2-3	CO		$O(CH_2)_6ac$	CO				$O(CH_2)_6ac$
1-2-4	CO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CO				$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-2-5	CO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	CO				OC_5H_{11}
1-2-6	COO		OC_6H_{13}	COO				OC_6H_{13}
1-2-7	COO	=N	OC_5H_{11}	COO		COO		C_8H_{17}
1-2-8	COO		$O(CH_2)_4ac$	COO		OCO		*ac*
1-2-9	COO		$O(CH_2)_4ac$	COO				$O(CH_2)_4ep$
1-2-10	COO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	COO		OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$
1-2-11	CH_2O	F	CN	CH_2O				C_2H_5
1-2-12	CH_2O		OC_2H_5	CH_2OCO				C_3H_7
1-2-13	CH_2O		OC_5H_{11}	CH_2O		OCO		$O(CH_2)_4ac$
1-2-14	CH_2O		$O(CH_2)_6ep$	CH_2O				$O(CH_2)_6ep$
1-2-15	CH_2O		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2O				$O(CH_2)_4OCH_2xe$

【０１３５】

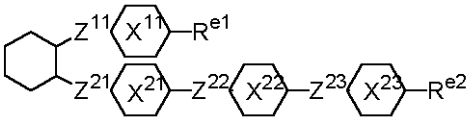
【表４】



	Z^{11}	X^{11}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	R^{e2}
1-2-16	CO		H	COO				OC_6H_{13}
1-2-17	CO		$O(CH_2)_6ac$	COO		COO		$O(CH_2)_6ac$
1-2-18	CO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	COO				$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-2-19	CO		CN	CH_2O				C_5H_{11}
1-2-20	CO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2OCO				$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-2-21	COO	=N	C_2H_5	CO				CH_3
1-2-22	COO		OC_5H_{11}	CO				C_8H_{17}
1-2-23	COO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-2-24	COO		C_4H_9	CH_2O				C_5H_{11}
1-2-25	COO		$O(CH_2)_6ac$	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-2-26	CH_2OCO		OC_2H_5	CO				OC_2H_5
1-2-27	CH_2O	F F	$O(CH_2)_3ca$	CO				$O(CH_2)_4OCH_2xm$
1-2-28	CH_2O		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-2-29	CH_2OCO		$O(CH_2)_6ac$	COO				$O(CH_2)_6ac$
1-2-30	CH_2O		C_4H_9	COO		OCO	F	OC_5H_{11}

【０１３６】

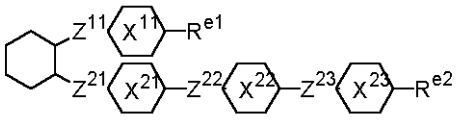
【表５】



	Z^{11}	X^{11}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	Z^{23}	X^{23}	R^{e2}
1-3-1	CO		OCH_3	CO				OCO		OCH_3
1-3-2	CO	=N	OC_7H_{15}	CO		CH_2CH_2				C_4H_9
1-3-3	CO		$O(CH_2)_6ac$	CO		COO		COO		$O(CH_2)_6ac$
1-3-4	CO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CO		OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-3-5	CO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	CO		OCO				$O(CH_2)_4ep$
1-3-6	COO		C_4H_9	COO		COO				OC_6H_{13}
1-3-7	COO	Me, Me	OC_5H_{11}	COO				OCO		C_8H_{17}
1-3-8	COO		$O(CH_2)_4fa$	COO				COO		$O(CH_2)_4fa$
1-3-9	COO		*ac*	COO		OCO		OCO	F	*ac*
1-3-10	COO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	COO		COO		COO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$
1-3-11	CH_2O		OC_9H_{19}	CH_2O		CH_2O				C_4H_9
1-3-12	CH_2O		CF_3	CH_2O		OCO		COO	F, F	OC_2H_5
1-3-13	CH_2O		OC_5H_{11}	CH_2OCO				COO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-3-14	CH_2O		$O(CH_2)_6ac$	CH_2O				OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-3-15	CH_2OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CH_2OCO				OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$

【０１３７】

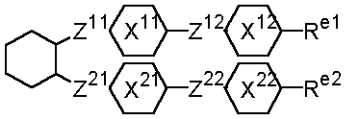
【表 6 】



	Z^{11}	X^{11}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	Z^{23}	X^{23}	R^{e2}
1-3-16	CO		C_5H_{11}	COO				OCO		OC_6H_{13}
1-3-17	CO		OC_4H_9	COO		COO		COO		C_4H_9
1-3-18	CO		$O(CH_2)_6OCH_2xm$	COO		OCO				$O(CH_2)_6OCH_2xm$
1-3-19	CO		$O(CH_2)_4ta$	CH_2O				CH_2O		$O(CH_2)_6ac$
1-3-20	CO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CH_2O		OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-3-21	COO		C_3H_7	CO				COO		C_5H_{11}
1-3-22	COO		OC_5H_{11}	CO		CH_2O				C_8H_{17}
1-3-23	COO	N N	$O(CH_2)_4ac$	CO		COO				$O(CH_2)_4ac$
1-3-24	COO		$O(CH_2)_6ve$	CH_2O				OCO		vk
1-3-25	COO	F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2OCO		OCO			F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-3-26	CH_2O		$CH=CH_2$	CO		COO		COO		CH_2OCH_3
1-3-27	CH_2O		Cl	CO				OCO		CF_2H
1-3-28	CH_2O		OC_5H_{11}	CO		COO				$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-3-29	CH_2OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	COO				OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-3-30	CH_2O		$O(CH_2)_6ac$	COO		OCO		OCO		$O(CH_2)_6ac$

【０１３８】

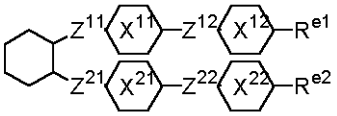
【表７】



	Z^{11}	X^{11}	Z^{22}	X^{12}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	R^{e2}
1-4-1	CO				C_3H_7	CO				C_3H_7
1-4-2	CO		COO		C_4H_9	CO		COO		OC_3H_7
1-4-3	CO		OCO		$O(CH_2)_6ac$	CO		OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-4-4	CO				$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CO				$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-4-5	CO		OCO	F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CO		OCO	F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-4-6	COO				OC_6H_{13}	COO				OC_6H_{13}
1-4-7	COO		COO		OC_5H_{11}	COO		COO		C_8H_{17}
1-4-8	COO		OCO		$O(CH_2)_4ac$	COO		OCO		$O(CH_2)_4ac$
1-4-9	COO				$O(CH_2)_4ep$	COO				$O(CH_2)_4ep$
1-4-10	COO		COO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	COO		COO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$
1-4-11	CH_2O				OC_3H_7	CH_2O				OC_6H_{13}
1-4-12	CH_2O		COO	F F	F	CH_2O		COO	F F	F
1-4-13	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_6ac$	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-4-14	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-4-15	CH_2O				$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2O				$O(CH_2)_4OCH_2xe$

【０１３９】

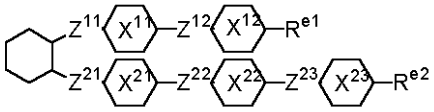
【表８】



	Z^{11}	X^{11}	Z^{22}	X^{12}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	R^{e2}
1-4-16	CO		COO		C_3H_7	COO				C_3H_7
1-4-17	CO				C_4H_9	COO		COO		OC_3H_7
1-4-18	CO		OCO		$O(CH_2)_4ac$	COO		OCO		$O(CH_2)_4ac$
1-4-19	CO				$O(CH_2)_4OCH_2ep$	COO				$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-4-20	CO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	COO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-4-21	CO		OCO		OC_8H_{17}	CH_2O				C_4H_9
1-4-22	CO		COO		OC_5H_{11}	CH_2OCO		OCO		C_3H_7
1-4-23	CO				$O(CH_2)_6ac$	CH_2OCO				$O(CH_2)_6ac$
1-4-24	CO		OCO		$O(CH_2)_4ep$	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_4ep$
1-4-25	CO		OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	CH_2O		COO		$O(CH_2)_4ce$
1-4-26	COO				C_2H_5	CH_2OCO				C_2H_5
1-4-27	COO				OC_5H_{11}	CH_2O		COO	F	CN
1-4-28	COO		OCO		$O(CH_2)_4ac$	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_4ac$
1-4-29	COO		COO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CH_2O		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-4-30	COO		OCO	F	$O(CH_2)_6OCH_2xm$	CH_2OCO				$O(CH_2)_6OCH_2xm$

【０１４０】

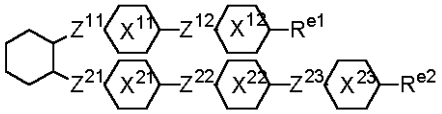
【表９】



	Z^{11}	X^{11}	Z^{12}	X^{12}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	Z^{23}	X^{23}	R^{e2}
1-5-1	CO				C_5H_{11}	CO				OCO		C_6H_{13}
1-5-2	CO		COO		$CH_2OC_2H_5$	CO						OC_2H_5
1-5-3	CO		OCO		$O(CH_2)_6ac$	CO				OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-5-4	CO				$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CO		OCO				$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-5-5	CO		OCO		$O(CH_2)_4ep$	CO				OCO		$O(CH_2)_4ep$
1-5-6	COO		OCO		F	COO		COO				C_5H_{11}
1-5-7	COO				OC_5H_{11}	COO				OCO		CH_3
1-5-8	COO		COO		$O(CH_2)_4ac$	COO				COO		$O(CH_2)_4ac$
1-5-9	COO				$O(CH_2)_6OCH_2ep$	COO		OCO				$O(CH_2)_6OCH_2ep$
1-5-10	COO				$O(CH_2)_4OCH_2xe$	COO		OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-5-11	CH_2O		COO		OC_7H_{15}	CH_2O		OCO		OCO		C_5H_{11}
1-5-12	CH_2O				C_3H_7	CH_2O				COO		C_3H_7
1-5-13	CH_2O		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2O				OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-5-14	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_6ac$	CH_2OCO		OCO		OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-5-15	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_6OCH_2ep$	CH_2OCO				OCO		$O(CH_2)_6OCH_2ep$

【０１４１】

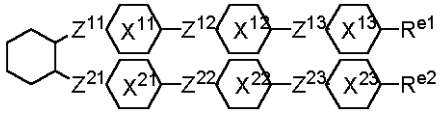
【表１０】



	Z^{11}	X^{11}	Z^{12}	X^{12}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	Z^{23}	X^{23}	R^{e2}
1-5-16	CO				OC_3H_7	COO		OCO				C_3H_7
1-5-17	CO		COO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	COO				OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-5-18	CO		OCO		$O(CH_2)_6ac$	COO				OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-5-19	CO				$O(CH_2)_4OCH_2xm$	CH_2O				OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xm$
1-5-20	CO		OCO		$O(CH_2)_4ep$	CH_2OCO				OCO		$O(CH_2)_4ep$
1-5-21	COO		OCO		C_6H_{13}	CO		COO				C_5H_{11}
1-5-22	COO		OCO	F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CO				OCO	F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-5-23	COO				$O(CH_2)_6fa$	CO		OCO				$O(CH_2)_6fa$
1-5-24	COO				C_7H_{15}	CH_2O		OCO			N	OC_7H_{15}
1-5-25	COO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2OCO		OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-5-26	CH_2O		COO		OC_6H_{13}	CO				OCO		OCH_3
1-5-27	CH_2O				$O(CH_2)_4ac$	CO				COO		$O(CH_2)_4ac$
1-5-28	CH_2O		OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	CO				OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$
1-5-29	CH_2OCO				$C_{10}H_{21}$	COO		OCO		OCO		$C_{10}H_{21}$
1-5-30	CH_2OCO		OCO		$O(CH_2)_6OCH_2ep$	COO				OCO		$O(CH_2)_6OCH_2ep$

【０１４２】

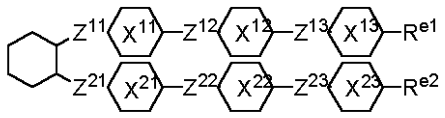
【表１１】



	Z^{11}	X^{11}	Z^{12}	X^{12}	Z^{13}	X^{13}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	Z^{23}	X^{23}	R^{e2}
1-6-1	CO		COO				C_3H_7	CO		OCO				OC_5H_{11}
1-6-2	CO		OCO				CH_3	CO		OCO				CH_3
1-6-3	CO				OCO		$O(CH_2)_6ac$	CO				OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-6-4	CO		OCO				$O(CH_2)_4ep$	CO		OCO				$O(CH_2)_4ep$
1-6-5	CO		OCO		OCO	F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CO		OCO		OCO	F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-6-6	COO				COO		C_4H_9	COO				COO		OC_3H_7
1-6-7	COO				OCO		C_6H_{13}	COO				OCO	Cl, Cl	OC_4H_9
1-6-8	COO		OCO				$O(CH_2)_4ac$	COO		OCO				$O(CH_2)_4ac$
1-6-9	COO		OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	COO		OCO		OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-6-10	COO				OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xm$	COO				OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xm$
1-6-11	CH_2O		COO	N, N	COO		C_2H_5	CH_2O		COO	N, N	COO		C_3H_7
1-6-12	CH_2O				COO		OC_3H_7	CH_2O				COO		OC_6H_{13}
1-6-13	CH_2O		OCO				$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2O		OCO				$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-6-14	CH_2OCO		OCO		OCO		$O(CH_2)_6OCH_2ep$	CH_2OCO		OCO		OCO		$O(CH_2)_6OCH_2ep$
1-6-15	CH_2OCO				OCO		$O(CH_2)_3ac$	CH_2OCO				OCO		$O(CH_2)_3ac$

【０１４３】

【表１２】



	Z^{11}	X^{11}	Z^{12}	X^{12}	Z^{13}	X^{13}	R^{e1}	Z^{21}	X^{21}	Z^{22}	X^{22}	Z^{23}	X^{23}	R^{e2}
1-6-16	CO		OCO				OC_3H_7	COO				COO		OC_4H_9
1-6-17	CO				COO		OC_2H_5	COO		OCO				C_5H_{11}
1-6-18	CO		OCO				$O(CH_2)_2ac$	COO		OCO				$O(CH_2)_2ac$
1-6-19	CO		OCO		OCO		$O(CH_2)_3ep$	COO		OCO		OCO		$O(CH_2)_3ep$
1-6-20	CO				OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$	COO				OCO		$O(CH_2)_6OCH_2xe$
1-6-21	CO				OCO		OC_7H_{15}	CH_2O				OCO		OCH_3
1-6-22	CO		COO				$CH_2OC_3H_7$	CH_2OCO		COO				C_4H_9
1-6-23	CO				OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$	CH_2OCO				OCO		$O(CH_2)_4OCH_2ep$
1-6-24	CO		OCO				$O(CH_2)_6OCH_2xe$	CH_2O		OCO				$O(CH_2)_6OCH_2xe$
1-6-25	CO				OCO		ac	CH_2OCO				OCO		ac
1-6-26	COO			N	OCO		OC_6H_{13}	CH_2O				OCO		OC_6H_{13}
1-6-27	COO		COO		COO		CH_3	CH_2OCO		OCO		OCO		C_5H_{11}
1-6-28	COO		COO			F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$	CH_2O		COO			F	$O(CH_2)_4OCH_2xe$
1-6-29	COO				OCO		$O(CH_2)_6ac$	CH_2OCO				OCO		$O(CH_2)_6ac$
1-6-30	COO		OCO		OCO		OCH_2ep	CH_2OCO		OCO		OCO		OCH_2ep

【実施例２】

【０１４４】

実施例１で製造した化合物（１－２－１６）をＺＬＩ－１１３２に１重量％溶解した組成物を調整し、Ｃａｎｏのくさび法（応用物理、1974, 43, 125）に準じ、２５℃において螺旋ピッチを測定した。得られた値からＨＴＰを算出したところ、１６．１μｍ$^{-1}$であった。

【０１４５】
実施例２の方法に準じて得られたＨＴＰを、融点とともに表１３にまとめた。表中の化合物番号は表１～１２に記載の化合物番号を示す。Z^{11}およびZ^{12}が結合している１，２－シクロヘキシレン上の不斉炭素の立体配置はいずれもＲ体である。
【０１４６】
【表１３】

化合物番号	ＨＴＰ（μm^{-1}）	融点（℃）
１－１－６	１．６５	５５．１－５６．０
１－１－１６	１３．３	６２．９－６３．３
１－２－６	０．６８	７６．９－７７．２
１－２－１６	１６．１	１０７．９－１０８．５

【産業上の利用可能性】
【０１４７】
液晶組成物、液晶表示素子の他に液晶組成物を重合して得られる成形体は、偏光板、光学補償板、輝度向上フィルム、配向膜、カラーフィルター、ホログラフ素子、液晶表示素子、接着剤、機械的異方性を持つ合成高分子、化粧品、装飾品、偽造防止装置、非線形光学素子、光学記憶素子等に適用することができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]		FI			テーマコード（参考）
Ｃ０８Ｇ	65/18	Ｃ０８Ｆ	22/40		４Ｊ１００
Ｃ０９Ｋ	19/30	Ｃ０８Ｇ	65/08		
Ｃ０９Ｋ	19/32	Ｃ０８Ｇ	65/18		
Ｃ０９Ｋ	19/34	Ｃ０９Ｋ	19/30		
Ｃ０９Ｋ	19/42	Ｃ０９Ｋ	19/32		
Ｃ０９Ｋ	19/54	Ｃ０９Ｋ	19/34		
Ｇ０２Ｂ	5/30	Ｃ０９Ｋ	19/42		
Ｇ０２Ｆ	1/13	Ｃ０９Ｋ	19/54	Ｂ	
Ｇ０２Ｆ	1/13363	Ｇ０２Ｂ	5/30		
// Ｃ０７Ｍ	7:00	Ｇ０２Ｆ	1/13	５００	
		Ｇ０２Ｆ	1/13363		
		Ｃ０７Ｍ	7:00		

Ｆターム(参考) 4H006 AA01 AB64 BJ20 BJ50 BP30 BR60
4H027 BA01 BA02 BD02 BD16 BE05 CC01 CC05 CE01 CE05 CP01
CP05 CT01 CT05 CU01 CU05 DB01 DB05 DC01 DC05 DH01
DH05 DM01 DM05 DN01
4J005 AA04 AA07 BA00
4J100 AL08P AM47P BA15P BB00P BC04P BC43P JA32