(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-519555
(P2025-519555A)
(43)公表日　令和7年6月26日(2025.6.26)

(51)国際特許分類			FI		テーマコード（参考）
Ｇ０２Ｂ	*5/30*	*(2006.01)*	Ｇ０２Ｂ	5/30	２Ｈ１４９
Ｈ１０Ｋ	*85/10*	*(2023.01)*	Ｈ１０Ｋ	85/10	３Ｋ１０７
Ｃ０８Ｆ	*20/30*	*(2006.01)*	Ｃ０８Ｆ	20/30	４Ｊ１００
Ｈ１０Ｋ	*50/86*	*(2023.01)*	Ｈ１０Ｋ	50/86	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全77頁）

(21)出願番号　特願2024-572345(P2024-572345)
(86)(22)出願日　令和5年6月7日(2023.6.7)
(85)翻訳文提出日　令和7年1月24日(2025.1.24)
(86)国際出願番号　PCT/EP2023/065160
(87)国際公開番号　WO2023/237572
(87)国際公開日　令和5年12月14日(2023.12.14)
(31)優先権主張番号　22178343.4
(32)優先日　令和4年6月10日(2022.6.10)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　591032596
メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング
Ｍｅｒｃｋ Ｐａｔｅｎｔ Ｇｅｓｅｌｌｓｃｈａｆｔ ｍｉｔ ｂｅｓｃｈｒａｅｎｋｔｅｒ Ｈａｆｔｕｎｇ
ドイツ連邦共和国 デー－６４２９３ ダルムシュタット フランクフルター シュトラーセ ２５０
Ｆｒａｎｋｆｕｒｔｅｒ Ｓｔｒ． ２５０，Ｄ－６４２９３ Ｄａｒｍｓｔａｄｔ，Ｆｅｄｅｒａｌ Ｒｅｐｕｂｌｉｃ ｏｆ Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100106297
弁理士　伊藤 克博
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　重合性液晶媒体および重合された液晶フィルム

(57)【要約】
【課題】重合性液晶媒体および重合された液晶フィルムを提供する。
【解決手段】本発明は、１種類以上の二反応性または多反応性メソゲン化合物、１種類以上の（Ｓ）配置を有するキラル化合物、１種類以上の（Ｒ）配置を有するキラル化合物を含む重合性ＬＣ媒体に関し、ただしキラル化合物の少なくとも１種類は光異性化性基を含む。また更に本発明は、その製造方法、相応する重合性ＬＣ媒体から得られるポリマーフィルム、そのようなポリマーフィルムの調製方法にも関する。これらのポリマーフィルムは例えば、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ：ｌｉｑｕｉｄ ｃｒｙｓｔａｌ ｄｉｓｐｌａｙ）の光学特性の調整、光利用効率の向上または有機発光デバイス（ＯＬＥＤ：ｏｒｇａｎｉｃ ｌｉｇｈｔ ｅｍｉｔｔｉｎｇ ｄｅｖｉｃｅ）における反射防止性および視認性の確保、更にＡＶ／ＶＲなどの目的に使用されてよい。従って本発明は更に、そのようなポリマーフィルムおよび前記重合性ＬＣ媒体の光学、電気光学、装飾またはセキュリティ用途への使用ならびに、そのような相応するデバイスに関する。
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
１種類以上の二反応性または多反応性メソゲン化合物、１種類以上の（Ｓ）配置を有するキラル化合物および加えて１種類以上の（Ｒ）配置を有するキラル化合物を含み、ただし（Ｓ）配置または（Ｒ）配置のいずれかである前記キラル化合物の少なくとも１種類は光反応性キラル化合物から選択される、重合性ＬＣ媒体。
【請求項２】
（Ｓ）配置または（Ｒ）配置のいずれかである前記キラル化合物の少なくとも１種類は重合性光反応性キラル化合物から選択される、請求項１に記載の重合性ＬＣ媒体。
【請求項３】
媒体の｜HTP_{Δ}｜は０．１μm^{-1}～１００μm^{-1}の範囲内である、請求項１または２に記載の重合性ＬＣ媒体。
【請求項４】
光開始剤を更に含む、請求項１～３のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。
【請求項５】
全てのキラル化合物全体の濃度に対する光開始剤の濃度の比は１：１～１：５の範囲内である、請求項１～４のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。
【請求項６】
１種類以上の二反応性または多反応性メソゲン化合物は式ＤＲＭから選択される、請求項１～５のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。
【化１】

$$P^1\text{-}Sp^1\text{-}MG\text{-}Sp^2\text{-}P^2 \qquad DRM$$

（式中、
P^1およびP^2は、それぞれ互いに独立に重合性基を表し、
Sp^1およびSp^2は、それぞれ互いに独立にスペーサー基または単結合であり、
ＭＧは棒形状メソゲン基で、該基は好ましくは式ＭＧから選択され、
【化２】

$$\text{-}(A^1\text{-}Z^1)_n\text{-}A^2\text{-} \qquad MG$$

式中、
A^1およびA^2は複数存在する場合は互いに独立に芳香族または脂環式基を表し、該基はＮ、ＯおよびＳから選択される１個以上のヘテロ原子を含んでよく、Ｌにより一置換または多置換されてよく、
Ｌは、Ｐ－Ｓｐ－、Ｆ、Ｃｌ、Ｂｒ、Ｉ、－ＣＮ、$-NO_2$、－ＮＣＯ、－ＮＣＳ、－ＯＣＮ、－ＳＣＮ、－Ｃ（＝Ｏ）NR^xR^y、－Ｃ（＝Ｏ）OR^x、－Ｃ（＝Ｏ）R^x、$-NR^xR^y$、－ＯＨ、$-SF_5$、置換されてよいシリル、１～１２個、好ましくは１～６個のＣ原子を有するアリールまたはヘテロアリールおよび１～１２個、好ましくは１～６個のＣ原子を有する直鎖状もしくは分枝状のアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシであり、ただし１個以上のＨ原子はＦまたはＣｌで置き換えられてよく、
R^xおよびR^yは、それぞれ互いに独立にＨまたは１～１２個のＣ原子を有するアルキ

ルを表し、
　Z^1は複数存在する場合は互いに独立に、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－Ｓ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｓ－、－Ｏ－ＣＯＯ－、－ＣＯ－NR^x－、－NR^x－ＣＯ－、－NR^x－ＣＯ－NR^y、－NR^x－ＣＯ－Ｏ－、－Ｏ－ＣＯ－NR^x－、－ＯＣH_2－、－CH_2Ｏ－、－ＳＣH_2－、－CH_2Ｓ－、－CF_2Ｏ－、－ＯCF_2－、－CF_2Ｓ－、－ＳCF_2－、－CH_2CH_2－、－（CH_2）$_{n1}$、－CF_2CH_2－、－CH_2CF_2－、－CF_2CF_2－、－ＣＨ＝Ｎ－、－Ｎ＝ＣＨ－、－Ｎ＝Ｎ－、－ＣＨ＝ＣR^x－、－CY^1＝CY^2－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－または単結合、好ましくは－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－または単結合を表し、
　Y^1およびY^2は、それぞれ互いに独立にＨ、Ｆ、ＣｌまたはＣＮを表し、
　ｎは、１、２、３または４、好ましくは１または２、最も好ましくは２であり、
　ｎ１は、１～１０の整数であり、好ましくは１、２、３または４である。）
【請求項７】
　二反応性または多反応性メソゲン化合物、好ましくは式ＤＲＭおよびそのサブ式のものの濃度は好ましくは５～７０％、非常に好ましくは１０～６０％、より好ましくは２０～５５％である、請求項１～６のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。
【請求項８】
　好ましくは式ＭＲＭの化合物から選択される１種類以上の一反応性メソゲン化合物を含む、請求項１～７のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。
【化３】

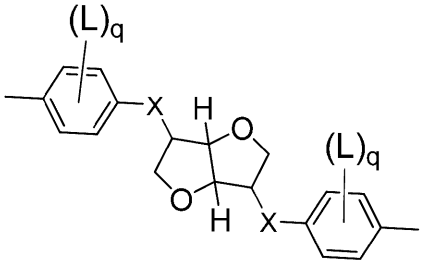
$$P^1\text{-}Sp^1\text{-}MG\text{-}R \qquad \text{MRM}$$

（式中、P^1、Sp^1およびＭＧは、式ＤＲＭで与えられる意味を有し、
　Ｒは、Ｐ－Ｓｐ－、Ｆ、Ｃｌ、Ｂｒ、Ｉ、－ＣＮ、－NO_2、－ＮＣＯ、－ＮＣＳ、－ＯＣＮ、－ＳＣＮ、－Ｃ（＝Ｏ）NR^xR^y、－Ｃ（＝Ｏ）Ｘ、－Ｃ（＝Ｏ）OR^x、－Ｃ（＝Ｏ）R^y、－NR^xR^y、－ＯＨ、－SF_5、置換されていてよいシリル、１～１２個、好ましくは１～６個のＣ原子を有する直鎖状もしくは分岐状のアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシを表し、ただし１個以上のＨ原子はＦまたはＣｌで置き換えられてよく、
　Ｘはハロゲン、好ましくはＦまたはＣｌであり、および
　R^xおよびR^yは、それぞれ互いに独立にＨまたは１～１２個のＣ原子を有するアルキルである。）
【請求項９】
　光反応性キラル化合物は式Ｉの重合性光反応性キラル化合物から選択される、請求項１～８のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。
【化４】

$$P\text{-}(Sp\text{-}X)_n\text{-}(A^1\text{-}Z^1)_m\text{-}G\text{-}(\text{-}Z^2\text{-}A^2\text{-})_l\text{-}R \qquad \text{I}$$

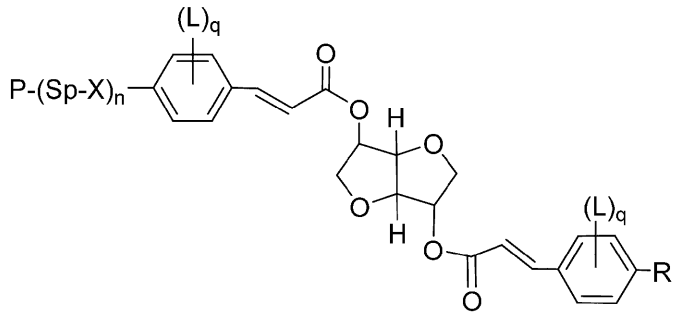
（式中、
　ＰはＣH_2＝ＣＷ－ＣＯＯ－、ＷＣＨ＝ＣＨ－Ｏ－またはＣH_2＝ＣＨ－フェニル－（Ｏ）$_k$－であり、ＷはＨ、ＣH_3またはＦ、Ｃｌであり、ｋは０または１であり、

Ｓｐは、１～２０個のＣ原子を有するスペーサー基であり、
Ｘは、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＯＣＯ－Ｏ－、－Ｓ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｓ－から選択される基または単結合であり、
ｎは、０または１であり、
Z^1およびZ^2は、それぞれ独立に－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－、－OCH_2－、－CH_2O－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－または単結合であり、
A^1およびA^2は、それぞれ独立に１，４－フェニレン（該基において加えて１個以上のＣＨ基はＮで置き換えられてよい。）、１，４－シクロヘキシレン（該基において加えて１個または２個の隣接しないCH_2基はＯおよび／またはＳで置き換えられてよい。）、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－ビシクロ（２，２，２）オクチレン、ピペリジン－１，４－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイルまたは１，２，３，４－テトラヒドロナフタレン－２，６－ジイルであり、これら全ての基は無置換またはハロゲン、シアノもしくはニトロ基または１個以上のＨ原子がＦまたはＣｌで置換されてよく１～７個のＣ原子を有するアルキル、アルコキシもしくはアシル基で一置換もしくは多置換されてよく、
ｍおよびｌは、それぞれ独立に０、１または２であり、
Ｇは、以下の構造要素であり、
【化５】



ただしｑは０、１、２、３または４であり、Ｌはそれぞれの場合で独立にハロゲン、シアノもしくはニトロ基または１～７個のＣ原子を有するアルキル、アルコキシもしくはアシル基であり、ただし１個以上のＨ原子はＦまたはＣｌで置換されてよく、Ｘは光反応性基、好ましくはシナメート基またはアゾ基であり、および
Ｒは無置換またはハロゲンもしくはＣＮで一置換もしくは多置換されてよく２５個までのＣ原子を有するアルキル基であり、また１個以上の隣接しないCH_2基は、それぞれの場合で互いに独立に－Ｏ－、－Ｓ－、－ＮＨ－、－Ｎ（CH_3）－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＯＣＯ－Ｏ－、－Ｓ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｓ－または－Ｃ≡Ｃ－で酸素原子が互いに直接連結しないように置き換えられてもよく、または代わりにＲはハロゲン、シアノであるか独立してＰ－（Ｓｐ－Ｘ）ｎ－に与えられる意味の１つを有する。）
【請求項１０】
光反応性キラル化合物は式Ｉａの重合性光反応性キラル化合物から選択される、請求項１～９のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。

【化６】



Ia

（式中、Ｐ、Ｓｐ、Ｘ、ｎ、Ｌ、ｑおよびＲは請求項９で与えられる意味を有する。）

【請求項１１】

１種以上の一反応性メソゲン化合物を１～８０％、非常に好ましくは５～７０％、より好ましくは１０～６０％の濃度で含む、請求項１～１０のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体。

【請求項１２】

請求項１～１１のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体の製造方法であって、１種類以上の二反応性または多反応性メソゲン化合物を、１種類以上の（Ｓ）配置を有するキラル化合物および１種類以上の（Ｒ）配置を有するキラル化合物と混合する少なくとも１つの工程を含み、ただしキラル化合物の少なくとも１種類は光異性化性基を含む、製造方法。

【請求項１３】

キラル回転角がフィルムの厚さにわたって徐々に増加または減少するように偏ったピッチを示すポリマーフィルムを製造するための、請求項１～１１のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体の使用。

【請求項１４】

ポリマーフィルムを調製する方法であって、

・請求項１～１１のいずれか１項に記載の重合性ＬＣ媒体の層を、重合性ＬＣ媒体の隣接層に平面配向を誘発できる配向層が提供されてよい基板上に提供する工程、

・層スタックに化学線放射を空気中で照射する第１工程、および

・層スタックに化学線放射を不活性ガス雰囲気中で照射する第２工程

を含む方法。

【請求項１５】

化学線放射による照射の第１および第２工程はＵＶ放射への曝露で行われることを特徴とする、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

照射の第１および第２工程またはＵＶ曝露は室温で行われ、重合性ＬＣ媒体の層は照射の第１および第２工程またはＵＶ曝露中または間で熱処理を受けないことを特徴とする、請求項１４または１５に記載の方法。

【請求項１７】

請求項１４～１６のいずれか１項に記載の方法で得られる、ポリマーフィルム。

【請求項１８】

キラル回転角がフィルムの厚さにわたって徐々に増加または減少する偏ったピッチを示すことを特徴とする、請求項１７に記載のポリマーフィルム。

【請求項１９】

請求項１７または１８に記載のポリマーフィルムの光学部品における、使用。

【請求項２０】
請求項１７または１８に記載のポリマーフィルムを基板または別のポリマーフィルム上に積層する工程を含む、光学部品の製造方法。
【請求項２１】
請求項１７または１８に記載のポリマーフィルムを含む、光学部品。
【請求項２２】
＋Ａプレートを更に含むことを特徴とする、請求項２１に記載の光学部品。
【請求項２３】
ＱＷＰまたは反射防止部品であることを特徴とする、請求項２１または２２に記載の光学部品。
【請求項２４】
請求項１７または１８に記載のポリマーフィルムまたは請求項２１～２３のいずれか１項に記載の光学部品の光学または電気光学デバイスにおける、使用。
【請求項２５】
請求項１７または１８に記載のポリマーフィルムまたは請求項２１～２３のいずれか１項に記載の光学部品を含む、光学または電気光学デバイス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、１種類以上の二反応性または多反応性メソゲン化合物、１種類以上の（Ｓ）配置を有するキラル化合物、１種類以上の（Ｒ）配置を有するキラル化合物を含む重合性ＬＣ媒体に関し、ただしキラル化合物の少なくとも１種類は光異性化性基を含む。また更に本発明は、その製造方法、相応する重合性ＬＣ媒体から得られるポリマーフィルム、そのようなポリマーフィルムの調製方法にも関する。これらのポリマーフィルムは例えば、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ：ｌｉｑｕｉｄ　ｃｒｙｓｔａｌ　ｄｉｓｐｌａｙ）の光学特性の調整、光利用効率の向上または有機発光デバイス（ＯＬＥＤ：ｏｒｇａｎｉｃ　ｌｉｇｈｔ　ｅｍｉｔｔｉｎｇ　ｄｅｖｉｃｅ）における反射防止性および視認性の確保、更にＡＶ／ＶＲなどの目的に使用されてよい。従って本発明は更に、そのようなポリマーフィルムおよび前記重合性ＬＣ媒体の光学、電気光学、装飾またはセキュリティ用途への使用ならびに、そのような相応するデバイスに関する。
【背景技術】
【０００２】
ＯＬＥＤディスプレイは、反射率が高く鏡のように機能する金属カソードで構成される。視観者がＯＬＥＤから発せられる光のみを見て、ディスプレイから反射される入射光を見ないことが重要である。これを達成するには、ディスプレイに反射防止層が必要である。
【０００３】
典型的には入射光を光学的に分離し、反射を除去するために円偏光子が採用される。円偏光子は、１／４波長リターダーと組み合わされる直線偏光子から成る。システムからでる全ての反射光を防ぐために、１／４波長板（ＱＷＰ：ｑｕａｒｔｅｒ　ｗａｖｅ　ｐｌａｔｅ）は入射光の波長の１／４に正確に一致する光学リターデイションを有していなければならない。理想的にはＱＷＰは無色で、全ての可視波長で同様に良好に機能する。
【０００４】
標準的な透明材料は正の光学分散を有し、即ち波長が長くなると屈折率が低下する。標準的な光学分散を有するＲＭフィルムは単一波長のみで、直線偏光の入力光を完全に円偏光に変換し、その逆も同様であるＱＷＰを生成する。その他の全ての波長は非理想的な楕円偏光状態に変換され、この光の一部は反射後に偏光子に吸収されず、視観者に伝わる。この結果、反射防止効果が低下し、画面が黒よりも紫に見えることがある。
【０００５】
無彩色のＱＷＰを生成するには、リターダーが逆（また、負とも呼ばれる。）の光学分

散を有していなければならず、即ち屈折率は波長が長くなるにつれて増加する。

【０００６】

逆光学分散ＱＷＰを作製する１つの方法は、正の光学分散を有する半波長板（ＨＷＰ：ｈａｌｆ　ｗａｖｅ　ｐｌａｔｅ）を正の光学分散を有するＱＷＰと組み合わせることである。これら２種類のリターダーは、それらのダイレクターが互いに直交するように積層されなければならない。この解決策の不具合は２種類の個別のフィルムをコーティングし、次いで、それらを一緒に積層する必要があるため、プロセスコストが増加することである。また積層切断工程のために、歩留まりが低下する。

【０００７】

重合性液晶材料に基づく光学フィルムは典型的には、波長依存性のリターデイションを示す。この点に関して、主に３種類の光学挙動が既知である：

ｉ）「通常」または「正」の光学分散、例えば欧州特許第０　９４０　７０７号明細書（特許文献１）に記載されものなど、

ｉｉ）「逆」または「負」の光学分散、例えば国際公開第２０１６／０２００３５号（特許文献２）に記載されものなど、および

ｉｉｉ）「フラット」な光学分散、例えば国際公開第２００９／０５８３９６号（特許文献３）に記載されものなど。

【０００８】

例えばフラットまたは負の分散を持つ重合性液晶材料は、異常屈折率（n_e）よりも高い常屈折率（n_o）を有する少なくとも１種類の成分を配合物に追加することで生産され得る。この目的のためには通常、分子の長軸に対して直交する位置に高度に共役した置換基が必要とされる。これらの材料は、光学フィルムを硬化させるときにＵＶ線量の一部を吸収し、硬化度が低下し、硬化されたフィルムの耐熱性が低下する。更に分子ブロックは酸素の存在で高温下において容易に酸化し得る。同じことが、硬化されたフィルムの耐熱性を低下させ、典型的には黄変しやすい高度に共役した反応性メソゲンを含む高複屈折配合物にも当てはまる。

【０００９】

また従来技術には負の光学分散を有する複屈折ポリマーフィルムに使用するためで、Ｈ形状またはＴ形状を有する重合性化合物も開示されている。例えば、国際公開第２００８／１１９４２７号（特許文献４）には、負の分散成分としてＨ形状を有する化合物を含む重合性ＬＣ媒体から得られる負の光学分散を有する複屈折ポリマーフィルムが記載されている。

【００１０】

Ｔ形状を有する適切な化合物および負の光学分散を有する相応する複屈折ポリマーフィルムは例えば、米国特許出願公開第２０１５１７５５６４号明細書（特許文献５）、国際公開第２０１７／０７９８６７号（特許文献６）、国際公開第２０１６／１０４３１７号（特許文献７）、米国特許出願公開第２０１５２７７００７号明細書（特許文献８）または国際公開第２０１６／１７１０４１号（特許文献９）に開示されており、特に米国特許出願公開第２０１５１７５５６４号明細書（特許文献５）の式１～５で表される化合物、国際公開第２０１７／０７９８６７号（特許文献６）の式（Ｉ－１）～（Ｉ－５）、（Ｉ－８）、（Ｉ－１４）、（Ｉ－１６）～（Ｉ－３６）、（Ｉ－４１）、（Ｉ－５４）～（Ｉ－６５）、（Ｉ－７５）～（Ｉ－８０）、（Ｉ－８２）、（Ｉ－８３）、（Ｉ－８６）～（Ｉ－９７）および（Ｉ－１２１）～（Ｉ－１２５）で表される化合物、国際公開第２０１６／１０４３１７号（特許文献７）の式（Ａ１２－１６）～（Ａ１２－１８）、（Ａ１４－１）～（Ａ１４－３）および（Ａ１４１－１）～（Ａ１４３－２）で表される化合物、米国特許出願公開第２０１５２７７００７号明細書（特許文献８）の式（２－Ａ）～（２－Ｄ）、（３－Ａ）～（３－Ｄ）、（４－Ａ）～（４－Ｄ）、（５－Ａ）～（５－Ｄ）、（７－Ａ）～（７－Ｄ）、（８－Ａ）～（８－Ｄ）、（９－Ａ）～（９－Ｄ）、（１１－Ｂ）～（１１－Ｄ）、（１２－ｂ）～（１２－Ｄ）、（１３－Ｂ）～（１３－Ｄ）、（２２－Ｂ）～（２２－Ｄ）、（２５－Ｂ）～（２５－Ｄ）、（４０－Ａ）～（４０－Ｄ

）、（４１－Ａ）～（４１－Ｄ）、（４２－Ａ）～（４２－Ｄ）、（４３－Ａ）～（４３－Ｄ）、（４４－Ａ）～（４４－Ｄ）、（５０－Ａ）～（５０－Ｄ）、（５２－Ａ）～（５２－Ｄ）、（５４－Ａ）～（５４－Ｄ）、（５５－Ａ）～（５５－Ｄ）または（５６－Ａ）～（５６－Ｄ）で表される化合物、国際公開第２０１６／１７１０４１号（特許文献９）の式（Ａ）～（Ｅ）で表される化合物が挙げられる。

【００１１】

しかしながら従来技術による負の分散化合物は嵩高いため典型的には配向が難しく、アニール温度のプロセスウィンドウが狭い配合物を与え、大量生産に不向きである。またポリマーフィルムは通常、強度が弱く、耐熱性も低い。しかしながら主な不具合は、合成工程数が増えるため、Ｔ形状およびＨ形状の材料の合成コストが標準的なＬＣ分子よりも遥かに高いことである。典型的な逆分散フィルムのより安価な代替品があれば、特にＯＬＥＤテレビのより広い範囲の市場で競争できるようになる。

【００１２】

これに関し米国特許出願公開第２０１６１８７５５４号明細書（特許文献１０）は単一の薄層を形成しながら、液晶層中の液晶化合物の配向状態を制御することで液晶層が所謂、逆波長分散を示す光学フィルムを示唆する。これらのフィルムは例えば、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ：ｌｉｑｕｉｄ　ｃｒｙｓｔａｌ　ｄｉｓｐｌａｙ）の光学特性の調整、光利用効率の向上または有機発光デバイス（ＯＬＥＤ：ｏｒｇａｎｉｃ　ｌｉｇｈｔ　ｅｍｉｔｔｉｎｇ　ｄｅｖｉｃｅ）の反射防止および視認性の確保などの目的に使用されてよい。更に上記の通りのフィルムは、立体画像を生成するためまたは立体画像の品質を向上させるために使用されてよい。

【００１３】

しかしながら従来の材料の不具合を示さないか、示すとしてもその程度が小さいのみである新規で改良された重合性液晶材料または結果として得られるポリマーフィルムが依然として必要である。

【００１４】

それらを含みフィルムの調製に使用される重合性ＬＣ媒体は、良好な熱特性、特に適度な融点、ＬＣホストおよび有機溶媒への良好な溶解性および妥当な外挿透明点を示さなければならず、更に優れた光学特性を示さなければならない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１５】

【特許文献１】欧州特許第０　９４０　７０７号明細書
【特許文献２】国際公開第２０１６／０２００３５号
【特許文献３】国際公開第２００９／０５８３９６号
【特許文献４】国際公開第２００８／１１９４２７号
【特許文献５】米国特許出願公開第２０１５１７５５６４号明細書
【特許文献６】国際公開第２０１７／０７９８６７号
【特許文献７】国際公開第２０１６／１０４３１７号
【特許文献８】米国特許出願公開第２０１５２７７００７号明細書
【特許文献９】国際公開第２０１６／１７１０４１号
【特許文献１０】米国特許出願公開第２０１６１８７５５４号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１６】

有利には前記重合性ＬＣ材料は好ましくは異なるポリマーフィルムの調製に適用可能でなければならず、特に同時に、

・基板への良好な接着性を示さなければならず、
・可視光に対して高度に透明でなければならず、
・経時に対し低減された黄色化（黄変）を示さなければならず、

・フィルム厚を低減するために高い複屈折を示さなければならず、
・好ましい高温安定性または耐久性を示さなければならず、および加えて
・ポリマーフィルムは互換性があり一般に既知の大量生産方法で安価に製造されなければならない。

【００１７】

本発明の他の目的は、以下の詳細な説明から当業者には直ちに明らかである

【００１８】

驚くべきことに本発明の発明者らは以降に開示および特許請求される重合性ＬＣ媒体を使用することで、上の要件の１つ以上、好ましくは全てを好ましくは同時に充足し得ることを見出した。

【課題を解決するための手段】

【００１９】

本発明は１種類以上の二反応性または多反応性メソゲン化合物、１種類以上の（Ｓ）配置を有するキラル化合物、１種類以上の（Ｒ）配置を有するキラル化合物を含む重合性ＬＣ媒体に関し、ただしキラル化合物の少なくとも１種類は光異性化性基を含む。

【００２０】

本発明は更に上記および下記の通りの重合性ＬＣ媒体の製造方法に関する。

【００２１】

本発明は更に上記および下記の通りの重合性ＬＣ媒体の、光学、電子および電気光学部品およびデバイス、好ましくはフラット光学分散を有する光学フィルム、リターダーまたはコンペンセータにおける使用に関する。

【００２２】

本発明は特に上記および下記の通りのポリマーフィルムの製造方法に関する。

【００２３】

本発明は更に上記および下記の通りの重合性ＬＣ媒体を好ましくは薄膜の形で配向された状態で、そのＬＣ相中において重合することで得られるか得られた複屈折ポリマーフィルムに関する。

【００２４】

本発明は特に無色ＱＷＰである上記および下記の通りのポリマーフィルムに関する。

【００２５】

本発明は特に更に上記および下記の通りのポリマーフィルムの光学部品における使用に関する。

【００２６】

本発明は更に上記および下記の通りの重合性ＬＣ媒体またはポリマーフィルムを含む光学、電子または電気光学部品またはそのようなデバイスに関する。

【００２７】

前記デバイスとしては限定することなく、ＯＬＥＤおよびＬＣＤなどの電気光学ディスプレイ、非線形光学（ＮＬＯ：ｎｏｎ－ｌｉｎｅａｒ　ｏｐｔｉｃ）デバイス、光学情報ストレージデバイス、電子デバイス、電界発光ディスプレイ、有機光起電（ＯＰＶ：ｏｒｇａｎｉｃ　ｐｈｏｔｏｖｏｌｔａｉｃ）デバイス、照明デバイス、センサーデバイス、電子写真記録デバイス、有機メモリデバイスまたはＡＲ／ＶＲ用途向けデバイスが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】特性を示す図である。

【図２】特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２９】

＜用語および定義＞

【００３０】

本明細書中で使用される場合、「ポリマー」という用語は、１つ以上の異なる種類の繰り返し単位（分子の最小構成単位）の骨格を包含する分子を意味すると理解されることになり、そしてよく知られている「オリゴマー」、「コポリマー」、「ホモポリマー」等の用語を含む。さらに、ポリマーという用語は、ポリマー自体に加えて、開始剤、触媒、およびかかるポリマーの合成に付随する他の要素からの残留物を含むことが理解されることになり、ここで、かかる残留物は、共有結合的にそれに組み込まれていないと理解されている。さらに、かかる残留物および他の要素は、通常、重合後の精製プロセスで除去されるが、典型的にはポリマーと混合または混入され、それらは概して容器間または溶媒もしくは分散媒間で移動した際にポリマーと共に残る。

【００３１】

本発明で使用される「（メタ）アクリルポリマー」という用語は、アクリルモノマーから得られるポリマー、メタクリルモノマーから得られるポリマー、およびそのようなモノマーの混合物から得られる対応するコポリマーを含む。

【００３２】

「重合」という用語は、複数の重合性基またはかかる重合性基を含むポリマー前駆体（重合性化合物）を一緒に結合することによってポリマーを形成するための化学プロセスを意味する。

【００３３】

「フィルム」および「層」という用語は、機械的安定性を備えた硬質または可撓性の自己支持型または自立型のフィルム、ならびに支持基板上または２つの基板間のコーティングまたは層を含む。

【００３４】

「液晶またはメソゲン化合物」という用語は、１つ以上のカラミティック（ロッドもしくはボード／ラス形状）またはディスコティック（円盤状）メソゲン基を含む化合物を意味する。「メソゲン基」という用語は、液晶（ＬＣ：ｌｉｑｕｉｄ　ｃｒｙｓｔａ）相の挙動を誘導する能力を有する基を意味する。メソゲン基を含む化合物は、必ずしもそれ自体がＬＣ相を示す必要はない。他の化合物との混合物でのみ、あるいはメソゲン化合物または材料、あるいはそれらの混合物が重合した際に、ＬＣ相挙動を示すことも可能である。簡潔にするために以降では、メソゲンおよびＬＣ材料の両方に「液晶」という用語が使用される。定義の概要については、Ｃ．Ｔｓｃｈｉｅｒｓｋｅ、Ｇ．ＰｅｌｚｌおよびＳ．Ｄｉｅｌｅ、Ａｎｇｅｗ．Ｃｈｅｍ．２００４年、第１１６巻、第６３４０～６３６８頁を参照。

【００３５】

カラミティックメソゲン基は、通常、直接または連結基を介して互いに結合した１つ以上の芳香族または非芳香族環式基からなるメソゲン性コアを含み、任意にメソゲン性コアの末端に結合した末端基を含み、かつ任意にメソゲン性コアの長鎖に結合した１つ以上の側基を含み、ここで、これらの末端基および側基は、通常、例えば、カルビル基、ヒドロカルビル基、極性基、例えば、ハロゲン基、ニトロ基、ヒドロキシ基等、または重合性基から選択される。

【００３６】

「反応性メソゲン（ＲＭ：ｒｅａｃｔｉｖｅ　ｍｅｓｏｇｅｎ）」という用語は、重合性メソゲンまたは液晶化合物を意味する。

【００３７】

また１つの重合性基を有する重合性化合物は「一反応性」化合物とも呼ばれ、２つの重合性基を有する化合物は「二反応性」化合物と呼ばれ、３つ以上の重合性基を有する化合物は「多反応性」化合物と呼ばれる。また重合性基を有していない化合物は「非反応性」化合物とも呼ばれる。

【００３８】

用語「非メソゲン性化合物または材料」は、上記で定義したようなメソゲン性基を含まない化合物または材料を意味する。

【００３９】
可視光は、約４００ｎｍ～約７４０ｎｍの範囲の波長を有する電磁放射線である。紫外線（ＵＶ）光は、約２００ｎｍ～約４５０ｎｍの範囲の波長を持つ電磁放射線である。
【００４０】
本出願によれば「直線偏光」という用語は、少なくとも部分的に直線偏光された光を意味する。好ましくは配向光は、偏光度が５：１を超える直線偏光である。直線偏光の波長、強度およびエネルギーは、光配向性材料の光感度に応じて選択される。典型的には波長は、ＵＶ－Ａ、ＵＶ－Ｂおよび／またはＵＶ－Ｃの範囲内または可視範囲内である。直線偏光は好ましくは４５０ｎｍ未満、より好ましくは４２０ｎｍ未満の波長の光を含み、同時に直線偏光は好ましくは２８０ｎｍより長い、好ましくは３２０ｎｍより長い、より好ましくは３５０ｎｍを超える波長の光を含む。
【００４１】
放射照度（E_e）または放射線出力は、表面に入射する単位面積（ｄＡ）あたりの電磁波の出力（ｄθ）として定義される。
【００４２】
【数１】

$$E_e = d\theta/dA$$

【００４３】
放射露光量または放射線量（H_e）は、時間（ｔ）あたりの放射照度または放射線出力（E_e）として定義される。
【００４４】
【数２】

$$H_e = E_e \cdot t$$

【００４５】
例えば液晶の融点Ｔ（Ｃ，Ｎ）またはＴ（Ｃ，Ｓ）、スメクチック（Ｓ）相からネマチック（Ｎ）相への遷移Ｔ（Ｓ，Ｎ）およびその透明点Ｔ（Ｎ，Ｉ）などの全ての温度は摂氏度で表記されている。全ての温度差は、摂氏度の差で表記されている。
【００４６】
「透明点」という用語は、最高温度範囲の中間相と等方相との間の転移が起こる温度を意味する。
【００４７】
分子レベルにおいて液晶の複屈折は分極率の異方性（$\Delta\alpha = \alpha_{\parallel} - \alpha_{\perp}$）に依存する。「分極率」とは、原子または分子内の電子分布が歪む容易さを意味する。分極率は電子の数が多く、電子雲が拡散するほど大きくなる。分極率は例えば、Ｊａｐ．Ｊ．Ａｐｐｌ．Ｐｈｙｓ．第４２巻、（２００３年）第３４６３頁に記載されている方法を使用して計算できる。
【００４８】
液晶または複屈折材料の層の所与の波長Ｒ（λ）（ｎｍ単位）における「光学リターデイション」は下式により、その波長での複屈折Δｎ（λ）および層厚ｄ（ｎｍ単位）の積として定義される。

【００４９】
【数３】

$$R(\lambda) = \Delta n(\lambda) \cdot d$$

【００５０】
光学リターデイションＲは、複屈折材料を通過する際にＳ偏光およびＰ偏光の光が移動する光路長の差をナノメートル単位で表す。「軸上」リターデイションとは、サンプル表面への垂直入射時のリターデイションを意味する。
【００５１】
「負の（光学）分散」という用語は、複屈折性または液晶性の材料または層において、波長（λ）が長くなるにつれて複屈折の大きさ（Δｎ）が大きくなる逆複屈折分散が示されることを指す。すなわち、｜Δｎ（４５０）｜＜｜Δｎ（５５０）｜、またはΔｎ（４５０）／Δｎ（５５０）＜１、ここで、Δｎ（４５０）およびΔｎ（５５０）は、それぞれ、波長４５０ｎｍおよび５５０ｎｍで測定された材料の複屈折である。対照的に、「正の（光学）分散」は、｜Δｎ（４５０）｜＞｜Δｎ（５５０）｜またはΔｎ（４５０）／Δｎ（５５０）＞１を有する材料または層を意味する。例えば、Ａ．Ｕｃｈｉｙａｍａ、Ｔ．Ｙａｔａｂｅ著「Ｃｏｎｔｒｏｌ ｏｆ Ｗａｖｅｌｅｎｇｔｈ Ｄｉｓｐｅｒｓｉｏｎ ｏｆ Ｂｉｒｅｆｒｉｎｇｅｎｃｅ ｆｏｒ Ｏｒｉｅｎｔｅｄ Ｃｏｐｏｌｙｃａｒｂｏｎａｔｅ Ｆｉｌｍｓ Ｃｏｎｔａｉｎｉｎｇ Ｐｏｓｉｔｉｖｅ ａｎｄ Ｎｅｇａｔｉｖｅ Ｂｉｒｅｆｒｉｎｇｅｎｔ Ｕｎｉｔｓ」Ｊ．Ａｐｐｌ．Ｐｈｙｓ．第４２巻、第６９４１～６９４５頁（２００３年）参照。「フラット（光学）分散」は、｜Δｎ（４５０）｜＞｜Δｎ（５５０）｜またはΔｎ（４５０）／Δｎ（５５０）　１を有する材料または層を意味する。
【００５２】
所与の波長での光学リターデイションは、上記のように複屈折と層厚の積［Ｒ（λ）＝Δｎ（λ）・ｄ］として定義されるので、光学分散は、比Δｎ（４５０）／Δｎ（５５０）による「複屈折分散」として、または比Ｒ（４５０）／Ｒ（５５０）による「リターデイション分散」として表すことができ、ここで、Ｒ（４５０）およびＲ（５５０）は、それぞれ、４５０ｎｍおよび５５０ｎｍの波長で測定される材料のリターデイションである。層厚ｄは、波長によって変化しないので、Ｒ（４５０）／Ｒ（５５０）は、Δｎ（４５０）／Δｎ（５５０）に等しい。したがって、負または逆分散の材料または層は、Ｒ（４５０）／Ｒ（５５０）＜１または｜Ｒ（４５０）｜＜｜Ｒ（５５０）｜を有し、かつ正または通常の分散の材料または層は、Ｒ（４５０）／Ｒ（５５０）＞１または｜Ｒ（４５０）｜＞｜Ｒ（５５０）｜を有する。
【００５３】
本発明では、特に明記しない限り「光学分散」はリターデイション分散、すなわち、比Ｒ（４５０）／Ｒ（５５０）を意味する。
【００５４】
「高い分散」という用語は、分散の絶対値が１から大きく外れることを意味するのに対して、「低い分散」という用語は、分散の絶対値が１から小さく外れることを意味する。したがって、「高い負の分散」は、分散値が１よりかなり小さいことを意味し、「低い負の分散」は、分散値が１よりわずかに小さいことを意味する。
【００５５】
材料のリターデイション（Ｒ（λ））は、分光エリプソメータ、例えば、Ｊ．Ａ．Ｗｏｏｌｌａｍ社によって製造されたＭ２０００分光エリプソメータを使用して測定され得る

。この機器は、複屈折試料のナノメートル単位の光学リターデイション、例えば、典型的には、石英の３７０ｎｍ～２０００ｎｍの波長範囲にわたる光学リターデイションを測定することができる。このデータから、材料の分散（Ｒ（４５０）／Ｒ（５５０）またはΔｎ（４５０）／Δｎ（５５０））を計算することが可能である。

【００５６】

これらの測定を実行するための方法は、２００６年１０月にＮ．ＳｉｎｇｈによりＮａｔｉｏｎａｌ Ｐｈｙｓｉｃｓ Ｌａｂｏｒａｔｏｒｙ（ロンドン、英国）で発表されており、「Ｓｐｅｃｔｒｏｓｃｏｐｉｃ Ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｒｙ、Ｐａｒｔ１－Ｔｈｅｏｒｙ ａｎｄ Ｆｕｎｄａｍｅｎｔａｌｓ、Ｐａｒｔ２－Ｐｒａｃｔｉｃａｌ Ｅｘａｍｐｌｅｓ ａｎｄ Ｐａｒｔ３－ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔｓ」と題した。この測定に従って、手順は、Ｒｅｔａｒｄａｔｉｏｎ Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ（ＲｅｔＭｅａｓ）Ｍａｎｕａｌ（２００２年）およびＪ．Ａ．Ｗｏｏｌｌａｍ社（Ｌｉｎｃｏｌｎ、ネブラスカ州、米国）によって刊行されたＧｕｉｄｅ ｔｏ ＷＶＡＳＥ（２００２年）（Ｗｏｏｌｌａｍ Ｖａｒｉａｂｌｅ Ａｎｇｌｅ Ｓｐｅｃｔｒｏｓｃｏｐｉｃ Ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｅｒ）に記載されている。特に明記しない限り、この方法は、本発明に記載されている材料、フィルムおよびデバイスのリターデイションを決定するために使用される。

【００５７】

複屈折Δｎは、次のように定義される。

【００５８】

【数４】

$$\Delta n = n_e - n_o$$

【００５９】

式中、n_eは異常屈折率であり、n_oは常光屈折率であり、有効平均屈折率$n_{av.}$は次式で与えられる。

【００６０】

【数５】

$$n_{av.} = ((2n_o^2 + n_e^2)/3)^{1/2}$$

【００６１】

平均屈折率$n_{av.}$および常光屈折率n_oは、アッベ屈折計を用いて測定され得る。Δｎは、上記の式から計算され得る。

【００６２】

本発明による重合性ＬＣ媒体は例えば、媒体を高いツイスト力を有するキラルドーパントでドープすることで調製できる。誘発されるコレステリック螺旋のピッチｐは以下の式に従って、キラルドーパントの濃度ｃおよび螺旋ツイスト力ＨＴＰ（ｈｅｌｉｃａｌ ｔｗｉｓｔｉｎｇ ｐｏｗｅｒ）によって与えられる。

【００６３】

【数６】

$$p = (HTP\ c)^{-1}$$

【００６４】
同じ立体配置を有するキラル化合物の合計ＨＴＰ（ＨＴＰ$_{total}$）には、近似的に以下の式が成り立つ。
【００６５】
【数７】

$$HTP_{total} = \sum_i c_i HTP_i$$

【００６６】
式中、ｃ$_i$は各個別のキラル化合物の濃度であり、ＨＴＰ$_i$は各個別のキラル化合物の螺旋ツイスト力である。
【００６７】
異なる立体配置の混合物内の全てのキラル化合物のＨＴＰ（｜ＨＴＰ$_\Delta$｜）には、近似的に以下の式が成り立つ。
【００６８】
【数８】

$$|HTP_\Delta| = (\sum_s c_s HTP_s) - ((\sum_r c_r HTP_r)$$

【００６９】
式中、ｃ$_s$はＳ配置の各個別のキラル化合物の濃度であり、ＨＴＰ$_s$はＳ配置を有する各個別のキラル化合物の螺旋ツイスト力であり、式中、ｃ$_r$はＲ配置の各個別のキラル化合物の濃度であり、ＨＴＰ$_r$はＲ配置を有する各個別のキラル化合物の螺旋ツイスト力である。
【００７０】
本発明による光反応性基（光異性化性基とも呼ばれる）は、分子が吸収できる適切な波長の光の照射（光異性化）により、結合回転、骨格再配置、原子もしくは基の移動または二量化によって分子の形状の変化、すなわち異性化を引き起こす分子の官能基である。
【００７１】
本発明による光反応性化合物（光異性化性化合物とも呼ばれる）は、１個以上の光反応性基（または光異性化性基）を含む化合物である。
【００７２】
光反応性基の例は、－Ｃ＝Ｃ－二重結合およびアゾ基（－Ｎ＝Ｎ－）である。このような光反応性基を含む分子構造およびサブ構造の例は、スチルベン、（１，２－ジフルオロ－２－フェニルビニル）－ベンゼン、シナメート、４－フェニルブタ－３－エン－２－オ

ン、カルコン、クマリン、クロモン、ペンタレノンおよびアゾベンゼンである。

【００７３】

「ダイレクター」という用語は従来技術で既知であり、液晶またはＲＭ分子の長分子軸（カラミティック化合物の場合）または短分子軸（ディスコティック化合物の場合）の有利な配向方向を意味する。このような異方性分子を一軸配列にした場合、ダイレクターは、異方性の軸である。

【００７４】

全ての物理的特性は「Ｍｅｒｃｋ　Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌｓ、Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｐｒｏｐｅｒｔｉｅｓ　ｏｆ　Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌｓ」、１９９７年１１月刊、Ｍｅｒｃｋ社、ドイツ国に従って決定され、他に明示的に記載されていない限り２０℃の温度で与えられている。光学異方性（Δｎ）は、波長５８９．３ｎｍで決定される

【００７５】

疑念がある場合には、Ｃ．Ｔｓｃｈｉｅｒｓｋｅ、Ｇ．ＰｅｌｚｌおよびＳ．Ｄｉｅｌｅ著、Ａｎｇｅｗ．Ｃｈｅｍ．２００４年、第１１６巻、第，６３４０～６３６８頁に示された定義に従うものとする。

【００７６】

所与の一般式において特に明記しない限り、次の用語は、次の意味を有する。

【００７７】

「カルビル基」は、少なくとも１個の炭素原子を有する一価または多価の有機基を表し、該基は、さらなる原子を全く含有しない（例えば、－Ｃ≡Ｃ－）か、または１個以上のさらなる原子、例えば、Ｎ、Ｏ、Ｓ、Ｐ、Ｓｉ、Ｓｅ、Ａｓ、ＴｅまたはＧｅを任意に含有する（例えば、カルボニル等）。「ヒドロカルビル基」は、１個以上のＨ原子および任意に１個以上のヘテロ原子、例えば、Ｎ、Ｏ、Ｓ、Ｐ、Ｓｉ、Ｓｅ、Ａｓ、ＴｅまたはＧｅをさらに含有する、カルビル基を意味する。

【００７８】

カルビル基またはヒドロカルビル基は、飽和または不飽和の基であり得る。不飽和基は、例えば、アリール基、アルケニル基、またはアルキニル基である。３個よりも多い炭素原子を有するカルビル基またはヒドロカルビル基は、直鎖状、分枝鎖状および／または環状であってよく、かつスピロ結合または縮合環を含んでもよい。

【００７９】

好ましいカルビル基およびヒドロカルビル基は、１～４０個、好ましくは１～２５個、特に好ましくは１～１８個の炭素原子を有する任意に置換されたアルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシおよびアルコキシカルボニルオキシであるか、６～４０個、好ましくは６～２５個の炭素原子を有する任意に置換されたアリールまたはアリールオキシであるか、または６～４０個、好ましくは６～２５個の炭素原子を有する任意に置換されたアルキルアリール、アリールアルキル、アルキルアリールオキシ、アリールアルキルオキシ、アリールカルボニル、アリールオキシカルボニル、アリールカルボニルオキシおよびアリールオキシカルボニルオキシである。さらに好ましいカルビル基およびヒドロカルビル基は、C_1～C_{40}アルキル、C_2～C_{40}アルケニル、C_2～C_{40}アルキニル、C_3～C_{40}アリル、C_4～C_{40}アルキルジエニル、C_4～C_{40}ポリエニル、C_6～C_{40}アリール、C_6～C_{40}アルキルアリール、C_6～C_{40}アリールアルキル、C_6～C_{40}アルキルアリールオキシ、C_6～C_{40}アリールアルキルオキシ、C_2～C_{40}ヘテロアリール、C_4～C_{40}シクロアルキル、C_4～C_{40}シクロアルケニル等である。特に、C_1～C_{22}アルキル、C_2～C_{22}アルケニル、C_2～C_{22}アルキニル、C_3～C_{22}アリル、C_4～C_{22}アルキルジエニル、C_6～C_{12}アリール、C_6～C_{20}アリールアルキル、およびC_2～C_{20}ヘテロアリールが好ましい。

【００８０】

さらに好ましいカルビル基およびヒドロカルビル基は、１～４０個、好ましくは１～２５個の炭素原子、より好ましくは１～１２個の炭素原子を有する直鎖状、分枝鎖状または

環状のアルキル基であり、該基は、非置換であるか、Ｆ、Ｃｌ、Ｂｒ、ＩもしくはＣＮで一置換または多置換され、かつ１つ以上の非隣接CH_2基は、Ｏおよび／またはＳ原子が互いに直接結合しないように、それぞれ、互いに独立して、－Ｃ（Ｒˣ）＝Ｃ（Ｒˣ）－、－Ｃ≡Ｃ－、－Ｎ（Ｒˣ）－、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｏ－、－Ｏ－ＣＯ－、－Ｏ－ＣＯ－Ｏ－によって置き換えられていてよい。

【００８１】

上記では、Ｒˣは、好ましくは、Ｈ、ハロゲン、１～２５個の炭素原子を有する直鎖状、分枝鎖状または環状のアルキル鎖を表し、ここで、さらに、１個以上の非隣接炭素原子は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｏ－、－Ｏ－ＣＯ－、－Ｏ－ＣＯ－Ｏ－によって置き換えられていてよく、かつ１個以上のＨ原子は、フッ素、６～４０個の炭素原子を有する任意に置換されたアリール基もしくはアリールオキシ基、または２～４０個の炭素原子を有する任意に置換されたヘテロアリール基もしくはヘテロアリールオキシ基によって置き換えられていてよい。

【００８２】

好ましいアルキル基は、例えば、メチル、エチル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ｎ－ブチル、イソブチル、ｓ－ブチル、ｔ－ブチル、２－メチルブチル、ｎ－ペンチル、ｓ－ペンチル、シクロペンチル、ｎ－ヘキシル、シクロヘキシル、２－エチルヘキシル、ｎ－ヘプチル、シクロヘプチル、ｎ－オクチル、シクロオクチル、ｎ－ノニル、ｎ－デシル、ｎ－ウンデシル、ｎ－ドデシル、ドデカニル、トリフルオロメチル、ペルフルオロｎ－ブチル、２，２，２－トリフルオロエチル、ペルフルオロオクチル、ペルフルオロヘキシル等である。

【００８３】

好ましいアルケニル基は、例えば、エテニル、プロペニル、ブテニル、ペンテニル、シクロペンテニル、ヘキセニル、シクロヘキセニル、ヘプテニル、シクロヘプテニル、オクテニル、シクロオクテニル等である。

【００８４】

好ましいアルキニル基は、例えば、エチニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニル、ヘキシニル、オクチニル等である。

【００８５】

好ましいアルコキシ基は、例えば、メトキシ、エトキシ、２－メトキシエトキシ、ｎ－プロポキシ、ｉ－プロポキシ、ｎ－ブトキシ、ｉ－ブトキシ、ｓ－ブトキシ、ｔ－ブトキシ、２－メチルブトキシ、ｎ－ペントキシ、ｎ－ヘキソキシ、ｎ－ヘプチルオキシ、ｎ－オクチルオキシ、ｎ－ノニルオキシ、ｎ－デシルオキシ、ｎ－ウンデシルオキシ、ｎ－ドデシルオキシ等である。

【００８６】

好ましいアミノ基は、例えば、ジメチルアミノ、メチルアミノ、メチルフェニルアミノ、フェニルアミノ等である。

【００８７】

アリール基およびヘテロアリール基は、単環式または多環式であってよく、すなわち、それらは１個の環（例えば、フェニルなど）または２個以上の環を有してよく、該環は、縮合（例えば、ナフチル）もしくは共有結合（例えば、ビフェニル）されてもよく、または縮合環と連結環との組み合わせを含んでもよい。ヘテロアリール基は、好ましくはＯ、Ｎ、Ｓ、およびＳｅから選択される１個以上のヘテロ原子を含む。

【００８８】

特に、６～２５個の炭素原子を有する単環式、二環式または三環式アリール基および２～２５個の炭素原子を有する単環式、二環式または三環式ヘテロアリール基が好ましく、該基は、任意に縮合環を含み、かつ任意に置換される。さらに、５員、６員、または７員のアリール基およびヘテロアリール基が好ましく、ここで、さらに、１つ以上のＣＨ基は、Ｏ原子および／またはＳ原子が互いに直接結合しないように、Ｎ、Ｓ、またはＯによって置き換えられていてよい。

【００８９】
好ましいアリール基は、例えば、フェニル、ビフェニル、テルフェニル、［１，１’：３’，１”］テルフェニル－２’－イル、ナフチル、アントラセン、ビナフチル、フェナントレン、ピレン、ジヒドロピレン、クリセン、ペリレン、テトラセン、ペンタセン、ベンゾピレン、フルオレン、インデン、インデノフルオレン、スピロビフルオレン等である。
【００９０】
好ましいヘテロアリール基は、例えば、５員環、例えば、ピロール、ピラゾール、イミダゾール、１，２，３－トリアゾール、１，２，４－トリアゾール、テトラゾール、フラン、チオフェン、セレノフェン、オキサゾール、イソオキサゾール、１，２－チアゾール、１，３－チアゾール、１，２，３－オキサジアゾール、１，２，４－オキサジアゾール、１，２，５－オキサジアゾール、１，３，４－オキサジアゾール、１，２，３－チアジアゾール、１，２，４－チアジアゾール、１，２，５－チアジアゾール、１，３，４－チアジアゾール、６員環、例えば、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、１，３，５－トリアジン、１，２，４－トリアジン、１，２，３－トリアジン、１，２，４，５－テトラジン、１，２，３，４－テトラジン、１，２，３，５－テトラジン、または縮合基、例えば、インドール、イソインドール、インドリジン、インダゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾトリアゾール、プリン、ナフトイミダゾール、フェナントリミダゾール、ピリドイミダゾール、ピラジンイミダゾール、キノキサリンイミダゾール、ベンゾオキサゾール、ナフトオキサゾール、アントロキサゾール、フェナントロキサゾール、イソオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、ジベンゾフラン、キノリン、イソキノリン、プテリジン、ベンゾ－５，６－キノリン、ベンゾ－６，７－キノリン、ベンゾ－７，８－キノリン、ベンゾイソキノリン、アクリジン、フェノチアジン、フェノキサジン、ベンゾピリダジン、ベンゾピリミジン、キノキサリン、フェナジン、ナフチリジン、アザカルバゾール、ベンゾカルボリン、フェナントリジン、フェナントロリン、チエノ［２，３ｂ］チオフェン、チエノ［３，２ｂ］チオフェン、ジチエノチオフェン、イソベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェン、ベンゾチアジアゾチオフェン、またはこれらの基の組み合わせである。ヘテロアリール基は、アルキル、アルコキシ、チオアルキル、フッ素、フルオロアルキル、またはさらにアリールもしくはヘテロアリール基で置換されていてもよい。
【００９１】
（非芳香族）脂環式および複素環式基は、飽和環、すなわち、単結合のみを含むもの、および部分的に不飽和の環、すなわち、多重結合を含み得るものの双方を包含する。複素環は、好ましくは、Ｓｉ、Ｏ、Ｎ、ＳおよびＳｅから選択される、１個以上のヘテロ原子を含む。
【００９２】
（非芳香族）脂環式および複素環式基は、単環式であり得る、すなわち、１つの環のみを含む（例えば、シクロヘキサン）か、または多環式であり得る、すなわち、複数の環を含む（例えば、デカヒドロナフタレンまたはビシクロオクタン）。飽和基が好ましい。さらに、３～２５個の炭素原子を有する単環式、二環式または三環式基が好ましく、該基は、任意に縮合環を含み、かつ任意に置換されている。さらに、５員、６員、７員または８員の炭素環式基が好ましく、ここで、さらに、１個以上の炭素原子は、Ｓｉにより置き換えられてもよく、かつ／または１つ以上のＣＨ基は、Ｎにより置き換えられてもよく、かつ／または１つ以上の非隣接ＣＨ２基は、－Ｏ－および／または－Ｓ－により置き換えられてもよい。
【００９３】
好ましい脂環式および複素環式基は、例えば、５員環基、例えば、シクロペンタン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロチオフラン、ピロリジン、６員環基、例えば、シクロヘキサン、シリナン、シクロヘキセン、テトラヒドロピラン、テトラヒドロチオピラン、１，３－ジオキサン、１，３－ジチアン、ピペリジン、７員環基、例えば、シクロヘプタン、および縮合基、例えば、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン、インダン、

ビシクロ［１．１．１］－ペンタン－１，３－ジイル、ビシクロ［２．２．２］オクタン－１，４－ジイル、スピロ［３．３］ヘプタン－２，６－ジイル、オクタヒドロ－４，７－メタノインダン－２，５－ジイルである。

【００９４】

アリール、ヘテロアリール、（非芳香族）脂環式および複素環式基は、任意に１つ以上の置換基を有し、該基は、好ましくはシリル、スルホ、スルホニル、ホルミル、アミン、イミン、ニトリル、メルカプト、ニトロ、ハロゲン、C_1～C_{12}アルキル、C_6～C_{12}アリール、C_1～C_{12}アルコキシ、ヒドロキシル、またはこれらの基の組み合わせを含む群から選択される。

【００９５】

好ましい置換基は、例えば、アルキルもしくはアルコキシなどの溶解促進基、フッ素、ニトロもしくはニトリルなどの電子吸引基、またはポリマーのガラス転移温度（Ｔｇ）を上昇させるための置換基、特にかさ高い基、例えば、ｔ－ブチルまたは任意に置換されたアリール基である。

【００９６】

以下で「Ｌ」とも呼ばれる好ましい置換基は、例えば、Ｆ、Ｃｌ、Ｂｒ、Ｉ、－ＯＨ、－ＣＮ、$-NO_2$、－ＮＣＯ、－ＮＣＳ、－ＯＣＮ、－ＳＣＮ、$-C(=O)N(R^x)_2$、$-C(=O)Y^x$、$-C(=O)R^x$、$-C(=O)OR^x$、$-N(R^x)_2$であり、ここで、R^xは上記の意味を有し、かつ上記のY^xは、ハロゲン、任意に置換されたシリル、４～４０個、好ましくは４～２０個の環原子を有する、任意に置換されたアリールまたはヘテロアリール、および１～２５個の炭素原子を有する直鎖状または分枝鎖状のアルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシを示し、ここで、１個以上のＨ原子は、任意にＦまたはＣｌにより置き換えられてもよい。

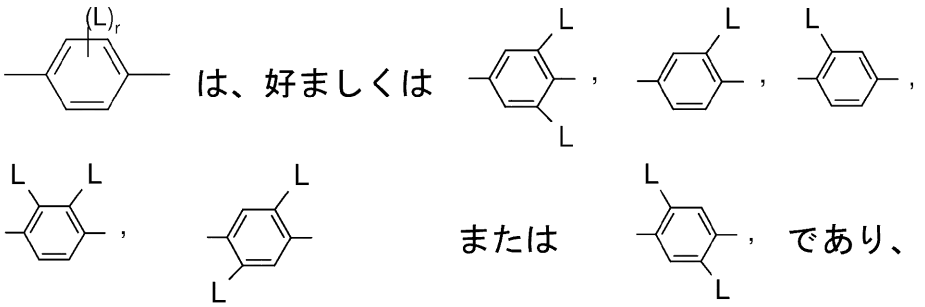
【００９７】

「置換シリルまたはアリール」は、好ましくは、ハロゲン、－ＣＮ、R^y、$-OR^y$、$-CO-R^y$、$-CO-O-R^y$、$-O-CO-R^y$または$-O-CO-O-R^y$（式中、R^yは、Ｈ、１～１２個の炭素原子を有する直鎖状、分枝鎖状または環状のアルキル鎖を表す）により置換されていることを意味する。

【００９８】

上下に示した式では、置換フェニレン環

【化１】



式中、Ｌは、それぞれ同一または異なって、上記および下記に示される意味の１つを有し、かつ好ましくは、Ｆ、Ｃｌ、ＣＮ、NO_2、CH_3、C_2H_5、$C(CH_3)_3$、$CH(CH_3)_2$、$CH_2CH(CH_3)C_2H_5$、OCH_3、OC_2H_5、$COCH_3$、OC_2H_5、$COOCH_3$、$COOC_2H_5$、CF_3、OCF_3、$OCHF_2$、OC_2F_5

またはＰ－Ｓｐ－、非常に好ましくはＦ、Ｃｌ、ＣＮ、ＣＨ$_3$、Ｃ$_2$Ｈ$_5$、ＯＣＨ$_3$、ＣＯＣＨ$_3$、ＯＣＦ$_3$またはＰ－Ｓｐ－、最も好ましくは、Ｆ、Ｃｌ、ＣＨ$_3$、ＯＣＨ$_3$、ＣＯＣＨ$_3$またはＯＣＦ$_3$である。

【００９９】

「ハロゲン」は、Ｆ、Ｃｌ、ＢｒまたはＩ、好ましくはＦまたはＣｌ、より好ましくはＦを表す。

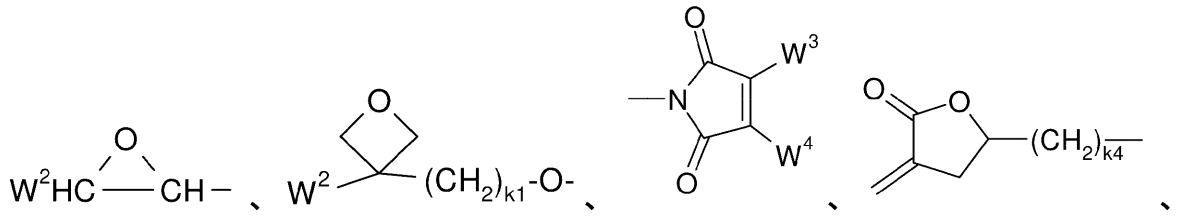
【０１００】

「重合性基」（Ｐ）は、好ましくは、Ｃ＝Ｃ二重結合またはＣ≡Ｃ三重結合を含む基、および開環を伴う重合に適した基、例えば、オキセタンまたはエポキシド基から選択される。

【０１０１】

好ましくは、重合性基（Ｐ）は、ＣＨ$_2$＝ＣＷ^1－ＣＯＯ－、ＣＨ$_2$＝ＣＷ^1－ＣＯ－、

【化２】



、

ＣＨ$_2$＝ＣＷ^2－（Ｏ）$_{k3}$－、ＣＷ^1＝ＣＨ－ＣＯ－（Ｏ）$_{k3}$－、ＣＷ^1＝ＣＨ－ＣＯ－ＮＨ－、ＣＨ$_2$＝ＣＷ^1－ＣＯ－ＮＨ－、ＣＨ$_3$－ＣＨ＝ＣＨ－Ｏ－、（ＣＨ$_2$＝ＣＨ）$_2$ＣＨ－ＯＣＯ－、（ＣＨ$_2$＝ＣＨ－ＣＨ$_2$）$_2$ＣＨ－ＯＣＯ－、（ＣＨ$_2$＝ＣＨ）$_2$ＣＨ－Ｏ－、（ＣＨ$_2$＝ＣＨ－ＣＨ$_2$）$_2$Ｎ－、（ＣＨ$_2$＝ＣＨ－ＣＨ$_2$）$_2$Ｎ－ＣＯ－、ＣＨ$_2$＝ＣＷ^1－ＣＯ－ＮＨ－、ＣＨ$_2$＝ＣＨ－（ＣＯＯ）$_{k1}$－Ｐｈｅ－（Ｏ）$_{k2}$－、ＣＨ$_2$＝ＣＨ－（ＣＯ）$_{k1}$－Ｐｈｅ－（Ｏ）$_{k2}$－、Ｐｈｅ－ＣＨ＝ＣＨ－からなる群から選択され、

式中、

Ｗ^{1}は、Ｈ、Ｆ、Ｃｌ、ＣＮ、ＣＦ$_3$、１～５個の炭素原子を有するフェニルまたはアルキル、特にＨ、Ｆ、ＣｌまたはＣＨ$_3$を表し、

Ｗ^{2}は、Ｈまたは１～５個の炭素原子を有するアルキル、特にＨ、メチル、エチルまたはｎ－プロピルを表し、

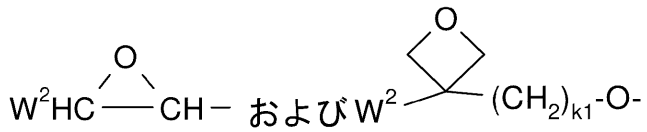
Ｗ^{3}およびＷ^{4}は、それぞれ、互いに独立して、Ｈ、Ｃｌまたは１～５個の炭素原子を有するアルキルを表し、Ｐｈｅは、１，４－フェニレンを表し、これは、上記で定義したように１つ以上の基Ｌにより任意に置換されているが、Ｐ－Ｓｐとは異なっており、好ましくは、好ましい置換基Ｌは、Ｆ、Ｃｌ、ＣＮ、ＮＯ$_2$、ＣＨ$_3$、Ｃ$_2$Ｈ$_5$、ＯＣＨ$_3$、ＯＣ$_2$Ｈ$_5$、ＣＯＣＨ$_3$、ＣＯＣ$_2$Ｈ$_5$、ＣＯＯＣＨ$_3$、ＣＯＯＣ$_2$Ｈ$_5$、ＣＦ$_3$、ＯＣＦ$_3$、ＯＣＨＦ$_2$、ＯＣ$_2$Ｆ$_5$、さらにフェニルであり、

ｋ$_1$、ｋ$_2$およびｋ$_3$は、それぞれ、互いに独立して、０または１を表し、ｋ$_3$は、好ましくは１を表し、かつｋ$_4$は、１～１０の整数である。

【０１０２】

特に好ましい基Ｐは、ＣＨ$_2$＝ＣＨ－ＣＯＯ－、ＣＨ$_2$＝Ｃ（ＣＨ$_3$）－ＣＯＯ－、ＣＨ$_2$＝ＣＦ－ＣＯＯ－、ＣＨ$_2$＝ＣＨ－、ＣＨ$_2$＝ＣＨ－Ｏ－、（ＣＨ$_2$＝ＣＨ）$_2$ＣＨ－ＯＣＯ－、（ＣＨ$_2$＝ＣＨ）$_2$ＣＨ－Ｏ－、

【化３】



であり、式中W^2は、Ｈまたは１～５個の炭素原子を有するアルキル、特にＨ、メチル、エチルまたはｎ－プロピルを表す。

【０１０３】

さらに好ましい基（Ｐ）は、ビニルオキシ、アクリレート、メタクリレート、フルオロアクリレート、クロロアクリレート、オキセタンおよびエポキシドであり、最も好ましくはアクリレートまたはメタクリレートであり、特にアクリレートである。

【０１０４】

好ましくは、すべての多反応性重合性化合物およびその下位式は、１つ以上の基Ｐ－Ｓｐ－の代わりに、２つ以上の重合性基Ｐ（多反応性重合性基）を含む１つ以上の分枝鎖状の基を含む。

【０１０５】

このタイプの適切な基、およびそれらを含む重合性化合物は、例えば、米国特許第７，０６０，２００号明細書または米国特許出願公開第２００６／０１７２０９０号明細書に記載されている。

【０１０６】

特に、以下の式：

【化４】

$$\text{-X-alkyl-CHP}^{x}\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{P}^{y} \qquad \text{I*a}$$

$$\text{-X-alkyl-C(CH}_2\text{P}^{x}\text{)(CH}_2\text{P}^{y}\text{)-CH}_2\text{P}^{z} \qquad \text{I*b}$$

$$\text{-X-alkyl-CHP}^{x}\text{CHP}^{y}\text{-CH}_2\text{P}^{z} \qquad \text{I*c}$$

$$\text{-X-alkyl-C(CH}_2\text{P}^{x}\text{)(CH}_2\text{P}^{y}\text{)-C}_{aa}\text{H}_{2aa+1} \qquad \text{I*d}$$

$$\text{-X-alkyl-CHP}^{x}\text{-CH}_2\text{P}^{y} \qquad \text{I*e}$$

$$\text{-X-alkyl-CHP}^{x}\text{P}^{y} \qquad \text{I*f}$$

$$\text{-X-alkyl-CP}^{x}\text{P}^{y}\text{-C}_{aa}\text{H}_{2aa+1} \qquad \text{I*g}$$

$$\text{-X-alkyl-C(CH}_2\text{P}^{v}\text{)(CH}_2\text{P}^{w}\text{)-CH}_2\text{OCH}_2\text{-C(CH}_2\text{P}^{x}\text{)(CH}_2\text{Py)CH}_2\text{P}^{z} \qquad \text{I*h}$$

$$\text{-X-alkyl-CH((CH}_2\text{)}_{aa}\text{P}^{x}\text{)((CH}_2\text{)}_{bb}\text{P}^{y}\text{)} \qquad \text{I*i}$$

$$\text{-X-alkyl-CHP}^{x}\text{CHP}^{y}\text{-C}_{aa}\text{H}_{2aa+1} \qquad \text{I*k}$$

から選択される多反応性重合性基が好ましく、

式中、

ａｌｋｙｌは、１～１２個の炭素原子を有する単結合または直鎖状または分枝鎖状のアルキレンを表し、ここで、１つ以上の非隣接ＣＨ２基は、Ｏおよび／またはＳ原子が互いに直接結合しないように、それぞれ、互いに独立して、－Ｃ（Ｒｘ）＝Ｃ（Ｒｘ）－、－Ｃ≡Ｃ－、－Ｎ（Ｒｘ）－、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｏ－、－Ｏ－ＣＯ－、－Ｏ－ＣＯ－Ｏ－によって置き換えられていてよく、ここで、さらに、１個以上のＨ原子は、Ｆ、ＣｌまたはＣＮによって置き換えられていてよく、ここで、Ｒｘは、上記の意味の１つを有し、

ａａおよびｂｂは、それぞれ、互いに独立して、０、１、２、３、４、５または６を表し、

Ｘは、Ｘ’について示した意味の１つを有し、かつ

Ｐｖ～Ｐｚは、それぞれ、互いに独立して、Ｐについて上記で示した意味の１つを有する。

【０１０７】

好ましいスペーサー基Ｓｐは、基「Ｐ－Ｓｐ－」が式「Ｐ－Ｓｐ’－Ｘ’－」に一致するように、式Ｓｐ’－Ｘ’から選択され、式中、

Ｓｐ’は、１～２０個、好ましくは１～１２個の炭素原子を有するアルキレンを表し、これはＦ、Ｃｌ、Ｂｒ、ＩまたはＣＮにより任意に一置換または多置換されて、ここで、さらに、１つ以上の非隣接CH_2基は、Ｏおよび／またはＳ原子が互いに直接結合しないように、それぞれ、互いに独立して、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＮＨ－、－NR^{xx}－、－$SiR^{xx}R^{yy}$－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＯＣＯ－Ｏ－、－Ｓ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｓ－、－NR^{xx}－ＣＯ－Ｏ－、－Ｏ－ＣＯ－NR^{0xx}－、－NR^{xx}－ＣＯ－NR^{yy}－、－ＣＨ＝ＣＨ－または－Ｃ≡Ｃ－により置き換えられていてよく、

Ｘ’は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－Ｏ－ＣＯＯ－、－ＣＯ－NR^{xx}－、－NR^{xx}－ＣＯ－、－NR^{xx}－ＣＯ－NR^{yy}－、－OCH_2－、－CH_2O－、－SCH_2－、－CH_2S－、－CF_2O－、－OCF_2－、－CF_2S－、－SCF_2－、－CF_2CH_2－、－CH_2CF_2－、－CF_2CF_2－、－ＣＨ＝Ｎ－、－Ｎ＝ＣＨ－、－Ｎ＝Ｎ－、－ＣＨ＝CR^{xx}－、－CY^{xx}＝CY^{xx}－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－または単結合を表し、

R^{xx}およびR^{yy}は、それぞれ、互いに独立して、Ｈまたは１～１２個の炭素原子を有するアルキルを表し、かつ

Y^{xx}およびY^{yy}は、それぞれ、互いに独立して、Ｈ、Ｆ、ＣｌまたはＣＮを表す。

【０１０８】

Ｘ’は、好ましくは－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－Ｏ－ＣＯＯ－、－ＣＯ－NR^{xx}－、－NR^{xx}－ＣＯ－、－NR^{xx}－ＣＯ－NR^{yy}－または単結合である。

【０１０９】

典型的なスペーサー基Ｓｐ’は、例えば、－$(CH_2)_{p1}$－、－$(CH_2CH_2O)_{q1}$－、－CH_2CH_2－、－CH_2CH_2S－CH_2CH_2－、－CH_2CH_2－ＮＨ－CH_2CH_2－または－$(SiR^{xx}R^{yy}O)_{p1}$－であり、ただしｐ１は、１～１２の整数であり、ｑ１は、１～３の整数であり、かつR^{xx}およびR^{yy}は、上記の意味を有する。

【０１１０】

特に好ましい基－Ｘ’－Ｓｐ’－は、－$(CH_2)_{p1}$－、－Ｏ－$(CH_2)_{p1}$－、－ＯＣＯ－$(CH_2)_{p1}$－、－ＯＣＯＯ－$(CH_2)_{p1}$－であり、ただしｐ１は、１～１２の整数である。

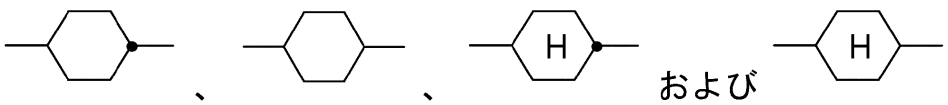
【０１１１】

特に好ましい基Ｓｐ’は、例えば、それぞれ、直鎖状エチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン、デシレン、ウンデシレン、ドデシレン、オクタデシレン、エチレンオキシエチレン、メチレンオキシブチレン、エチレンチオエチレン、エチレン－Ｎ－メチルイミノエチレン、１－メチルアルキレン、エテニレン、プロペニレンおよびブテニレンである。

【０１１２】

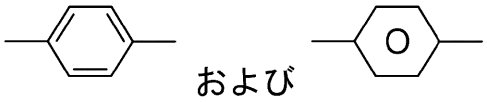
本発明の場合、

【化５】



は、トランス－１，４－シクロヘキシレンを表し、

【化６】

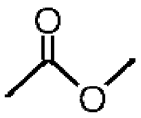


は、１，４－フェニレンを表す。

【０１１３】

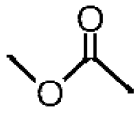
本発明の場合、基－ＣＯＯ－、－Ｃ（＝Ｏ）Ｏ－または－ＣＯ$_2$－は、式

【化７】



のエステル基を表し、基－ＯＣＯ－、－ＯＣ（＝Ｏ）－、－Ｏ$_2$Ｃ－または－ＯＯＣ－は、式

【化８】



のエステル基を表す。

【０１１４】

全ての濃度は重量パーセント（ｗ／ｗ）で示され、それぞれの混合物全体に関する。全ての温度は摂氏で示され、全ての温度差は度差で示される。

【０１１５】

文脈が明確に示していない限り、本明細書で使用されている用語の複数形は単数形を含むものと解釈され、その逆も同様である。

【０１１６】

本明細書の説明および特許請求の範囲の全体を通して、「含む」および「含有する」という用語およびその変形、例えば「含む（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」および「含む（ｃｏｍｐｒｉｓｅｓ）」は、「～を含むが、これらに限定されない」ことを意味し、他の要素を、除外することは意図されていない（除外しない）。一方、「含む（ｃｏｍｐｒｉｓｅ）」という用語は、「～から成る」という用語も包含するが、これに限定されるものではない。

【０１１７】

本明細書の説明および特許請求の範囲の全体を通して、「得ることが可能な」および「得られる」という用語およびその変形は、「～を含むが、これらに限定されない」ことを意味し、他の要素を除外することは意図されていない（除外しない）。一方、「得ること

が可能な」という用語は、「得られる」という用語も包含するが、これに限定されるものではない。

【０１１８】

＜本発明の詳細な説明＞

【０１１９】

通常、重合ＲＭまたは重合ＲＭ混合物（ＲＭＭ）を含むポリマーフィルム（以降、「ＲＭフィルム」とも呼ばれる）から逆光学分散ＱＷＰを調製する場合、ＲＭフィルムまたはＲＭフィルム積層体の一部は、上記の通り従来技術から既知のＨＷＰ＋ＱＷＰの組み合わせのようにバルクに対して垂直なダイレクター方向を有さなければならない。

【０１２０】

これとは対照的に本発明によるポリマーフィルムは平面配向を有し、ツイスト力の高いキラルドーパントを少量添加することで、フィルムの厚さ全体にわたる方向に螺旋ツイストが誘発される。その結果、正の分散材料のみを使用して単一のフィルムに垂直ダイレクター方向を提供できる。これにより材料コストが低くなり、市場競争力が向上する。

【０１２１】

更に本発明によるポリマーフィルムは偏りのある螺旋ピッチ（または螺旋ピッチ勾配）を示し、即ちキラルツイスト角がフィルムの厚さ全体にわたって（即ち、フィルム面に対して垂直な方向に）徐々に増加または減少する。本発明による材料および方法を使用することで、このような構造は低強度ＵＶ光を適用することで既に達成できる。

【０１２２】

本発明による重合性ＬＣ　媒体は好ましくは、

・１種類以上の二反応性または多反応性メソゲン化合物および任意に１種類以上の一反応性メソゲン化合物を含むネマチックＲＭホスト混合物と、および

・１種類以上の（Ｓ）配置キラル化合物および１種類以上の（Ｒ）配置のキラル化合物を含むキラル成分（ただし少なくとも１種類のキラル化合物は光反応性であり、好ましくは光異性化性基を含む。）と、および

・任意に光開始剤と

を含む。

【０１２３】

好ましくは本発明によるポリマーフィルムを調製する方法は従来の平面配向ＲＭフィルムを調製する方法と比較して、１つの追加の製造工程のみを必要とする。この追加工程はキラル化合物の光異性化を引き起こす空気中での低強度ＵＶ放射であり、不活性ガス雰囲気またはフィルムの追加の加熱もしくは冷却を必要としない。

【０１２４】

好ましい実施形態において重合性ＬＣ材料は、好ましくは式ＤＲＭから選択される１種類以上の二反応性または多反応性ＲＭを含む。

【０１２５】

【化９】

$$P^1\text{-}Sp^1\text{-}MG\text{-}Sp^2\text{-}P^2 \qquad \text{DRM}$$

【０１２６】

式中、

P^1およびP^2は、互いに独立して重合性基を表し、

Sp^1およびSp^2は、互いに独立してスペーサー基または単結合であり、

ＭＧは、棒状メソゲン基であり、これは好ましくは式ＭＧから選択され、

【化１０】

$$-(A^1-Z^1)_n-A^2- \qquad MG$$

式中、
A^1およびA^2は複数存在する場合は互いに独立に芳香族または脂環式基を表し、該基はＮ、ＯおよびＳから選択される１個以上のヘテロ原子を含んでよく、Ｌにより一置換または多置換されてよく、
Ｌは、Ｐ－Ｓｐ－、Ｆ、Ｃｌ、Ｂｒ、Ｉ、－ＣＮ、－NO_2、－ＮＣＯ、－ＮＣＳ、－ＯＣＮ、－ＳＣＮ、－Ｃ（＝Ｏ）NR^xR^y、－Ｃ（＝Ｏ）OR^x、－Ｃ（＝Ｏ）R^x、－NR^xR^y、－ＯＨ、－SF_5、置換されてよいシリル、１～１２個、好ましくは１～６個のＣ原子を有するアリールまたはヘテロアリールおよび１～１２個、好ましくは１～６個のＣ原子を有する直鎖状もしくは分枝状のアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシであり、ただし１個以上のＨ原子はＦまたはＣｌで置き換えられてよく、
R^xおよびR^yは、それぞれ互いに独立にＨまたは１～１２個のＣ原子を有するアルキルを表し、
Z^1は複数存在する場合は互いに独立に、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－Ｓ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｓ－、－Ｏ－ＣＯＯ－、－ＣＯ－NR^x－、－NR^x－ＣＯ－、－NR^x－ＣＯ－NR^y、－NR^x－ＣＯ－Ｏ－、－Ｏ－ＣＯ－NR^x－、－OCH_2－、－CH_2O－、－SCH_2－、－CH_2S－、－CF_2O－、－OCF_2－、－CF_2S－、－SCF_2－、－CH_2CH_2－、－（CH_2）$_{n1}$、－CF_2CH_2－、－CH_2CF_2－、－CF_2CF_2－、－Ｃ＝Ｎ－、－Ｎ＝Ｃ－、－Ｎ＝Ｎ－、－Ｃ＝CR^x－、－CY^1＝CY^2－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－または単結合、好ましくは－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－または単結合を表し、
Y^1およびY^2は、それぞれ互いに独立にＨ、Ｆ、ＣｌまたはＣＮを表し、
ｎは、１、２、３または４、好ましくは１または２、最も好ましくは２であり、
ｎ１は、１～１０の整数であり、好ましくは１、２、３または４である。

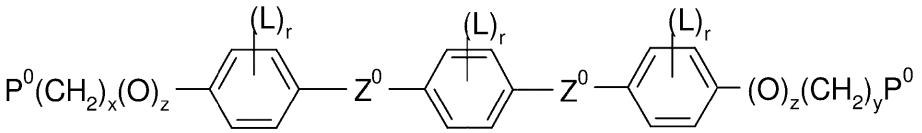
【０１２７】
好ましい基A^1およびA^2としては、限定されずに、フラン、ピロール、チオフェン、オキサゾール、チアゾール、チアジアゾール、イミダゾール、フェニレン、シクロヘキシレン、ビシクロオクチレン、シクロヘキセニレン、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、アズレン、インダン、フルオレン、ナフタレン、テトラヒドロナフタレン、アントラセン、フェナントレン、およびジチエノチオフェンが挙げられ、これらのすべてが非置換であるか、または上記で定義したように１個、２個、３個または４個の基Ｌにより置換されている。

【０１２８】
好ましい基A^1およびA^2は、１，４－フェニレン、ピリジン－２，５－ジイル、ピリミジン－２，５－ジイル、チオフェン－２，５－ジイル、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、インダン－２，５－ジイル、ビシクロオクチレンまたは１，４－シクロヘキシレンから選択され、ここで、１個または２個の非隣接CH_2基は、Ｏおよび／またはＳにより任意に置き換えられて、ここで、これらの基は、非置換であるか、または上記で定義したように１個、２個、３個もしくは４個の基Ｌにより置換されている。

【０１２９】
式ＤＲＭの好ましいＲＭは、式ＲＤＭａから選択される。

【０１３０】

【化１１】



DRMa

【０１３１】

式中、

P^0は、複数出現する場合は互いに独立に重合性基であり、好ましくはアクリル、メタクリル、オキセタン、エポキシ、ビニル、ヘプタジエン、ビニロキシ、プロペニルエーテルまたはスチレン基であり、

Z^0は、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－、－CF_2O－、－OCF_2－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－または単結合であり、

Ｌは、それぞれの出現で同一または異なって式ＩにおけるL^1に与えられる意味の１つを有し、複数出現する場合は互いに独立にＦ、Ｃｌ、ＣＮまたは１～５個のＣ原子を有するハロゲン化されてよいアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシもしくはアルコキシカルボニルオキシから選択され、

ｒは、０、１、２、３または４であり、

ｘおよびｙは、それぞれ互いに独立に０、または同一または異なって１～１２の整数であり、

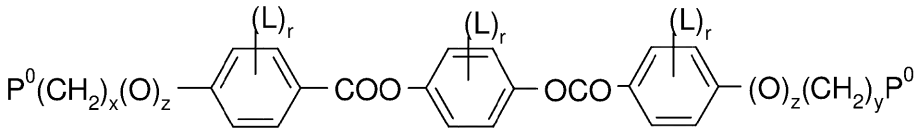
ｚは０または１であり、ただし隣接するｘまたはｙが０の場合０である。

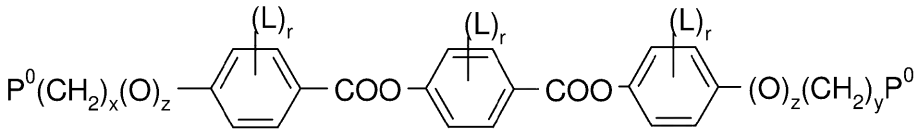
【０１３２】

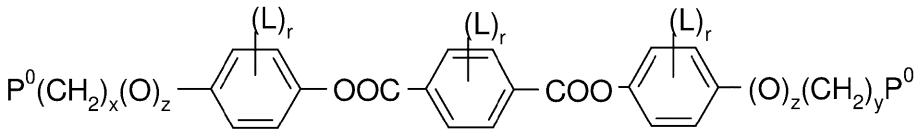
式ＤＲＭの非常に好ましいＲＭは、以下の式から選択される。

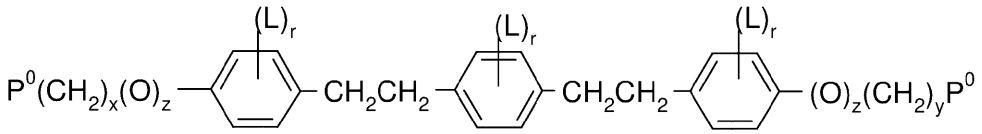
【０１３３】

【化１２】


DRMa1

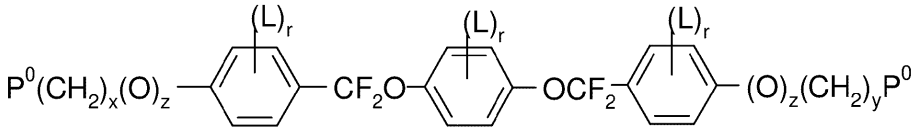

DRMa2

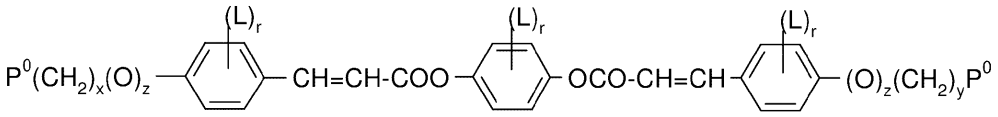

DRMa3

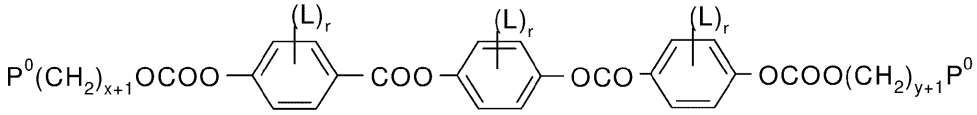

DRMa4

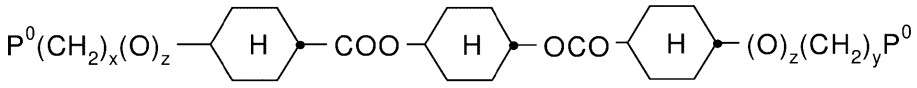
【０１３４】

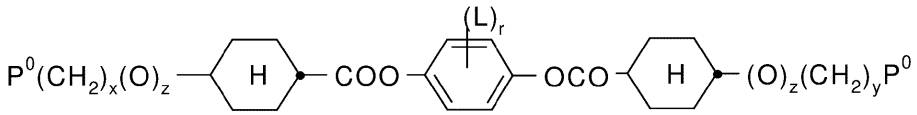
【化１３】

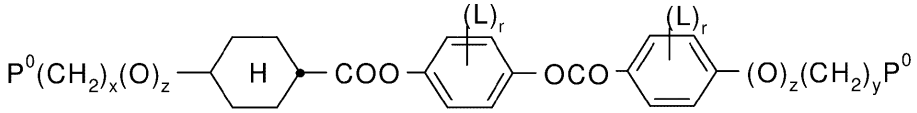

DRMa5

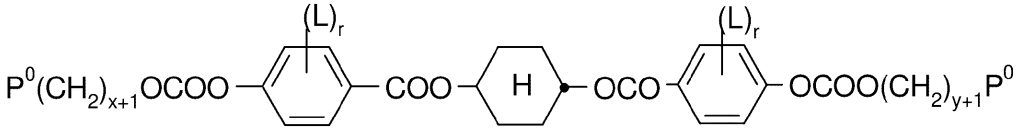

DRMa6


DRMa7


DRMb


DRMc


DRMd


DRMe

【０１３５】
式中、P^0、Ｌ、ｒ、ｘ、ｙおよびｚは、式ＤＲＭａにおいて定義される通りである。

【０１３６】
式ＤＲＭａ１、ＤＲＭａ２およびＤＲＭａ３の化合物、特に式ＤＲＭａ１のものが特に好ましい。

【０１３７】
ＲＭ混合物中における二反応性または多反応性ＲＭ、好ましくは式ＤＲＭおよびそのサブ式のものの濃度は、好ましくは１％～６０％、非常に好ましくは１０～６０％、より好ましくは２０～５５％である。

【０１３８】
好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は、好ましくは式ＤＲＭから選択される二反応性または多反応性ＲＭに加えて１種類以上の一反応性ＲＭを含む。

【０１３９】

これらの追加の一反応性ＲＭは、好ましくは式ＭＲＭの化合物から選択される。

【０１４０】

【化１４】

$$P^1\text{-}Sp^1\text{-}MG\text{-}R \qquad MRM$$

【０１４１】

式中、P^1、Sp^1およびＭＧは、式ＤＲＭで与えられる意味を有し、

Ｒは、Ｐ－Ｓｐ－、Ｆ、Ｃｌ、Ｂｒ、Ｉ、－ＣＮ、－NO_2、－ＮＣＯ、－ＮＣＳ、－ＯＣＮ、－ＳＣＮ、－Ｃ（＝Ｏ）NR^xR^y、－Ｃ（＝Ｏ）Ｘ、－Ｃ（＝Ｏ）OR^x、－Ｃ（＝Ｏ）R^y、－NR^xR^y、－ＯＨ、－SF_5、置換されていてよいシリル、１～１２個、好ましくは１～６個のＣ原子を有する直鎖状もしくは分岐状のアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシを表し、ただし１個以上のＨ原子はＦまたはＣｌで置き換えられてよく、

Ｘはハロゲン、好ましくはＦまたはＣｌであり、

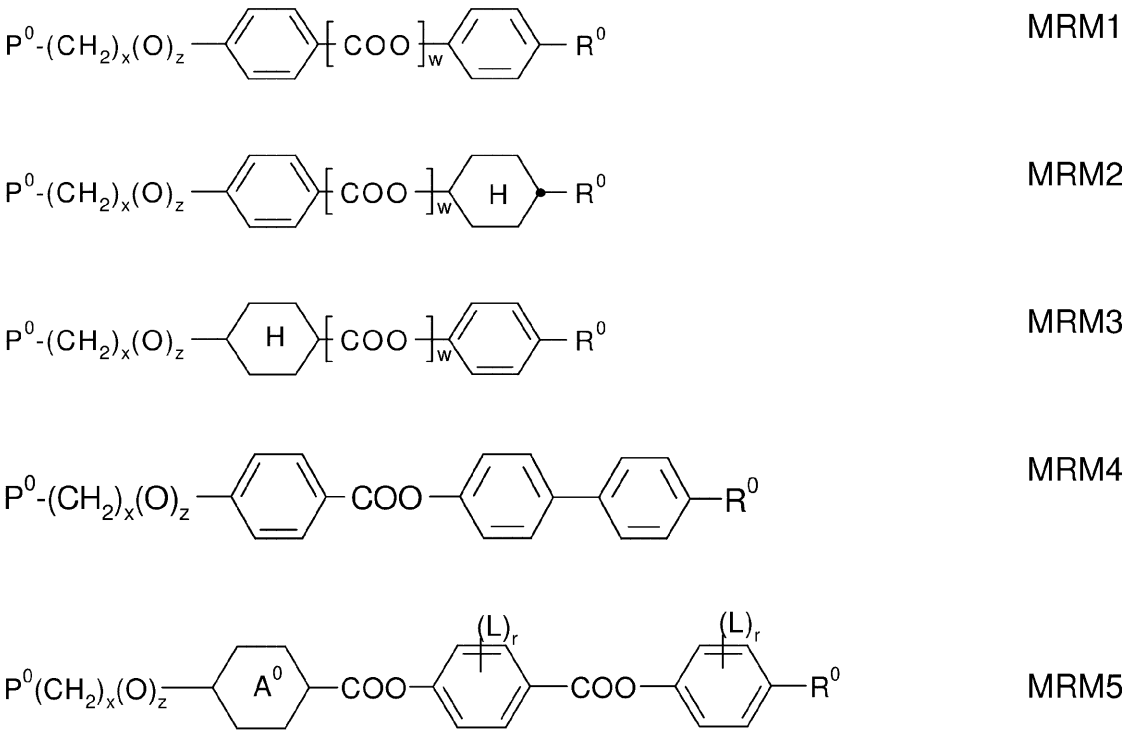
R^xおよびR^yは、それぞれ互いに独立にＨまたは１～１２個のＣ原子を有するアルキルである。

【０１４２】

好ましくは式ＭＲＭのＲＭは、以下の式から選択される。

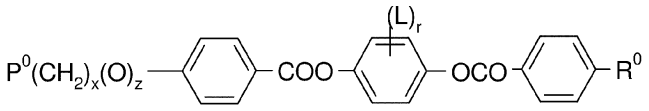
【０１４３】

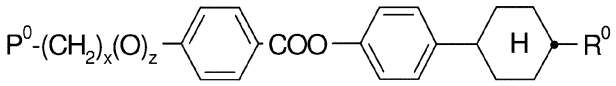
【化１５】

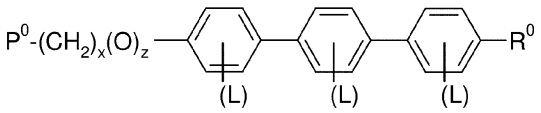


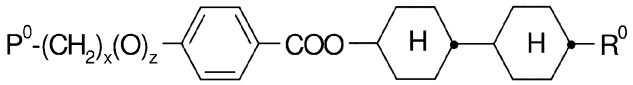
【０１４４】

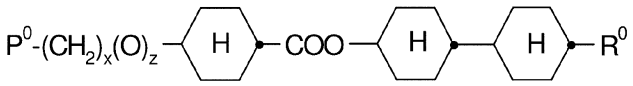
【化１６】

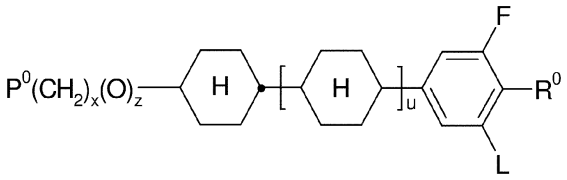

MRM6

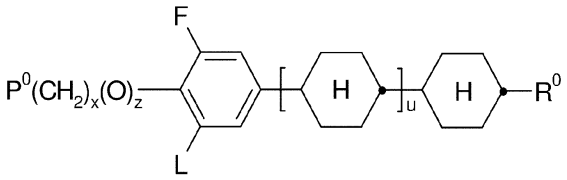

MRM7

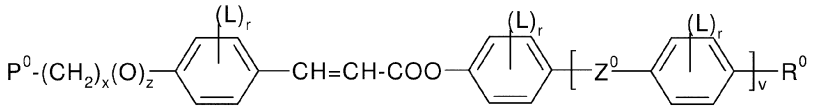

MRM8


MRM9


MRM10

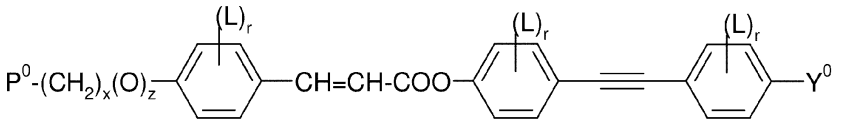

MRM11

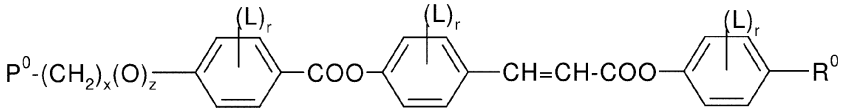

MRM12

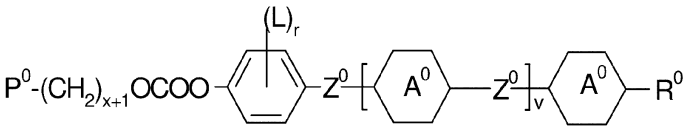

MRM13

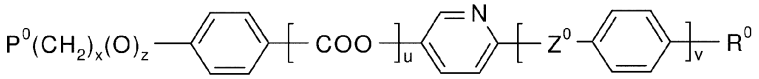
【０１４５】

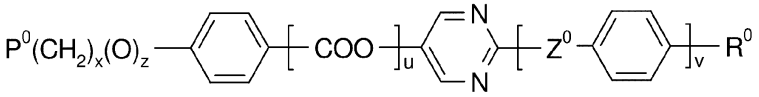
【化１７】

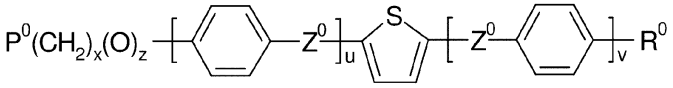

MRM14

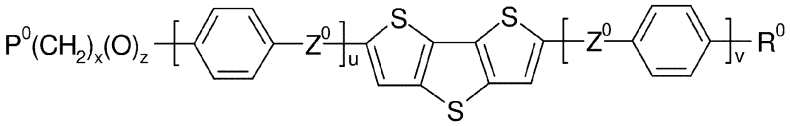

MRM15

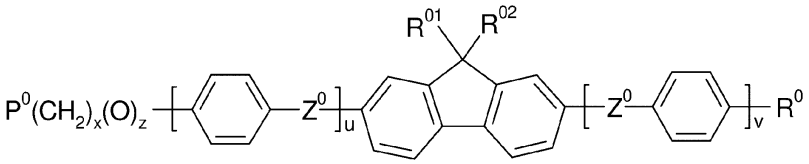

MRM16


MRM17


MRM18

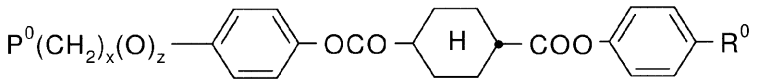

MRM19


MRM20

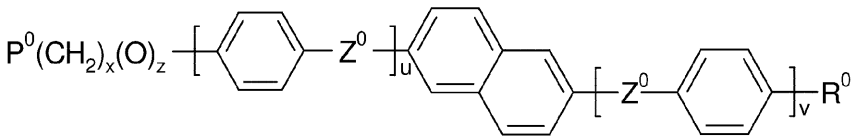

MRM21

【０１４６】

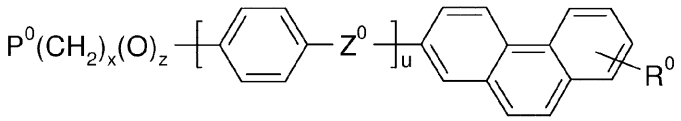
【化１８】



MRM22



MRM23



MRM24

【０１４７】

式中、Ｐ^{0}、Ｌ、ｒ、ｘ、ｙおよびｚは式ＤＲＭａで定義される通りであり、

Ｒ^{0}は、１個以上、好ましくは１～１５個の炭素原子を有するアルキル、アルコキシ、チオアルキル、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシであるか、またはＹ^{0}もしくはＰ－（ＣＨ$_{2}$）$_{y}$－（Ｏ）$_{z}$－を表し、

Ｘ^{0}は、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－Ｏ－ＣＯＯ－、－ＣＯ－ＮＲ^{01}－、－ＮＲ^{01}－ＣＯ－、－ＮＲ^{01}－ＣＯ－ＮＲ^{01}－、－ＯＣＨ$_{2}$－、－ＣＨ$_{2}$Ｏ－、－ＳＣＨ$_{2}$－、－ＣＨ$_{2}$Ｓ－、－ＣＦ$_{2}$Ｏ－、－ＯＣＦ$_{2}$－、－ＣＦ$_{2}$Ｓ－、－ＳＣＦ$_{2}$－、－ＣＦ$_{2}$ＣＨ$_{2}$－、－ＣＨ$_{2}$ＣＦ$_{2}$－、－ＣＦ$_{2}$ＣＦ$_{2}$－、－ＣＨ＝Ｎ－、－Ｎ＝ＣＨ－、－Ｎ＝Ｎ－、－ＣＨ＝ＣＲ^{01}－、－ＣＦ＝ＣＦ－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－または単結合であり、

Ｙ^{0}は、Ｆ、Ｃｌ、ＣＮ、ＮＯ$_{2}$、ＯＣＨ$_{3}$、ＯＣＮ、ＳＣＮ、ＳＦ$_{5}$、または１～４個の炭素原子を有するモノフッ素化、オリゴフッ素化もしくはポリフッ素化アルキルもしくはアルコキシであり、

Ｚ^{0}は、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＣＨ$_{2}$ＣＨ$_{2}$－、－ＣＦ$_{2}$Ｏ－、－ＯＣＦ$_{2}$－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－または単結合であり、

Ａ^{0}は、複数存在する場合は互いに独立に無置換または１個、２個、３個または４個の基Ｌで置換されている１，４－フェニレンか、トランス－１，４－シクロヘキシレンであり、

Ｒ^{01}、^{02}は、それぞれ互いに独立にＨ、Ｒ^{0}またはＹ^{0}であり、

ｕおよびｖは、それぞれ互いに独立に０、１または２であり、

ｗは、０または１であり、

ただしベンゼン環およびナフタレン環は、追加して１個以上の同一または異なる基Ｌで置換されてよい。

【０１４８】

式ＭＲＭ１、ＭＲＭ２、ＭＲＭ３、ＭＲＭ４、ＭＲＭ５、ＭＲＭ６、ＭＲＭ７の化合物、特に式ＭＲＭ１、ＭＲＭ４、ＭＲＭ６およびＭＲＭ７のものが特に好ましい。

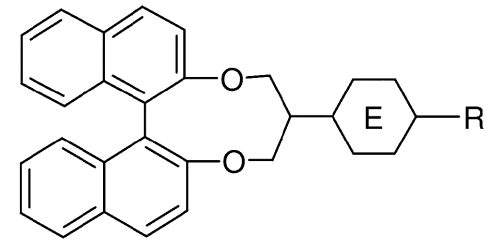
【０１４９】

重合性ＬＣ媒体中の全ての一反応性ＲＭの濃度は好ましくは１～８０％、非常に好まし

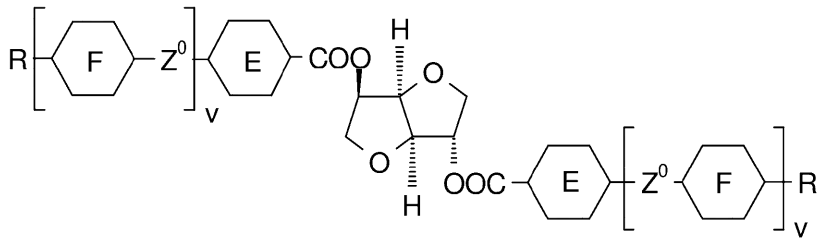
くは５～７０％、より好ましくは１０～６０％である。
【０１５０】
式ＤＲＭ、ＭＲＭおよびそれらのサブ式の化合物は当業者に既知で、例えばＨｏｕｂｅｎ－Ｗｅｙｌ著「Ｍｅｔｈｏｄｅｎ ｄｅｒ ｏｒｇａｎｉｓｃｈｅｎ Ｃｈｅｍｉｅ［有機化学の方法］」、Ｔｈｉｅｍｅ－Ｖｅｒｌａｇ、Ｓｔｕｔｔｇａｒｔなどの有機化学の標準的な著作に記載される方法に類似して調製され得る。
【０１５１】
好ましい実施形態において本発明による重合性液晶媒体全体における重合性メソゲン化合物の割合は３０～９９重量％の範囲内、より好ましくは４０～９７重量％の範囲内、より更に好ましくは５０～９５重量％の範囲内である。
【０１５２】
上および下で与えられる通りの式ＤＲＭ、ＭＲＭの化合物から好ましくは選択される前記一反応性、二反応性または多反応性液晶化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合は好ましくは３０～９９．９重量％の範囲内、より好ましくは４０～９９．９重量％の範囲内、より更に好ましくは５０～９９．９重量％の範囲内である。
【０１５３】
好ましい実施形態において二反応性または多反応性重合性メソゲン化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合は好ましくは５～９９重量％の範囲内、より好ましくは１０～９７重量％の範囲内、より更に好ましくは１５～９５重量％の範囲内である。
【０１５４】
別の好ましい実施形態において一反応性重合性メソゲン化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合は存在するのであれば、好ましくは５～８０重量％の範囲内、より好ましくは１０～７５重量％の範囲内、より更に好ましくは１５～７０重量％の範囲内である。
【０１５５】
別の好ましい実施形態において多反応性重合性メソゲン化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合は存在するのであれば、好ましくは１～３０重量％の範囲内、より好ましくは２～２０重量％の範囲内、より更に好ましくは３～１０重量％の範囲内である。
【０１５６】
別の好ましい実施形態において二反応性または多反応性重合性メソゲン化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合は２０～７０重量％の範囲内、より好ましくは３０～６０重量％の範囲内であり、一反応性重合性メソゲン化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合は１０～６０重量％の範囲内、より好ましくは２０～５０重量％の範囲内である。
【０１５７】
別の好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は、２個より多い重合性基を有する重合性メソゲン化合物を含まない。
【０１５８】
別の好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は、２個より少ない重合性基を有する重合性メソゲン化合物を含まない。
【０１５９】
更に好ましい実施形態において重合性ＬＣ材料は、好ましくは式ＭＲＭ１、ＭＲＭ７、ＭＲＭ９およびＭＲＭ１０から選択される１種類以上の一反応性メソゲン化合物と、好ましくは式ＤＲＭａ１から選択される１種類以上の二反応性メソゲン化合物とを含む。
【０１６０】
更に好ましい実施形態において重合性ＬＣ材料は、好ましくは式ＭＲＭ１、ＭＲＭ７、ＭＲＭ９およびＭＲＭ１０から選択される少なくとも２種類の一反応性メソゲン化合物と、好ましくは式ＤＲＭａ１から選択される１種類以上の二反応性メソゲン化合物とを含む。

【０１６１】
更に好ましい実施形態において重合性ＬＣ材料は、好ましくは式ＭＲＭ１、ＭＲＭ７、ＭＲＭ９およびＭＲＭ１０から選択される少なくとも２種類の一反応性メソゲン化合物と、好ましくは式ＤＲＭａ１の化合物から選択される少なくとも２種類の二反応性メソゲン化合物とを含む。
【０１６２】
更に好ましい実施形態において重合性ＬＣ材料は、好ましくは式ＤＲＭａ１の化合物から選択される少なくとも２種類の二反応性メソゲン化合物を含む。
【０１６３】
重合性ＬＣ媒体は室温において好ましくはネマチックＬＣ相またはスメクチックＬＣ相およびネマチックＬＣ相、非常に好ましくはネマチックＬＣ相を示す。
【０１６４】
好ましくは重合性ＬＣ媒体の使用されるキラル化合物は、それぞれ単独または互いに組み合わせて２０μm^{-1}以上、好ましくは４０μm^{-1}以上、より好ましくは６０μm^{-1}以上～２６０μm^{-1}の範囲内、最も好ましくは８０μm^{-1}以上～２６０μm^{-1}の範囲内の螺旋ツイスト力（ＨＴＰ：ｈｅｌｉｃａｌ　ｔｗｉｓｔｉｎｇ　ｐｏｗｅｒ）の絶対値を有する。
【０１６５】
キラル化合物は好ましくはビナフチル基、イソソルビド基またはイソマンニド基を含む。光反応性キラル化合物は好ましくはシナメート基、スチルベン基、アゾ基またはシッフ塩基（－ＣＨ＝Ｎ－）基、好ましくはシナメート基を追加して含む。
【０１６６】
キラル化合物は重合性または非重合性でよい。重合性キラル化合物は好ましくは上記および下記の通りの重合性基Ｐを１個以上、好ましくは２個含み、好ましくはアクリレートおよびメタクリレート基から選択され、非常に好ましくはアクリレート基から選択される。
【０１６７】
好ましくは非重合性キラル化合物は、式Ｃ－Ｉ～Ｃ－ＩＩＩの化合物の群から選択される。
【０１６８】

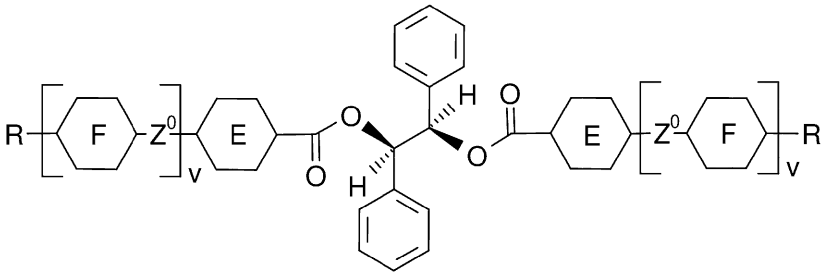
【化１９】



C-I



C-II



C-III

【０１６９】

後者は、それぞれ（Ｓ，Ｓ）エナンチオマーを含む。

【０１７０】

式中ＥおよびＦは、それぞれ独立に１，４－フェニレンまたはトランス－１，４－シクロヘキシレンであり、ｖは０または１であり、Z^0は－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－または単結合であり、Ｒは１～１２個のＣ原子を有するアルキル、アルコキシまたはアルカノイルである。

【０１７１】

必ずしも液晶相を示す必要はない１種類以上のキラル化合物を含むコレステリック重合性ＬＣ材料が特に好ましい。

【０１７２】

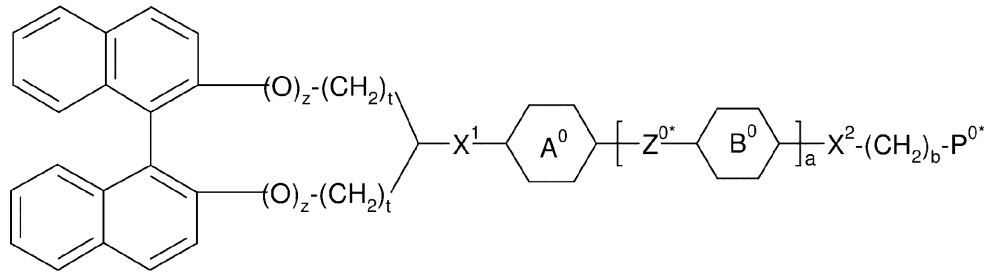
式Ｃ－ＩＩの化合物およびそれらの合成は、国際公開第９８／００４２８号に記載される。式Ｃ－ＩＩＩの化合物およびそれらの合成は、英国特許第２，３２８，２０７号明細書に記載される。

【０１７３】

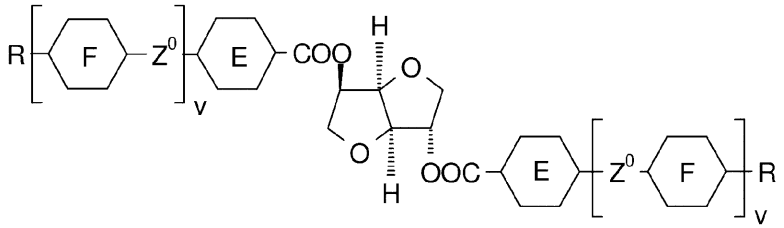
更に典型的に使用されるキラル化合物は、例えば、商業的に入手可能なＲ／Ｓ－５０１１、Ｒ／Ｓ－８１１およびＣＢ－１５である（メルク社製、ダルムスタット市、ドイツ国）。

【０１７４】
上述のキラル化合物Ｒ／Ｓ－５０１１および式Ｃ－Ｉ、Ｃ－ＩＩおよびＣ－ＩＩＩの（他の）化合物は非常に高い螺旋ツイスト力（ｈｅｌｉｃａｌ　ｔｗｉｓｔｉｎｇ　ｐｏｗｅｒ、ＨＴＰ）を示し、従って本発明に目的のために特に有用である。
【０１７５】
重合性ＬＣ媒体は、好ましくは上の式Ｃ－ＩＩおよび／または式Ｃ－ＩＩＩおよび／またはＲ－５０１１またはＳ－５０１１から選択される１～５種類、特に１～３種類、非常に好ましくは１種類または２種類のキラル化合物を好ましくは含み、非常に好ましくはキラル化合物はＲ－５０１１、Ｓ－５０１１である。
【０１７６】
好ましくは重合性ＬＣ媒体は、１種類以上の非反応性キラル化合物および／または１種類以上の一反応性、二反応性および／または多反応性キラル化合物を含む。
【０１７７】
更に好ましくは重合性ＬＣ媒体は、好ましくは二反応性化合物から選択される重合性キラル化合物のみを含む。
【０１７８】
適切なメソゲン反応性キラル化合物は好ましくは、直接結合または連結基を介して共に連結された１個以上の環構造要素を含み、これらの環構造要素のうち２個は、直接または前述の連結基と同一または異なってよい連結基を介してかのいずれかで、それぞれ互いに連結されてよい。環構造要素は好ましくは、４員環、５員環、６員環または７員環、好ましくは５員環または６員環の群から選択される。
【０１７９】
好ましい一反応性または二反応性キラル化合物は、式ＣＲＭａ、ＣＲＭｂおよびＣＲＭｃの化合物から選択される。
【０１８０】

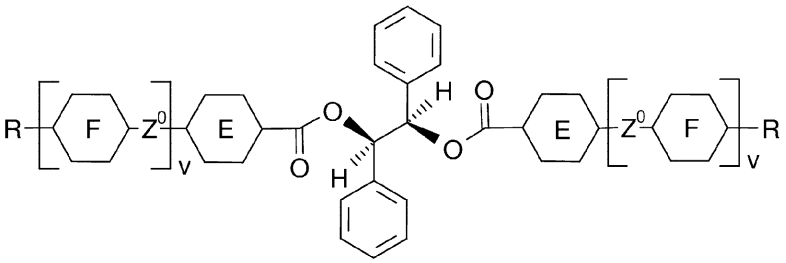
【化２０】



CRMa



CRMb



CRMc

【０１８１】

式中、

Ｐ０＊は、重合性基Ｐを表し、

Ｓｐ＊は、スペーサー基Ｓｐを表し、

Ｒは、Ｐ０またはＰ０－Ｓｐ＊－を表し、

Ａ０およびＢ０は複数出現する場合は互いに独立に、無置換であるか１個、２個、３個もしくは４個の上で定義される通りの基Ｌで置換された１，４－フェニレン、またはトランス－１，４－シクロヘキシレンであり、

Ｘ１およびＸ２は、それぞれ互いに独立に、－Ｏ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－Ｏ－ＣＯ－Ｏ－または単結合であり、

Ｚ０＊は複数出現する場合は互いに独立に、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－Ｏ－ＣＯ－Ｏ－、－ＯＣＨ２－、－ＣＨ２Ｏ－、－ＣＦ２Ｏ－、－ＯＣＦ２－、－ＣＨ２ＣＨ２－、－（ＣＨ２）４－、－ＣＦ２ＣＨ２－、－ＣＨ２ＣＦ２－、－ＣＦ２ＣＦ２－、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－または単結合であり、

ｔは、それぞれ互いに独立に０、１、２または３であり、

ａは、０、１または２であり、

ｂは、０または１～１２の整数であり、

ｚは、０または１であり、

ただしナフタレン環は加えて、１個以上の同一または異なる基Ｌで置換でき、

ただしＬは、それぞれ互いに独立にＦ、Ｃｌ、ＣＮ、１～５個のＣ原子を有するハロゲ

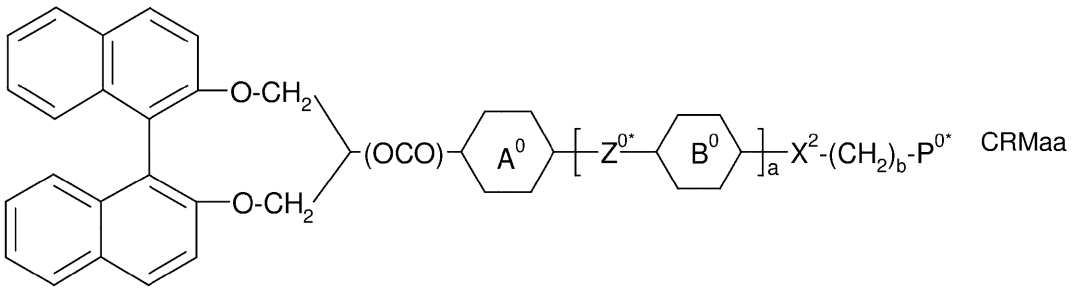
ン化アルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシである。

【０１８２】

式ＣＲＭの化合物は好ましくは、以下の式の化合物の群から選択される。

【０１８３】

【化２１】



【０１８４】

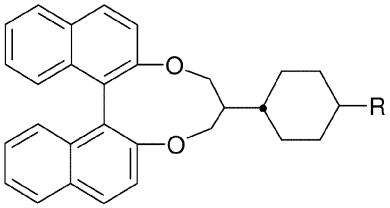
式中、Ａ０、Ｂ０、Ｚ０＊、Ｐ０＊、ａおよびｂは式ＣＲＭで与える意味または上および下で与えられる好ましい意味の１つを有し、（ＯＣＯ）は－Ｏ－ＣＯ－または単結合を表す。

【０１８５】

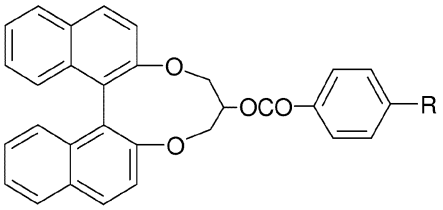
式ＣＲＭの特に好ましい化合物は、以下のサブ式から成る群より選択される。

【０１８６】

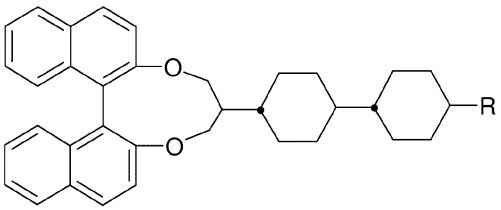
【化２２】



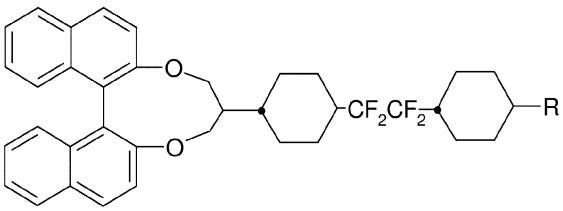
CRMaa-1



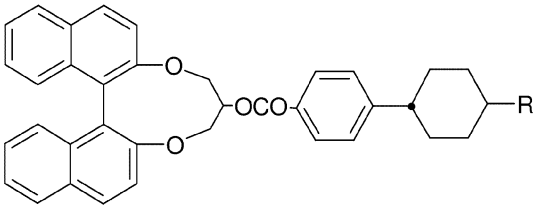
CRMaa-2



CRMaa-3



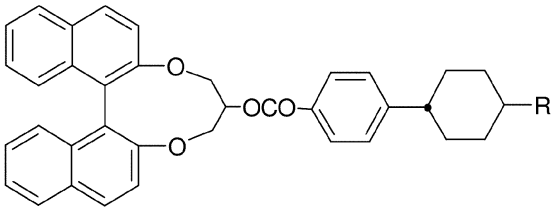
CRMaa-4



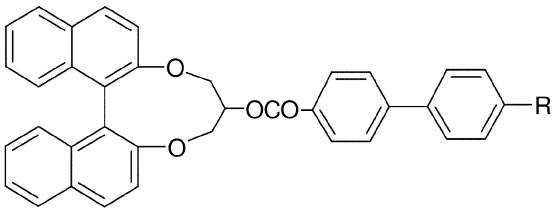
CRMaa-5

【０１８７】

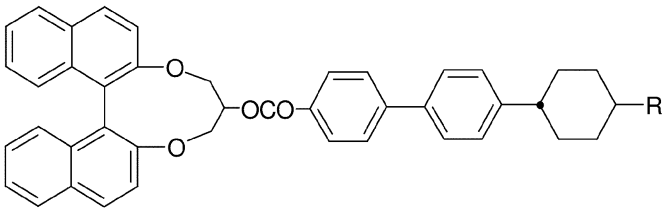
【化２３】



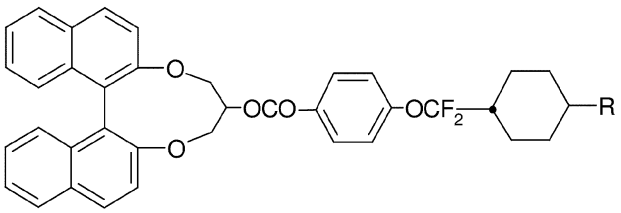
CRMaa-6



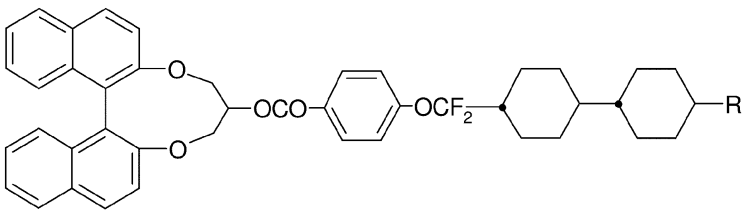
CRMaa-7



CRMaa-8



CRMaa-9



CRMaa-10

【０１８８】

式中Ｒは、式ＣＲＭａａにおいて定義される通りの－Ｘ^{2}－（ＣＨ$_{2}$）$_{x}$－Ｐ^{0}＊であり、ベンゼンおよびナフタレン環は無置換であるか、または上および下で定義される通りの１個、２個、３個または４個の基Ｌで置換されている。

【０１８９】

好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体はＲ配置の少なくとも１種類の光反応性キラル化合物と、好ましくは式ＣＲＭａ～ＣＲＭｃのキラル化合物から選択されるＳ配置の少なくとも１種類の光反応性キラル化合物を含む。

【０１９０】

好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体はＳ配置の少なくとも１種類の光反応性キラル化合物と、好ましくは式ＣＲＭａ～ＣＲＭｃのキラル化合物から選択されるＲ配置の少なくとも１種類の光反応性キラル化合物を含む。

【０１９１】

好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は、ＲまたはＳ配置の少なくとも１種類の光反応性キラル化合物を含む。

【０１９２】

好ましい実施形態において光反応性キラル化合物の配置は、光反応性基を含まないキラル化合物の配置とは異なるように選択される。例えばキラル化合物がＲ配置で選択される場合、Ｓ配置の光反応性キラル化合物が好ましく、その逆も同様である。したがって異なる配置を持つ個々のキラル化合物のＨＴＰの個々の値は、個々の螺旋ツイスト力に関して互いに補償し、結果として得られるＨＴＰの絶対値（以降、｜HTP_{Δ}｜とも呼ばれる）を与える。

【０１９３】

好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は（Ｓ）配置の１種類以上のキラル化合物および加えて（Ｒ）配置の１種類以上のキラル化合物を含み、（Ｓ）配置または（Ｒ）配置のいずれかの前記キラル化合物の少なくとも１種類は光反応性キラル化合物から選択され、結果として得られる｜HTP_{Δ}｜は０．１μm^{-1}～１００μm^{-1}の範囲内、より好ましくは０．５μm^{-1}～５０μm^{-1}の範囲内、最も好ましくは１μm^{-1}～２５μm^{-1}の範囲内である。

【０１９４】

光反応性キラル化合物は好ましくは重合性光反応性キラル化合物、好ましくは式Ｉの化合物から選択される。

【０１９５】

【化２４】

$$P\text{-}(Sp\text{-}X)_n\text{-}(A^1\text{-}Z^1)_m\text{-}G\text{-}(\text{-}Z^2\text{-}A^2\text{-})_l\text{-}R \qquad I$$

【０１９６】

式中、

ＰはCH_2＝ＣＷ－ＣＯＯ－、ＷＣＨ＝ＣＨ－Ｏ－またはCH_2＝ＣＨ－フェニル－（Ｏ）$_k$－であり、ＷはＨ、CH_3またはＦ、Ｃｌであり、ｋは０または１であり、

Ｓｐは、１～２０個のＣ原子を有するスペーサー基であり、

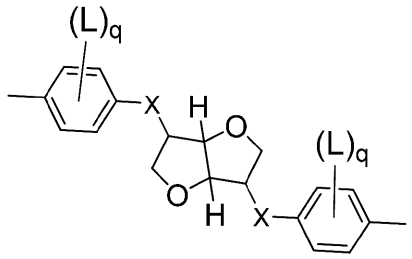
Ｘは、－Ｏ－、－Ｓ－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＯＣＯ－Ｏ－、－Ｓ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｓ－から選択される基または単結合であり、

ｎは、０または１であり、

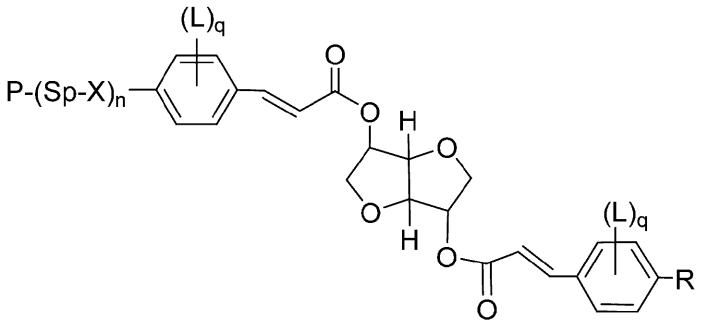
Z^1およびZ^2は、それぞれ独立に－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－、－OCH_2－、－CH_2O－、－ＣＨ＝ＣＨ－、－ＣＨ＝ＣＨ－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－ＣＨ＝ＣＨ－、－Ｃ≡Ｃ－または単結合であり、

A^1およびA^2は、それぞれ独立に１，４－フェニレン（該基において加えて１個以上のＣＨ基はＮで置き換えられてよい。）、１，４－シクロヘキシレン（該基において加えて１個または２個の隣接しないCH_2基はＯおよび／またはＳで置き換えられてよい。）、１，４－シクロヘキセニレン、１，４－ビシクロ（２，２，２）オクチレン、ピペリジン－１，４－ジイル、ナフタレン－２，６－ジイル、デカヒドロナフタレン－２，６－ジイルまたは１，２，３，４－テトラヒドロナフタレン－２，６－ジイルであり、これら全ての基は無置換またはハロゲン、シアノ、ニトロ基、１個以上のＨ原子がＦまたはＣｌで置換されてよく１～７個のＣ原子を有するアルキル、アルコキシもしくはアシル基で一置

換もしくは多置換されてよく、
　ｍおよびｌは、それぞれ独立に０、１または２であり、
　Ｇは、以下の構造要素であり、
【化２５】



　ただしｑは０、１、２、３または４であり、Ｌはそれぞれの場合で独立にハロゲン、シアノもしくはニトロ基または１～７個のＣ原子を有するアルキル、アルコキシもしくはアシル基であり、ただし１個以上のＨ原子はＦまたはＣｌで置換されてよく、Ｘは光反応性基、好ましくはシナメート基またはアゾ基であり、および
　Ｒは無置換またはハロゲンもしくはＣＮで一置換もしくは多置換されてよく２５個までのＣ原子を有するアルキル基であり、また１個以上の隣接しないCH_2基は、それぞれの場合で互いに独立に－Ｏ－、－Ｓ－、－ＮＨ－、－Ｎ（CH_3）－、－ＣＯ－、－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－ＯＣＯ－Ｏ－、－Ｓ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｓ－または－Ｃ≡Ｃ－で酸素原子が互いに直接連結しないように置き換えられてもよく、または代わりにＲはハロゲン、シアノであるか独立してＰ－（Ｓｐ－Ｘ）$_n$－に与えられる意味の１つを有する。
【０１９７】
　本発明の好ましい実施形態において式Ｉによる光反応性キラル化合物は、式Ｉａの化合物である。
【０１９８】
【化２６】



Ia

【０１９９】
　式中、Ｐ、Ｓｐ、Ｘ、ｎ、Ｌ、ｑおよびＲは式Ｉで与えられる意味を有する。
【０２００】
　式Ｉａの化合物において、Ｐは好ましくはアクリレートまたはメタクリレート、非常に好ましくはアクリレートであり、（Ｓｐ－Ｘ）$_n$は好ましくは－Ｏ－（CH_2）$_{p1}$－、

－ＯＣＯ－（ＣＨ$_2$）$_{p1}$－、非常に好ましくは－Ｏ－（ＣＨ$_2$）$_{p1}$－であり、式中ｐ１は１～６の整数であり、Ｒは好ましくはＰ－（Ｓｐ－Ｘ）$_n$－であり、ｎは好ましくは１であり、ｑは好ましくは０である。

【０２０１】

本発明の別の好ましい実施形態において光反応性キラル化合物は式ＩまたはＩａにより選択され、ただしＲは上で与えられるＰ－（Ｓｐ－Ｘ）$_n$－の意味の１つを有する。

【０２０２】

本発明の別の好ましい実施形態において光反応性キラル化合物は式ＩまたはＩａの化合物であり、ただしＲはハロゲン、シアノまたは１～１５個のＣ原子を有するフッ素化されてよいアキラルもしくはキラルアルキルもしくはアルコキシ基である。

【０２０３】

本発明の別の好ましい実施形態において光反応性キラル化合物は式ＩまたはＩａの化合物であり、ただしｎは１であり、Ｓｐは１～１５個のＣ原子を有するアルキレンであり、Ｘは－Ｏ－、－Ｏ－ＣＯ－、－ＣＯ－Ｏ－または単結合である。

【０２０４】

ハロゲンは好ましくはＦ、ＣｌまたはＢｒであり、特に好ましくはＦである。

【０２０５】

式Ｉの光反応性キラル化合物のうち、以下のものが好ましい。

【０２０６】

【化２７】

P-Sp-X-G-R	I 1
P-Sp-X-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-R	I 2
P-Sp-X-A^1-Z^1-G-R	I 3
P-Sp-X-G-Z^2-A^2-R	I 4
P-Sp-X-A^1-Z^1-A^1-Z^1-G-R	I 5
P-Sp-X-G-Z^2-A^2-Z^2-A^2-R	I 6
P-Sp-X-A^1-Z^1-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-R	I 7
P-Sp-X-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-Z^2-A^2-R	I 8
P-Sp-X-A^1-Z^1-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-Z^2-A^2-R	I 9

【０２０７】

式中、Ｐ、Ｓｐ、Ｘ、Ａ^1、Ａ^2、Ｚ^1、Ｚ^2、ＧおよびＲは上記の通り式Ｉに与えられる意味を有する。

【０２０８】

これらの光反応性キラル化合物のうち特に好ましいのは式Ｉ１～Ｉ４の化合物であり、特に好ましいのは式Ｉ１およびＩ２の化合物である。

【０２０９】

式Ｉ１の特に好ましい光反応性キラル化合物はｎが１であり、Ｒが１～１５個のＣ原子を有するアルキルまたはアルコキシであるか、またはＰ－Ｓｐ－Ｘ－の意味を有するものである。更に式Ｉ１の化合物における－Ｓｐ－Ｘ－は好ましくは１～１２個のＣ原子を有するアルキレンまたはアルキレンオキシである。

【０２１０】
式Ｉ２～Ｉ９の光反応性キラル化合物のうちＲがアルキルまたはアルコキシであるか、またはＰ－Ｓｐ－Ｘ－に与えられる意味を有し、Z^1およびZ^2がそれぞれ独立に－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2－CH_2－または単結合であるものが特に好ましい。
【０２１１】
A^1およびA^2が複素環基を表す光反応性キラル化合物のうち、ピリジン－２，５－ジイル基、ピリミジン－２，５－ジイル基または１，３－ジオキサン－２，５－ジイル基を含むものが特に好ましい。
【０２１２】
式Ｉ２、Ｉ３およびＩ４の特に好ましい光反応性キラル化合物のより小さい群を下に列挙する。簡単にするために、ＰｈｅＳは１，４－フェニレンであり、該基は２位および／または３位がＳで置換され、ただしＳが上記の通り式Ｉで与えられる通りのＬの意味の１つを有する。更にＰｙｄはピリジン－２，５－ジイル、Ｐｙｒはピリミジン－２，５－ジイル、Ｃｙｃは１，４－シクロヘキシレン、Ｄｉｏはトランス－１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、Ｄｉｔはトランス－１，３－ジチアン－２，５－ジイルおよびＮａｐはテトラまたはデカヒドロナフタレン－２，６－ジイルまたはナフタレン－２，６－ジイル基である。それぞれの場合で表記Ｐｙｄ、Ｐｙｒ、ＤｉｏおよびＤｉｔには、２つの可能な位置異性体が含まれる。
【０２１３】
式Ｉ２の特に好ましい光反応性キラル化合物は、以下の式のものである。
【０２１４】

【化２８】

P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Phe-R	I 2-1
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-2
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-Z^2-Phe-R	I 2-3
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-4
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-5
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-6
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-Z^2-Phe-R	I 2-7
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-8
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-9
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Pyr-R	I 2-10
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Pyd-R	I 2-11
P-Sp-X-Pyd-Z^1-G-Z^2-Pyd-R	I 2-12
P-Sp-X-Pyd-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-13
P-Sp-X-Pyr-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-14
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Dio-R	I 2-15
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Dit-R	I 2-16
P-Sp-X-Dio-Z^1-G-Z^2-Dio-R	I 2-17
P-Sp-X-Dit-Z^1-G-Z^2-Dit-R	I 2-18
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Nap-R	I 2-19
P-Sp-X-Nap-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-20

【０２１５】
式Ｉ２－１～Ｉ２－２０の化合物において、Ｐ、Ｓｐ、Ｘ、Ｇ、Z^1、Z^2およびＲは他に示されない限り、上記の式Ｉに与えられる意味を有する。
【０２１６】
式Ｉ２－１～Ｉ２－２０の化合物においてＲは特に好ましくは、Ｐ－Ｓｐ－Ｘ－または１～１５個のＣ原子を有するアルキルまたはアルコキシ基である。更に、これらの化合物におけるZ^1は特に好ましくはエステル基（－ＣＯ－Ｏ－または－Ｏ－ＣＯ－）、－CH_2CH_2－または単結合である。
【０２１７】
式Ｉ２－１～Ｉ２－２０の化合物のうち、式Ｉ２－１～Ｉ２－９のものが好ましい。特に好ましいのは、式Ｉ２－１～Ｉ２－４の化合物である。
【０２１８】

式Ｉ３の特に好ましい光反応性キラル化合物は、以下の式のものである。

【０２１９】

【化２９】

P-Sp-X-Phe-Z^1-G-R	I 3-1
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-R	I 3-2
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-R	I 3-3
P-Sp-X-Dio-Z^1-G-R	I 3-4
P-Sp-X-Dit-Z^1-G-R	I 3-5
P-Sp-X-Pyr-Z^1-G-R	I 3-6
P-Sp-X-Pyd-Z^1-G-R	I 3-7
P-Sp-X-Nap-Z^1-G-R	I 3-8

【０２２０】

式Ｉ４の特に好ましい光反応性キラル化合物は、以下の式のものである。

【０２２１】

【化３０】

P-Sp-X-G-Z^2-Phe-R	I 4-1
P-Sp-X-G-Z^2-PheS-R	I 4-2
P-Sp-X-G-Z^2-Cyc-R	I 4-3
P-Sp-X-G-Z^2-Dio-R	I 4-4
P-Sp-X-G-Z^2-Dit-R	I 4-5
P-Sp-X-G-Z^2-Pyr-R	I 4-6
P-Sp-X-G-Z^2-Pyd-R	I 4-7
P-Sp-X-G-Z^2-Nap-R	I 4-8

【０２２２】

式Ｉ３－１～Ｉ３－８およびＩ４－１～Ｉ４－８の化合物において、Ｐ、Ｓｐ、Ｘ、Ｇ、Z^1、Z^2およびＲは他に示されない限り、上記の通り式Ｉに与えられる意味を有する。

【０２２３】

式Ｉ３－１～Ｉ３－８およびＩ４－１～Ｉ４－８の好ましい化合物のうち、ＲがＰ－Ｓｐ－Ｘ－または１～１５個のＣ原子を有するアルキルもしくはアルコキシ基であり、Z^1が－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2CH_2－または単結合であるものが特に好ましい。

【０２２４】

Ｒがアルキルまたはアルコキシ基である場合、即ち末端のＣＨ$_2$基が－Ｏ－で置き換えられている場合、これは直鎖状または分岐状でよい。好ましくは直鎖状であり、２個、３個、４個、５個、６個、７個または８個の炭素原子を有し、従って好ましくは例えばエチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペントキシ、ヘキソキシ、ヘプトキシまたはオクトキシであり、更にメチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、メトキシ、ノノキシ、デコキシ、ウンデコキシ、ドデコキシ、トリデコキシまたはテトラデコキシである。

【０２２５】

オキサアルキル、即ち１個のＣＨ$_2$基が－Ｏ－で置き換えられている場合、好ましくは直鎖状の２－オキサプロピル（＝メトキシメチル）、２－（＝エトキシメチル）もしくは３－オキサブチル（＝２－メトキシエチル）、２－、３－または４－オキサペンチル、２－、３－、４－もしくは５－オキサヘキシル、２－、３－、４－、５－もしくは６－オキサヘプチル、２－、３－、４－、５－、６－もしくは７－オキサオクチル、２－、３－、４－、５－、６－、７－もしくは８－オキサノニルまたは２－、３－、４－、５－、６－、７－、８－もしくは９－オキサデシルである。

【０２２６】

ＬおよびＳは好ましくはＦ、Ｃｌ、ＣＮ、ＮＯ$_2$、ＣＨ$_3$、Ｃ$_2$Ｈ$_5$、ＯＣＨ$_3$、ＯＣ$_2$Ｈ$_5$、ＣＯＣＨ$_3$、ＣＯＣ$_2$Ｈ$_5$、ＣＦ$_3$、ＯＣＦ$_3$、特にＦ、Ｃｌ、ＣＮ、ＣＨ$_3$、Ｃ$_2$Ｈ$_5$、ＯＣＨ$_3$、ＣＯＣＨ$_3$およびＯＣＦ$_3$、最も好ましくはＦ、ＣＨ$_3$、ＯＣＨ$_3$およびＣＯＣＨ$_3$である。

【０２２７】

式Ｉの化合物において、ＰはＣＨ$_2$＝ＣＷ－ＣＯＯ－、ＷＣＨ＝ＣＨ－Ｏ－またはＣＨ$_2$＝ＣＨ－フェニル－（Ｏ）$_k$－であり、ただしＷはＨ、ＣＨ$_3$またはＣｌであり、ｋは０または１である。

【０２２８】

Ｐは好ましくは、ビニル基、アクリレート基、メタクリレート基、プロペニルエーテル基またはエポキシ基であり、特に好ましくはアクリレートまたはメタクリレート基である。

【０２２９】

スペーサー基Ｓｐに関しては、この目的のために当業者に既知の全ての基が使用され得る。スペーサー基Ｓｐは好ましくは、エステルもしくはエーテル基または単結合で重合性基Ｐに連結される。スペーサー基Ｓｐは好ましくは、１～２０個のＣ原子、特に１～１２個のＣ原子を有する直鎖状または分岐状のアルキレン基であり、該基において加えて１個以上の隣接しないＣＨ$_2$基は－Ｏ－、－Ｓ－、－ＮＨ－、－Ｎ（ＣＨ$_3$）－、－ＣＯ－、－Ｏ－ＣＯ－、－Ｓ－ＣＯ－、－Ｏ－ＣＯＯ－、－ＣＯ－Ｓ－、－ＣＯ－Ｏ－、－ＣＨ（ハロゲン）－、－ＣＨ（ＣＮ）－、－ＣＨ＝ＣＨ－または－Ｃ≡Ｃ－で置き換えられてよい。

【０２３０】

典型的なスペーサー基は例えば、－（ＣＨ$_2$）$_o$－、－（ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$Ｏ）$_r$－、－ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$－、－ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$－Ｓ－ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$－または－ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$－ＮＨ－ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$－であり、ただしｏは２～１２の整数であり、ｒは１～３の整数である。

【０２３１】

好ましいスペーサー基は例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、ヘプチレン、オクチレン、ノニレン、デシレン、ウンデシレン、ドデシレン、オクタデシレン、エチレンオキシエチレン、メチレンオキシブチレン、エチレンチオエチレン、エチレン－Ｎ－メチルイミノエチレンおよび１－メチルアルキレンである。

【０２３２】

ｎが１である式Ｉの化合物が特に好ましい。

【０２３３】

好ましい実施形態においてポリマーは、ｎが０である式Ｉの化合物およびｎが１である式Ｉの化合物を含む混合物を共重合することで得られる共重合体である。

【０２３４】

それぞれＲまたはQ^2が式Ｐ－Ｓｐ－Ｘ－またはＰ－Ｓｐ－の基である場合、メソゲンコアの両側それぞれのスペーサー基は同一または異なってよい。

【０２３５】

式Ｉのキラル光反応性化合物は例えば、英国特許第２　３１４　８３９号明細書に記載される方法によるか類似して調製され得る。

【０２３６】

光反応性基の無いキラル化合物、特に式Ｃ－Ｉ、Ｃ－ＩＩ、Ｃ－ＩＩＩ、ＣＲＭａ、ＣＲＭｂおよびＣＲＭｃまたはそれらのサブ式およびＲ／Ｓ－５０１１から選択されるものの本発明による重合性液晶媒体全体における割合は、好ましくは０．０５～２重量％の範囲内、非常に好ましくは０．１～１重量％の範囲内、最も好ましくは０．１～０．５重量％の範囲内である。

【０２３７】

光反応性基の有るキラル化合物、特に式Ｉまたはそれのサブ式から選択されるものの本発明による重合性液晶媒体全体における割合は、好ましくは０．０５～１重量％の範囲内、非常に好ましくは０．１～０．８重量％の範囲内、最も好ましくは０．１～０．４重量％の範囲内である。

【０２３８】

好ましくは光反応性基の無いキラル化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合は、光反応性基の有るキラル化合物の本発明による重合性液晶媒体全体における割合より小さい。更に好ましくは本発明による重合性液晶媒体における光反応性基の無いキラル化合物に対する光反応性基の有るキラル化合物の重量％比は２：１～１：１、より好ましくは１．８：１～１．４：１、最も好ましくは１．７：１～１．５：１である。

【０２３９】

更に好ましい実施形態において重合性ＬＣ材料は、更なる重合開始剤、酸化防止剤、界面活性剤、安定剤、触媒、増感剤、抑制剤、連鎖移動剤、共反応モノマー、反応性シンナー、界面活性化合物、潤滑剤、湿潤剤、分散剤、疎水化剤、接着剤、流動性向上剤、脱気または消泡剤、脱泡剤、希釈剤、反応性希釈剤、補助剤、着色剤、色素、顔料およびナノ粒子からなる群から選択される１種以上の添加剤を含んでよい。

【０２４０】

別の好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は、重合性非メソゲン化合物（反応性シンナー）から選択される１種以上の添加剤を任意に含む。重合性ＬＣ媒体中のこれらの添加剤の量は、好ましくは０～３０％、非常に好ましくは０～２５％である。

【０２４１】

使用される反応性シンナーは、実際の意味で反応性シンナーと呼ばれる物質であるだけでなく、１つ以上の相補的な反応性単位、例えばヒドロキシル基、チオール基、またはアミノ基を含む既に上記された補助化合物でもあり、これらを介して液晶性化合物の重合単位との反応が起こり得る。

【０２４２】

通常、光重合が可能な物質としては、例えば、少なくとも１つのオレフィン性二重結合を含む単官能、二官能、および多官能化合物が挙げられる。その例は、カルボン酸、例えば、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸およびステアリン酸のビニルエステル、ならびにジカルボン酸、例えば、コハク酸、アジピン酸、アリルおよびビニルエーテルのビニルエステル、ならびに単官能アルコール、例えば、ラウリル、ミリスチル、パルミチルおよびステアリルアルコールのメタクリル酸およびアクリル酸エステル、ならびに二官能アルコール、例えば、エチレングリコールおよび１，４－ブタンジオールのジアリルおよびジビニルエーテルである。

【０２４３】

また、例えば、多官能アルコールのメタクリル酸およびアクリル酸エステル、特にヒドロキシル基の他にさらなる官能基を含まないか、または最大でエーテル基を含むものも適している。かかるアルコールの例は、二官能アルコール、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコールおよびそれらのより高度に縮合された代表物、例えば、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール等、ブタンジオール、ペンタンジオール、ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、アルコキシル化フェノール化合物、例えば、エトキシル化およびプロポキシル化ビスフェノール、シクロヘキサンジメタノール、三官能および多官能アルコール、例えば、グリセロール、トリメチロールプロパン、ブタントリオール、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール、ソルビトール、マンニトール、および対応するアルコキシル化、特にエトキシル化およびプロポキシル化アルコールである。

【０２４４】

他の適切な反応性シンナーは、ポリエステルオールの（メタ）アクリル酸エステルであるポリエステル（メタ）アクリレートである。

【０２４５】

適切なポリエステルオールの例は、ポリオール、好ましくはジオールを使用して、ポリカルボン酸、好ましくはジカルボン酸をエステル化することによって調製され得るものである。かかるヒドロキシル含有ポリエステルのための出発材料は、当業者に公知である。使用され得るジカルボン酸は、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、セバシン酸、ｏ－フタル酸およびそれらの異性体およびそれらの水素化生成物、ならびに前記酸のエステル化可能およびエステル交換可能な誘導体、例えば、無水物およびジアルキルエステルである。適切なポリオールは、上述のアルコール、好ましくはエチレングリコール、１，２－および１，３－プロピレングリコール、１，４－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノール、ならびにエチレングリコールおよびプロピレングリコールタイプのポリグリコールである。

【０２４６】

適切な反応性シンナーは更に、１，４－ジビニルベンゼン、トリアリルシアヌレート、ジヒドロジシクロペンタジエニルアクリレートの名前でも既知のトリシクロデセニルアルコールのアクリル酸エステルならびにアクリル酸、メタクリル酸およびシアノアクリル酸のアリルエステルである。

【０２４７】

例として挙げられている反応性シンナーのうち、光重合性基を有するものが、特に、そして上記の好ましい組成物の観点から使用される。

【０２４８】

この群としては例えば、二価および多価アルコール、例えばエチレングリコール、プロピレングリコールおよびそれらのより高度に縮合した代表物、例えばジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール等、ブタンジオール、ペンタンジオール、ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノール、グリセロール、トリメチロールプロパン、ブタントリオール、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール、ソルビトール、マンニトールおよび対応するアルコキシル化、特にエトキシル化およびプロポキシル化アルコールが挙げられる。

【０２４９】

群としては更に例えば、アルコキシル化フェノール化合物、例えばエトキシル化およびプロポキシル化ビスフェノールも挙げられる。

【０２５０】

これらの反応性シンナーは、さらに、例えば、エポキシドまたはウレタン（メタ）アクリレートでよい。

【０２５１】

エポキシド（メタ）アクリレートは、例えば、当業者に知られている、エポキシ化オレフィンまたはポリまたはジグリシジルエーテル、例えばビスフェノールＡジグリシジルエーテルと、（メタ）アクリル酸との反応によって得られるものである。

【０２５２】

ウレタン（メタ）アクリレートは、特に、同様に当業者に知られている、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートとポリまたはジイソシアネートとの反応の生成物である。

【０２５３】

そのようなエポキシドおよびウレタン（メタ）アクリレートは、「混合形態」として上記で挙げられた化合物の中に含まれる。

【０２５４】

反応性シンナーが使用される場合、一方では、満足な所望の効果、例えば本発明による組成物の所望の色が得られ、他方では、液晶組成物の相挙動が過度に損なわれないように、それらの量および特性は、それぞれの条件に適合されなければならない。低架橋（高架橋）液晶組成物は、例えば、１分子あたりの反応単位数が比較的少ない（多い）、対応する反応性シンナーを使用して調製され得る。

【０２５５】

希釈剤の群としては例えば：
Ｃ１～Ｃ４－アルコール、例えばメタノール、エタノール、ｎ－プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、ｓｅｃ－ブタノール、特にＣ５～Ｃ１２－アルコール、ｎ－ペンタノール、ｎ－ヘキサノール、ｎ－ヘプタノール、ｎ－オクタノール、ｎ－ノナノール、ｎ－デカノール、ｎ－ウンデカノールおよびｎ－ドデカノール、ならびにその異性体、グリコール、例えば１，２－エチレングリコール、１，２－および１，３－プロピレングリコール、１，２－、２，３－および１，４－ブチレングリコール、ジ－およびトリエチレングリコール、およびジ－およびトリプロピレングリコール、エーテル、例えばメチルｔｅｒｔ－ブチルエーテル、１，２－エチレングリコールモノ－およびジメチルエーテル、１，２－エチレングリコールモノ－および－ジエチルエーテル、３－メトキシプロパノール、３－イソプロポキシプロパノール、テトラヒドロフランおよびジオキサン、ケトン、例えばアセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンおよびジアセトンアルコール（４－ヒドロキシ－４－メチル－２－ペンタノン）、Ｃ１～Ｃ５－アルキルエステル、例えば酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチルおよび酢酸アミル、脂肪族および芳香族炭化水素、例えばペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、イソオクタン、石油エーテル、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、テトラリン、デカリン、ジメチルナフタレン、ホワイトスピリット、Ｓｈｅｌｌｓｏｌ（登録商標）およびＳｏｌｖｅｓｓｏ（登録商標）鉱油、例えばガソリン、ケロシン、軽油および加熱油、さらには天然油、例えばオリーブ油、大豆油、菜種油、亜麻仁油およびひまわり油が挙げられる。

【０２５６】

当然ながら、これらの希釈剤の混合物を本発明による組成物において使用することも可能である。

【０２５７】

少なくとも部分的な混和性がある限り、これらの希釈剤は、水と混合することもできる。本明細書での適切な希釈剤の例は、Ｃ１～Ｃ４－アルコール、例えばメタノール、エタノール、ｎ－プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノールおよびｓｅｃ－ブタノール、グリコール、例えば１，２－エチレングリコール、１，２－および１，３－プロピレングリコール、１，２－、２，３－および１，４－ブチレングリコール、ジ－およびトリエチレングリコール、およびジ－およびトリプロピレングリコール、エーテル、例えばテトラヒドロフランおよびジオキサン、ケトン、例えばアセトン、メチルエチルケトンおよびジアセトンアルコール（４－ヒドロキシ－４－メチル－２－ペンタノン）、およびＣ１～Ｃ４－アルキルエステル、例えばメチル、エチル、プロピルおよびブチルアセテートである。

【０２５８】
希釈剤は、重合性ＬＣ媒体の全重量を基準として、約０～１０．０重量％、好ましくは約０～５．０重量％の割合で任意に使用される。
【０２５９】
消泡剤および脱泡剤（ｃ１））、潤滑剤および流動助剤（ｃ２））、熱硬化または放射線硬化助剤（ｃ３））、基板湿潤助剤（ｃ４））、湿潤分散助剤（ｃ５））、疎水化剤（ｃ６））、接着促進剤（ｃ７））および耐スクラッチ性を促進するための助剤（ｃ８））は、それらの作用において互いに厳密に区別することはできない。
【０２６０】
例えば、潤滑剤および流動助剤は、消泡剤および／または脱泡剤として、および／または耐スクラッチ性を向上させるための助剤として作用することが多い。放射線硬化助剤は、潤滑剤および流動助剤および／または脱泡剤としてかつ／または基板湿潤助剤としても作用し得る。場合により、これらの助剤のいくつかは、接着促進剤の機能も果たし得る（ｃ８））。
【０２６１】
上記に対応して、特定の添加剤は、したがって下記の多数のｃ１）～ｃ８）の群に分類され得る。
【０２６２】
群ｃ１）の消泡剤には、シリコン不含およびシリコン含有ポリマーが含まれる。シリコン含有ポリマーは、例えば、未変性または変性ポリジアルキルシロキサンまたは分枝鎖状のコポリマー、ポリジアルキルシロキサンおよびポリエーテル単位を含むコームまたはブロックコポリマーであり、後者は、エチレンオキシドまたはプロピレンオキシドから得られる。
【０２６３】
群ｃ１）の脱気剤としては、例えば、有機ポリマー、例えば、ポリエーテルおよびポリアクリレート、ジアルキルポリシロキサン、特にジメチルポリシロキサン、有機修飾ポリシロキサン、例えばアリールアルキル修飾ポリシロキサン、およびフルオロシリコーンが挙げられる。
【０２６４】
消泡剤の作用は、本質的に、泡の形成を防ぐことか、または既に形成された泡を破壊することに基づく。消泡剤は、本質的に、細かく分割されたガスまたは気泡の凝集を促進して、脱泡されるべき媒体、例えば本発明による組成物においてより大きな気泡を生じさせ、したがって（空気の）ガスの逃散を促進することによって作用する。消泡剤は、脱泡剤としても頻繁に使用することができ、その逆もまた同様であり、これらの添加剤は、群ｃ１）にまとめて含まれる。
【０２６５】
そのような助剤は、例えば、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８０５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８１０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８１５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８２５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８３５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８４０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８４２、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ１４３５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ１４８８、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ１４９５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ３０６２、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ７４４７、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｏａｍｅｘ８０２０、Ｔｅｇｏ（登録商標）ＦｏａｍｅｘＮ、ＴＥＧＯ（登録商標）ＦｏａｍｅｘＫ３、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－１８、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－１８、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－５７、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－８０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－８２、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－８９、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－９２、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ１４、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２８、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ８１

、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＤ９０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ９３、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２０１、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２０２、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ７９３、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ１４８８、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ３０６２、ＴＥＧＯＰＲＥＮ（登録商標）５８０３、ＴＥＧＯＰＲＥＮ（登録商標）５８５２、ＴＥＧＯＰＲＥＮ（登録商標）５８６３、ＴＥＧＯＰＲＥＮ（登録商標）７００８、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ１－６０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ１－６２、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ１－８５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ２－６７、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＷＭ２０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ５０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ１０５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ７３０、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＭＲ１０１５、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＭＲ１０１６、ＴＥＧＯ（登録商標）Ａｎｔｉｆｏａｍ１４３５、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＮ、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＳ６、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＳ１０、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＳ５３、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＳ９５、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＳ１００、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＥ６００、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＳ９１１、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＭＲ１０００、ＴＥＧＯ（登録商標）ＡｎｔｉｆｏａｍＫＳ１１００、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９００、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９１０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９３１、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９３５、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９３６、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９６０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９７０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９８０およびＴｅｇｏ（登録商標）Ａｉｒｅｘ９８５としてＴｅｇｏから市販されており、ＢＹＫ（登録商標）－０１１、ＢＹＫ（登録商標）－０１９、ＢＹＫ（登録商標）－０２０、ＢＹＫ（登録商標）－０２１、ＢＹＫ（登録商標）－０２２、ＢＹＫ（登録商標）－０２３、ＢＹＫ（登録商標）－０２４、ＢＹＫ（登録商標）－０２５、ＢＹＫ（登録商標）－０２７、ＢＹＫ（登録商標）－０３１、ＢＹＫ（登録商標）－０３２、ＢＹＫ（登録商標）－０３３、ＢＹＫ（登録商標）－０３４、ＢＹＫ（登録商標）－０３５、ＢＹＫ（登録商標）－０３６、ＢＹＫ（登録商標）－０３７、ＢＹＫ（登録商標）－０４５、ＢＹＫ（登録商標）－０５１、ＢＹＫ（登録商標）－０５２、ＢＹＫ（登録商標）－０５３、ＢＹＫ（登録商標）－０５５、ＢＹＫ（登録商標）－０５７、ＢＹＫ（登録商標）－０６５、ＢＹＫ（登録商標）－０６６、ＢＹＫ（登録商標）－０７０、ＢＹＫ（登録商標）－０８０、ＢＹＫ（登録商標）－０８８、ＢＹＫ（登録商標）－１４１およびＢＹＫ（登録商標）－Ａ５３０としてＢＹＫから市販されている。

【０２６６】

群ｃ１）の助剤は、重合性ＬＣ媒体の全重量を基準として、約０～３．０重量％、好ましくは約０～２．０重量％の割合で任意に使用される。

【０２６７】

群ｃ２）では、潤滑剤および流動助剤には、通常、ケイ素不含ポリマーだけでなく、ケイ素含有ポリマー、例えばポリアクリレートまたは改質剤、低分子量ポリジアルキルシロキサンも含まれる。修飾は、多種多様な有機基によって置き換えられたアルキル基のいくつかにある。これらの有機基は、例えば、ポリエーテル、ポリエステル、またはさらに長鎖アルキル基であり、前者が最も頻繁に使用されている。

【０２６８】

対応する変性ポリシロキサン中のポリエーテル基は、通常、エチレンオキシドおよび／またはプロピレンオキシド単位から構成されている。一般に、変性ポリシロキサン中のこれらのアルキレンオキシド単位の割合が高いほど、得られる生成物はより親水性になる。

【０２６９】

そのような助剤は、例えば、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ１００、ＴＥＧＯ（登録商標）ＧｌｉｄｅＺＧ４００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ４０６、ＴＥＧＯ（登録

商標）Ｇｌｉｄｅ４１０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ４１１、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ４１５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ４２０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ４３５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ４４０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｇｌｉｄｅ４５０、ＴＥＧＯ（登録商標）ＧｌｉｄｅＡ１１５、ＴＥＧＯ（登録商標）ＧｌｉｄｅＢ１４８４（消泡剤および脱泡剤としても使用され得る）、ＴＥＧＯ（登録商標）ＦｌｏｗＡＴＦ、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｌｏｗ３００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｌｏｗ４６０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｆｌｏｗ４２５およびＴＥＧＯ（登録商標）ＦｌｏｗＺＦＳ４６０としてＴｅｇｏから市販されている。耐スクラッチ性を向上させるためにも使用され得る、適切な放射線硬化性潤滑剤および流動助剤は、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２１００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２２００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２５００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２６００およびＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２７００の製品であり、同様にＴＥＧＯから得ることが可能である。

【０２７０】

そのような助剤は例えば、ＢＹＫ（登録商標）－３００、ＢＹＫ（登録商標）－３０６、ＢＹＫ（登録商標）－３０７、ＢＹＫ（登録商標）－３１０、ＢＹＫ（登録商標）－３２０、ＢＹＫ（登録商標）－３３３、ＢＹＫ（登録商標）－３４１、Ｂｙｋ（登録商標）３５４、Ｂｙｋ（登録商標）３６１、Ｂｙｋ（登録商標）３６１Ｎ、ＢＹＫ（登録商標）３８８としてＢＹＫからも入手可能である。

【０２７１】

また例えば、そのような助剤は３Ｍ社よりＦＣ４４３０（登録商標）としても入手可能である。

【０２７２】

また例えば、そのような助剤はＣｙｔｏｎｉｘ社よりＦｌｕｏｒＮ（登録商標）５６１またはＦｌｕｏｒＮ（登録商標）５６２としても入手可能である。

【０２７３】

また例えば、そのような助剤はＭｅｒｃｋ社よりＴｉｖｉｄａ（登録商標）ＦＬ２３００およびＴｉｖｉｄａ（登録商標）ＦＬ２５００としても入手可能である。

【０２７４】

群ｃ２）の助剤は、重合性ＬＣ媒体の全重量を基準として、約０～３．０重量％、好ましくは約０～２．０重量％の割合で任意に使用される。

【０２７５】

群ｃ３）では、放射線硬化助剤には、特に、例えばアクリレート基の構成要素である末端二重結合を有するポリシロキサンが含まれる。かかる助剤は、化学線、または例えば電子線によって架橋され得る。これらの助剤は、概して多くの特性を一緒に併せ持つ。未架橋状態では、それらは、消泡剤、脱泡剤、潤滑剤および流動助剤および／または基板湿潤助剤として作用し得るが、架橋状態では、それらは、特に、本発明による組成物を用いて製造され得る、例えばコーティングまたはフィルムの耐スクラッチ性を向上させる。例えば、正確には、これらのコーティングまたはフィルムの光沢特性の向上は、本質的には、これらの助剤の、消泡剤、脱泡剤および／または潤滑剤、および流動助剤（未架橋状態）としての作用の結果と考えられている。

【０２７６】

適切な放射線硬化助剤の例は、ＴＥＧＯから入手可能な製品ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２１００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２２００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２５００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２６００およびＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２７００ならびにＢＹＫから入手可能な製品ＢＹＫ（登録商標）－３７１である。

【０２７７】

群ｃ３）の熱硬化助剤は、例えば、結合剤のイソシアネート基と反応することが可能な、例えば、第一級ＯＨ基を含む。

【０２７８】

使用され得る熱硬化助剤の例は、ＢＹＫから入手可能な製品ＢＹＫ（登録商標）－３７

０、ＢＹＫ（登録商標）－３７３およびＢＹＫ（登録商標）－３７５である。
【０２７９】
群ｃ３）の助剤は、重合性ＬＣ媒体の全重量を基準として、約０～５．０重量％、好ましくは約０～３．０重量％の割合で任意に使用される。
【０２８０】
群ｃ４）の基板湿潤助剤は、特に、例えば印刷インキまたはコーティング組成物、例えば本発明による組成物によって印刷またはコーティングされるべき基板の湿潤性を高めるのに役立つ。大抵、このような印刷インキまたはコーティング組成物の潤滑挙動および流動挙動が改善されることに付随して、完成した（例えば架橋された）プリントまたはコーティングの外観にも影響が及ぶ。
【０２８１】
そのような多種多様の助剤は、例えば、Ｔｅｇｏから、ＴＥＧＯ（登録商標）ＷｅｔＫＬ２４５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｗｅｔ２５０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｗｅｔ２６０およびＴＥＧＯ（登録商標）ＷｅｔＺＦ４５３として市販されており、かつＢＹＫから、ＢＹＫ（登録商標）－３０６、ＢＹＫ（登録商標）－３０７、ＢＹＫ（登録商標）－３１０、ＢＹＫ（登録商標）－３３３、ＢＹＫ（登録商標）－３４４、ＢＹＫ（登録商標）－３４５、ＢＹＫ（登録商標）－３４６、およびＢＹＫ（登録商標）－３４８として市販されている。
【０２８２】
群ｃ４）の助剤は、液晶組成物の全重量を基準として、約０～３．０重量％、好ましくは約０～１．５重量％の割合で任意に使用される。
【０２８３】
群ｃ５）の湿潤および分散助剤は、特に顔料の浸水、浮遊、沈降を防ぐ役割を果たし、従って必要に応じて、本発明による顔料組成物に特に適している。
【０２８４】
これらの助剤は本質的に、これらの添加剤を含む顔料粒子の静電的反発および／または立体障害によって顔料分散体を安定化させるが、後者の場合、助剤と周囲の媒体（例えばバインダー）との相互作用が主要な役割を果たしている。
【０２８５】
そのような湿潤および分散助剤の使用は、例えば印刷インキや塗料の技術分野では一般的に行われているので、このタイプの適切な助剤を使用する場合、当業者にとっては一般的に何の問題もない。
【０２８６】
そのような湿潤および分散助剤は例えば、Ｔｅｇｏから、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ６１０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ６１０Ｓ、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ６３０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７０５、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７１０、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７２０Ｗ、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７２５Ｗ、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７３０Ｗ、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７３５ＷおよびＴＥＧＯ（登録商標）Ｄｉｓｐｅｒｓ７４０Ｗとして市販されており、かつＢＹＫから、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１０７、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１０８、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１１０、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１１１、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１１５、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１３０、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６０、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６１、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６２、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６３、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６４、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６５、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６６、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１６７、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１７０、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１７４、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１８０、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１８１、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１８２、

Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１８３、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１８４、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１８５、Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ（登録商標）－１９０、Ａｎｔｉ－Ｔｅｒｒａ（登録商標）－Ｕ、Ａｎｔｉ－Ｔｅｒｒａ（登録商標）－Ｕ８０、Ａｎｔｉ－Ｔｅｒｒａ（登録商標）－Ｐ、Ａｎｔｉ－Ｔｅｒｒａ（登録商標）－２０３、Ａｎｔｉ－Ｔｅｒｒａ（登録商標）－２０４、Ａｎｔｉ－Ｔｅｒｒａ（登録商標）－２０６、ＢＹＫ（登録商標）－１５１、ＢＹＫ（登録商標）－１５４、ＢＹＫ（登録商標）－１５５、ＢＹＫ（登録商標）－Ｐ１０４Ｓ、ＢＹＫ（登録商標）－Ｐ１０５、Ｌａｃｔｉｍｏｎ（登録商標）、Ｌａｃｔｉｍｏｎ（登録商標）－ＷＳ、およびＢｙｋｕｍｅｎ（登録商標）として市販されている。

【０２８７】

群ｃ５）で使用される助剤の量は、助剤の平均分子量に基づく。したがって、いずれの場合も、予備実験が望ましいが、これは当業者によって単純に行われ得る。

【０２８８】

群ｃ６）の疎水化剤は、例えば、本発明による組成物を使用して製造されたプリントまたはコーティングに撥水性を付与するために使用され得る。これにより、吸水による膨潤、ひいては例えば、かかるプリントまたはコーティングの光学特性の変化が防止されるか、または少なくとも大幅に抑制される。また、組成物が、例えば、オフセット印刷の印刷インキとして使用される場合、それによって吸水性が防止され得るか、または少なくとも大幅に低減され得る。

【０２８９】

そのような疎水化剤は、例えば、Ｔｅｇｏから、Ｔｅｇｏ（登録商標）ＰｈｏｂｅＷＦ、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０００、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０００Ｓ、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０１０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０３０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０１０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０１０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０３０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０４０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１０５０、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１２００、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１３００、Ｔｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１３１０、およびＴｅｇｏ（登録商標）Ｐｈｏｂｅ１４００として市販されている。

【０２９０】

群ｃ６）の助剤は、重合性ＬＣ媒体の全重量を基準として、約０～５．０重量％、好ましくは約０～３．０重量％の割合で任意に使用される。

【０２９１】

群ｃ７）からのさらなる接着促進剤は、接触している２つの界面の接着を改善するのに役立つ。このことから、接着促進剤の有効な唯一の部分は、どちらか一方の界面にまたはその双方の界面に位置するものであることがすぐに分かる。例えば、液状またはペースト状の印刷インキ、コーティング組成物または塗料を固体基板に適用することが望ましい場合、このことは概して、接着促進剤が、後者に直接添加されなければならないか、または基板が、接着促進剤（プライミングとしても公知である）で前処理されなければならないこと、すなわち、この基板に、改変された化学的および／または物理的表面特性が付与されることを意味する。

【０２９２】

基板が予めプライマーで下塗りされている場合、このことは、接触している界面が、一方ではプライマーのものであり、他方では印刷インキまたはコーティング組成物または塗料のものであることを意味する。この場合、基板とプライマーとの間の接着性だけでなく、基板と印刷インキまたはコーティング組成物または塗料との間の接着性も、基板上の多層構造全体の接着に寄与する。

【０２９３】

より広い意味で記載され得る接着促進剤は、群ｃ４）で既に挙げられた基板湿潤助剤でもあるが、これらは概して同じ接着促進能力を有していない。

【０２９４】

基板、ならびに例えば、それらの印刷またはコーティングを目的とした印刷インキ、コーティング組成物および塗料の物理的および化学的性質が多種多様であることを鑑みると、接着促進剤システムの多様性は、驚くにあたらない。

【０２９５】

シランをベースとする接着促進剤は、例えば、３－アミノプロピルトリメトキシシラン、３－アミノプロピルトリエトキシシラン、３－アミノプロピルメチルジエトキシシラン、Ｎ－アミノエチル－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、Ｎ－アミノエチル－３－アミノプロピルメチルジメトキシシラン、Ｎ－メチル－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、３－ウレイドプロピルトリエトキシシラン、３－メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン、３－メルカプトプロピルトリメトキシシラン、３－クロロプロピルトリメトキシシランおよびビニルトリメトキシシランである。これらおよび他のシランは、例えばＤＹＮＡＳＩＬＡＮ（登録商標）の商品名でＨｕｅｌｓから市販されている。

【０２９６】

そのような添加剤の製造元からの対応する技術情報が一般的に使用されるべきであるか、または当業者は対応する予備実験を通して簡単な方法でこの情報を得ることができる。

【０２９７】

しかしながら、これらの添加剤が、群ｃ７）からの助剤として本発明による重合性ＬＣ媒体に添加される場合、それらの割合は、任意に、重合性ＬＣ媒体の全重量を基準として、約０～５．０重量％に相当する。添加剤の量および種類は、それぞれの場合において基板の性質および印刷／コーティング組成物の性質によって決まるため、これらの濃度データは、単なる指針にすぎない。対応する技術情報は、通常、この場合、かかる添加剤の製造元から入手可能であるか、または当業者によって簡単な方法で対応する予備実験を通して求められ得る。

【０２９８】

群ｃ８）の耐スクラッチ性を改善するための助剤としては、例えば、Ｔｅｇｏから入手可能な上記の製品ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２１００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２２００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２５００、ＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２６００およびＴＥＧＯ（登録商標）Ｒａｄ２７００が挙げられる。

【０２９９】

これらの助剤については、群ｃ３）について与えられた量データも同様に適している、すなわち、これらの添加剤は、任意に、液晶組成物の全重量を基準として、約０～５．０重量％、好ましくは約０～３．０重量％の割合で使用される。

【０３００】

光、熱および／または酸化安定剤について言及され得る例は、以下の通りである：

アルキル化モノフェノール、例えば、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール、２－ｔｅｒｔ－ブチル－４，６－ジメチルフェノール、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－エチルフェノール、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ｎ－ブチルフェノール、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－イソブチルフェノール、２，６－ジシクロペンチル－４－メチルフェノール、２－（α－メチルシクロヘキシル）－４，６－ジメチルフェノール、２，６－ジオクタデシル－４－メチルフェノール、２，４，６－トリシクロヘキシルフェノール、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メトキシメチルフェノール、直鎖状または分枝鎖状の側鎖を有するノニルフェノール、例えば、２，６－ジノニル－４－メチルフェノール、２，４－ジメチル－６－（１’－メチルウンデカ－１’－イル）フェノール、２，４－ジメチル－６－（１’－メチルヘプタデカ－１’－イル）フェノール、２，４－ジメチル－６－（１’－メチルトリデカ－１’－イル）フェノールおよびこれらの化合物の混合物、アルキルチオメチルフェノール、例えば、２，４－ジオクチルチオメチル－６－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール、２，４－ジオクチルチオメチル－６－メチルフェノール、２，４－ジオクチルチオメチル－６－エチルフェノールおよび２，６－ジドデシルチオメチル－４－ノニルフェノール、

【０３０１】
ヒドロキノンおよびアルキル化ヒドロキノン、例えば、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メトキシフェノール、２，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルヒドロキノン、２，５－ジ－ｔｅｒｔ－アミルヒドロクライノン、２，６－ジフェニル－４－オクタデシルオキシフェノール、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルヒドロキノン、２，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシアニソール、３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシアニソール、３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニルステアレートおよびビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）アジペート、

【０３０２】
トコフェロール、例えば、α－トコフェロール、β－トコフェロール、γ－トコフェロール、δ－トコフェロールおよびこれらの化合物の混合物、ならびにトコフェロール誘導体、例えば、トコフェリルアセタート、スクシナート、ニコチナートおよびポリオキシエチレンスクシナート（「トコフェルソラート」）、

【０３０３】
ヒドロキシル化ジフェニルチオエーテル、例えば、２，２’－チオビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール）、２，２’－チオビス（４－オクチルフェノール）、４，４’－チオビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－３－メチルフェノール）、４，４’－チオビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－２－メチルフェノール）、４，４’－チオビス（３，６－ジｓｅｃ－アミルフェノール）および４，４’－ビス（２，６－ジメチル－４－ヒドロキシフェニル）ジスルフィド、

【０３０４】
アルキリデンビスフェノール、例えば、２，２’－メチレンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール）、２，２’－メチレンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－エチルフェノール）、２，２’－メチレンビス［４－メチル－６－（α－メチルシクロヘキシル）フェノール］、２，２’－メチレンビス（４－メチル－６－シクロヘキシルフェノール）、２，２’－メチレンビス（６－ノニル－４－メチルフェノール）、２，２’－メチレンビス（４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、２，２－エチリデンビス（４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、２，２’－エチリデンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－イソブチルフェノール）、２，２’－メチレンビス［６－（α－メチルベンジル）－４－ノニルフェノール］、２，２’－メチレンビス［６－（α，α－ジメチルベンジル）－４－ノニルフェノール］、４，４’－メチレンビス（２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、４，４’－メチレンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－２－メチルフェノール）、１，１－ビス（５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－２－メチルフェニル）ブタン、２，６－ビス（３－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチル－２－ヒドロキシベンジル）－４－メチルフェノール、１，１，３－トリス（５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－２－メチルフェニル）ブタン、１，１－ビス（５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－２－メチルフェニル）－３－ｎ－ドデシル－メルカプトブタン、エチレングリコールビス［３，３－ビス（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－４’－ヒドロキシフェニル）ブチラート］、ビス（３－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）ジシクロペンタジエン、ビス［２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシ－５’－メチルベンジル）－６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェニル］テレフタラート、１，１－ビス（３，５－ジメチル－２－ヒドロキシフェニル）ブタン、２，２－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロパン、２，２－ビス（５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－２－メチルフェニル）－４－ｎ－ドデシル－メルカプトブタンおよび１，１，５，５－テトラキス（５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－２－メチルフェニル）ペンタン、

【０３０５】
Ｏ－、Ｎ－およびＳ－ベンジル化合物、例えば、３，５，３’，５’－テトラ－ｔｅｒｔ－ブチル－４，４’－ジヒドロキシジベンジルエーテル、オクタデシル４－ヒドロキシ－３，５－ジメチルベンジルメルカプトアセタート、トリデシル４－ヒドロキシ－３，５－

ジ－ｔｅｒｔ－ブチルベンジルメルカプトアセタート、トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）アミン、ビス（４－ｔｅｒｔ－ブチル－３－ヒドロキシ－２，６－ジメチルベンジル）ジチオテレフタラート、ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）スルフィドおよびイソオクチル－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルメルカプトアセタート、

【０３０６】

芳香族ヒドロキシベンジル化合物、例えば、１，３，５－トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）－２，４，６－トリメチルベンゼン、１，４－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）－２，３，５，６－テトラメチル－ベンゼンおよび２，４，６－トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）フェノール、

【０３０７】

トリアジン化合物、例えば、２，４－ビス（オクチルメルカプト）－６－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシアニリノ）－１，３，５－トリアジン、２－オクチルメルカプト－４，６－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシアニリノ）－１，３，５－トリアジン、２－オクチルメルカプト－４，６－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェノキシ）－１，３，５－トリアジン、２，４，６－トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェノキシ）－１，２，３－トリアジン、１，３，５－トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）イソシアヌラート、１，３，５－トリス（４－ｔｅｒｔ－ブチル－３－ヒドロキシ－２，６－ジメチルベンジル）イソシアヌラート、２，４，６－トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニルエチル）－１，３，５－トリアジン、１，３，５－トリス－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニルプロピオニル）ヘキサヒドロ－１，３，５－トリアジン、１，３，５－トリス（３，５－ジシクロヘキシル－４－ヒドロキシベンジル）イソシアヌラートおよび１，３，５－トリス（２－ヒドロキシエチル）イソシアヌラート、

【０３０８】

ベンジルホスホナート、例えば、ジメチル２，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルホスホナート、ジエチル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルホスホナート、ジオクタデシル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルホスホナートおよびジオクタデシル５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－３－メチルベンジルホスホナート、

【０３０９】

アシルアミノフェノール、例えば、４－ヒドロキシラウロイルアニリド、４－ヒドロキシステアロイルアニリドおよびオクチルＮ－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）カルバマート、

【０３１０】

プロピオン酸および酢酸エステル、例えば、一価または多価アルコールの、例えば、メタノール、エタノール、ｎ－オクタノール、ｉ－オクタノール、オクタデカノール、１，６－ヘキサンジオール、１，９－ノナンジオール、エチレングリコール、１，２－プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリトリトール、トリス（ヒドロキシエチル）イソシアヌラート、Ｎ，Ｎ’－ビス（ヒドロキシエチル）オキサルアミド、３－チアウンデカノール、３－チアペンタデカノール、トリメチルヘキサンジオール、トリメチロールプロパンおよび４－ヒドロキシメチル－１－ホスファ－２，６，７－トリオキサビシクロ［２．２．２］－オクタンのプロピオン酸および酢酸エステル、

【０３１１】

アミン誘導体に基づいたプロピオンアミド、例えば、Ｎ，Ｎ’－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニルプロピオニル）ヘキサメチレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニルプロピオニル）ト

リメチレンジアミンおよびＮ，Ｎ’－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニルプロピオニル）ヒドラジン、

【０３１２】

アスコルビン酸（ビタミンＣ）およびアスコルビン酸誘導体、例えば、アスコルビルパルミタート、ラウラートおよびステアラート、ならびにアスコルビルスルファートおよびホスファート、

【０３１３】

アミン化合物に基づいた酸化防止剤、例えば、Ｎ，Ｎ’－ジイソプロピル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ジ－ｓｅｃ－ブチル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ビス（１，４－ジメチルペンチル）－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ビス（１－エチル－３－メチルペンチル）－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ビス（１－メチルヘプチル）－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ジシクロヘキシル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ジフェニル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ビス（２－ナフチル）－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ－イソプロピル－Ｎ’－フェニル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ－（１，３－ジメチルブチル）－Ｎ’－フェニル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ－（１－メチルヘプチル）－Ｎ’－フェニル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ－シクロヘキシル－Ｎ’－フェニル－ｐ－フェニレンジアミン、４－（ｐ－トルエンスルファモイル）ジフェニルアミン、Ｎ，Ｎ’－ジメチル－Ｎ，Ｎ’－ジ－ｓｅｃ－ブチル－ｐ－フェニレンジアミン、ジフェニルアミン、Ｎ－アリルジフェニルアミン、４－イソプロポキシジフェニルアミン、Ｎ－フェニル－１－ナフチルアミン、Ｎ－（４－ｔｅｒｔ－オクチルフェニル）－１－ナフチルアミン、Ｎ－フェニル－２－ナフチルアミン、オクチル置換ジフェニルアミン、例えば、ｐ，ｐ’－ジ－ｔｅｒｔ－オクチルジフェニルアミン、４－ｎ－ブチルアミノフェノール、４－ブチリルアミノフェノール、４－ノナノイルアミノフェノール、４－ドデカノイルアミノフェノール、４－オクタデカノイルアミノフェノール、ビス［４－メトキシフェニル）アミン、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ジメチルアミノメチルフェノール、２，４－ジアミノジフェニルメタン、４，４’－ジアミノジフェニルメタン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラメチル－４，４’－ジアミノジフェニルメタン、１，２－ビス［（２－メチルフェニル）アミノ］エタン、１，２－ビス（フェニルアミノ）プロパン、（ｏ－トリル）ビグアニド、ビス［４－（１’，３’－ジメチルブチル）フェニル］アミン、ｔｅｒｔ－オクチル置換Ｎ－フェニル－１－ナフチルアミン、モノアルキル化およびジアルキル化ｔｅｒｔ－ブチル／ｔｅｒｔ－オクチルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化ノニルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化ドデシルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化イソプロピル／イソヘキシルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化ｔｅｒｔ－ブチルジフェニルアミンの混合物、２，３－ジヒドロ－３，３－ジメチル－４Ｈ－１，４－ベンゾチアジン、フェノチアジン、モノアルキル化およびジアルキル化ｔｅｒｔ－ブチル／ｔｅｒｔ－オクチルフェノチアジンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化ｔｅｒｔ－オクチルフェノチアジンの混合物、Ｎ－アリルフェノチアジン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラフェニル－１，４－ジアミノブタ－２－エン、Ｎ，Ｎ－ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ヘキサメチレンジアミン、ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－オンおよび２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－オール、

【０３１４】

ホスフィン、ホスフィットおよびホスホニット、例えば、トリフェニルホスフィン、トリフェニルホスフィット、ジフェニルアルキルホスフィット、フェニルジアルキルホスフィット、トリス（ノニルフェニル）ホスフィット、トリラウリルホスフィット、トリオクタデシルホスフィット、ジステアリルペンタエリトリトールジホスフィット、トリス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスフィット、ジイソデシルペンタエリトリトールジホスフィット、ビス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ペンタエリトリトー

ルジホスフィット、ビス（２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェニル）ペンタエリトリトールジホスフィット、ジイソデシルオキシペンタエリトリトールジホスフィット、ビス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－６－メチルフェニル）ペンタエリトリトールジホスフィット、ビス（２，４，６－トリス（ｔｅｒｔ－ブチルフェニル））ペンタエリトリトールジホスフィット、トリステアリルソルビトールトリホスフィット、テトラキス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）４，４’－ビフェニレンジホスホニット、６－イソオクチルオキシ－２，４，８，１０－テトラ－ｔｅｒｔ－ブチル－１２Ｈ－ジベンゾ［ｄ，ｇ］－１，３，２－ジオキサホスホシン、６－フルオロ－２，４，８，１０－テトラ－ｔｅｒｔ－ブチル－１２－メチル－ジベンゾ［ｄ，ｇ］－１，３，２－ジオキサホスホシン、ビス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－６－メチルフェニル）メチルホスフィットおよびビス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－６－メチルフェニル）エチルホスフィット、

【０３１５】

２－（２’－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、例えば、２－（２’－ヒドロキシ－５’－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３’，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（５’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－５’－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）フェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３’，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシ－５’－メチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（３’－ｓｅｃ－ブチル－５’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－４’－オクチルオキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３’，５’－ジｔｅｒｔ－アミル－２’－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３，５’－ビス－（α，α－ジメチルベンジル）－２’－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシ－５’－（２－オクチルオキシカルボニルエチル）フェニル）－５－クロロベンゾトリアゾールの混合物、２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－５’－［２－（２－エチルヘキシルオキシ）カルボニルエチル］－２’－ヒドロキシフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシ－５’－（２－メトキシカルボニルエチル）フェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシ－５’－（２－メトキシカルボニルエチル）フェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシ－５’－（２－オクチルオキシカルボニルエチル）フェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－５’－［２－（２－エチルヘキシルオキシ）カルボニルエチル］－２’－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３’－ドデシル－２’－ヒドロキシ－５’－メチルフェニル）ベンゾトリアゾールおよび２－（３’－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－ヒドロキシ－５’－（２－イソオクチルオキシカルボニルエチル）フェニルベンゾトリアゾール、２，２’－メチレンビス［４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）－６－ベンゾトリアゾール－２－イルフェノール］；２－［３’－ｔｅｒｔ－ブチル－５’－（２－メトキシカルボニルエチル）－２’－ヒドロキシフェニル］－２Ｈ－ベンゾトリアゾールとポリエチレングリコール３００との完全エステル化の生成物、

【０３１６】

硫黄含有過酸化物捕捉剤および硫黄含有酸化防止剤、例えば、３，３’－チオジプロピオン酸のエステル、例えば、ラウリル、ステアリル、ミリスチルおよびトリデシルエステル、メルカプトベンゾイミダゾール、ならびに２－メルカプトベンゾイミダゾール、ジブチル亜鉛ジチオカルバメート、ジオクタデシルジスルフィドおよびペンタエリトリトールテトラキス（β－ドデシルメルカプト）プロピオナートの亜鉛塩、

【０３１７】

２－ヒドロキシベンゾフェノン類、例えば、４－ヒドロキシ、４－メトキシ、４－オクチルオキシ、４－デシクロオキシ、４－ドデシルオキシ、４－ベンジルオキシ、４，２’

，４’－トリヒドロキシ、２’－ヒドロキシ－４，４’－ジメトキシ誘導体、

【０３１８】

非置換および置換の安息香酸のエステル、例えば、４－ｔｅｒｔ－ブチルフェニルサリチラート、フェニルサリチラート、オクチルフェニルサリチラート、ジベンゾイルレソルシノール、ビス（４－ｔｅｒｔ－ブチルベンゾイル）レソルシノール、ベンゾイルレソルシノール、２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアート、ヘキサデシル－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアート、オクタデシル－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアートおよび２－メチル－４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアート、

【０３１９】

アクリレート、例えば、エチルα－シアノ－β，β－ジフェニルアクリラート、イソオクチルα－シアノ－β，β－ジフェニルアクリラート、メチルα－メトキシカルボニルシンナマート、メチルα－シアノ－β－メチル－ｐ－メトキシシンナマート、ブチル－α－シアノ－β－メチル－ｐ－メトキシシンナマートおよびメチル－α－メトキシカルボニル－ｐ－メトキシシンナマート、立体障害アミン、例えば、ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）スクシナート、ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）セバカート、ビス（１－オクチルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、ビス（１，２，２，６、６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）－ｎ－ブチル－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルマロナート、１－（２－ヒドロキシエチル）－２，２，６，６－テトラメチル－４－ヒドロキシピペリジンとコハク酸との縮合生成物、Ｎ，Ｎ’－ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ヘキサメチレンジアミンと４－ｔｅｒｔ－オクチルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合生成物、トリス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ニトリロトリアセタート、テトラキス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）１，２，３，４－ブタンテトラカルボキシラート、１，１’－（１，２－エチレン）ビス（３，３，５，５－テトラメチルピペラジノン）、４－ベンゾイル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、４－ステアリルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）２－ｎ－ブチル－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルベンジル）マロナート、３－ｎ－オクチル－７，７，９，９－テトラメチル－１，３，８－トリアザスピロ［４．５］デカン－２，４－ジオン、ビス（１－オクチルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、ビス（１－オクチルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）スクシナート、Ｎ，Ｎ’－ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ヘキサメチレンジアミンと４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合生成物、２－クロロ－４，６－ビス（４－ｎ－ブチルアミノ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）－１，３，５－トリアジンと１，２－ビス（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合生成物、２－クロロ－４，６－ジ（４－ｎ－ブチルアミノ－１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）－１，３，５－トリアジンと１，２－ビス（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合生成物、８－アセチル－３－ドデシル－７，７，９，９－テトラメチル－１，３，８－トリアザスピロ［４．５］－デカン－２，４－ジオン、３－ドデシル－１－（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ピロリジン－２，５－ジオン、３－ドデシル－１－（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）ピロリジン－２，５－ジオン、４－ヘキサデシルオキシ－および４－ステアリルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジンの混合物、Ｎ，Ｎ’－ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ヘキサメチレンジアミンおよび４－シクロヘキシルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンの縮合生成物、１，２－ビス（３－アミノプロピルアミノ）エタンおよび２，４，６－トリクロロ

－１，３，５－トリアジンの縮合生成物、４－ブチルアミノ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、Ｎ－（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）－ｎ－ドデシルスクシンイミド、Ｎ－（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）－ｎ－ドデシルスクシンイミド、２－ウンデシル－７，７，９，９－テトラメチル－１－オキサ－３，８－ジアザ－４－オキソスピロ［４．５］－デカン、７，７，９，９－テトラメチル－２－シクロウンデシル－１－オキサ－３，８－ジアザ－４－オキソスピロ－［４．５］デカンとエピクロロヒドリンとの縮合生成物、４－アミノ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジンとテトラメチロールアセチレンジウレアおよびポリ（メトキシプロピル－３－オキシ）－［４（２，２，６，６－テトラメチル）ピペリジニル］－シロキサンとの縮合生成物、

【０３２０】

オキサルアミド、例えば、４，４’－ジオクチルオキシオキサニリド、２，２’－ジエトキシオキサニリド、２，２’－ジオクチルオキシ－５，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブトキサニリド、２，２’－ジドデシルオキシ－５，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブトキサニリド、２－エトキシ－２’－エチルオキサニリド、Ｎ，Ｎ’－ビス（３－ジメチルアミノプロピル）オキサルアミド、２－エトキシ－５－ｔｅｒｔ－ブチル－２’－エトキサニリドおよび２－エトキシ－２’－エチル－５，４’－ジ－ｔｅｒｔ－ブトキサニリドとのその混合物、およびオルト－、パラ－メトキシ－二置換オキサニリドの混合物、およびオルト－およびパラ－エトキシ－二置換オキサニリドの混合物、および

【０３２１】

２－（２－ヒドロキシフェニル）－１，３，５－トリアジン、例えば、２，４，６－トリス－（２－ヒドロキシ－４－オクチルオキシフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－（２－ヒドロキシ－４－オクチルオキシフェニル）－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－（２，４－ジヒドロキシフェニル）－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２，４－ビス（２－ヒドロキシ－４－プロピルオキシフェニル）－６－（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－（２－ヒドロキシ－４－オクチルオキシフェニル）－４，６－ビス（４－メチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－（２－ヒドロキシ－４－ドデシルオキシフェニル）－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－（２－ヒドロキシ－４－トリデシルオキシフェニル）－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－［２－ヒドロキシ－４－（２－ヒドロキシ－３－ブチルオキシプロポキシ）フェニル］－４，６－ビス（２，４－ジメチル）－１，３，５－トリアジン、２－［２－ヒドロキシ－４－（２－ヒドロキシ－３－オクチルオキシプロポキシ）フェニル］－４，６－ビス（２，４－ジメチル）－１，３，５－トリアジン、２－［４－（ドデシルオキシ／トリデシルオキシ－２－ヒドロキシプロポキシ）－２－ヒドロキシフェニル］－４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－［２－ヒドロキシ－４－（２－ヒドロキシ－３－ドデシルオキシプロポキシ）フェニル］－４，６－ビス－（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン、２－（２－ヒドロキシ－４－ヘキシルオキシフェニル）－４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン、２－（２－ヒドロキシ－４－メトキシフェニル）－４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン、２，４，６－トリス［２－ヒドロキシ－４－（３－ブトキシ－２－ヒドロキシプロポキシ）フェニル］－１，３，５－トリアジンおよび２－（２－ヒドロキシフェニル）－４－（４－メトキシフェニル）－６－フェニル－１，３，５－トリアジン。

【０３２２】

別の好ましい実施形態では、重合性ＬＣ媒体は、好ましくはＩｒｇａｎｏｘ（登録商標）シリーズ、例えばチバ社、スイス国から市販されている酸化防止剤Ｉｒｇａｎｏｘ（登録商標）１０７６およびＩｒｇａｎｏｘ（登録商標）１０１０から選択される１種類以上の特定の抗酸化剤を含む。

【０３２３】

別の好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は１種類以上、より好ましくは２種類以上の光開始剤を含んでおり、例えば、市販のＩｒｇａｃｕｒｅ（登録商標）またはＤａｒｏｃｕｒｅ（登録商標）（Ｃｉｂａ社）シリーズから選択され、特に、Ｉｒｇａｃｕｒｅ１２７、Ｉｒｇａｃｕｒｅ１８４、Ｉｒｇａｃｕｒｅ３６９、Ｉｒｇａｃｕｒｅ６５１、Ｉｒｇａｃｕｒｅ８１７、Ｉｒｇａｃｕｒｅ９０７、Ｉｒｇａｃｕｒｅ１３００、Ｉｒｇａｃｕｒｅ、Ｉｒｇａｃｕｒｅ２０２２、Ｉｒｇａｃｕｒｅ２１００、Ｉｒｇａｃｕｒｅ２９５９またはＤａｒｃｕｒｅ　ＴＰＯから選択される。特に重合性ＬＣ媒体は、市販のＯＸＥ０２（Ｃｉｂａ社）、ＮＣＩ９３０、Ｎ１９１９Ｔ（Ａｄｅｋａ社）、ＳＰＩ－０３またはＳＰＩ－０４（Ｓａｍｙａｎｇ社）から好ましくは選択される好ましくは１種類以上のオキシムエステル光開始剤を含む。

【０３２４】

重合性ＬＣ媒体中の重合開始剤（１種類または多種類）の全体としての濃度は、好ましくは０．５～１０％、非常に好ましくは０．８～８％、より好ましくは１～６％である。

【０３２５】

好ましくは重合性ＬＣ媒体は光開始剤の濃度および全てのキラル化合物全体の濃度の間の所定の比率を含み、この比率は１：１～１：５の範囲内、より好ましくは１：１～１：４の範囲内、より更に好ましくは１：１～１：３の範囲内である。

【０３２６】

好ましい実施形態において重合性ＬＣ媒体は、好ましくは有機溶媒から選択される適切な溶媒に溶解させる。

【０３２７】

溶媒は、好ましくは、ケトン、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルプロピルケトン、メチルイソブチルケトンまたはシクロヘキサノン；アセテート、例えば、メチル、エチルまたはブチルアセテートまたはメチルアセトアセテート；アルコール、例えば、メタノール、エタノールまたはイソプロピルアルコール；芳香族系溶媒、例えば、トルエンまたはキシレン；脂環式炭化水素、例えば、シクロペンタンまたはシクロヘキサン；ハロゲン化炭化水素、例えば、ジクロロメタンまたはトリクロロメタン；グリコールまたはそれらのエステル、例えば、ＰＧＭＥＡ（プロピルグリコールモノメチルエーテルアセテート）、γ－ブチロラクトンから選択される。上記溶媒の二元、三元またはそれ以上の混合物を使用することも可能である。

【０３２８】

重合性ＬＣ媒体が１種以上の溶媒を含む場合、溶媒（１種類または多種類）中のＲＭを含む全固形分の合計濃度は、好ましくは１０～６０％である。

【０３２９】

好ましくは重合性ＬＣ媒体は、

ａ）１種類以上の二反応性または多反応性重合性メソゲン化合物、

ｂ）任意に好ましくは式ＭＲＭ１、ＭＲＭ７、ＭＲＭ９および／またはＭＲＭ１０ならびにそれらの相当するサブ式の化合物から選択される１種類以上の一反応性重合性メソゲン化合物、

ｃ）好ましくは式ＣＲＭａ、ＣＲＭｂまたはＣＲＭｃ、より好ましくは式ＣＲＭａａおよびそのサブ式の化合物から選択される（Ｓ）配置の１種類以上のキラルメソゲン化合物、

ｄ）好ましくは式Ｉの化合物、非常に好ましくは式Ｉａから選択される（Ｒ）配置の１種類以上の光反応性キラルメソゲン化合物、

ｅ）任意に１種類以上の酸化防止用添加剤、

ｆ）任意に１種類以上の接着促進剤、

ｇ）任意に１種類以上の界面活性剤、

ｈ）任意に１種類以上の一反応性、二反応性または多反応性の重合性非メソゲン化合物、

ｉ）任意に光重合を開始するのに使用される波長で吸収極大を示す１種類以上の色素

、
ｊ）任意に１種類以上の連鎖移動剤、
ｋ）任意に１種類以上の更なる安定剤、
ｌ）任意に１種類以上の潤滑剤および流動補助剤、および
ｍ）任意に１種類以上の希釈剤、
ｎ）任意に非重合性ネマティック成分、
ｏ）任意に１種類以上の有機溶媒
を含む。
【０３３０】
代わりに重合性ＬＣ媒体は、
ａ）１種類以上の二反応性または多反応性重合性メソゲン化合物、
ｂ）任意に好ましくは式ＭＲＭ１、ＭＲＭ７、ＭＲＭ９および／またはＭＲＭ１０ならびにそれらの相当するサブ式の化合物から選択される１種類以上の一反応性重合性メソゲン化合物、
ｃ）好ましくは式ＣＲＭａ、ＣＲＭｂまたはＣＲＭｃ、より好ましくは式ＣＲＭａａおよびそのサブ式の化合物から選択される（Ｒ）配置の１種類以上のキラルメソゲン化合物、
ｄ）好ましくは式Ｉの化合物、非常に好ましくは式Ｉａから選択される（Ｓ）配置の１種類以上の光反応性キラルメソゲン化合物、
ｅ）任意に１種類以上の酸化防止用添加剤、
ｆ）任意に１種類以上の接着促進剤、
ｇ）任意に１種類以上の界面活性剤、
ｈ）任意に１種類以上の一反応性、二反応性または多反応性の重合性非メソゲン化合物、
ｉ）任意に光重合を開始するのに使用される波長で吸収極大を示す１種類以上の色素
、
ｊ）任意に１種類以上の連鎖移動剤、
ｋ）任意に１種類以上の更なる安定剤、
ｌ）任意に１種類以上の潤滑剤および流動補助剤、および
ｍ）任意に１種類以上の希釈剤、
ｎ）任意に非重合性ネマティック成分、
ｏ）任意に１種類以上の有機溶媒
を含む。
【０３３１】
本発明による重合性ＬＣ媒体は例えば、１種類以上の上述の光反応性キラル化合物を上で定義される通りの１種類以上の二反応性ＬＣ化合物および１種類以上のキラル化合物ならびに任意に更なる添加剤と混合し、それ自体は従来の方法で調製される。
【０３３２】
本発明は更にポリマーフィルムを調製する方法であって、
・上および下に記載される通りの重合性ＬＣ媒体の層を基板上に提供し、任意に重合性ＬＣ媒体の隣接層に対して平面配向を誘発できる配向層と提供される工程、
・層スタックに化学線、好ましくはＵＶ放射を空気中で照射する第１工程（第１ＵＶ工程）、および
・層スタックに化学線、好ましくはＵＶ放射を不活性ガス雰囲気中で照射する第２工程（第２ＵＶ工程）。
を含むか、好ましくは成る方法に関する。
【０３３３】
本発明は更に、この方法で得られ得るポリマーフィルムに関する。
【０３３４】
より好ましくは、本発明によるポリマーフィルムの調製方法は以下の工程を含む：

・上記および下記の通りの重合性ＬＣ媒体の層またはその溶液を基板上に例えばスピンコーティングまたは印刷法で提供し（該基板は平面配向を誘発する配向層、例えばラビングされたポリイミド層または光配向層を好ましくは備える。）、任意に存在する溶媒を除去する、

・重合性ＬＣ媒体の層をＵＶ光に（該ＵＶ光は光異性化性基を含むキラル化合物の光異性化を引き起こし、偏りのある螺旋ピッチのキラル構造を提供する。）、好ましくは非偏光ＵＶ光に、非常に好ましくは非偏光ＵＶＡ光に例えば４０～５００ｍＪ／ｃｍ^{2}の線量で好ましくは空気環境中で周囲温度において曝露する（「第１ＵＶ工程」）、

・重合性ＬＣ媒体の層をＵＶ光に（該ＵＶ光は重合性メソゲン化合物の光重合を引き起こす。）、好ましくは非偏光ＵＶ光に、非常に好ましくは非偏光ＵＶＡ光に例えば２００～２０００ｍＪ／ｃｍ^{2}の線量で好ましくは不活性ガス雰囲気、例えば窒素中で周囲温度において曝露する（「第２ＵＶ工程」）。

【０３３５】

好ましくは本発明による方法において全ての照射またはＵＶ曝露工程は室温で行われ、重合性ＬＣ媒体の層は照射またはＵＶ曝露工程中または間に熱処理を受けない。

【０３３６】

第１照射または第１ＵＶ工程は光異性化性基を含むキラル化合物の光異性化を引き起こし、偏りのある螺旋ピッチのキラル構造を提供する。第２照射または第２ＵＶ工程は重合性メソゲン化合物の光重合を引き起こし、それによってキラル構造を固定する。

【０３３７】

この重合性ＬＣ媒体は例えばスピンコートや印刷などの既知の技術で基材に塗布または印刷され得て、重合前に溶媒を蒸発させる。多くの場合、溶媒の蒸発を促進するために、コーティングされた溶液を加熱することが適している。

【０３３８】

重合性ＬＣ媒体は、スピンコーティングやブレードコーティングなどの従来のコーティング技術によって基材上に塗布され得る。また、例えばスクリーン印刷、オフセット印刷、リールツーリール印刷、レタープレス印刷、グラビア印刷、ロトグラビア印刷、フレキソ印刷、凹版印刷、パッド印刷、ヒートシール印刷、インクジェット印刷、スタンプや印刷版による印刷など、専門家に知られている従来の印刷技術によって基材に塗布することもできる。

【０３３９】

適切な基板媒体および基板は、例えばガラスまたはプラスチックなどの光学フィルム産業で使用される従来の基板として、専門家に知られており、文献に記載されている。重合に特に適した好ましい基材は、ポリエチレンテレフタレート（ｐｏｌｙｅｔｈｙｌｅｎｅ ｔｅｒｅｐｈｔｈａｌａｔｅ：ＰＥＴ）またはポリエチレンナフタレート（ｐｏｌｙｅｔｈｙｌｅｎｅｎａｐｈｔｈａｌａｔｅ：ＰＥＮ）などのポリエステル、ポリビニルアルコール（ｐｏｌｙｖｉｎｙｌａｌｃｏｈｏｌ：ＰＶＡ）、ポリカーボネート（ｐｏｌｙｃａｒｂｏｎａｔｅ：ＰＣ）、トリアセチルセルロース（ｔｒｉａｃｅｔｙｌｃｅｌｌｕｌｏｓｅ：ＴＡＣ）、またはシクロオレフィンポリマー（ｃｙｃｌｏ ｏｌｅｆｉｎ ｐｏｌｙｍｅｒ：ＣＯＰ）、または一般的に知られたカラーフィルタ材料、好ましくはトリアセチルセルロース（ｔｒｉａｃｅｔｙｌｃｅｌｌｕｌｏｓｅ：ＴＡＣ）、シクロオレフィンポリマー（ｃｙｃｌｏ ｏｌｅｆｉｎ ｐｏｌｙｍｅｒ：ＣＯＰ）または一般的に知られたカラーフィルタ材料である。

【０３４０】

Ｆｒｉｅｄｅｌ－Ｃｒｅａｇｈ－Ｋｍｅｔｚ則は、ＲＭ層（γ_{RM}）および基板（γ_s）の表面エネルギーを比較することにより、混合物が平面またはホメオトロピック配向をとるかを予測するために使用することができる。

【０３４１】

$\gamma_{RM} > \gamma_s$の場合、反応性メソゲン化合物はホメオトロピック配向を示し、$\gamma_{RM} < \gamma_s$の場合、反応性メソゲン化合物はホモジニアス配向を示す。

【０３４２】
理論に束縛されることなく基板の表面エネルギーが比較的低い場合、反応性メソゲン間の分子間力は、ＲＭ－基板界面を横切る力よりも強くなり、結果として反応性メソゲンは分子間力を最大にするために、反応性メソゲンは基板に対して垂直に配列する（ホメオトロピック配向）。したがって、隣接する重合性ＬＣ媒体に対して平面配向を誘発できる追加の配向層が必要である。
【０３４３】
基材の表面張力が標準物質の表面張力より大きい場合、界面を横切る力が支配的になる。反応性メソゲンが基板と平行に配列していれば、界面エネルギーは最小となり、標準物質の長軸は基板と相互作用することができる。基板をポリイミド層でコーティングし、ベルベットクロスでラビングすることで平行配向を促進させる方法がある。
【０３４４】
他の適切な平面配向層は、例えば米国特許第５，６０２，６６１号明細書、米国特許第５，３８９，６９８号明細書または米国特許第６，７１７，６４４号明細書に記載されているように、ラビングポリイミド又はフォトアライメントによって調製されたアライメント層のように、当技術分野において既知である。
【０３４５】
一般に配向技術の概説は例えば、Ｉ．Ｓａｇｅ著、「Ｔｈｅｒｍｏｔｒｏｐｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌｓ」Ｇ．Ｗ．Ｇｒａｙ編集、Ｊｏｈｎ Ｗｉｌｅｙ＆Ｓｏｎｓ、１９８７年、第７５～７７頁、Ｔ．ＵｃｈｉｄａおよびＨ．Ｓｅｋｉ著、「Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌｓ－Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎｓ ａｎｄ Ｕｓｅｓ Ｖｏｌ．３」Ｂ．Ｂａｈａｄｕｒ編集、Ｗｏｒｌｄ Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ Ｐｕｂｌｉｓｈｉｎｇ、Ｓｉｎｇａｐｏｒｅ １９９２年、第１～６３頁に与えられる。配向材料および技術の概説は、Ｊ．Ｃｏｇｎａｒｄ著、Ｍｏｌ．Ｃｒｙｓｔ．Ｌｉｑ．Ｃｒｙｓｔ．第７８巻、Ｓｕｐｐｌｅｍｅｎｔ１（１９８１年）、第１～７７頁に与えられる。
【０３４６】
好ましい実施形態において本発明による方法は基板上に重合性ＬＣ媒体を均一に再分配するために、重合性ＬＣ媒体を一定期間放置するプロセス工程（以降、「アニール」と呼ぶ）を含む。
【０３４７】
好ましい実施形態においては重合性ＬＣ媒体を基板上に提供した後、層スタックが１０秒および１時間の間、好ましくは２０秒および１０分の間、最も好ましくは３０秒および２分の間アニールされる。アニールは好ましくは室温で行われる。
【０３４８】
重合性ＬＣ媒体は好ましくは、混合物として基板上に堆積されたときに自発的に配向する化合物から成る。従って好ましくはＬＣ媒体は、ＵＶ曝露前にメソゲンまたは液晶化合物を配向させるための熱処理を受けない。
【０３４９】
必要に応じて高温でアニール後、層スタックは室温まで冷却され得る。冷却は冷却補助具を使用して能動的に、または層スタックを所与時間放置するだけで受動的に行われ得る。
【０３５０】
好ましい実施形態においては第１ＵＶ工程において重合性ＬＣ媒体は、例えば国際公開第０１／２０３９４号、英国特許第２，３１５，０７２号明細書または国際公開第９８／０４６５１号に記載される通り化学線放射に曝露される。
【０３５１】
化学線放射とは、ＵＶ光、ＩＲ線または可視光線などの光の照射、Ｘ線およびガンマ線の照射またはイオンもしくは電子などの高エネルギー粒子の照射を意味する。好ましくは第１ＵＶ工程は光照射、特にＵＶ光、とりわけＵＶＡ光で行われる。
【０３５２】

化学線放射のための線源としては例えば、単一のＵＶランプまたはＵＶランプのセットが使用され得る。高出力のランプを使用すると、硬化時間が短縮され得る。光放射のための別の可能な線源は例えばＵＶレーザー、ＩＲレーザーまたは可視レーザーなどのレーザーである。

【０３５３】

硬化時間は、とりわけ光反応性化合物の反応性、コーティング層の厚さならびにＵＶランプの強度および選択される波長に依存する。硬化時間は好ましくは５分以下、非常に好ましくは３分以下、最も好ましくは１分以下である。大量生産のためには、３０秒以下の短い硬化時間が好ましい。

【０３５４】

第１ＵＶ工程における適切なＵＶ放射出力は好ましくは５～３００ｍＷｃｍ$^{-2}$の範囲内、より好ましくは５０～２５０ｍＷｃｍ$^{-2}$の範囲内、最も好ましくは１００～１８０ｍＷｃｍ$^{-2}$の範囲内である。

【０３５５】

適用されるＵＶ放射に関連して時間の関数として、適切なＵＶ量は好ましくは２０～１０００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内、より好ましくは３０～８００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内、非常に好ましくは４０～５００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内、最も好ましくは４０～２００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内である。

【０３５６】

第１照射工程または第１ＵＶ工程は、好ましくは空気中で行われる。

【０３５７】

第１照射工程または第１ＵＶ工程は、好ましく室温で行われる。

【０３５８】

重合性ＬＣ媒体の第２照射における光重合は、好ましくは、化学線放射に曝露することによって達成される。化学線放射とは、紫外線、赤外線、可視光線などの光による照射、Ｘ線やガンマ線による照射、またはイオンや電子などの高エネルギー粒子による照射を意味する。好ましくは、重合は、光照射、特にＵＶ光による照射によって行われる。化学線放射のための光源として、例えば、単一のＵＶランプまたはＵＶランプのセットを使用することができる。高いランプパワーを使用する場合、硬化時間を短縮することができる。光放射のための別の可能な光源は、例えばＵＶレーザー、ＩＲレーザーまたは可視レーザーなどのレーザーである。

【０３５９】

光重合のための硬化時間は、特に、重合性ＬＣ媒体の反応性、被覆層の厚さ、重合開始剤の種類およびＵＶランプの出力に依存する。硬化時間は、好ましくは５分以下であり、非常に好ましくは３分以下であり、最も好ましくは１分以下である。大量生産のためには、３０秒以下の短い硬化時間が好ましい。

【０３６０】

光重合のための好適なＵＶ放射パワーは、好ましくは１００～１０００ｍＷｃｍ$^{-2}$の範囲内、より好ましくは２００～８００ｍＷｃｍ$^{-2}$の範囲内、最も好ましくは３００～６００ｍＷｃｍ$^{-2}$の範囲内である。

【０３６１】

適用されるＵＶ放射に関連し時間の関数として、好適なＵＶ線量は、好ましくは２５～１６５００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内、より好ましくは５０～７２００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内、非常に好ましくは１００～３５００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内、最も好ましくは２００～２０００ｍＪｃｍ$^{-2}$の範囲内である。

【０３６２】

光重合（第２照射工程または第２ＵＶ工程）は、好ましくは不活性ガス雰囲気下、好ましくは窒素雰囲気下で行われる。

【０３６３】

光重合（第２照射工程または第２ＵＶ工程）は、好ましくは室温で行われる。

【０３６４】
本発明による重合されたＬＣフィルムの好ましい厚さは、フィルムまたは最終製品に求められる光学特性によって決定される。
【０３６５】
ポリマーフィルムの光学的用途には、それは好ましくは０．５～１０μｍ、非常に好ましくは０．５～５μｍ、特に０．５～３μｍの厚さを有する。
【０３６６】
光重合後、得られたポリマーフィルムは基板から除去され得て、当業者に既知の積層プロセスによって他の基板または光学フィルムと組み合わせられ得る。適切な基板および光学フィルムは上に与えられ、特に偏光子、特には直線偏光子が挙げられる。
【０３６７】
理論に縛られることなく本願発明者らは、第１ＵＶ工程中に空気中に存在する酸素がフリーラジカル重合を阻害すると考える。この効果は、フィルムの深さに勾配を付けてフィルムを部分的に重合するのに有利である。酸素に曝露されるフィルムの最上部は遅い重合速度を有する。基板界面にあるフィルムの下部は酸素による妨害がはるかに少ないため、重合がより容易に起きる。
【０３６８】
少なくとも１種類の光反応性キラル化合物が存在するため、第１ＵＶ工程中に光異性化が起こり、ＵＶ光に曝露されると光反応性キラル化合物の螺旋ツイスト力（ＨＴＰ：ｈｅｌｉｃａｌ　ｔｗｉｓｔ　ｐｏｗｅｒ）が低減される。キラル構造の変化は、ポリマー密度が高い領域では物理的に抵抗される。フィルムの最上部または表面ではポリマー密度が低いため、より自由にキラル構造は変更され得る。しかしながら、より多くの光重合が起こる基板に隣接するフィルムの下部ではポリマー密度が高いため、キラル構造の変化が妨げられる。これにより、フィルム内にキラルピッチ勾配が存在する。従って上記の方法を実行後、重合されたＬＣ媒体は、ポリマーフィルムの主平面またはフィルムの厚さの方向に加速されたキラル回転を示す。好ましくは、重合されたＬＣ媒体は、キラル回転角がフィルムの厚さを通して徐々に増加または減少するように偏ったピッチを示す。
【０３６９】
本発明によるポリマーフィルムにおいて好ましくは、最小ツイスト角は０°である。最大ツイスト角は更に好ましくは７０～１５０°、非常に好ましくは８０～１２０°、最も好ましくは９０～１１０°の範囲内である。ツイスト角はフィルムの厚さ方向に、好ましくは０°から１５０°に、非常に好ましくは０°から１２０°に、最も好ましくは０°から１００°に変化する。より低いツイスト値は好ましくは、ポリマーフィルムが調製される基板に隣接する側にある。ポリマーフィルムにおける平均ツイスト角は、好ましくは１０～４０°、非常に好ましくは１５～３５°、最も好ましくは２０～３０°の範囲内である。
【０３７０】
好ましくは本発明によるポリマーフィルムは、負の光学分散を有する。本発明によるポリマーフィルムは５５０ｎｍにおいて好ましくは１１０ｎｍ～１７０ｎｍ、非常に好ましくは１３０ｎｍ～１５０ｎｍ、また４５０ｎｍにおいて９０ｎｍ～１４０ｎｍ、非常に好ましくは１１０ｎｍ～１２０ｎｍの範囲内の光学リターデイションを有する。
【０３７１】
要するに本発明による重合されたＬＣフィルムおよび重合性ＬＣ媒体は、光学部品または素子に有用である。
【０３７２】
本発明による重合されたＬＣフィルムおよび重合性ＬＣ媒体は、透過型または反射型のディスプレイで使用でき、それらは特に従来のＯＬＥＤディスプレイまたはＬＣＤ、特にＯＬＥＤディスプレイで使用できる。
【０３７３】
本発明は、好ましい実施形態を特に参照して、上および下に記載される。本発明の精神

および範囲から逸脱することなく、様々な変更および修正がそこになされ得ることを理解されたい。

【０３７４】

上述および後述の化合物またはその混合物の多くは、市販されている。これらの化合物の全ては、公知であるか、または文献（例えば、Ｈｏｕｂｅｎ－Ｗｅｙｌ、Ｍｅｔｈｏｄｅｎ ｄｅｒ Ｏｒｇａｎｉｓｃｈｅｎ Ｃｈｅｍｉｅ［Ｍｅｔｈｏｄｓ ｏｆ Ｏｒｇａｎｉｃ Ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ］、Ｇｅｏｒｇ－Ｔｈｉｅｍｅ－Ｖｅｒｌａｇ、Ｓｔｕｔｔｇａｒｔなどの標準著作）に記載されたそれ自体公知の方法によって、正確には公知で前記反応に適した反応条件下で調製することができる。また、それ自体既知であるが、ここでは言及されていない改変を使用することもできる。

【０３７５】

本発明の前述の実施形態に対して、本発明の範囲内に収まるような変形が可能であることは理解されるであろう。同一、同等、または類似の目的を果たす代替的な特徴は、特に断らない限り、本明細書に開示された各特徴に取って代わることができる。したがって、特に断らない限り、開示された各特徴は、同等または類似の特徴の一般的な一連の一例のみである。

【０３７６】

本明細書に開示された全ての特徴は、その様な特徴および／またはステップの少なくともいくつかが相互に排他的である組み合わせを除き、任意の組み合わせで組み合わせることができる。特に、本発明の好ましい特徴は、本発明の全ての態様に適用可能であり、任意の組み合わせで使用することができる。同様に、本質的でない組み合わせで記載された特徴は、別々に（組み合わせずに）使用されてもよい。

【０３７７】

上述した特徴の多く、特に好ましい実施形態の特徴は、本発明の実施形態の一部としてだけでなく、それ自体で発明的であることが理解されよう。これらの特徴については、現在請求されている発明に追加して、またはそれに代えて、独立した保護を求めることができる。

【０３７８】

次に、以下の実施例を参照して本発明をより詳細に説明するが、これらの実施例は例示であって、本発明の範囲を限定するものでない。

【実施例】

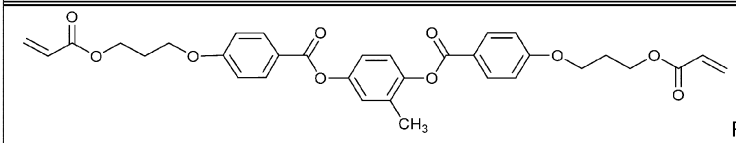
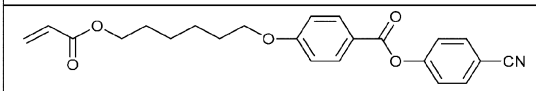
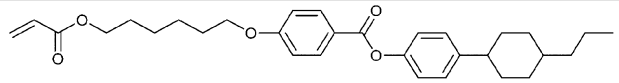
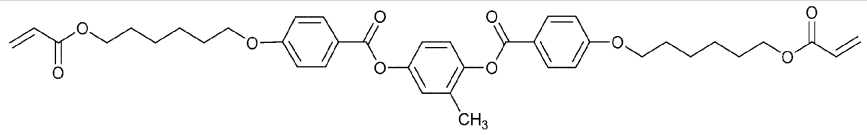
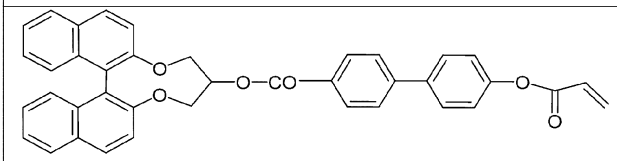
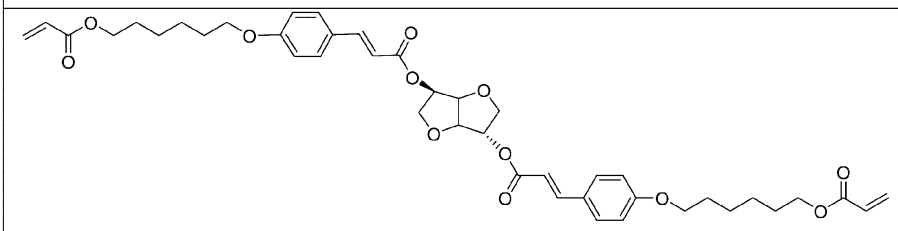
【０３７９】

＜例１＞

以下の表に従い、混合物ＲＭＭ１が調製される。

【０３８０】

【表１】

RMM 1 化合物	濃度 (% w/w)
 RM-A	42.92
 RM-B	28.96
 RM-C	15.13
 RM-D	10.72
 (S)ー配置 CD-1	0.29
 (R)ー配置 CD-2	0.45
NCI®-930 (**光開始剤**)	0.60
BYK®-310 (**界面活性剤**)	0.85
Irganox®1076 (**安定剤**)	0.08

【０３８１】
Ｉｒｇａｎｏｘ（登録商標）１０７６は安定剤であり、商業的に入手可能である（Ｃｉｂａ社、バーゼル、スイス国）。ＮＣＩ（登録商標）－９３０は光開始剤であり、商業的に入手可能である（ＡＤＥＫＡ社、日本国）。ＢＹＫ（登録商標）－３１０は界面活性剤であり、商業的に入手可能である（ＢＹＫ社、ドイツ国）。
【０３８２】
＜ポリマーフィルム形成プロセス＞
混合物ＲＭＭ－１は溶媒６４重量％に対して固形分３６重量％の比率でトルエン：シクロヘキサノン（７：３）の溶媒ブレンドに溶解されて、配合物に変換される。日産社製Ｐ

ＡＬ　ＨＳＰＡ－１５２は、６０μｍのＴＡＣ基板上にＭＢ＃３バーでバーコートされる。次いで基板は１１０℃で６０秒間ベークされ、ワイヤグリッド偏光子を使用し高圧水銀ランプ（ＬＨ６フュージョン）６７ｍＷ／ｃｍ^{2}および１２ｍＪ／ｍ^{2}ＵＶＡを使用して偏光に曝露される。配合物は日産社製ＰＡＬ　ＨＳＰＡ－１５２から得られた配向層上にＭＢ＃６を使用してバーコートされ、６０℃で６０秒間アニールされた後、高圧水銀ランプ（ＬＨ６フュージョン）、１８０ｍＷ／ｍ^{2}および４０ｍＪ／ｃｍ^{2}ＵＶＡを利用してＵＶ光に曝露される。第１ＵＶ工程の後、サンプルは窒素で６０秒間パージされ、最後に高圧水銀ランプ（ＬＨ６フュージョン）、５２０ｍＷ／ｃｍ^{2}および２２０ｍＪ／ｃｍ^{2}ＵＶＡを利用してＵＶ光に曝露される。

【０３８３】

＜光学的結果＞

ポリマーフィルムはＡｘｏｍｅｔｒｉｃｓ　Ａｘｏｓｔｅｐで測定され、それぞれのポリマーフィルムは２回測定され、１回はフィルムを上にして（光源、基板、ポリマーフィルム、検出器）、もう１回はフィルムを下にして（光源、ポリマーフィルム、基板、検出器）である。スペクトル偏光状態はポアンカレ球上にプロットされる。それぞれの波長で偏光楕円は変化するが、それぞれ左回りの回転を有する。ｚ方向のツイストが非対称であるため、フィルムは可逆的に動作しない。

【０３８４】

無彩色の円偏光子を製造するには、ポリマーフィルムの裏側（より低いツイストの側）が直線偏光子に積層され、これにより偏光子の透過軸は配向されたＬＣ媒体の最初の方向に対して４５°である。

【０３８５】

光がポリマーフィルムの底部から入射すると、先ず低ツイスト領域を通過する。この構成において水平直線偏光の入力光が右回り円偏（ＲＨＣＰ：ｒｉｇｈｔ　ｈａｎｄｅｄ　ｃｉｒｃｕｌａｒｌｙ　ｐｏｌａｒｉｓｅｄ）光に変換され、全ての可視波長に同様に効率的に起こる。

【０３８６】

光がポリマーフィルムの最上部から入射すると、先ず高ツイスト領域を通過する。この構成において右回り円偏入力光が水平直線偏光に変換され、全ての可視波長に同様に効率的に起こる。

【０３８７】

レイトレーシングは、選択された入力偏光状態について出力偏光状態をシミュレートするために使用される。フィルムが上の測定においてレイトレーシングは、どのように水平入力光がＲＨＣＰ出力に変換され、全てのスペクトル偏光状態がポアンカレ球の＋Ｓ３極（Ｓ＝［１，０，０，１］）に密接にグループ化されるかを示す。フィルムが下の測定においてレイトレーシングは、どのようにＲＨＣＰ入力光が水平直線偏光出力に変換され、スペクトル偏光状態がポアンカレ球の＋Ｓ１（Ｓ＝［１，１，０，０］）極に密接にグループ化されるかを示す。

【０３８８】

フィルム全体のディレクター配向の進行をモデル化するために、Ａｘｏｍｅｔｒｉｃｓ　Ａｘｏｓｃａｎで測定されたミュラー行列データが使用された。加速されたツイスト特性が図２に示される。

【０３８９】

＜反射防止視覚性能＞

反射防止スタックＳ１は、実施例１のポリマーフィルムをＯＬＥＤディスプレイの金属カソードなどの反射面と直線偏光子との間に配置することで作成される。

【０３９０】

比較のために参照反射防止スタックＲ１およびＲ２が上記の通り作成されるが、参照スタックＲ１では実施例１のポリマーフィルムがＨ形状の化合物から作られる１／４波長リターデイションおよび負の分散を備えるポリマーフィルムに置き換えられ、参照スタック

Ｒ２では実施例１のポリマーフィルムが１／４波長リターデイションおよび正の分散を備えるポリマーフィルムに置き換えられる。

【０３９１】

３種類のスタックの反射防止性能がＤＭＳを使用して測定され、図１に示される。例１のポリマーフィルムを含むスタックＳ１は参照スタックＲ１およびＲ２と比較して、最も低い反射率を示していることが見て取れる。

【０３９２】

＜例２＞

下表に従い、混合物ＲＭＭ２～ＲＭＭ７が調製される。

【０３９３】

【表２】

	濃度 (% w/w)					
化合物	RMM2	RMM3	RMM4	RMM5	RMM6	RMM7
RM-A	42.89	42.89	42.92	42.87	42.54	42.26
RM-B	28.94	28.94	28.95	28.93	28.70	28.51
RM-C	15.12	15.12	15.12	15.12	15.00	14.90
RM-D	10.72	10.72	10.73	10.71	10.63	10.56
CD-1	0.33	0.33	0.29	0.33	0.33	0.33
CD-2	0.51	0.51	0.46	0.51	0.51	0.51
BYK®-310 (界面活性剤)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Irganox®1076 (安定剤)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
SPI03 (光開始剤)	0.56	-	-	-	-	-
TR-PBG-304 (光開始剤)	-	0.56	-	-	-	-
NCI-930 (光開始剤)	-	-	0.60	0.60	-	-
N1919-T (光開始剤)	-	-	-	-	1.36	-
Irgacure® 651 (光開始剤)	-	-	-	-	-	2.00

【０３９４】

ＳＰＩ０３は光開始剤であり、商業的に入手可能である（Ｓａｍｙａｎｇ社、韓国）。ＴＲ－ＰＢＧ－３０４は光開始剤であり、商業的に入手可能である（Ｔｒｏｎｌｙ社、中国）。Ｎ１９１９－Ｔは光開始剤であり、商業的に入手可能である（Ａｄｅｋａ社、日本）。Ｉｒｇａｃｕｒｅ（登録商標）６５１は光開始剤であり、商業的に入手可能である（Ｃｉｂａ社、バーゼル、スイス国）。

【０３９５】

ＲＭＭ２～ＲＭＭ７の各ポリマーフィルムが調製され例１で記載される通り、光学的結果が測定される。全てのポリマーフィルムは望ましいキラル構造を示し、Ａｘｏｓｃａｎで測定すると同様の光学特性を有する。

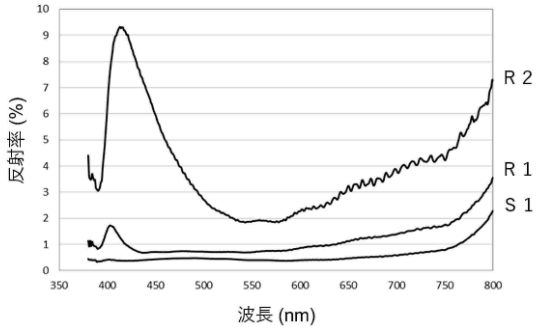
【０３９６】

これは望ましいキラル構造を生成する機構にとって光開始剤の種類は重要ではなく、広

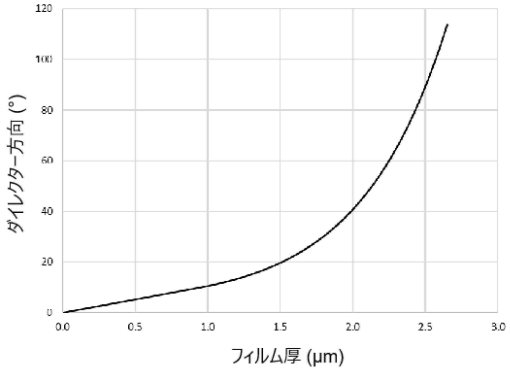
い種々の光開始剤が使用され得ることを示す。

【図面】

【図１】



【図２】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/065160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C09K19/58 C09K19/04
ADD.

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)
C09K

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2022/171109 A1 (TAKAHASHI YUTA [JP] ET AL) 2 June 2022 (2022-06-02) Composition (4); paragraphs [0002], [0431] - [0435] -----	1,3-8, 11-25 9,10
X Y	WO 03/027119 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; LUB JOHAN [NL] ET AL.) 3 April 2003 (2003-04-03) claims; example 12; compound 22 -----	1-7,9, 10,12-25 9,10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 September 2023	20/09/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schoenhentz, Jérôme

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2023/065160

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2022171109 A1	02-06-2022	CN 114245875 A	25-03-2022
		JP WO2021033631 A1	25-02-2021
		KR 20220027249 A	07-03-2022
		US 2022171109 A1	02-06-2022
		WO 2021033631 A1	25-02-2021
WO 03027119 A1	03-04-2003	CN 1556812 A	22-12-2004
		EP 1432716 A1	30-06-2004
		JP 2005505577 A	24-02-2005
		KR 20040035864 A	29-04-2004
		US 2004232383 A1	25-11-2004
		WO 03027119 A1	03-04-2003

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　ブラッドフォード、 ジャック
英国 ティーダブリュー１４ ８エイチエー フェルサム ベドフォント レイクス ニュー スクエア ５ メルク パフォーマンス マテリアルズ リミテッド （フェルサム）内
(72)発明者　ペレット、 タラ
英国 ティーダブリュー１４ ８エイチエー フェルサム ベドフォント レイクス ニュー スクエア ５ メルク パフォーマンス マテリアルズ リミテッド （フェルサム）内
(72)発明者　クリアリー、 マシュー
英国 ティーダブリュー１４ ８エイチエー フェルサム ベドフォント レイクス ニュー スクエア ５ メルク パフォーマンス マテリアルズ リミテッド （フェルサム）内
(72)発明者　ガーディナー、 イアン
英国 ティーダブリュー１４ ８エイチエー フェルサム ベドフォント レイクス ニュー スクエア ５ メルク パフォーマンス マテリアルズ リミテッド （フェルサム）内

Ｆターム（参考）　2H149　AA13 AA18 AB13 AB16 AB26 BA02 BA12 DA02 DA12 DA24 EA02 EA03 FA02Z FA03Z FA05Z FA12Z FA13Z FA24Y FA27Y FA40Y FA42Z FA56Y FA58Y FD21 FD25
3K107　AA01 BB01 CC32 EE21 FF00 FF14 FF15 GG28
4J100　AL08Q AL08R AL08T AL66P AL66S AL71T BA02P BA02Q BA02R BA02S BA02T BA15P BA15Q BA15R BA15S BA15T BA40Q BC04R BC43Q BC43R BC43S BC43T BC53T BC58T CA03 CA23 JA32 JA37 JA39