

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年11月19日(19.11.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/230480 A1

(51) 国際特許分類:

C07C 69/54 (2006.01) C09K 19/24 (2006.01)
C07C 219/08 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C07C 255/14 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) C09K 19/38 (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) C09K 19/54 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) C09K 19/56 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/015723

(22) 国際出願日: 2020年4月7日(07.04.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-092109 2019年5月15日(15.05.2019) JP

(71) 出願人: D I C 株式会社(DIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目3番58号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 木村 正臣 (KIMURA Masaomi);
〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 井ノ上 雄一 (INOUE Yuichi); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 野呂 大樹 (NORO Daiki); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式

会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 神田 僚(KANDA Ryo); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 林 正直(HAYASHI Masanao); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 門本 豊(KADOMOTO Yutaka); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 高地 学(TAKACHI Manabu); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 小川 眞治(OGAWA Shinji); 〒1038233 東京都中央区日本橋三丁目7番20号 D I C 株式会社内 Tokyo (JP).

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

(54) Title: POLYMERIZABLE LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT, AND COMPOUND

(54) 発明の名称: 重合性液晶組成物及び液晶表示素子、ならびに化合物

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing: a polymerizable liquid crystal composition that can undergo uniform vertical alignment without a PI layer being provided, can inhibit occurrence of dropping marks or alignment irregularity, has a high ability to undergo vertical alignment and high pretilt angle stability, and has excellent compatibility; and a liquid crystal display element using the liquid crystal composition. In addition, the present invention addresses another problem of providing a compound for producing the abovementioned liquid crystal composition. The present invention provides: a polymerizable liquid crystal composition containing one or more compounds represented by general formula (i); a liquid crystal display element using the polymerizable liquid crystal composition; and a compound represented by general formula (i).

(57) 要約: 本発明の課題は、PI層を設けなくとも液晶化合物の均一な垂直配向が可能であり、滴下痕や配向ムラの発生を抑制でき、垂直配向性およびプレチルト角の安定性が高く、相溶性に優れた重合性液晶組成物を提供すること、及び該液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供することにある。また、本発明の他の課題は、上述した液晶組成物を可能とするための化合物を提供することにある。本発明は、一般式(i)で表される化合物を1種又は2種以上含有する、重合性液晶組成物および該重合性液晶組成物を用いた液晶表示素子、ならびに、一般式(i)で表される化合物を提供する。

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

重合性液晶組成物及び液晶表示素子、ならびに化合物

技術分野

[0001] 本発明は、重合性液晶組成物及び液晶表示素子、ならびに化合物に関する。

背景技術

[0002] V A型やP S A型、P S V A型に代表される液晶表示素子は、電圧無印加時に垂直配向に伴う黒表示を発現し、一方で電圧印加時には均一に倒れた水平配向に伴う白表示を発現する方式である。従来の液晶ディスプレイでは、これらの黒表示と白表示を画素中で安定的にスイッチングするため、現状は電極上にポリイミド配向膜（以下、P I層とする。）と呼ばれる特殊な層が設けることが必須であった。しかし、近年、パネルメーカーでは、P I層の製膜にかかるコスト削減、環境配慮、および、狭額縁化などのメリットがあるため、P I層を省きつつも、液晶分子の配向を実現するための種々の方法が検討されている。

[0003] 上記の方法として、自発配向性添加剤を液晶組成物に添加する方法が知られている。例えば特許文献1には、負または正の誘電異方性を有し、液晶分子等の液晶組成物を構成する成分である低分子量構成成分と、極性アンカー基を有する自己配向重合性メソゲン（自発配向性添加剤）を含む重合性構成成分と、を含む液晶媒体が開示されている。特許文献1によれば、上記液晶媒体は自己配向重合性メソゲンを含むことにより、液晶ディスプレイ（L Cディスプレイ）の表面またはセル壁でのL C媒体のホメオトロピック（垂直）配向を達成することが可能であり、配向膜なしでL C媒体のホメオトロピック配向を有するL Cディスプレイが得られるとされていることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-168826号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年では、より高精彩な視認性、大面積化などを追及することにより、パネル構成や各種部材が複雑化し、液晶組成物の垂直配向性の基準も従来よりも高くなってきている。このため、従来よりも滴下痕や配向ムラが抑制された、垂直配向の安定性が高い液晶組成物が求められている。また、プレチルト角を形成する過程で、電圧印加時に、重合性液晶組成物中のモノマーを重合反応させる必要があるが、形成したプレチルト角の安定性が低いとパネルとして形成したときに残像が発生する。このため、プレチルト角の安定性が高い液晶組成物が求められている。

[0006] しかしながら、本発明者等が鋭意検討を行ったところ、液晶組成物に添加する自発配向性添加剤が有する重合性基および極性基の数、ならびに分子構造内におけるそれらの基の位置によって、液晶分子の垂直配向の安定性およびプレチルト角安定性が劣ることを知見した。また、自発配向性添加剤は、その構造によっては疎水性である液晶分子との相溶性が低下して重合性液晶組成物から析出しやすくなるという問題がある。

[0007] そこで、本発明の目的は、PI層を設けなくとも液晶化合物の均一な垂直配向が可能であり、滴下痕や配向ムラが発生しにくく、垂直配向性およびプレチルト角の長期安定性が高く、相溶性に優れた重合性液晶組成物を提供すること、及び該液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供することにある。また、本発明の他の課題は、上述した液晶組成物を可能とするための化合物を提供することにある。

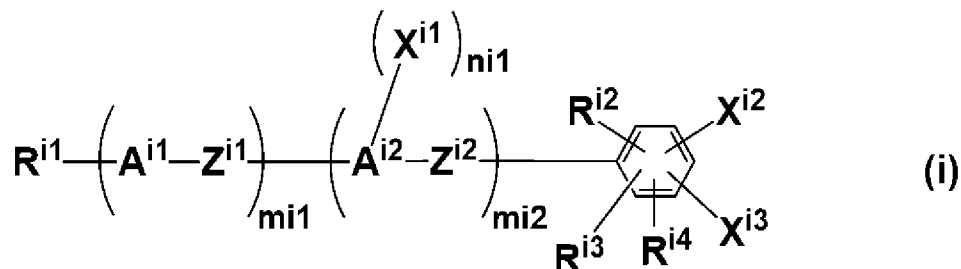
課題を解決するための手段

[0008] 本発明者等は鋭意工夫を重ねた結果、自発配向性添加剤として所望の構造を有する一般式(i)で表される化合物を含有する液晶組成物が、上記課題

を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0009] すなわち本発明は、一般式 (i) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する、重合性液晶組成物を提供する。

[0010] [化1]



[0011] (一般式 (i) 中、

Rⁱ¹は、水素原子、炭素原子数 1～20 の直鎖又は分岐のアルキル基又は炭素原子数 1～20 の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の -CH₂- は -CH=CH-、-C≡C- 又は -O- で置換されてもよいが 2 個以上の -O- が隣接することはない、
Aⁱ¹ 及び Aⁱ² は、それぞれ独立して 2 価の芳香族基、2 価の環脂肪族基、2 価の複素環式化合物基、2 価の縮合環、又は 2 価の縮合多環を表し、これらの環構造中の水素原子は Lⁱ¹ で置換されてもよく、Lⁱ¹ は炭素原子数 1～20 の直鎖若しくは分岐のアルキル基、炭素原子数 1～20 の直鎖若しくは分岐のハロゲン化アルキル基又はハロゲン原子を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の -CH₂- は -CH=CH-、-C≡C- 又は -O- で置換されてもよいが 2 個以上の -O- が隣接することはない、
Zⁱ¹ 及び Zⁱ² は、それぞれ独立して単結合、-O-、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-OOCO-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CHCOO-、-OCOCH=CH-、-CH=C(CH₃)COO-、-OCOC(CH₃)=CH-、-CH₂-CH(CH₃)COO-、-OCOCH(CH₃)-CH₂-、-OCH₂CH₂O-、又は炭素原子数 1～10 のアルキレン基を表し、該アルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の -CH₂- は -O-、-COO- 又

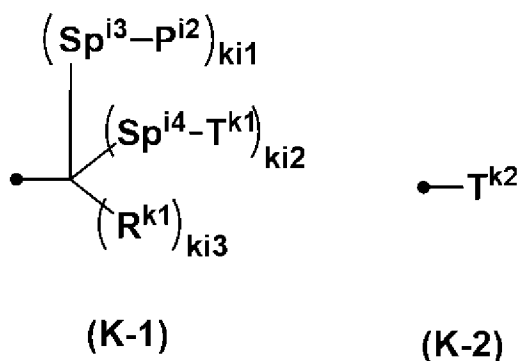
は—OCO—で置換されてもよく、

R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} はそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキル基、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基、又は X^{i4} を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の—CH₂—は—CH=CH—、—C≡C—又は—O—で置換されてもよいが2個以上の—O—が隣接することはない、

X^{i1} 、 X^{i2} 、 X^{i3} および X^{i4} はそれぞれ独立して—Spⁱ¹—Pⁱ¹又は—Spⁱ²—Kⁱ¹を表し、

Kⁱ¹はそれぞれ独立して一般式 (K-1) 又は (K-2)

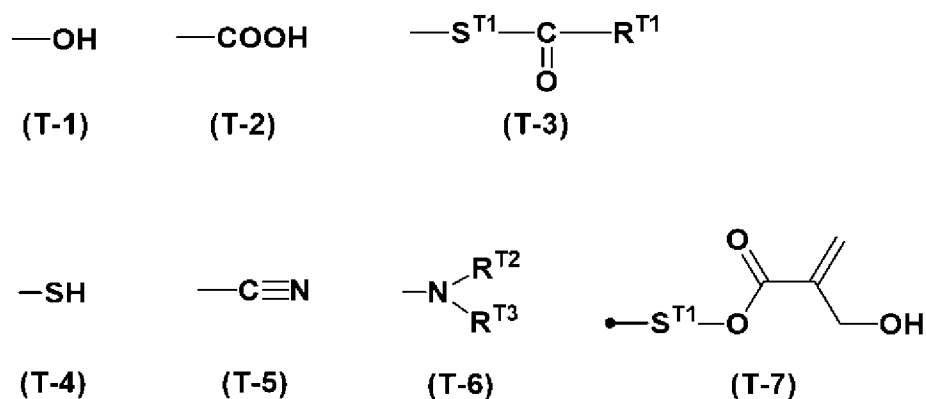
[0012] [化2]



[0013] (式中、黒点は結合手を表す。) で表され、

T^{k1}はそれぞれ独立して一般式 (T-1) から (T-7)

[0014] [化3]



[0015] で表される基を表し、

S^{T1}はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数1～15個の直鎖状若しくは分

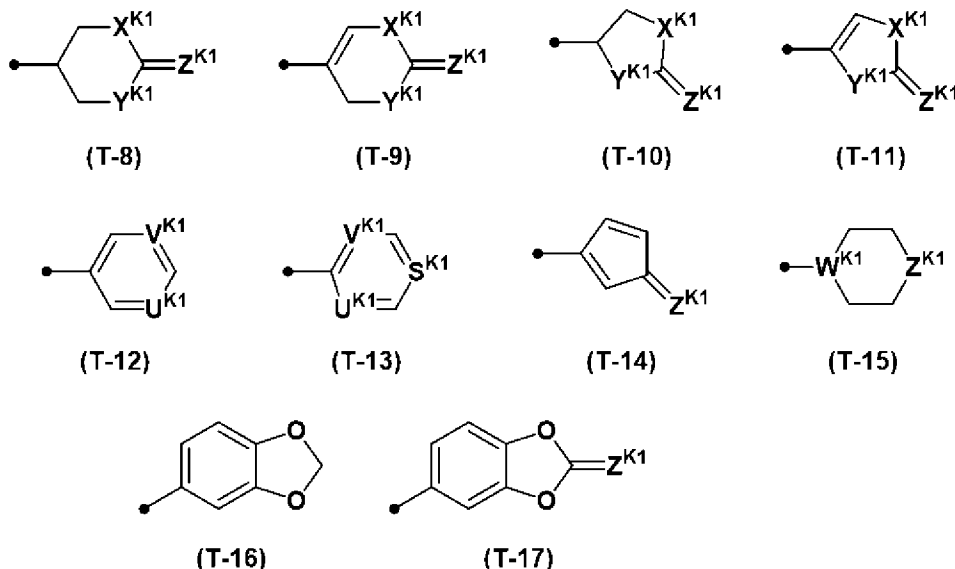
岐状のアルキレン基又は炭素原子数 2 ～ 18 個の直鎖状若しくは分岐状のアルケニレン基を表し、当該アルキレン基又は当該アルケニレン基の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-C(=O)-$ 又は $-OCO-$ に置換されてもよく、

R^{T1} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基を表し、当該アルキル基の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-C(=O)-$ 又は $-OCO-$ に置換されてもよく、

R^{T2} 及び R^{T3} は、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基を表し、 R^{K1} は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数 1 ～ 6 の直鎖又は分岐のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ で置換されてもよく、

T^{K2} は、それぞれ独立して一般式 (T-8) から (T-17)

[0016] [化4]



[0017] (式中、黒点は結合手を表す。) で表される基を表し、

X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して $-CH_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、

Z^{K1} は、それぞれ独立して酸素原子又は硫黄原子を表し、

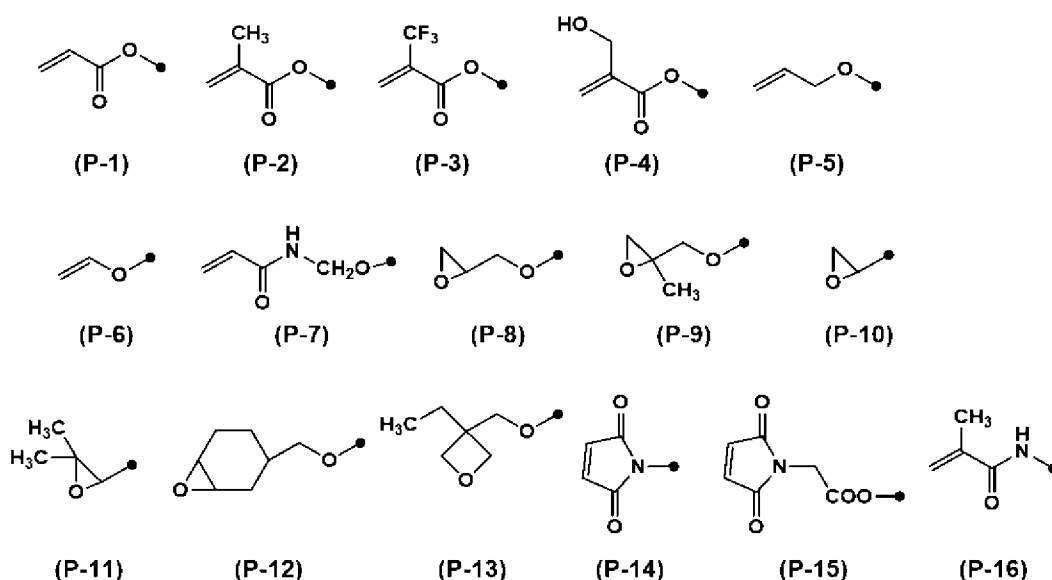
W^{K1} 、 U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表し、ここで一般式 (T-8) から (T-17) で表される基中の水素原子

は $-S p^{i5}-P^{i3}$ で置換されていてもよく、

$S p^{i1}$ 、 $S p^{i2}$ 、 $S p^{i3}$ 、 $S p^{i4}$ 及び $S p^{i5}$ はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキレン基又は炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキレン基を表し、該アルキレン基又はハロゲン化アルキレン基中の $-CH_2-$ は2個の $-O-$ が隣り合うことなく $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよく、

P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} はそれぞれ独立して一般式(P-1)から(P-16)

[0018] [化5]



[0019] (式中、黒点は結合手を表す。)で表され、

P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 $S p^{i1}$ 、 $S p^{i2}$ 、 $S p^{i3}$ 、 $S p^{i4}$ 、 $S p^{i5}$ 、 A^{i1} 、 A^{i2} 、 Z^{i1} 、 Z^{i2} 、 X^{i1} 、 X^{i4} 、 K^{i1} 、 T^{k1} 、 T^{k2} 、 R^{k1} 、 n^{i1} 、 k^{i1} 、 k^{i2} 、 k^{i3} が複数存在する場合、それらは同一であっても異なっても良く、

m^{i1} 及び m^{i2} は各々独立して1～4の整数を表し、

n^{i1} は0～2の整数を表し、 n^{i1} が1又は2の整数を表す場合は、 A^{i2} の環構造中の1個又は2個の水素原子が X^{i1} により置換されており、

k^{i1} 、 k^{i2} 及び k^{i3} は各々独立して0～3の整数を表し、ただし k^{i1} 、 k^{i2} 及び k^{i3} の合計は3であり、

ここで一般式(i)中には P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基

が1個以上含まれ、かつ T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基が1個以上含まれ、かつ P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数の合計は5以上である。)

[0020] また、本発明は、二つの基板と、該二つの基板の間に上述した重合性液晶組成物中の上記一般式(i)で表される化合物が硬化された樹脂成分を有する液晶表示素子を提供する。

[0021] また、本発明は、上記一般式(i)で表される化合物を提供する。

発明の効果

[0022] 本発明に係る重合性液晶組成物は、PI層を設けなくとも液晶化合物の均一な垂直配向が可能であり、滴下痕や配向ムラが発生しにくく、垂直配向性およびプレチルト角の長期安定性が高く、相溶性に優れるという効果を奏する。

[0023] また、本発明に係る液晶表示素子は、液晶分子の均一な垂直配向が可能であり、滴下痕や配向ムラが無い若しくは許容レベルに低減され、残像が生じにくい優れた長期表示特性を有することができるという効果を奏する。

[0024] さらに、本発明に係る化合物は、一般式(i)で表される所望の構造を有することで、液晶組成物との相溶性が良好であり、上記液晶組成物中の液晶分子の均一な垂直配向および安定なプレチルト角の付与を可能とするという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]垂直配向性評価試験における滴下位置を説明する図である。

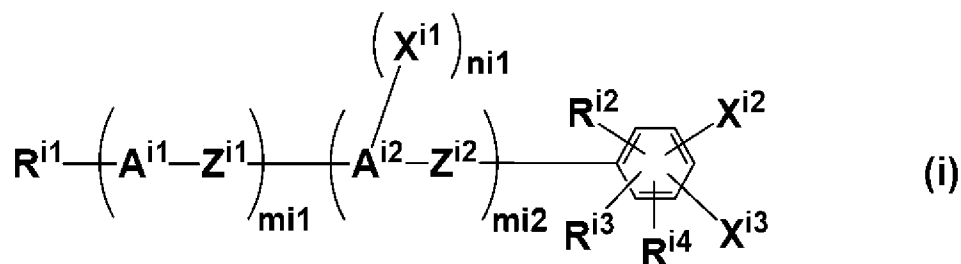
発明を実施するための形態

[0026] 1. 重合性液晶組成物

本発明の1実施形態である重合性液晶組成物(以下、本発明の重合性液晶組成物とする。)は、一般式(i)で表される化合物を1種又は2種以上含有する。なお、一般式(i)で表される化合物のことを、化合物(i)または式(i)化合物と称する場合がある。

[0027]

[化6]



[0028] (一般式 (i) 中、

$\text{R}^{\text{i}1}$ は、水素原子、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキル基又は炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は $-\text{O}-$ で置換されてもよいが2個以上の $-\text{O}-$ が隣接することはない、

$\text{A}^{\text{i}1}$ 及び $\text{A}^{\text{i}2}$ は、それぞれ独立して2価の芳香族基、2価の環脂肪族基、2価の複素環式化合物基、2価の縮合環、又は2価の縮合多環を表し、これらの環構造中の水素原子は $\text{L}^{\text{i}1}$ で置換されてもよく、 $\text{L}^{\text{i}1}$ は炭素原子数1～20の直鎖若しくは分岐のアルキル基、炭素原子数1～20の直鎖若しくは分岐のハロゲン化アルキル基又はハロゲン原子を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は $-\text{O}-$ で置換されてもよいが2個以上の $-\text{O}-$ が隣接することはない、

$\text{Z}^{\text{i}1}$ 及び $\text{Z}^{\text{i}2}$ は、それぞれ独立して単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCOO}-$ 、 $-\text{OOCO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCOO}-$ 、 $-\text{OCOCH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-$ 、 $-\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COO}-$ 、 $-\text{OCOCH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、又は炭素原子数1～10のアルキレン基を表し、該アルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されてもよく、

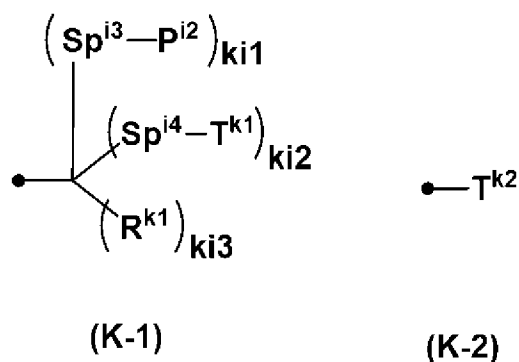
$\text{R}^{\text{i}2}$ 、 $\text{R}^{\text{i}3}$ 及び $\text{R}^{\text{i}4}$ はそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキル基、炭素原子数1～20の直鎖又は

分岐のハロゲン化アルキル基、又は X^{i4} を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよいが2個以上の $-O-$ が隣接することはない、

X^{i1} 、 X^{i2} 、 X^{i3} および X^{i4} はそれぞれ独立して $-Sp^{i1}-P^{i1}$ 又は $-Sp^{i2}-K^{i1}$ を表し、

K^{i1} はそれぞれ独立して一般式 (K-1) 又は (K-2)

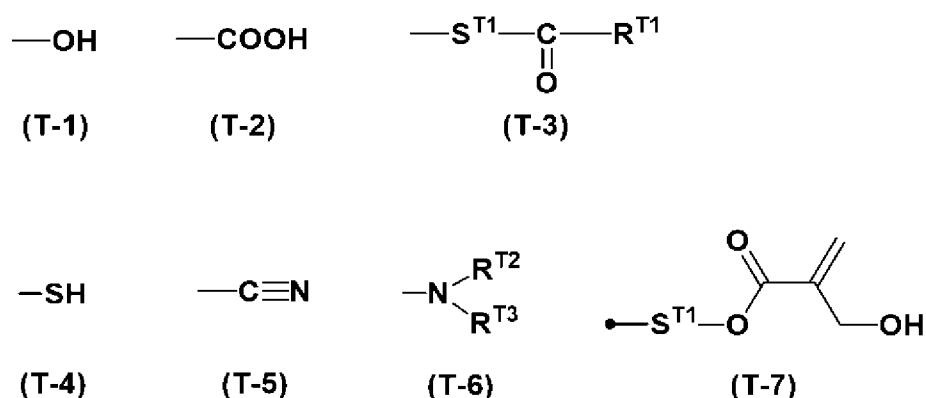
[0029] [化7]



[0030] (式中、黒点は結合手を表す。) で表され、

T^{k1} はそれぞれ独立して一般式 (T-1) から (T-7)

[0031] [化8]



[0032] で表される基を表し、

S^{T1} はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数1～15個の直鎖状若しくは分岐状のアルキレン基又は炭素原子数2～18個の直鎖状若しくは分岐状のアルケニレン基を表し、当該アルキレン基又は当該アルケニレン基の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-C(=O)-$ 又

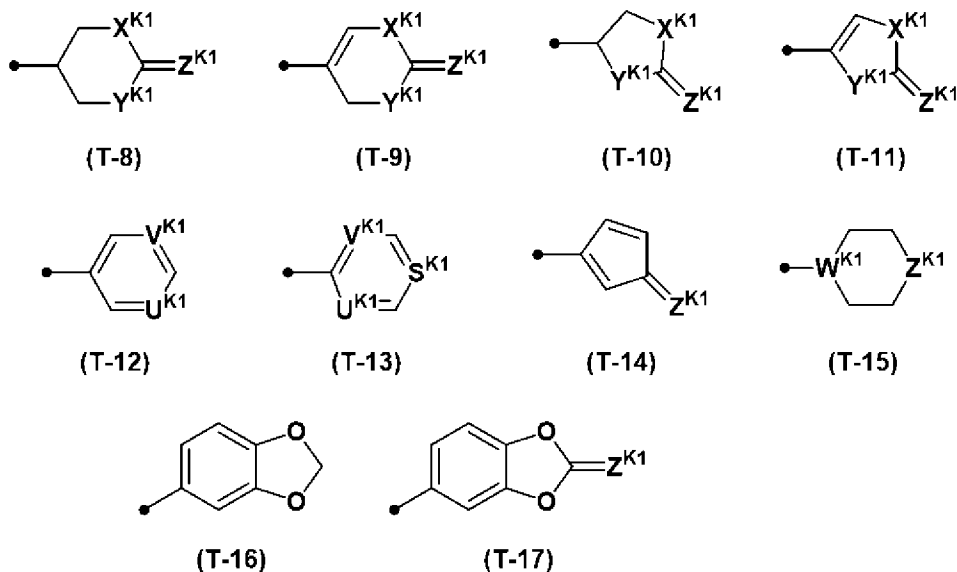
は－OCO－に置換されてもよく、

R^{T1} はそれぞれ独立して炭素原子数 1～5 のアルキル基を表し、当該アルキル基の－CH₂－は酸素原子が直接隣接しないように－O－、－COO－、－C(=O)－又は－OCO－に置換されてもよく、

R^{T2} 及び R^{T3} は、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1～5 のアルキル基を表し、 R^{K1} は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数 1～6 の直鎖又は分岐のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の－CH₂－は－O－で置換されてもよく、

T^{K2} は、それぞれ独立して一般式 (T-8) から (T-17)

[0033] [化9]



[0034] (式中、黒点は結合手を表す。)で表される基を表し、

X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して－CH₂－、酸素原子又は硫黄原子を表し、

Z^{K1} は、それぞれ独立して酸素原子又は硫黄原子を表し、

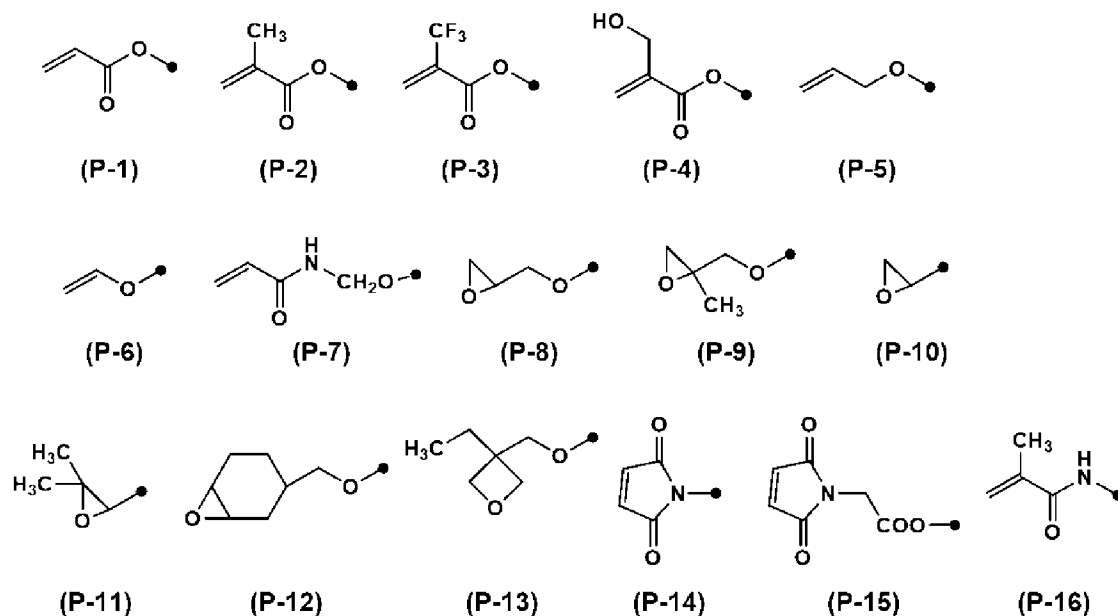
W^{K1} 、 U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表し、ここで一般式 (T-8) から (T-17) で表される基中の水素原子は－Spⁱ⁵－Pⁱ³で置換されていてもよく、

Spⁱ¹、Spⁱ²、Spⁱ³、Spⁱ⁴及びSpⁱ⁵はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数 1～20 の直鎖又は分岐のアルキレン基又は炭素原子数 1～20 の

直鎖又は分岐のハロゲン化アルキレン基を表し、該アルキレン基又はハロゲン化アルキレン基中の $-\text{CH}_2-$ は2個の $-\text{O}-$ が隣り合うことなく $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は $-\text{O}-$ で置換されてもよく、

P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} はそれぞれ独立して一般式 (P-1) から (P-16)

[0035] [化10]



[0036] (式中、黒点は結合手を表す。)で表され、

P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 $\text{S}^{p i1}$ 、 $\text{S}^{p i2}$ 、 $\text{S}^{p i3}$ 、 $\text{S}^{p i4}$ 、 $\text{S}^{p i5}$ 、 A^{i1} 、 A^{i2} 、 Z^{i1} 、 Z^{i2} 、 X^{i1} 、 X^{i4} 、 K^{i1} 、 T^{k1} 、 T^{k2} 、 R^{k1} 、 n^{i1} 、 k^{i1} 、 k^{i2} 、 k^{i3} が複数存在する場合、それらは同一であっても異なっても良く、

m^{i1} 及び m^{i2} は各々独立して1～4の整数を表し、

n^{i1} は0～2の整数を表し、 n^{i1} が1又は2の整数を表す場合は、 A^{i2} の環構造中の1個又は2個の水素原子が X^{i1} により置換されており、

k^{i1} 、 k^{i2} 及び k^{i3} は各々独立して0～3の整数を表し、ただし k^{i1} 、 k^{i2} 及び k^{i3} の合計は3であり、

ここで一般式 (i) 中には P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基が1個以上含まれ、かつ T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基が1個以上含まれ、かつ P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される

基の数の合計は5以上である。)

- [0037] ここで、本明細書内において重合性液晶組成物とは、重合性基を有する重合性化合物を1種又は2種以上と、非重合性の液晶化合物（液晶材料）を1種又は2種以上含有する液晶組成物と、を含有する組成物をいう。本発明の重合性液晶組成物において、一般式（i）で表される化合物は、重合性基を有することから重合性化合物に相当する。また、一般式（i）で表される化合物は、複数の環構造から成るメソゲン骨格を有し、該メソゲン骨格にスペーサー基を介して重合性基および極性基を有しており、自発配向性添加剤として機能する。
- [0038] 本発明の重合性液晶組成物は、一般式（i）で表される化合物が、一般式（i）中、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基を1個以上含み、かつ T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基を1個以上含み、かつ P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数の合計が5以上であることを特徴とする。
- [0039] ここで、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基は、重合性基を表し、熱あるいは光などの外部刺激により、液晶表示素子において界面に重合体を形成させ偏在させる機能を有する。また、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基は、極性基を表し、液晶表示素子において基板界面に吸着することにより、液晶分子の垂直配向性に寄与する。一般式（i）で表される化合物は、 P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数の合計（以下、重合性基および極性基の総数とする場合がある）が5以上であることで、4以下である場合と比較して、重合性液晶組成物をパネルに封入した際に最初に基板に吸着される確率が飛躍的に上昇し、良好な垂直配向性を維持することが可能となる。中でも、化合物（i）のように非対称に分子の片側に他の分子内の極性基が隣接している場合、熱運動により他の極性基が更に多点で基板に対して吸着することができるため、結果として良好な垂直配向性を維持することが可能となる。ここでは、化合物（i）において、重合性基も極性基ほど強くないが、配向性のアシストとして機能してい

ることに留意する必要がある。

[0040] また、本発明の重合性液晶組成物は、一般式 (i) で表される化合物が、一般式 (i) 中において、所望の位置に P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基を有することを特徴とする。特に、一般式 (i) で表される化合物は、その分子構造内において、分子の長軸方向の一方側、詳述すれば長軸方向の一方の最端に位置するベンゼン環上に、少なくとも X^{i2} 及び X^{i3} が偏在した特徴的な構造を有する。ここで、 X^{i2} 及び X^{i3} は、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} ならびに T^{k1} 及び T^{k2} で表される部分構造を含んでおり極性を有するため、上述のとおり多点で基板に対して吸着することができる。よって、本発明の重合性液晶組成物を用いた液晶表示素子において、一般式 (i) で表される化合物は、液晶組成物（液晶層）を挟持する基板に適度な強度で吸着することができると推量される。また、一般式 (i) で表される化合物は、 T^{k1} 及び T^{k2} で表される部分構造を末端に有するため、液晶分子を垂直方向に配向させた状態で保持することができると考えられる。したがって、本発明の重合性液晶組成物によれば、PI層を設けなくとも液晶分子を均一且つ垂直に配向させる（電圧無印加時に液晶分子の垂直配向を誘起し、電圧印加時に液晶分子の水平配向を実現する）ことが可能となる。このように、一般式 (i) で表される化合物は、液晶組成物における液晶分子の垂直配向を助ける機能を有する。

[0041] 加えて、本発明者らは、一般式 (i) で表される化合物が上述した特徴的な構造を有することにより、本発明の重合性液晶組成物は、一般式 (i) で表される化合物と液晶組成物との相溶性が高く、低温安定性を確保できることを見出した。この理由については確かではないが、メソゲンの直鎖方向および側方から重合性基やアルキル基が結合することにより、相対的な分子全体の屈曲性の向上およびこれによる結晶化パッキングの阻害が発揮されることによるものと推量される。

[0042] このように、本発明の重合性液晶組成物は、一般式 (i) で表される化合物を含むことで、PI層を設けなくとも液晶化合物の均一な垂直配向が可能

であり、滴下痕や配向ムラが発生しにくく、垂直配向性およびプレチルト角の長期安定性が高く、優れた相溶性を示すことができる。

[0043] 以下、本発明の重合性液晶組成物に含まれる化合物について、詳細に説明する。

[0044] A. 一般式 (i) で表される化合物

本発明において、一般式 (i) で表される化合物は、重合性化合物であり、また、液晶分子を自発的に配向させる機能を有する化合物（自発配向性添加剤）である。

[0045] 上述した観点から、一般式 (i) で表される化合物は、 P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数の合計が 5 以上であり、且つ、分子構造内において長軸方向の一方の末端、好ましくは分子の主鎖の一方の末端に、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} ならびに T^{k1} 及び T^{k2} のいずれかで表される部分構造を有していればよく、上記部分構造が結合する結合先の化学構造は、液晶組成物の機能を阻害しない範囲であれば特に制限されない。

[0046] 一般式 (i) 中において、 P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数の合計は、5 以上であればよいが、重合性基および極性基の数が多いほど、より優れた配向性およびプレチルト安定性を示すことから、好ましくは 5 以上、6 以上である。一方、合成コストや結晶性の確保から、上記基の数の合計は、好ましくは 8 以下、7 以下である。

[0047] 一般式 (i) 中において、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基の数は、1 以上であるが、中でも 3 以上であることが好ましく、4 以上であることが特に好ましい。また、上記基の数は、好ましくは 6 以下であり、より好ましくは 5 以下である。 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基の数を上記の範囲とすることで、プレチルト角安定性 (IS) が良好になるからである。

[0048] 一般式 (i) 中においては、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数は、1 以上であるが、3 以上であることが好ましく、4 以上であることが特に好ましい。また、上記基の数は、好ましくは 7 以下であり、より好まし

くは6以下である。 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数を上記の範囲とすることで、液晶分子の垂直配向性を高めることができるからである。

[0049] 一般式(i)中の R^{i1} は、好ましくは、炭素原子数1~18の直鎖又は分岐のアルキル基であり、より好ましくは炭素原子数3~18の直鎖又は分岐のアルキル基である。該アルキル基中の $-CH_2-$ は、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよい。ただし2個以上の $-O-$ が隣接することはない。液晶化合物の配向性を向上させる観点から、 R^{i1} 中の炭素原子数は3以上が好ましく、4以上が好ましく、5以上が好ましい。なお、 R^{i1} には、重合性基は含まないものとする。

[0050] 一般式(i)中の Z^{i1} 及び Z^{i2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CHCOO-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、又は炭素原子数1~10のアルキレン基、又は該アルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ が $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換された基を表すことが好ましい。より好ましくは、 Z^{i1} 及び Z^{i2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CHCOO-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、炭素原子数1~6の直鎖状又は分岐状のアルキレン基、又は該アルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ が $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換された基で置換された基を表す。更に好ましくは、 Z^{i1} 及び Z^{i2} はそれぞれ独立して、単結合、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、又は炭素原子数2のアルキレン基(エチレン基($-CH_2CH_2-$))若しくはエチレン基中の $-CH_2-$ の1個が $-O-$ で置換された基($-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$)、若しくはエチレン基中の $-CH_2-$ の1個が $-COO-$ 、 $-OCO-$ で置換された基を表す。

[0051] 一般式(i)中の A^{i1} 及び A^{i2} は、それぞれ独立して2価の環芳香族基、2価の環複素芳香族基、2価の環脂肪族基、又は2価の環複素脂肪族基であ

ることが好ましく、2価の6員環芳香族基、2価の6員環複素芳香族基、2価の6員環脂肪族基、2価の6員環複素脂肪族基、2価の5員環芳香族基、2価の5員環複素芳香族基、2価の5員環脂肪族基、又は2価の5員環複素脂肪族基であることがより好ましい。また、これらの環構造中の水素原子は L^{i1} で置換されてもよい。

[0052] 具体的には、 A^{i1} 及び A^{i2} は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、アントラセン-2,6-ジイル基、フェナントレン-2,7-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、インダン-2,5-ジイル基、クロマン-3,7-ジイル、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、又は1,3-ジオキサ-2,5-ジイル基が好ましく、これらの基中の環構造は無置換である又は水素原子が L^{i1} で置換されていることが好ましい。

[0053] L^{i1} は、炭素原子数1~12のアルキル基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1~12のアルコキシ基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルコキシ基、又はハロゲン原子が好ましく、炭素原子数1~6のアルキル基、炭素原子数1~6のアルコキシ基又はハロゲン原子であることがより好ましい。ハロゲン原子は、フッ素原子、塩素原子等が挙げられ、中でもフッ素原子が好ましい。アルキル基、ハロゲン化アルキル基、アルコキシ基は、直鎖でもよいし、分岐していてもよい。

[0054] 好ましくは、 A^{i1} は、2価の無置換の6員環芳香族基、2価の無置換の6員環脂肪族基、又はこれらの環構造中の水素原子が炭素原子数1~12のアルキル基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1~12のアルコキシ基、炭素原子数1~12のハロゲン化アルコキシ基、又はハロゲン原子で置換された基を表す。より好ましくは、 A^{i1} は、環構造中の水素原子が炭素原子数1~6のアルキル基、炭素原子数1~6のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1~6のアルコキシ基、又はハロゲン原子で置換されていてもよい1,4-フェニレン基、2,6-ナフタレン基又は1,4-シ

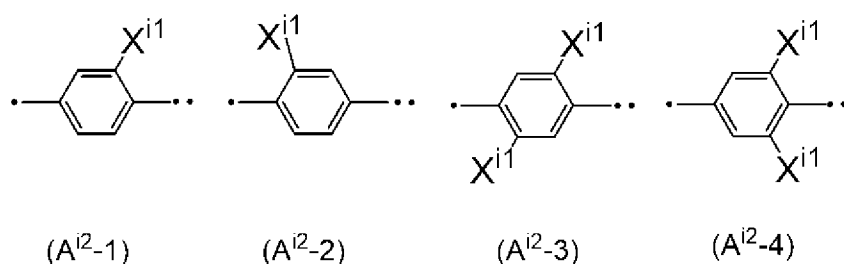
クロヘキシル基を表す。ハロゲン原子はフッ素原子であることが好ましい。

[0055] A^{i2} は、好ましくは1, 4-フェニレン基を表す。

[0056] A^{i2} は、環構造中の少なくとも1つの水素原子が、 X^{i1} に置換されていてよい。 X^{i1} の数、すなわち一般式(i)中の n_{i1} は、0~2の整数を表すが、低温保存安定性および配向性の理由から、1~2の整数を表すことが好ましく、1がより好ましい。なお、 n_{i1} が0を表す場合には、 A^{i2} の環構造中の水素原子は、 X^{i1} に置換されておらず、 n_{i1} が1又は2の整数を表す場合には、 A^{i2} の環構造中の1個又は2個の水素原子は、 X^{i1} により置換されている。 A^{i2} の環構造中の複数の水素原子が X^{i1} に置換されている場合、複数の X^{i1} は同一であってもよく、異なってもよい。

[0057] A^{i2} の環構造中の少なくとも1つの水素原子が X^{i1} に置換されている場合、 A^{i2} の環構造中において X^{i1} の位置は特に限定されないが、中でも上記の場合の A^{i2} は、下記式($A^{i2}-1$)から($A^{i2}-4$)の何れかで表されることが好ましい。

[0058] [化11]



[0059] (上記式($A^{i2}-1$)から($A^{i2}-4$)中、一点黒点は Z^{i1} との結合手を表し、二点黒点は Z^{i2} との結合手を表し、2つの X^{i1} は同一であってもよく、異なってもよい。)

[0060] 一般式(i)中の R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} はそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数1~18の直鎖又は分岐のアルキル基、又は X^{i4} であることが好ましく、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数3~18の直鎖又は分岐のアルキル基、又は X^{i4} であることがより好ましい。該アルキル基中の $-CH_2-$ は、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよ

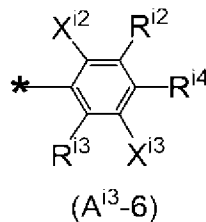
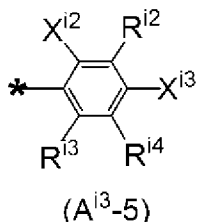
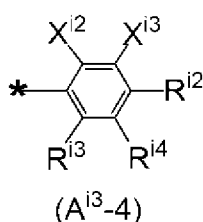
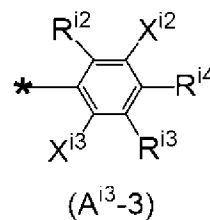
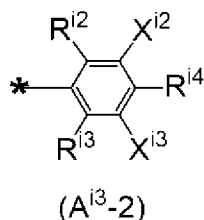
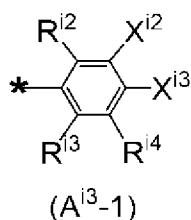
い。ただし2個以上の－O－が隣接することはない。

[0061] R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} がそれぞれ独立して、アルキル基である場合、液晶化合物の配向性を向上させる観点から、 R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} 中の炭素原子数は3以上が好ましく、4以上が好ましく、5以上が好ましい。

[0062] 一般式(i)中の X^{i1} 、 X^{i2} 、 X^{i3} および X^{i4} は、それぞれ独立して $-Sp^{i1}-P^{i1}$ 又は $-Sp^{i2}-K^{i1}$ を表す。また、 K^{i1} はそれぞれ独立して、上述した一般式(K-1)又は(K-2)で表される。 X^{i1} および X^{i4} のそれぞれが複数存在する場合は、それらは同一であってもよく、異なってもよい。

[0063] X^{i2} 及び X^{i3} 並びに R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} は、ベンゼン環の環構造中の水素原子と置換する基である。ベンゼン環の環構造中において、 X^{i2} 及び X^{i3} 並びに R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} の位置は特に限定されないが、例えば下記式($A^{i3}-1$)から($A^{i3}-6$)の何れかの位置とすることができる。

[0064] [化12]



[0065] (式中の*は Z^{i2} との結合箇所を表す。)

[0066] また、 R^{i4} が X^{i4} を表す場合、すなわち、 R^{i4} が $-Sp^{i1}-P^{i1}$ 又は $-Sp^{i2}-K^{i1}$ を表す場合、 X^{i2} 、 X^{i3} 及び X^{i4} 、ならびに R^{i2} 及び R^{i2} の位置は特に限定されないが、下記式($A^{i3}-1-1$)又は($A^{i3}-3-1$)で表されることが好ましい。

[0067]

[化13]



[0068] (式中の*はZⁱ²との結合箇所を表す。)

[0069] 一般式(K-1)中のT^{k1}は、それぞれ独立して、上述した一般式(T-1)から(T-7)で表される基を表すが、中でも一般式(T-1)、(T-3)、(T-4)又は(T-7)で表される基であることが好ましい。

[0070] 一般式(T-3)および(T-7)中のS^{T1}は、それぞれ独立して単結合、炭素原子数1~10個の直鎖状若しくは分岐状のアルキレン基又は炭素原子数2~10個の直鎖状若しくは分岐状のアルケニレン基を表すことが好ましく、炭素原子数1~7の直鎖状若しくは分岐状のアルキレン基又は炭素原子数2~7の直鎖状若しくは分岐状のアルケニレン基が好ましく、炭素原子数1~3の直鎖状アルキレン基が好ましい。また、該アルキレン基又はアルケニレン基中の-CH₂-は酸素原子が直接隣接しないように-O-、-COO-、-C(=O)-又は-O-CO-で置換されていてもよい。

[0071] 一般式(T-3)中のR^{T1}は、それぞれ独立して、炭素原子数1~5のアルキル基を表す。当該アルキル基は直鎖状若しくは分岐状である。当該アルキル基の-CH₂-は酸素原子が直接隣接しないように-O-、-COO-、-C(=O)-又は-O-CO-に置換されていてもよい。中でもR^{T1}は炭素原子数1~3の直鎖状アルキル基が好ましい。また、一般式(T-3)中には、少なくとも2個以上の第二級炭素原子は-C(=O)を含むことが好ましい。

[0072] 一般式(T-6)中のR^{T2}及びR^{T3}は、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1~5のアルキル基を表すが、中でも水素原子を表すことが好ましい。

[0073] 一般式(K-1)中、R^{k1}は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数1

～6の直鎖又は分岐のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ で置換されてもよく、より好ましくは、水素原子又は炭素原子数1～3の直鎖アルキル基である。

[0074] 一般式(K-1)中、 k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} は、各々独立して0～3の整数を表すが、ただし k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} の合計は3である。 k_{i1} は、液晶の配向性および液晶化合物への溶解性を向上させる観点から1又は2の整数を表すことが好ましい。 k_{i2} は、1又は2の整数を表すことが好ましく、配向性を向上させる観点から1の整数を表すことがさらに好ましい。 k_{i3} は0又は1の整数を表すことが好ましい。

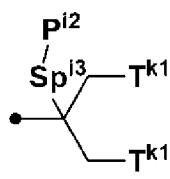
[0075] このような k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} の組み合わせは、適宜選択することができるが、中でも好ましい組み合わせとしては、例えば k_{i1} が1の整数を表し、 k_{i2} が2の整数を表し、 k_{i3} が0の整数を表す組み合わせA、 k_{i1} が2の整数を表し、 k_{i2} が1の整数を表し、 k_{i3} が0の整数を表す組み合わせB、 k_{i1} が2の整数を表し、 k_{i2} が0の整数を表し、 k_{i3} が1の整数を表す組み合わせC、等が挙げられる。

[0076] ここで、一般式(K-1)で表される部分構造においては、極性基である T^{k1} と重合性基である P^{i2} とが隣接していることで、より良好な配向性が得られ、また、液晶組成物への良好な溶解性を示すことができる。したがって、 k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} の組み合わせは、液晶の配向性を重視する場合は、上記組み合わせAが好ましく、一方、液晶組成物への溶解性を重視する場合は、上記組み合わせCが好ましい。

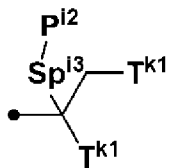
[0077] 一般式(K-1)の好ましい例としては、以下の一般式(K-1-1)から(K-1-5)が挙げられる。中でも一般式(K-1-1)、(K-1-3)又は(K-1-4)がより好ましい。

[0078]

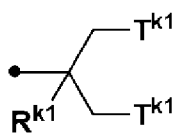
[化14]



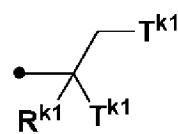
(K-1-1)



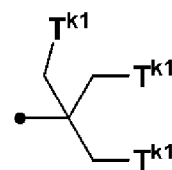
(K-1-2)



(K-1-3)



(K-1-4)

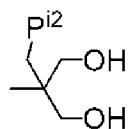


(K-1-5)

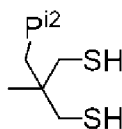
[0079] (上記一般式 (K-1-1) から (K-1-5) 中、複数の T^{k1} は同一であってもよく、異なってもよい。)

[0080] 一般式 (K-1) としてより具体的には、以下の一般式 (K-1-1A) から (K-1-4G) が挙げられる。

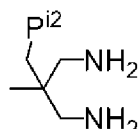
[0081] [化15]



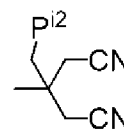
(K-1-1A)



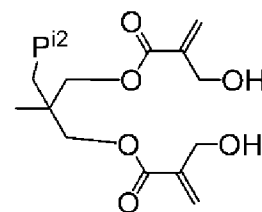
(K-1-1B)



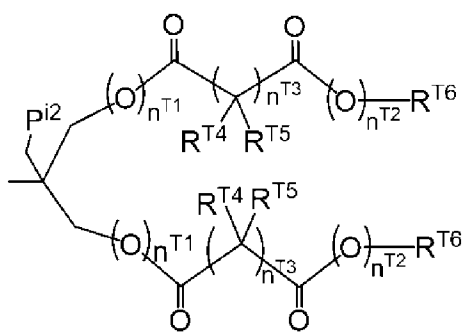
(K-1-1C)



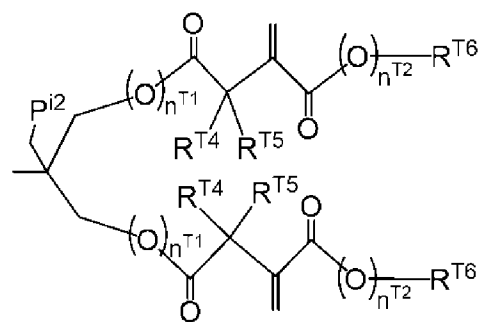
(K-1-1D)



(K-1-1E)



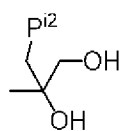
(K-1-1F)



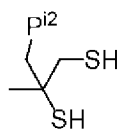
(K-1-1G)

[0082]

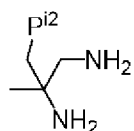
[化16]



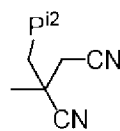
(K-1-2A)



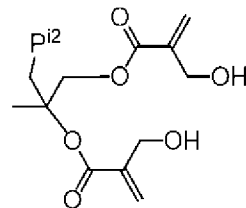
(K-1-2B)



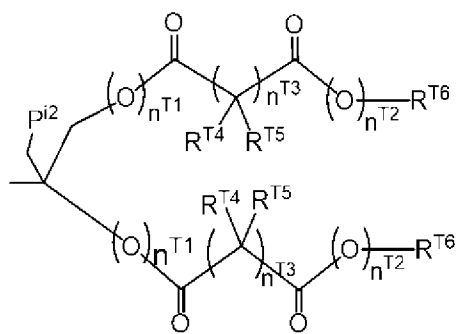
(K-1-2C)



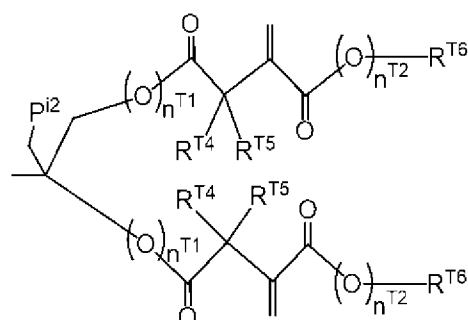
(K-1-2D)



(K-1-2E)

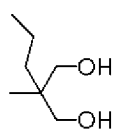


(K-1-2F)

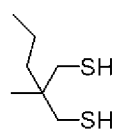


(K-1-2G)

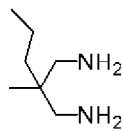
[0083] [化17]



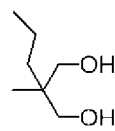
(K-1-3A)



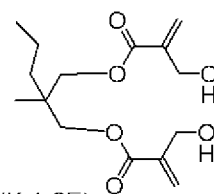
(K-1-3B)



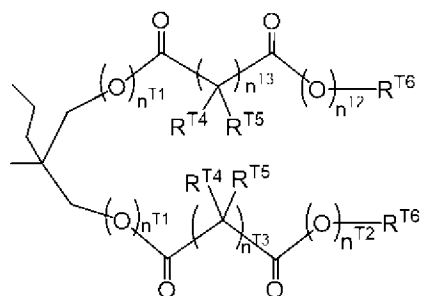
(K-1-3C)



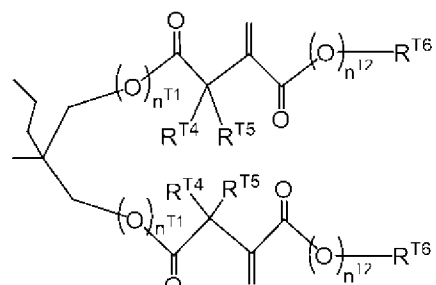
(K-1-3D)



(K-1-3E)



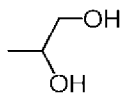
(K-1-3F)



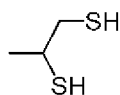
(K-1-3G)

[0084]

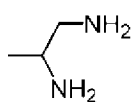
[化18]



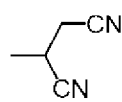
(K-1-4A)



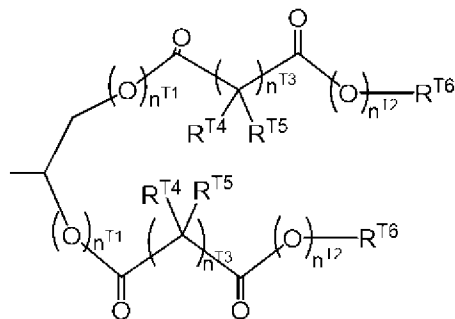
(K-1-4B)



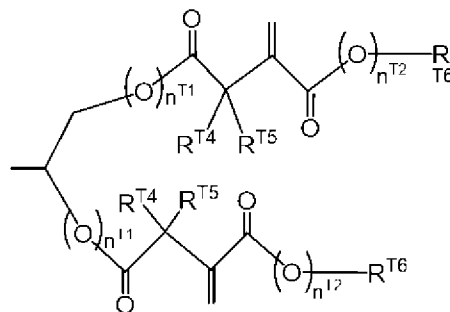
(K-1-4C)



(K-1-4D)



(K-1-4F)



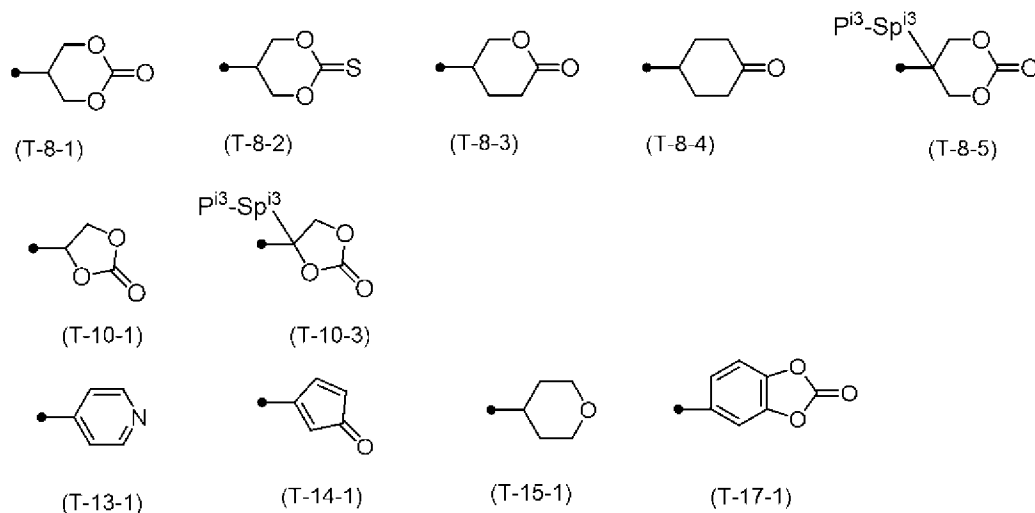
(K-1-4G)

[0085] (上記一般式 (K-1-1A) から (K-1-4G) 中、 R^{T4} 、 R^{T5} 及び R^{T6} はそれぞれ独立して炭素原子数 1～3 のアルキル基を表し、 n^{T1} 及び n^{T2} はそれぞれ独立して 0 又は 1 を表し、 n^{T3} はそれぞれ独立して 1～3 の整数を表し、複数存在する R^{T4} 、 R^{T5} 、 R^{T6} 、 n^{T1} 、 n^{T2} 及び n^{T3} は、それぞれ同一であっても異なってもよい。)

[0086] 一般式 (K-2) 中の T^{k2} は、それぞれ独立して、上述した一般式 (T-8) から (T-17) で表される基を表す。一般式 (T-8) から (T-17) の好ましい例としては、下記式 (T-8-1) から (T-17-1) が挙げられる。中でも、配向性や反応性の点から、式 (T-8-1)、(T-8-3)、(T-10-1)、(T-13-1)、(T-15-1) 及び (T-18-1) が好ましく、特に好ましくは式 (T-8-1)、(T-10-1)、及び (T-13-1) が挙げられる。

[0087]

[化19]



[0088] (式中、黒点は結合手を表す。)

一般式 (i) 中、 Sp^{i1} 、 Sp^{i2} 、 Sp^{i3} 、 Sp^{i4} 及び Sp^{i5} は、好ましくは、炭素原子数 1 ~ 20 の直鎖又は分岐のアルキレン基若しくは炭素原子数 1 ~ 20 の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキレン基を表し、該アルキレン基又はハロゲン化アルキレン基中の $-CH_2-$ は 2 個の $-O-$ が隣り合うことなく $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよい。中でも好ましくは、 Sp^{i1} 、 Sp^{i2} 、 Sp^{i3} 、 Sp^{i4} 及び Sp^{i5} の少なくとも 1 つが、炭素原子数 1 ~ 18 のアルキレン基を表し、更に好ましくは炭素原子数 2 ~ 15 のアルキレン基を表し、より好ましくは炭素原子数 2 ~ 8 のアルキレン基を表す。特に Sp^{i1} および Sp^{i2} が、上述した炭素原子数のアルキレン基を表すことが好ましい。液晶組成物への溶解性が良好となるからである。

[0089] K^{i1} が上述した一般式 (K-1-3)、(K-1-4) 又は (K-1-5) のいずれかを表す場合、化合物の結晶性および液晶表示素子にした際のプレチルト角形成が良好となることから、 Sp^{i1} 、 Sp^{i2} 、 Sp^{i3} 、 Sp^{i4} 及び Sp^{i5} のうち少なくとも一つが単結合を表してもよい。

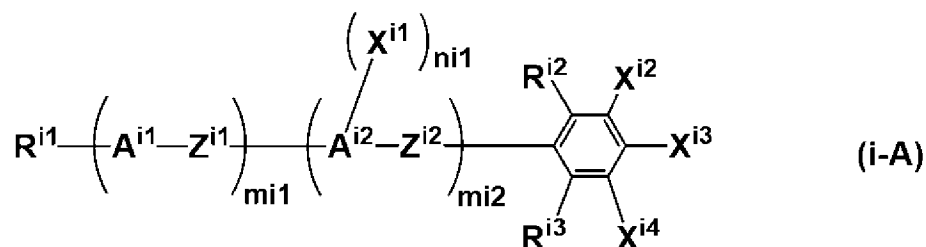
[0090] 一般式 (i) 中、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} はそれぞれ独立して、上述した一般式 (P-1) から一般式 (P-16) で表される群より選ばれる基を表すが、中でも取り扱いの簡便性や反応性の点から、 P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} はそれぞれ独立して、メタクリレート基またはアクリレート基であることが好ましく

、具体的には一般式（P－1）または（P－2）で表される基であることが特に好ましい。

[0091] 一般式（i）中、 m_{i1} 及び m_{i2} は、各々独立して 1～4 の整数を表すが、好ましくは 1～2 の整数を表し、より好ましくは 1 を表す。詳述すれば、 m_{i1} は、配向性と低温溶液安定性のバランスの観点から、1～3 の整数を表すことが好ましく、1～2 の整数を表すことがさらに好ましく、1 の整数を表すことがより好ましい。一方、 m_{i2} は、配向性とプレチルト角定性のバランスの観点から、1～2 の整数を表すことが好ましく、1 の整数を表すことが特に好ましい。

[0092] 一般式（i）で表される化合物は、以下の一般式（i－A）で表される化合物であることが好ましい。

[0093] [化20]



[0094] （一般式（i－A）中、 R^{i1} 、 A^{i1} 、 A^{i2} 、 Z^{i1} 、 Z^{i2} 、 X^{i1} 、 X^{i2} 、 X^{i3} 、 X^{i4} 、 m_{i1} 、 m_{i2} および n_{i1} はそれぞれ、一般式（i）中の R^{i1} 、 A^{i1} 、 A^{i2} 、 Z^{i1} 、 Z^{i2} 、 X^{i1} 、 X^{i2} 、 X^{i3} 、 X^{i4} 、 m_{i1} 、 m_{i2} および n_{i1} と同じ意味を表す。）

[0095] 一般式（i－A）中、 R^{i2} 及び R^{i3} は、中でもそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数 1～20 の直鎖又は分岐のアルキル基、若しくは炭素原子数 1～20 の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基を表すことが好ましい。なお、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよいが 2 個以上の $-O-$ が隣接することはない。

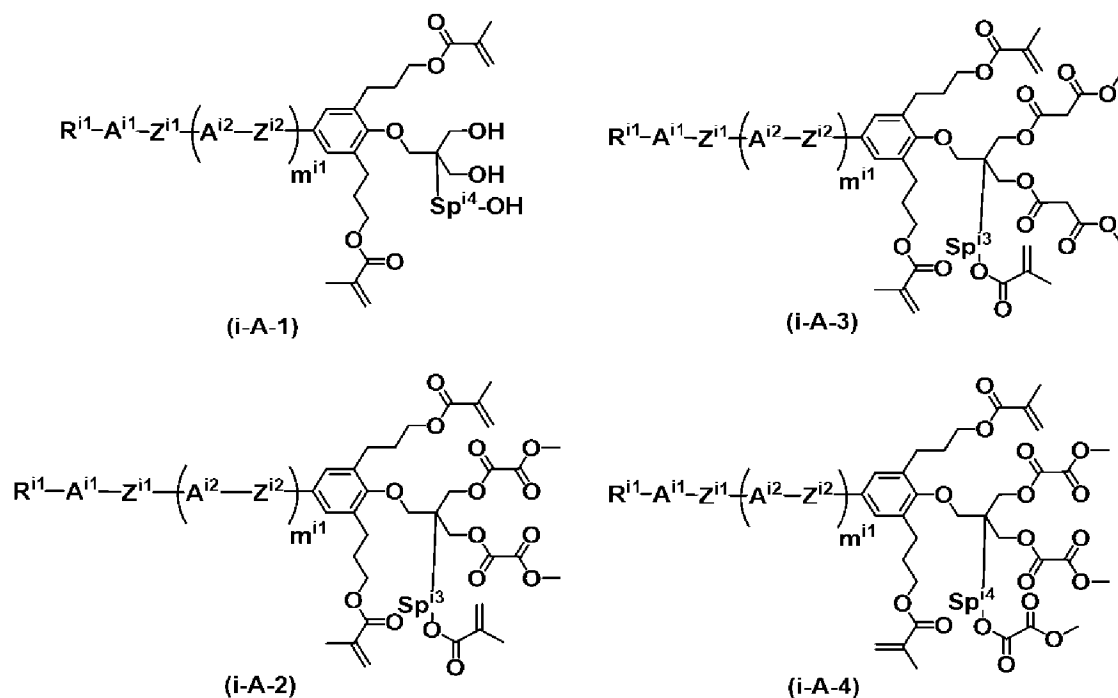
[0096] 一般式（i－A）で表される化合物は、その分子構造内において長軸方向の一方側、詳しくは、長軸方向の一方側に位置するベンゼン環において、環

構造中の特定位置にある水素原子が、 $-Sp^{i1}-P^{i1}$ 又は $-Sp^{i2}-K^{i1}$ を表す基である X^{i2} 、 X^{i3} および X^{i4} に置換されていることを必須とする。このように、長軸方向の一方側に極性基および／又は重合性基が偏在する特徴的な構造を有することで、上述した一般式(i)で表される化合物を含む重合性液晶組成物による効果が更に発揮され易くなる。

[0097] 一般式(i-A)中の X^{i2} 、 X^{i3} および X^{i4} は、それぞれ同一であってもよく、異なってもよい。

[0098] 一般式(i-A)で表される化合物として、例えば下記の一般式(i-A-1)から(i-A-4)のいずれかで表される化合物が挙げられる。

[0099] [化21]

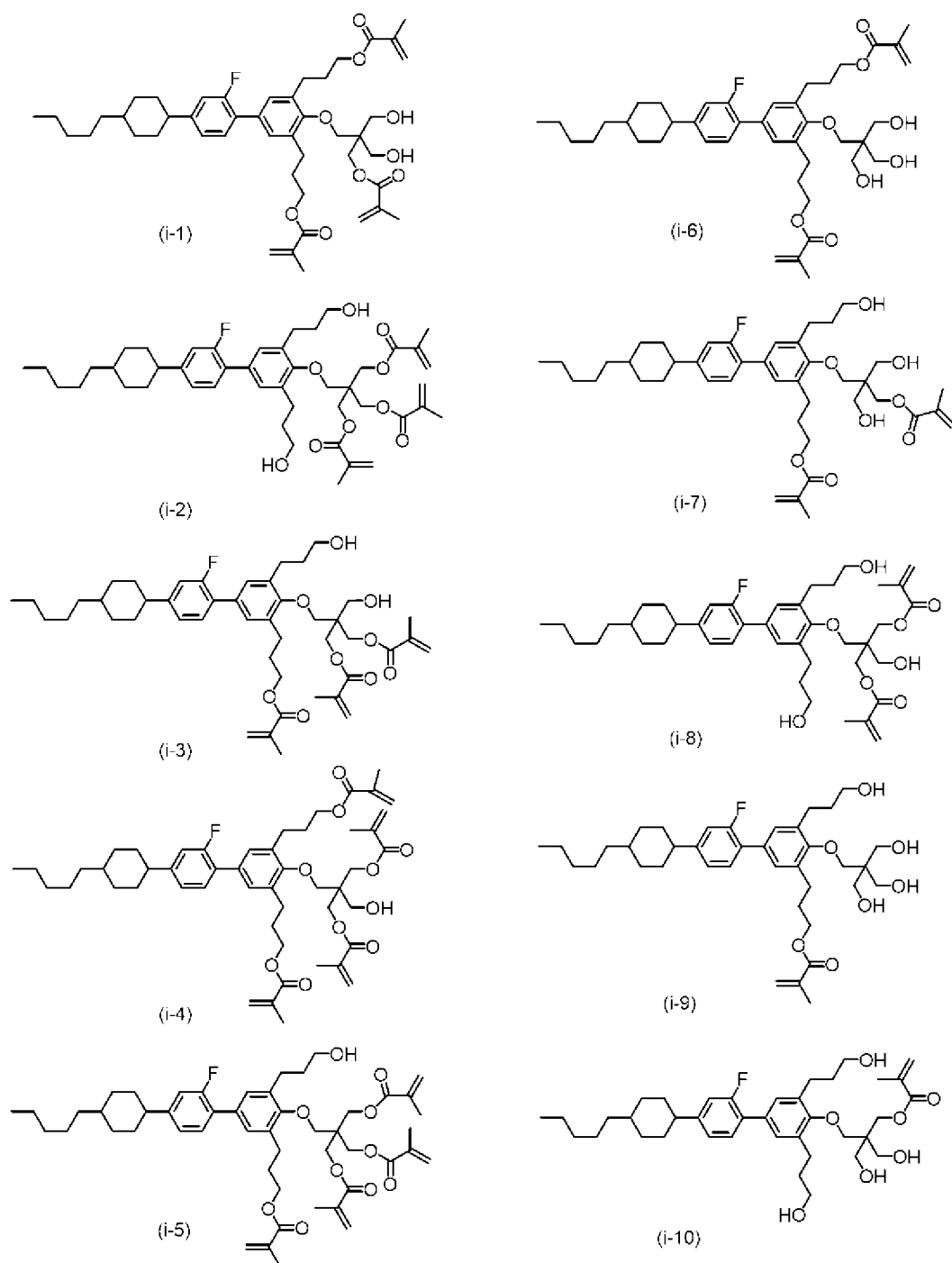


[0100] (上記中、 R^{i1} 、 A^{i1} 、 A^{i2} 、 Z^{i1} 、 Z^{i2} 、 m^{i1} 、 Sp^{i3} および Sp^{i4} は、それぞれ、一般式(i)中の R^{i1} 、 A^{i1} 、 A^{i2} 、 Z^{i1} 、 Z^{i2} 、 m^{i1} 、 Sp^{i3} および Sp^{i4} と同じ意味を表す。)

[0101] 一般式(i)で表される化合物の、より具体的な化合物の例として、下記式(i-1)から(i-660)で表される化合物を以下に示すが、一般式(i)で表される化合物の具体例は、これらに限定されるものではない。

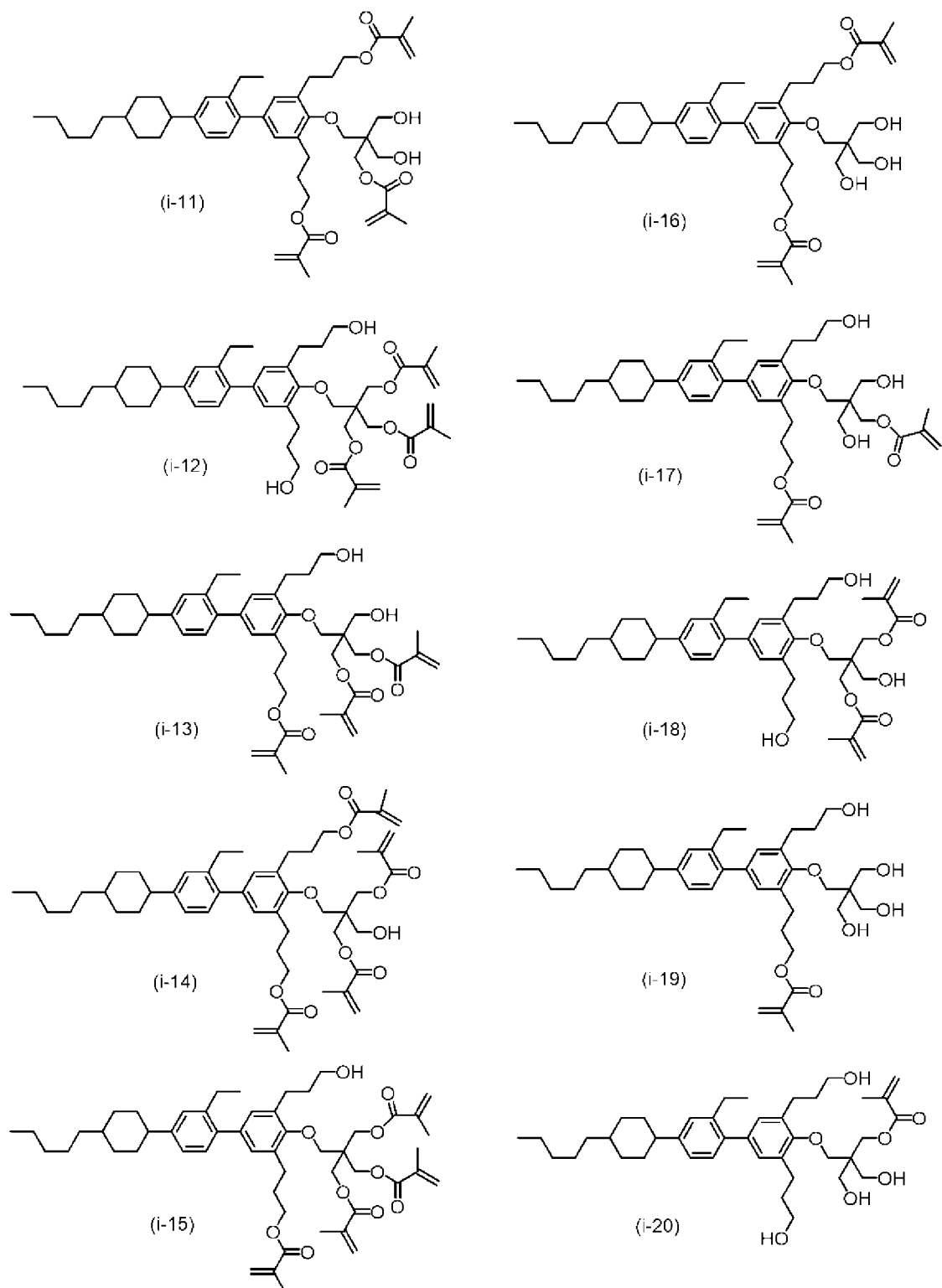
[0102]

[化22]



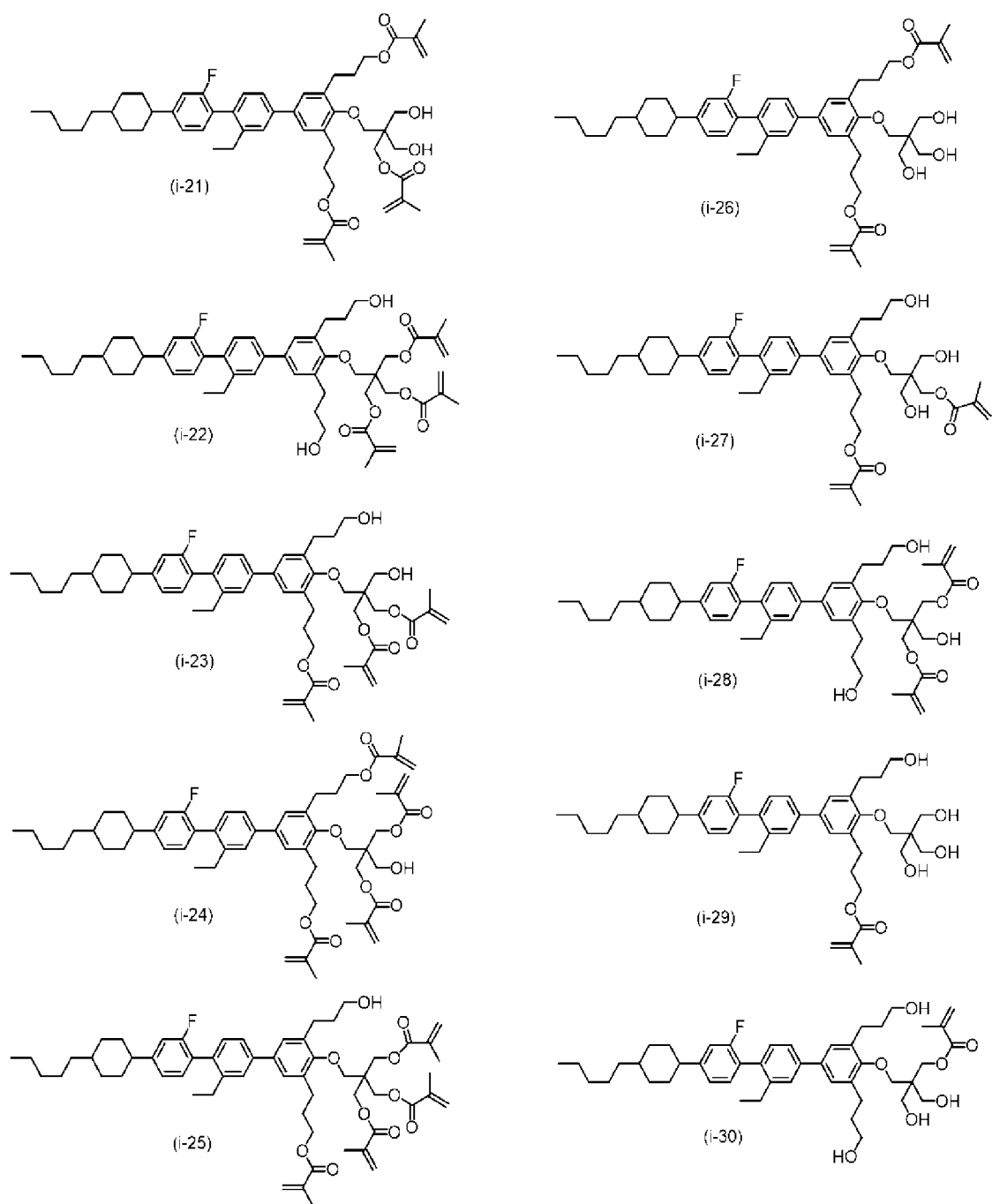
[0103]

[化23]



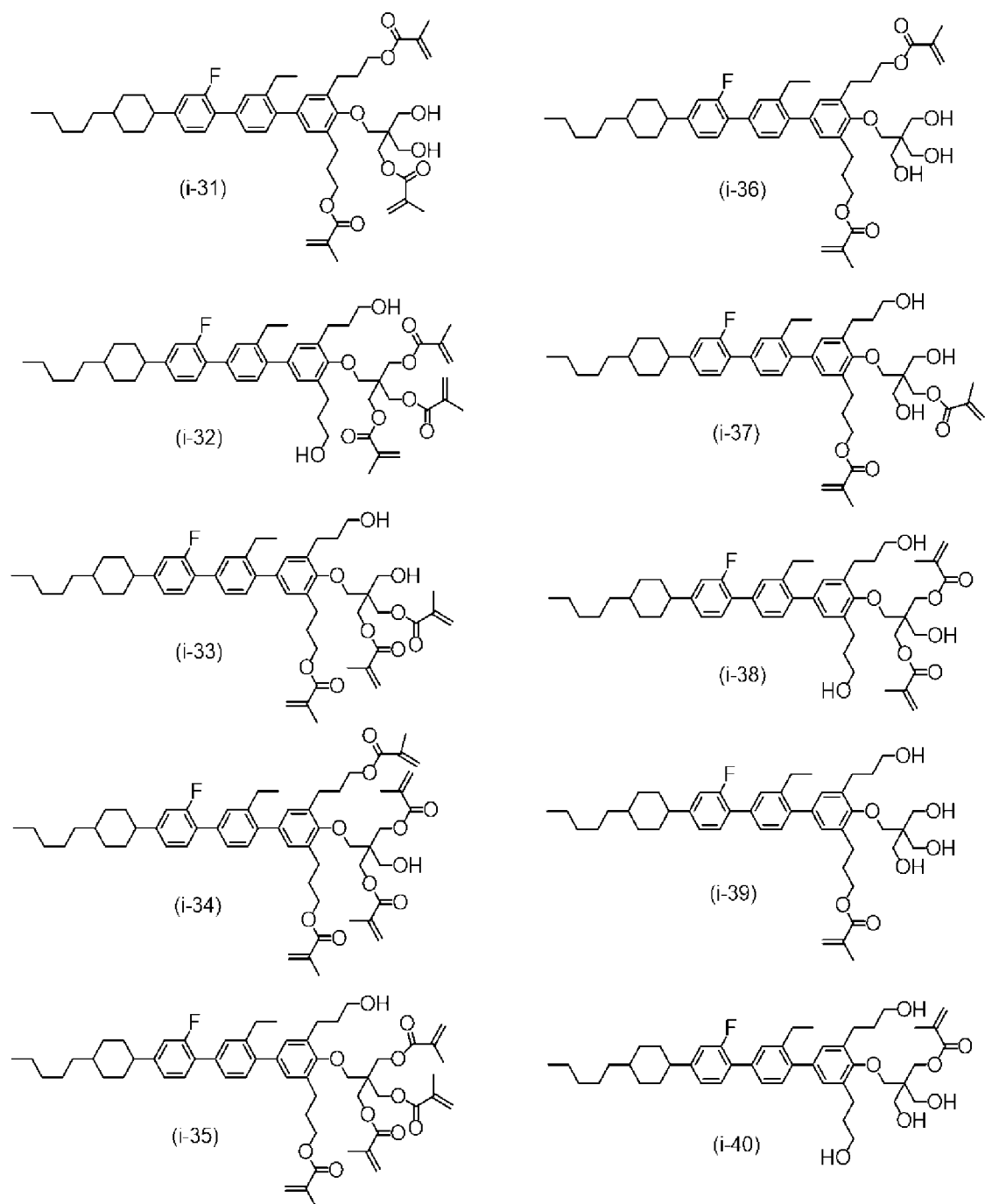
[0104]

[化24]



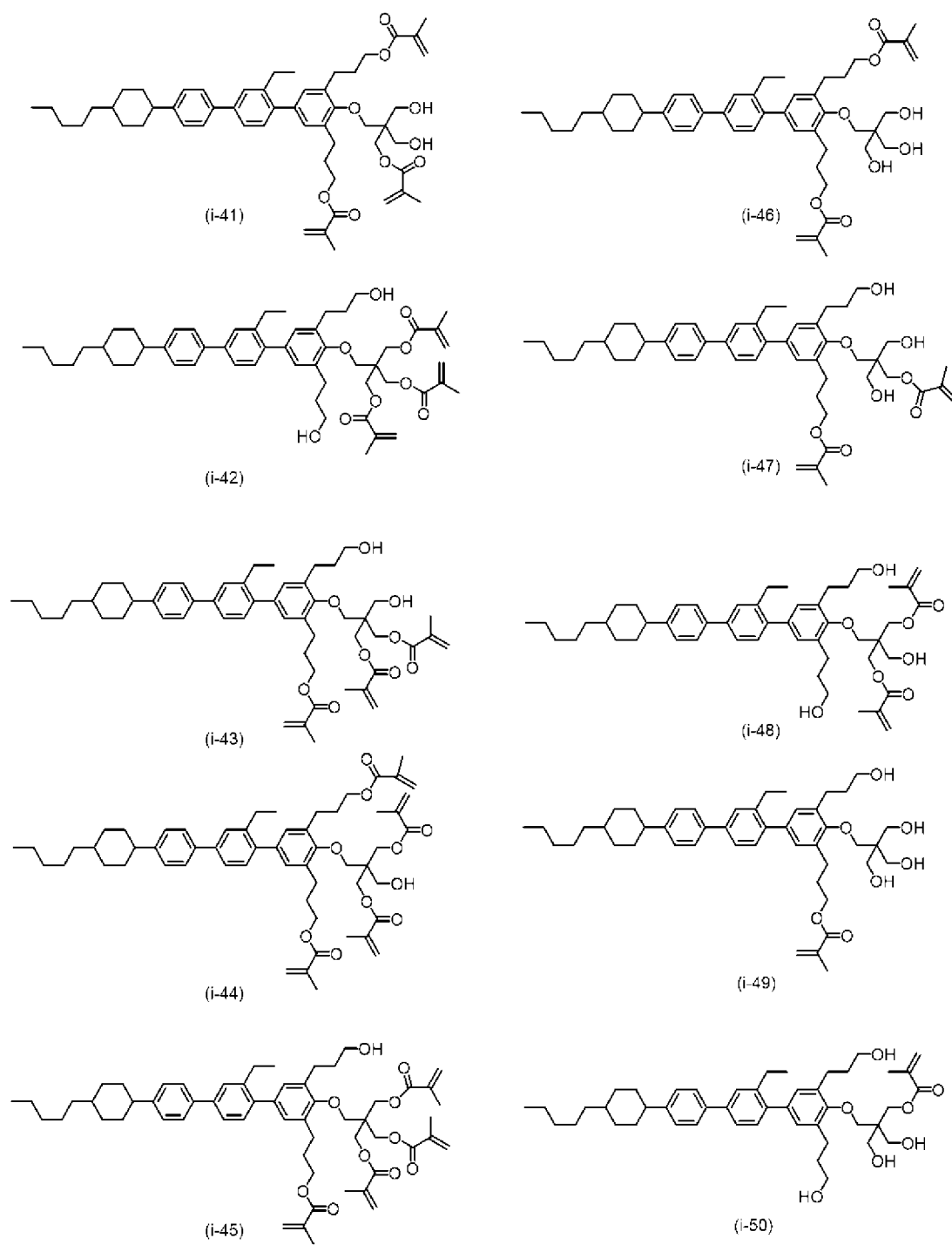
[0105]

[化25]



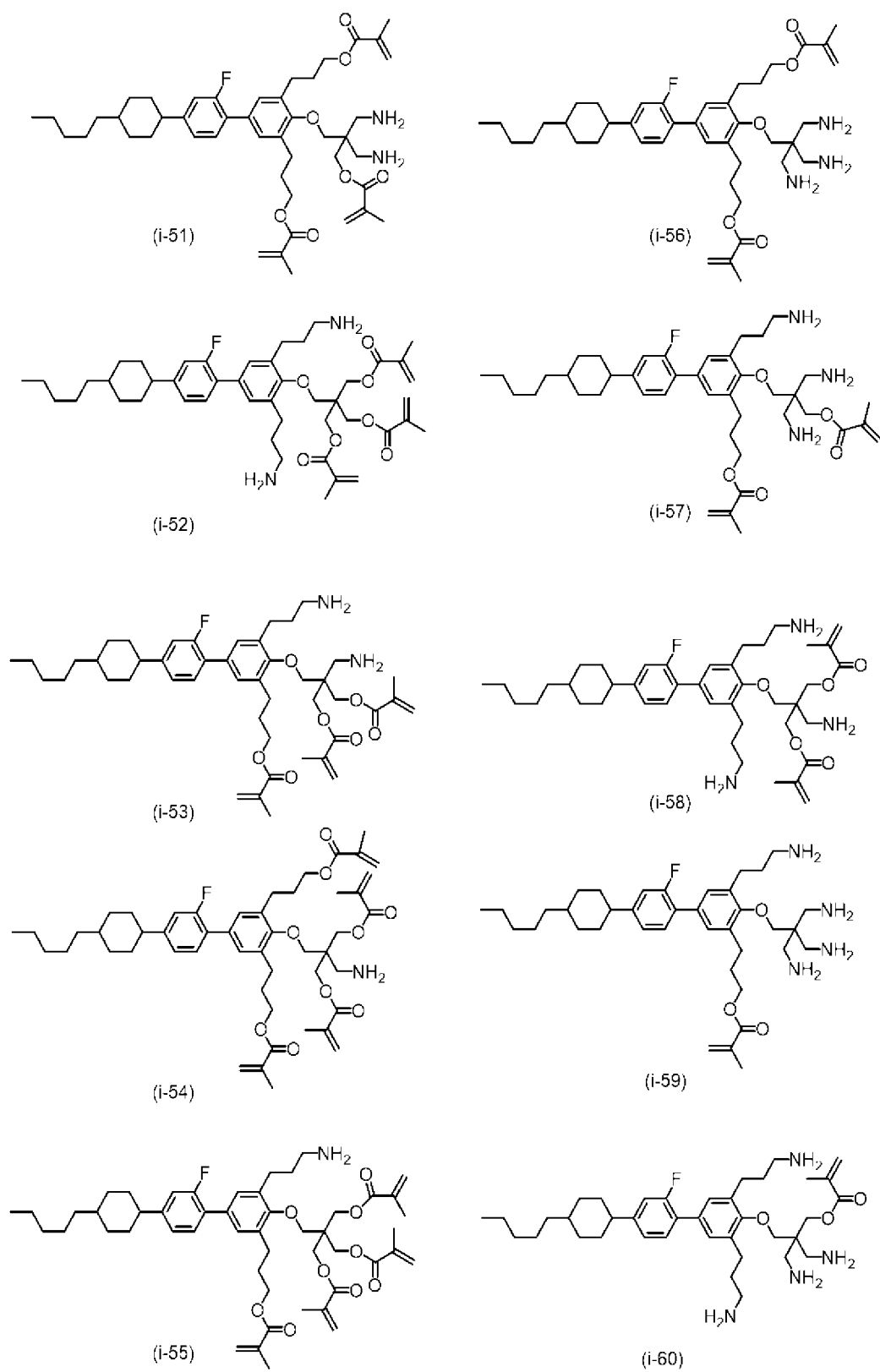
[0106]

[化26]



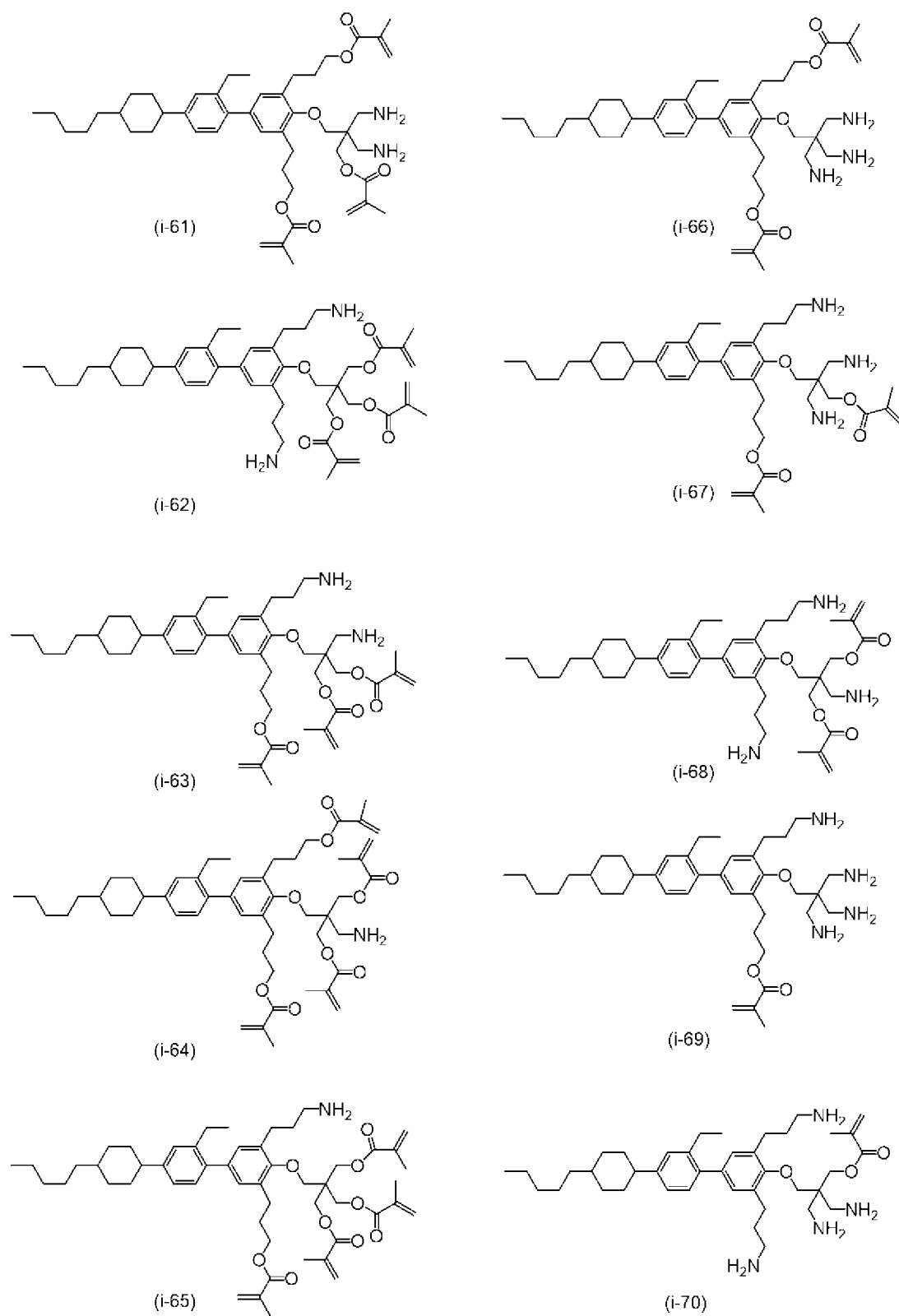
[0107]

[化27]



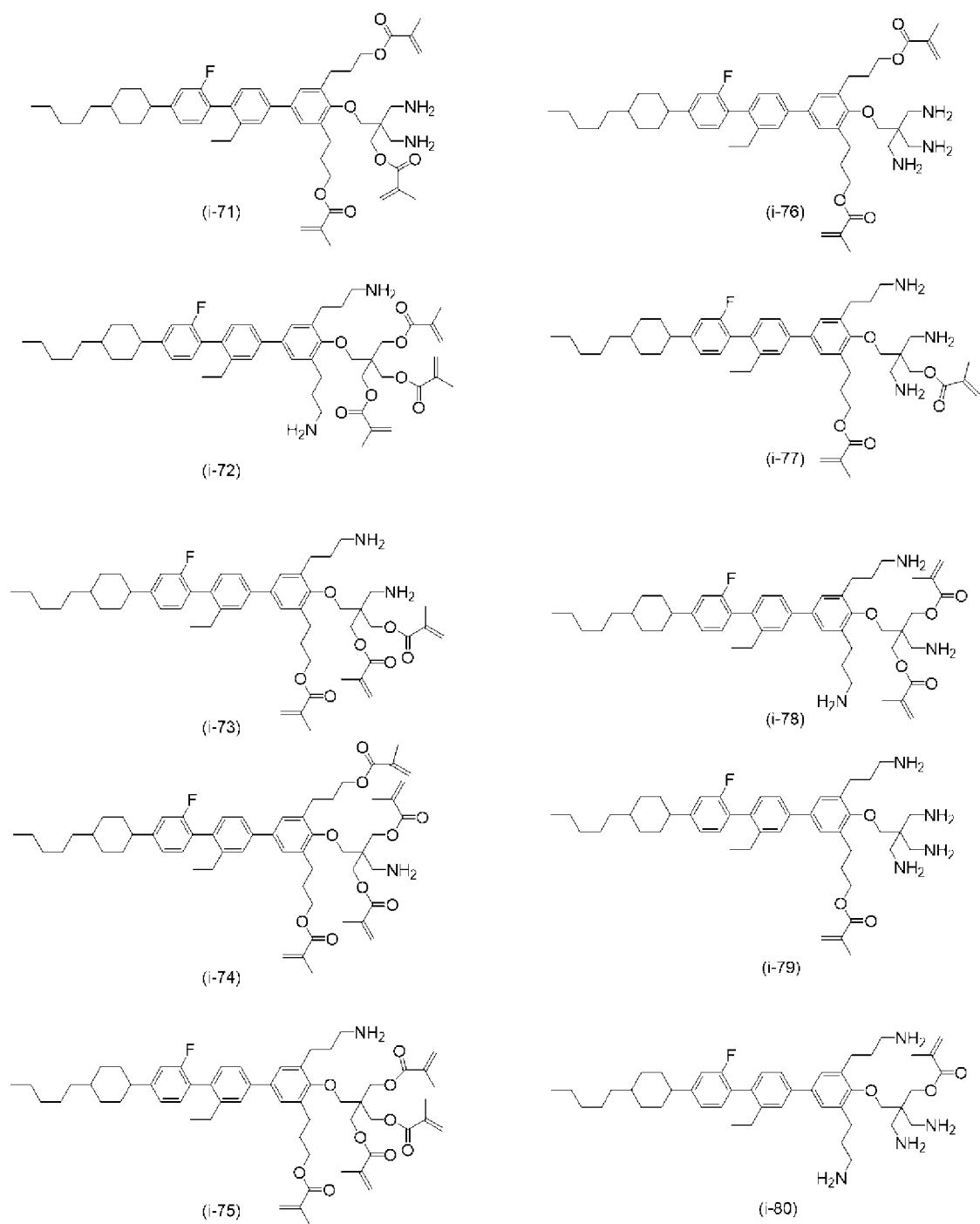
[0108]

[化28]



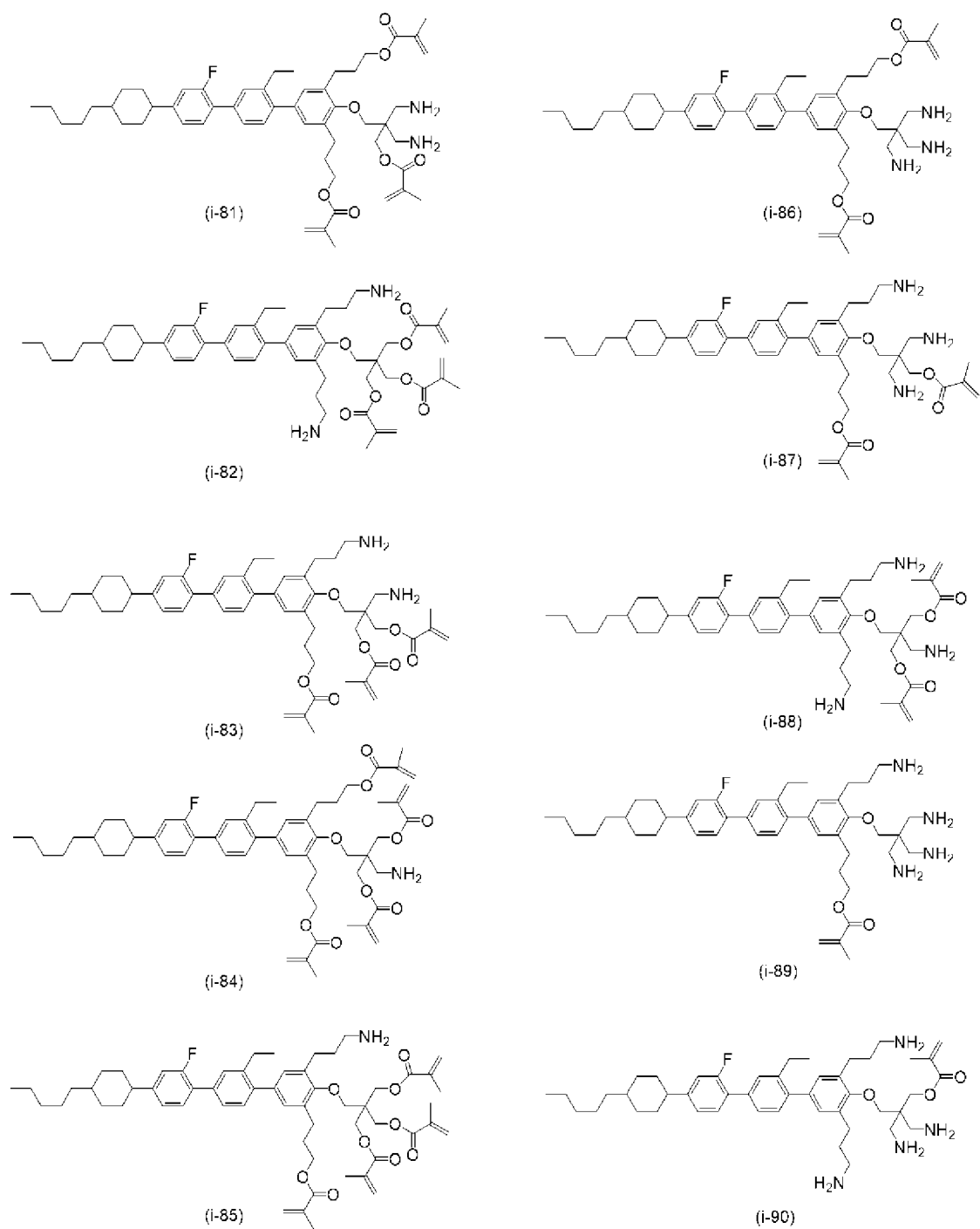
[0109]

[化29]



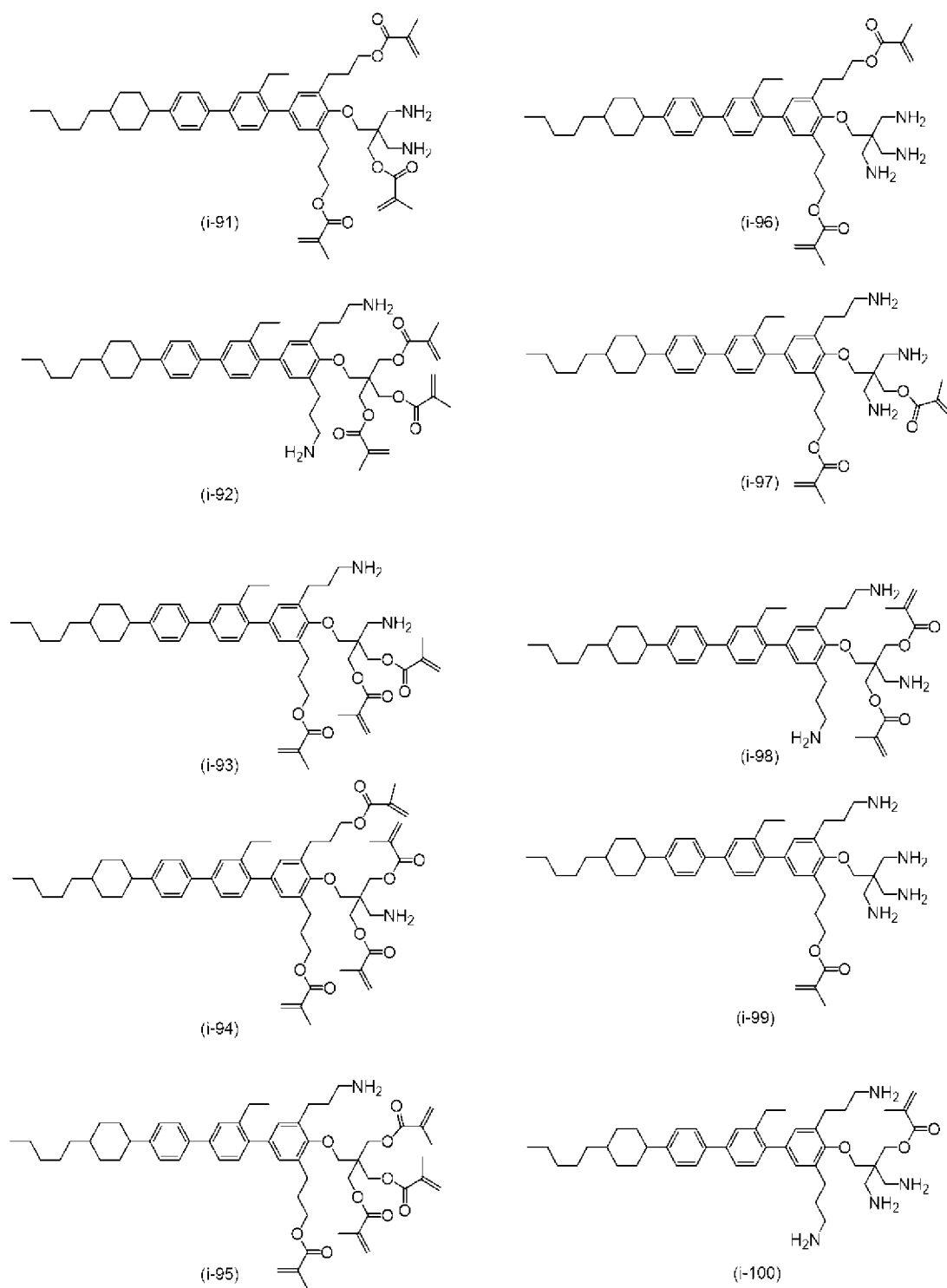
[0110]

[化30]



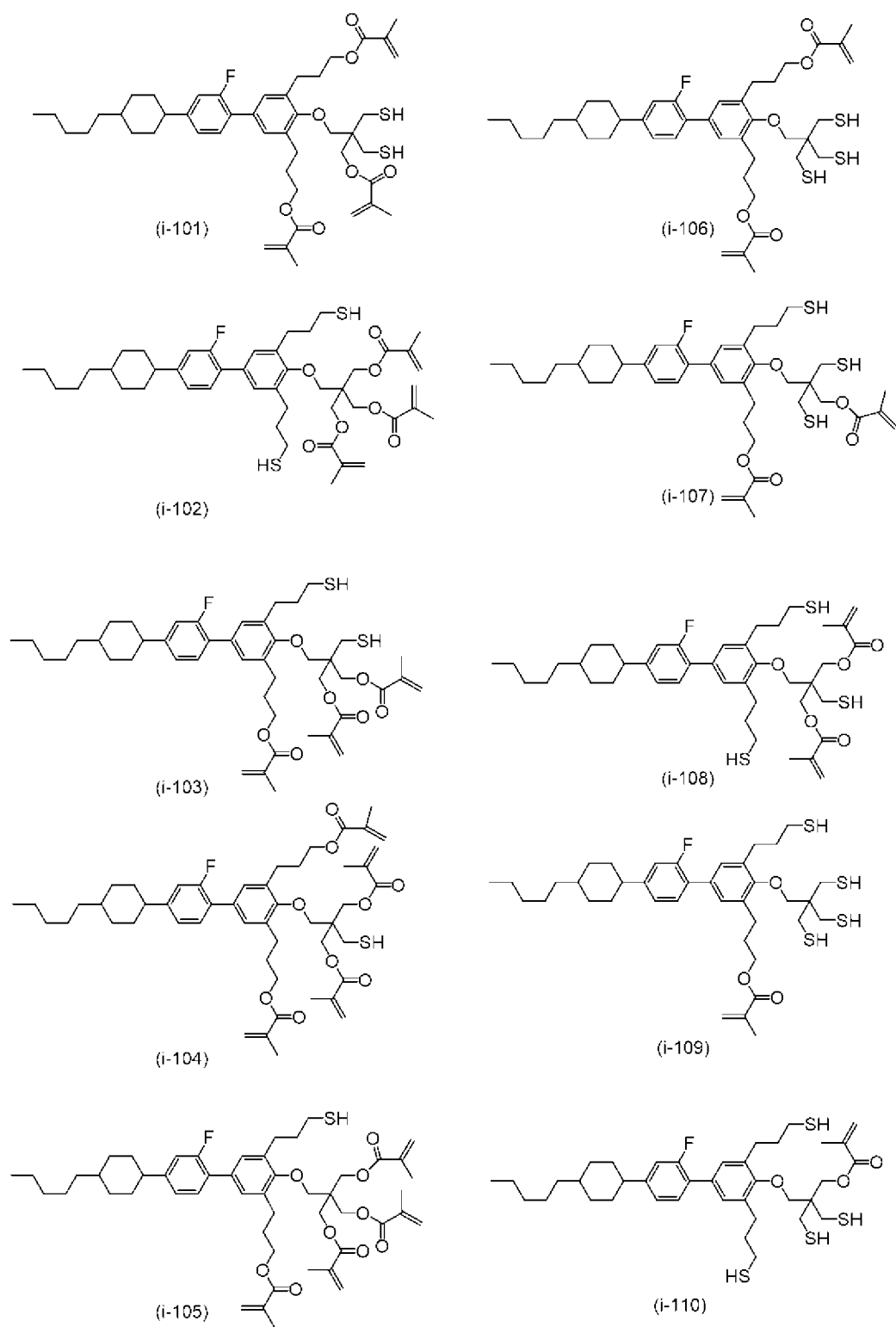
[0111]

[化31]



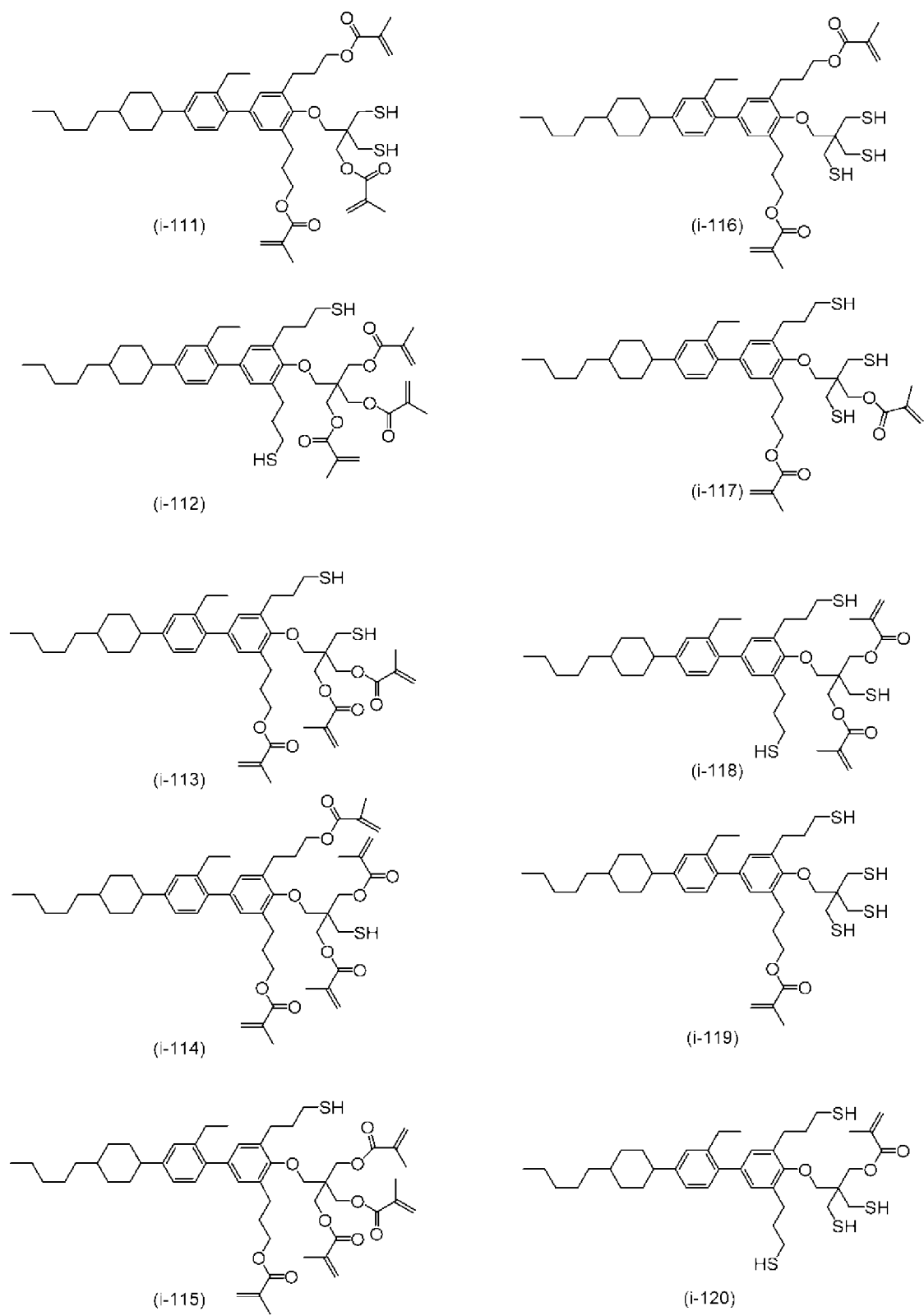
[0112]

[化32]



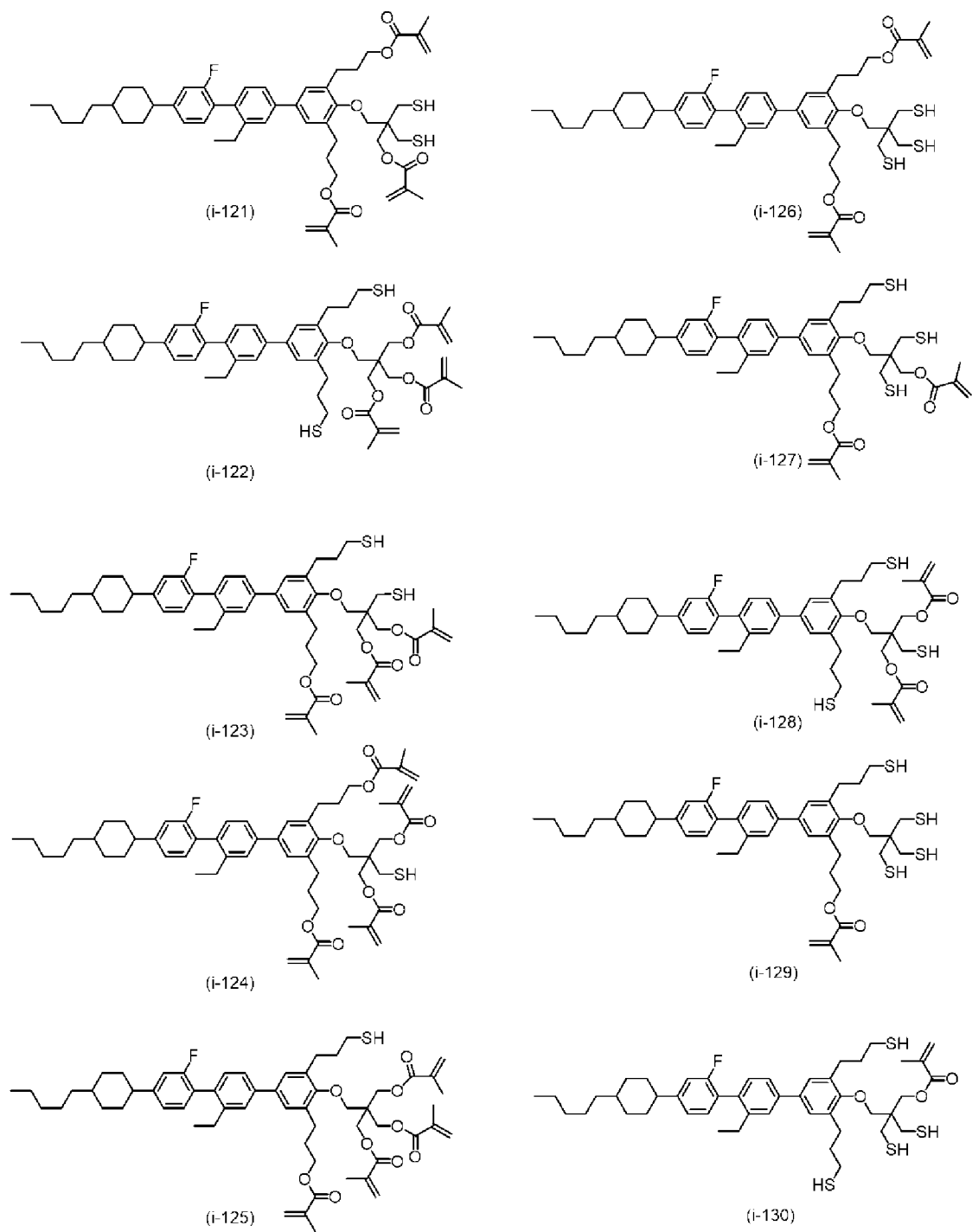
[0113]

[化33]



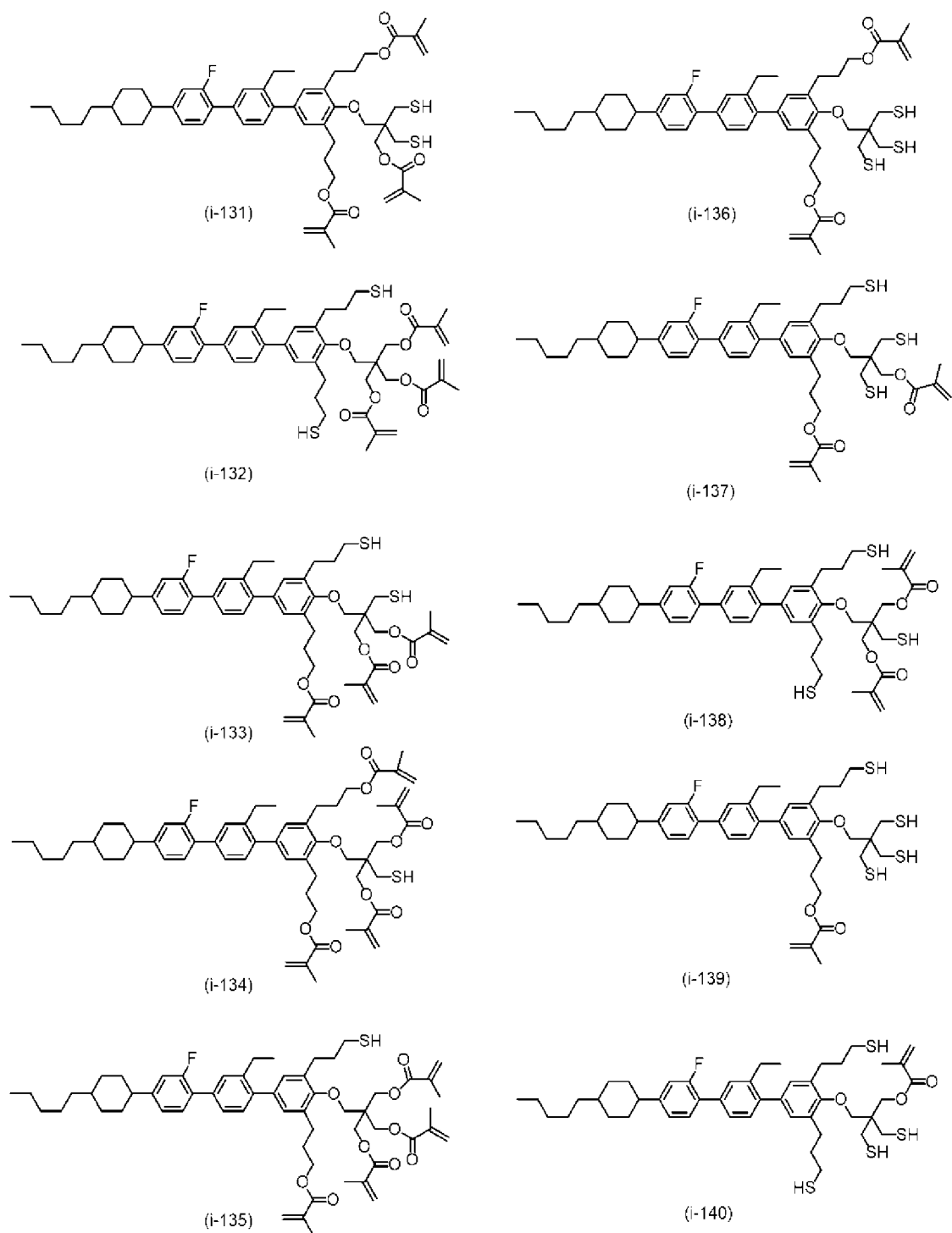
[0114]

[化34]



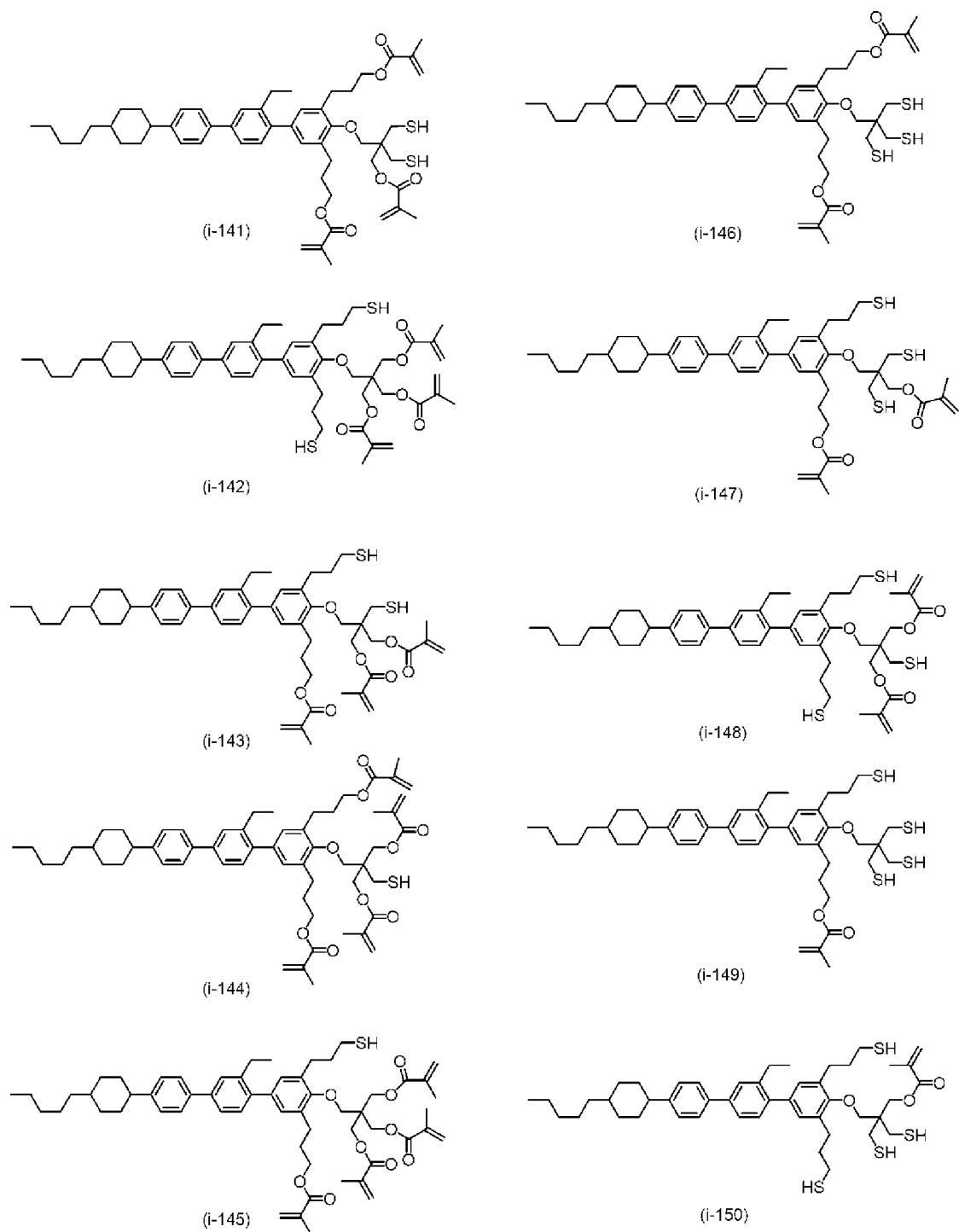
[0115]

[化35]



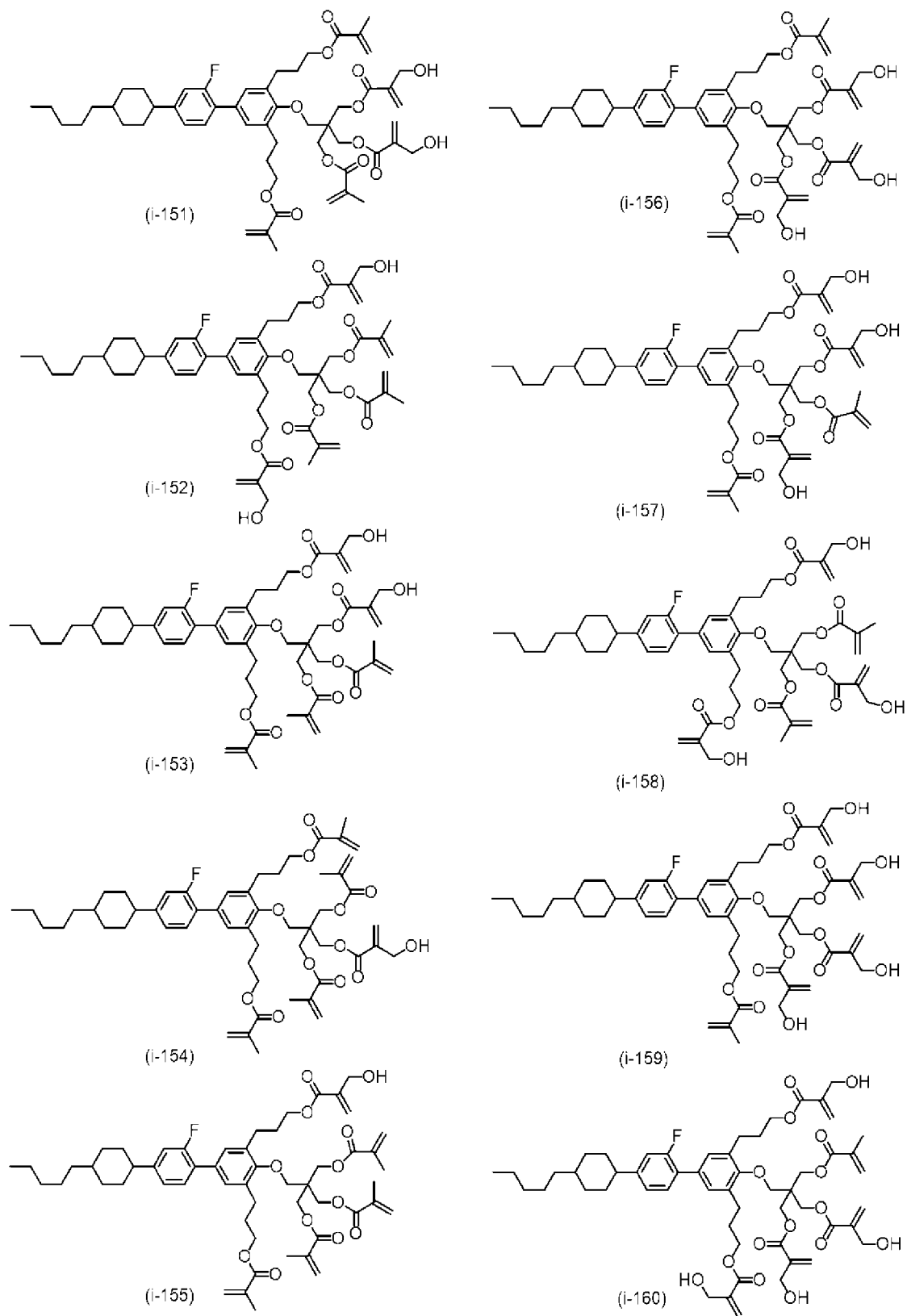
[0116]

[化36]



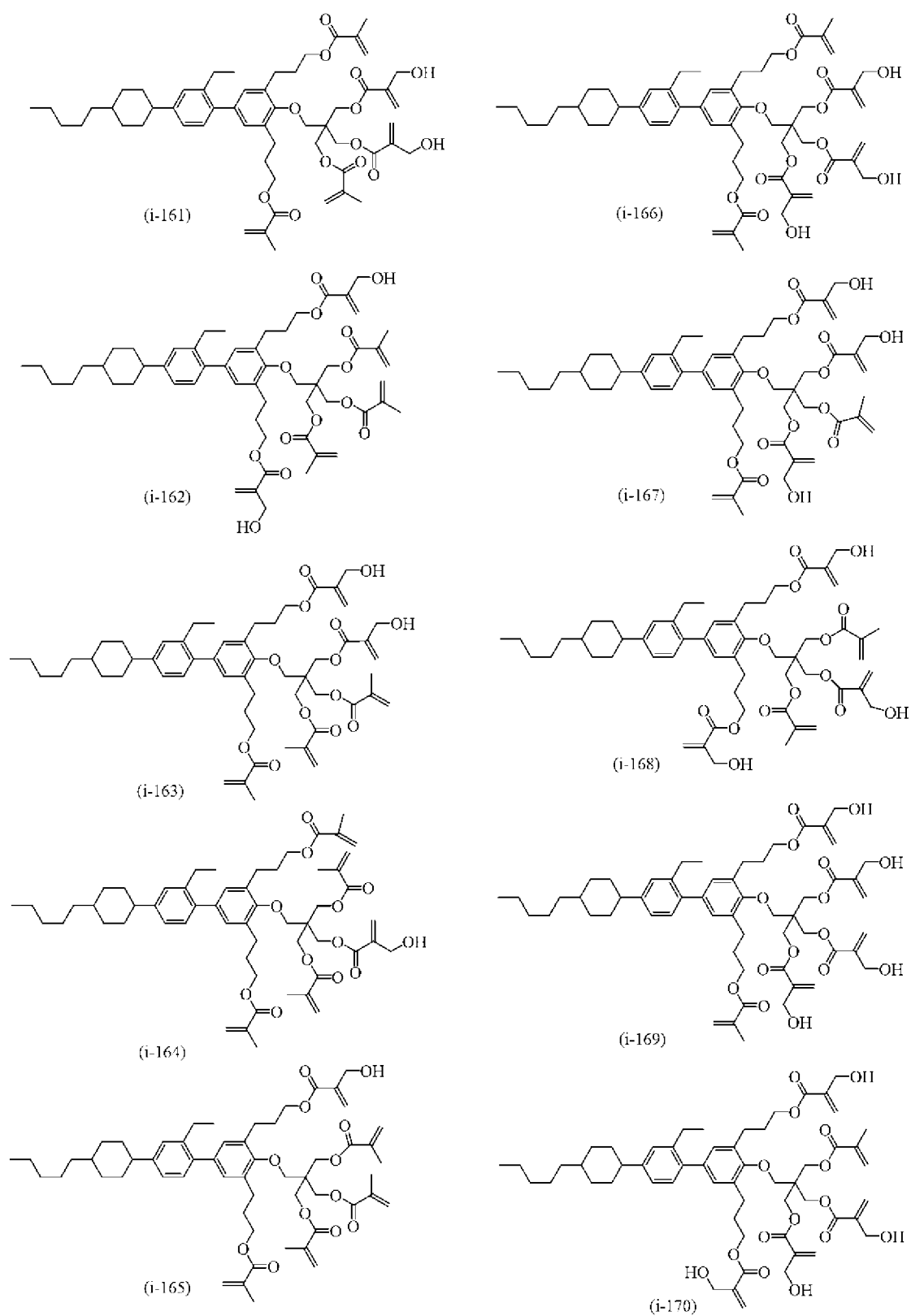
[0117]

[化37]



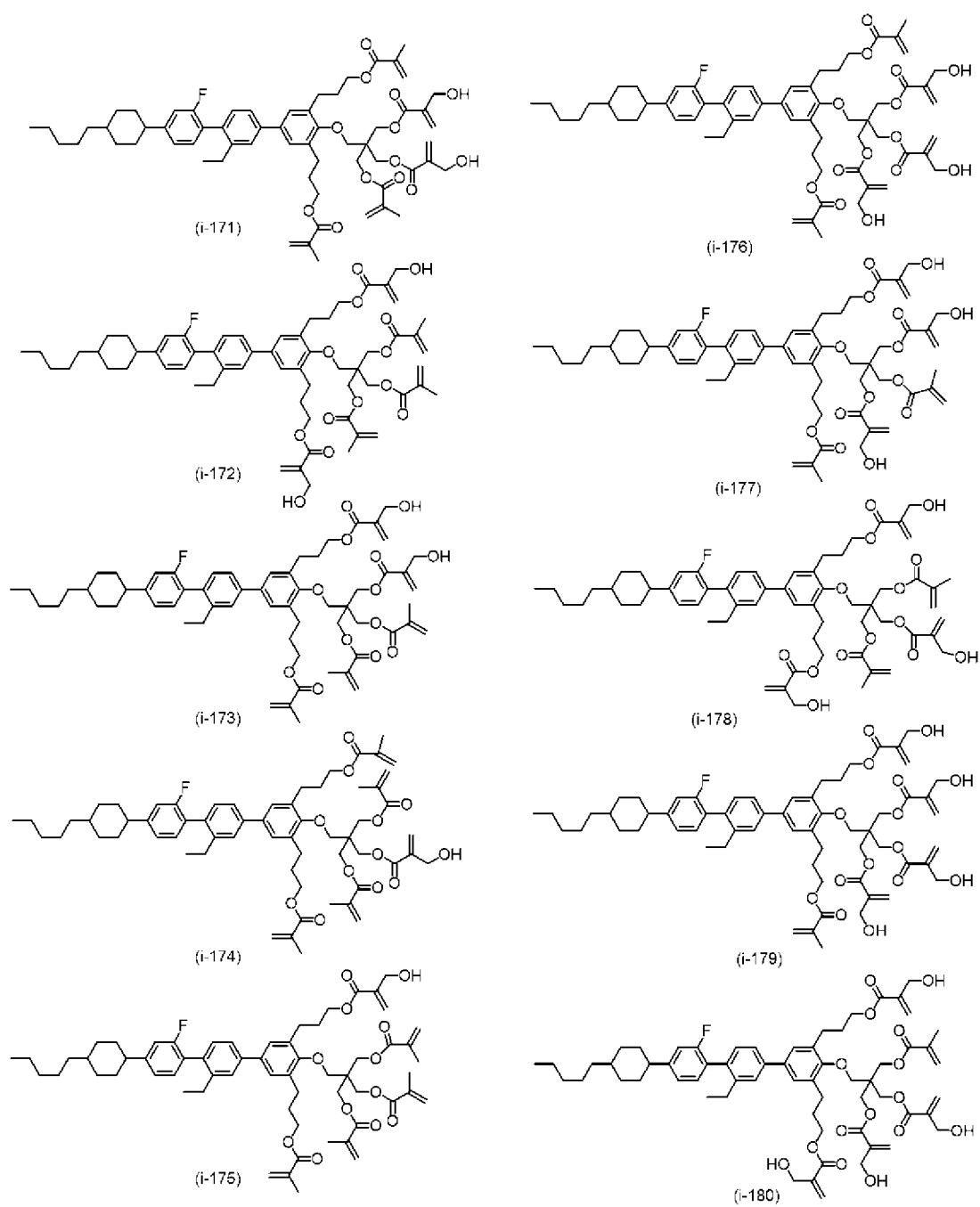
[0118]

[化38]



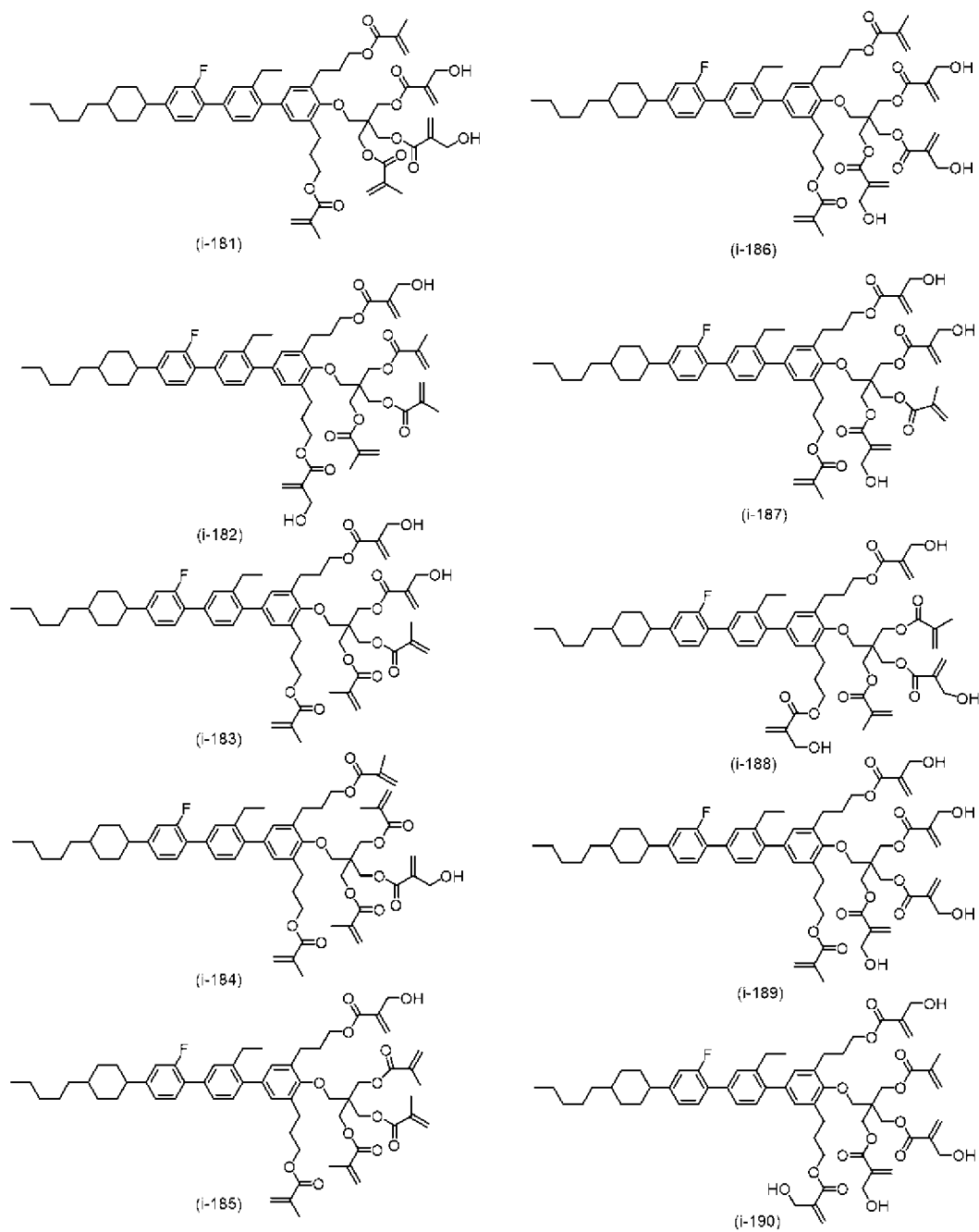
[0119]

[化39]



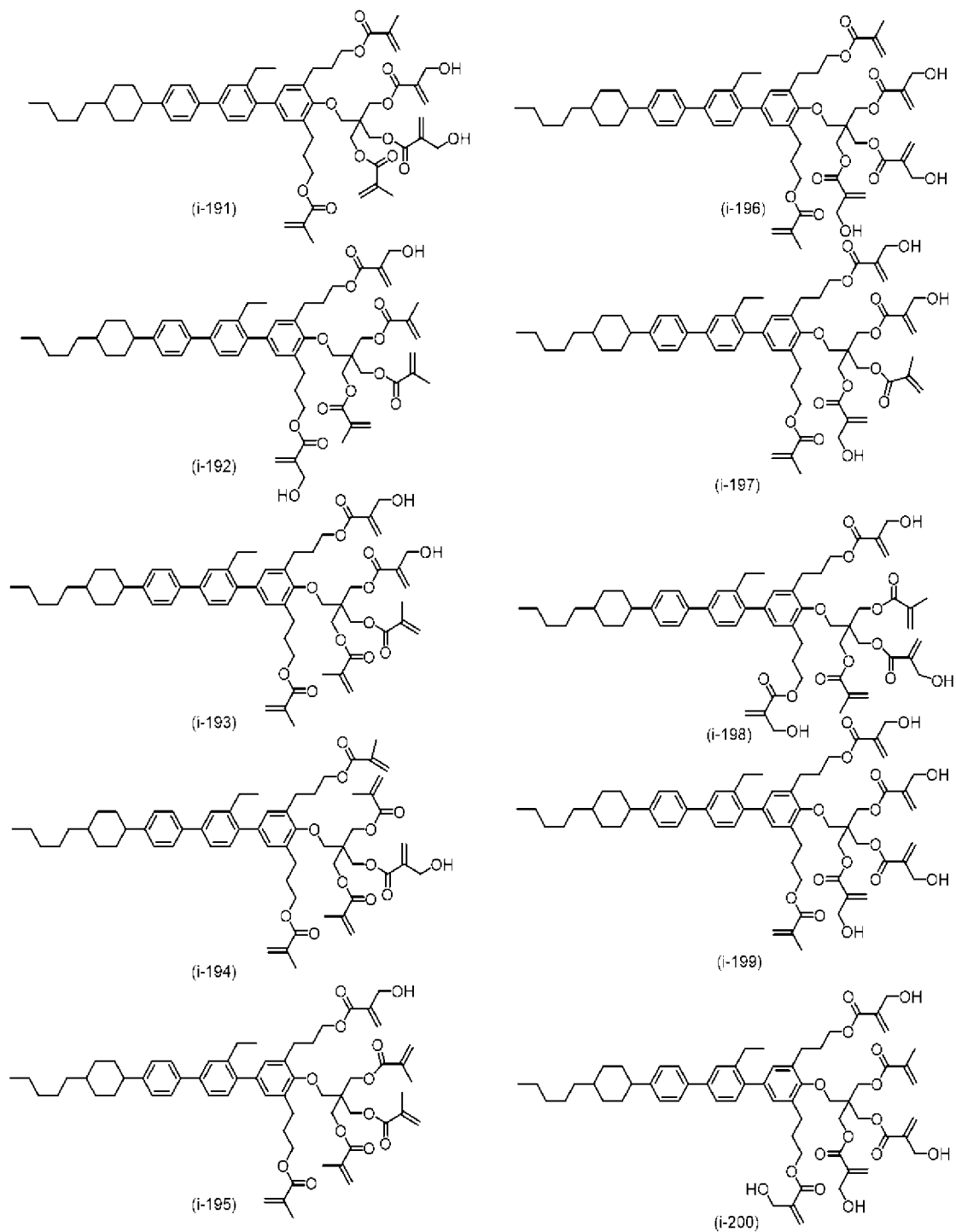
[0120]

[化40]



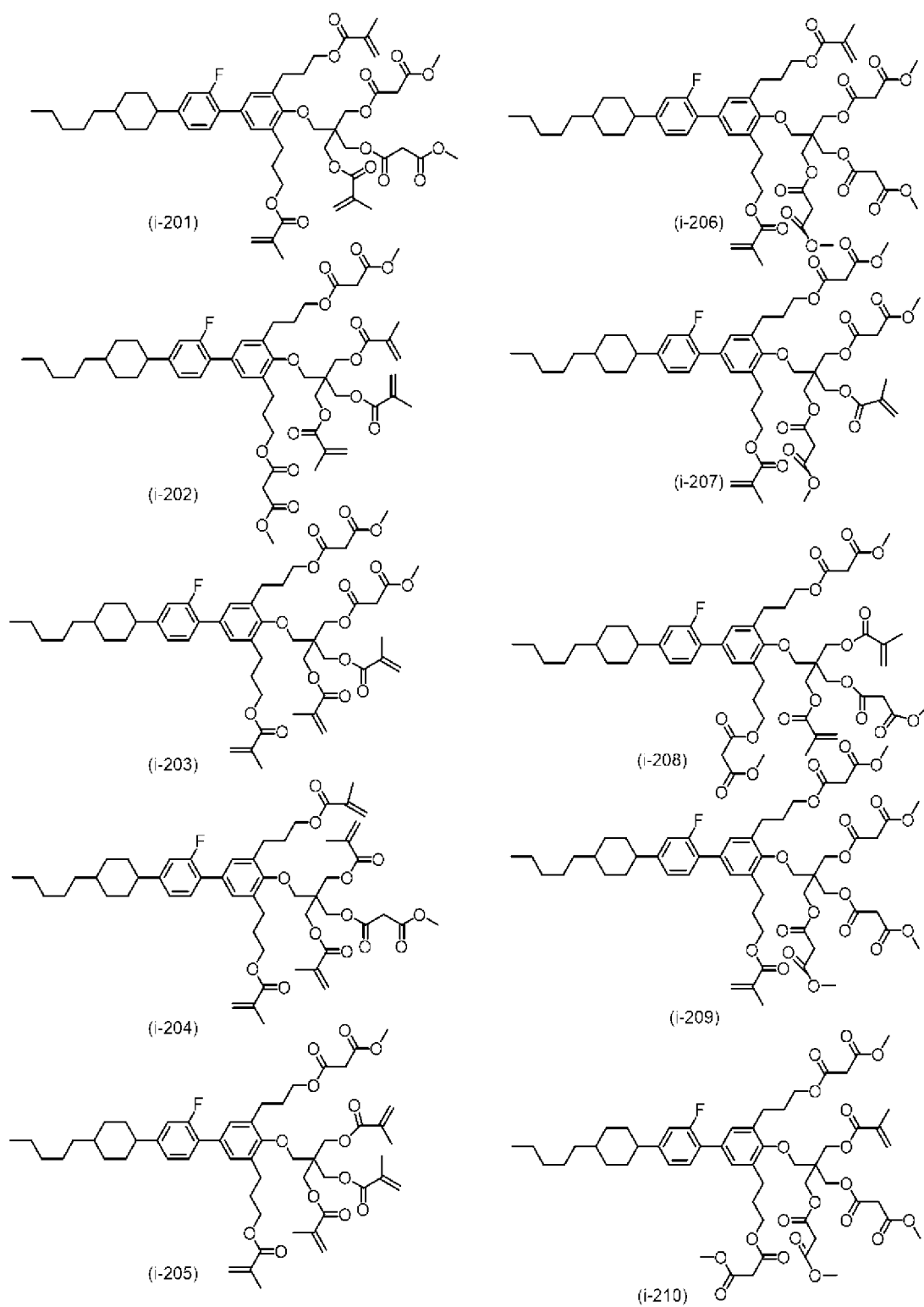
[0121]

[化41]



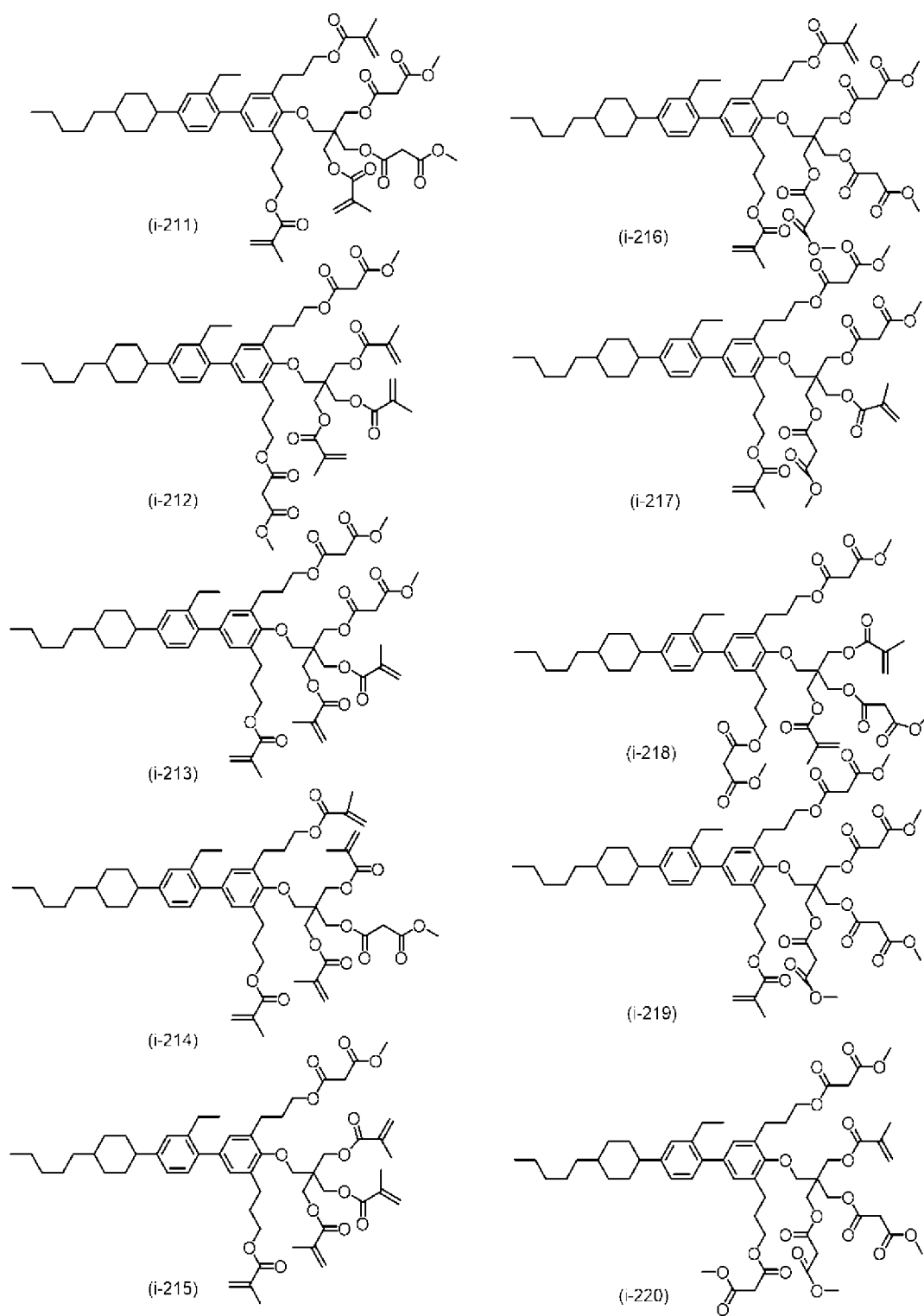
[0122]

[化42]



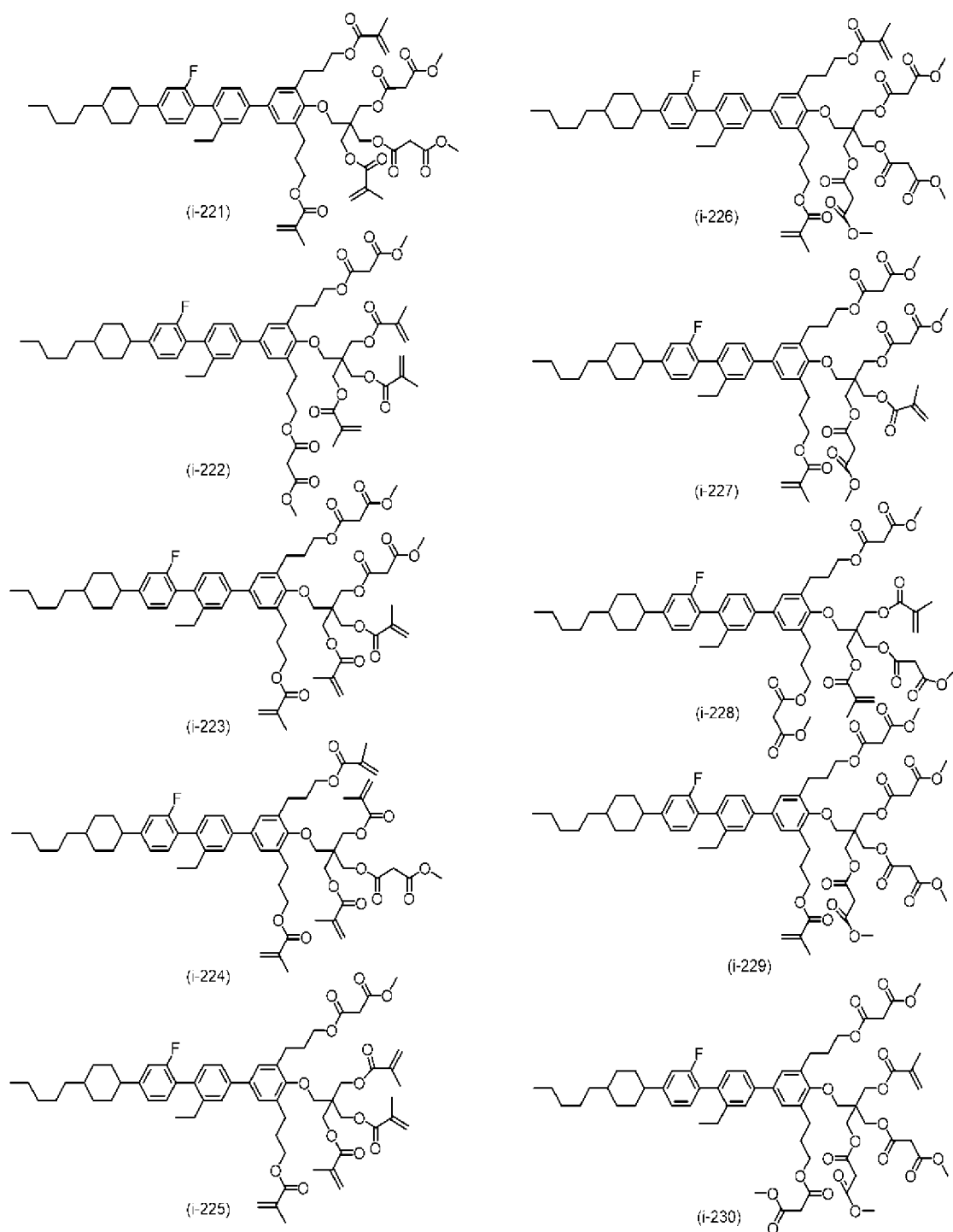
[0123]

[化43]



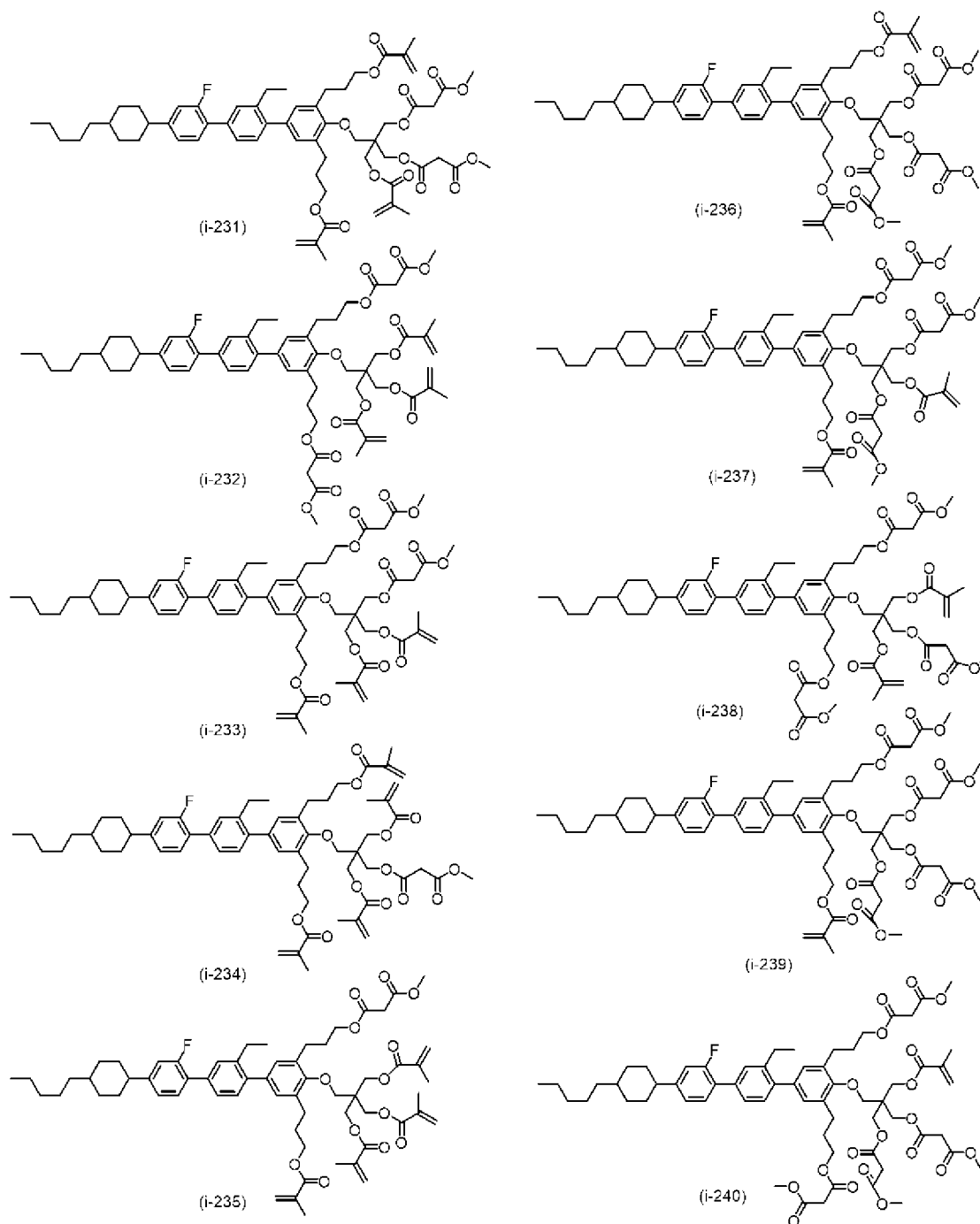
[0124]

[化44]



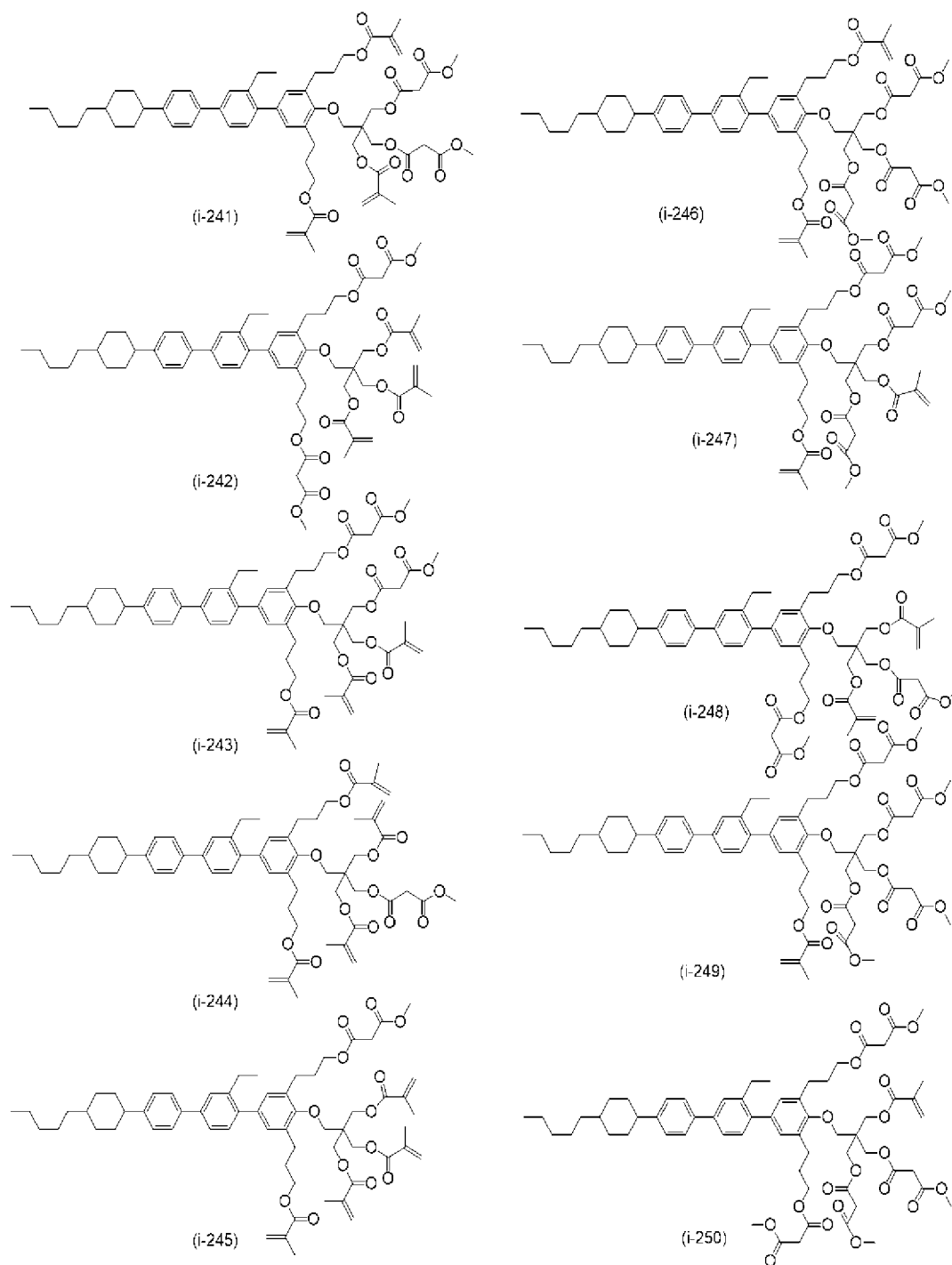
[0125]

[化45]



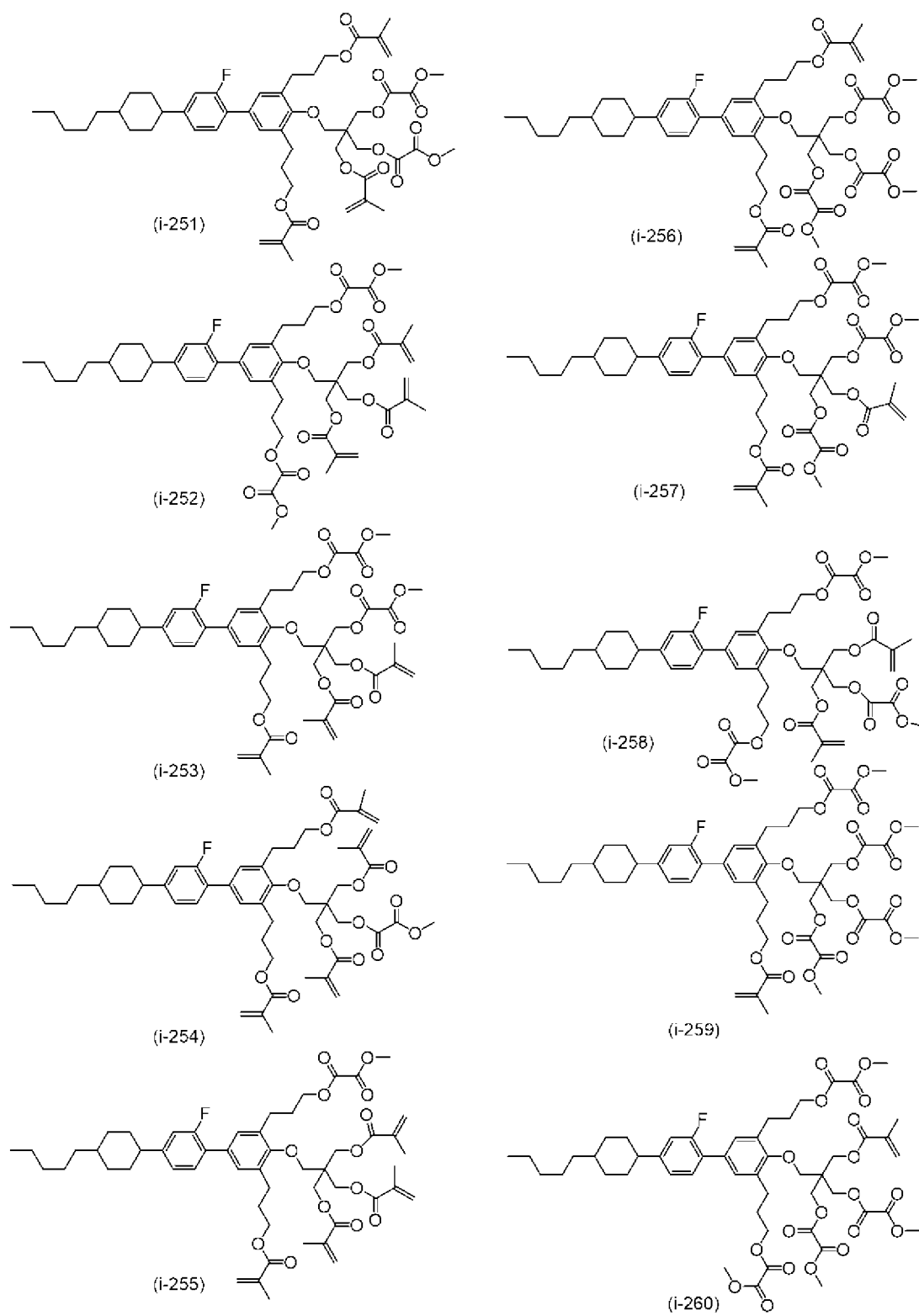
[0126]

[化46]



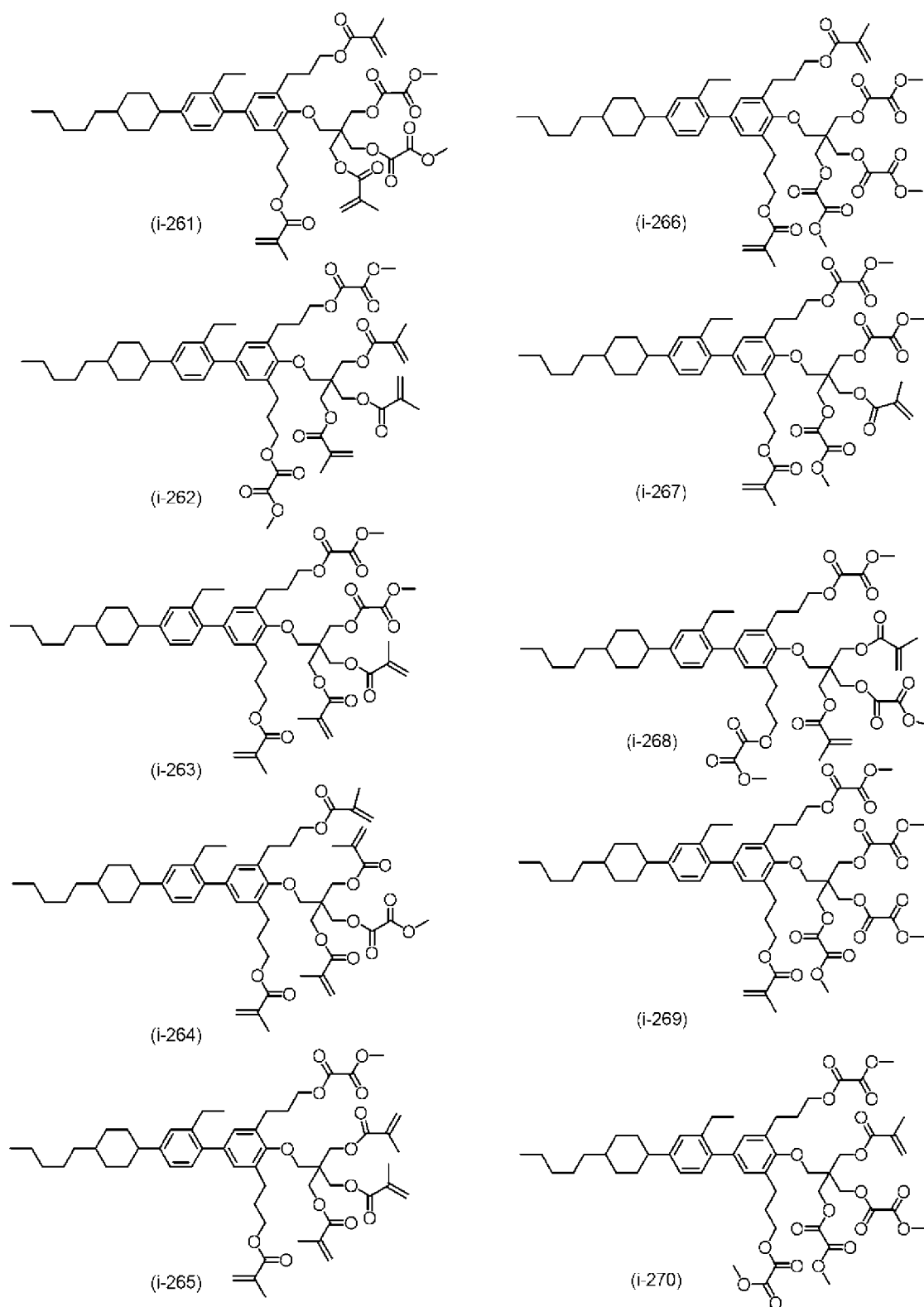
[0127]

[化47]



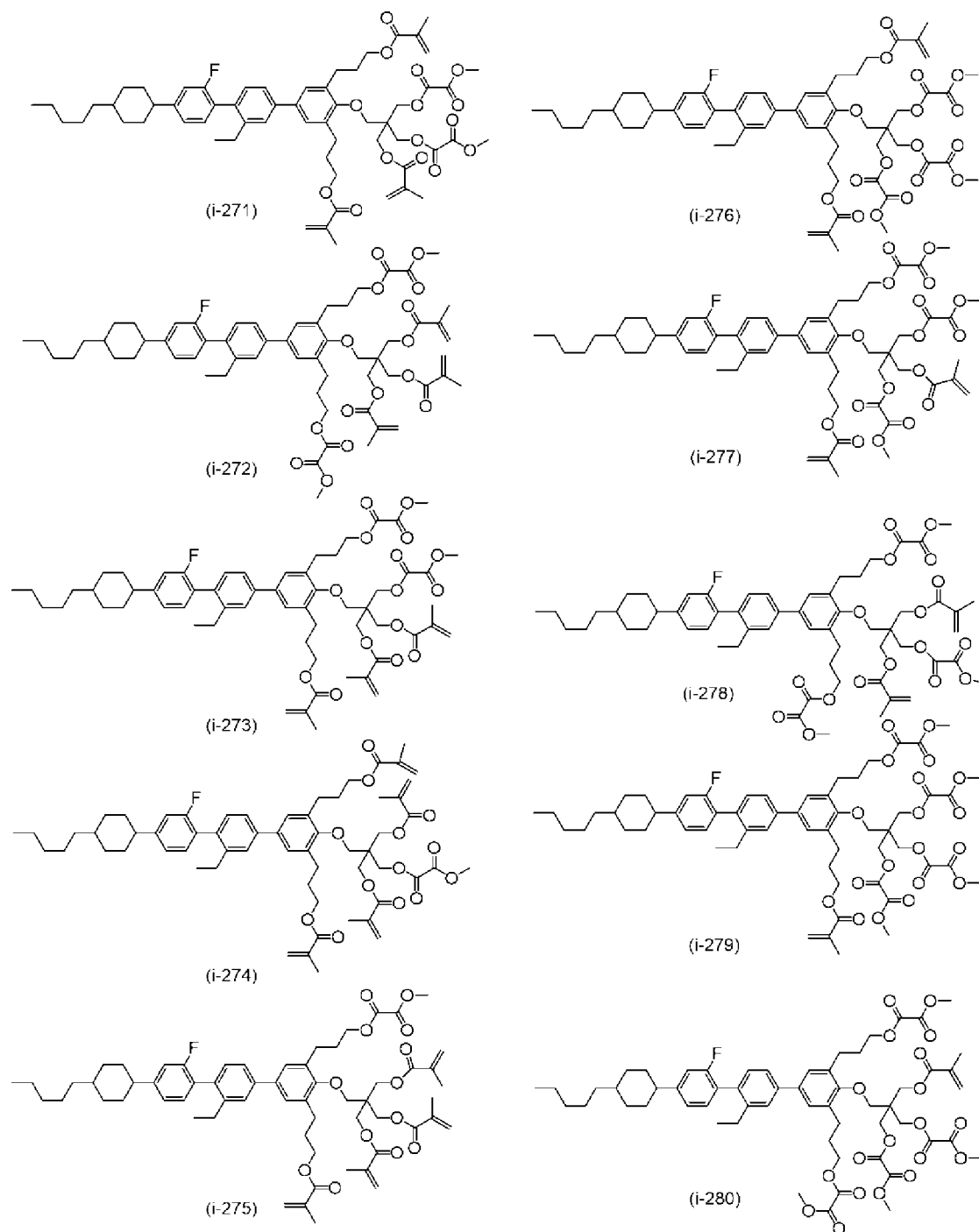
[0128]

[化48]



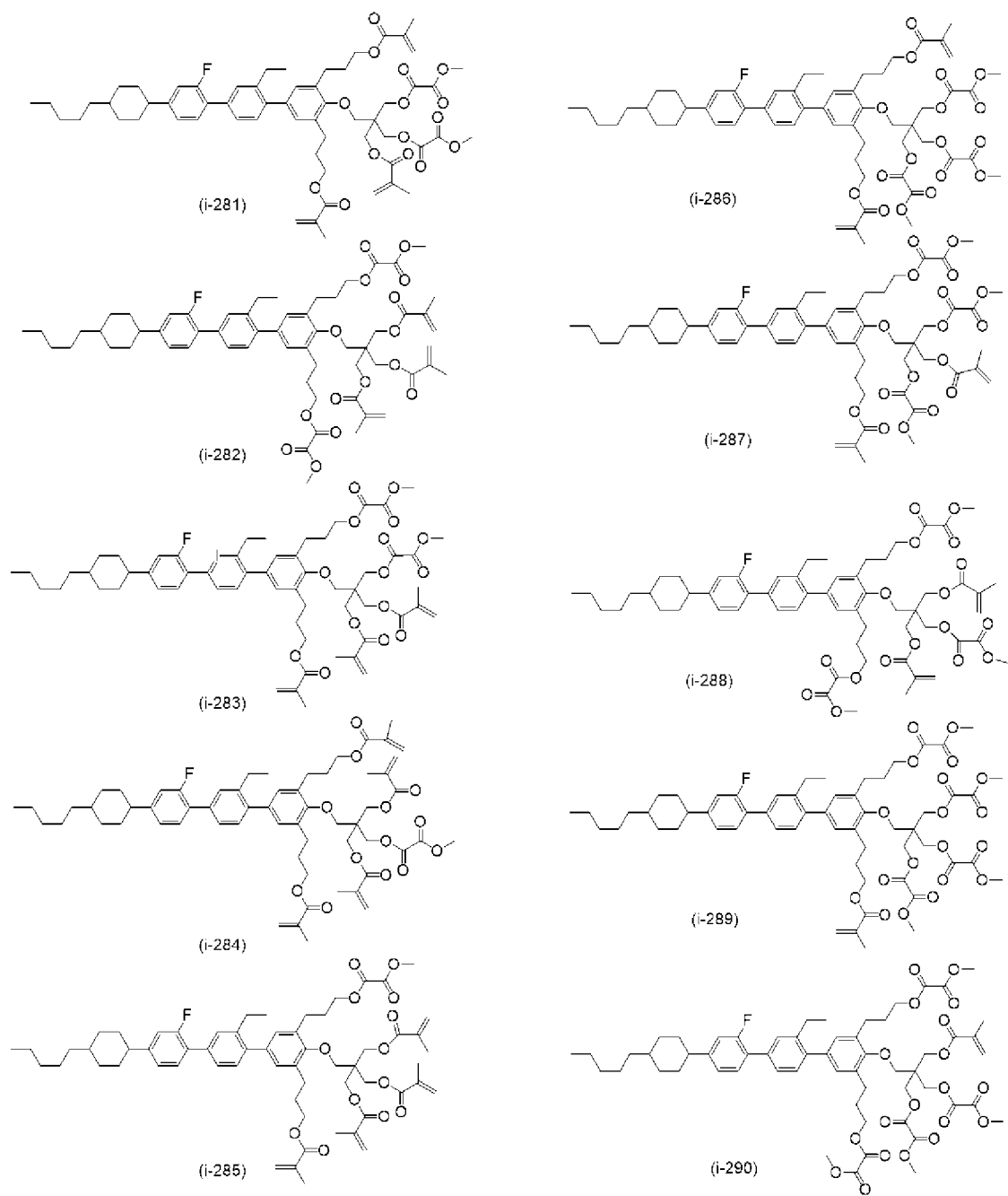
[0129]

[化49]



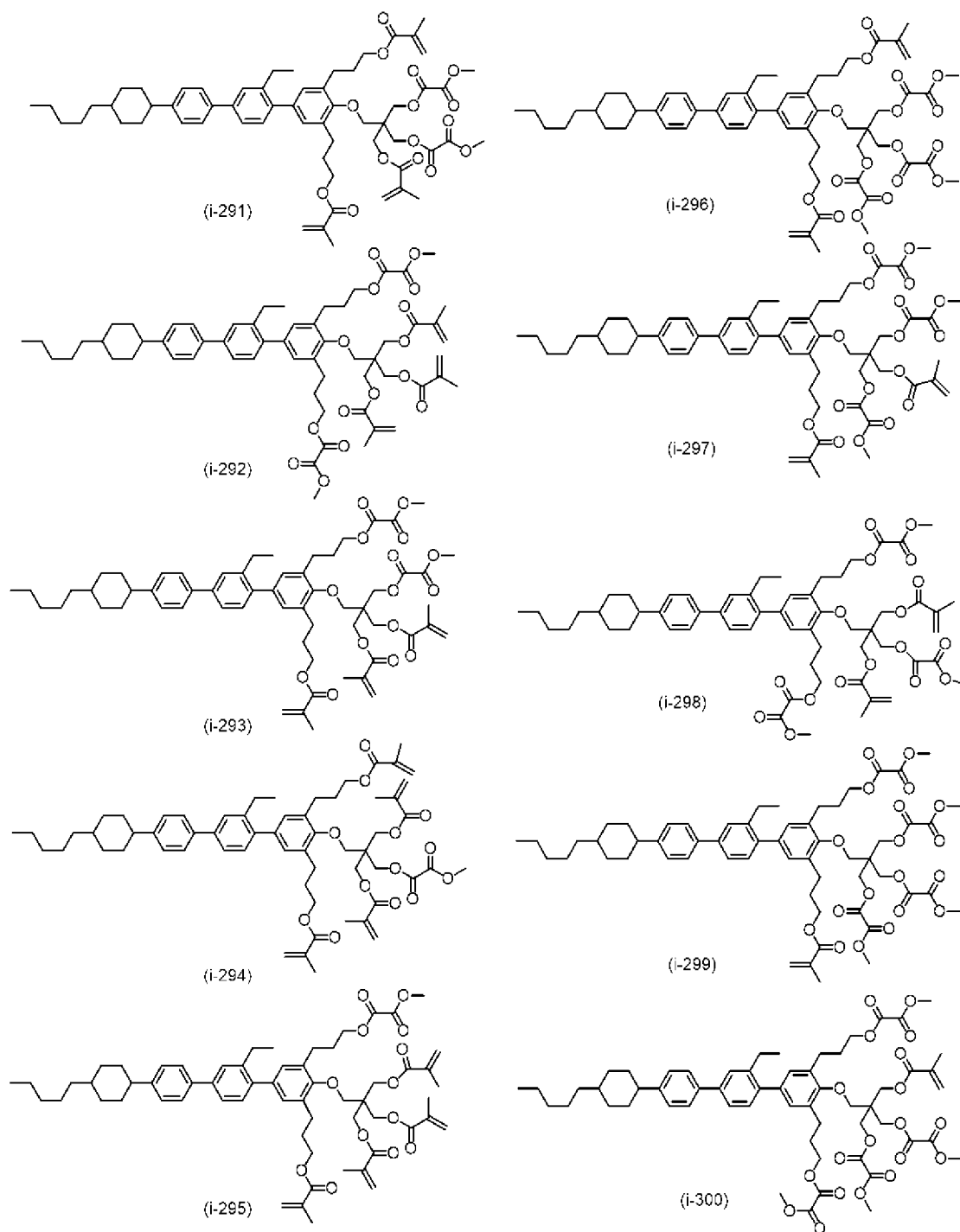
[0130]

[化50]



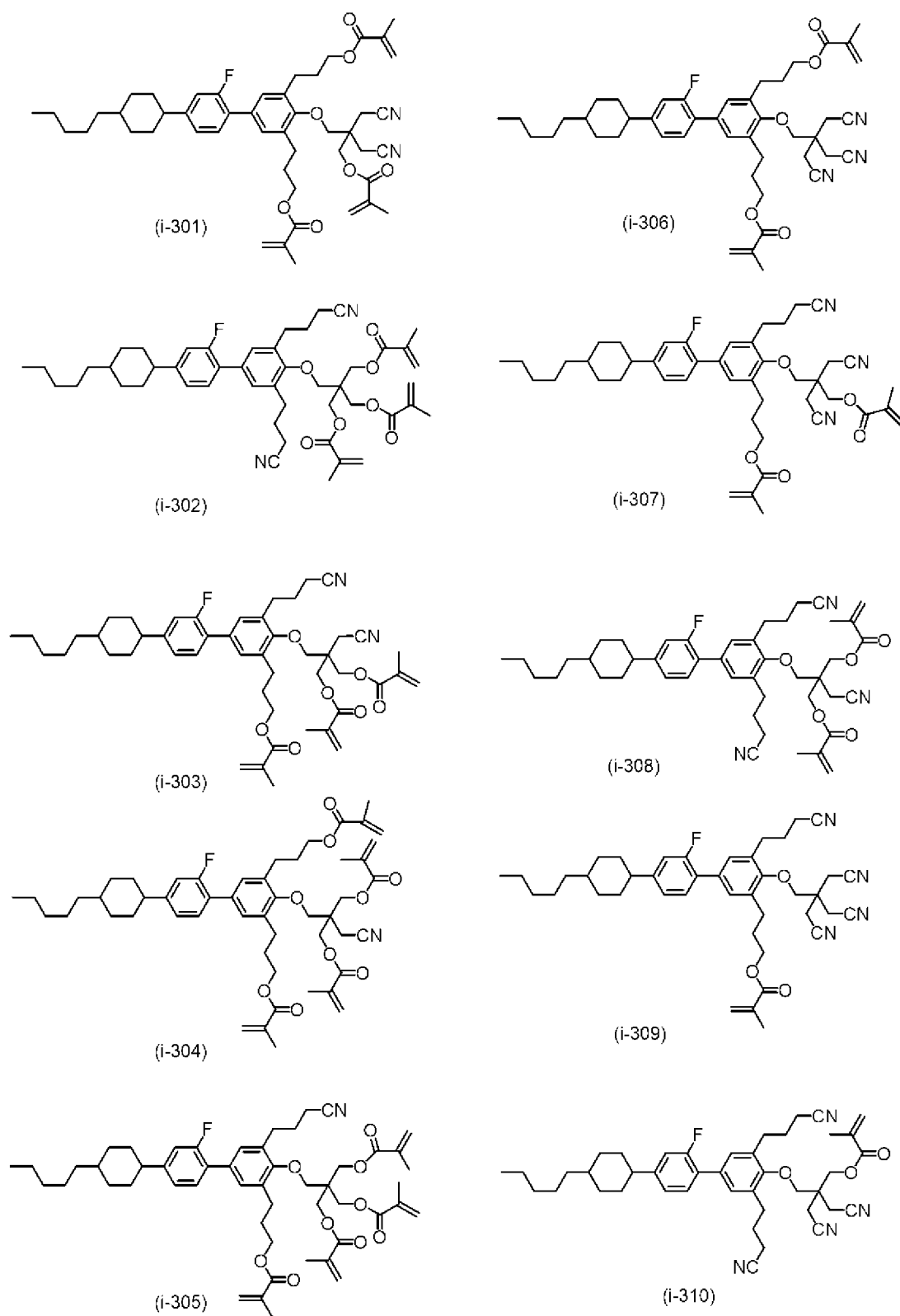
[0131]

[化51]



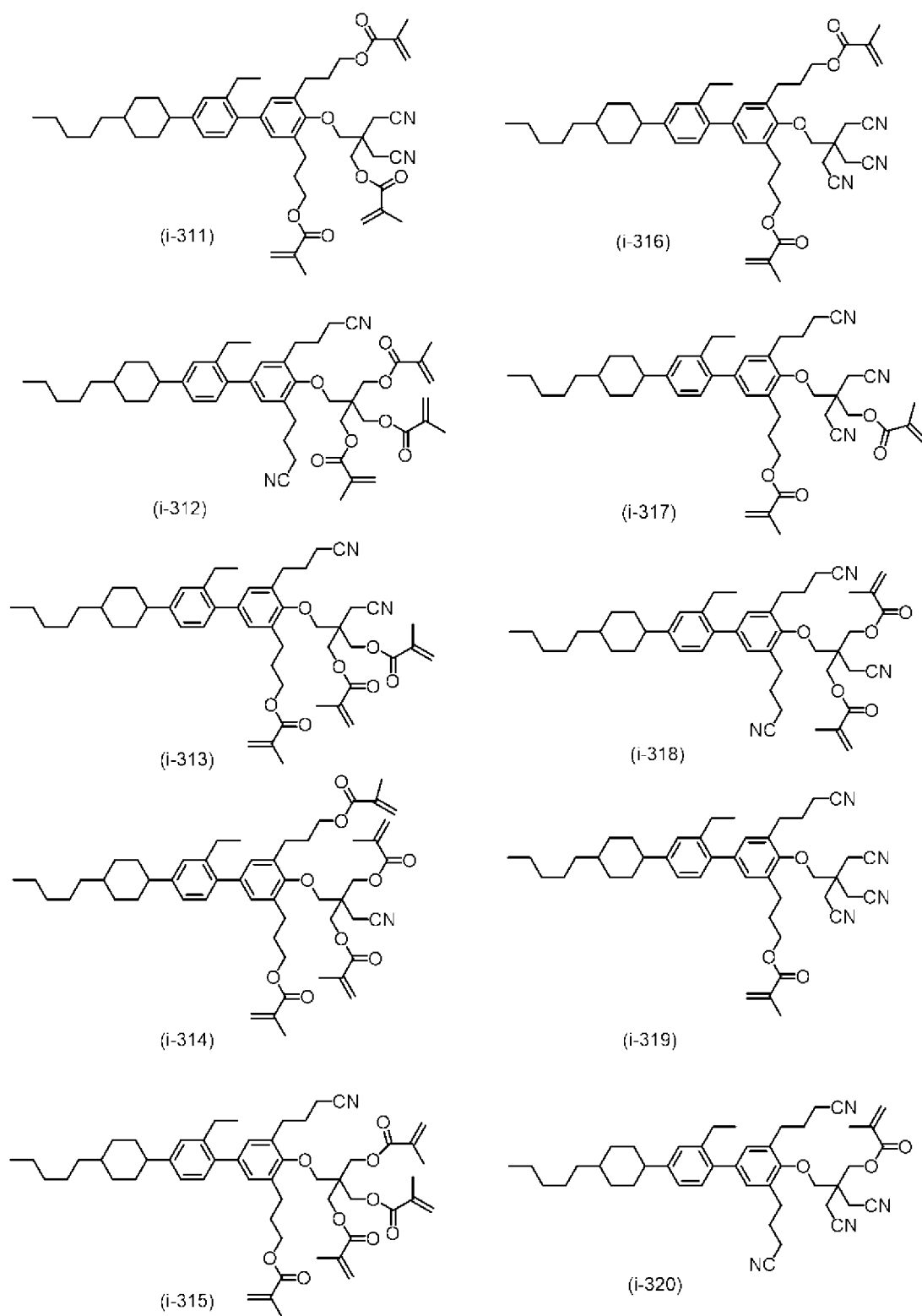
[0132]

[化52]



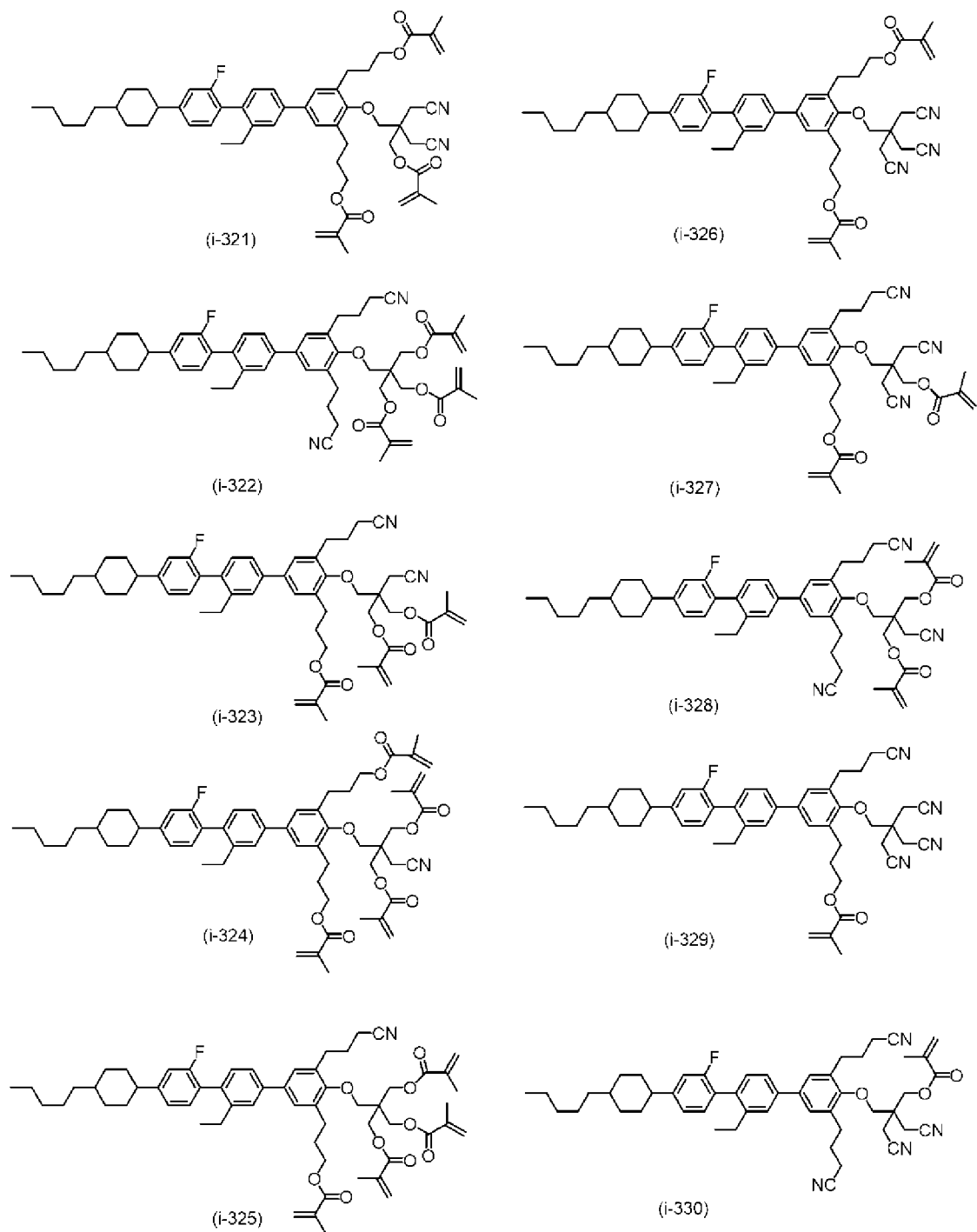
[0133]

[化53]



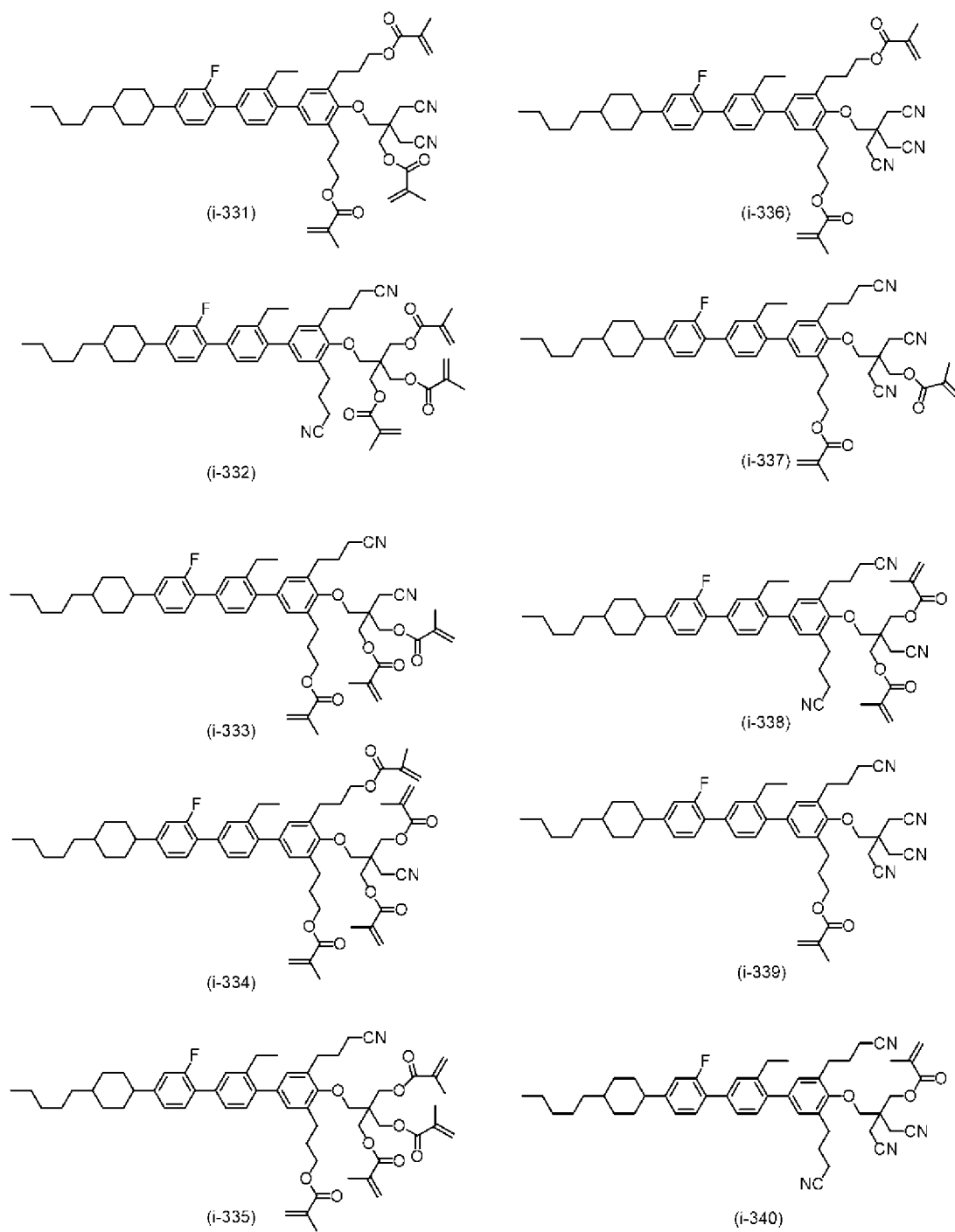
[0134]

[化54]



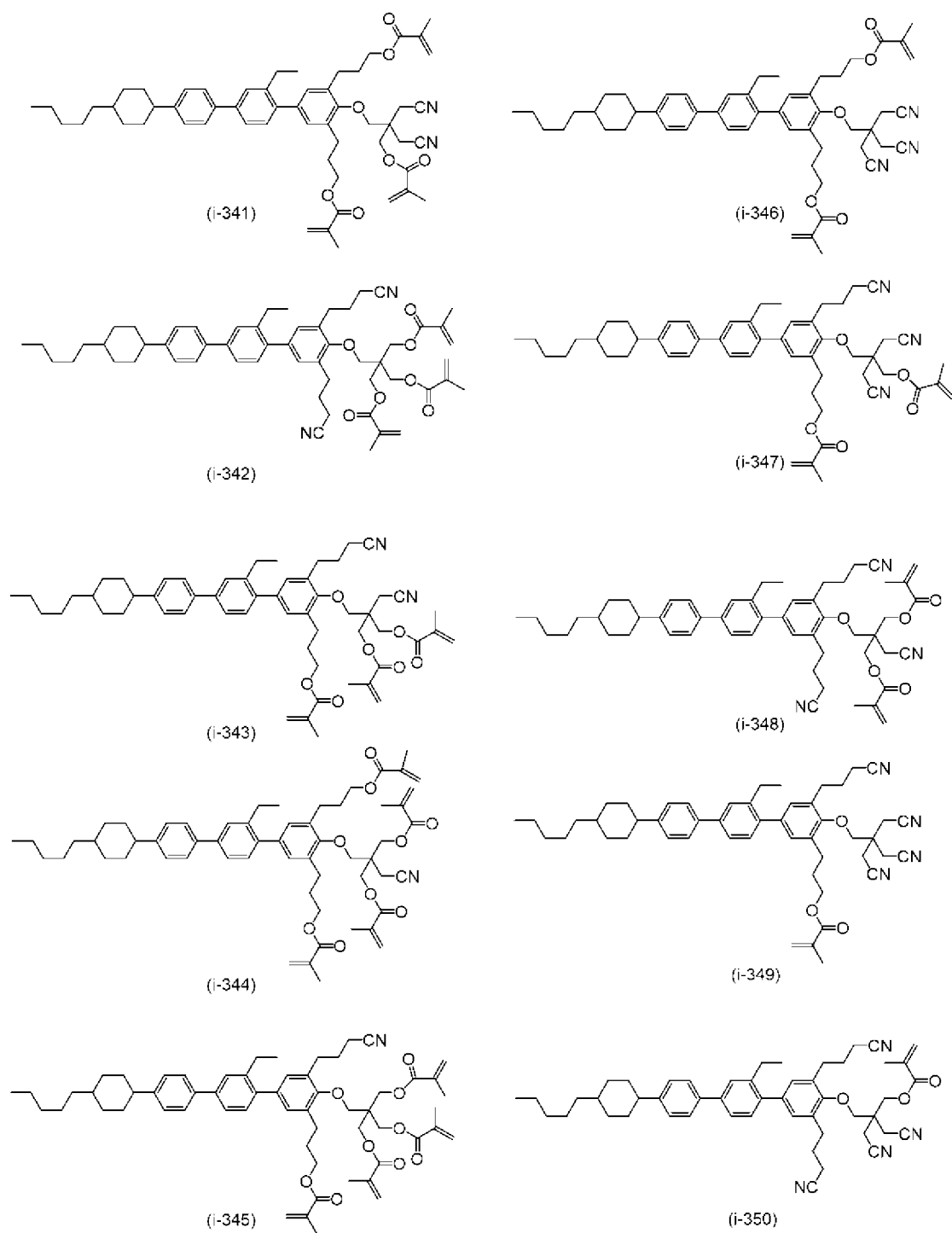
[0135]

[化55]



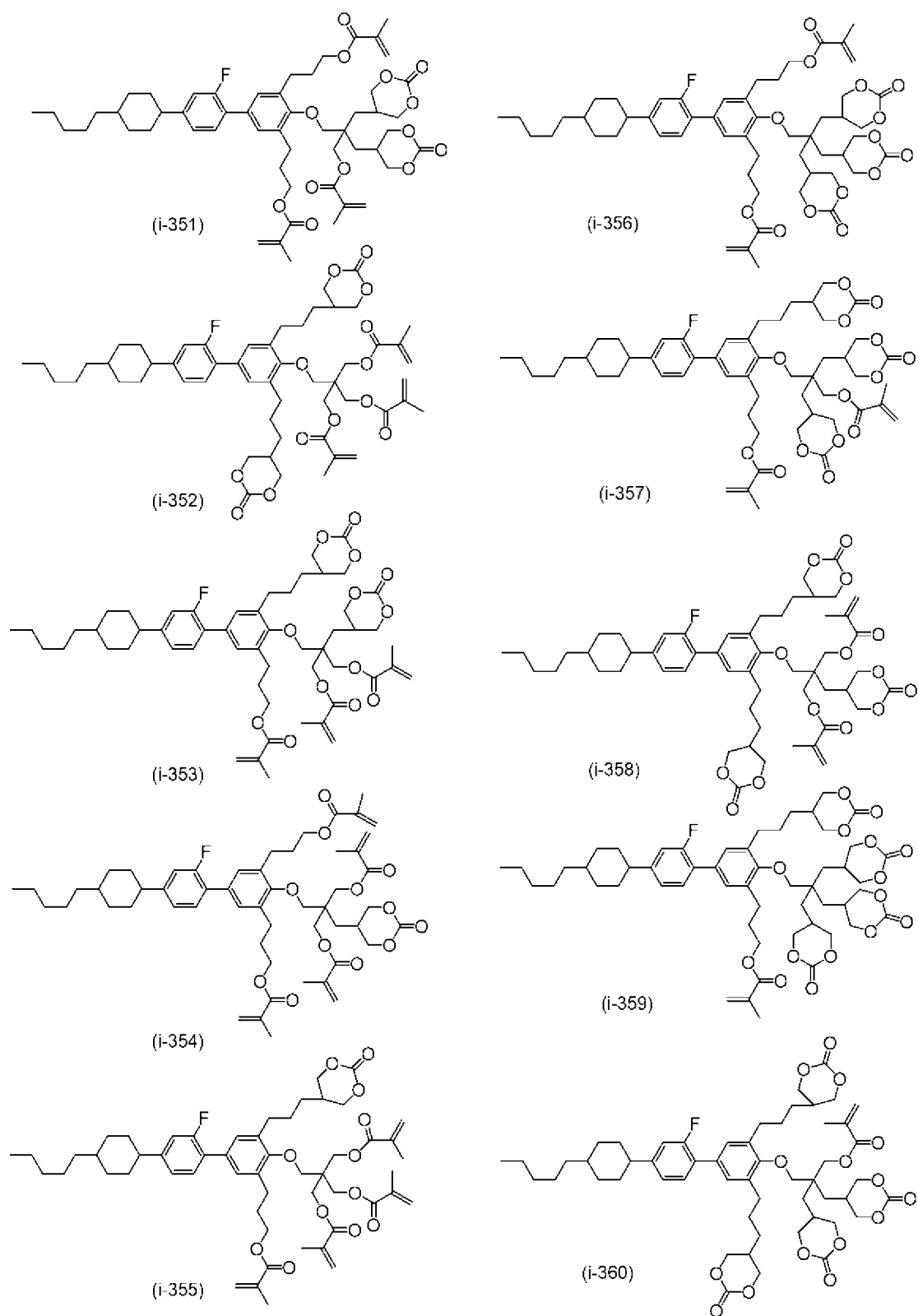
[0136]

[化56]



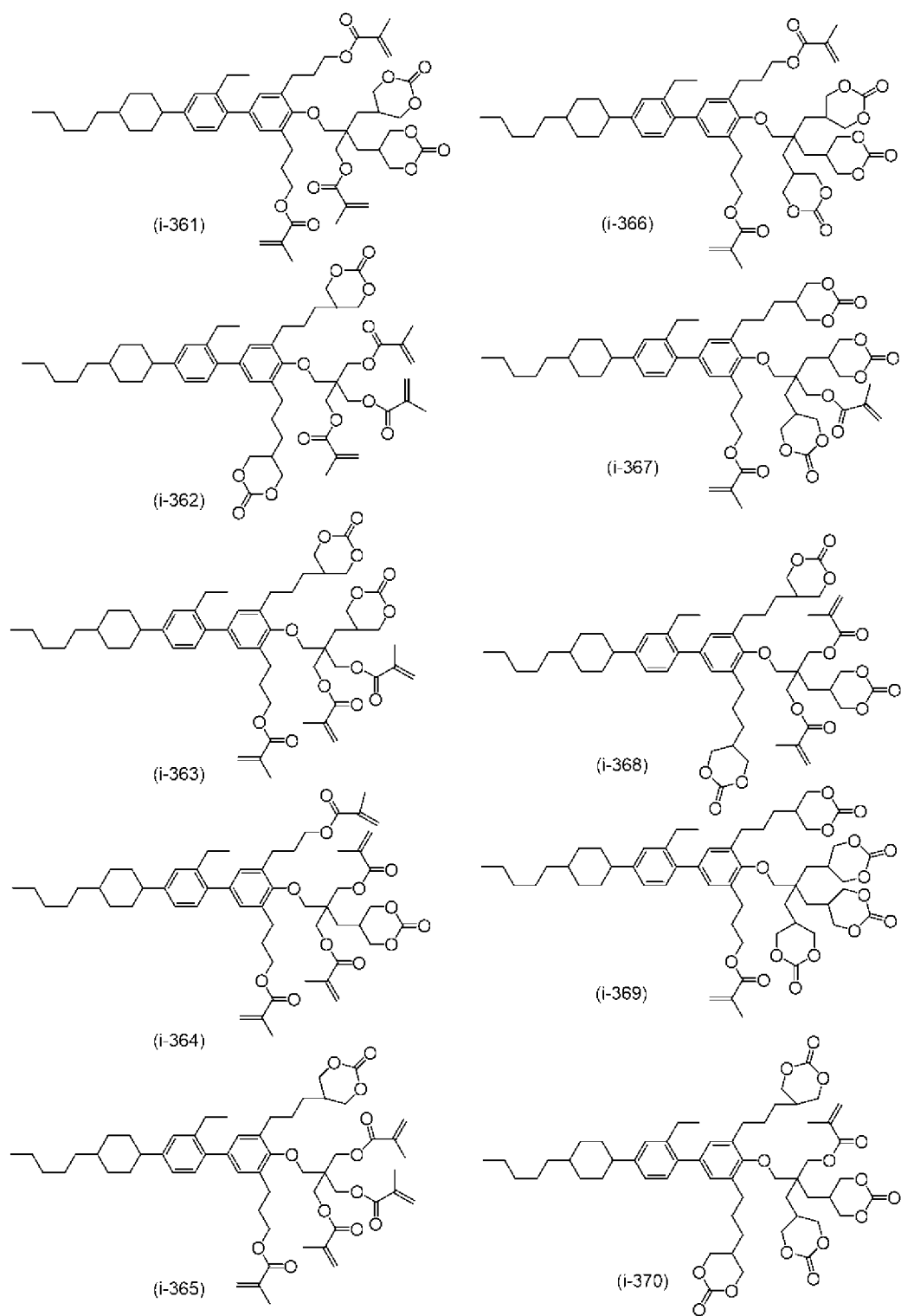
[0137]

[化57]



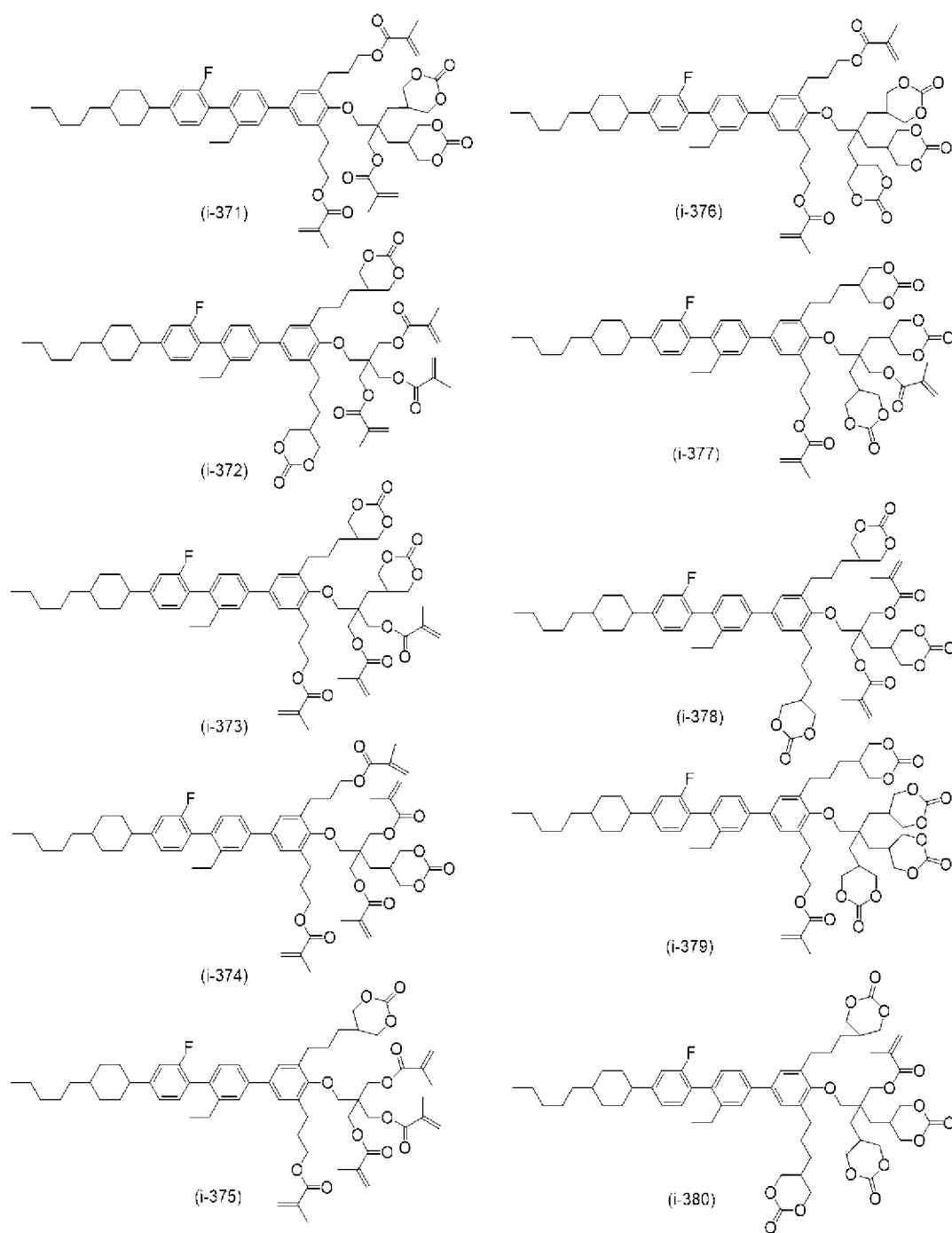
[0138]

[化58]



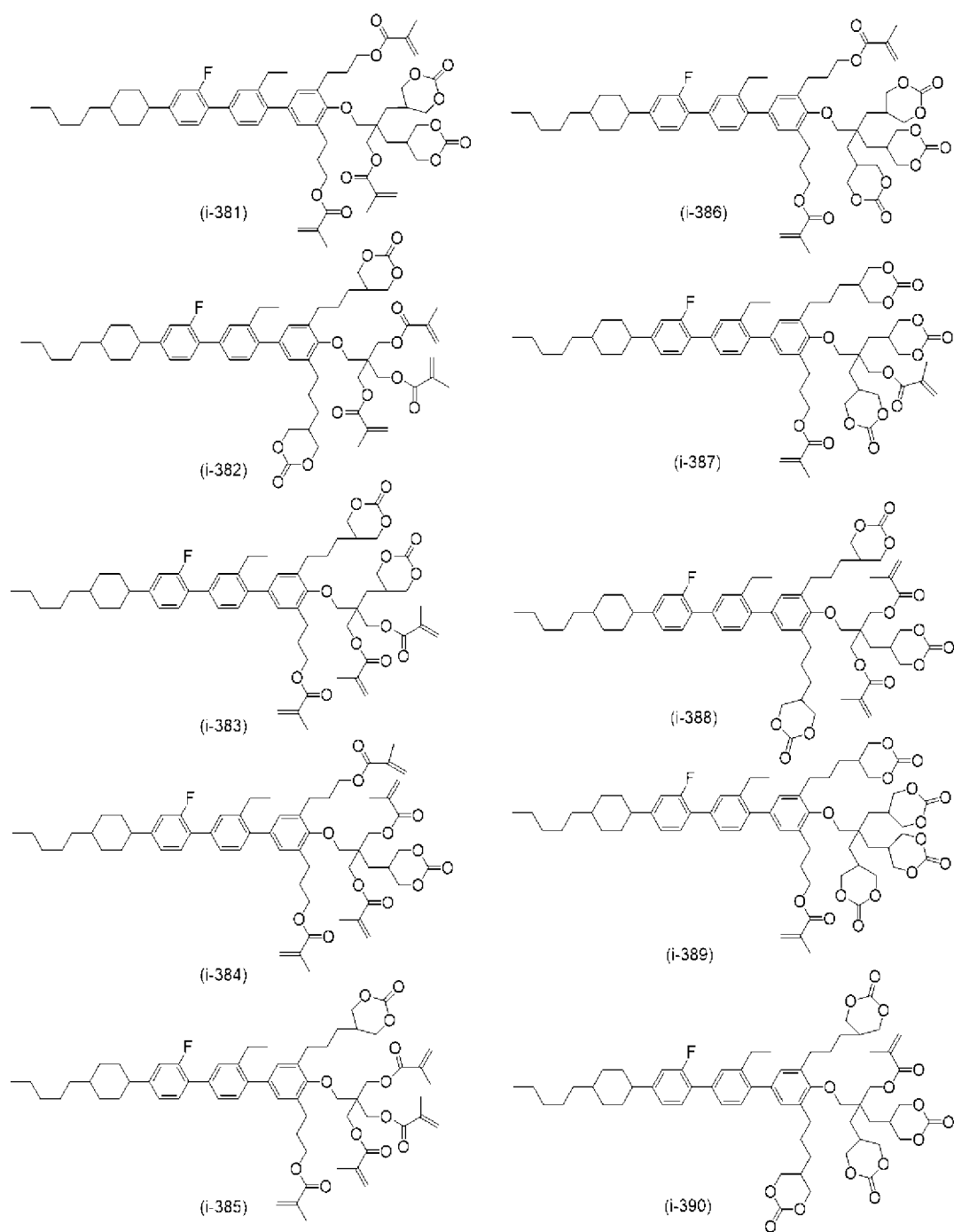
[0139]

[化59]



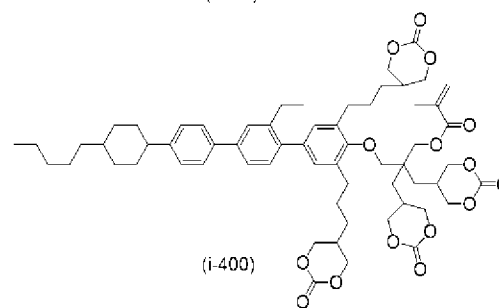
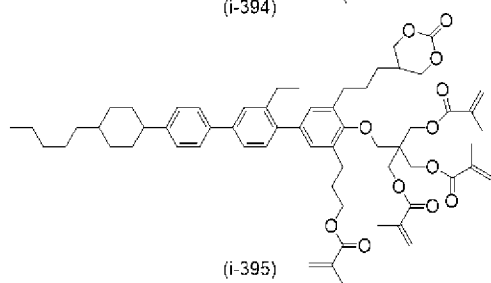
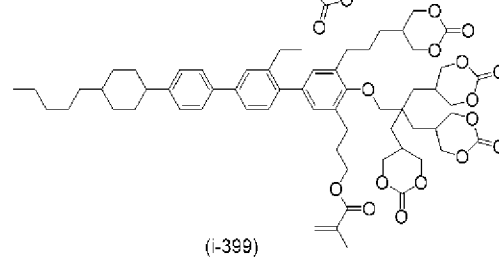
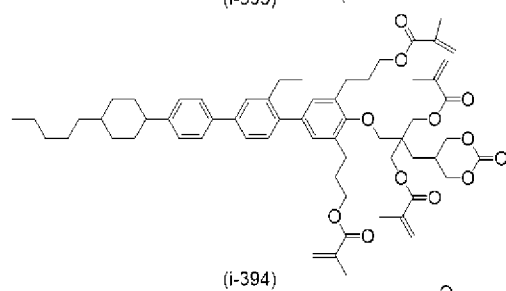
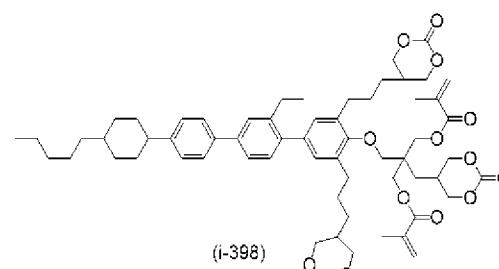
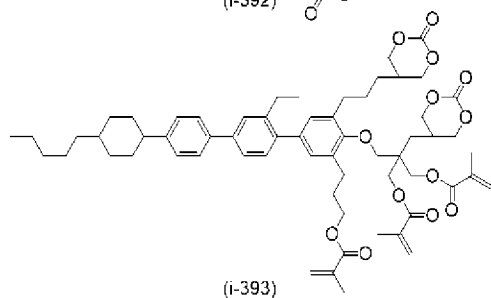
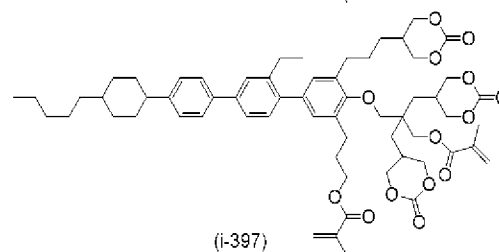
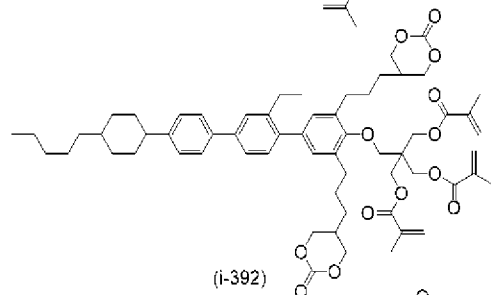
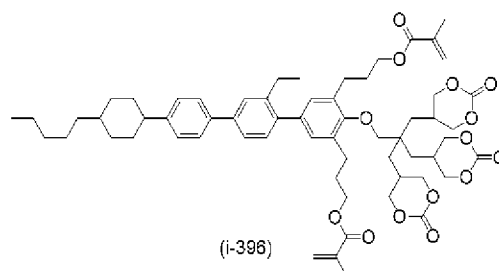
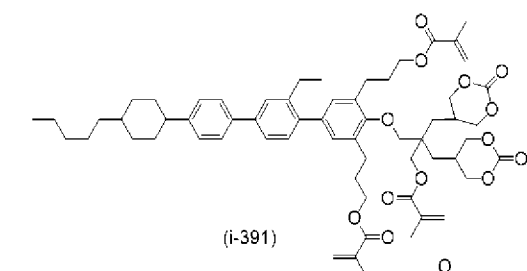
[0140]

[化60]



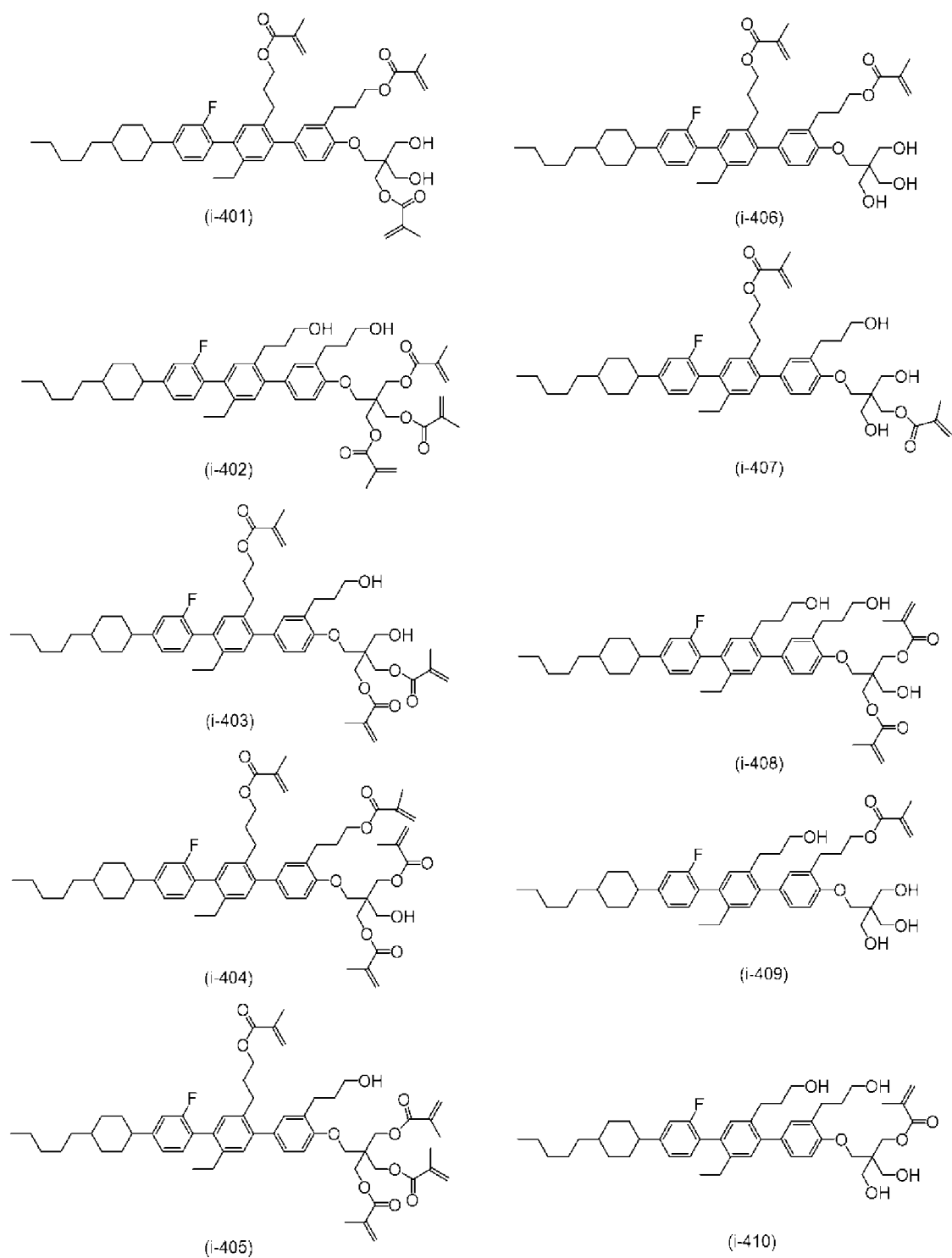
[0141]

[化61]



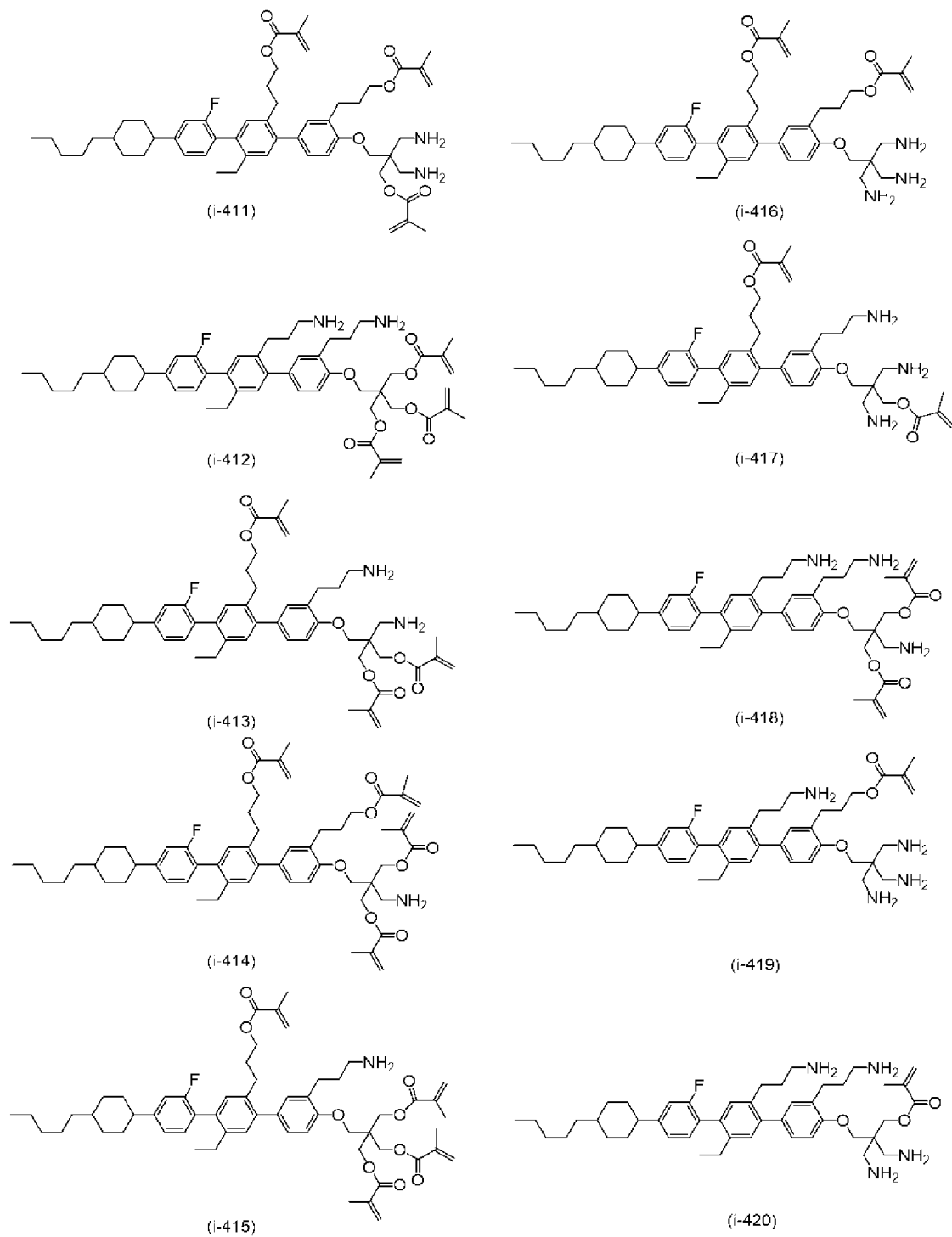
[0142]

[化62]



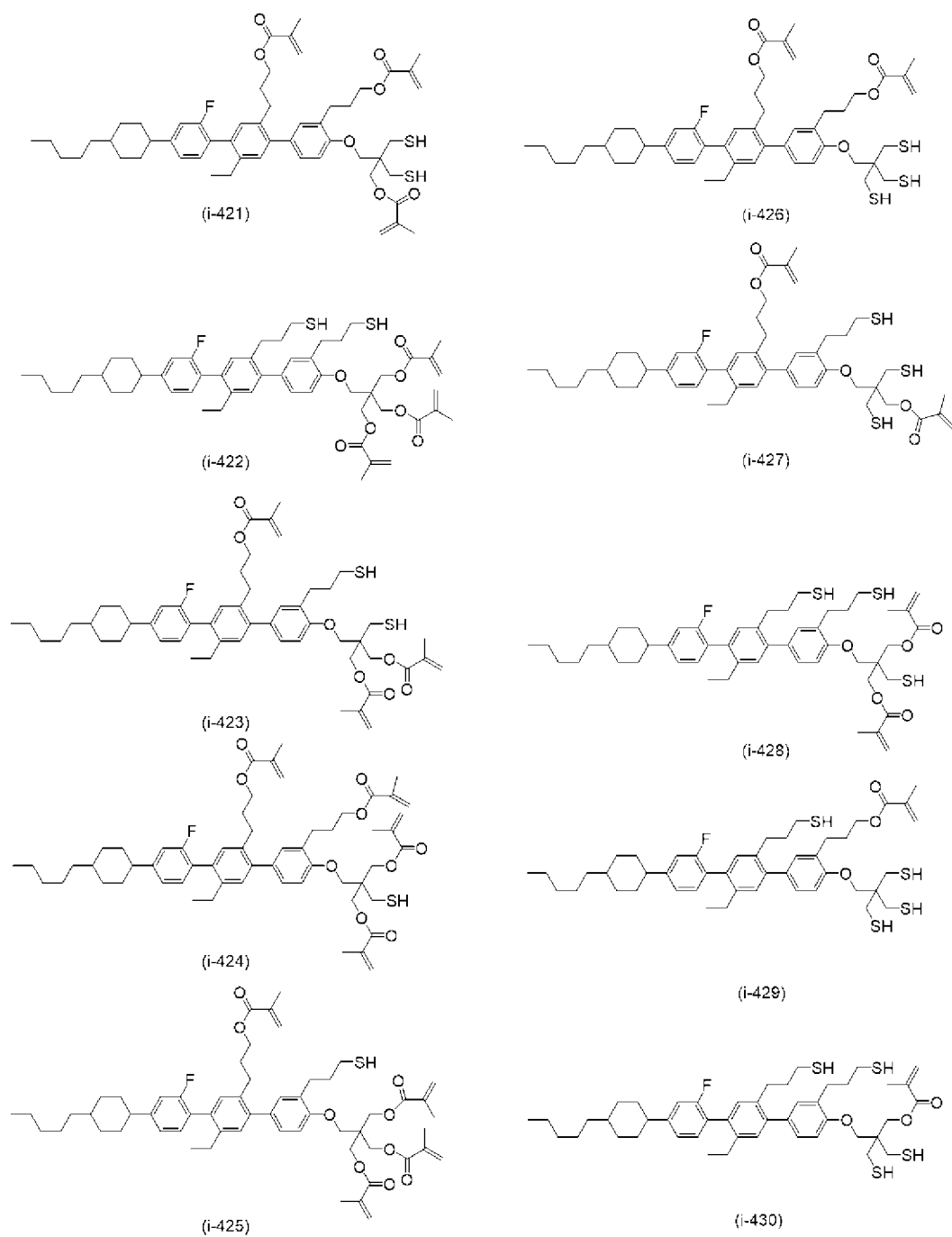
[0143]

[化63]



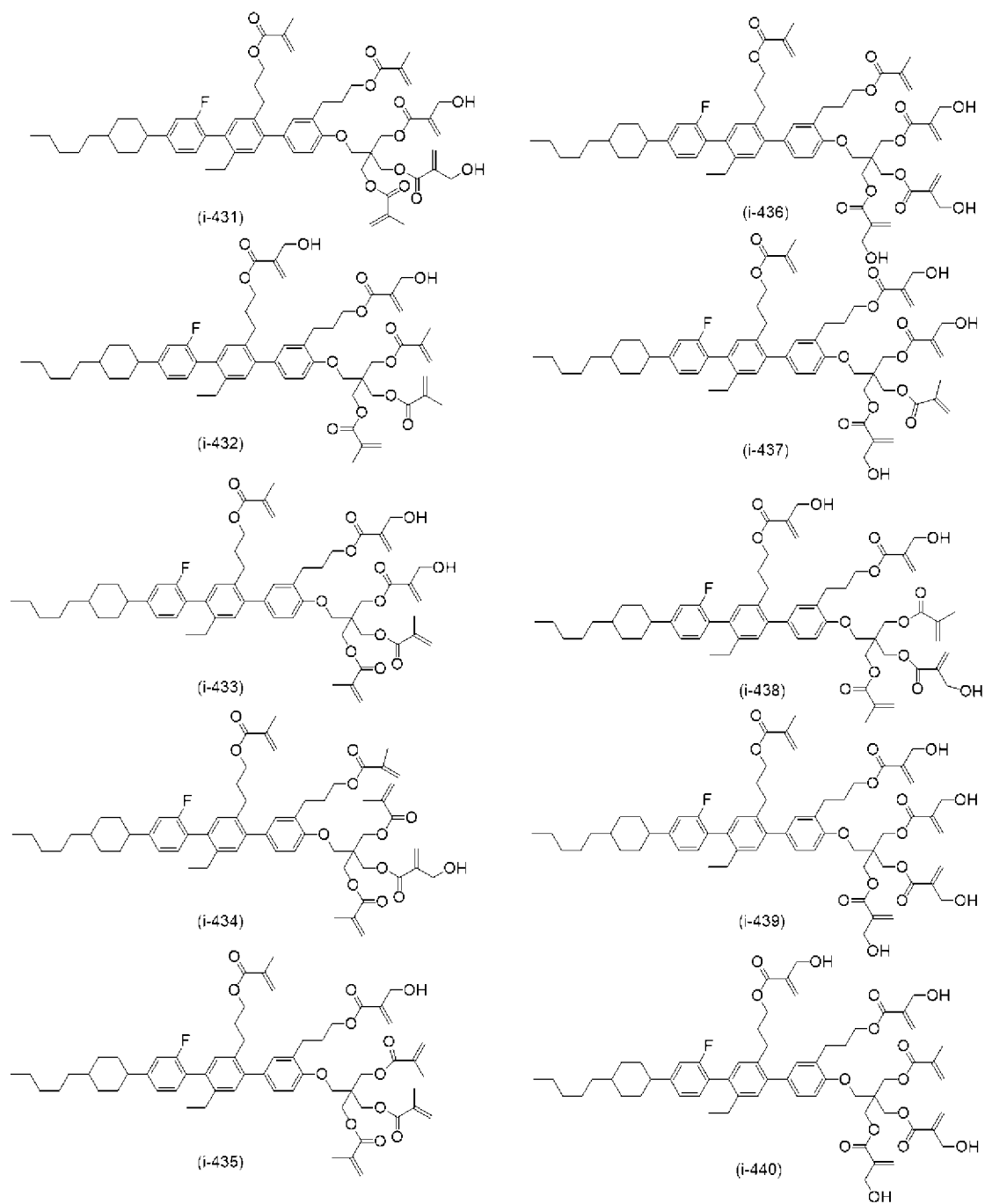
[0144]

[化64]



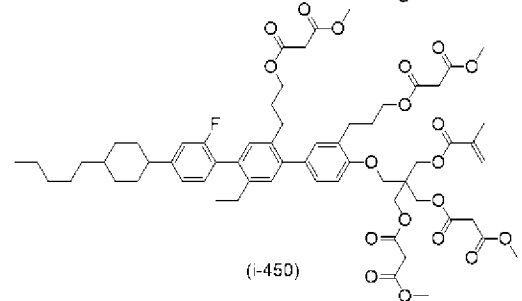
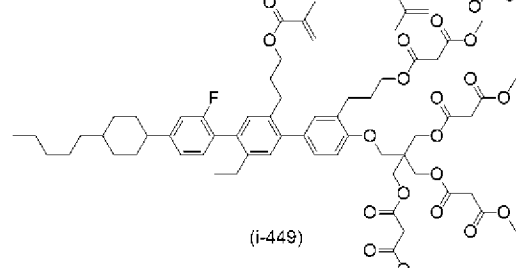
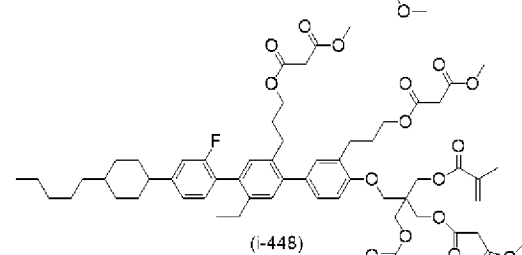
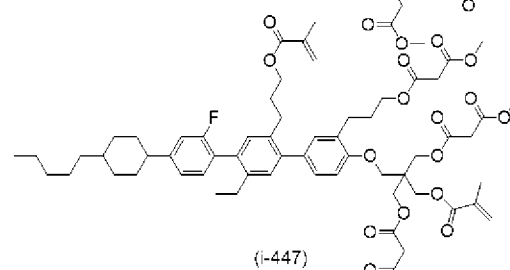
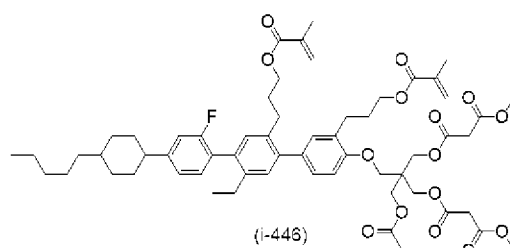
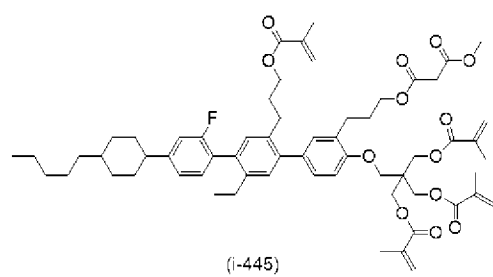
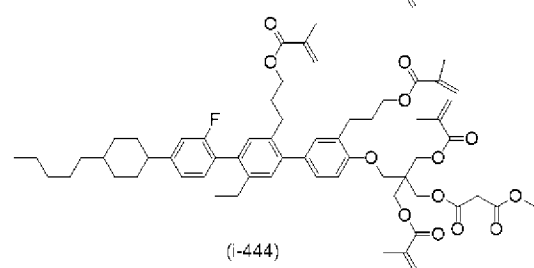
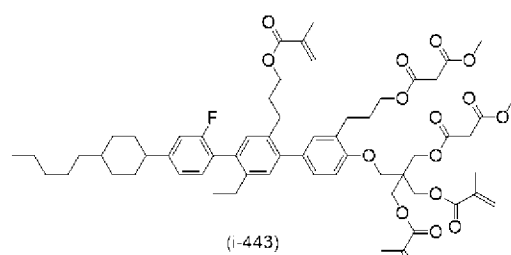
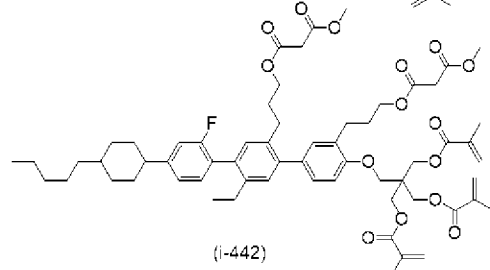
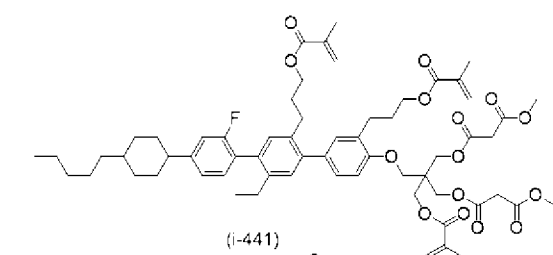
[0145]

[化65]



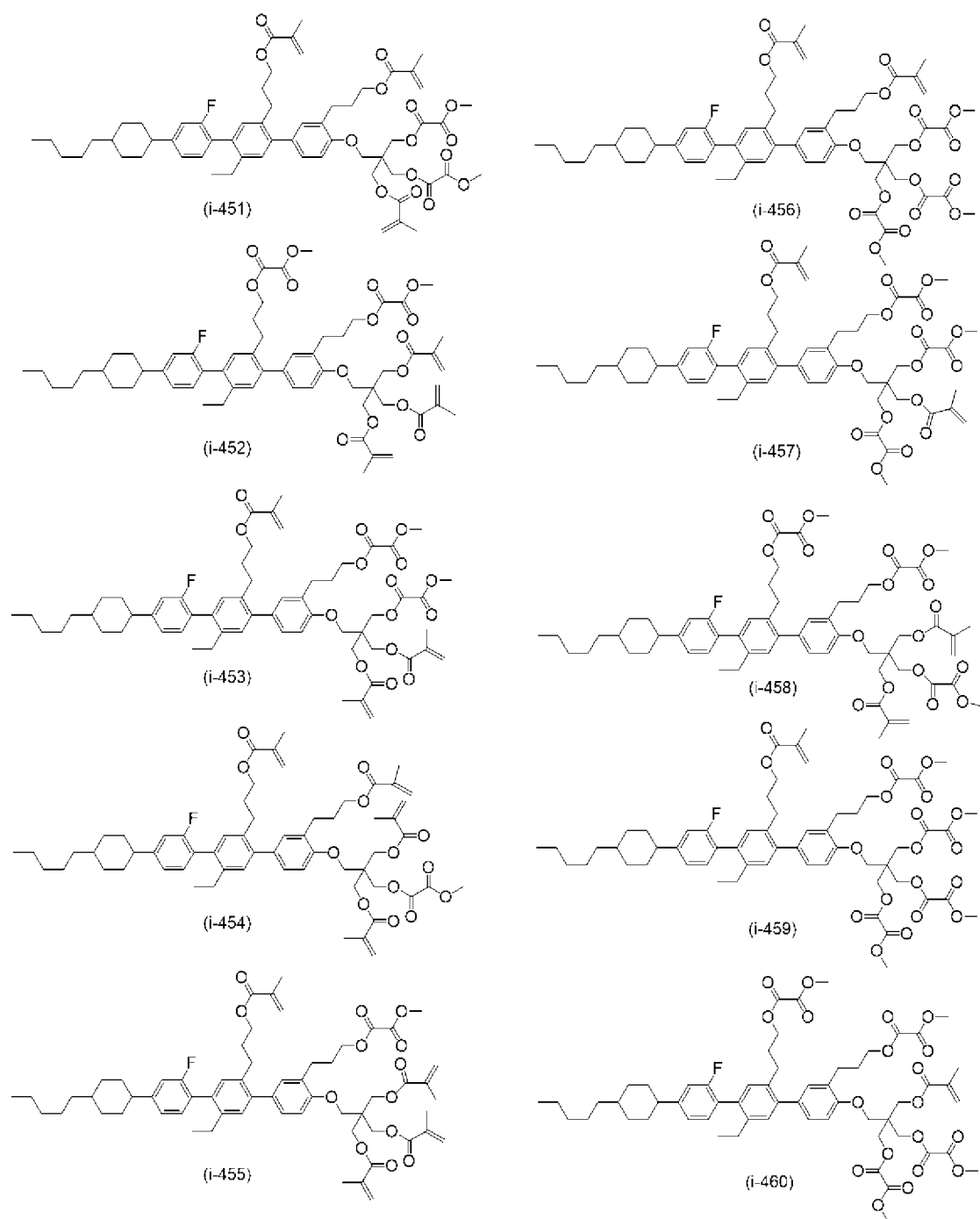
[0146]

[化66]



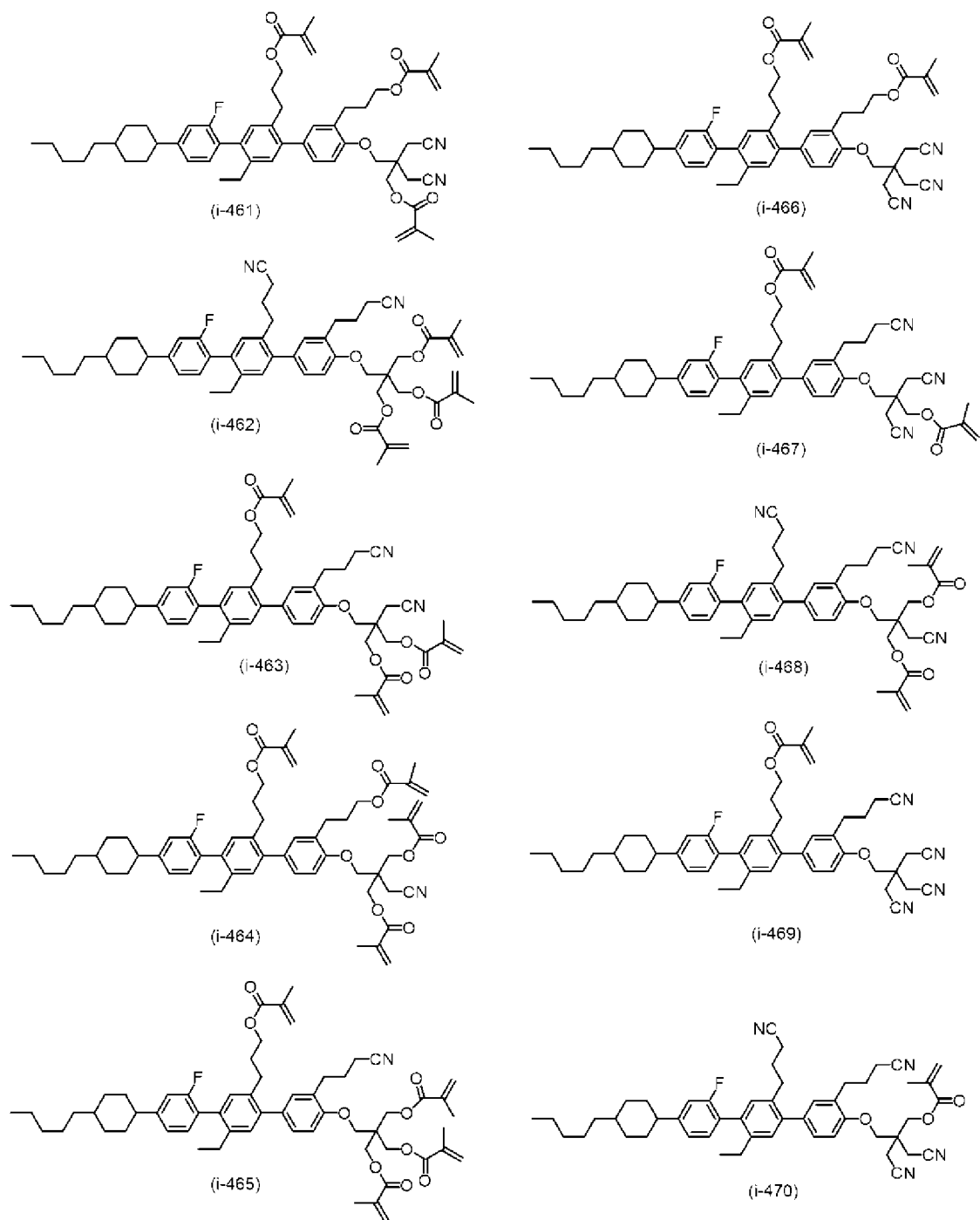
[0147]

[化67]



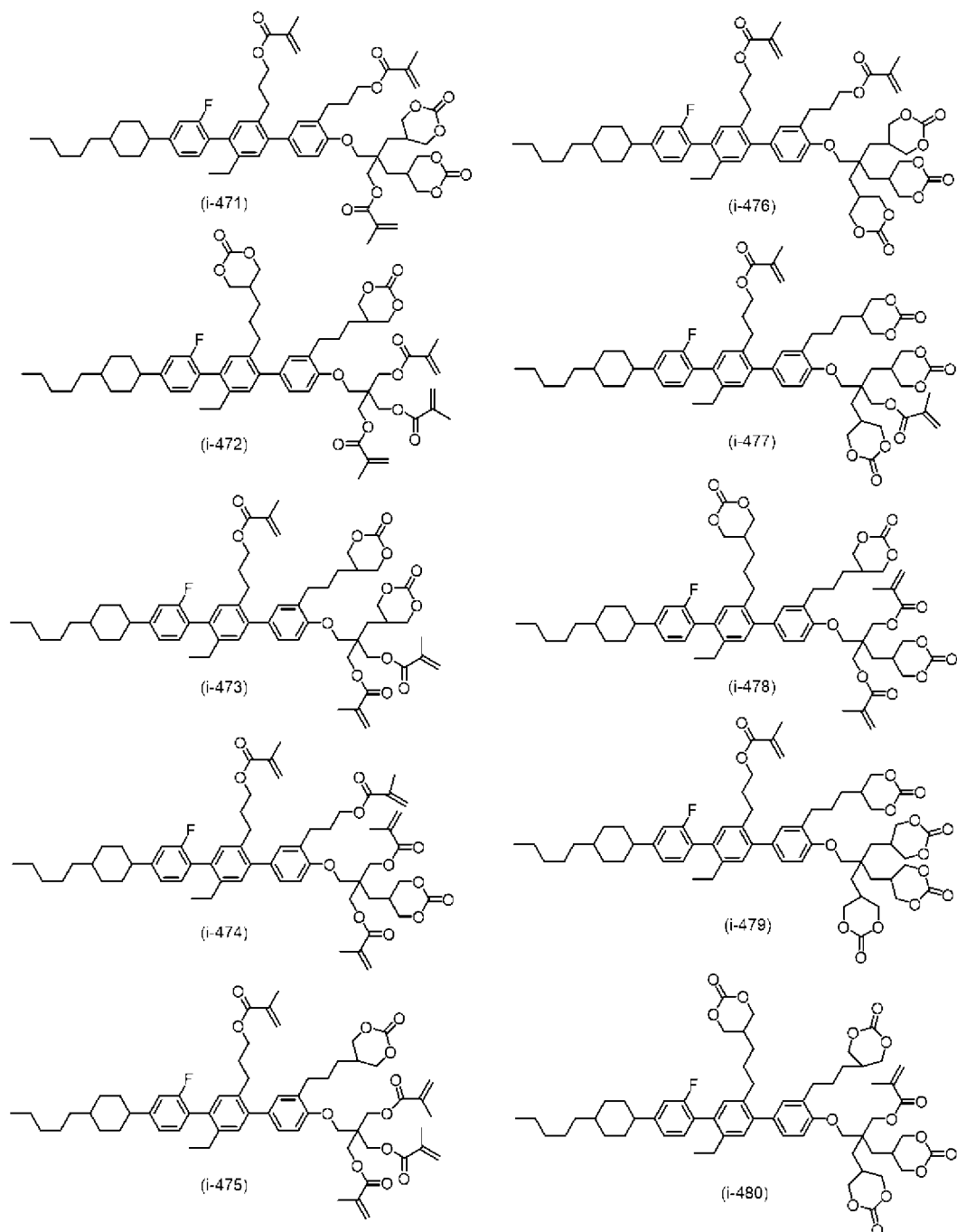
[0148]

[化68]



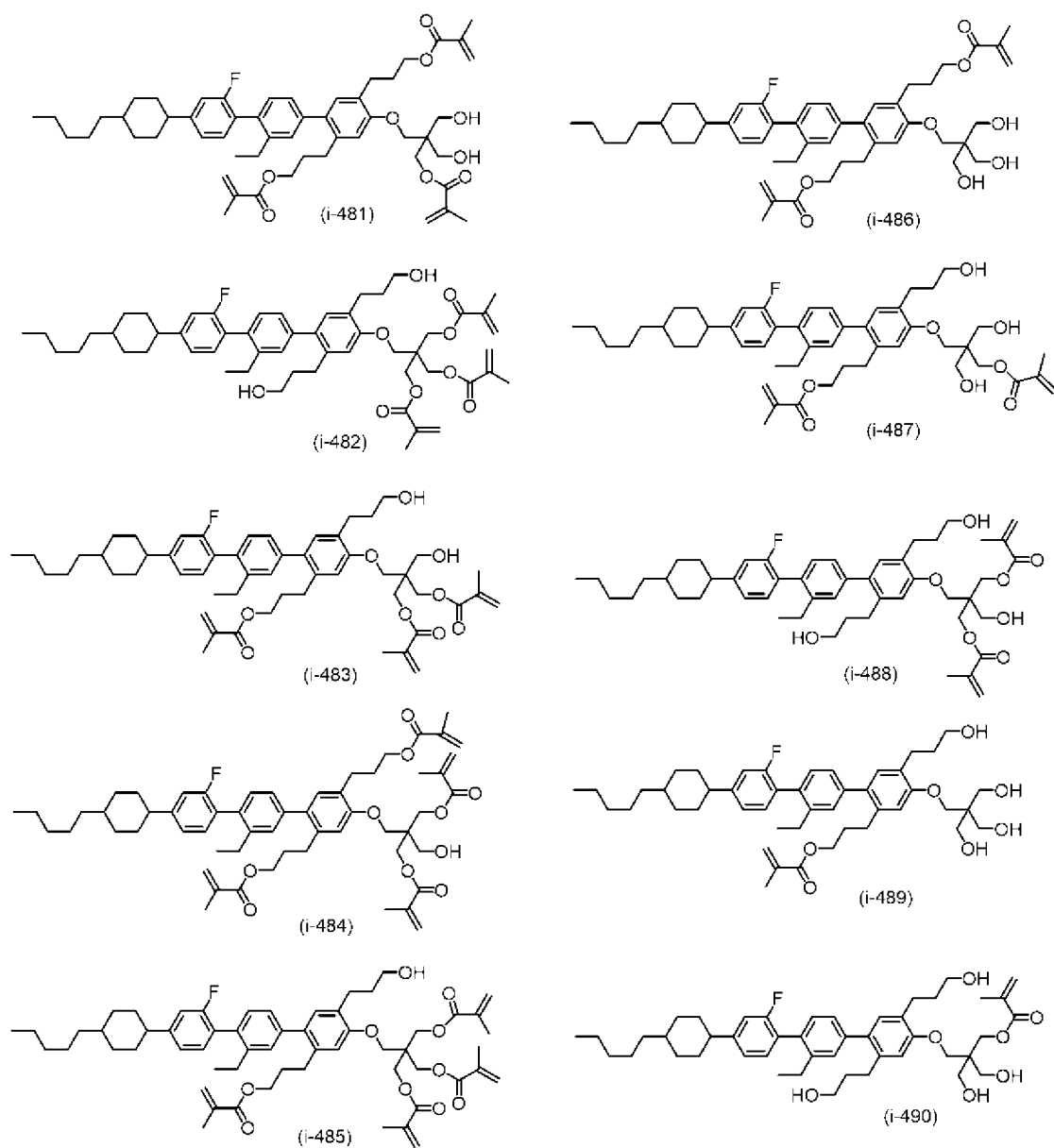
[0149]

[化69]



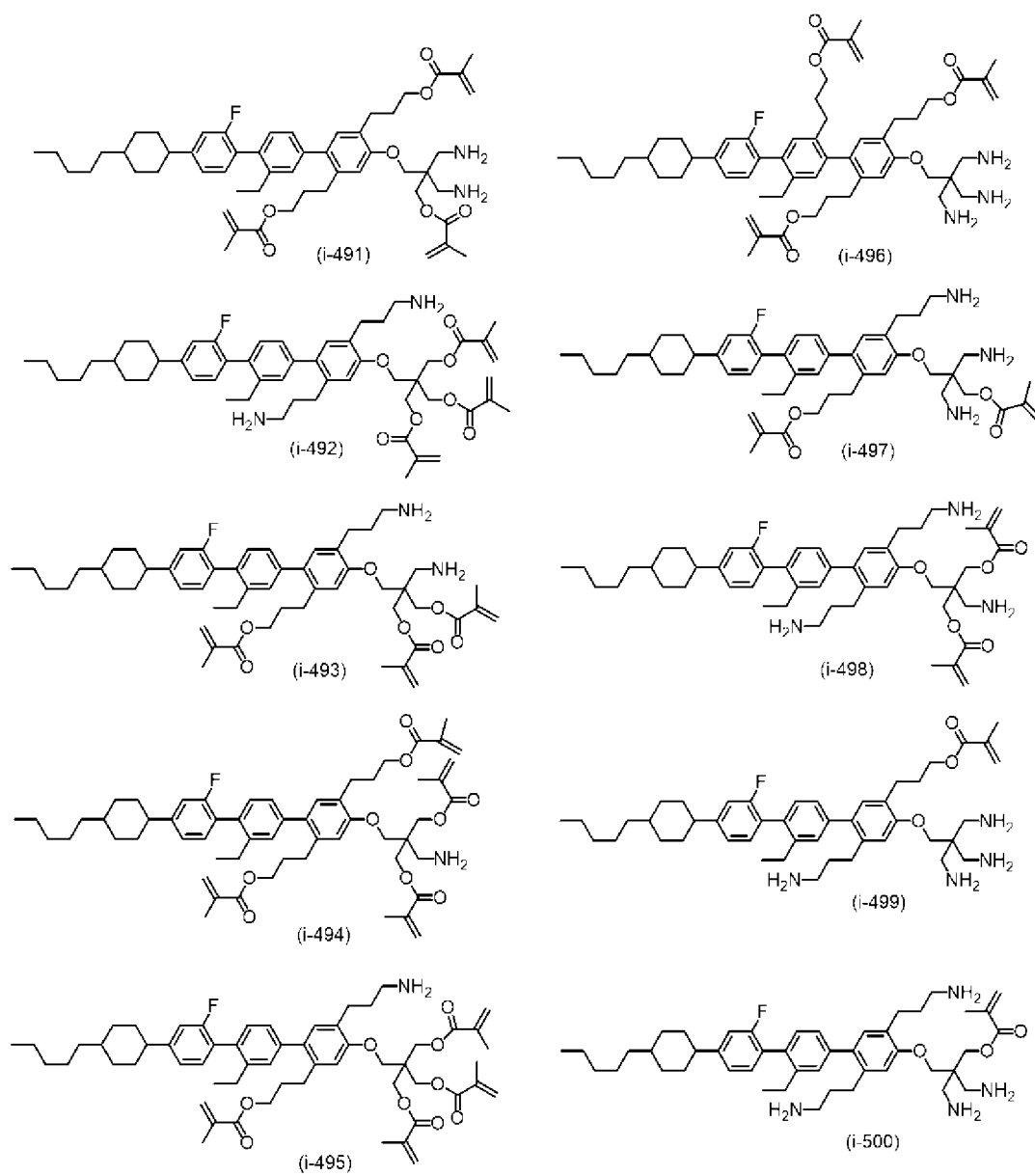
[0150]

[化70]



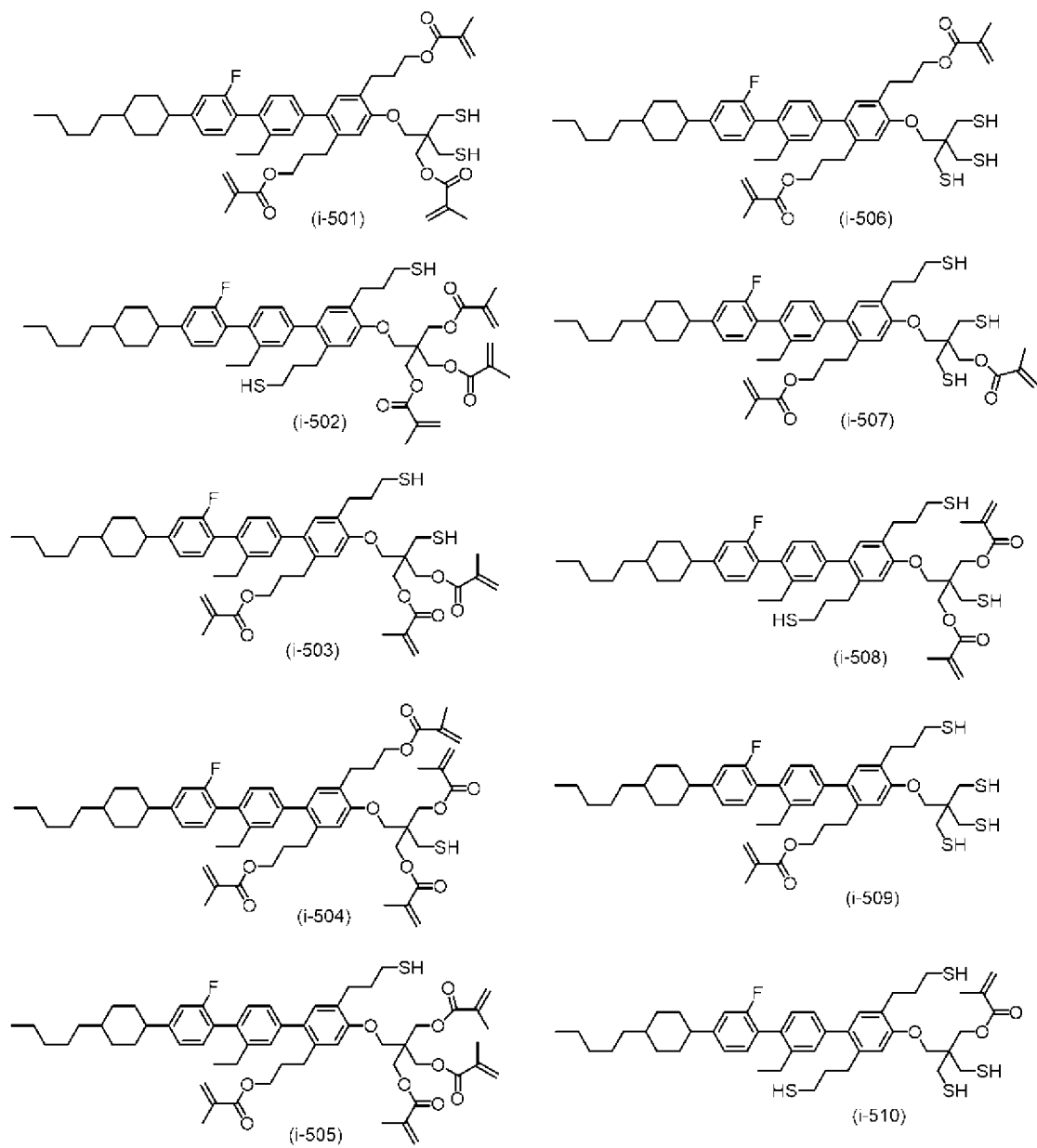
[0151]

[化71]



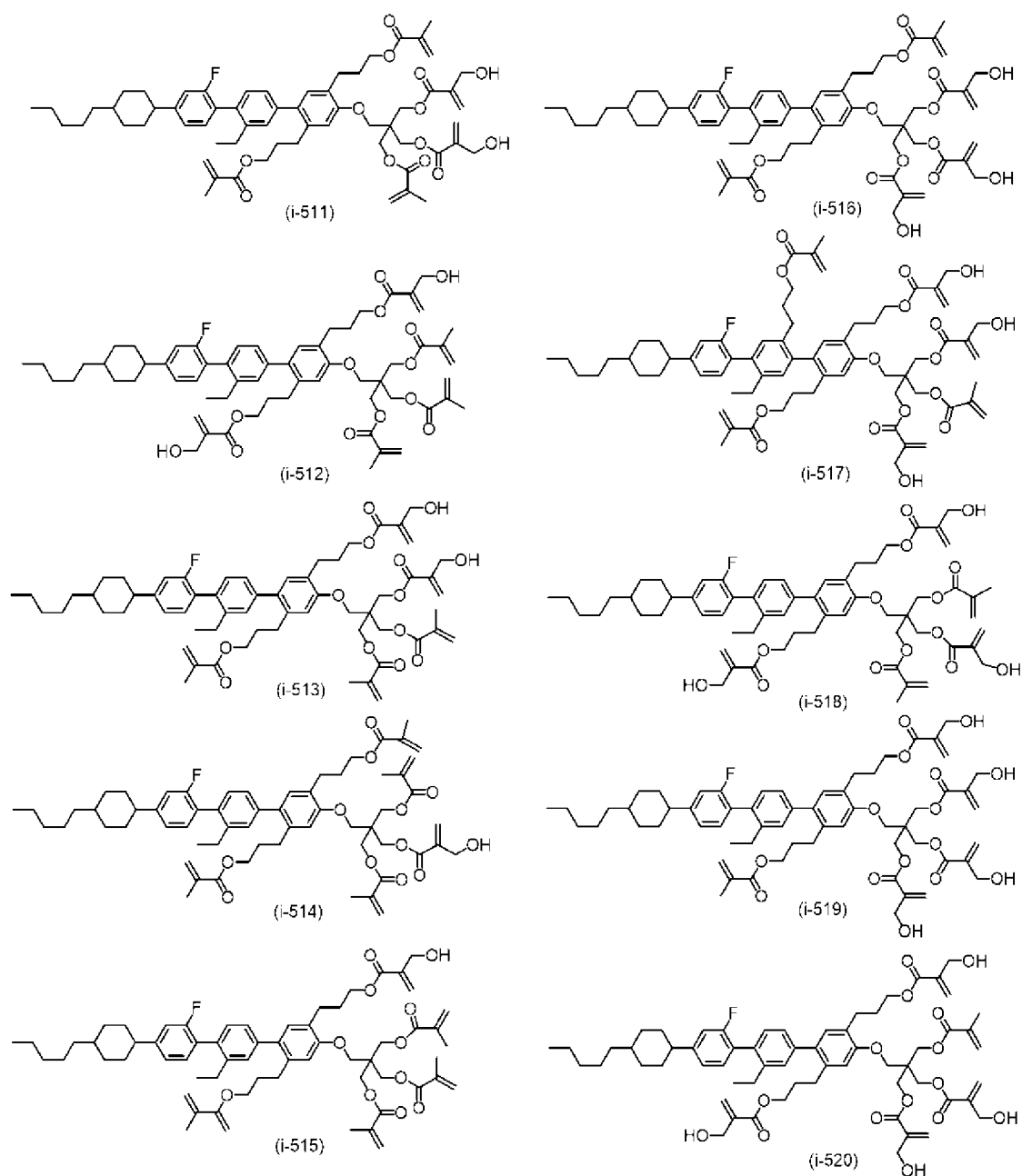
[0152]

[化72]



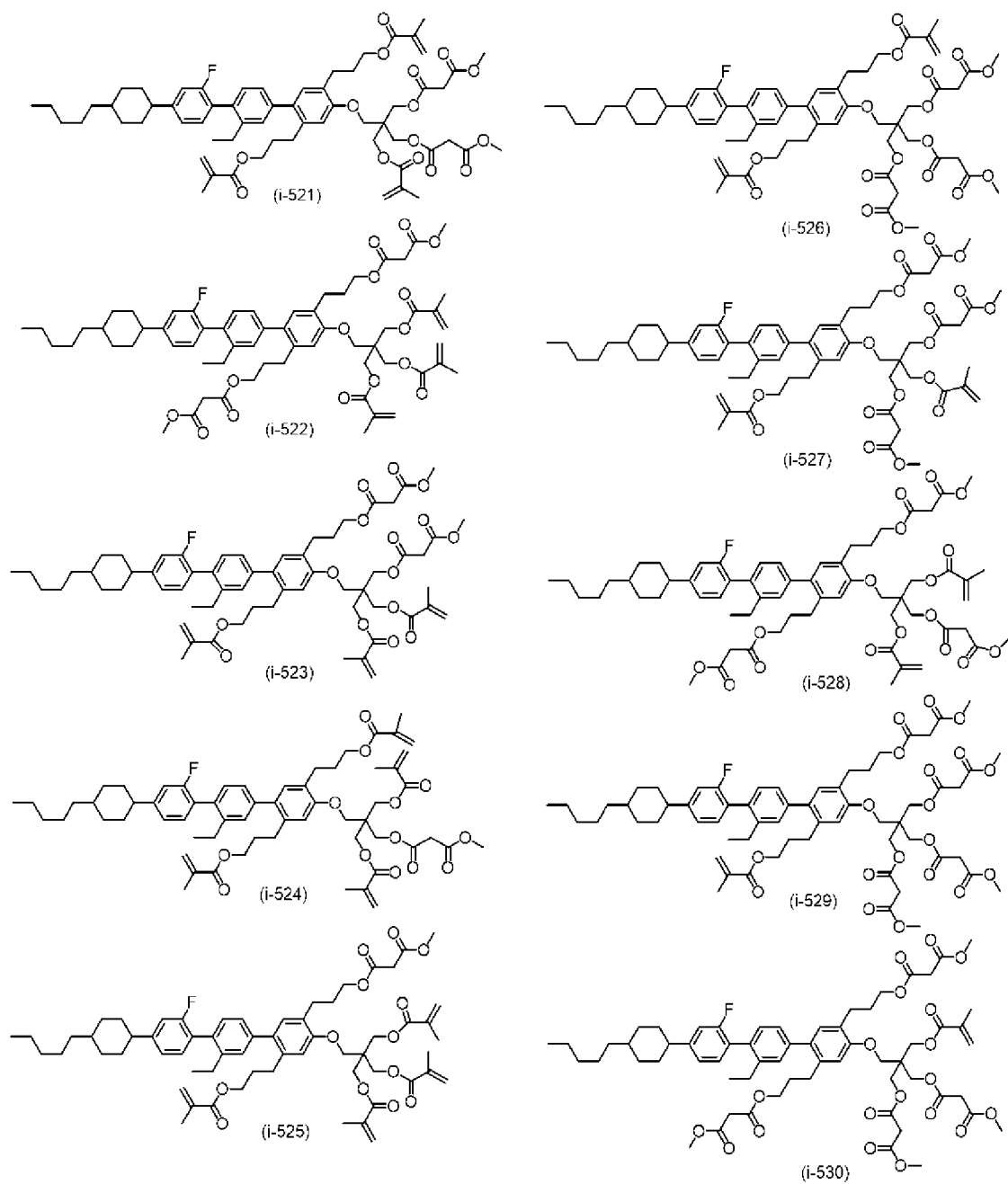
[0153]

[化73]



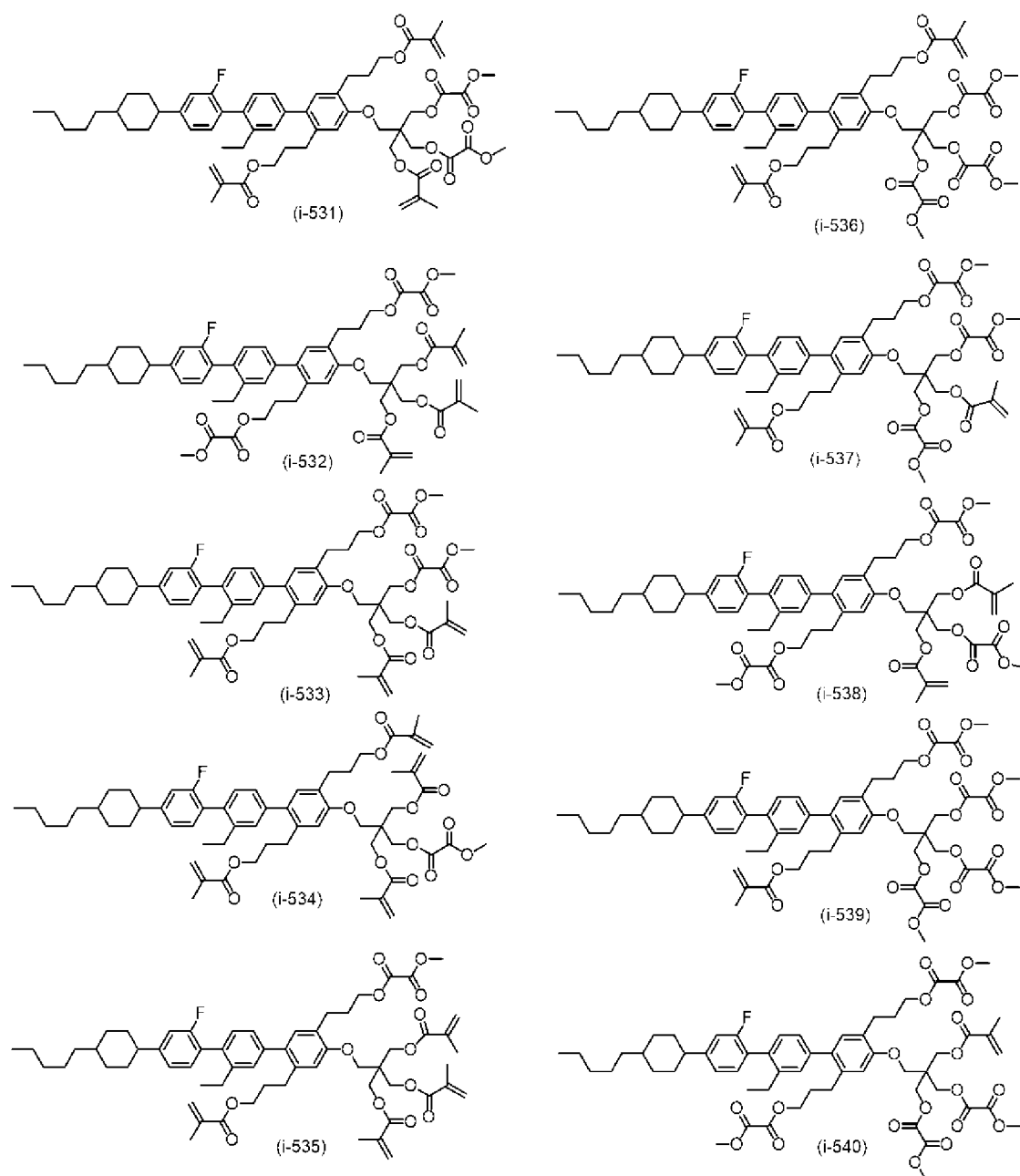
[0154]

[化74]



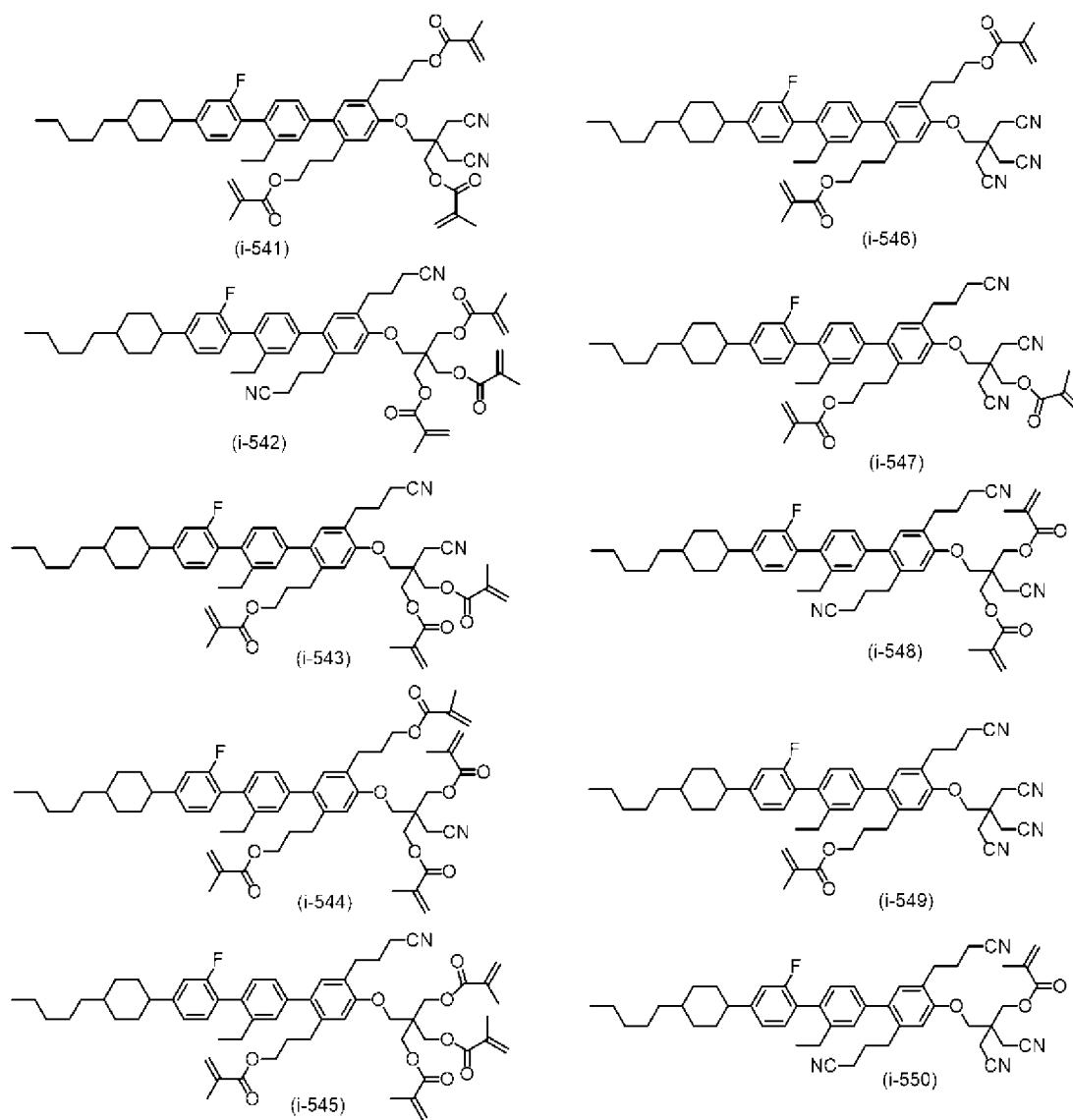
[0155]

[化75]



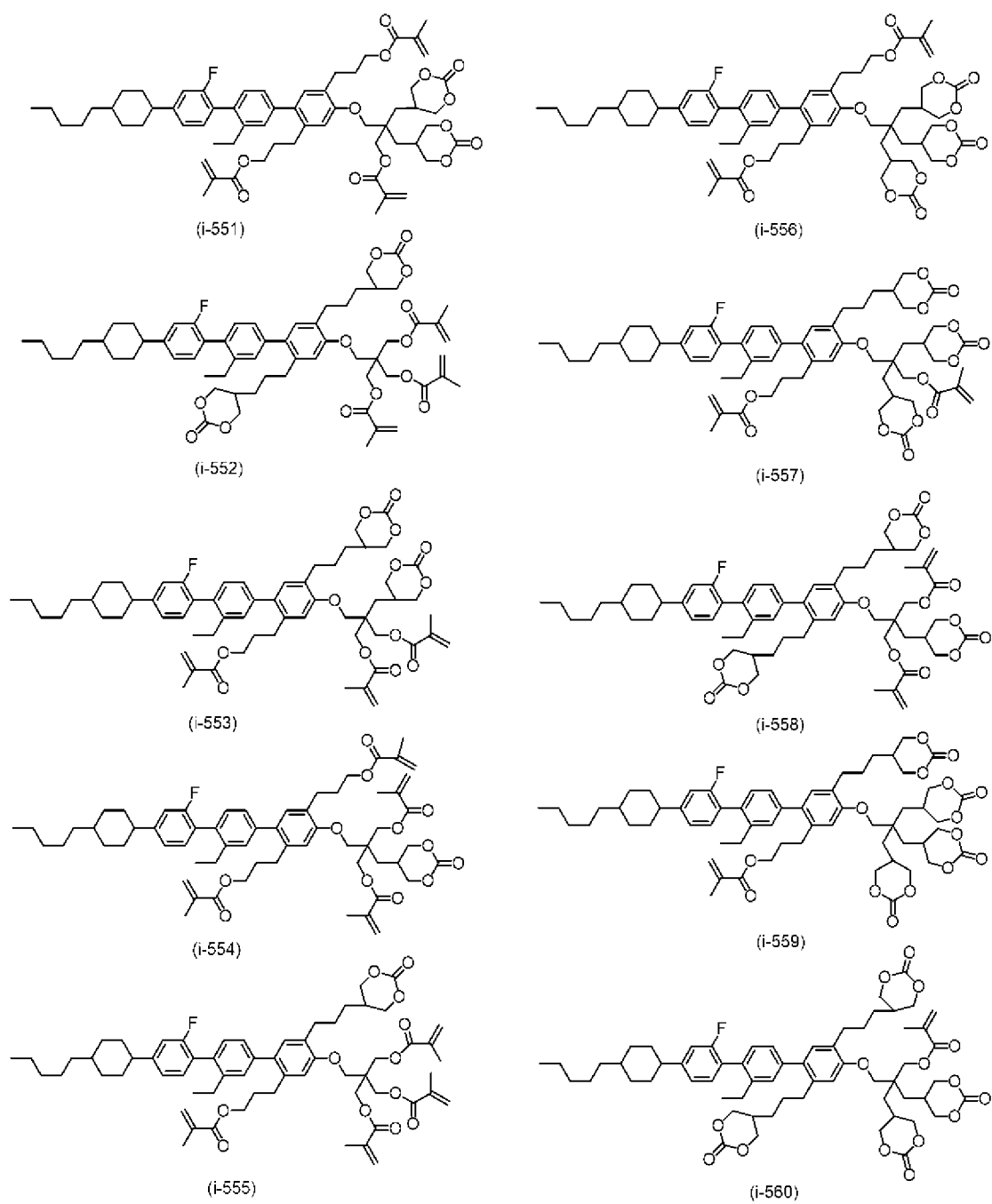
[0156]

[化76]



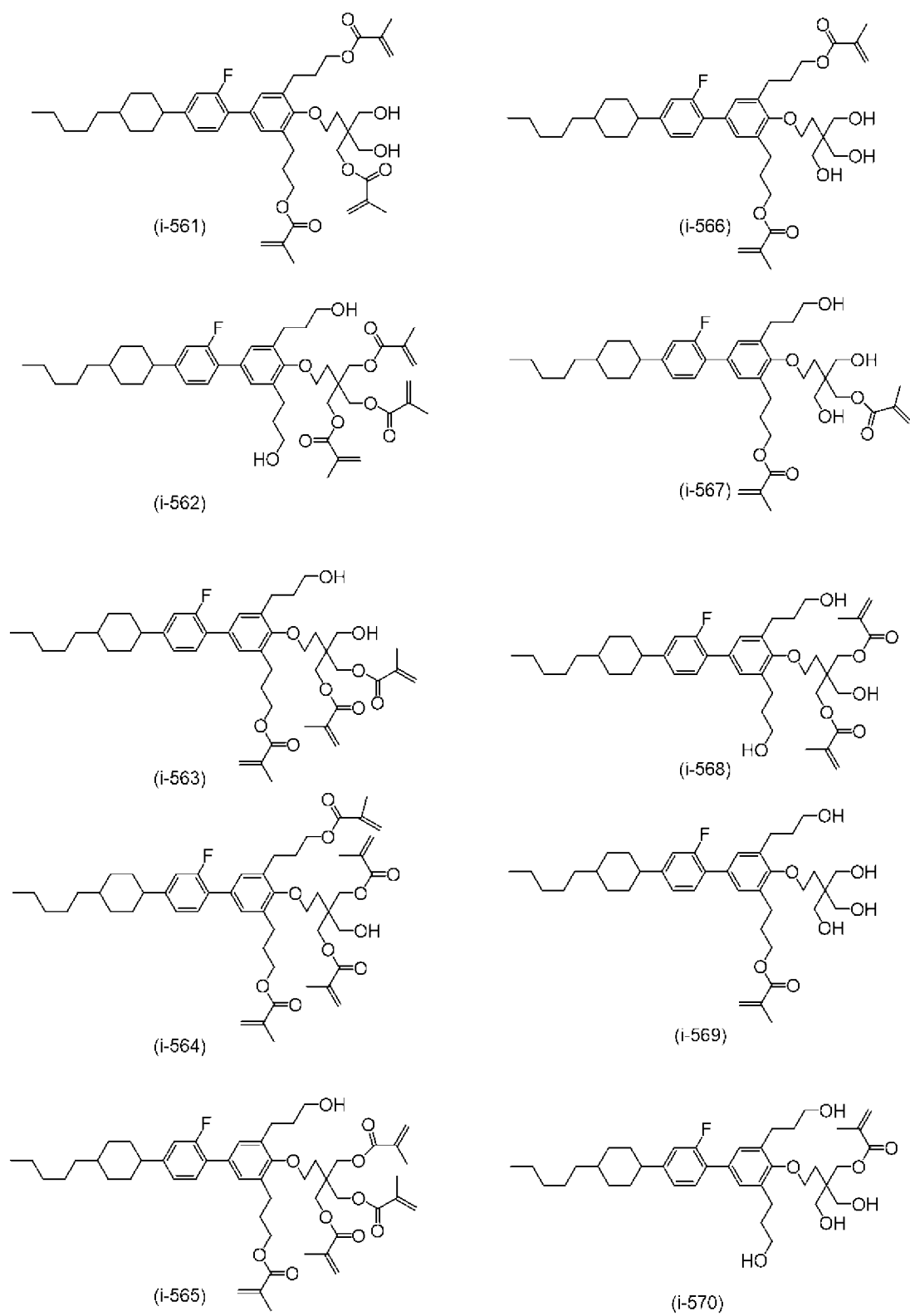
[0157]

[化77]



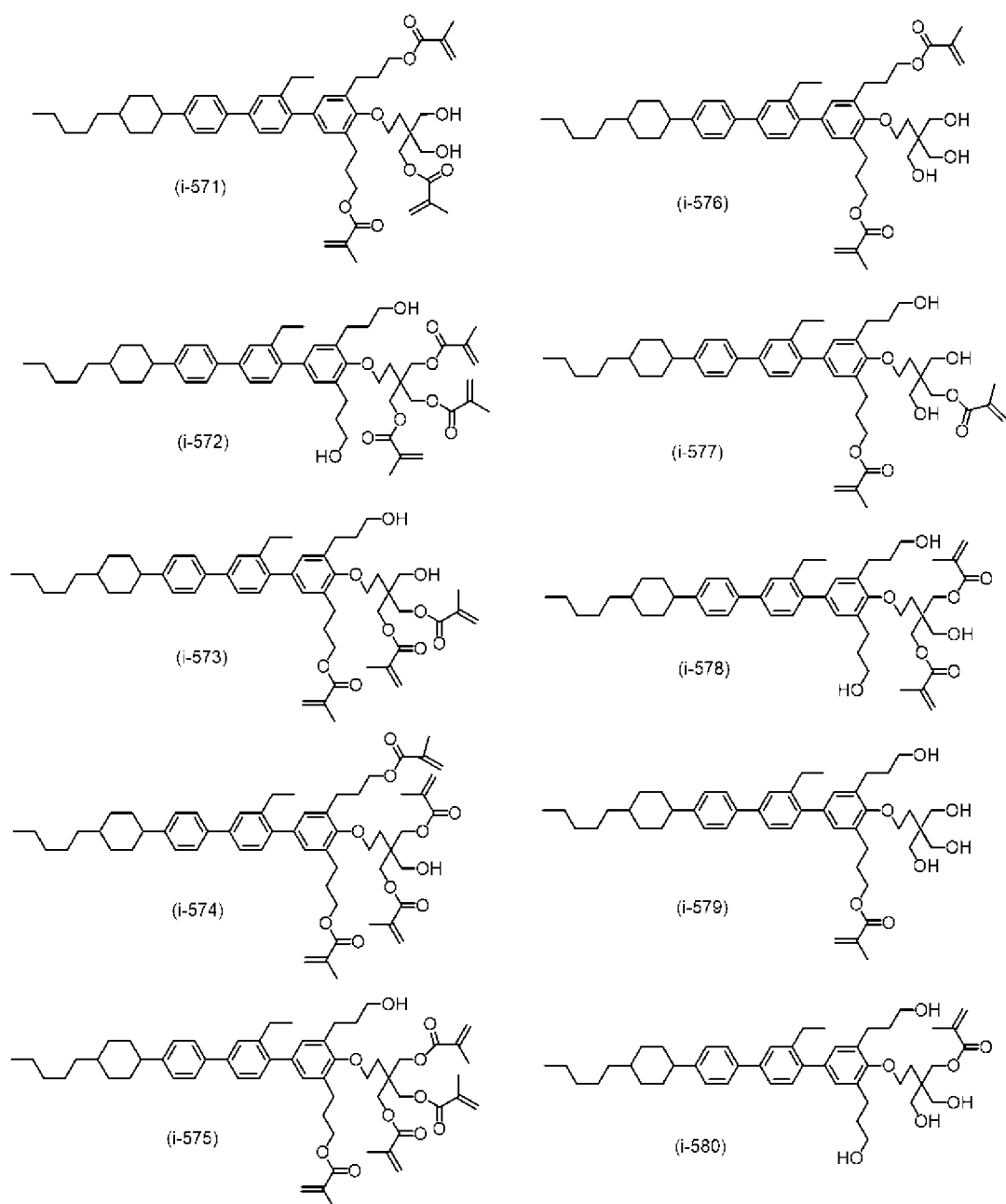
[0158]

[化78]



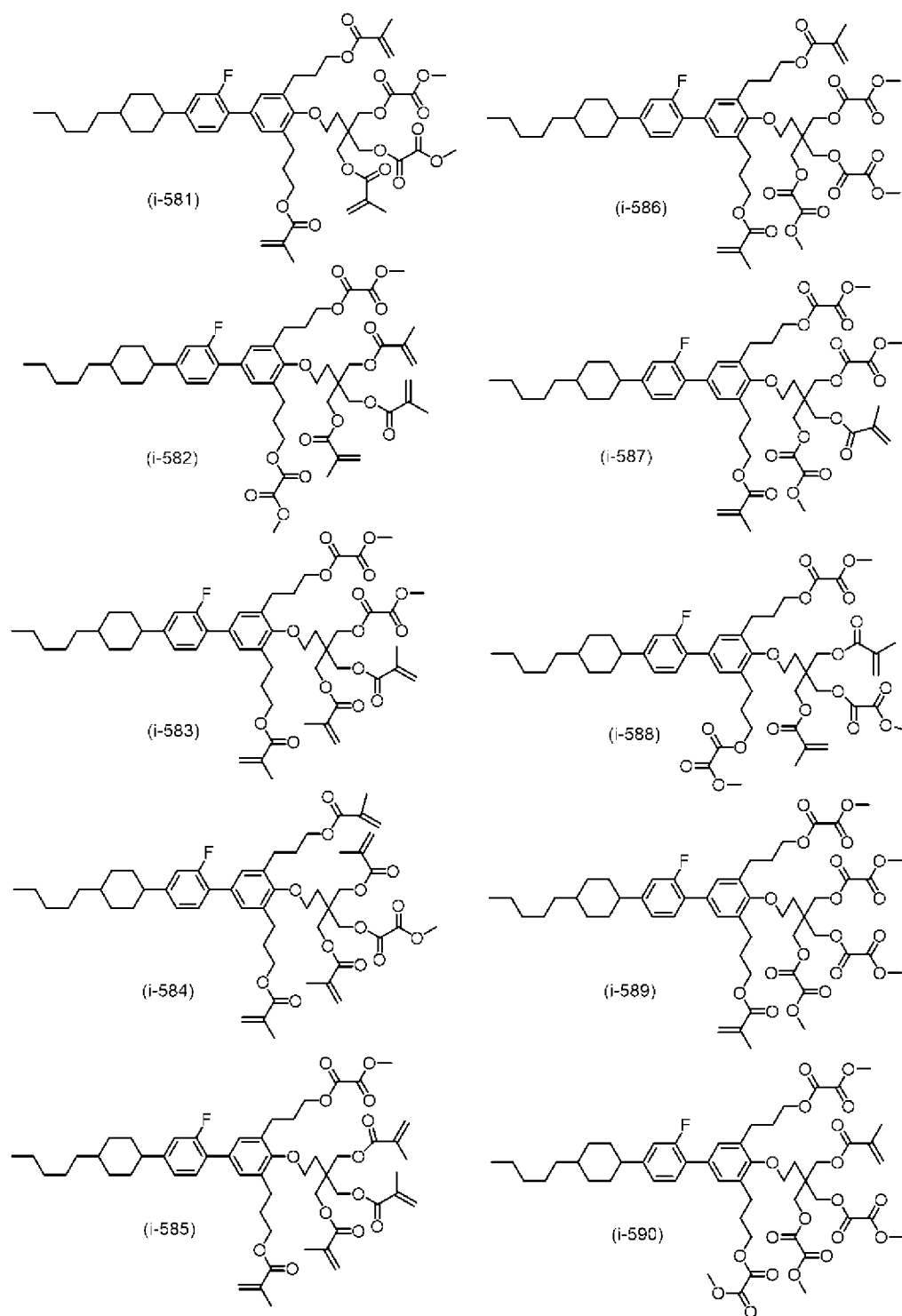
[0159]

[化79]



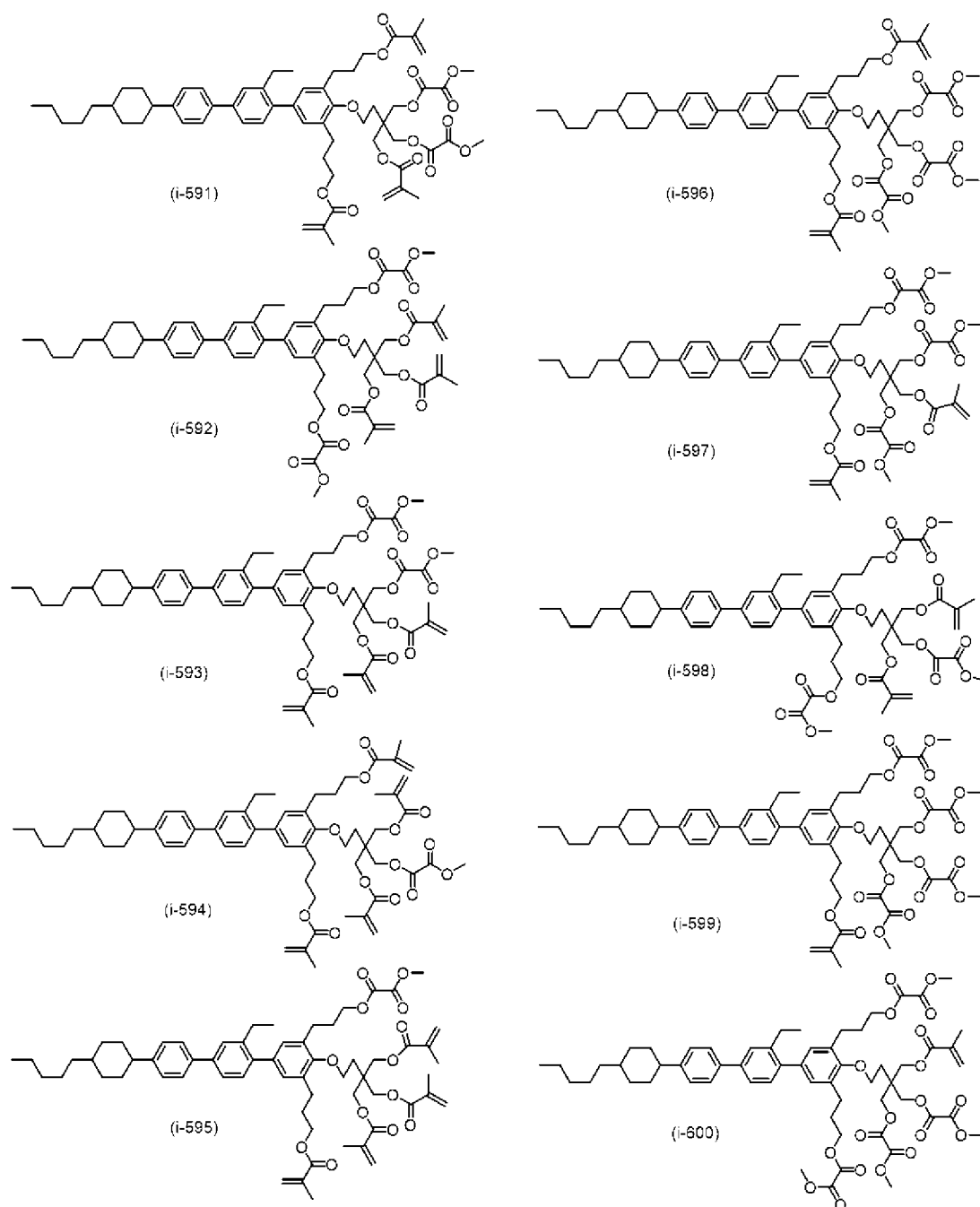
[0160]

[化80]



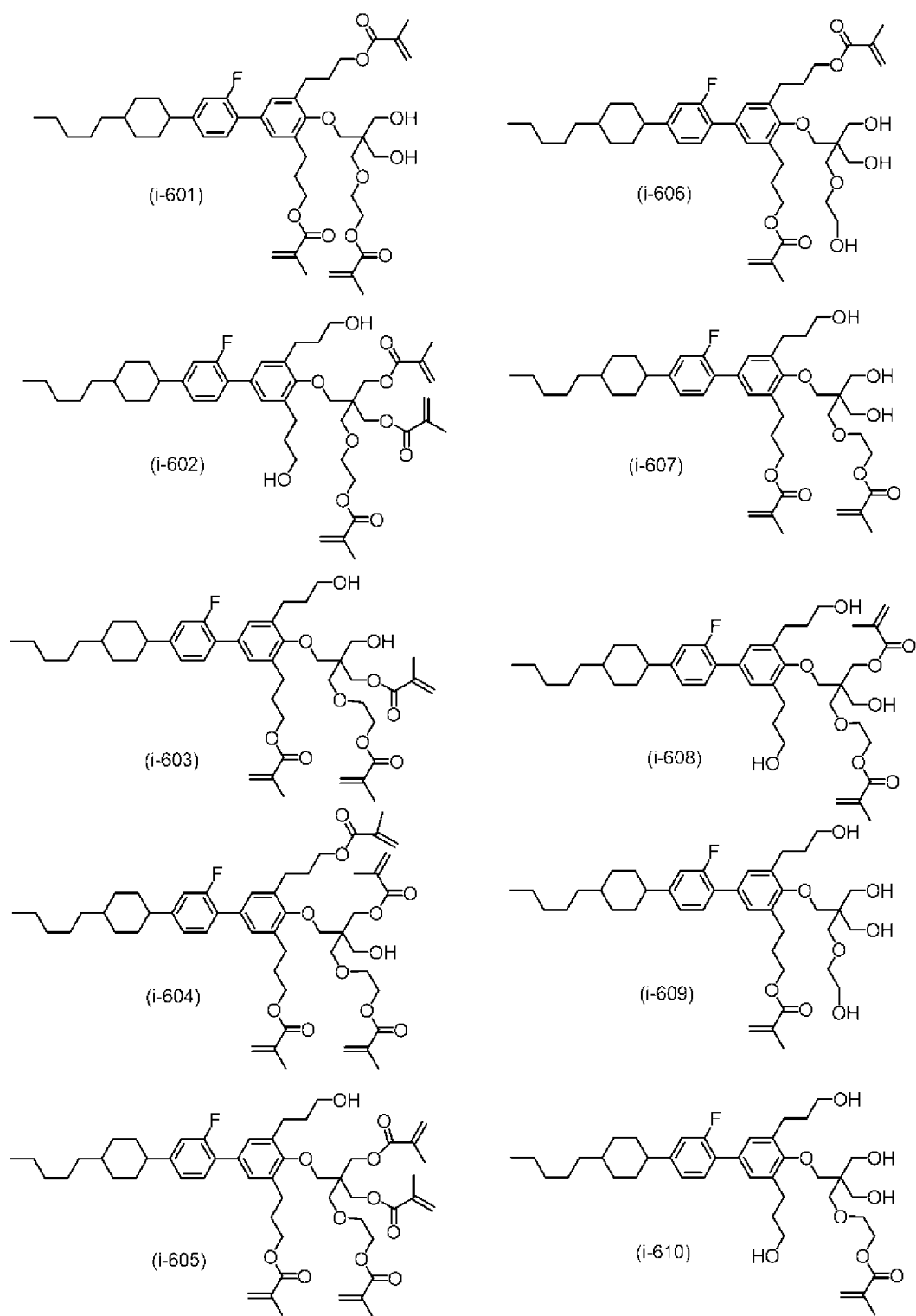
[0161]

[化81]



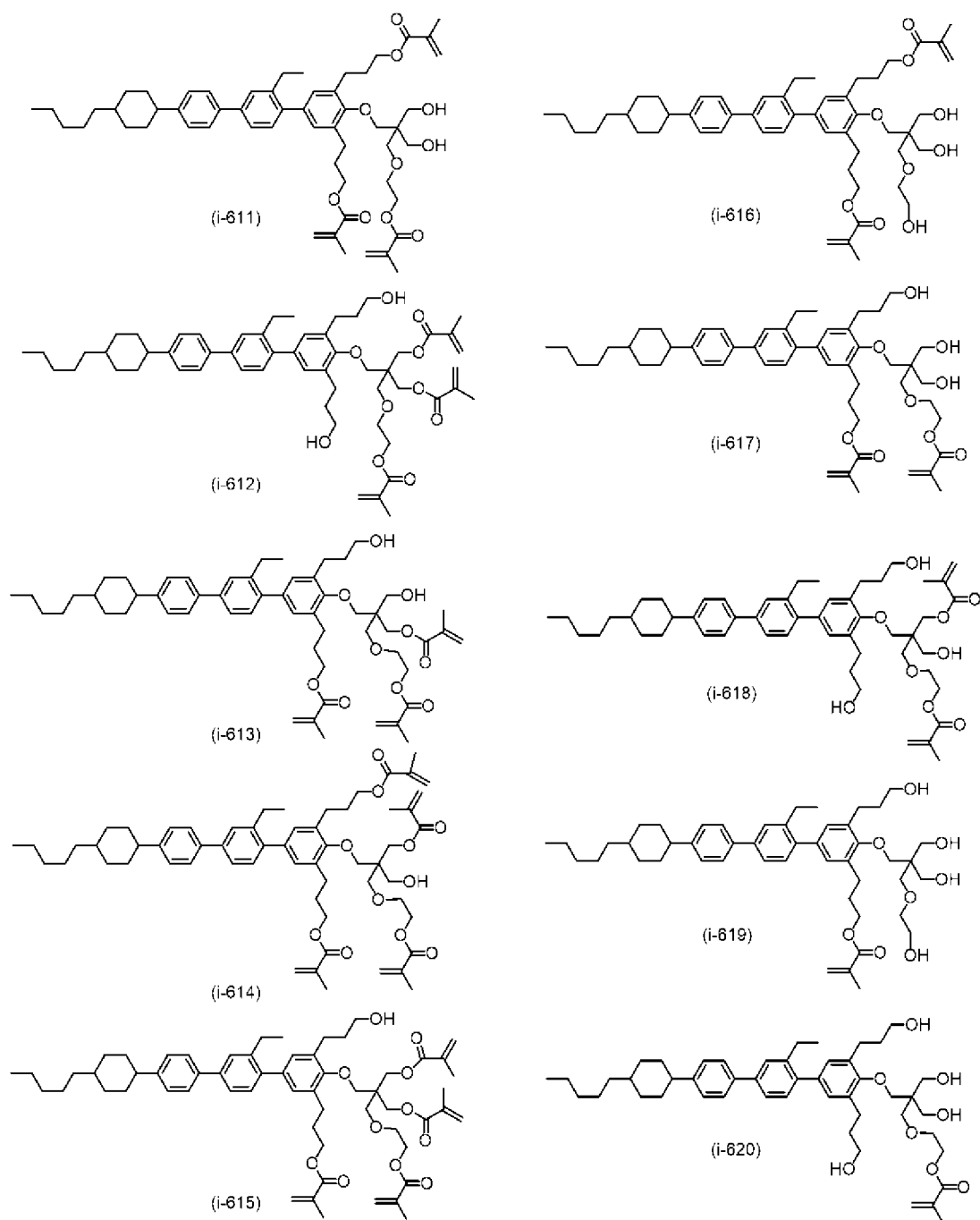
[0162]

[化82]



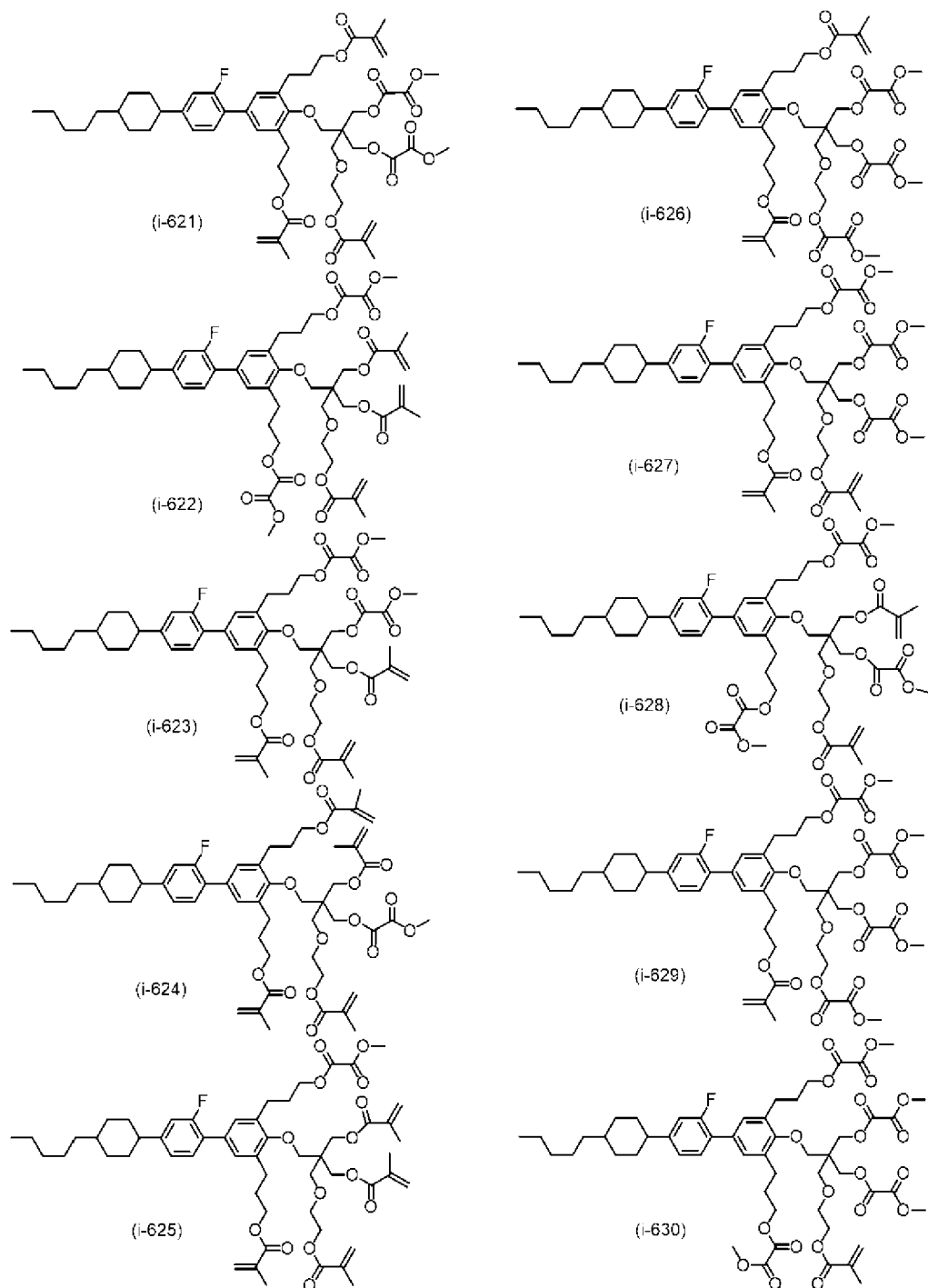
[0163]

[化83]



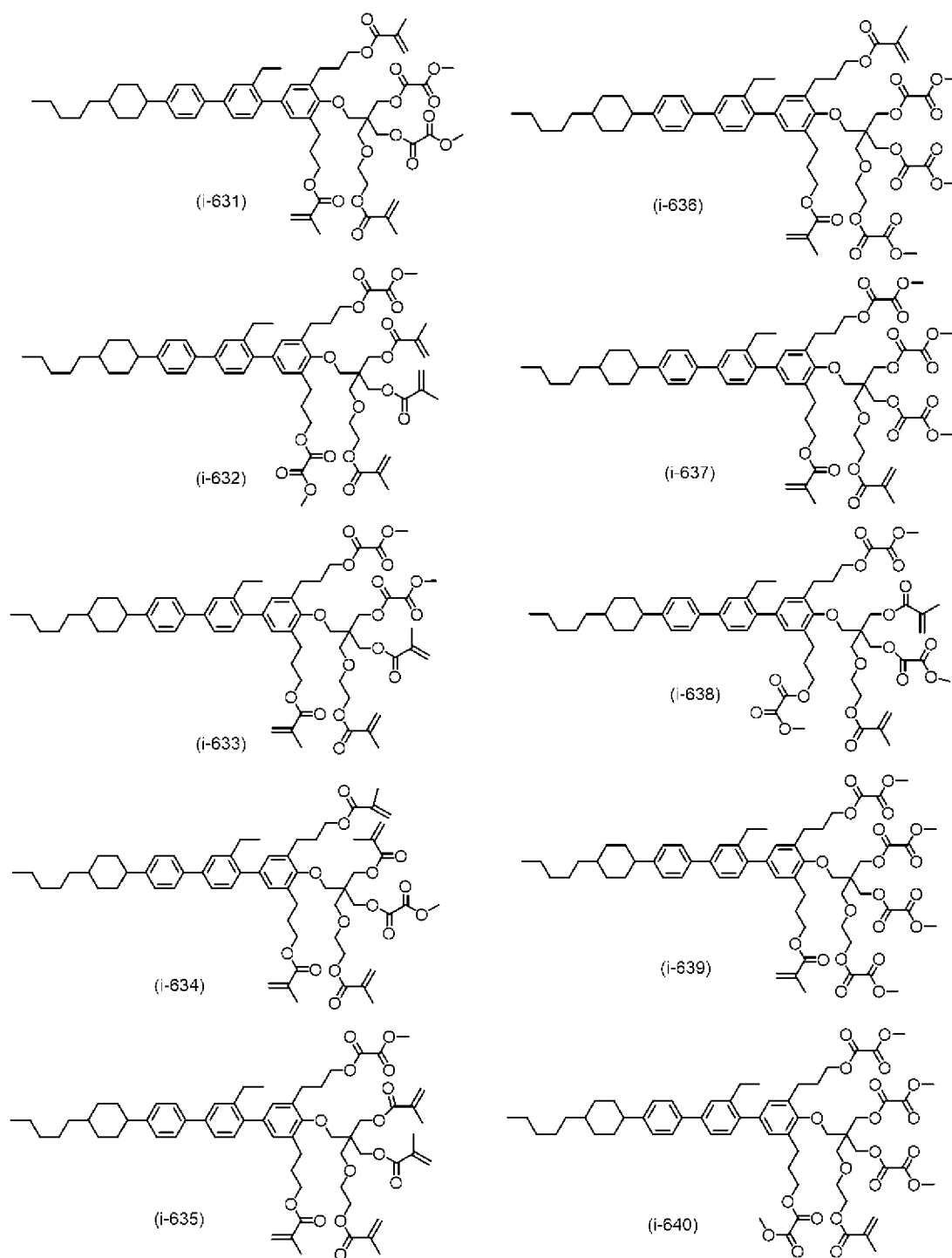
[0164]

[化84]



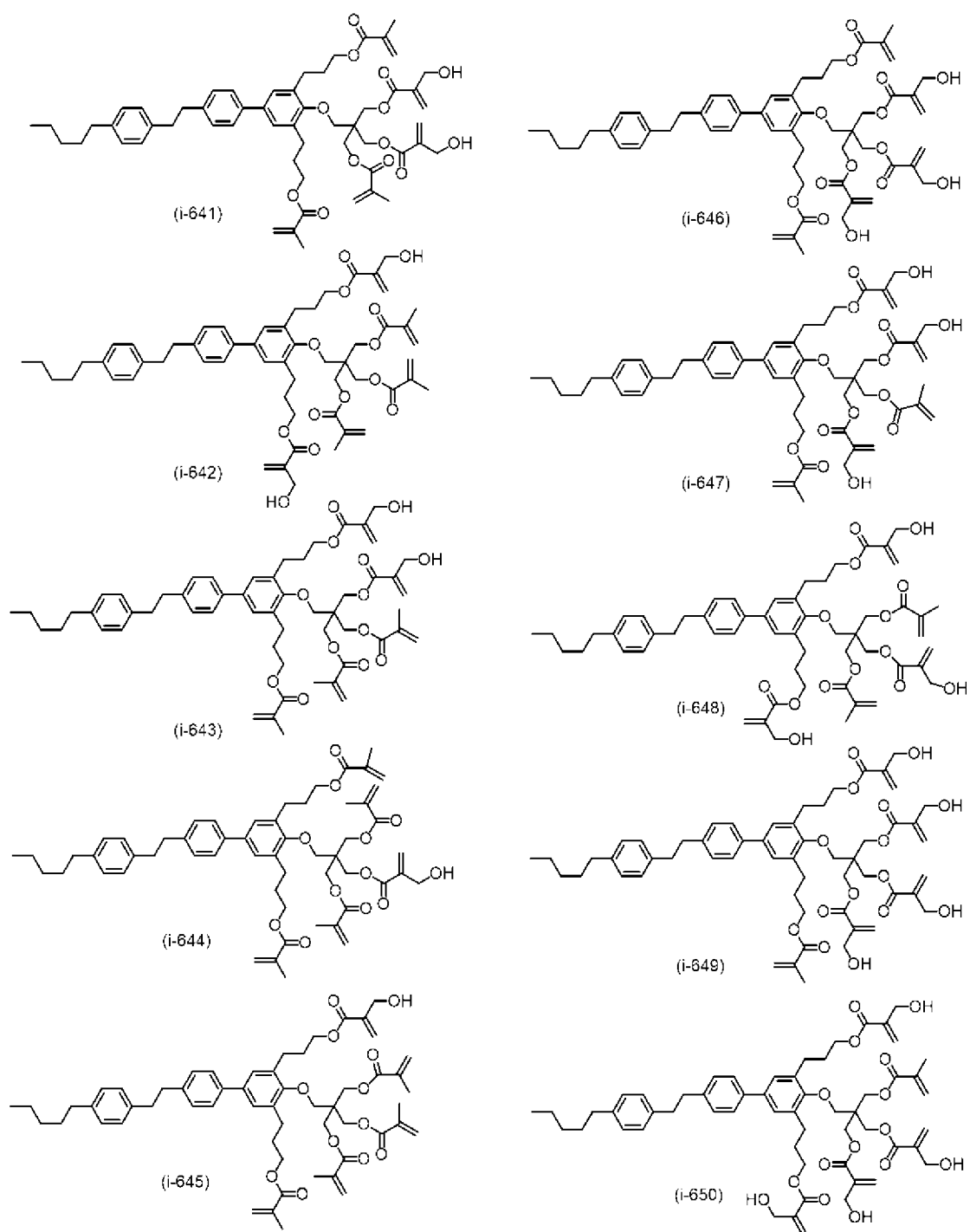
[0165]

[化85]



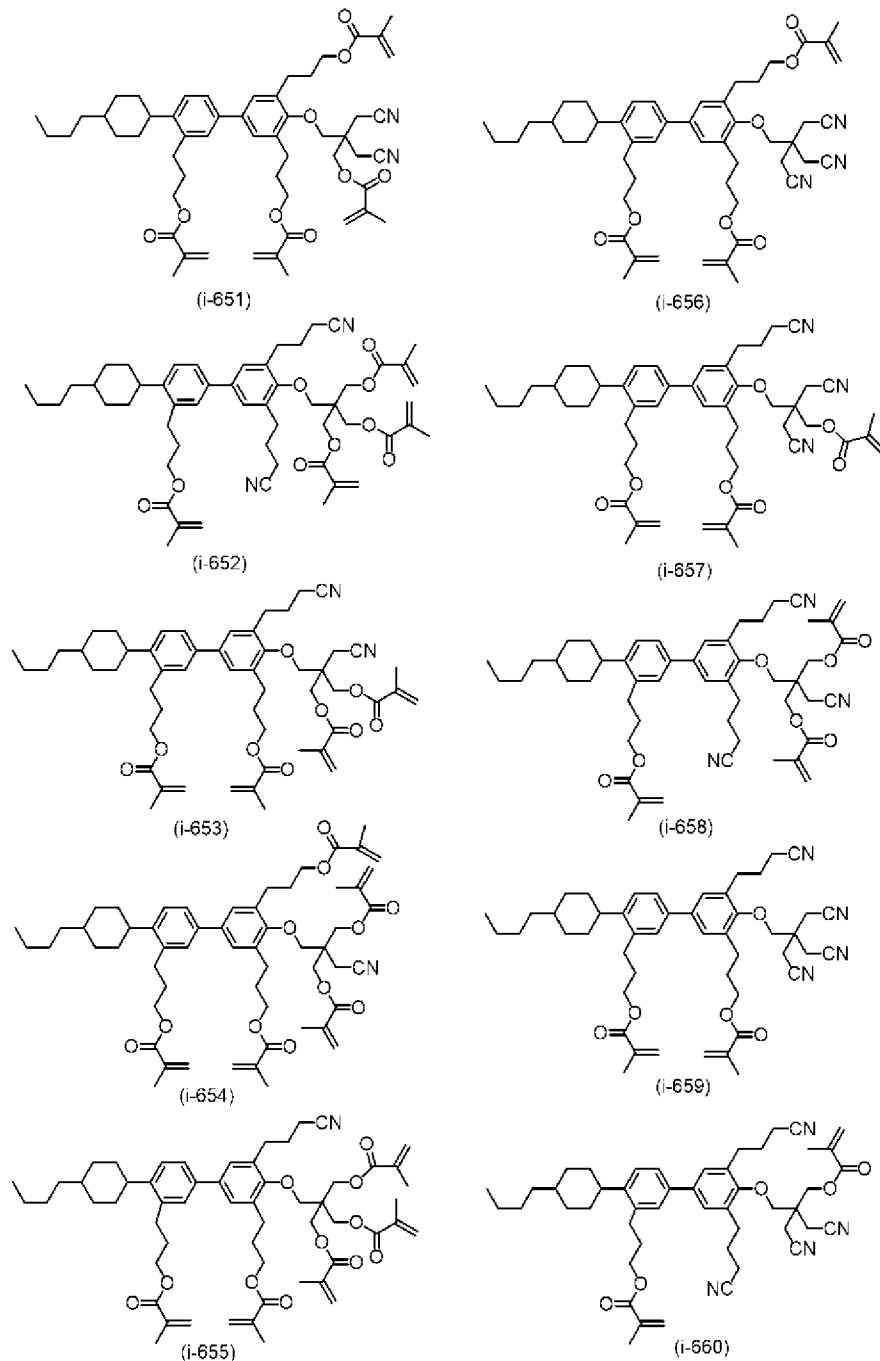
[0166]

[化86]



[0167]

[化87]



[0168] 本発明の重合性液晶組成物中の一般式（i）で表される化合物の含有量は、好ましくは0.01～50質量%であるが、その下限値は、液晶分子を更に好適に配向させられる観点から、重合性液晶組成物全量を基準として、好ましくは、0.01質量%以上、0.1質量%以上、0.5質量%以上、0.7質量%以上、又は1質量%以上である。化合物（i）の含有量の上限值

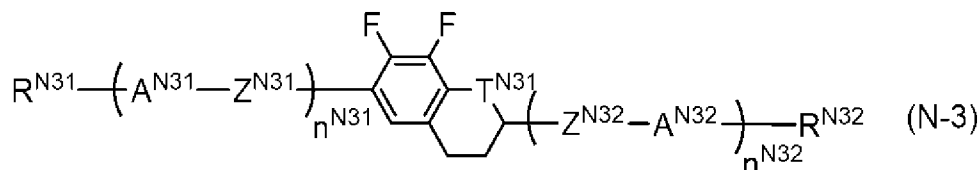
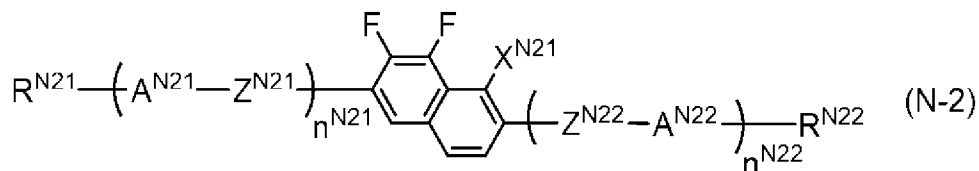
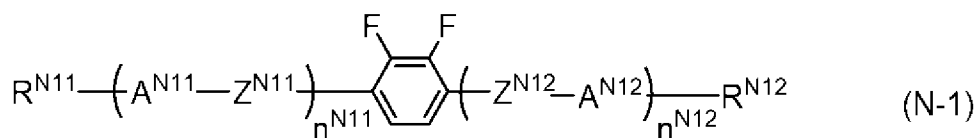
は、応答特性に優れる観点から、重合性液晶組成物全量を基準として、好ましくは、50質量%以下、30質量%以下、10質量%以下であり、7質量%以下、5質量%以下、4質量%以下、又は3質量%以下である。

[0169] B. 液晶組成物

本発明の重合性液晶組成物は、一般式(i)で表される化合物のほかに、液晶組成物を含有する。液晶組成物は、1種または2種以上の非重合性の液晶化合物(液晶分子)を構成に含む。すなわち、本発明の重合性液晶組成物は、一般式(i)で表される化合物のほかに、非重合性液晶化合物を含有する。液晶組成物および該液晶組成物を含む本発明の重合性液晶組成物は、負の誘電率異方性($\Delta\epsilon$)を有することが好ましい。負の誘電率異方性($\Delta\epsilon$)とは、 $\Delta\epsilon$ の符号が負で、その絶対値が2より大きいことを意味する。本発明の重合性液晶組成物は、中でも20℃における $\Delta\epsilon$ が、-4.0から-2.0の範囲内であることが好ましく、-3.5から-2.3の範囲内がさらに好ましく、-3.3から-2.5の範囲内が特に好ましい。

[0170] 液晶組成物は、非重合性液晶化合物として、一般式(N-1)、(N-2)及び(N-3)のいずれかで表される化合物群から選ばれる化合物を含有することができる。

[0171] [化88]



[0172] (一般式(N-1)、(N-2)及び(N-3)中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21}

、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} は、それぞれ独立して、

(a) 1, 4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置換されてもよい。）

(b) 1, 4-フェニレン基（この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置換されてもよい。）

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基（ナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置換されてもよい。）及び

(d) 1, 4-シクロヘキセニレン基

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)、基(c)及び基(d)は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていてもよく、

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} は、それぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

X^{N21} は、水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は、 $-CH_2-$ 又は酸素原子を表し、

n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 及び n^{N32} は、それぞれ独立して0～3の整数を表すが、 $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及び $n^{N31}+n^{N32}$ は、それぞれ独立して1、2又は3であり、

$A^{N11}\sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11}\sim Z^{N32}$ がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれは

互いに同一であっても異なってもよい。)

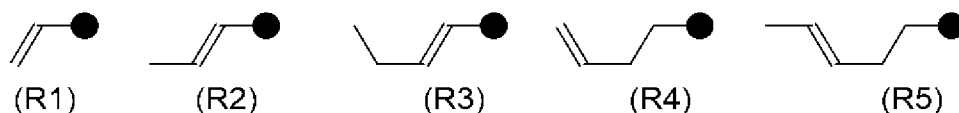
[0173] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) のいずれかで表される化合物は、 $\Delta \varepsilon$ が負でその絶対値が 3 よりも大きな化合物であることが好ましい。

[0174] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) 中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1～8 のアルキル基、炭素原子数 1～8 のアルコキシ基、炭素原子数 2～8 のアルケニル基又は炭素原子数 2～8 のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 1～5 のアルコキシ基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数 2～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～3 のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数 3 のアルケニル基（プロペニル基）が特に好ましい。

[0175] また、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それらが結合する環構造がフェニル基（芳香族）である場合には、直鎖状の炭素原子数 1～5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1～4 のアルコキシ基及び炭素原子数 4～5 のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数 1～5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1～4 のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには炭素原子及び存在する場合酸素原子の合計が 5 以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

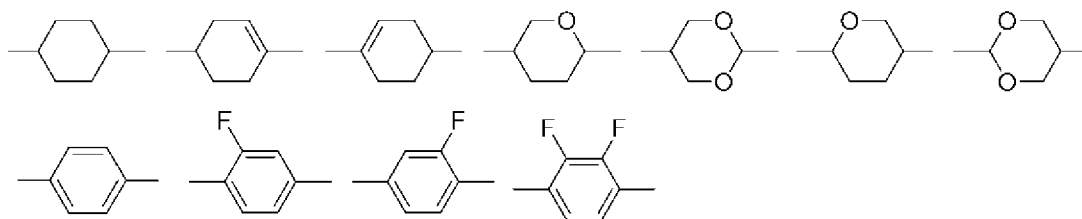
[0176] アルケニル基としては、式 (R1) から式 (R5) のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい（各式中の黒点は結合手を表す。）。

[0177] [化89]



[0178] A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} はそれぞれ独立して Δn を大きくすることが求められる場合には芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 3-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスシクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジーン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表すことが好ましく、下記の構造：

[0179] [化90]



[0180] を表すことがより好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基又は1, 4-フェニレン基を表すことがより好ましい。

[0181] Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} はそれぞれ独立して $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 $-CH_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合が更に好ましく、 $-CH_2O-$ 又は単結合が特に好ましい。

[0182] X^{N21} はフッ素原子が好ましい。

[0183] T^{N31} は酸素原子が好ましい。

[0184] $n^{N11} + n^{N12}$ 、 $n^{N21} + n^{N22}$ 及び $n^{N31} + n^{N32}$ は1又は2が好ましく、 n^{N11} が1であり n^{N12} が0である組み合わせ、 n^{N11} が2であり n^{N12} が0である組み合わせ、 n^{N11} が1であり n^{N12} が1である組み合わせ、 n^{N11} が2であり n^{N12} が1である組み合わせ、 n^{N21} が1であり n^{N22} が0である組

み合わせ、 n^{N21} が2であり n^{N22} が0である組み合わせ、 n^{N31} が1であり n^{N32} が0である組み合わせ、 n^{N31} が2であり n^{N32} が0である組み合わせ、が好ましい。

[0185] 液晶組成物の総量に対しての式（N－1）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1質量%以上であり、10質量%以上であり、20質量%以上であり、30質量%以上であり、40質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上であり、60質量%以上であり、65質量%以上であり、70質量%以上であり、75質量%以上であり、80質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、95質量%以下であり、85質量%以下であり、75質量%以下であり、65質量%以下であり、55質量%以下であり、45質量%以下であり、35質量%以下であり、25質量%以下であり、20質量%以下である。

[0186] 液晶組成物の総量に対しての式（N－2）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1質量%以上であり、10質量%以上であり、20質量%以上であり、30質量%以上であり、40質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上であり、60質量%以上であり、65質量%以上であり、70質量%以上であり、75質量%以上であり、80質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、95質量%以下であり、85質量%以下であり、75質量%以下であり、65質量%以下であり、55質量%以下であり、45質量%以下であり、35質量%以下であり、25質量%以下であり、20質量%以下である。

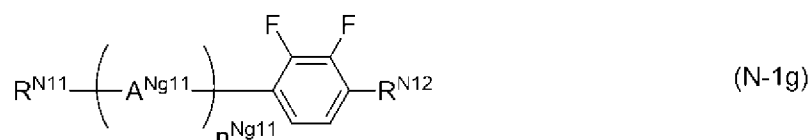
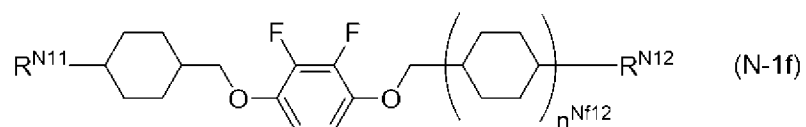
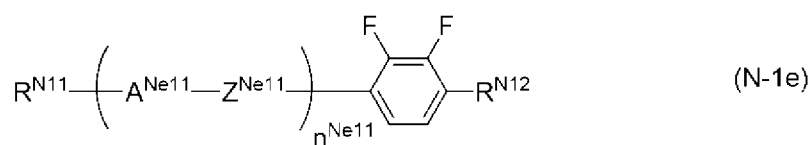
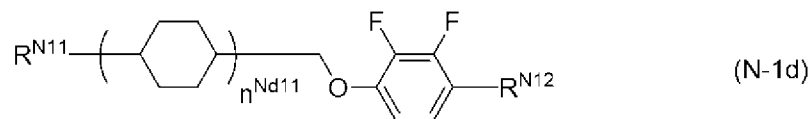
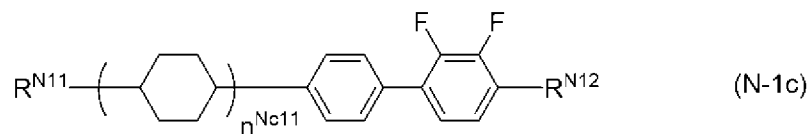
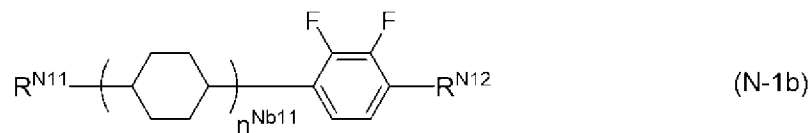
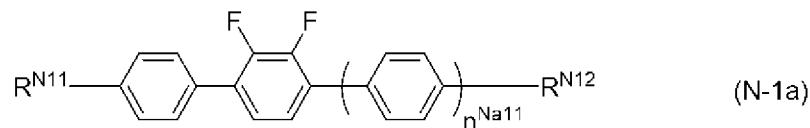
[0187] 液晶組成物の総量に対しての式（N－3）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1質量%以上であり、10質量%以上であり、20質量%以上であり、30質量%以上であり、40質量%以上であり、50質量%以上であり、55質量%以上であり、60質量%以上であり、65質量%以上であり、70質量%以上であり、75質量%以上であり、80質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、95質量%以下であり、85質量%以下であり、75質量%以下であり、65質量%以下であり、55質量%以下で

あり、45質量%以下であり、35質量%以下であり、25質量%以下であり、20質量%以下である。

[0188] 粘度を低く保ち、応答速度が速い液晶組成物が必要な場合は上記含有量の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。T_{ni}を高く保ち、温度安定性の良い液晶組成物が必要な場合は、上記含有量の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために液晶組成物の誘電率異方性を大きくしたいときは、上記含有量の下限値を高く上限値が高いことが好ましい。

[0189] 一般式(N-1)で表される化合物として、下記の一般式(N-1a)から(N-1g)で表される化合物群を挙げることができる。

[0190] [化91]



[0191] (式中、 R^{N11} 及び R^{N12} は一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表し、

n^{Na11} は0又は1を表し、 n^{Nb11} は0又は1を表し、 n^{Nc11} は0又は1を表し、 n^{Nd11} は0又は1を表し、 n^{Ne11} は1又は2を表し、 n^{Nf11} は1又は2を表し、 n^{Ng11} は1又は2を表し、

A^{Ne11} はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は1, 4-フェニレン基を表し、

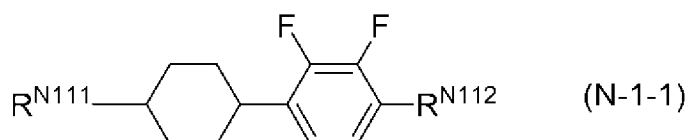
A^{Ng11} はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基又は1, 4-フェニレン基を表すが、少なくとも1つは1, 4-シクロヘキセニレン基を表し、

Z^{Ne11} は単結合又はエチレンを表すが、少なくとも1つはエチレンを表す。
)

[0192] より具体的には、一般式(N-1)で表される化合物は、一般式(N-1-1)から(N-1-22)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0193] 一般式(N-1-1)で表される化合物は下記の化合物である。

[0194] [化92]



[0195] (式中、 R^{N111} 及び R^{N112} はそれぞれ独立して、一般式(N)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

[0196] R^{N111} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、プロピル基、ペンチル基又はビニル基が好ましい。 R^{N112} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0197] 一般式(N-1-1)で表される化合物は単独で使用することもできるが

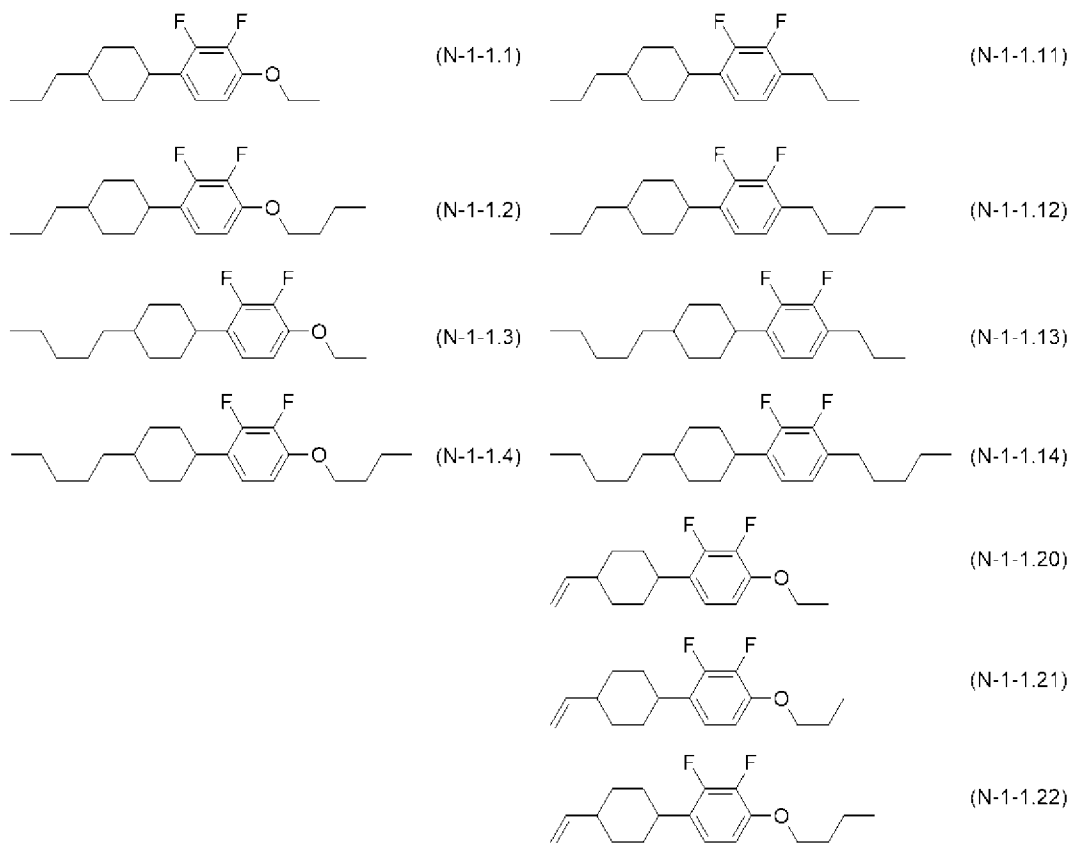
、2以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0198] 一般式 (N-1-1) で表される化合物は、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_{NI} を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、一般式 (N-1-1) で表される化合物は、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0199] 液晶組成物の総量に対しての式 (N-1-1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、液晶組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

[0200] 一般式 (N-1-1) で表される化合物は、式 (N-1-1. 1) から式 (N-1-1. 23) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-1. 1) から (N-1-1. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-1. 1) 及び式 (N-1-1. 3) で表される化合物が好ましい。

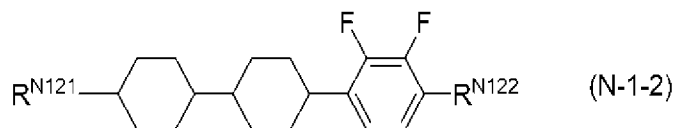
[0201] [化93]



[0202] 式 (N-1-1.1) から (N-1-1.22) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、液晶組成物の総量に対する単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下である。

[0203] 一般式 (N-1-2) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0204] [化94]



[0205] 式中、 R^{N121} および R^{N122} は、それぞれ一般式 (N-1) における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0206] R^{N121} は、炭素原子数 1～5 のアルキル基または炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基またはペンチル基が

より好ましい。

[0207] R^{N122} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、メチル基、プロピル基、メトキシ基、エトキシ基またはプロポキシ基がより好ましい。

[0208] 一般式(N-1-2)で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0209] 液晶組成物中に含まれる一般式(N-1-2)で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、7質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%、23質量%、25質量%、27質量%、30質量%、33質量%、35質量%、37質量%、40質量%、42質量%である。一方、その好ましい上限値は、50質量%、48質量%、45質量%、43質量%、40質量%、38質量%、35質量%、33質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%、10質量%、8質量%、7質量%、6質量%、5質量%である。

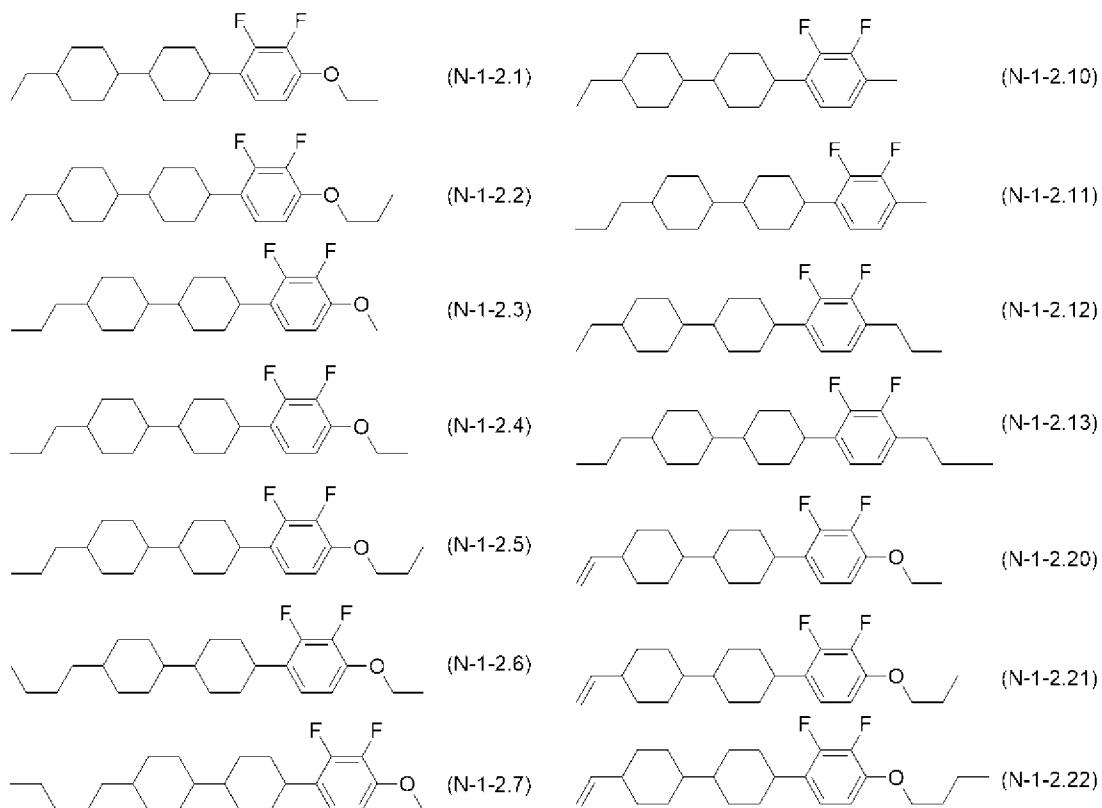
[0210] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式(N-1-2)で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を少なめに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式(N-1-2)で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0211] 一般式(N-1-2)で表される化合物は、下記式(N-1-2.1)～(N-1-2.7)、式(N-1-2.10)～(N-1-2.13)または式(N-1-2.20)～(N-1-2.22)で表される化合物である

ことが好ましく、式 (N-1-2. 3) ~ (N-1-2. 7)、式 (N-1-2. 10)、式 (N-1-2. 11)、式 (N-1-2. 13) または式 (N-1-2. 20) で表される化合物であることがより好ましい。

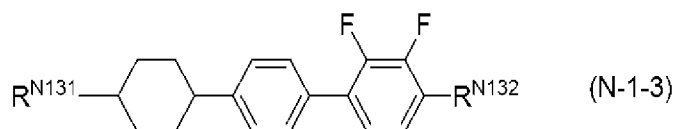
[0212] $\Delta \varepsilon$ の改良を重視する場合は、式 (N-1-2. 3) から (N-1-2. 7) で表される化合物であることが好ましい。T_{n i} の改良を重視する場合は、式 (N-1-2. 10)、式 (N-1-2. 11) または式 (N-1-2. 13) で表される化合物であることが好ましい。また、応答速度の改良を重視する場合は、式 (N-1-2. 20) で表される化合物であることが好ましい。

[0213] [化95]



[0214] 一般式 (N-1-3) で表される化合物は、下記の化合物である。

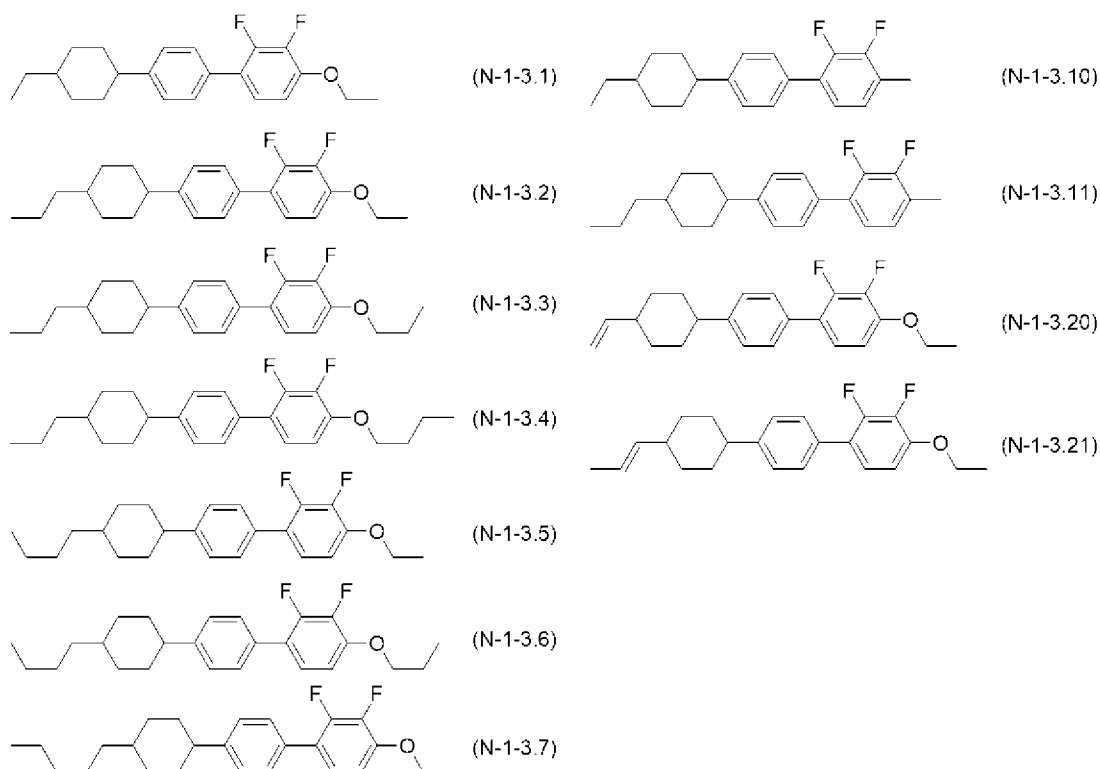
[0215] [化96]



- [0216] 式中、 R^{N131} および R^{N132} は、それぞれ一般式（N－1）における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。
- [0217] R^{N131} は、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。
- [0218] R^{N132} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数3～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、1－プロペニル基、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。
- [0219] 一般式（N－1－3）で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。
- [0220] 液晶組成物中に含まれる一般式（N－1－3）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量％、10質量％、13質量％、15質量％、17質量％、20質量％である。一方、その好ましい上限値は、35質量％、30質量％、28質量％、25質量％、23質量％、20質量％、18質量％、15質量％、13質量％である。
- [0221] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式（N－1－3）で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式（N－1－3）で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。
- [0222] 一般式（N－1－3）で表される化合物は、下記式（N－1－3. 1）から（N－1－3. 7）、式（N－1－3. 10）、式（N－1－3. 11）

、式（N-1-3. 20）または式（N-1-3. 21）で表される化合物であることが好ましく、式（N-1-3. 1）から（N-1-3. 7）または式（N-1-3. 21）で表される化合物であることがより好ましく、式（N-1-3. 1）から（N-1-3. 4）または式（N-1-3. 6）で表される化合物であることがさらに好ましい。

[0223] [化97]

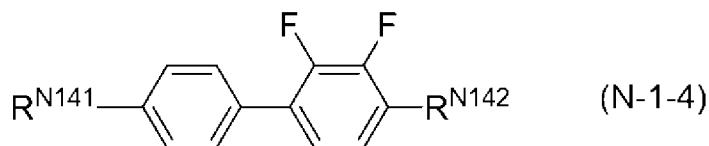


[0224] 式（N-1-3. 1）～（N-1-3. 4）、式（N-1-3. 6）または式（N-1-3. 21）で表される化合物は、1種を単独で使用することも、2種以上を組み合わせることも可能である。中でも、式（N-1-3. 1）で表される化合物と式（N-1-3. 2）で表される化合物との組み合わせ、式（N-1-3. 3）で表される化合物、式（N-1-3. 4）で表される化合物および式（N-1-3. 6）で表される化合物から選ばれる2種または3種の組み合わせが好ましい。

[0225] 一般式（N-1-4）で表される化合物は、下記の化合物である。

[0226]

[化98]



[0227] 式中、 R^{N141} および R^{N142} は、それぞれ一般式（N－1）における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0228] R^{N141} および R^{N142} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、メチル基、プロピル基、エトキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

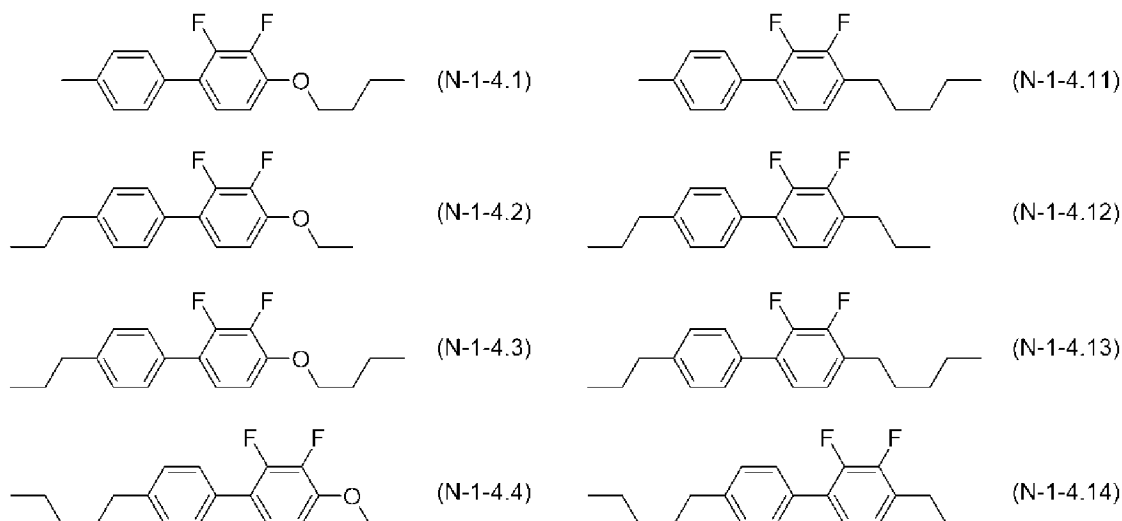
[0229] 一般式（N－1－4）で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0230] 液晶組成物中に含まれる一般式（N－1－4）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、3質量％、5質量％、7質量％、10質量％、13質量％、15質量％、17質量％、20質量％である。一方、その好ましい上限値は、35質量％、30質量％、28質量％、25質量％、23質量％、20質量％、18質量％、15質量％、13質量％、11質量％、10質量％、8質量％である。

[0231] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式（N－1－4）で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式（N－1－4）で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

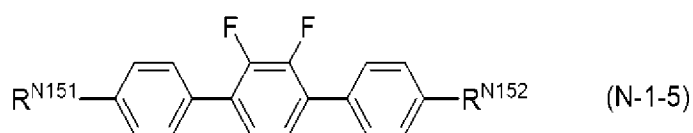
[0232] 一般式 (N-1-4) で表される化合物は、下記式 (N-1-4. 1) から (N-1-4. 4) または式 (N-1-4. 1 1) から (N-1-4. 1 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-4. 1) から (N-1-4. 4) で表される化合物であることがより好ましく、式 (N-1-4. 1)、式 (N-1-4. 2) または式 (N-1-4. 4) で表される化合物であることがさら好ましい。

[0233] [化99]



[0234] 一般式 (N-1-5) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0235] [化100]



[0236] 式中、 R^{N151} および R^{N152} は、それぞれ一般式 (N-1) における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0237] R^{N151} および R^{N152} は、それぞれ独立して、炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

[0238] 一般式 (N-1-5) で表される化合物は、1 種を単独で使用することもできるが、2 種以上を組み合わせることもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な

信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

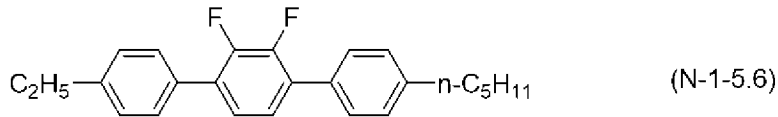
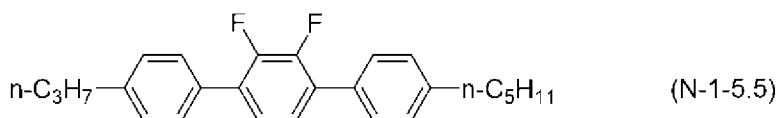
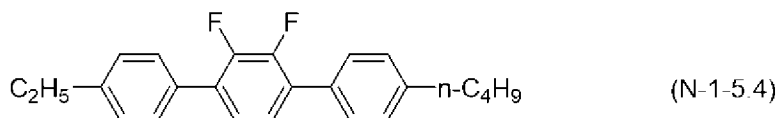
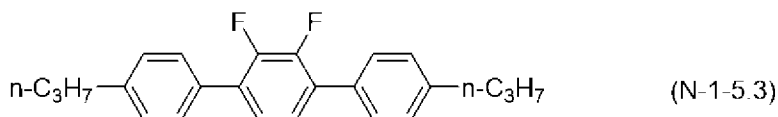
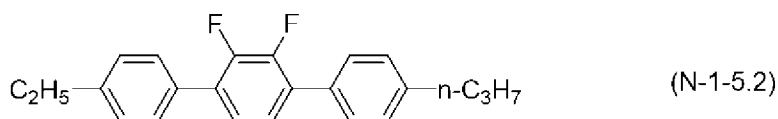
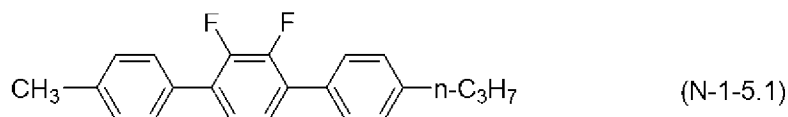
[0239] 液晶組成物中に含まれる一般式 (N-1-5) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、8質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、33質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0240] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式 (N-1-5) で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を少なめに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式 (N-1-5) で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0241] 一般式 (N-1-5) で表される化合物は、下記式 (N-1-5. 1) から (N-1-5. 6) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-5. 1)、式 (N-1-5. 2) または式 (N-1-5. 4) で表される化合物であることがより好ましい。

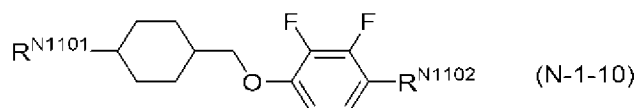
[0242]

[化101]



[0243] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0244] [化102]



[0245] 式中、 R^{N1101} および R^{N1102} は、それぞれ一般式 (N-1) における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0246] R^{N1101} は、炭素原子数 1～5 のアルキル基または炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基、ビニル基または 1-プロペニル基がより好ましい。

[0247] R^{N1102} は、炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

[0248] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は、1 種を単独で使用することもできるが、2 種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる

化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

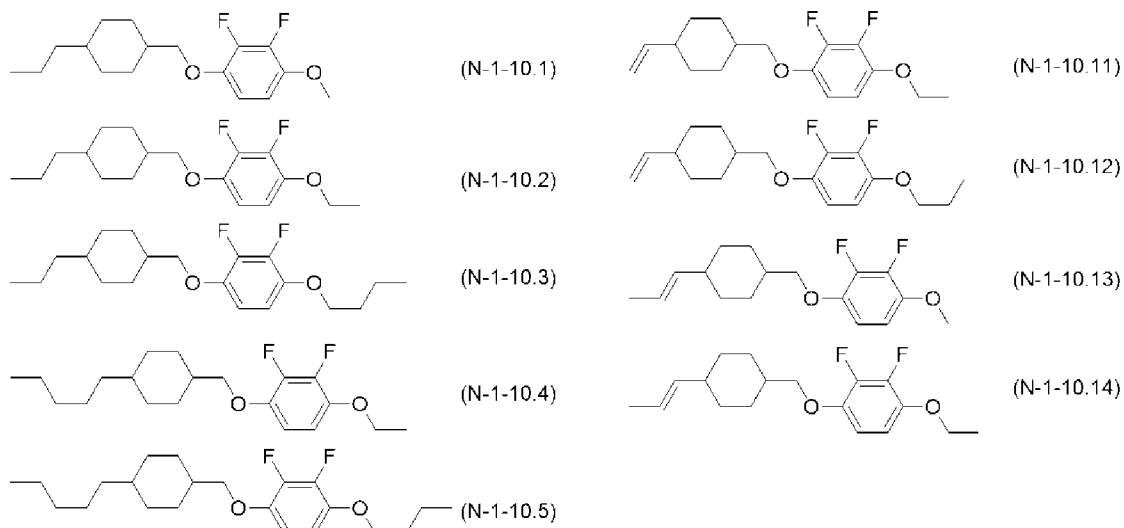
[0249] 液晶組成物中に含まれる一般式 (N-1-10) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0250] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式 (N-1-10) で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を高めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式 (N-1-10) で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0251] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は、下記式 (N-1-10.1) から (N-1-10.5) または式 (N-1-10.11) から (N-1-10.14) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-10.1) から (N-1-10.5) で表される化合物であることがより好ましく、式 (N-1-10.1) または式 (N-1-10.2) で表される化合物であることがさらに好ましい。

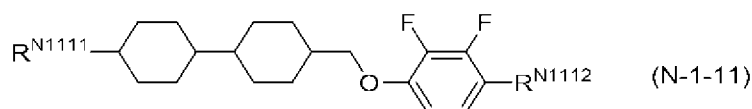
[0252]

[化103]



[0253] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0254] [化104]



[0255] 式中、 R^{N111} および R^{N112} は、それぞれ一般式 (N-1) における R^N および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0256] R^{N111} は、炭素原子数 1～5 のアルキル基または炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基、ビニル基または 1-プロペニル基がより好ましい。

[0257] R^{N112} は、炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

[0258] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は、1 種を単独で使用することもできるが、2 種以上を組み合わせることもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

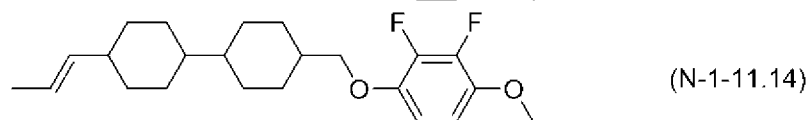
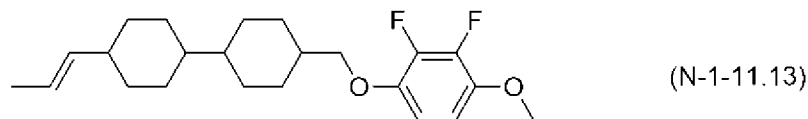
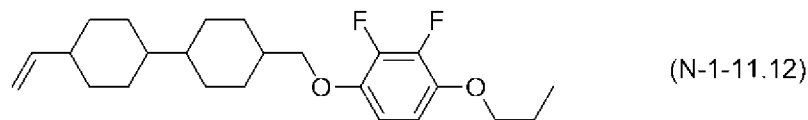
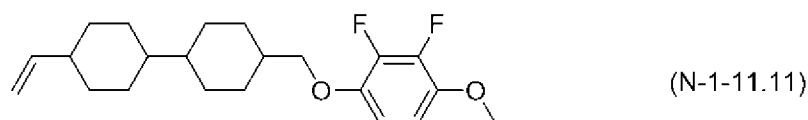
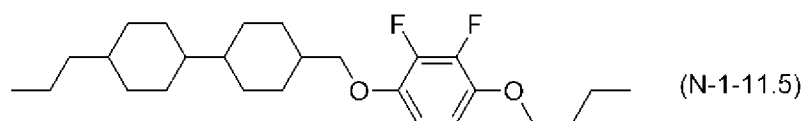
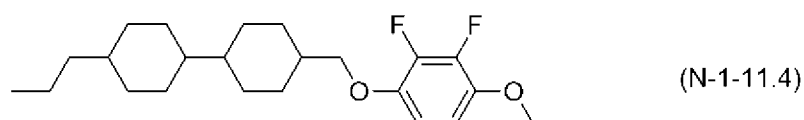
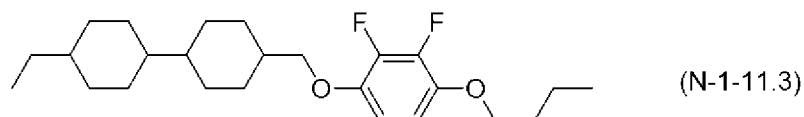
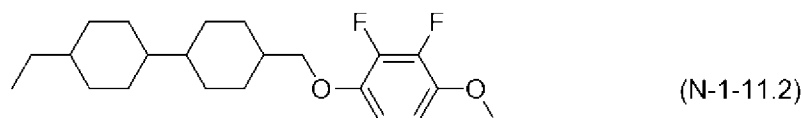
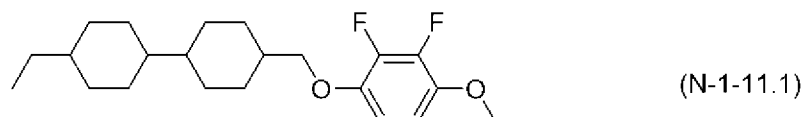
[0259] 液晶組成物中に含まれる一般式 (N-1-11) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5 質量%、10 質量%、13 質量%、15 質量%、17 質量%、20 質量%である。一方、その好ましい上限値は、35 質量%、30 質量%、28 質量%、25 質量%、23 質量%、20 質量%、18 質量%、15 質量%、13 質量%である。

[0260] なお、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合は、一般式 (N-1-11) で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を低めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式 (N-1-11) で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0261] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は、下記式 (N-1-11.1) から (N-1-11.5) または式 (N-1-11.11) から (N-1-11.14) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-11.1) から (N-1-11.5) で表される化合物であることがより好ましく、式 (N-1-11.2) または式 (N-1-11.4) で表される化合物であることがさらに好ましい。

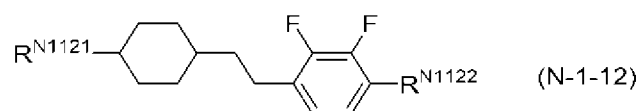
[0262]

[化105]



[0263] 一般式 (N-1-12) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0264] [化106]



[0265] 式中、 R^{N1121} および R^{N1122} は、それぞれ一般式 (N-1) における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0266] R^{N1121} は、炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基または炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい

。

[0267] R^{N1122} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

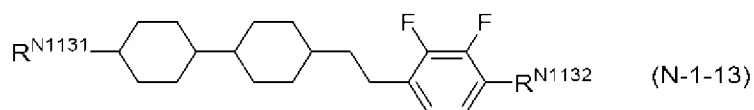
[0268] 一般式(N-1-12)で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせる使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0269] 液晶組成物中に含まれる一般式(N-1-12)で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0270] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式(N-1-12)で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式(N-1-12)で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0271] 一般式(N-1-13)で表される化合物は、下記の化合物である。

[0272] [化107]



[0273] 式中、 R^{N1131} および R^{N1132} は、それぞれ一般式(N-1)における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0274] R^{N1131} は、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

[0275] R^{N1132} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

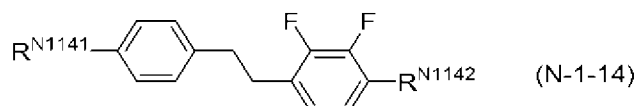
[0276] 一般式(N-1-13)で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0277] 液晶組成物中に含まれる一般式(N-1-13)で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0278] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式(N-1-13)で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式(N-1-13)で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0279] 一般式(N-1-14)で表される化合物は、下記の化合物である。

[0280] [化108]



[0281] 式中、 R^{N1141} および R^{N1142} は、それぞれ一般式 $(N-1)$ における R^N ₁₁および R^N ₁₂と同じ意味を表す。

[0282] R^{N1141} は、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

[0283] R^{N1142} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

[0284] 一般式 $(N-1-14)$ で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

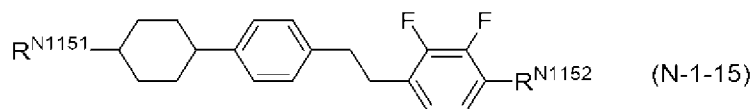
[0285] 液晶組成物中に含まれる一般式 $(N-1-14)$ で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0286] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式 $(N-1-14)$ で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式 $(N-1-14)$ で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0287] 一般式 $(N-1-15)$ で表される化合物は、下記の化合物である。

[0288]

[化109]



[0289] 式中、 R^{N1151} および R^{N1152} は、それぞれ一般式（N-1）における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0290] R^{N1151} は、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

[0291] R^{N1152} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

[0292] 一般式（N-1-15）で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせる使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

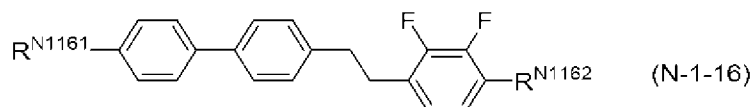
[0293] 液晶組成物中に含まれる一般式（N-1-15）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0294] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式（N-1-15）で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式（N-1-15）で表される化合物の量を、上記範囲の

中間に設定することが好ましい。

[0295] 一般式 (N-1-16) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0296] [化110]



[0297] 式中、 R^{N1161} および R^{N1162} は、それぞれ一般式 (N-1) における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0298] R^{N1161} は、炭素原子数 1～5 のアルキル基または炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

[0299] R^{N1162} は、炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基または炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

[0300] 一般式 (N-1-16) で表される化合物は、1 種を単独で使用することもできるが、2 種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

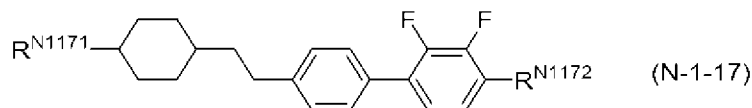
[0301] 液晶組成物中に含まれる一般式 (N-1-16) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5 質量%、10 質量%、13 質量%、15 質量%、17 質量%、20 質量%である。一方、その好ましい上限値は、35 質量%、30 質量%、28 質量%、25 質量%、23 質量%、20 質量%、18 質量%、15 質量%、13 質量%である。

[0302] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式 (N-1-16) で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、そ

の量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式（N-1-16）で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0303] 一般式（N-1-17）で表される化合物は、下記の化合物である。

[0304] [化111]



[0305] 式中、 R^{N1171} および R^{N1172} は、それぞれ一般式（N-1）における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0306] R^{N1171} は、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

[0307] R^{N1172} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

[0308] 一般式（N-1-17）で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

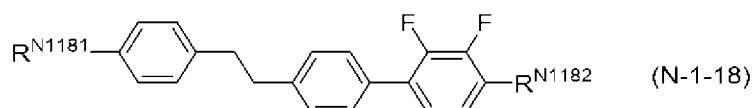
[0309] 液晶組成物中に含まれる一般式（N-1-17）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0310] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式（N-1-17）で表される

化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式（N-1-17）で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0311] 一般式（N-1-18）で表される化合物は、下記の化合物である。

[0312] [化112]



[0313] 式中、 R^{N1181} および R^{N1182} は、それぞれ一般式（N-1）における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0314] R^{N1181} は、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

[0315] R^{N1182} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基または炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基またはブトキシ基がより好ましい。

[0316] 一般式（N-1-18）で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

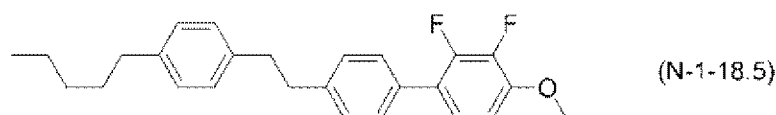
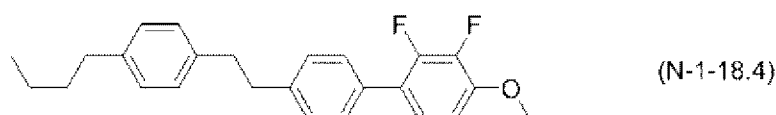
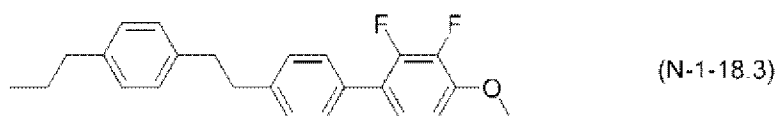
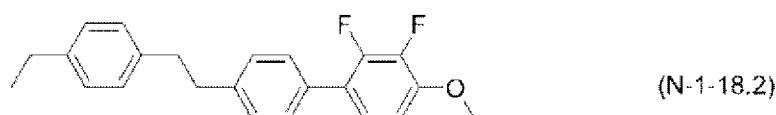
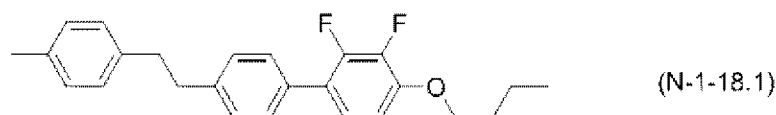
[0317] 液晶組成物中に含まれる一般式（N-1-18）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%

である。

[0318] なお、 $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合は、一般式（N-1-18）で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式（N-1-18）で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

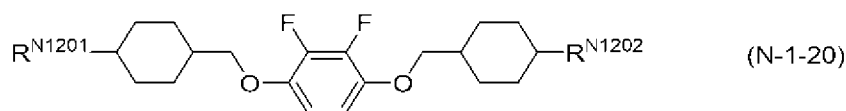
[0319] 一般式（N-1-18）で表される化合物は、下記式（N-1-18.1）から（N-1-18.5）で表される化合物であることが好ましく、式（N-1-18.1）から（N-1-18.3）で表される化合物であることがより好ましく、式（N-1-18.2）または式（N-1-18.3）で表される化合物であることがさらに好ましい。

[0320] [化113]



[0321] 一般式（N-1-20）で表される化合物は、下記の化合物である。

[0322] [化114]



[0323] 式中、 R^{N1201} および R^{N1202} は、それぞれ一般式（N-1）における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0324] R^{N1201} および R^{N1202} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキル基または炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

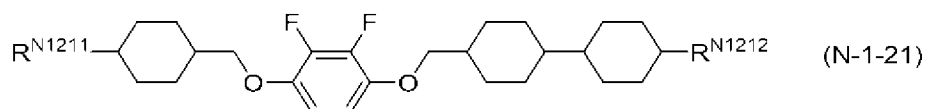
[0325] 一般式（N-1-20）で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0326] 液晶組成物中に含まれる一般式（N-1-20）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0327] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式（N-1-20）で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式（N-1-20）で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0328] 一般式（N-1-21）で表される化合物は、下記の化合物である。

[0329] [化115]



[0330] R^{N1211} および R^{N1212} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキ

ル基または炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基またはブチル基がより好ましい。

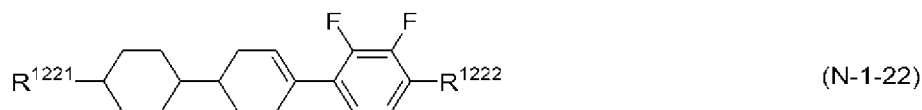
[0331] 一般式 (N-1-21) で表される化合物は、1 種を単独で使用することもできるが、2 種以上を組み合わせる使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0332] 液晶組成物中に含まれる一般式 (N-1-21) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、5 質量%、10 質量%、13 質量%、15 質量%、17 質量%、20 質量%。一方、その好ましい上限値は、35 質量%、30 質量%、28 質量%、25 質量%、23 質量%、20 質量%、18 質量%、15 質量%、13 質量%である。

[0333] $\Delta \epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式 (N-1-21) で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式 (N-1-21) で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0334] 一般式 (N-1-22) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0335] [化116]



[0336] 式中、 R^{N1221} および R^{N1222} は、それぞれ一般式 (N-1) における R^{N11} および R^{N12} と同じ意味を表す。

[0337] R^{N1221} および R^{N1222} は、それぞれ独立して、炭素原子数 1～5 のアルキル基または炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピ

ル基またはブチル基がより好ましい。

[0338] 一般式 (N-1-22) で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせる使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

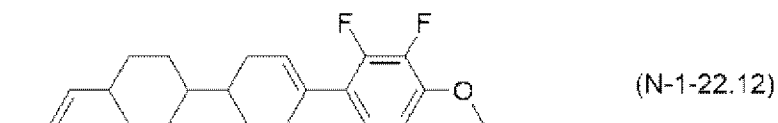
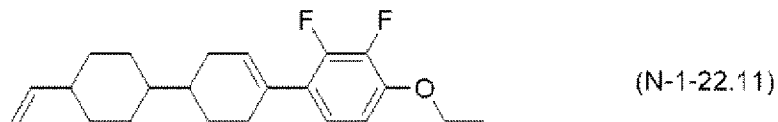
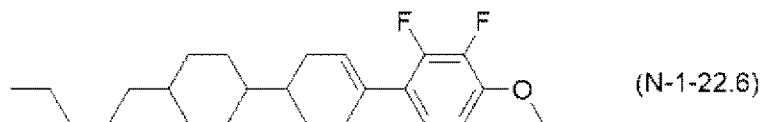
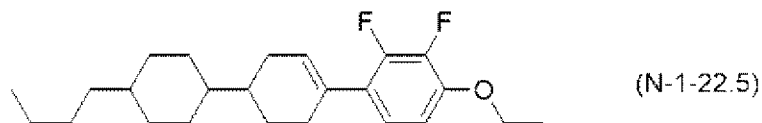
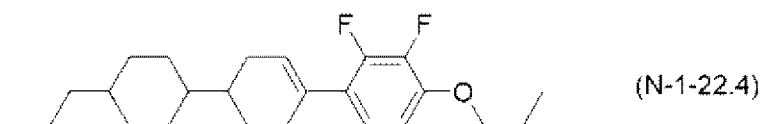
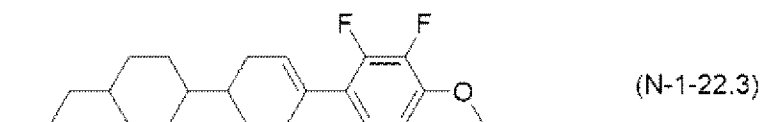
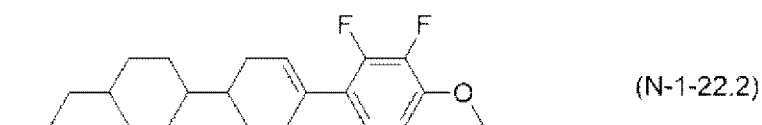
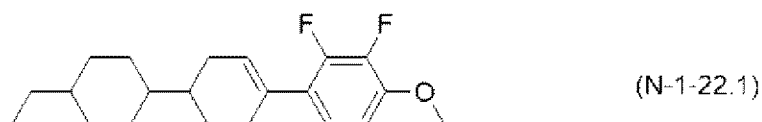
[0339] 液晶組成物中に含まれる一般式 (N-1-22) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、35質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%、10質量%、5質量%である。

[0340] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式 (N-1-22) で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式 (N-1-21) で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0341] 一般式 (N-1-22) で表される化合物は、下記式 (N-1-22.1) から (N-1-22.6)、式 (N-1-22.11) または (N-1-22.12) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-22.1) から (N-1-22.5) で表される化合物であることがより好ましく、式 (N-1-22.1) から (N-1-22.4) で表される化合物がさらに好ましい。

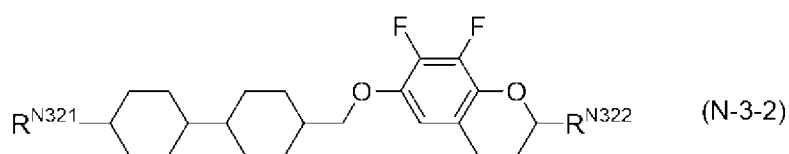
[0342]

[化117]



[0343] 一般式 (N-3) で表される化合物は、下記一般式 (N-3-2) で表される化合物であることが好ましい。

[0344] [化118]



[0345] 式中、 R^{N321} および R^{N322} は、それぞれ一般式 (N-3) における R^{N31} および R^{N32} と同じ意味を表す。

[0346] R^{N321} および R^{N322} は、炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基または炭素原子数

2～5のアルケニル基が好ましく、プロピル基またはペンチル基がより好ましい。

[0347] 一般式(N-3-2)で表される化合物は、1種を単独で使用することもできるが、2種以上を組み合わせ使用することもできる。組み合わせる化合物の種類は、特に限定されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

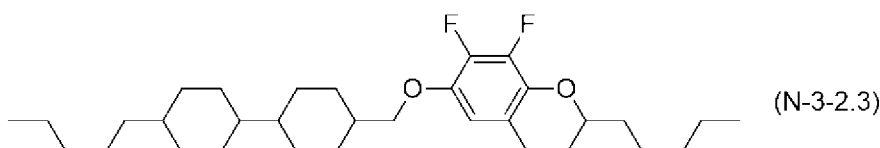
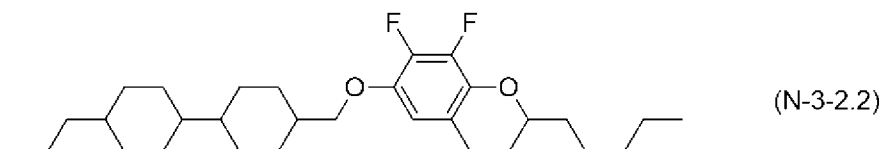
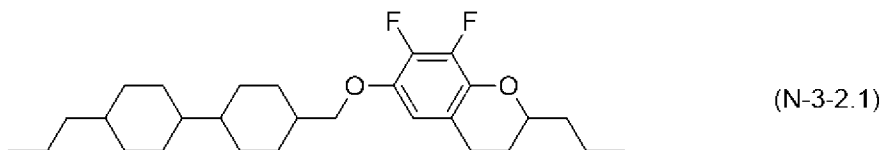
[0348] 液晶組成物中に含まれる一般式(N-3-2)で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、3質量%、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%、23質量%、25質量%、27質量%、30質量%、33質量%、35質量%である。一方、その好ましい上限値は、50質量%、40質量%、38質量%、35質量%、33質量%、30質量%、28質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%、10質量%、8質量%、7質量%、6質量%、5質量%である。

[0349] なお、 $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合は、一般式(N-3-2)で表される化合物の量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は、その量を多めに設定すると効果が高く、 T_{ni} を重視する場合は、その量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、一般式(N-3-2)で表される化合物の量を、上記範囲の中間に設定することが好ましい。

[0350] 一般式(N-3-2)で表される化合物は、下記式(N-3-2.1)から(N-3-2.3)で表される化合物であることが好ましい。

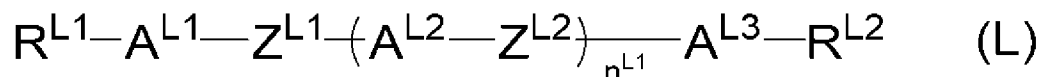
[0351]

[化119]



[0352] 液晶組成物は、非重合性液晶化合物（液晶分子）として、さらに下記一般式（L）で表される化合物から選ばれる少なくとも1種を含有してもよい。

[0353] [化120]



[0354] （上記一般式（L）中、

R^{L1} 及び R^{L2} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基を表すが、該アルキル基中に存在する任意の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されてもよく、

n^{L1} は、0、1、2又は3を表し、

A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は、それぞれ独立して、

（a） 1，4-シクロヘキシレン基（該基中に存在する任意の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は、 $-O-$ で置換されてもよい。）、

（b） 1，4-フェニレン基（該基中に存在する任意の1個又は隣接しない2個以上の $-CH=$ は、 $-N=$ で置換されてもよい。）、及び

（c） ナフタレン-2，6-ジイル基、1，2，3，4-テトラヒドロナフタレン-2，6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2，6-ジイル基（該基中に存在する任意の1個又は隣接しない2個以上の $-CH=$ は、 $-N$

＝で置換されてもよい。）

からなる群より選ばれる基を表すが、上記の基（a）、基（b）及び基（c）は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されてもよく、

Z^{L1} 及び Z^{L2} は、それぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

n^{L1} が 2 又は 3 であって A^{L2} が複数存在する場合には、それらは同一であっても異なってもよく、

n^{L1} が 2 又は 3 であって Z^{L2} が複数存在する場合には、それらは同一であっても異なってもよい。

[0355] ただし、一般式（N-1）、（N-2）及び（N-3）で表される化合物を除く。）

[0356] 一般式（L）で表される化合物は、誘電的にほぼ中性の化合物（ $\Delta\epsilon$ の値が $-2\sim 2$ ）に該当する。このため、かかる化合物を液晶組成物中に配合することにより、液晶組成物の各種特性を調整することができる。

[0357] 一般式（L）で表される化合物は、1 種類を単独で使用することも、2 種類以上を併用することもできる。併用可能な化合物の種類は、特に制限されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて、適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態では、1 種類である。あるいは、使用する化合物の種類は、本発明の別の実施形態では、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類であり、6 種類であり、7 種類であり、8 種類であり、9 種類であり、10 種類以上である。

[0358] 液晶組成物に含まれる一般式（L）で表される化合物の量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて、適宜調整される。

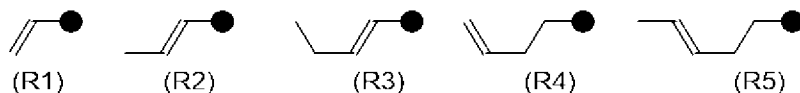
その好ましい下限値は、1質量%、10質量%、20質量%、30質量%、40質量%、50質量%、55質量%、60質量%、65質量%、70質量%、75質量%、80質量%である。一方、その好ましい上限値は、95質量%、85質量%、75質量%、65質量%、55質量%、45質量%、35質量%、25質量%である。

[0359] 液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度を高める必要がある場合には、一般式(L)で表される化合物の量の下限値が高く、かつ上限値も高いことが好ましい。さらに、液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性を高める必要がある場合には、上記の下限値が高く、かつ上限値も高いことが好ましい。また、液晶組成物の駆動電圧を低く保つべく、その誘電率異方性を大きくしたい場合には、上記の下限値が低く、かつ上限値も低いことが好ましい。信頼性を重視する場合には、 R^{L1} 及び R^{L2} の双方がアルキル基であることが好ましく、揮発性を低減させることを重視する場合には、 R^{L1} 及び R^{L2} の双方がアルコキシ基であることが好ましく、液晶組成物の粘性の低下を重視する場合には、 R^{L1} 及び R^{L2} の少なくとも一方がアルケニル基であることが好ましい。分子内に存在するハロゲン原子の数は、0、1、2又は3個であることが好ましく、0又は1個であることがより好ましく、他の液晶分子との相溶性を重視する場合には、1個であることがさらに好ましい。

[0360] R^{L1} 及び R^{L2} は、それらがベンゼン環（芳香族環）である環構造に結合する場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基又は炭素原子数4～5のアルケニル基であることが好ましく、それらがシクロヘキサン環、ピラン環、ジオキサン環のような飽和した環構造に結合する場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基又は直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基であることが好ましい。なお、ネマチック相を安定化させるためには、炭素原子の数（酸素原子を含む場合には、炭素原子の数と酸素原子の数の合計）が5以下であることが好ましく、直鎖状であることも好ましい。

[0361] アルケニル基は、下記式 (R1) から (R5) のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。

[0362] [化121]

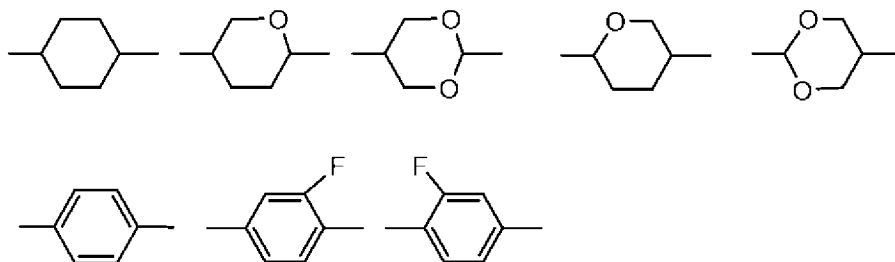


[0363] (各式中の黒点は、環構造中の炭素原子を表す。)

[0364] n^{L1} は、応答速度を重視する場合には 0 であることが好ましく、ネマチック相の上限温度を改善するためには 2 又は 3 であることが好ましく、これらのバランスをとるためには 1 であることが好ましい。また、液晶組成物として求められる特性を満たすためには、 n^{L1} が異なる値である複数種類の一般式 (L) で表される化合物を併用することが好ましい。

[0365] A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は、それぞれ独立して、 Δn を大きくすることが求められる場合には、芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましい。具体的には、 A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は、それぞれ独立して、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基であることが好ましく、下記化 85 の基のうちのいずれかであることがより好ましく、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は 1, 4-フェニレン基であることがさらに好ましい。

[0366] [化122]



[0367] Z^{L1} 及び Z^{L2} は、応答速度を重視する場合には単結合であることが好ましい。

[0368] 一般式 (L) で表される化合物は、その分子内に存在するハロゲン原子の数が 0 又は 1 個であることが好ましい。

[0369] より具体的には、一般式 (L) で表される化合物は、下記一般式 (L-1) から (L-6) で表される化合物から選ばれることが好ましい。

[0370] 一般式 (L-1) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0371] [化123]



[0372] (式中、 R^{L11} 及び R^{L12} は、それぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

[0373] R^{L11} 及び R^{L12} は、それぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数 1～5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1～4 のアルコキシ基又は直鎖状の炭素原子数 2～5 のアルケニル基であることが好ましい。

[0374] 一般式 (L-1) で表される化合物は、1 種類を単独で使用することも、2 種類以上を併用することもできる。併用可能な化合物の種類は、特に制限されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態では、1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0375] 液晶組成物中に含まれる一般式 (L-1) で表される化合物の量は、次のように設定される。すなわち、その好ましい下限値は、1 質量%、2 質量%、3 質量%、5 質量%、7 質量%、10 質量%、15 質量%、20 質量%、25 質量%、30 質量%、35 質量%、40 質量%、45 質量%、50 質量%、55 質量%である。一方、その好ましい上限値は、95 質量%、90 質量%、85 質量%、80 質量%、75 質量%、70 質量%、65 質量%、60 質量%、55 質量%、50 質量%、45 質量%、40 質量%、35 質量%

、30質量%、25質量%である。液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度を高める必要がある場合には、上記の下限值が高く、かつ上限値が高いことが好ましい。さらに、液晶組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性を高める必要がある場合には、上記の下限值が中庸、かつ上限値が中庸であることが好ましい。また、液晶組成物の駆動電圧を低く保つべく、その誘電率異方性を大きくしたい場合には、上記の下限值が低く、かつ上限値も低いことが好ましい。

[0376] 一般式 (L-1) で表される化合物は、一般式 (L-1-1) で表される化合物から選ばれることが好ましい。

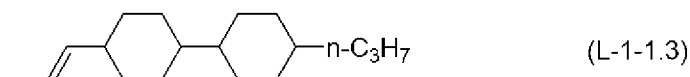
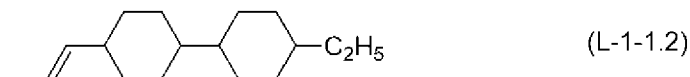
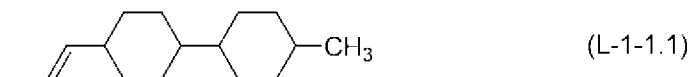
[0377] [化124]



[0378] (式中、 R^{L12} は、一般式 (L-1) における R^{L12} と同じ意味を表す。)

[0379] 一般式 (L-1-1) で表される化合物は、式 (L-1-1.1) から (L-1-1.3) で表される化合物から選ばれることが好ましく、式 (L-1-1.2) 及び式 (L-1-1.3) で表される化合物から選ばれることがより好ましく、式 (L-1-1.3) で表される化合物であることがさらに好ましい。

[0380] [化125]



[0381] 液晶組成物中に含まれる式 (L-1-1.3) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%、10質量%である。一方、その好ましい上限値は、20質量%、15質量%、13質量%、10質量%

、8質量%、7質量%、6質量%、5質量%、3質量%である。

[0382] 一般式(L-1)で表される化合物は、一般式(L-1-2)で表される化合物から選ばれることが好ましい。

[0383] [化126]

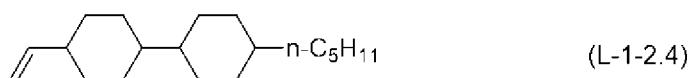
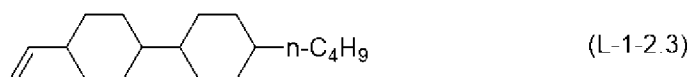
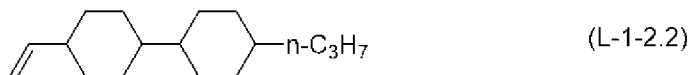
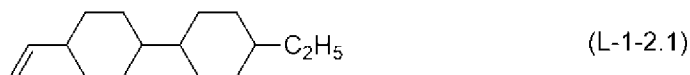


[0384] (式中、 R^{L12} は、一般式(L-1)における R^{L12} と同じ意味を表す。)

[0385] 液晶組成物中に含まれる一般式(L-1-2)で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、5質量%、10質量%、15質量%、17質量%、20質量%、23質量%、25質量%、27質量%、30質量%、35質量%である。一方、その好ましい上限値は、60質量%、55質量%、50質量%、45質量%、42質量%、40質量%、38質量%、35質量%、33質量%、30質量%である。

[0386] さらに、一般式(L-1-2)で表される化合物は、式(L-1-2.1)から(L-1-2.4)で表される化合物から選ばれることが好ましく、式(L-1-2.2)から(L-1-2.4)で表される化合物から選ばれることがより好ましい。

[0387] [化127]



[0388] 特に、式(L-1-2.2)で表される化合物は、液晶組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求めるときは、式(L-1-2.3)又は式(L-1-2.4)で表される化合物を

用いることが好ましい。なお、液晶組成物中に含まれる式（L-1-2, 3）で表される化合物と式（L-1-2, 4）で表される化合物との合計量は、低温での溶解度を良くするためには、30質量%以上にするのは好ましくない。

[0389] 液晶組成物中に含まれる式（L-1-2, 2）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、10質量%、15質量%、18質量%、20質量%、23質量%、25質量%、27質量%、30質量%、33質量%、35質量%、38質量%、40質量%である。一方、その好ましい上限値は、60質量%、55質量%、50質量%、45質量%、43質量%、40質量%、38質量%、35質量%、32質量%、30質量%、27質量%、25質量%、22質量%である。

[0390] 液晶組成物中に含まれる式（L-1-1, 3）で表される化合物と式（L-1-2, 2）で表される化合物との合計量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、10質量%、15質量%、20質量%、25質量%、27質量%、30質量%、35質量%、40質量%である。一方、その好ましい上限値は、60質量%、55質量%、50質量%、45質量%、43質量%、40質量%、38質量%、35質量%、32質量%、30質量%、27質量%、25質量%、22質量%である。

[0391] 一般式（L-1）で表される化合物は、一般式（L-1-3）で表される化合物から選ばれることが好ましい。

[0392] [化128]



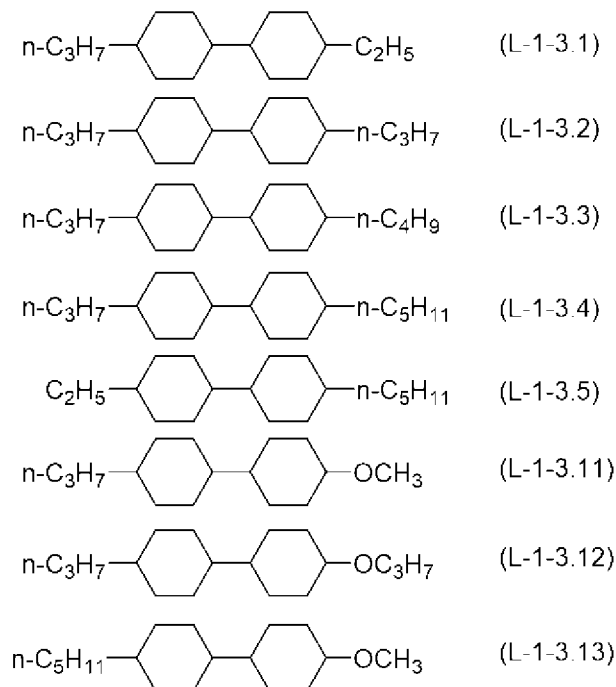
[0393] （式中、 R^{L13} 及び R^{L14} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基又は炭素原子数1～8のアルコキシ基を表す。）

[0394] R^{L13} 及び R^{L14} は、それぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基又は直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基であることが好ましい。

[0395] 液晶組成物中に含まれる式 (L-1-3) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1 質量%、5 質量%、10 質量%、13 質量%、15 質量%、17 質量%、20 質量%、23 質量%、25 質量%、30 質量%である。一方、その好ましい上限値は、60 質量%、55 質量%、50 質量%、45 質量%、40 質量%、37 質量%、35 質量%、33 質量%、30 質量%、27 質量%、25 質量%、23 質量%、20 質量%、17 質量%、15 質量%、13 質量%、10 質量%である。

[0396] さらに、一般式 (L-1-3) で表される化合物は、式 (L-1-3. 1) から (L-1-3. 13) で表される化合物から選ばれることが好ましく、式 (L-1-3. 1)、式 (L-1-3. 3) 及び式 (L-1-3. 4) で表される化合物から選ばれることがより好ましい。

[0397] [化129]



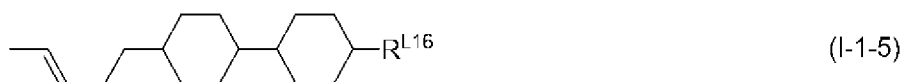
[0398] 特に、式 (L-1-3. 1) で表される化合物は、液晶組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{ni} を求めるときは、式 (L-1-3. 3)、式 (L-1-3. 4)、式 (L-1-3. 11) 又は式 (L-1-3. 12) で表される化合物を用いることが好ましい。

。なお、液晶組成物中に含まれる式（L-1-3. 3）で表される化合物と、式（L-1-3. 4）で表される化合物と、式（L-1-3. 11）で表される化合物と式（L-1-3. 13）で表される化合物との合計量は、低温での溶解度を良くするためには、20質量%以上にするのは好ましくない。

[0399] 液晶組成物中に含まれる式（L-1-3. 1）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%、10質量%、13質量%、15質量%、18質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、20質量%、17質量%、15質量%、13質量%、10質量%、8質量%、7質量%、6質量%である。

[0400] 一般式（L-1）で表される化合物は、一般式（L-1-4）及び一般式（L-1-5）で表される化合物から選ばれることが好ましい。

[0401] [化130]



[0402] （式中、 R^{L15} 及び R^{L16} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～8のアルキル基又は炭素原子数1～8のアルコキシ基を表す。）

[0403] R^{L15} 及び R^{L16} は、それぞれ独立して、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基又は直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基であることが好ましい。

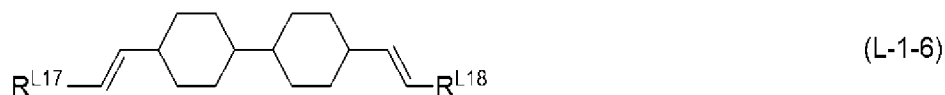
[0404] 液晶組成物中に含まれる式（L-1-4）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、25質量%、23質量%、20質量%、17質量%、15質量%、13質量%、10質量%である。

[0405] 液晶組成物中に含まれる式（L-1-5）で表される化合物の量は、次の

通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、5質量%、10質量%、13質量%、15質量%、17質量%、20質量%である。一方、その好ましい上限値は、25質量%、23質量%、20質量%、17質量%、15質量%、13質量%、10質量%である。

[0406] 一般式(L-1)で表される化合物は、一般式(L-1-6)で表される化合物から選ばれることが好ましい。

[0407] [化131]



[0408] (式中、 R^{L17} 及び R^{L18} は、それぞれ独立して、メチル基又は水素原子を表す。)

[0409] 液晶組成物中に含まれる一般式(L-1-6)で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、5質量%、10質量%、15質量%、17質量%、20質量%、23質量%、25質量%、27質量%、30質量%、35質量%である。一方、その好ましい上限値は、60質量%、55質量%、50質量%、45質量%、42質量%、40質量%、38質量%、35質量%、33質量%、30質量%である。

[0410] 一般式(L-2)で表される化合物は、下記の化合物である。

[0411] [化132]



[0412] (式中、 R^{L21} 及び R^{L22} は、それぞれ独立して、一般式(L)における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

[0413] R^{L21} は、炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基であることが好ましい。

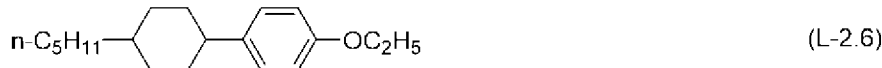
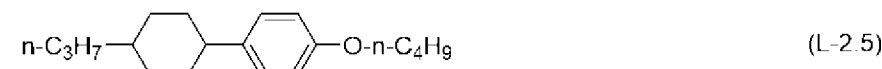
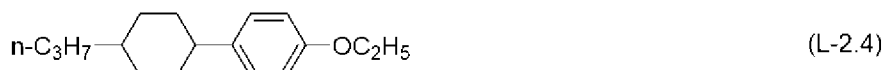
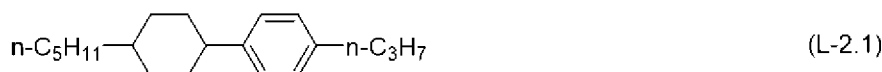
[0414] R^{L22} は、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基であることが好ましい。

[0415] 一般式（L-2）で表される化合物は、1種類を単独で使用することも、2種類以上を併用することもできる。併用可能な化合物の種類は、特に制限されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態では、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0416] 液晶組成物中に含まれる一般式（L-2）で表される化合物の量は、低温での溶解性を重視する場合には高めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度を重視する場合には低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合には、その量の範囲を中間に設定することが好ましい。その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%、10質量%である。一方、その好ましい上限値は、20質量%、15質量%、13質量%、10質量%、8質量%、7質量%、6質量%、5質量%、3質量%である。

[0417] さらに、一般式（L-2）で表される化合物は、式（L-2.1）から（L-2.6）で表される化合物から選ばれることが好ましく、式（L-2.1）、式（L-2.3）、式（L-2.4）及び式（L-2.6）で表される化合物から選ばれることがより好ましい。

[0418] [化133]



[0419] 一般式（L-3）で表される化合物は、下記の化合物である。

[0420] [化134]



[0421] (式中、 R^{L31} 及び R^{L32} は、それぞれ独立して、一般式（L）における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

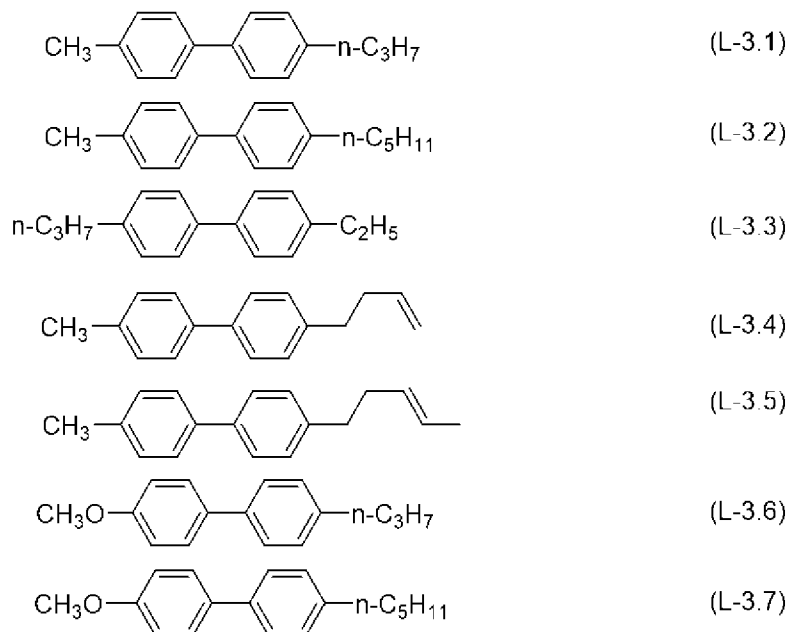
[0422] R^{L31} 及び R^{L32} は、それぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基であることが好ましい。

[0423] 一般式（L-3）で表される化合物は、1種類を単独で使用することも、2種類以上を併用することもできる。併用可能な化合物の種類は、特に制限されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態では、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0424] 液晶組成物中に含まれる一般式（L-3）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%、10質量%である。一方、その好ましい上限値は、20質量%、15質量%、13質量%、10質量%、8質量%、7質量%、6質量%、5質量%、3質量%である。液晶組成物中に含まれる一般式（L-3）で表される化合物の量は、高い複屈折率を得る場合には高めに設定すると効果が高く、反対に、高い T_{ni} を重視する場合には低めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、その量の範囲を中間に設定することが好ましい。

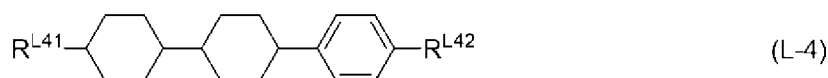
[0425] さらに、一般式（L-3）で表される化合物は、式（L-3.1）から（L-3.7）で表される化合物から選ばれることが好ましく、式（L-3.2）から（L-3.5）で表される化合物から選ばれることがより好ましい。

[0426] [化135]



[0427] 一般式 (L-4) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0428] [化136]

[0429] (式中、 R^{L41} 及び R^{L42} は、それぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)[0430] R^{L41} は、炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基であることが好ましい。[0431] R^{L42} は、炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 4 ～ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基であることが好ましい。

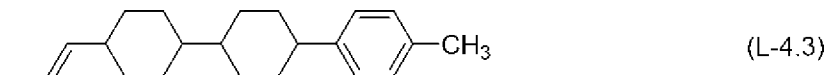
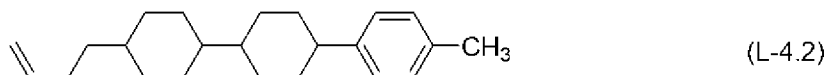
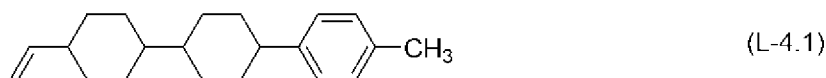
[0432] 一般式 (L-4) で表される化合物は、1 種類を単独で使用することも、2 種類以上を併用することもできる。併用可能な化合物の種類は、特に制限されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態では、1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0433] 液晶組成物中に含まれる一般式 (L-4) で表される化合物の量は、低温

での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて、適宜調整される。その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%、10質量%、14質量%、16質量%、20質量%、23質量%、26質量%、30質量%、35質量%、40質量%である。一方、その好ましい上限値は、50質量%、40質量%、35質量%、30質量%、20質量%、15質量%、10質量%、5質量%である。

[0434] さらに、一般式（L-4）で表される化合物は、式（L-4.1）から（L-4.3）で表される化合物から選ばれることが好ましい。

[0435] [化137]



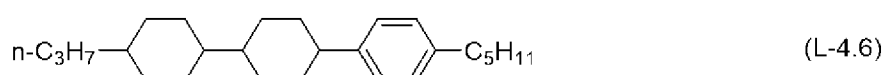
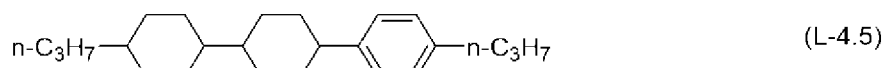
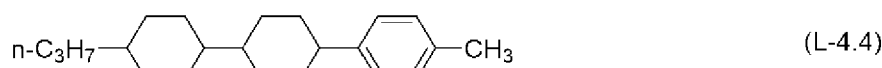
[0436] 液晶組成物は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式（L-4.1）で表される化合物を含有してもよいし、式（L-4.2）で表される化合物を含有してもよいし、式（L-4.1）で表される化合物と式（L-4.2）で表される化合物との双方を含有してもよいし、式（L-4.1）から（L-4.3）で表される化合物の全てを含有してもよい。

[0437] 液晶組成物中に含まれる式（L-4.1）又は式（L-4.2）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、3質量%、5質量%、7質量%、9質量%、11質量%、12質量%、13質量%、18質量%、21質量%である。一方、その好ましい上限値は、45質量%、40質量%、35質量%、30質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%、10質量%、8質量%である。

[0438] 液晶組成物が式（L-4.1）で表される化合物と式（L-4.2）で表される化合物との双方を含有する場合には、それらの液晶組成物中に含まれる合計量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、15質量%、19質量%、24質量%、30質量%である。一方、その好ましい上限値は、45質量%、40質量%、35質量%、30質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

[0439] また、一般式（L-4）で表される化合物は、式（L-4.4）から（L-4.6）で表される化合物から選ばれることが好ましく、式（L-4.4）で表される化合物であることがより好ましい。

[0440] [化138]



[0441] 液晶組成物は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式（L-4.4）で表される化合物を含有してもよく、式（L-4.5）で表される化合物を含有してもよく、式（L-4.4）で表される化合物と式（L-4.5）で表される化合物との双方を含有してもよい。

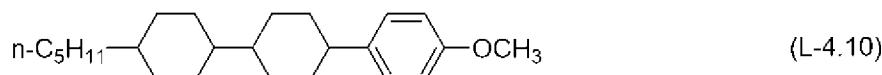
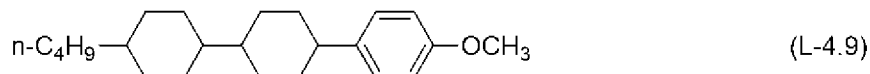
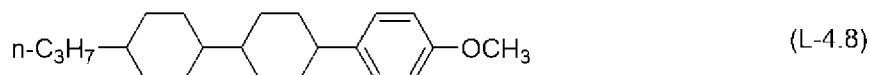
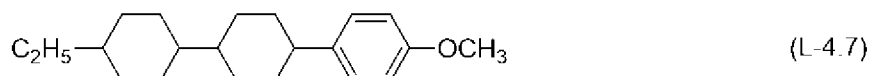
[0442] 液晶組成物中の式（L-4.4）又は式（L-4.5）で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、3質量%、5質量%、7質量%、9質量%、11質量%、12質量%、13質量%、18質量%、21質量%である。一方、その好ましい上限値は、45質量%、40質量%、35質量%、30質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%、10質量%、8質量%である。

[0443] 液晶組成物が式（L-4.4）で表される化合物と式（L-4.5）で表

される化合物との双方を含有する場合には、これらの液晶組成物中に含まれる合計量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、15質量%、19質量%、24質量%、30質量%である。一方、その好ましい上限値は、45質量%、40質量%、35質量%、30質量%、25質量%、23質量%、20質量%、18質量%、15質量%、13質量%である。

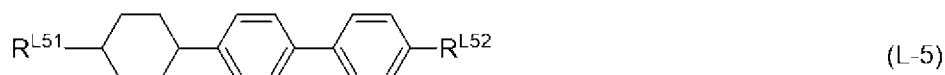
[0444] また、一般式(L-4)で表される化合物は、式(L-4.7)から(L-4.10)で表される化合物から選ばれることが好ましく、特に、式(L-4.9)で表される化合物であることが好ましい。

[0445] [化139]



[0446] 一般式(L-5)で表される化合物は、下記の化合物である。

[0447] [化140]



[0448] (式中、 R^{L51} 及び R^{L52} は、それぞれ独立して、一般式(L)における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

[0449] R^{L51} は、炭素原子数1~5のアルキル基又は炭素原子数2~5のアルケニル基であることが好ましい。

[0450] R^{L52} は、炭素原子数1~5のアルキル基、炭素原子数4~5のアルケニル基又は炭素原子数1~4のアルコキシ基であることが好ましい。

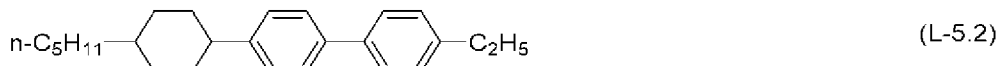
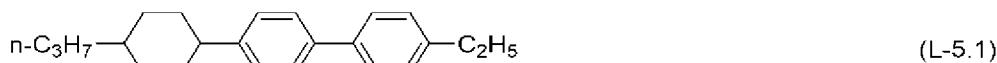
[0451] 一般式(L-5)で表される化合物は、1種類を単独で使用することも、2種類以上を併用することもできる。併用可能な化合物の種類は、特に制限

されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態では、1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0452] 液晶組成物中に含まれる一般式(L-5)で表される化合物の量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて、適宜調整される。その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%、10質量%、14質量%、16質量%、20質量%、23質量%、26質量%、30質量%、35質量%、40質量%である。一方、その好ましい上限値は、50質量%、40質量%、35質量%、30質量%、20質量%、15質量%、10質量%、5質量%である。

[0453] さらに、一般式(L-5)で表される化合物は、式(L-5.1)又は式(L-5.2)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(L-5.1)で表される化合物であることが好ましい。各化合物の液晶組成物中に含まれる量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%である。一方、その好ましい上限値は、20質量%、15質量%、13質量%、10質量%、9質量%である。

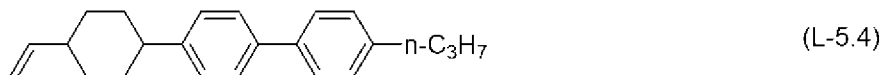
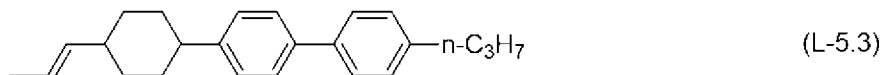
[0454] [化141]



[0455] また、一般式(L-5)で表される化合物は、式(L-5.3)又は式(L-5.4)で表される化合物であることが好ましい。各化合物の液晶組成物中に含まれる量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%である。一方、その好ましい上限値は、20質量%、15質量%、13質量%、1

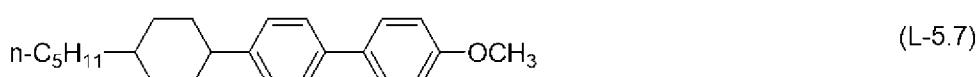
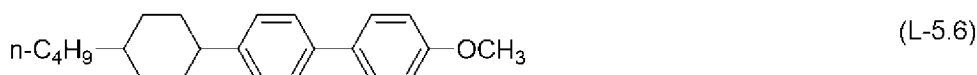
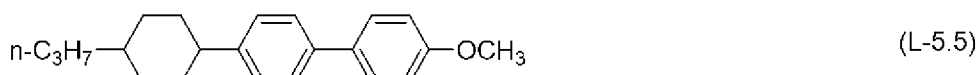
0 質量%、9 質量%である。

[0456] [化142]



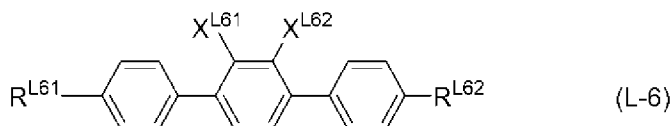
[0457] また、一般式 (L-5) で表される化合物は、式 (L-5.5) から (L-5.7) で表される化合物から選ばれることが好ましく、特に、式 (L-5.7) で表される化合物であることが好ましい。各化合物の液晶組成物に含まれる量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1 質量%、2 質量%、3 質量%、5 質量%、7 質量%である。一方、その好ましい上限値は、20 質量%、15 質量%、13 質量%、10 質量%、9 質量%である。

[0458] [化143]



[0459] 一般式 (L-6) で表される化合物は、下記の化合物である。

[0460] [化144]



[0461] (式中、 R^{L61} 及び R^{L62} は、それぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表し、 X^{L61} 及び X^{L62} は、それぞれ独立して、水素原子又はフッ素原子を表す。

[0462] R^{L61} 及び R^{L62} は、それぞれ独立して、炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基であることが好ましい。

[0463] X^{L61} 及び X^{L62} のうち的一方がフッ素原子であり、他方が水素原子である

ことが好ましい。

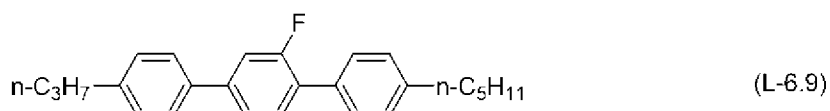
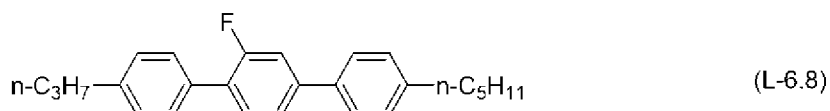
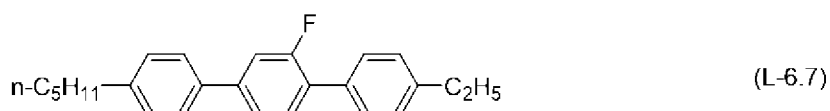
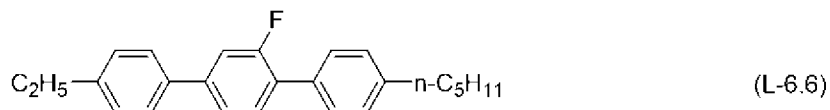
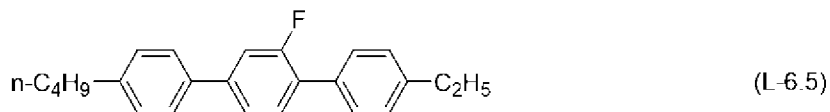
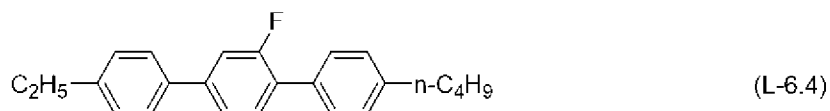
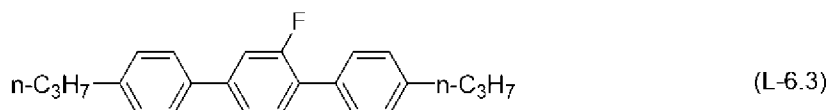
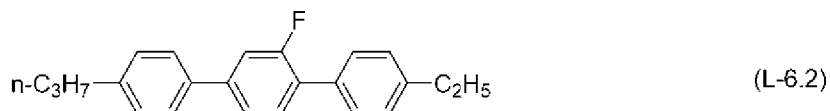
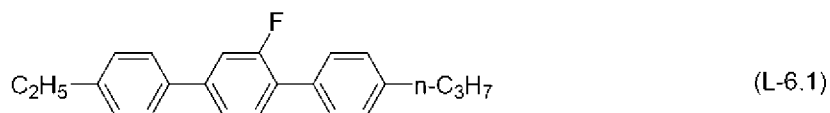
[0464] 一般式 (L-6) で表される化合物は、1 種類を単独で使用することも、2 種類以上を併用することもできる。併用可能な化合物の種類は、特に制限されないが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、適宜選択される。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態では、1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0465] 液晶組成物中に含まれる一般式 (L-6) で表される化合物の量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1 質量%、2 質量%、3 質量%、5 質量%、7 質量%、10 質量%、14 質量%、16 質量%、20 質量%、23 質量%、26 質量%、30 質量%、35 質量%、40 質量%である。一方、その好ましい上限値は、50 質量%、40 質量%、35 質量%、30 質量%、20 質量%、15 質量%、10 質量%、5 質量%である。なお、一般式 (L-6) で表される化合物の量は、 Δn を大きくすることに重点を置く場合には多くした方が好ましく、低温での析出に重点を置く場合には少ない方が好ましい。

[0466] さらに、一般式 (L-6) で表される化合物は、式 (L-6. 1) から (L-6. 9) で表される化合物から選ばれることが好ましい。

[0467]

[化145]

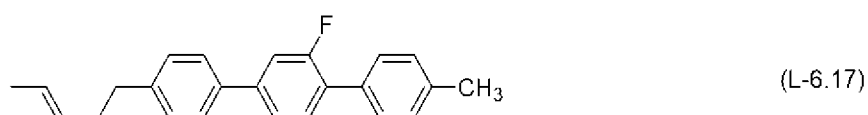
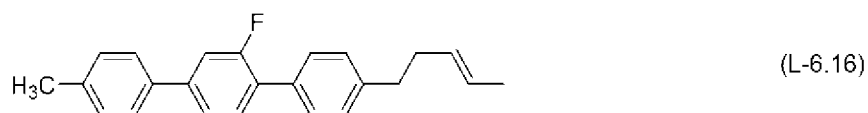
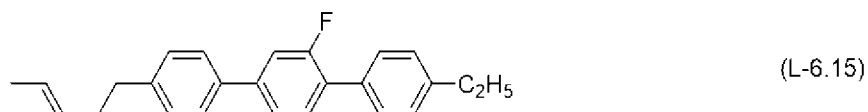
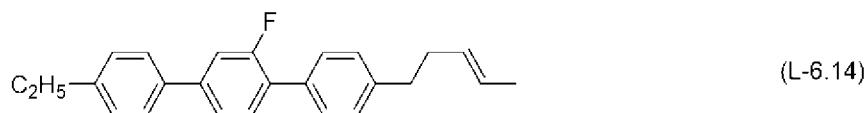
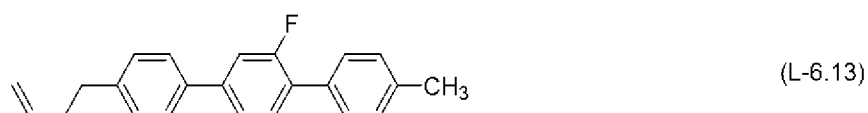
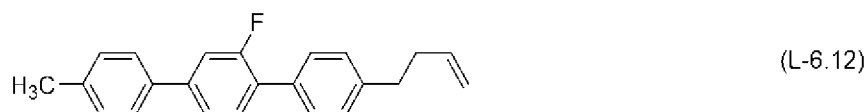
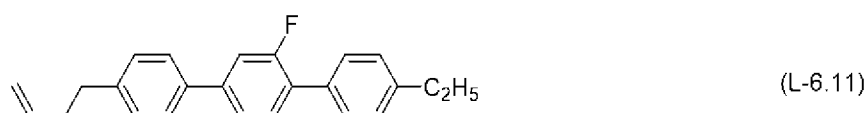
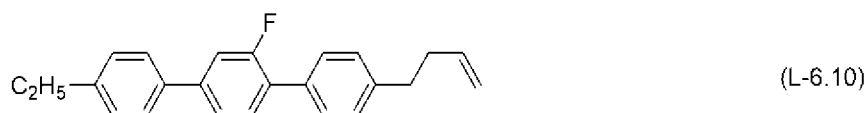


[0468] 併用可能な化合物の種類は、特に制限されないが、式（L－6．１）から（L－6．９）で表される化合物の中から１～３種類選択することが好ましく、１～４種類選択することがより好ましい。また、併用する化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式（L－6．１）及び式（L－6．２）で表される化合物の中から１種類と、式（L－6．４）及び式（L－6．５）で表される化合物の中から１種類と、式（L－6．６）及び式（L－6．７）で表される化合物の中から１種類と、式（L－6．８）及び式（L－6．９）で表される化合物の中から１種類とを選択し、これらを適宜組み合わせることが好ましい。中でも、式（L－6．１）、式（

L-6. 3)、式(L-6. 4)、式(L-6. 6)及び式(L-6. 9)で表される化合物を含むことが好ましい。

[0469] また、一般式(L-6)で表される化合物は、式(L-6. 10)から(L-6. 17)で表される化合物から選ばれることが好ましく、式(L-6. 11)で表される化合物であることがより好ましい。

[0470] [化146]



[0471] 各化合物の液晶組成物中に含まれる量は、次の通りであることが好ましい。すなわち、その好ましい下限値は、1質量%、2質量%、3質量%、5質量%、7質量%である。一方、その好ましい上限値は、20質量%、15質量%、13質量%、10質量%、9質量%である。

[0472] 液晶組成物は、分子内に過酸(—CO—OO—)構造等の酸素原子同士が結合した構造を有する化合物を含有しないことが好ましい。液晶組成物の信

頼性及び長期安定性を重視する場合には、カルボニル基を有する化合物の液晶組成物中に含まれる量を、5質量%以下とすることが好ましく、3質量%以下とすることがより好ましく、1質量%以下とすることがさらに好ましく、実質的に0（ゼロ）質量%とすることが最も好ましい。

[0473] また、UV照射による安定性を重視する場合には、塩素原子が置換している化合物の液晶組成物中の量を、15質量%以下とすることが好ましく、10質量%以下とすることがより好ましく、8質量%以下とすることがさらに好ましく、5質量%以下とすることがさらに好ましく、3質量%以下とすることが特に好ましく、実質的に0（ゼロ）質量%とすることが最も好ましい。

[0474] また、分子内の環構造がすべて6員環である化合物の液晶組成物中に含まれる量を多くすることが好ましく、具体的には80質量%以上とすることが好ましく、90質量%以上とすることがより好ましく、95質量%以上とすることがさらに好ましく、実質的に100質量%とすることが最も好ましい。

[0475] 液晶組成物の酸化による劣化を防止又は抑制するためには、環構造としてシクロヘキセン環を有する化合物の液晶組成物中に含まれる量を少なくすることが好ましく、具体的には10質量%以下とすることが好ましく、8質量%以下とすることがより好ましく、5質量%以下とすることがさらに好ましく、3質量%以下とすることが特に好ましく、実質的に0（ゼロ）質量%とすることが最も好ましい。

[0476] さらに、液晶組成物の酸化による劣化を防止又は抑制するためには、連結基として $-CH=CH-$ を有する化合物の液晶組成物中に含まれる量を少なくすることが好ましく、具体的には10質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、実質的に0（ゼロ）質量%とすることがさらに好ましい。

[0477] 液晶組成物の粘度（ η ）を改善し、かつネマチック相－等方性液体相転移温度（ T_{ni} ）を改善することを重視する場合には、水素原子がハロゲン原

子で置換されてもよい2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に有する化合物の液晶組成物中に含まれる量を少なくすることが好ましく、具体的には10質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、実質的に0（ゼロ）質量%とすることがさらに好ましい。

[0478] 液晶組成物中に含まれる化合物（液晶分子等）が、側鎖としてアルケニル基が結合したシクロヘキシレン基を有する場合には、アルケニル基の炭素原子数は、2～5であることが好ましい。また、液晶組成物中に含まれる化合物が、側鎖としてアルケニル基が結合したフェニレン基を有する場合には、アルケニル基の炭素原子数は、4～5であることが好ましく、アルケニル基が有する不飽和結合とフェニレン基とは直接結合していないことが好ましい。

[0479] また、液晶組成物の安定性を重視する場合には、側鎖としてアルケニル基を有し、かつ2,3-ジフルオロベンゼン-1,4-ジイル基を有する化合物の液晶組成物中に含まれる量を少なくすることが好ましく、具体的には10質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、実質的に0（ゼロ）質量%とすることがさらに好ましい。

[0480] 液晶組成物は、上記の液晶分子以外に、用途に応じて、通常のコネチック液晶、スメクチック液晶、コレステリック液晶、酸化防止剤、紫外線吸収剤、カイラル剤等のような他の化合物（分子）を含有してもよい。ただし、液晶組成物の化学的な安定性が求められる場合には、上記他の化合物は、その構造中に塩素原子を有さないことが好ましい。また、液晶組成物の紫外線等の光に対する安定性が求められる場合には、上記他の化合物は、その構造中にナフタレン環等に代表される共役長が長く紫外領域に吸収ピークを有する縮合環等を有さないことが好ましい。

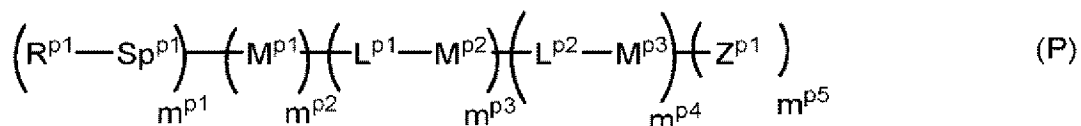
[0481] C. 他の重合性化合物

本発明の重合性液晶組成物は、上記一般式（i）とは異なる構造の重合性化合物（以下、他の重合性化合物とする場合がある。）を1種又は2種以上さらに含有してもよい。他の重合性化合物は、一般的な液晶組成物に用いら

れる公知の重合性化合物であってよい。

[0482] 上記一般式 (i) とは異なる構造の重合性化合物としては、例えば下記一般式 (P) で表される化合物 (ただし上記一般式 (i) で表される化合物は除く。) が挙げられる。

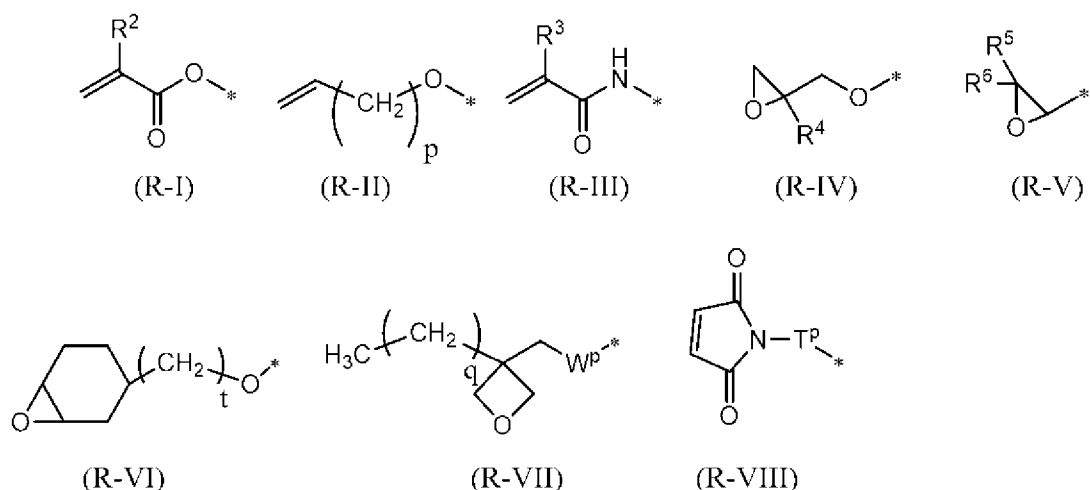
[0483] [化147]



[0484] 上記一般式 (P) 中、 Z^{p1} は、水素原子、フッ素原子、シアノ基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数 1～15 のアルキル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数 1～15 のアルコキシ基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数 2～15 のアルケニル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数 2～15 のアルケニルオキシ基又は $-\text{Sp}^{p2} - \text{R}^{p2}$ を表す。

[0485] 上記一般式 (P) 中、 R^{p1} 及び R^{p2} は、それぞれ独立して、以下の式 (R-I) から式 (R-VII) のいずれかを表す。

[0486] [化148]



[0487] (式 (R-I) から式 (R-VII) 中、

*で Sp^{p1} と結合し、

$\text{R}^2 \sim \text{R}^6$ は、それぞれ独立して、水素原子、炭素原子数 1～5 個のアルキル

基又は炭素原子数 1 ～ 5 個のハロゲン化アルキル基を表し、

W^p は、単結合、 $-O-$ 又はメチレン基を表し、

T^p は、単結合又は $-COO-$ を表し、

p 、 t 及び q は、それぞれ独立して、0、1 又は 2 を表す。）

[0488] 上記一般式 (P) 中、 $S_{p^{p1}}$ 及び $S_{p^{p2}}$ は、それぞれ独立して、スペーサー基を表す。

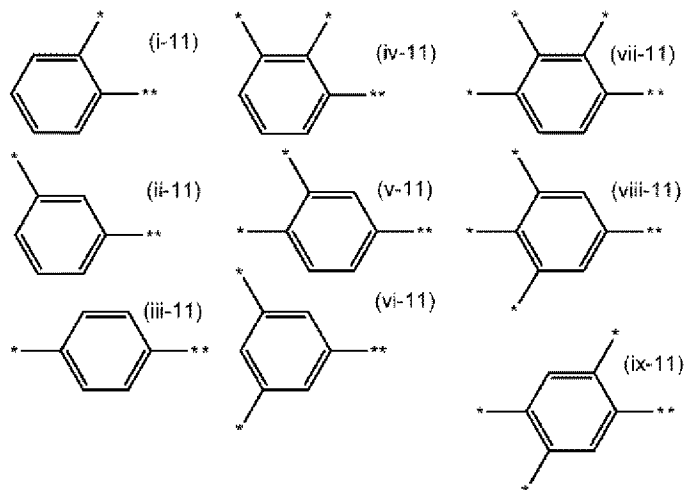
[0489] 上記一般式 (P) 中、 L^{p1} 及び L^{p2} は、それぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOCH_2-$ 、 $-CH_2OCO-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、 $-CO-NR^a-$ 、 $-NR^a-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CH=CR^a-COO-$ 、 $-CH=CR^a-OCO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-$ 、 $-COO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-COO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-COO-$ 、 $-OCO-CR^a=CH-OCO-$ 、 $-(CH_2)_z-C(=O)-O-$ 、 $-(CH_2)_z-O-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-(CH_2)_z-$ 、 $-(C=O)-O-(CH_2)_z-$ 、 $-CH_2(CH_3)C-C(=O)-O-$ 、 $-CH_2(CH_3)C-O-C(=O)-$ 、 $-O-C(=O)-C(CH_3)CH_2-$ 、 $-(C=O)-O-C(CH_3)-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は $-C\equiv C-$ (式中、 R^a はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ～ 4 のアルキル基を表し、 z は 1 ～ 4 の整数を表す。) を表す。

[0490] 上記一般式 (P) 中、 M^{p2} は、1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキシレン基、アントラセン-2, 6-ジイル基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基、ナフタレン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、インダン-2, 5-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は 1, 3-ジオキサセン-2, 5-ジイル基を表す。 M^{p2} は無置換

であるか又は炭素原子数 1 ～ 12 のアルキル基、炭素原子数 1 ～ 12 のハロゲン化アルキル基、炭素原子数 1 ～ 12 のアルコキシ基、炭素原子数 1 ～ 12 のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基若しくは $-R^{p1}$ で置換されていてもよい。

[0491] 上記一般式 (P) 中、 M^{p1} は、以下の式 (i-11) から (ix-11) のいずれかを表す。

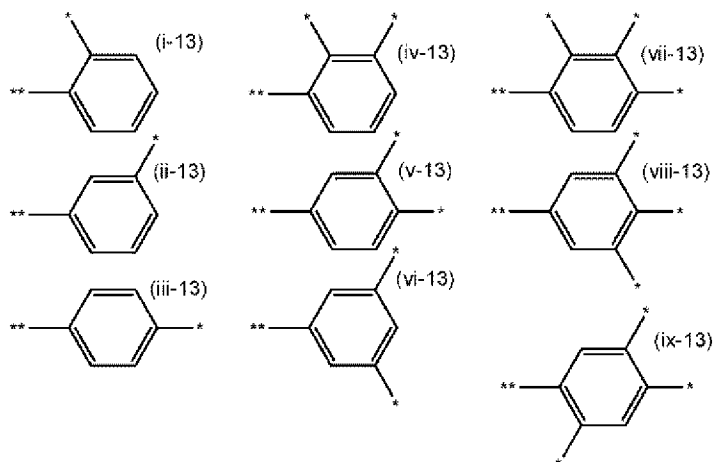
[0492] [化149]



[0493] (式 (i-11) から (ix-11) 中、*で S^{p1} 又は M^{p1} と結合し、**で L^{p1} 、 L^{p2} 、 Z^{p1} 又は M^{p1} と結合する。)

[0494] 上記一般式 (P) 中、 M^{p3} は、以下の式 (i-13) から (ix-13) のいずれかを表す。

[0495] [化150]



[0496] (式 (i-13) から (i-x-13) 中、*で Z^{p1} 又は L^{p2} と結合し、**で L^{p2} と結合する。)

[0497] 上記一般式 (P) 中、 $m^{p2} \sim m^{p4}$ は、それぞれ独立して 0、1、2 又は 3 を表し、 m^{p1} 及び m^{p5} は、それぞれ独立して 1、2 又は 3 を表す。

[0498] 上記一般式 (P) 中、 Z^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 R^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 R^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 L^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 M^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよい。

[0499] 分子内に存在する Z^{p1} 及び Z^{p2} の 1 つのみが $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COOC_2H_4-$ 、 $-OCOC_2H_4-$ 、 $-C_2H_4OCO-$ 、 $-C_2H_4COO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_2-COO-$ 、 $-(CH_2)_2-OCO-$ 、 $-OCO-(CH_2)_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-COO-(CH_2)_2-$ 又は $-C \equiv C-$ であり、他がすべて単結合であることが好ましく、分子内に存在する Z^{p1} 及び Z^{p2} の 1 つのみが、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ であり、他がすべて単結合であることがより好ましく、分子内に存在する Z^{p1} 及び Z^{p2} のすべてが単結合であることがさらに好ましい。また、分子内に存在する Z^{p1} 及び Z^{p2} の 1 つのみが、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_2-COO-$ 、 $-(CH_2)_2-OCO-$ 、 $-O-CO-(CH_2)_2-$ 、 $-COO-(CH_2)_2-$ からなる群から選択される連結基であり、他がすべて単結合であることが好ましい。

[0500] S^{p1} 及び S^{p2} は、それぞれ独立して、スペーサー基を表す。 S^{p1} 及び S^{p2} で表されるスペーサー基としては、単結合又は炭素原子数 1～30

のアルキレン基であることが好ましく、上記アルキレン基中の $-CH_2-$ は、酸素原子同士が直接連結しない限りにおいて $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 又は $-C\equiv C-$ で置換されてもよく、上記アルキレン基中の水素原子は、ハロゲン原子で置換されてもよい。中でも、 Sp^{p1} 及び Sp^{p2} は、それぞれ独立して、直鎖の炭素原子数1～10のアルキレン基又は単結合であることが好ましい。

[0501] A^{p1} 、 A^{p2} 及び A^{p3} は、それぞれ独立して、1,4-フェニレン基又は1,4-シクロヘキシレン基であることが好ましく、1,4-フェニレン基であることがより好ましい。

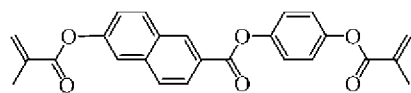
[0502] 1,4-フェニレン基は、液晶分子（液晶化合物）との相溶性を改善するために、1個のフッ素原子、1個のメチル基又は1個のメトキシ基で置換されていることが好ましい。

[0503] 本発明の重合性液晶組成物は、一般式（i）で表される化合物に加えて一般式（P）で表される重合性化合物を更に含有することで、液晶分子のプレチルト角を好適に形成できる。

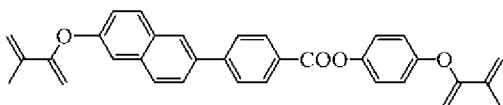
[0504] 一般式（P）で表される重合性化合物の具体的な例として、下記式（P-2-1）から（P-2-20）に表す化合物が挙げられる。

[0505]

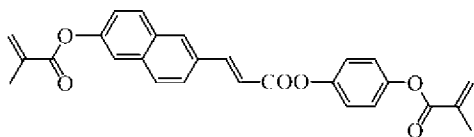
[化151]



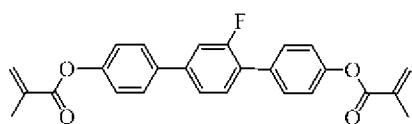
(P-2-1)



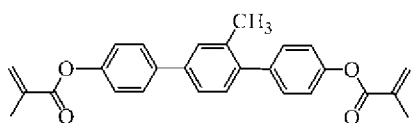
(P-2-2)



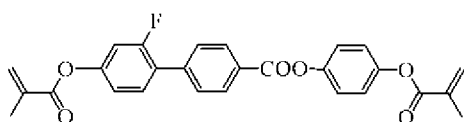
(P-2-3)



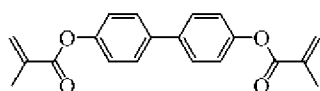
(P-2-4)



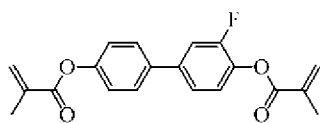
(P-2-5)



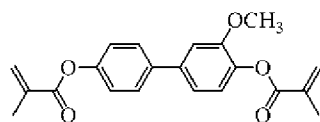
(P-2-6)



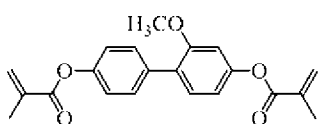
(P-2-7)



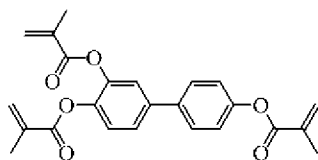
(P-2-8)



(P-2-9)

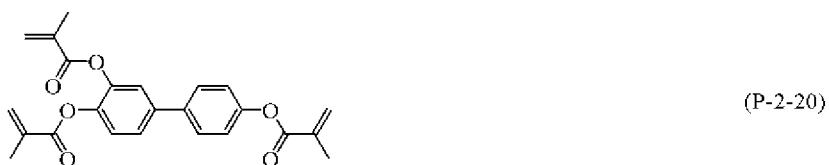
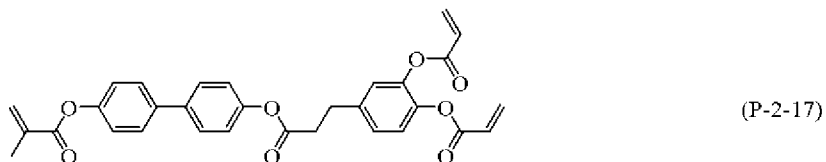
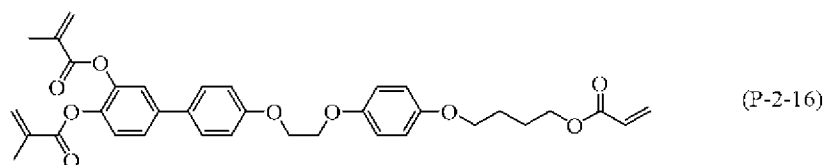
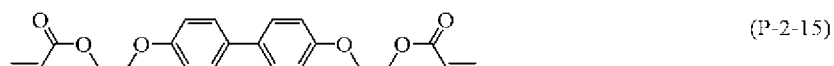
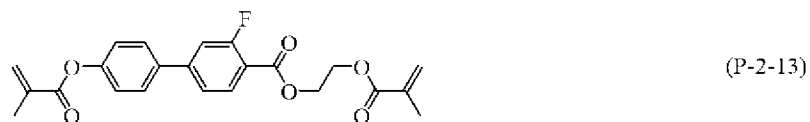
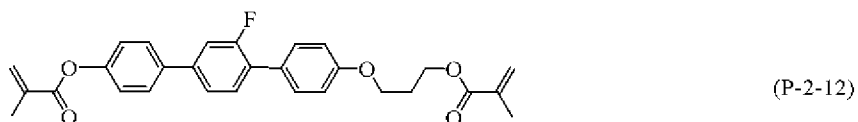


(P-2-10)



(P-2-11)

[0506] [化152]



[0507] 一般式 (P) で表される化合物の合計の含有量は、重合性液晶組成物に対して、0.05～10質量%であることが好ましく、0.1～8質量%であることがより好ましく、0.1～5質量%であることがさらに好ましく、0.1～3質量%であることがさらに好ましく、0.2～2質量%であること

がさらに好ましく、0.2～1.3質量%であることがさらに好ましく、0.2～1質量%であることが特に好ましく、0.2～0.56質量%であることが最も好ましい。

[0508] 一般式(P)で表される化合物の合計の含有量の好ましい下限値は、重合性液晶組成物に対して、0.01質量%であり、0.03質量%であり、0.05質量%であり、0.08質量%であり、0.1質量%であり、0.15質量%であり、0.2質量%であり、0.25質量%であり、0.3質量%である。一般式(P)で表される化合物の合計の含有量の好ましい上限値は、重合性液晶組成物に対して、10質量%であり、8質量%であり、5質量%であり、3質量%であり、1.5質量%であり、1.2質量%であり、1質量%であり、0.8質量%であり、0.5質量%である。

[0509] 一般式(P)で表される化合物の含有量が少ないと、この化合物を液晶組成物に加える効果が現れにくく、例えば液晶分子や配向助剤の種類等によっては、液晶分子の配向規制力が弱い又は経時的に弱くなってしまう等の問題が生じる場合がある。一方、一般式(P)で表される化合物の含有量が多すぎると、例えば活性エネルギー線の照度等によっては、かかる化合物が硬化後に残存する量が多くなる、硬化に時間がかかる、液晶組成物の信頼性が低下する等の問題が生じる場合がある。このため、これらのバランスを考慮して、その含有量を設定することが好ましい。

[0510] また、本発明の重合性液晶組成物は、一般式(i)で表される化合物の他に、更に公知の液晶組成物用自発配向助剤を更に含有してもよい。

[0511] D. その他

本発明に係る液晶表示素子の液晶層に用いる組成物の総量に対して、一般式(i)で表される化合物、一般式(L)で表される化合物及び一般式(N)で表される化合物の合計の含有量の下限値は、好ましくは80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。また、上記含有量の上限値は、好まし

くは100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0512] 本発明に係る液晶表示素子の液晶層に用いる組成物の総量に対して、一般式(i)で表される化合物、一般式(L-1)から(L-6)で表される化合物及び一般式(N-1)から(N-3)で表される化合物の合計の含有量の下限値は、好ましくは80%であり、85%であり、88%であり、90%であり、92%であり、93%であり、94%であり、95%であり、96%であり、97%であり、98%であり、99%であり、100%である。また、上記含有量の上限値は、好ましくは100%であり、99%であり、98%であり、95%である。

[0513] I I. 液晶表示素子

本発明の1実施形態である液晶表示素子（以下、本発明の液晶表示素子とする。）は、二つの基板と、該二つの基板の間に上記「I. 重合性液晶組成物」の項で説明した重合性液晶組成物中の一般式(i)で表される化合物が硬化された樹脂成分を有する。

[0514] 一般式(i)で表される化合物が硬化された樹脂成分とは、換言すれば、一般式(i)で表される化合物の重合体を意味することができる。よって、本発明の液晶表示素子は、第一の基板と、第二の基板と、上記第一の基板および上記第二の基板の間に設けられ、液晶組成物および一般式(i)で表される化合物の重合体を少なくとも含む液晶層と、を有する。上記液晶層には、未重合の一般式(i)で表される化合物が含まれていてもよい。

[0515] 本発明の液晶表示素子によれば、液晶層中に一般式(i)で表される化合物の重合体および液晶組成物を含んでおり、該液晶組成物に含まれる液晶分子は、一般式(i)で表される化合物の重合体と非重合性液晶分子との相互作用により自発的に配向可能である。このため、2つの基板に挟持された液晶組成物中の液晶分子は、配向膜(P1層)を設けなくとも基板に対して均一かつ垂直に配向することができ、良好な配向安定性を示すことができる。また、一般式(i)で表される化合物の重合体が、液晶組成物を挟持する基板に強固に偏在することで、上記樹脂成分によりプレチルト角の安定性が向

上する。これにより、本発明の液晶表示素子は、滴下痕や配向ムラが無い若しくは許容レベルに低減され、残像が生じにくい優れた長期表示特性を有することができる。

[0516] 本発明の液晶表示素子は、二つの基板（第一の基板及び第二の基板の）の間に一般式（i）で表される化合物が硬化された樹脂成分を有するため、第一の基板及び第二の基板の液晶層側にPI層等の配向膜が設けられている必要がない。すなわち、本発明の液晶表示素子は、二つの基板のうち少なくとも一方の基板が配向膜を有さない構成をとることができ、両方の基板が配向膜を有さなくてもよい。

[0517] 本発明の液晶表示素子は、アクティブマトリックス駆動用液晶表示素子であってよい。また、本実施形態の液晶表示素子は、PSA型、PSVA型、VA型、IPS型、FFS型又はECB型の液晶表示素子であってよく、好ましくは、PSA型、PSVA型の液晶表示素子である。VA型の液晶表示素子は、一般的なVA型であってもよく、TN-VA型であってもよく、カイラル剤をさらに含む液晶層を有するカイラルVA型であってもよい。

[0518] 本発明の液晶表示素子の具体的態様としては、例えば、対向に配置された第一の基板および第二の基板と、上記第一の基板と上記第二の基板との間に充填された液晶層と、上記第一の基板上に、マトリクス状に配置される複数個のゲートバスライン及びデータバスライン、上記ゲートバスラインとデータバスラインとの交差部に設けられる薄膜トランジスタならびに上記薄膜トランジスタにより駆動される画素電極を画素毎に有する電極層と、上記第一の基板または上記第二の基板上に形成された共通電極と、上記第一の基板および上記第二の基板の間にあり、少なくとも上記一般式（i）で表される化合物が硬化された樹脂成分と、を有する態様が挙げられる。本態様の液晶表示素子は、少なくとも一方の基板表面に配向膜を備えていなくてもよく、第一の基板および第二の基板の両方の基板の表面に配向膜を備えていなくてもよい。

[0519] 本発明の液晶表示素子においては、上記第一の基板および上記第二の基板

の間には、少なくとも上記一般式（i）で表される化合物が硬化されてなる第1の樹脂成分を有するが、上記第1の樹脂成分のほかに、上記一般式（P）で表される化合物が硬化された第2の樹脂成分（上記一般式（P）で表される重合性化合物の重合体）をさらに有していてもよい。

[0520] I I I. 化合物

本発明の1実施形態である化合物（以下、本発明の化合物とする。）は、一般式（i）で表される。

[0521] 本発明の化合物によれば、一般式（i）で表される所望の構造を有することで、液晶組成物との相溶性が良好であり、液晶組成物中の液晶分子の均一な垂直配向および安定なプレチルト角の付与を可能とする。

[0522] 一般式（i）で表される化合物の詳細および具体例については、上記「I. 重合性液晶組成物 A. 一般式（i）で表される化合物」の項目で説明した、一般式（i）で表される化合物の詳細および具体例と同様であるため、ここでの説明は省略する。

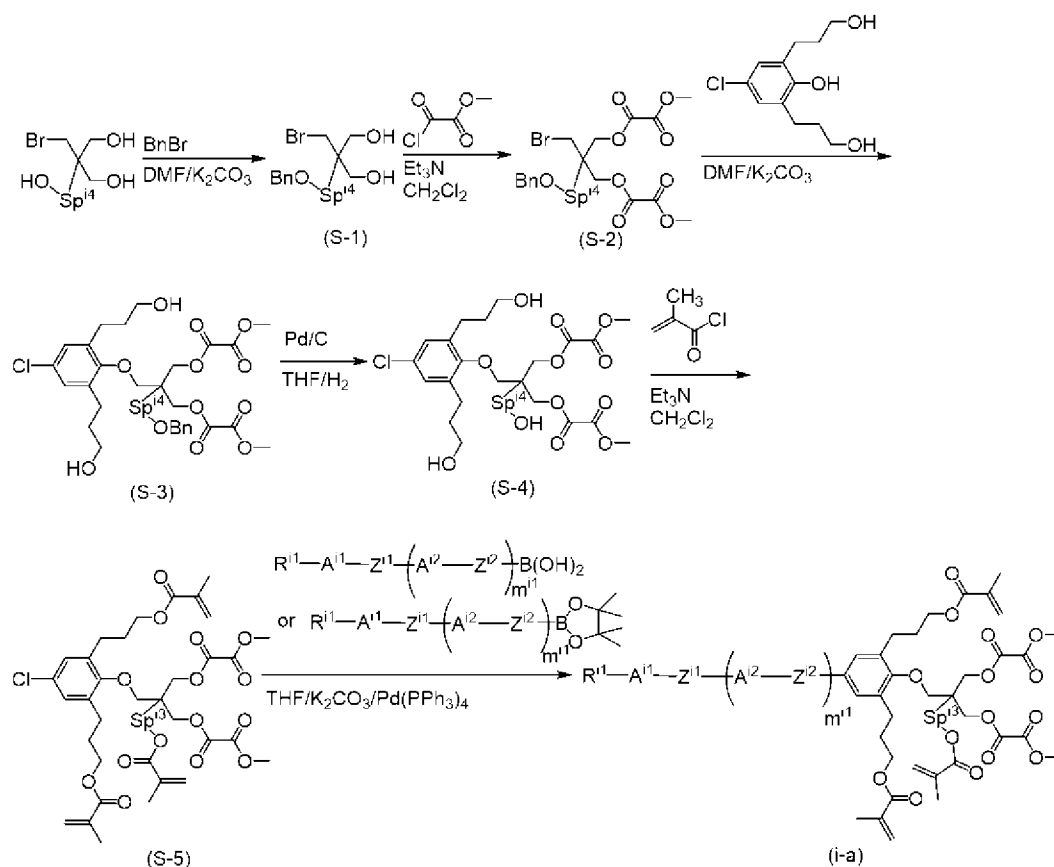
[0523] 以下、一般式（i）で表される化合物の製造例を示す。なお、下記の説明において「化合物X」若しくは「式（X）化合物」とは、「式（X）で表される化合物」のことを意味する。

[0524] （製法1）一般式（i-a）で表される化合物の製造

N，N-ジメチルホルムアミド中、炭酸カリウム存在下で、（5-（ブロモメチル）2-，2-ジメチルー1，3-ジオキサノー5-イル）メタノールと臭化ベンジルとを反応させて、化合物（S-1）を得る。そして、ジクロロメタン中、トリエチルアミン存在下で、化合物（S-1）にクロログリオキシル酸メチルを反応させて化合物（S-2）を得る。次に、N，N-ジメチルホルムアミド中、炭酸カリウム存在下で、化合物（S-2）と4-クロロ-2，6-ビス（ヒドロキシプロピル）フェノールとを反応させて化合物（S-3）を得る。さらに化合物（S-3）を、テトラヒドロフラン中、パラジウム炭素存在下、水素雰囲気下で反応させて化合物（S-4）を得る。そして、ジクロロメタン溶媒中、トリエチルアミン存在下で、化合物（S-4）

に対してメタクリル酸クロリドを用いたエステル化反応させることにより、化合物（S-5）を得る。最後に、テトラヒドロフラン中、炭酸カリウムおよびテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)存在下で、化合物（S-5）とホウ素化合物とを反応させる事で目的化合物（i-a）を得ることができる。

[0525] [化153]



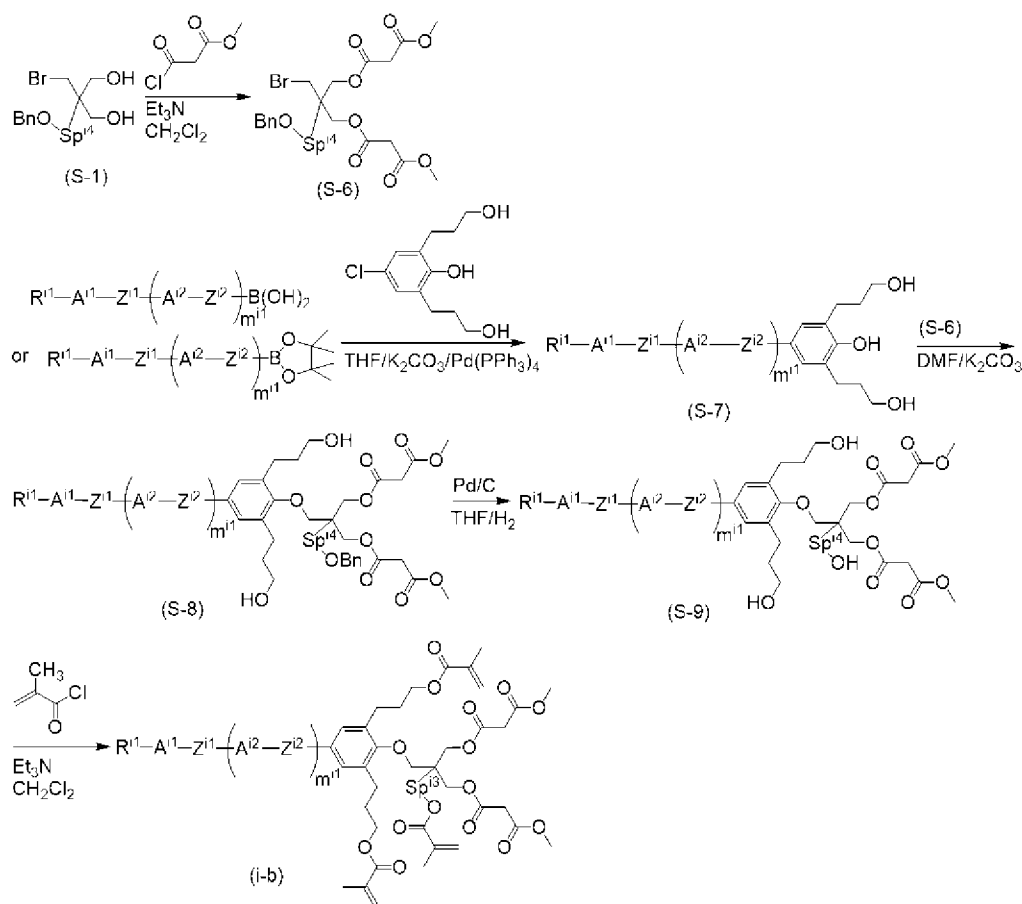
[0526] (上記式中、 $\text{S}^{\text{pi}3}$ 、 $\text{S}^{\text{pi}4}$ 、 $\text{R}^{\text{i}1}$ 、 $\text{m}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 、 $\text{Z}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}2}$ および $\text{Z}^{\text{i}2}$ は、一般式(i)中の $\text{S}^{\text{pi}3}$ 、 $\text{S}^{\text{pi}4}$ 、 $\text{R}^{\text{i}1}$ 、 $\text{m}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 、 $\text{Z}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}2}$ および $\text{Z}^{\text{i}2}$ と同じ意味を表す。)

[0527] (製法2) 一般式(i-b)で表される化合物の製造

ジクロロメタン中、トリエチルアミン存在下で、製法1で得た化合物（S-1）とメチルマロン酸クロリドとを反応させて化合物（S-6）を得る。また、テトラヒドロフラン中、炭酸カリウムおよびテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)存在下で、ホウ素化合物と4-クロロ-2,6-

ビス(ヒドロキシプロピル)フェノールとを反応させる事で化合物 (S-7) を得る。次にN, N-ジメチルホルムアミド中、炭酸カリウム存在下で、化合物 (S-7) と化合物 (S-6) とを反応させて化合物 (S-8) を得る。さらにテトラヒドロフラン中、パラジウム炭素存在下、水素雰囲気下で、化合物 (S-8) を反応させて化合物 (S-9) を得る。最後に、ジクロロメタン溶媒中、トリエチルアミン存在下で、化合物 (S-9) に対してメタクリル酸クロリドを用いたエステル化反応させる事で目的化合物 (i-b) を得ることができる。

[0528] [化154]

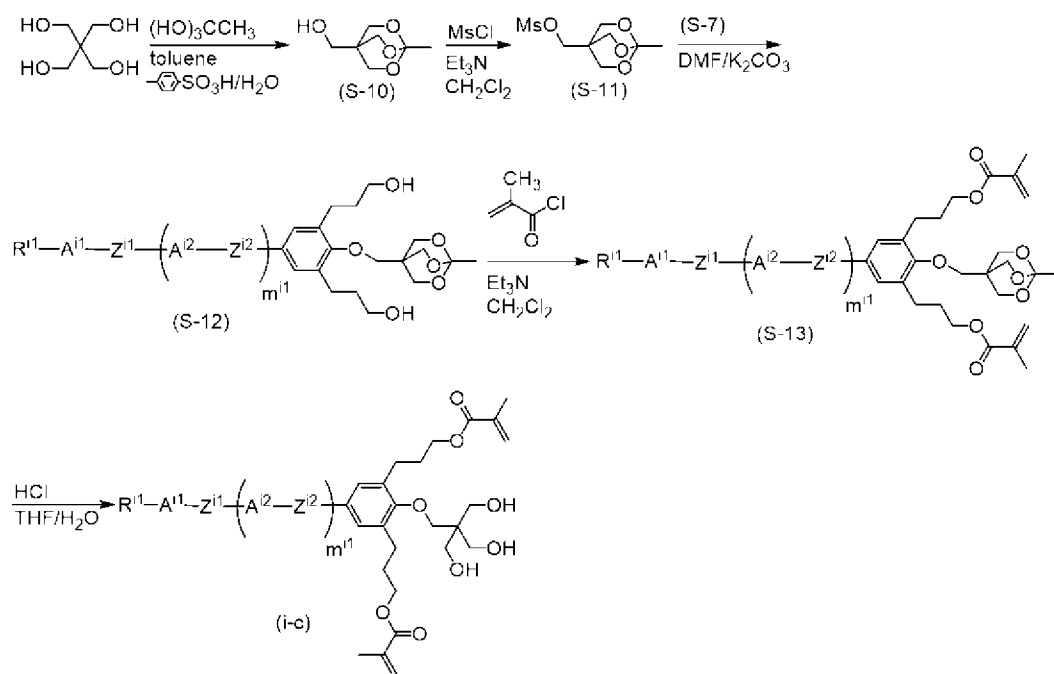


[0529] (上記式中、 $\text{S}^{\text{pi}3}$ 、 $\text{S}^{\text{pi}4}$ 、 $\text{R}^{\text{i}1}$ 、 $\text{m}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 、 $\text{Z}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}2}$ および $\text{Z}^{\text{i}2}$ は、一般式 (i) 中の $\text{S}^{\text{pi}3}$ 、 $\text{S}^{\text{pi}4}$ 、 $\text{R}^{\text{i}1}$ 、 $\text{m}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 、 $\text{Z}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}2}$ および $\text{Z}^{\text{i}2}$ と同じ意味を表す。)

[0530] (製法3) 一般式 (i-c) で表される化合物の製造

トルエン中、p-トルエンスルホン酸一水和物存在下で、ペンタエリスリトールとオルト酢酸トリエチルとを反応させて化合物 (S-10) を得る。次に、ジクロロメタン溶媒中、トリエチルアミン存在下で、化合物 (S-10) にメシルクロリドを反応させて化合物 (S-11) を得る。そして、N, N-ジメチルホルムアミド中、炭酸カリウム存在下で、化合物 (S-11) と製法2で得た化合物 (S-7) とを反応させて化合物 (S-12) を得る。さらに、ジクロロメタン溶媒中、トリエチルアミン存在下で、化合物 (S-12) に対してメタクリル酸クロリドを用いたエステル化反応させて化合物 (S-13) を得る。最後に、テトラヒドロフランと水の混合溶媒中、濃塩酸存在下で化合物 (S-13) を反応させる事で目的化合物 (i-c) を得ることができる。

[0531] [化155]



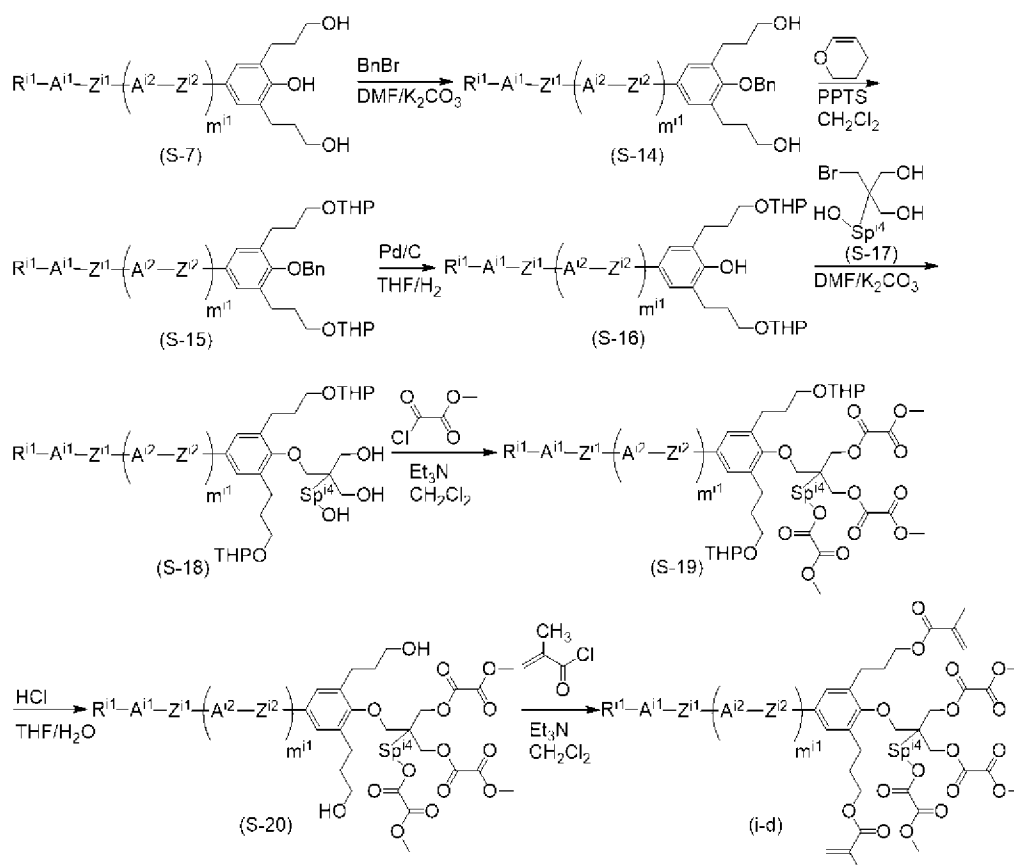
[0532] (上記式中、 R^{i1} 、 m^{i1} 、 A^{i1} 、 Z^{i1} 、 A^{i2} および Z^{i2} は、それぞれ一般式 (i) 中の R^{i1} 、 m^{i1} 、 A^{i1} 、 Z^{i1} 、 A^{i2} および Z^{i2} と同じ意味を表す。)

[0533] (製法4) 一般式 (i-d) で表される化合物の製造

N, N-ジメチルホルムアミド中、炭酸カリウム存在下で、製法2で得た

化合物（S-7）と臭化ベンジルとを反応させて化合物（S-14）を得る。次に、ジクロロメタン溶媒中、ピリジニウム p-トルエンスルホナート存在下で、化合物（S-14）と4-ジヒドロ-2H-ピランとを反応させて化合物（S-15）を得る。そして、テトラヒドロフラン中、パラジウム炭素存在下、水素雰囲気下で化合物（S-15）を反応させて化合物（S-16）を得る。さらに、N,N-ジメチルホルムアミド中、炭酸カリウム存在下で、化合物（S-16）に化合物（S-17）を反応させて化合物（S-18）を得る。続いて、ジクロロメタン中、トリエチルアミン存在下で、化合物（S-18）にクロログリオキシル酸メチルを反応させて化合物（S-19）を得る。そして、テトラヒドロフランと水との混合溶媒中、濃塩酸存在下で、化合物（S-19）を反応させて化合物（S-20）を得る。最後に、ジクロロメタン溶媒中、トリエチルアミン存在下で、化合物（S-20）に対してメタクリル酸クロリドを用いたエステル化反応させる事で目的化合物（i-d）を得ることができる。

[0534] [化156]



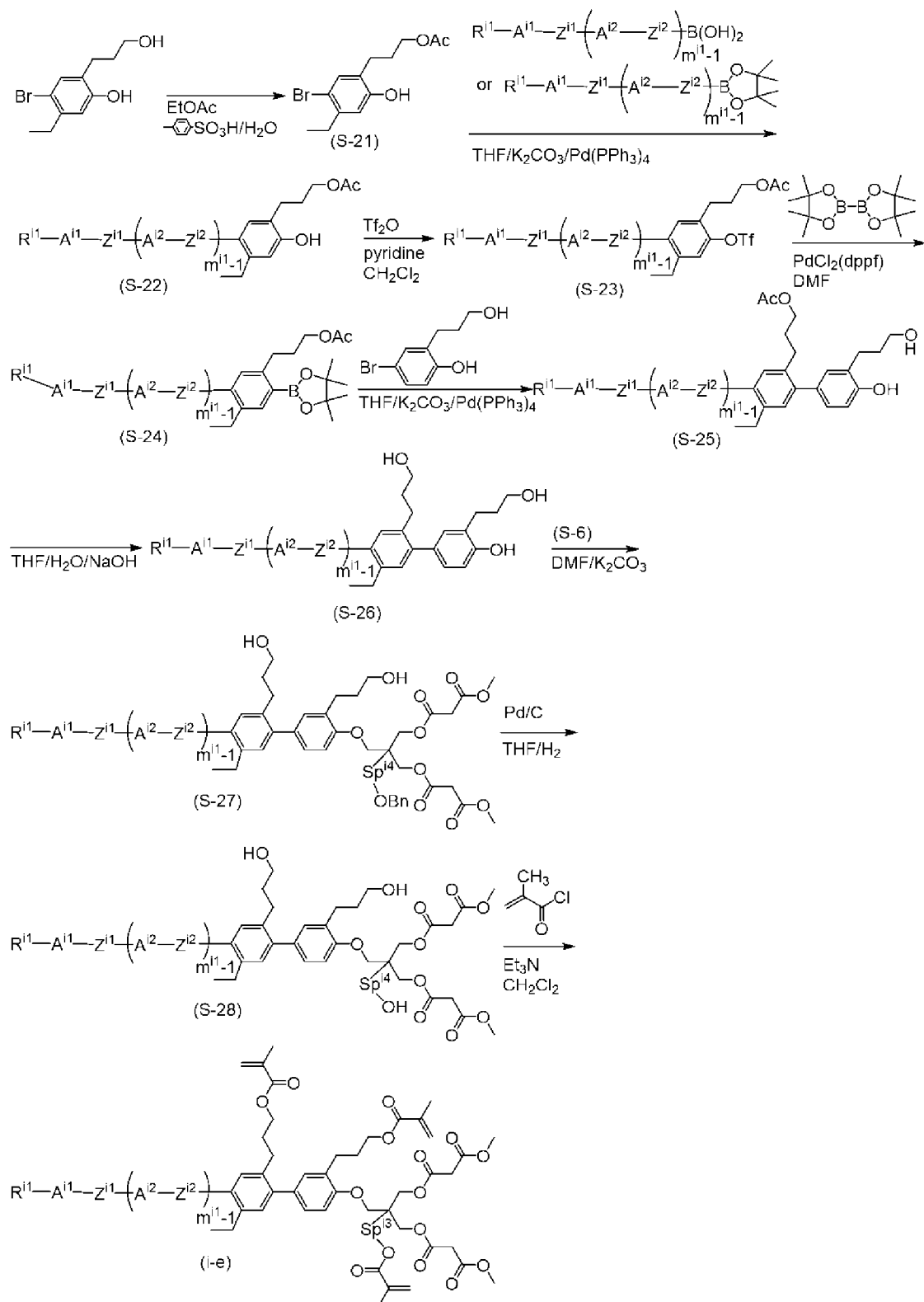
[0535] (上記式中、 S^{pi4} 、 R^{i1} 、 m^{i1} 、 A^{i1} 、 Z^{i1} 、 A^{i2} および Z^{i2} は、一般式 (i) 中の S^{pi4} 、 R^{i1} 、 m^{i1} 、 A^{i1} 、 Z^{i1} 、 A^{i2} および Z^{i2} と同じ意味を表す。)

[0536] (製法5) 一般式 (i-e) で表される化合物の製造

酢酸エチル中、p-トルエンスルホン酸一水和物存在下で、4-ブロモ-5-エチル-2-(3-ヒドロキシプロピル)フェノールを反応させて、化合物 (S-21) を得る。次に、テトラヒドロフラン中、炭酸カリウムおよびテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)存在下で、化合物 (S-21) とホウ素化合物とを反応させる事で化合物 (S-22) を得る。そして、ジクロロメタン中、ピリジン存在下で、化合物 (S-22) とトリフルオロメタンスルホン酸無水物とを反応させて、化合物 (S-23) を得る。さらに、N, N-ジメチルホルムアミド中、[1, 1'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン]パラジウム(II)ジクロリドと酢酸カリウム存在下で、化合物 (S-23) とビス(ピナコラート)ジボロンとを反応させて、化合物 (S-24) を得る。続いて、テトラヒドロフラン中、炭酸カリウムおよびテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)存在下で、化合物 (S-24) と4-ブロモ-2-(3-ヒドロキシプロピル)フェノールとを反応させる事で化合物 (S-25) を得る。次に、テトラヒドロフランと水との混合溶媒中、水酸化ナトリウム存在下で、化合物 (S-25) を加水分解させて、化合物 (S-26) を得る。そして、N, N-ジメチルホルムアミド中、炭酸カリウム存在下で、化合物 (S-26) と化合物 (S-6) とを反応させて化合物 (S-27) を得る。さらにテトラヒドロフラン中、パラジウム炭素存在下、水素雰囲気下で、化合物 (S-27) を反応させて化合物 (S-28) を得る。最後に、ジクロロメタン溶媒中、トリエチルアミン存在下で、化合物 (S-28) に対してメタクリル酸クロリドを用いたエステル化反応させる事で目的化合物 (i-e) を得ることができる。

[0537]

[化157]



[0538] (上記式中、 $\text{S}^{\text{pi}3}$ 、 $\text{S}^{\text{pi}4}$ 、 $\text{R}^{\text{i}1}$ 、 $m^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 、 $\text{Z}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}2}$ および $\text{Z}^{\text{i}2}$ は、一般式(i)中の $\text{S}^{\text{pi}3}$ 、 $\text{S}^{\text{pi}4}$ 、 $\text{R}^{\text{i}1}$ 、 $m^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}1}$ 、 $\text{Z}^{\text{i}1}$ 、 $\text{A}^{\text{i}2}$ および

Z¹²と同じ意味を表す。)

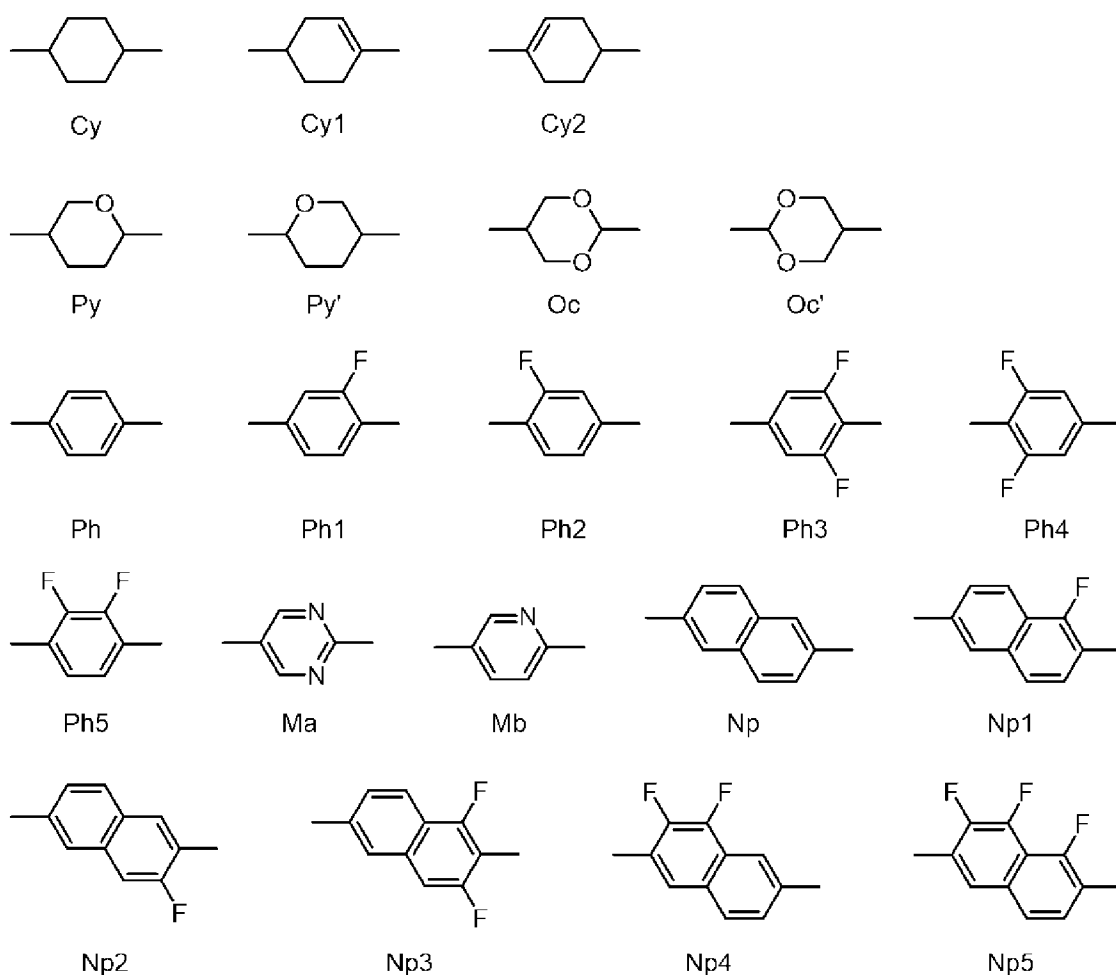
実施例

[0539] 以下、実施例に基づき本発明を更に具体的に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例において「%」は「質量%」を意味する。

[0540] (化合物の表記)

化合物中の環構造については、以下の略号を用いた。

[0541] [化158]



[0542] 化合物中の側鎖構造については、以下の略号を用いた。表中のnは自然数である。

[0543]

[表1]

略号	化学構造
$-n$	$-C_nH_{2n+1}$
$n-$	$C_nH_{2n+1}-$
$-On$	$-OC_nH_{2n+1}$
$nO-$	$C_nH_{2n+1}O-$
$-V$	$-CH=CH_2$
$V-$	$CH_2=CH-$
$-VI$	$-CH=CH-CH_3$
$1V-$	$CH_3-CH=CH-$
$-2V$	$-CH_2-CH_2-CH=CH_2$
$V2-$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-$
$-2V1$	$-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_3$
$1V2-$	$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-$

[0544] 化合物中の連結構造については、以下の略号を用いた。表中の n は自然数である。

[0545] [表2]

略号	化学構造
$-n-$	$-C_nH_{2n}-$
$-nO-$	$-C_nH_{2n}O-$
$-On-$	$-OC_nH_{2n}-$
$-COO-$	$-C(=O)-O-$
$-OCO-$	$-O-C(=O)-$
$-V-$	$-CH=CH-$
$-nV-$	$-C_nH_{2n}-CH=CH-$
$-Vn-$	$-CH=CH-C_nH_{2n}-$
$-T-$	$-C\equiv C-$
$-CF_2O-$	$-CF_2-O-$
$-OCF_2-$	$-O-CF_2-$

[0546] (物性)

実施例および比較例において測定した物性は以下の通りである。

[0547] T_{ni} : ネマチック相ー等方性液体相転移温度 (°C) Δn : 20°Cにおける屈折率異方性 η : 20°Cにおける粘度 (mPa・s) γ_1 : 20°Cにおける回転粘性 (mPa・s) $\Delta \varepsilon$: 20°Cにおける誘電率異方性 K_{33} : 20°Cにおける弾性定数 K_{33} (pN)

[0548] (評価試験)

以下に、実施例及び比較例で実施した評価試験の詳細を説明する。

[0549] (1) 低温安定性の評価試験

重合性液晶組成物をメンブレンフィルター (Agilent Technologies社製、PTFE 13mm-0.2μm) にてろ過を行い、真空減圧条件にて15分間静置し溶存空气の除去を行った。これをアセトンにて洗浄し十分に乾燥させたバイアル瓶に0.5g秤量し、-25°Cの低温環境下に静置した。その後、目視にて析出の有無を観察し、以下の4段階で判定した。

[0550] A : 14日静置後、析出が確認できない。

[0551] B : 7日静置後、析出が確認される。

[0552] C : 3日静置後、析出が確認できる。

[0553] D : 1日静置後、析出が確認できる。

[0554] (2) 垂直配向性評価試験

透明な共通電極からなる透明電極層及びカラーフィルタ層を具備した配向膜を有さない4cm四方の第一の基板 (共通電極基板) と、これに対応するアクティブ素子により駆動される透明画素電極を有する画素電極層を有する配向膜を有さない第二の基板 (画素電極基板) とを作製した。

[0555] 第一の基板の周辺部にシール材を描画し、さらに重合性液晶組成物を滴下し、真空下にて第二の基板と張り合わせ挟持し、シール材を常圧で110°C

1時間の条件で硬化させ、セルギャップ3.2 μm の液晶セルを得た。このとき滴下パターンは、配向性試験における強制試験であり、図1に示すように、1点を4.2 μL として5点滴下を行なった。上記にて作製した液晶セルにおける垂直配向性の均一性、および滴下痕の有無などの配向ムラを、偏光顕微鏡を用いて観察し、以下の5段階で評価した。なお、今回の評価では、従来の当社作製における表面処理時間を少なくし、配向性試験を強調して評価した。

[0556] S：端部なども含め、滴下痕や配向ムラがなく、全面にわたり特に垂直配向性が良好である

A：端部なども含め、全面に滴下痕や配向ムラがなく、全面にわたり均一に垂直配向が確認される

B：ごく僅かに滴下痕や配向ムラが有るも、許容できるレベル

C：端部なども含め、滴下痕や配向ムラが多く、許容できないレベル

D：滴下痕や配向ムラが評価以前に配向不良がかなり劣悪

[0557] (3) プレチルト角形成の評価試験

上記「(2) 垂直配向性の評価試験」で使用した液晶セルに、10V、100Hzの矩形交流波を印加しながら、高圧水銀ランプを用いて、365nmにおける照度が100m/cm²であるUV光を200秒間照射した。その後、白表示の安定性を、10V、100Hzの矩形交流波を印加しながらセルに物理的な外力を加え、数分静置した後にクロスニコルの状態で観察を行い、以下の4段階で評価した。

[0558] A：端部なども含め、全面にわたり均一に垂直配向が確認される

B：ごく僅かに配向欠陥が有るも、許容できるレベル

C：端部なども含め、配向欠陥が多く許容できないレベル

D：配向不良がかなり劣悪

[0559] (4) 残存モノマー量の評価試験

上記（プレチルト角形成の評価試験）にて使用したセルに、さらに、東芝ライテック社製のUV蛍光ランプを60分間照射した（313nmにおける

照度 1.7 mW/cm²) 後の、モノマーの残存量を HPLC にて定量し、残存モノマー量を決定した。モノマーの残存量に応じて、以下の 4 段階で評価した。

- [0560] A : 300 ppm 未満
 B : 300 ppm 以上 500 ppm 未満
 C : 500 ppm 以上 1500 ppm 未満
 D : 1500 ppm 以上

[0561] (5) プレチルト安定性の評価試験

得られた液晶セルについて、液晶分子のプレチルト角を、プレチルト角測定システム（シンテック社製、「OPTIPRO」）を用いて測定した。このプレチルト角を初期値とした。次に、液晶セルに対して、周波数 100 Hz で 30 V の矩形電圧を印加しつつ、バックライトから 10 時間連続して光を照射した。その後、プレチルト角を再度測定し、プレチルト角（試験後値）とした。なお、30 V の電圧の大きさは通常の駆動電圧の数倍大きく、加速試験となっている。測定されたプレチルト角（初期値）からプレチルト角（試験後値）を減算した値を、プレチルト角変化量（＝プレチルト角変化の絶対値）[°] として、以下の基準に従って評価した。なお、プレチルト角変化量は、0 [°] に近い程、プレチルト角の変化による表示不良が発生する可能性がより低くなる。

- [0562] S : 0.05° 以内の変化（ほとんど表示不良が生じない）
 A : 0.05° 超 0.1° 以内の変化（表示不良が生じにくい）
 B : 0.1° 超 0.3° 以内の変化（かなり表示不良が生じる）
 C : 0.3° 超の変化（表示不良が生じ許容できないレベル）
 D : 0.5° 超の変化（表示不良がひどく全く許容できないレベル）

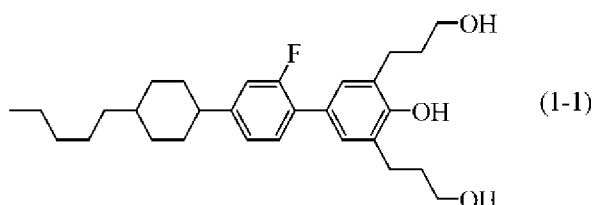
[0563] 1. 式 (i) 化合物の合成

（実施例 1）

攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に 3-フルオロ-4-(4-ペンチル（シクロヘキシル）)フェニルホウ酸 42 g、4-クロロ-2

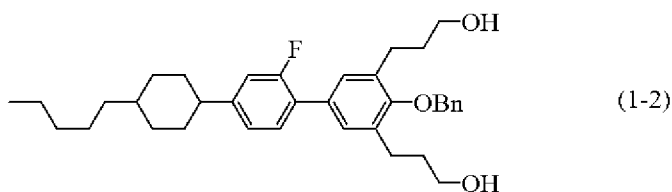
、6-ビス(ヒドロキシプロピル)フェノール 32 g、炭酸カリウム 27 g、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム 1.5 g、エタノール 300 ml を加え、70℃で5時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチル 300 ml を加え、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した後、トルエンで再結晶を行い、式(1-1)で表される化合物 50 g を得た。

[0564] [化159]



[0565] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物(1-1) 50 g、臭化ベンジル 23 g、炭酸カリウム 23 g、アセトン 200 ml、を加え、50℃で24時間反応させた。反応終了後、冷却し、10%塩酸 250 ml と酢酸エチル 300 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式(1-2)で表される化合物 51 g を得た。

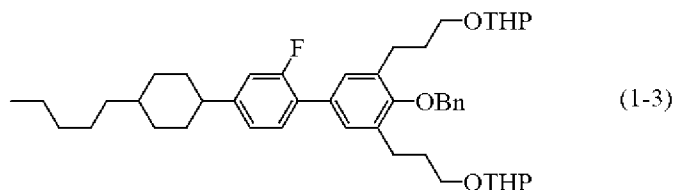
[0566] [化160]



[0567] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物(1-2) 51 g、3,4-ジヒドロ-2H-ピラン 24 g、ピリジニウム p-トルエンスルホナート 2 g、ジクロロメタン 280 ml を加え、室温で2時間反応させた。反応終了後、冷却し、水 200 ml を加え有機層、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式(1-3)で表される化合物 65 g を得た。

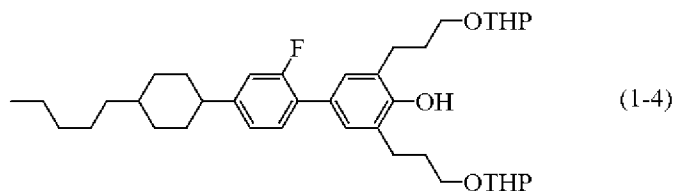
[0568]

[化161]



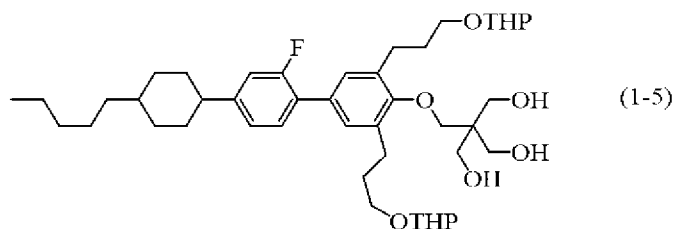
[0569] 次いで、耐圧反応容器に上記の化合物（１－３） ６５ｇ、テトラヒドロフラン（以下、ＴＨＦとする。） ３４０ｍｌ、パラジウム炭素 ６．７ｇ、を加え、水素雰囲気下（０．５ＭＰａ）で、１０時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチルにより目的物を抽出した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式（１－４）で表される化合物 ５４ｇを得た。

[0570] [化162]



[0571] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物（１－４） ５４ｇ、２－（ブロモメチル）－２－（ヒドロキシメチル）プロパン－１，３－ジオール ５２ｇ、炭酸カリウム ３６ｇ、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド ５４０ｍｌを加え、９０℃で２４時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチル ６００ｍｌを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式（１－５）で表される化合物 ５８ｇを得た。

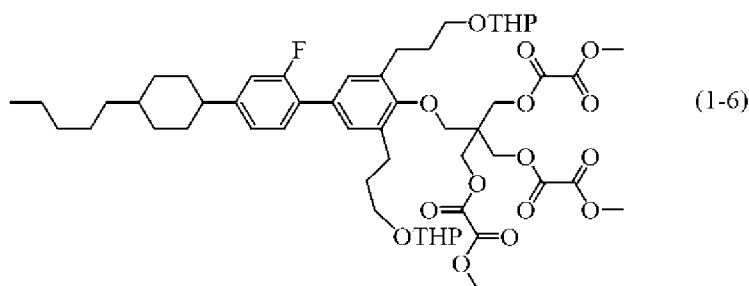
[0572] [化163]



[0573] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物

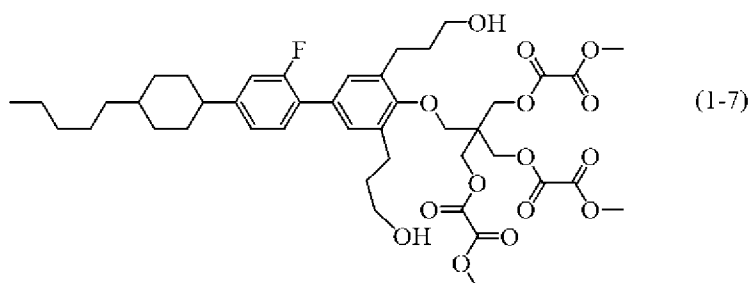
(1-5) 58 g、トリエチルアミン 28 g、ジクロロメタン 900 ml を仕込み、反応容器を 10℃以下に冷却する。その後、クロログリオキシル酸メチル 32 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、3時間反応させた。反応終了後、冷却し、水 260 ml をゆっくり滴下した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式(1-6)で表される化合物 47 g を得た。

[0574] [化164]



[0575] 次いで、攪拌装置、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物(1-6) 47 g、THF 470 ml、濃塩酸 47 ml、水 470 ml を加え、60℃で3時間反応させた。反応終了後、冷却し、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液 400 ml を加えた。そして酢酸エチルにより目的物を抽出した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式(1-7)で表される化合物 38 g を得た。

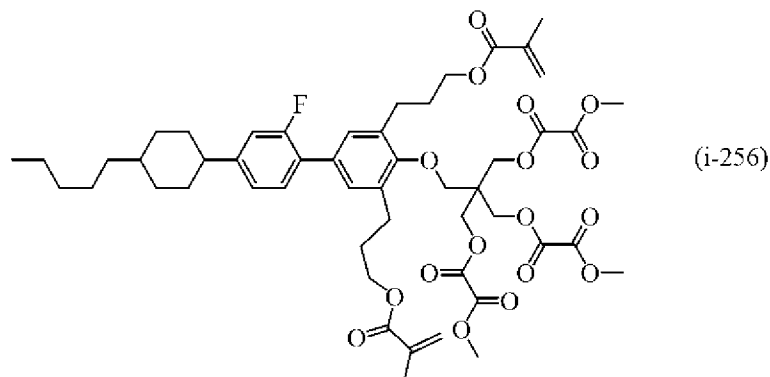
[0576] [化165]



[0577] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物(1-7) 38 g、トリエチルアミン 11 g、ジクロロメタン 200 ml を加え、反応容器を 10℃以下に冷却する。その後、塩化メタクリロイル 11 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6時間反応

させた。反応終了後、水 200 ml をゆっくり加え、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式 (i-256) で表される目的化合物 35 g を得た。

[0578] [化166]



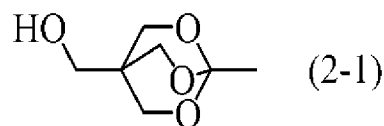
[0579] (式 (i-256) 化合物の物性値)

LC-MS: 969.5 (MS+H)、性状: 油状

[0580] (実施例 2)

攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器にペンタエリスリトール 34 g、オルト酢酸トリエチル 41 g、p-トルエンスルホン酸一水和物 0.2 g、トルエン 25 ml を加え、80℃で加熱させた。生じたエタノールをすべて除去した後に、昇温してトルエンを留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式 (2-1) で表される化合物 36 g を得た。

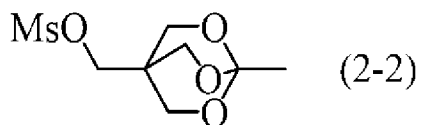
[0581] [化167]



[0582] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に化合物 (2-1) 36 g、トリエチルアミン 27 g、ジクロロメタン 270 ml、を加え、反応容器を 10℃以下に冷却する。その後、メタンスルホニルクロリド 31 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6時間反応させた。反応終了後、冷却し、水 270 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式 (

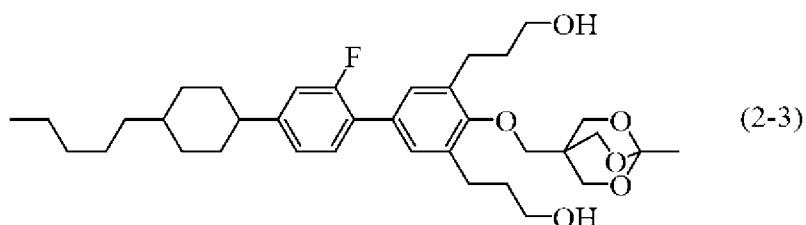
2-2) で表される化合物 53 g を得た。

[0583] [化168]



[0584] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に化合物 (1-1) 50 g、化合物 (2-2) 31 g、炭酸カリウム 23 g、N, N-ジメチルホルムアミド 500 ml を加え、90℃で24時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチル 600 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式 (2-3) で表される化合物 59 g を得た。

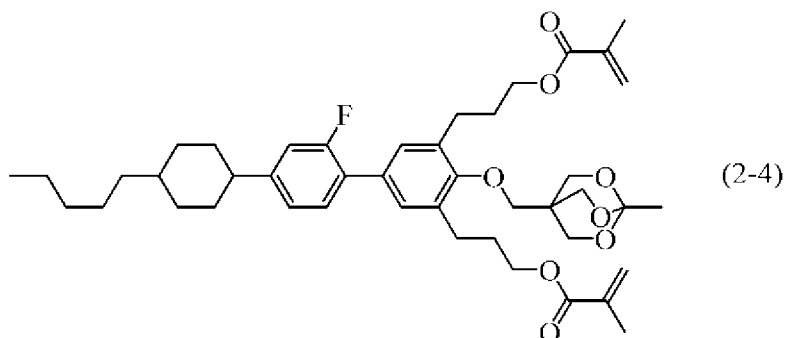
[0585] [化169]



[0586] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物 (2-3) 59 g、トリエチルアミン 22 g、ジクロロメタン 330 ml を加え、反応容器を10℃以下に冷却する。その後、塩化メタクリロイル 23 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6時間反応させた。反応終了後、水 330 ml をゆっくり加え、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式 (2-4) で表される化合物 65 g を得た。

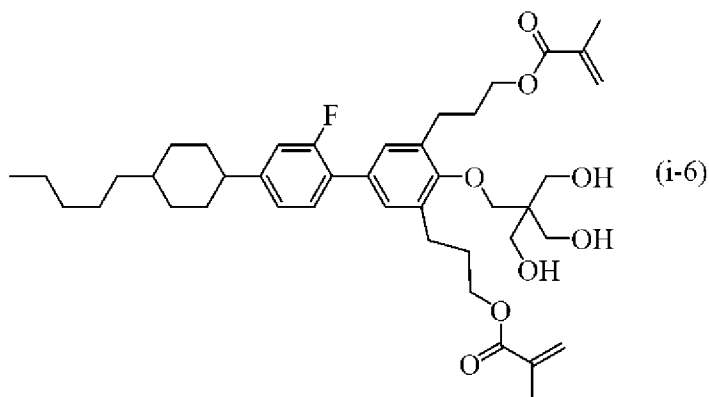
[0587]

[化170]



[0588] 次いで、攪拌装置、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物（２－４） ６５ｇ、ＴＨＦ ６５０ｍｌ、濃塩酸 ６５ｍｌ、水 ６５０ｍｌを加え ６０℃で３時間反応させた。反応終了後、冷却し、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液 ６５０ｍｌを加えた。そして酢酸エチルにより目的物を抽出した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式（ｉ－６）で表される目的化合物 ５７ｇを得た。

[0589] [化171]



[0590] （式（ｉ－６）化合物の物性値）

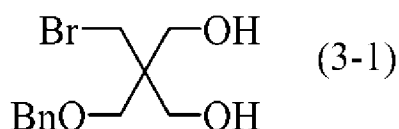
LC-MS: 711.2 (MS+H)、性状：油状

[0591] （実施例３）

攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に（５－（ブロモメチル）２－，２－ジメチルー１，３－ジオキサソール５－イル）メタノール ３０ｇ、臭化ベンジル ２４ｇ、炭酸カリウム ２６ｇ、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド １５０ｍｌを加え、５０℃で６時間反応させた。反応終了後、冷却し、

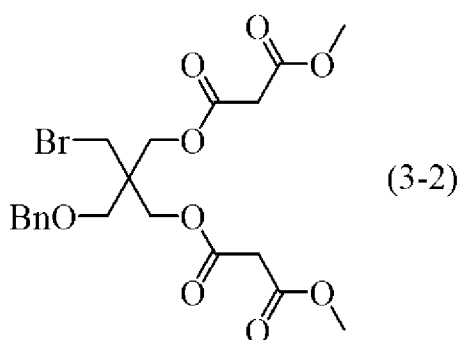
酢酸エチル 300 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。続いて、攪拌装置、及び温度計を備えた反応容器に、抽出物、THF 300 ml と共に加え、10%塩酸 30 ml をゆっくり滴下した。反応終了後、冷却し、酢酸エチルにより目的物を抽出した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式(3-1)で表される化合物 32 g を得た。

[0592] [化172]



[0593] 次に、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物(3-1) 32 g、トリエチルアミン 25 g、ジクロロメタン 320 ml を加え、反応容器を10℃以下に冷却する。その後、メチルマロン酸クロリド 32 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6時間反応させた。反応終了後、水をゆっくり加え、ジクロロメタン 100 ml、水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式(3-2)で表される化合物 43 g を得た。

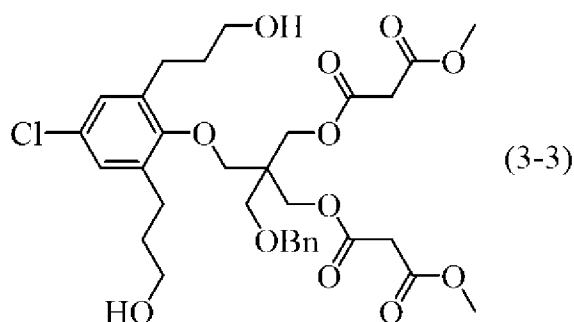
[0594] [化173]



[0595] 次に、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に化合物(3-2) 43 g、4-クロロ-2,6-ビス(ヒドロキシプロピル)フェノール 22 g、炭酸カリウム 24 g、N,N-ジメチルホルムアミド 215 ml を仕込み、90℃で8時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチル 300 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、

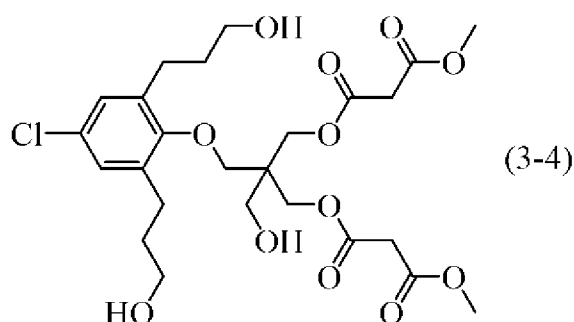
トルエンによる分散洗浄、シリカゲルカラムによる精製を行い式 (3-3) で表される化合物 42 g を得た。

[0596] [化174]



[0597] 次いで、耐圧反応容器に上記の化合物 (2-4) 42 g、THF 210 ml、パラジウム炭素 4.2 g、を加え、水素雰囲気下 (0.5 MPa) で、10時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチルにより目的物を抽出した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式 (3-4) で表される化合物 35 g を得た。

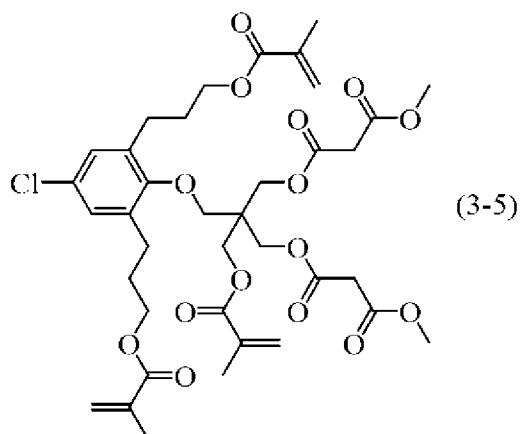
[0598] [化175]



[0599] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物 (3-4) 35 g、トリエチルアミン 23 g、ジクロロメタン 350 ml を加え、反応容器を 10℃以下に冷却する。その後、塩化メタクリロイル 21 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6時間反応させた。反応終了後、水をゆっくり加え、ジクロロメタン 100 ml、水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式 (3-5) で表される化合物 42 g を得た。

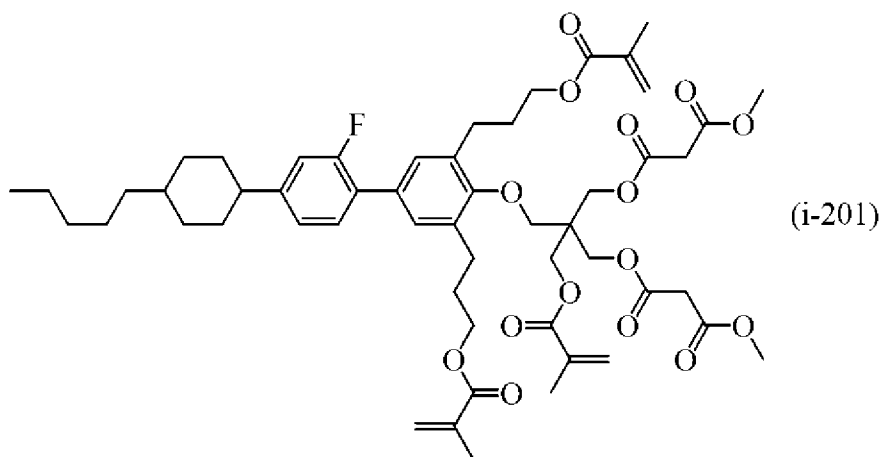
[0600]

[化176]



[0601] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物 (3-5) 42 g、3-フルオロ-4-(4-ペンチル(シクロヘキシル))フェニルホウ酸 18 g、炭酸カリウム 23 g、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム 3 g、THF 420 ml、水 84 mlを加え、50℃で9時間反応させた。反応終了後、冷却し、酸酸エチル 500 mlを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去し、シリカゲルカラム精製を行い式(i-201)で表される目的化合物 21 gを得た。この目的化合物は、上記「111. 化合物」の項で説明した製法2でも合成可能であった。

[0602] [化177]



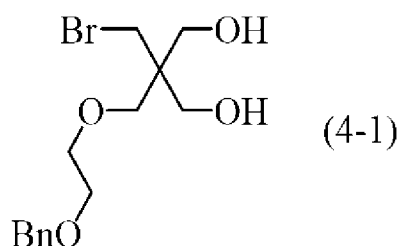
[0603] (式(i-201)化合物の物性値)

LC-MS: 979.3 (MS+H)、性状: 固体

[0604] (実施例4)

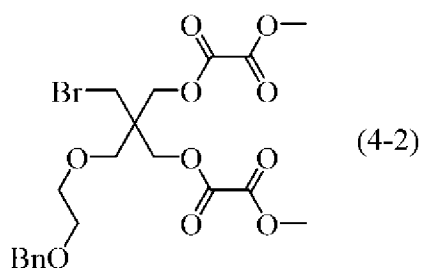
攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に 2-(ベンジルオキシ)エタノール 29 g、水素化ナトリウム 7 g、N, N-ジメチルホルムアミド 50 ml を加え、室温で 1 時間反応させた。その後 2, 2-ビス(ブロモメチル)プロパン-1, 3-ジール 50 g をゆっくり加えて 50℃ で 10 時間反応させた。反応終了後、冷却し、酸酸エチル 100 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式 (4-1) で表される化合物 25 g を得た。

[0605] [化178]



[0606] 次に、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物 (4-1) 25 g、トリエチルアミン 18 g、ジクロロメタン 250 ml を加え、反応容器を 10℃ 以下に冷却する。その後、クロログリオキシル酸メチル 20 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6 時間反応させた。反応終了後、水をゆっくり加え、ジクロロメタン 50 ml、水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式 (4-2) で表される化合物 28 g を得た。

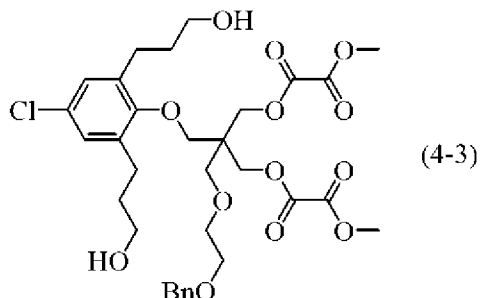
[0607] [化179]



[0608] 次に、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に化合物 (4-2) 28 g、4-クロロ-2, 6-ビス(ヒドロキシプロピル)フェノール 14 g、炭酸カリウム 15 g、N, N-ジメチルホルムアミド 140 ml を

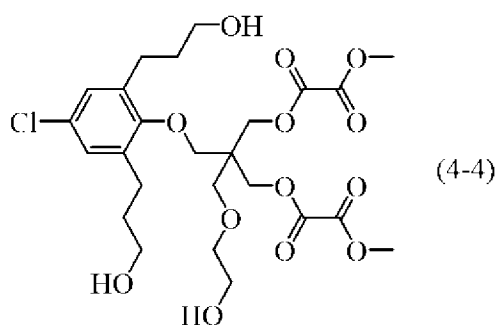
仕込み、90℃で8時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチル 200 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、トルエンによる分散洗浄、シリカゲルカラムによる精製を行い式(4-3)で表される化合物 32 g を得た。

[0609] [化180]



[0610] 次いで、耐圧反応容器に上記の化合物(4-3) 32 g、THF 160 ml、パラジウム炭素 3.2 g、を加え、水素雰囲気下(0.5 MPa)で、10時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチルにより目的物を抽出した。有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い式(4-4)で表される化合物 27 g を得た。

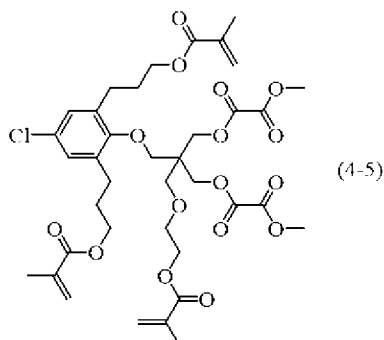
[0611] [化181]



[0612] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物(4-4) 27 g、トリエチルアミン 17 g、ジクロロメタン 270 ml を加え、反応容器を10℃以下に冷却する。その後、塩化メタクリロイル 16 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6時間反応させた。反応終了後、水をゆっくり加え、ジクロロメタン 80 ml、水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行

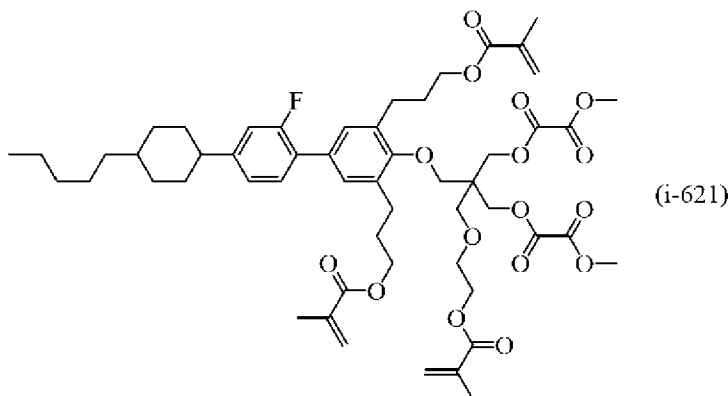
い化合物（４－５）で表される化合物 ３１ｇを得た。

[0613] [化182]



[0614] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物（４－５） ３１ｇ、３－フルオロ－４－（４－ペンチル（シクロヘキシル））フェニルホウ酸 １３ｇ、炭酸カリウム １１ｇ、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム ２ｇ、ＴＨＦ ３１０ｍｌ、水 ６２ｍｌを加え、５０℃で９時間反応させた。反応終了後、冷却し、酸酸エチル ４００ｍｌを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去し、シリカゲルカラム精製を行い式（ｉ－６２１）で表される目的化合物 ２３ｇを得た。

[0615] [化183]



[0616] （式（ｉ－６２１）化合物の物性値）

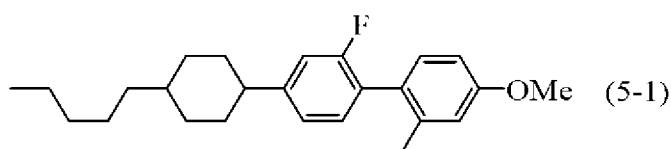
LC-MS: 995.7 (MS+H)、性状：油状

[0617] （実施例５）

攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に１－ブロモ－２－エチル－４－メトキシベンゼン ３０ｇ、３－フルオロ－４－（４－ペンチル（シ

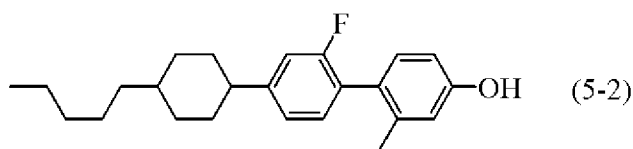
クロヘキシル)) フェニルホウ酸 45 g、炭酸カリウム 39 g、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム 8 g、THF 300 ml、水 60 ml を加え、50℃で9時間反応させた。反応終了後、冷却し、酸酸エチル 400 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去し、シリカゲルカラム精製を行い式(5-1)で表される化合物 45 g を得た。

[0618] [化184]



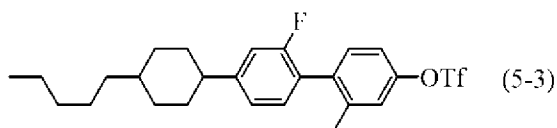
[0619] 次いで、上記の化合物(5-1) 45 g、ジクロロメタン 320 ml を入れ、三臭化ホウ素 44 g をゆっくり滴下し、8時間反応させた。反応終了後、冷却し、5℃の水 250 mL を滴下して、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、シリカゲルカラムによる精製を行い式(5-2)で表される化合物 41 g を得た。

[0620] [化185]



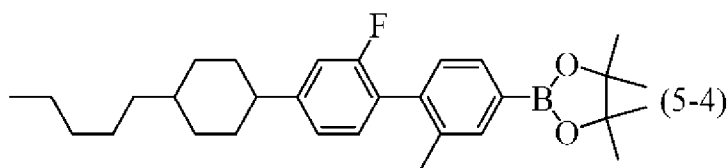
[0621] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物(5-2) 41 g、ジクロロメタン 210 ml、ピリジン 18 g を入れ、反応容器を10℃以下に冷却する。トリフルオロメタンスルホン酸無水物 38 g をゆっくり滴下し、5時間反応させた。反応終了後、冷却し、5℃の水 250 mL を滴下して、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、シリカゲルカラムによる精製を行い式(5-3)で表される化合物 50 g を得た。

[0622] [化186]



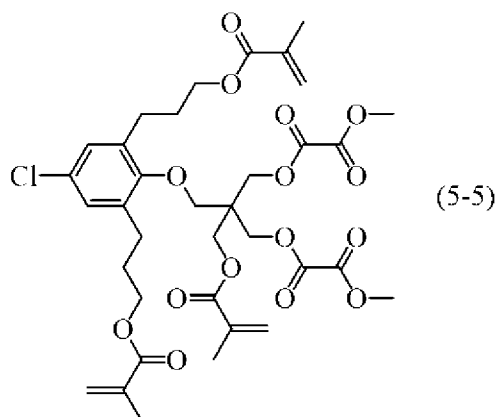
[0623] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物 (5-3) 50 g、ビス(ピナコラート)ジボロン 26 g、酢酸カリウム 15 g、[1, 1'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン]パラジウム(II)ジクロリド 4 g、N, N-ジメチルホルムアミド 250 mlを加え、50℃で15時間反応させた。反応終了後、冷却し、酸酸エチル 500 mlを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去し、シリカゲルカラム精製を行い式(5-4)で表される化合物 30 gを得た。

[0624] [化187]



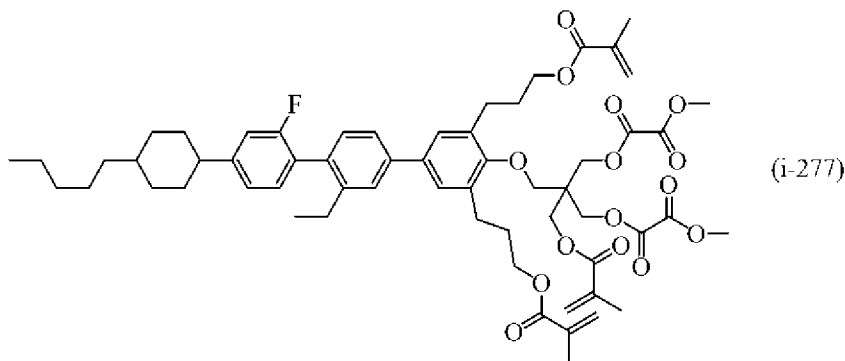
[0625] 次いで、上記の化合物(3-5)と同様の方法で、式(5-5)で表される化合物 46 gを得た。

[0626] [化188]



[0627] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物 (5-4) 30 g、上記の化合物 (5-5) 46 g、炭酸カリウム 17 g、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム 4 g、THF 150 ml、水 30 mlを加え、60℃で20時間反応させた。反応終了後、冷却し、酸酸エチル 300 mlを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去し、シリカゲルカラム精製を行い、式(i-277)で表される目的化合物 23 gを得た。

[0628] [化189]



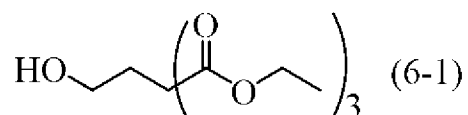
[0629] (式 (i-277) 化合物の物性値)

LC-MS: 1055.4 (MS+H)、性状: 固体、 $^1\text{H-NMR}$ (溶媒: 重クロロホルム): δ : 0.90 (t, 3H), 1.02–1.15 (m, 5H), 1.21–1.37 (m, 9H), 1.43–1.53 (m, 2H), 1.87–2.07 (m, 17H), 2.49–2.62 (m, 3H), 2.75 (t, 4H), 3.92 (s, 6H), 3.98 (s, 2H), 4.17 (t, 4H), 4.44 (s, 2H), 4.59 (s, 4H), 5.54 (s, 2H), 5.65 (s, 1H), 6.07 (s, 2H), 6.14 (s, 1H), 6.98–7.05 (m, 2H), 7.15–7.19 (m, 1H), 7.22–7.25 (m, 1H), 7.30 (s, 2H), 7.36–7.38 (m, 1H), 7.44 (s, 1H)

[0630] (実施例6)

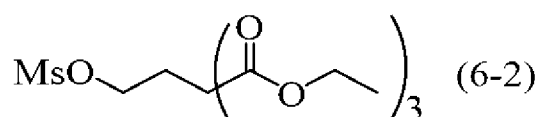
攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に2-クロロエタノール 21 g、メタントリカルボン酸トリエチル 40 g、炭酸カリウム 36 g、THF 400 mlを加え、50℃で24時間反応させた。反応終了後に冷却し、水 200 mlを滴下した後に酸酸エチル 500 mlを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去し、シリカゲルカラムによる精製を行い式(6-1)で表される化合物 45 gを得た。

[0631] [化190]



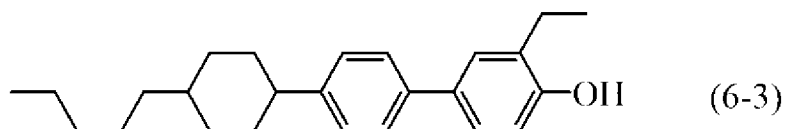
[0632] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に化合物（６－１） ４５ｇ、トリエチルアミン ２５ｇ、ジクロロメタン ４５０ｍｌ、を加え、反応容器を１０℃以下に冷却する。その後、メタンスルホニルクロリド ２１ｇをゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、６時間反応させた。反応終了後、冷却し、水 ４５０ｍｌを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式（６－２）で表される化合物 ４９ｇを得た。

[0633] [化191]



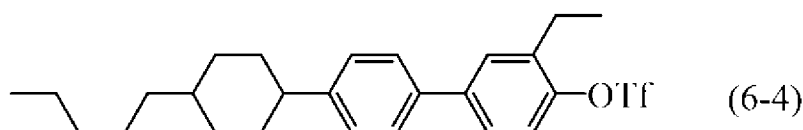
[0634] また、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に４－ブロモ－２－エチルフェノール ２０ｇ、４－（４－ペンチル（シクロヘキシル））フェニルホウ酸 ３０ｇ、炭酸カリウム ８２ｇ、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム １１ｇ、ＴＨＦ ３００ｍｌ、水 ６０ｍｌを加え、５０℃で９時間反応させた。反応終了後、冷却し、酸酸エチル ４００ｍｌを加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去し、シリカゲルカラム精製を行い式（６－３）で表される化合物 ５７ｇを得た。

[0635] [化192]



[0636] 次いで、上記の化合物（５－３）と同様の手法で、式（６－４）で表される化合物 ６７ｇを得た。

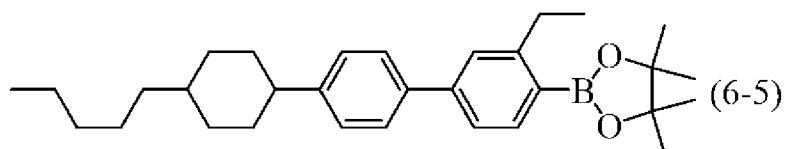
[0637] [化193]



[0638] 次いで、上記の化合物（５－４）と同様の方法で、式（６－５）で表され

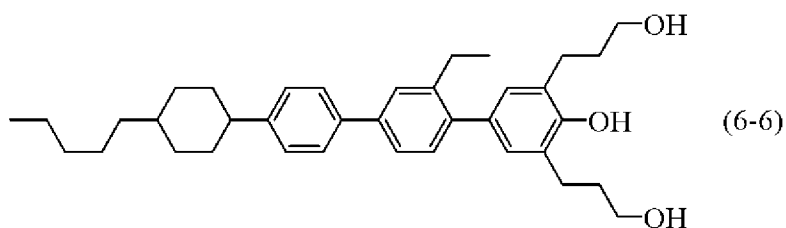
る化合物 50 g を得た。

[0639] [化194]



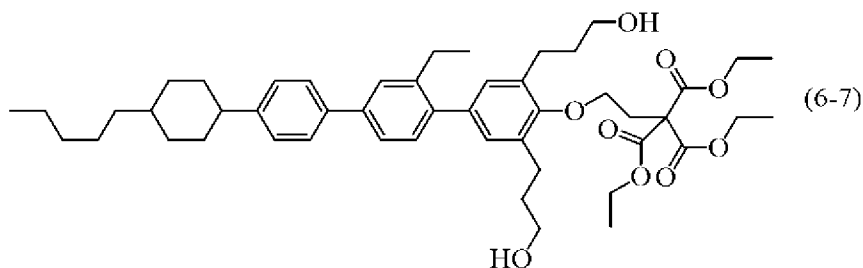
[0640] 次いで、上記の化合物 (1-1) と同様の方法で、式 (6-6) で表される化合物 44 g を得た。

[0641] [化195]



[0642] 次いで、上記の化合物 (2-3) と同様の方法で、化合物 (6-2) と化合物 (6-6) とから式 (6-7) で表される化合物 53 g を得た。

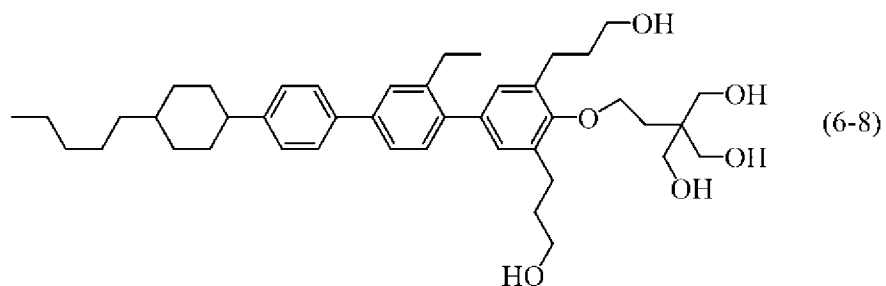
[0643] [化196]



[0644] 次いで、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に水素化アルミニウムリチウム 13 g、THF 530 ml を仕込み、還流下で8時間反応させた。反応終了後、冷却し、酢酸エチル 700 ml を加え有機層を水、飽和食塩水で洗浄し溶媒を留去した。シリカゲルカラムによる精製を行い式 (6-8) で表される化合物 33 g を得た。

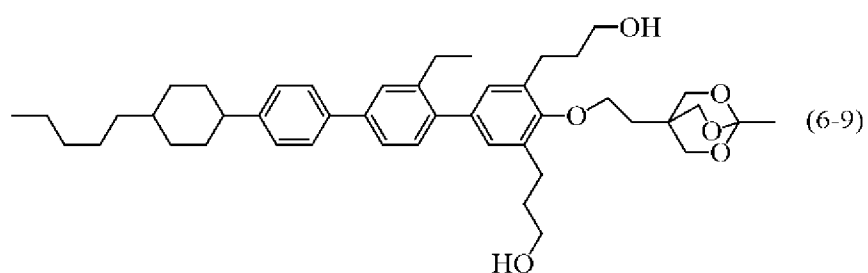
[0645]

[化197]



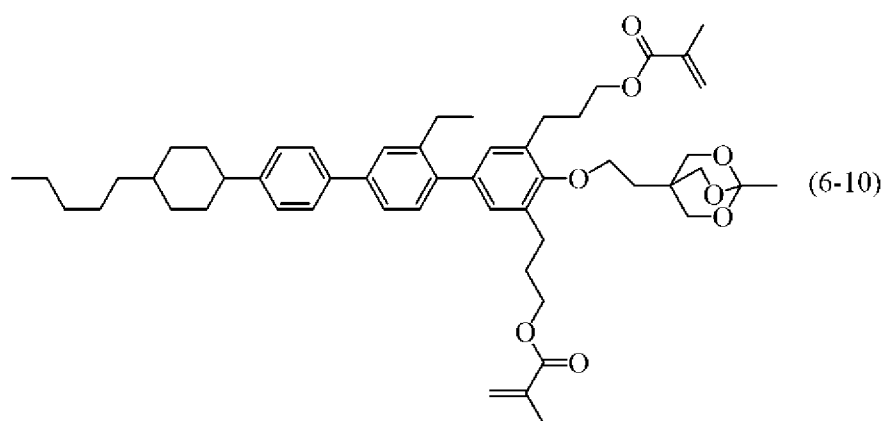
[0646] 次いで、上記の化合物（2-1）と同様の方法で、式（6-9）で表される化合物 17 g を得た。

[0647] [化198]



[0648] 次いで、上記の化合物（2-4）と同様の方法で、式（6-10）で表される化合物 18 g を得た。

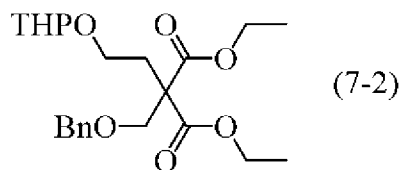
[0649] [化199]



[0650] 次いで、上記の化合物（2-4）と同様の方法で、式（i-576）で表される目的化合物 10 g を得た。

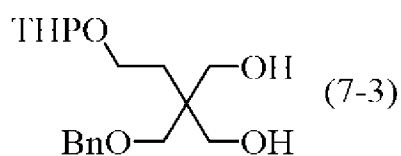
[0651]

[化202]



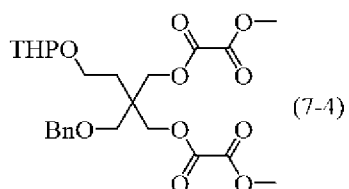
[0657] 次いで、上記の化合物（6－8）と同様の方法で、式（7－3）で表される化合物 23 g を得た。

[0658] [化203]



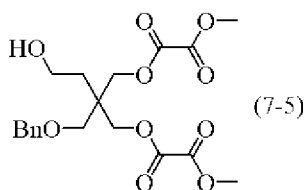
[0659] 次いで、上記の化合物（4－2）と同様の方法で、式（7－4）で表される化合物 29 g を得た。

[0660] [化204]



[0661] 次いで、上記の化合物（1－7）と同様の方法で、式（7－5）で表される化合物 23 g を得た。

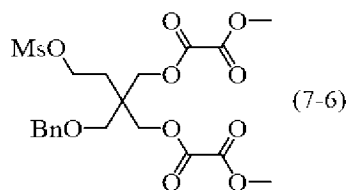
[0662] [化205]



[0663] 次いで、上記の化合物（6－2）と同様の方法で、式（7－6）で表される化合物 25 g を得た。

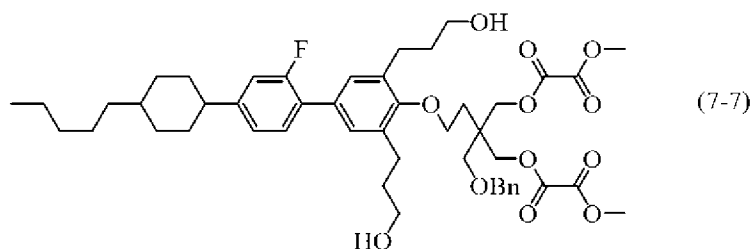
[0664]

[化206]



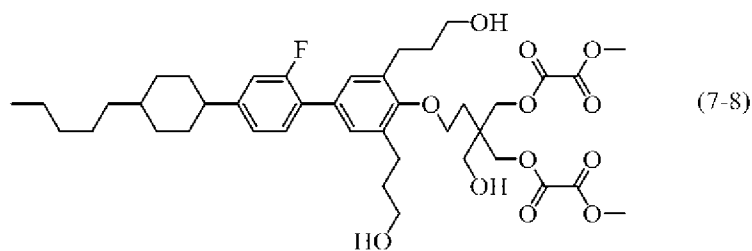
[0665] 次いで、上記の化合物（２－３）と同様の方法で、化合物（１－１）と化合物（７－６）とから式（７－７）で表される化合物 ３０ｇを得た。

[0666] [化207]



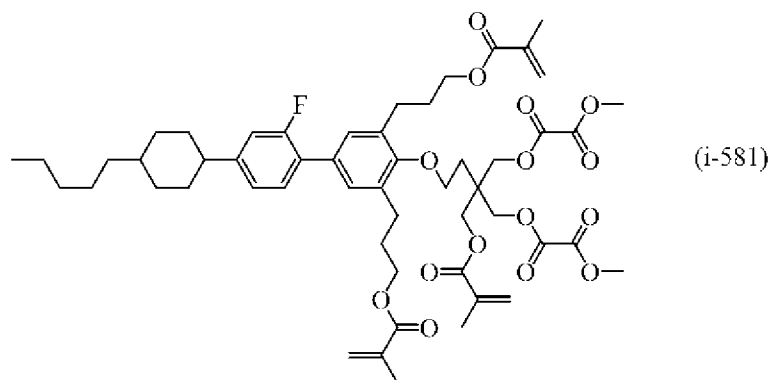
[0667] 次いで、上記の化合物（４－４）と同様の方法で、式（７－８）で表される化合物 ２６ｇを得た。

[0668] [化208]



[0669] 次いで、上記の化合物（３－５）と同様の方法で、式（i－581）で表される目的化合物 １６ｇを得た。

[0670] [化209]



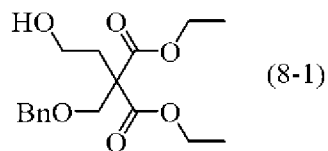
[0671] (式 (i-581) 化合物の物性値)

LC-MS: 965.5 (MS+H)、性状: 油状

[0672] (実施例 8)

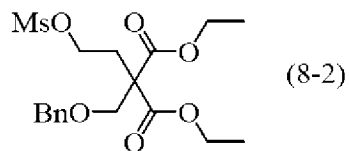
上記の化合物 (1-7) と同様の方法で、化合物 (7-2) から式 (8-1) で表される化合物 43 g を得た。

[0673] [化210]



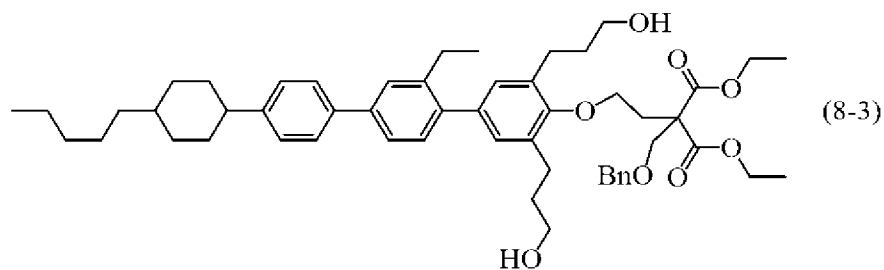
[0674] 次に、上記の化合物 (6-2) と同様の方法で、式 (8-2) で表される化合物 50 g を得た。

[0675] [化211]



[0676] 次に、上記の化合物 (2-3) と同様の方法で、化合物 (6-6) と化合物 (8-2) とから式 (8-3) で表される化合物 84 g を得た。

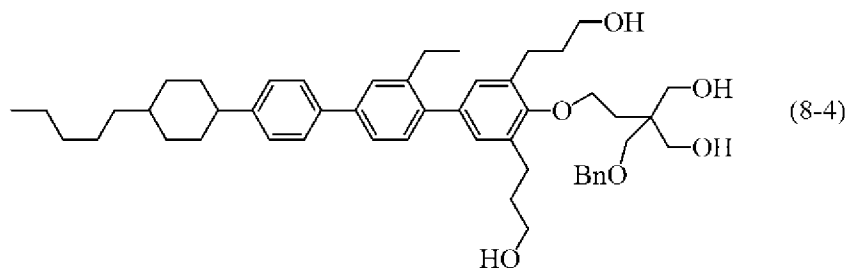
[0677] [化212]



[0678] 次に、上記の化合物 (6-8) と同様の方法で、式 (8-4) で表される化合物 58 g を得た。

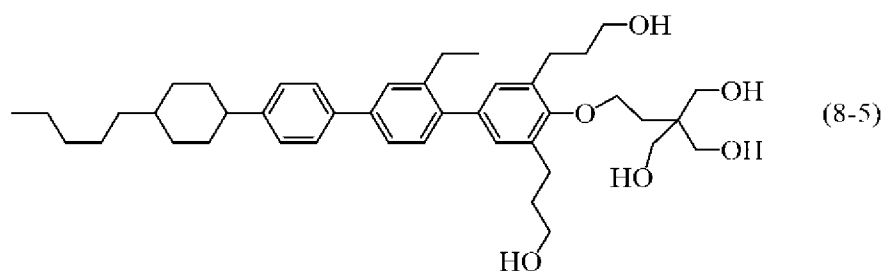
[0679]

[化213]



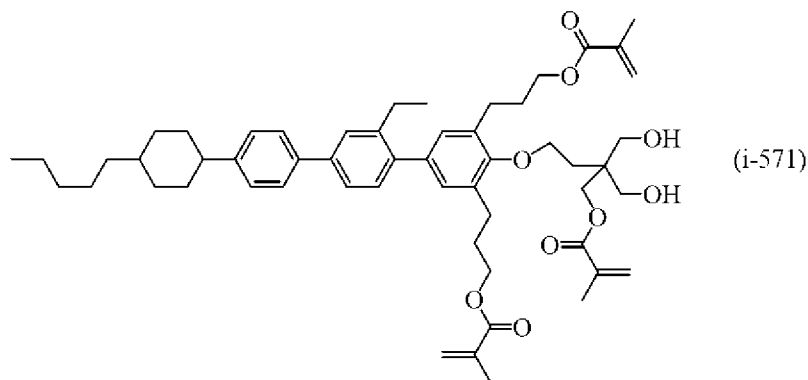
[0680] 次に、上記の化合物（４－４）と同様の方法で、式（８－５）で表される化合物 ５０ｇを得た。

[0681] [化214]



[0682] 次に、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に上記の化合物（８－５） ５０ｇ、トリエチルアミン ２３ｇ、ジクロロメタン ５００ｍｌを加え、反応容器を１０℃以下に冷却する。その後、塩化メタクリロイル ２３ｇをゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、６時間反応させた。反応終了後、水 ５００ｍｌをゆっくり加え、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式（ｉ－５７１）で表される目的化合物 ９ｇを得た。

[0683] [化215]



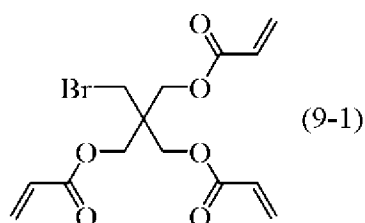
[0684] (式 (i-571) 化合物の物性値)

LC-MS: 879.5 (MS+H)、性状: 油状

[0685] (実施例 9)

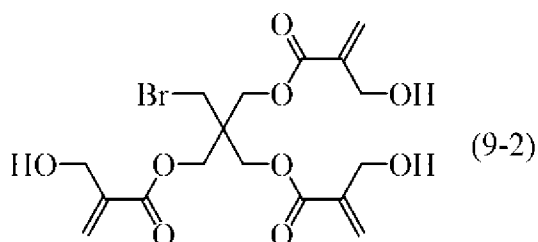
攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に 2-(ブロモメチル)-2-(ヒドロキシメチル)プロパン-1,3-ジオール 50 g、トリエチルアミン 89 g、ジクロロメタン 500 ml を加え、反応容器を 10℃以下に冷却する。その後、塩化アクリロイル 75 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応容器を室温に戻し、6 時間反応させた。反応終了後、水 500 ml をゆっくり加え、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式 (9-1) で表される化合物 82 g を得た。

[0686] [化216]



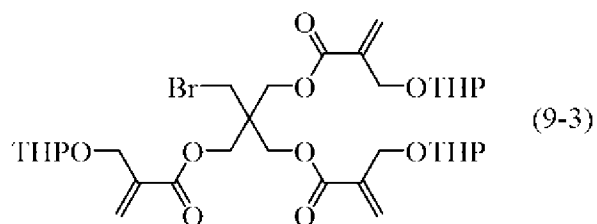
[0687] 次に、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器にパラホルムアルデヒド 31 g、1,4-ジアザビシクロ[2,2,2]オクタン 51 g、水 450 ml を入れ室温で 15 分攪拌した。そこへ THF 1000 ml に溶解させた上記の化合物 (9-1) 82 g をゆっくり滴下した。滴下終了後、72 時間反応させた。反応終了後、水をゆっくり加え、酢酸エチルで抽出を行い、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式 (9-2) で表される化合物 15 g を得た。

[0688] [化217]



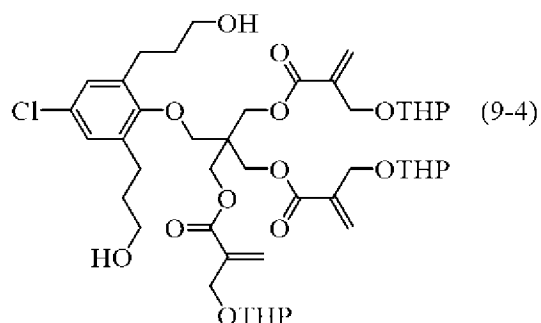
[0689] 次いで、上記の化合物（１－３）と同様の方法で、式（９－３）で表される化合物 ２１ g を得た。

[0690] [化218]



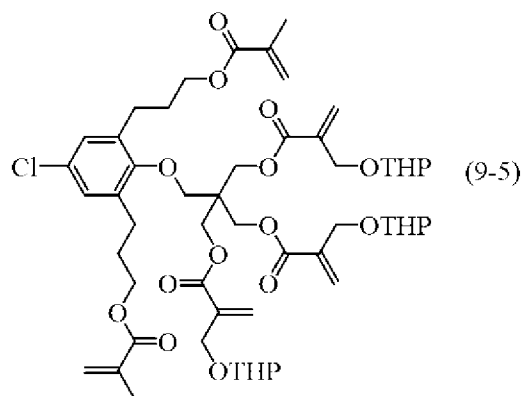
[0691] 次いで、上記の化合物（３－３）と同様の方法で、化合物（９－３） ２１ g と４－クロロ－２，６－ビス(ヒドロキシプロピル)フェノール ７ g から式（９－４）で表される化合物 ２２ g を得た。

[0692] [化219]



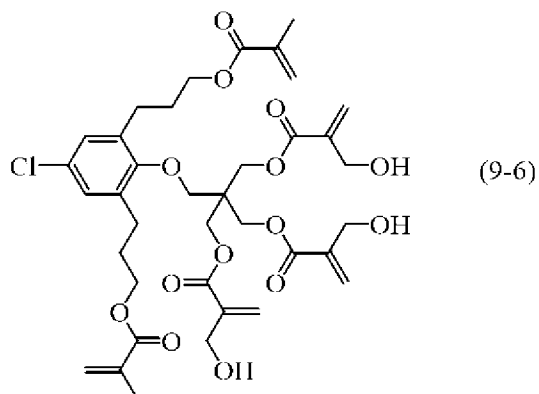
[0693] 次いで、上記の化合物（３－５）と同様の方法で、式（９－５）で表される化合物 ２０ g を得た。

[0694] [化220]



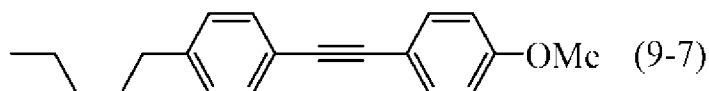
[0695] 次いで、上記の化合物（１－７）と同様の方法で、式（９－６）で表される化合物 １３ g を得た。

[0696] [化221]



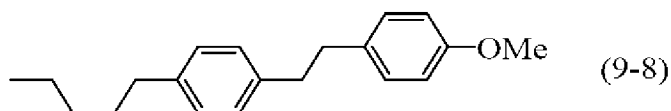
[0697] また、攪拌装置、冷却器、及び温度計を備えた反応容器に 1-ブロモ-4-ペンチルベンゼン 30 g、1-エチニル-4-メトキシベンゼン 18 g、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム 8 g、ヨウ化銅 2 g、トリエチルアミン 300 ml を加え、50℃で24時間反応させた。反応終了後、水 500 ml をゆっくり加え、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、溶媒を留去した。その後、シリカカラムによる精製を行い、式(9-7)で表される化合物 29 g を得た。

[0698] [化222]



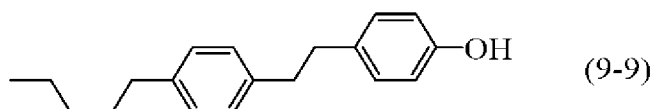
[0699] 次いで、上記の化合物(1-4)と同様の方法で、式(9-8)で表される化合物 27 g を得た。

[0700] [化223]



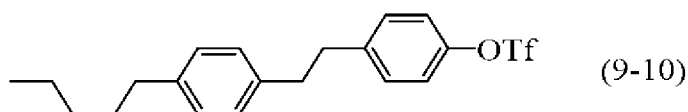
[0701] 次いで、上記の化合物(5-2)と同様の方法で、式(9-9)で表される化合物 24 g を得た。

[0702] [化224]



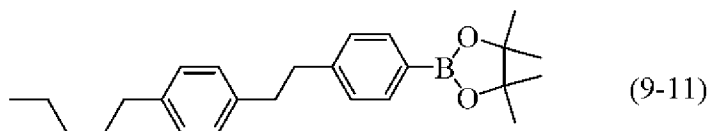
[0703] 次いで、上記の化合物（５－３）と同様の方法で、式（９－１０）で表される化合物 ３３ｇを得た。

[0704] [化225]



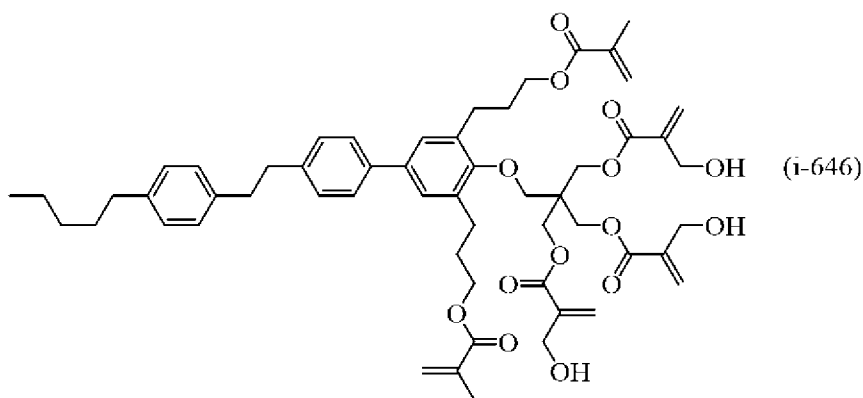
[0705] 次いで、上記の化合物（５－４）と同様の方法で、式（９－１１）で表される化合物 ２５ｇを得た。

[0706] [化226]



[0707] 次いで、上記の化合物（ｉ－６２１）と同様の方法で、式（ｉ－６４６）で表される目的化合物 ７ｇを得た。

[0708] [化227]



[0709] （式（ｉ－６４６）化合物の物性値）

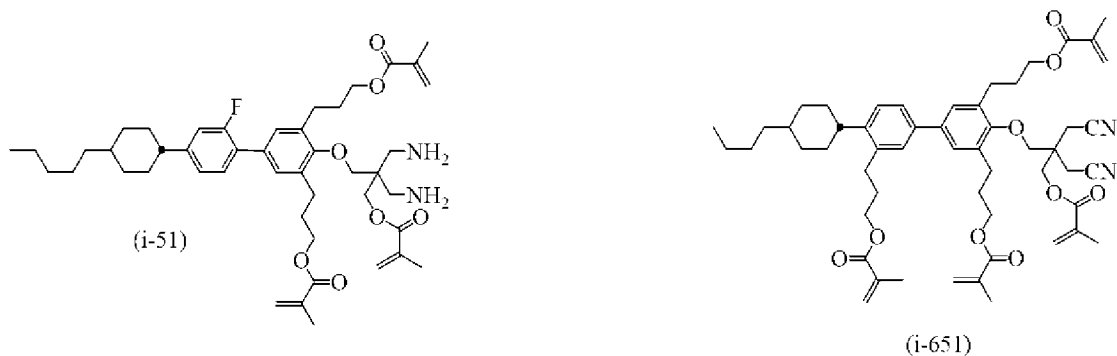
LC-MS: 967.4 (MS+H)、性状：油状

[0710] （実施例１０～１１）

上述した各方法を参考に、式（ｉ－５１）および式（ｉ－６５１）で表される目的化合物をそれぞれ得た。

[0711]

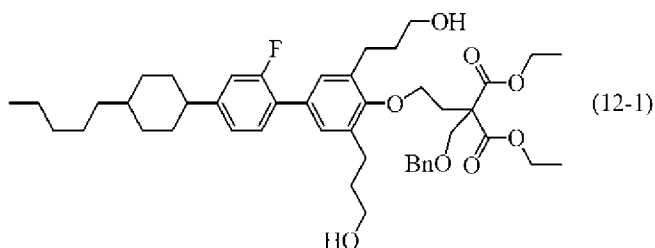
[化228]



[0712] (実施例 1 2)

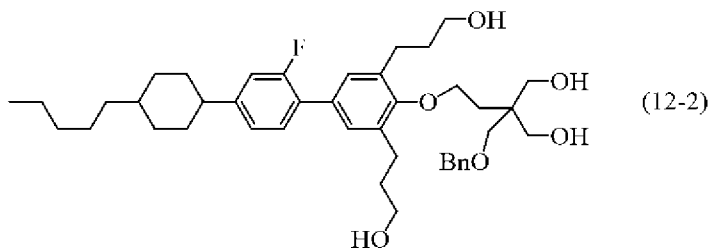
[0713] 上記の化合物 (1-1) と上記の化合物 (8-2) とから、上記化合物 (2-3) と同様の方法で、式 (12-1) で表される化合物 26 g を得た。

[0714] [化229]



[0715] 次いで、上記の化合物 (6-8) と同様の方法で、式 (12-2) で表される化合物 18 g を得た。

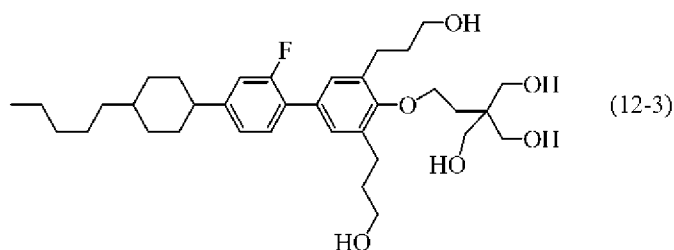
[0716] [化230]



[0717] 次いで、上記の化合物 (4-4) と同様の方法で、式 (12-3) で表される化合物 15 g を得た。

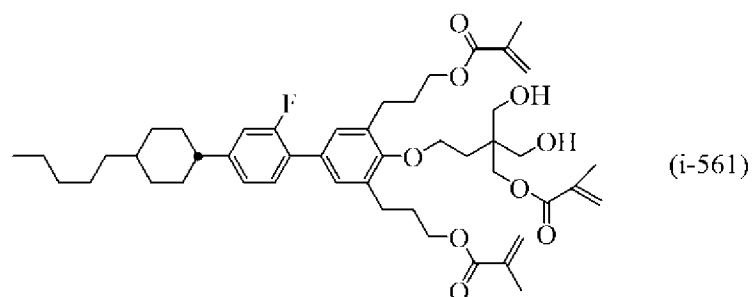
[0718]

[化231]



[0719] 次に、上記の化合物（i-571）と同様の方法により式（i-561）で表される目的化合物 4 g を得た。

[0720] [化232]



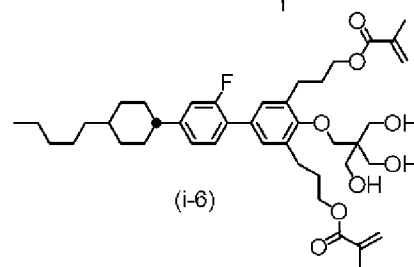
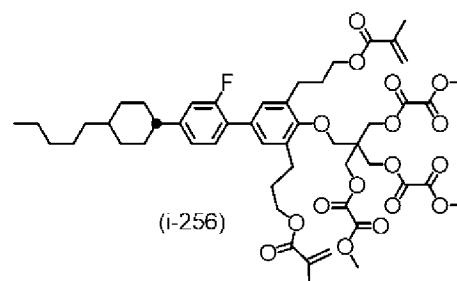
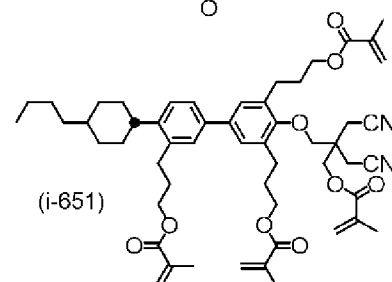
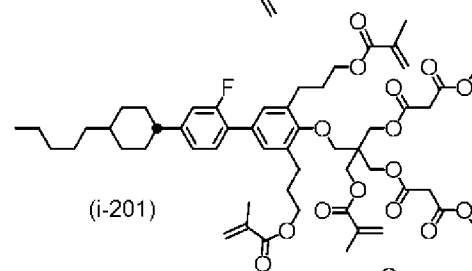
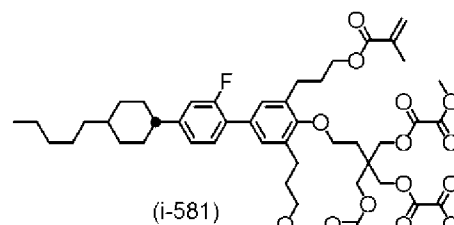
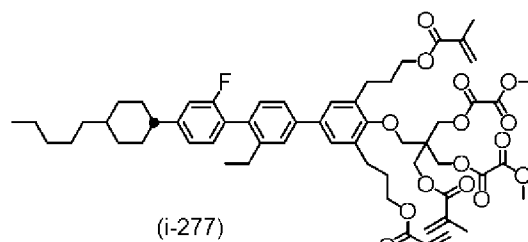
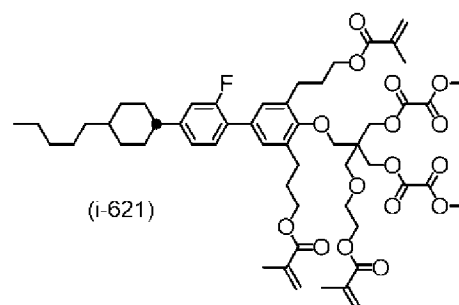
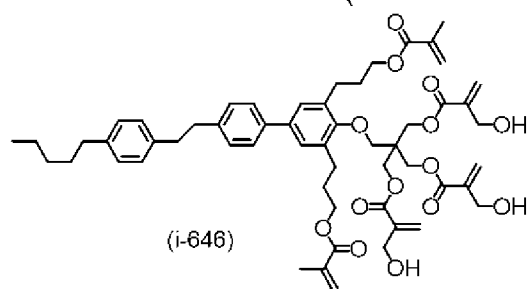
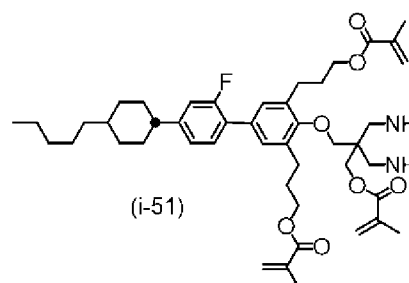
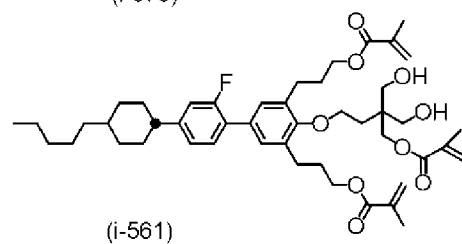
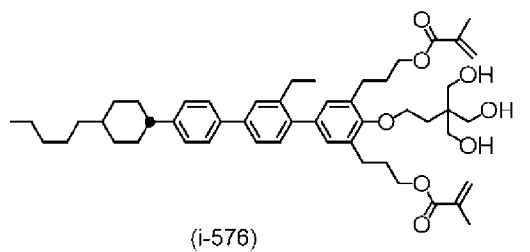
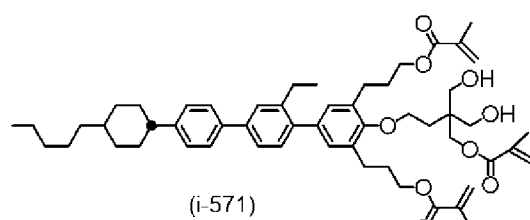
[0721] （式（i-561）化合物の物性値）

LC-MS: 793.5 (MS+H)、性状：油状

[0722] 実施例 1～12 で得た式（i）化合物の一覧を下記に示す。また、実施例 1～12 で得た式（i）化合物中の、 P_{i1} 、 P_{i2} 及び P_{i3} （重合性基）の数、 T_{k1} 及び T_{k2} （極性基）の数、ならびに P_{i1} 、 P_{i2} 、 $P_{i3}T_{k1}$ 及び T_{k2} の数の合計を、下記表 3 に示す。

[0723]

[化233]



[0724]

[表3]

	化合物	Pi1、Pi2及びPi3 (重合性基)の総数	Tk1及びTk2 (極性基)の総数	Pi1、Pi2、Pi3、Tk1及びTk2 (重合性基及び極性基)の総数
実施例 1	i-256	2	3	5
実施例 2	i-6	2	3	5
実施例 3	i-201	3	2	5
実施例 4	i-621	3	2	5
実施例 5	i-277	3	2	5
実施例 6	i-576	2	3	5
実施例 7	i-581	3	2	5
実施例 8	i-571	3	2	5
実施例 9	i-646	2	3	5
実施例 10	i-51	3	2	5
実施例 11	i-651	4	2	6
実施例 12	i-561	3	2	5

[0725] 2. 重合性液晶組成物の調製

(実施例 C 1)

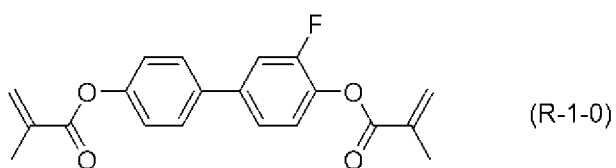
下記表 4 に示すとおり化合物と混合比率で構成される液晶組成物 HLC-1 を 100 質量部としたときに、下記の重合性化合物 (R-1-0) を 0.3 質量部添加し、加熱溶解したベース組成物を LC-1 とした。

[0726]

[表4]

液晶組成物 HLC-1		
化合物 [質量%]	3-Ph-Ph-O1	6
	3-Ph-Ph-1	9
	3-Cy-Cy-Ph-1	7
	3-Cy-10-Ph5-O1	6
	3-Cy-10-Ph5-O2	8
	2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	6
	3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	8
	2-Cy-Ph-Ph5-O2	7
	3-Cy-Ph-Ph5-O2	6
	3-Cy-Ph-Ph5-O3	6
	3-Cy-Cy-2	20
	3-Cy-Cy-5	5
	3-Cy-Ph-Ph-2	6
	合計	100
物性値	T _{ni} [°C]	75
	Δn	0.112
	Δε	-3
	γ ₁ [mPa·s]	122
	K ₁₁ [pN]	14.1
	K ₃₃ [pN]	13.9

[0727] [化234]



[0728] 次に、実施例8で合成した化合物（i-571）をLC-1 100質量部に対して0.3質量部添加し、加熱溶解することにより重合性液晶組成物を調製した。得られた重合性液晶組成物について、上述した各評価試験を行った。結果を表6に示す。

[0729] （実施例C2～C24）

LC-1 100質量部に対して、実施例1～12で合成した式（i）化合物をそれぞれ下記表5に示す添加量で添加し、加熱溶解することにより実施例C2～C24の重合性液晶組成物をそれぞれ調製した。得られた各重合性液晶組成物について、上述した各評価試験を行った。結果を表6に示す。

[0730] [表5]

	ベース組成物	式(i)化合物	添加量[wt%]
実施例C1	LC-1	i-571	0.3
実施例C2	LC-1	i-571	0.7
実施例C3	LC-1	i-576	0.3
実施例C4	LC-1	i-576	0.7
実施例C5	LC-1	i-561	0.3
実施例C6	LC-1	i-561	0.7
実施例C7	LC-1	i-51	0.3
実施例C8	LC-1	i-51	0.7
実施例C9	LC-1	i-646	0.3
実施例C10	LC-1	i-646	0.7
実施例C11	LC-1	i-621	0.3
実施例C12	LC-1	i-621	0.7
実施例C13	LC-1	i-277	0.3
実施例C14	LC-1	i-277	0.7
実施例C15	LC-1	i-581	0.3
実施例C16	LC-1	i-581	0.7
実施例C17	LC-1	i-201	0.3
実施例C18	LC-1	i-201	0.7
実施例C19	LC-1	i-651	0.3
実施例C20	LC-1	i-651	0.7
実施例C21	LC-1	i-256	0.3
実施例C22	LC-1	i-256	0.7
実施例C23	LC-1	i-6	0.3
実施例C24	LC-1	i-6	0.7

[0731]

[表6]

	低温 保存性	垂直 配向性	プレチルト角 形成	残存 モノマー量	プレチルト角 安定性
実施例C1	A	B	A	A	S
実施例C2	A	A	A	A	A
実施例C3	A	A	A	A	A
実施例C4	B	S	A	B	B
実施例C5	A	B	A	A	S
実施例C6	A	A	A	A	A
実施例C7	A	B	A	A	S
実施例C8	A	A	A	A	A
実施例C9	A	A	A	A	A
実施例C10	B	S	A	B	B
実施例C11	A	B	A	A	S
実施例C12	A	A	A	A	A
実施例C13	A	B	A	A	S
実施例C14	A	A	A	A	A
実施例C15	A	B	A	A	S
実施例C16	A	A	A	A	A
実施例C17	A	B	A	A	S
実施例C18	A	A	A	A	A
実施例C19	A	B	A	A	S
実施例C20	A	A	A	A	A
実施例C21	A	A	A	A	A
実施例C22	B	S	A	B	B
実施例C23	A	A	A	A	A
実施例C24	B	S	A	B	B

[0732] (実施例C 2 5 ~ C 8 4)

下記表 7 に示す通りの化合物及び混合比率で構成される液晶組成物 H L C
 - 2 から H L C - 8 をそれぞれ調製した。

[0733]

[表7]

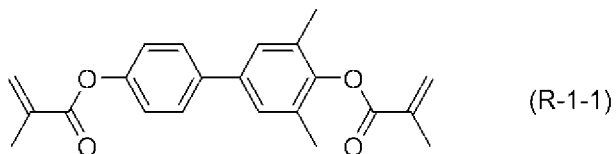
		HCL-2	HCL-3	HCL-4	HCL-5	HCL-6	HCL-7	HCL-8
化合物 [質量%]	3-Ph-Ph-1	11	13	8	9	12.7		
	3-Cy-10-Ph5-O1		16		8.5	6		
	3-Cy-10-Ph5-O2					6.5		
	3-Cy-Ph-O1			14	15		7	
	3-Cy-Ph-O2			14				
	2-Cy-Cy-10-Ph5-O2					15		
	3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	16		21	17	1.8		
	2-Cy-Ph-Ph5-O2	6		6	6.5	6	8.5	3
	3-Cy-Ph-Ph5-O2	7		8	8		8.5	8.5
	3-Cy-Ph-Ph5-O3					7		
	3-Cy-Ph-Ph5-O4	6		12	8.5	9		
	3-Cy-Cy-2	24	21	17	16.5	18	23.5	8
	3-Cy-Cy-4	7			3	7.5	10	7.5
	3-Cy-Ph5-O2	7					13	7
	5-Cy-Ph5-O2	7						
	3-Ph-Ph5-O2		14					16
	3-Cy-Cy-Ph5-O2							10
	4-Cy-Cy-Ph5-O2						9	
	5-Cy-Cy-Ph5-O2						5	8
	3-Cy-Cy-Ph-1	3	10					
	3-Cy-Ph-Ph-1	3						
	3-Cy-Ph-Ph-2	3	10		8	6		
	5-Cy-Ph-Ph-2		16			4.5		
	3-Ph-Ph5-Ph-2						7.5	8
	4-Ph-Ph5-Ph-2						8	
	3-Cy-Cy-V							14.5
	3-Cy-Cy-V-1							9.5
	合計	100	100	100	100	100	100	100
物性値	T _{ni} [°C]	77	77	75.9	75	75.5	75.3	74.4
	Δn	0.112	0.112	0.109	0.112	0.102	0.1057	0.1069
	Δε	-3	-3	-2.9	-3.2	-2.6	-2.67	-2.87
	γ ₁ [mPa·s]	110	110	124	121	87	93	79
	K ₁₁ [pN]	16.6	16.6	-	14.9	-	12.5	13.7
	K ₃₃ [pN]	14.7	14.7	-	12.3	-	11.7	13.5

[0734] 液晶組成物HLC-2からHLC-8をそれぞれ100質量部としたときに、上述した重合性化合物（R-1-0）を0.3質量部添加したベース組成物を加熱溶解により調製し、それぞれLC-2からLC-8とした。

[0735] また、液晶組成物HLC-1からHLC-8をそれぞれ100質量部としたときに、下記の重合性化合物（R-1-1）を0.3質量部添加したベー

ス組成物を加熱溶解により調製し、LC-9からLC-16とした。

[0736] [化235]



[0737] LC-2からLC-16のいずれかをベース組成物として用い、ベース組成物 100質量部に対して上述した実施例1～12で合成した式(i)化合物を、それぞれ下記表8および表10に示す添加量で添加して、加熱溶解することにより、実施例C25～C84の重合性液晶組成物をそれぞれ調製した。得られた各重合性液晶組成物について、上述した各評価試験を行った。結果を表9および表11に示す。

[0738]

[表8]

	ベース 組成物	式 (i) 化合物	添加量 [wt%]
実施例C25	LC-2	i-571	0.3
実施例C26	LC-3	i-571	0.3
実施例C27	LC-4	i-571	0.3
実施例C28	LC-5	i-571	0.3
実施例C29	LC-6	i-571	0.3
実施例C30	LC-7	i-571	0.3
実施例C31	LC-8	i-571	0.3
実施例C32	LC-9	i-571	0.3
実施例C33	LC-10	i-571	0.3
実施例C34	LC-11	i-571	0.3
実施例C35	LC-12	i-571	0.3
実施例C36	LC-13	i-571	0.3
実施例C37	LC-14	i-571	0.3
実施例C38	LC-15	i-571	0.3
実施例C39	LC-16	i-571	0.3
実施例C40	LC-2	i-621	0.3
実施例C41	LC-3	i-621	0.3
実施例C42	LC-4	i-621	0.3
実施例C43	LC-5	i-621	0.3
実施例C44	LC-6	i-621	0.3
実施例C45	LC-7	i-621	0.3
実施例C46	LC-8	i-621	0.3
実施例C47	LC-9	i-621	0.3
実施例C48	LC-10	i-621	0.3
実施例C49	LC-11	i-621	0.3
実施例C50	LC-12	i-621	0.3
実施例C51	LC-13	i-621	0.3
実施例C52	LC-14	i-621	0.3
実施例C53	LC-15	i-621	0.3
実施例C54	LC-16	i-621	0.3

[0739]

[表9]

	低温 保存性	垂直 配向性	プレチルト角 形成	残存 モノマー量	プレチルト角 安定性
実施例C25	A	B	A	A	S
実施例C26	A	B	A	A	S
実施例C27	A	B	A	A	S
実施例C28	A	B	A	A	S
実施例C29	A	B	A	A	S
実施例C30	A	B	A	A	S
実施例C31	A	B	A	A	S
実施例C32	A	B	A	A	S
実施例C33	A	B	A	A	S
実施例C34	A	B	A	A	S
実施例C35	A	B	A	A	S
実施例C36	A	B	A	A	S
実施例C37	A	B	A	A	S
実施例C38	A	B	A	A	S
実施例C39	A	B	A	A	S
実施例C40	A	B	A	A	S
実施例C41	A	B	A	A	S
実施例C42	A	B	A	A	S
実施例C43	A	B	A	A	S
実施例C44	A	B	A	A	S
実施例C45	A	B	A	A	S
実施例C46	A	B	A	A	S
実施例C47	A	B	A	A	S
実施例C48	A	B	A	A	S
実施例C49	A	B	A	A	S
実施例C50	A	B	A	A	S
実施例C51	A	B	A	A	S
実施例C52	A	B	A	A	S
実施例C53	A	B	A	A	S
実施例C54	A	B	A	A	S

[0740]

[表10]

	ベース組成物	式(i)化合物	添加量 [wt%]
実施例C55	LC-2	i-256	0.3
実施例C56	LC-3	i-256	0.3
実施例C57	LC-4	i-256	0.3
実施例C58	LC-5	i-256	0.3
実施例C59	LC-6	i-256	0.3
実施例C60	LC-7	i-256	0.3
実施例C61	LC-8	i-256	0.3
実施例C62	LC-9	i-256	0.3
実施例C63	LC-10	i-256	0.3
実施例C64	LC-11	i-256	0.3
実施例C65	LC-12	i-256	0.3
実施例C66	LC-13	i-256	0.3
実施例C67	LC-14	i-256	0.3
実施例C68	LC-15	i-256	0.3
実施例C69	LC-16	i-256	0.3
実施例C70	LC-2	i-6	0.3
実施例C71	LC-3	i-6	0.3
実施例C72	LC-4	i-6	0.3
実施例C73	LC-5	i-6	0.3
実施例C74	LC-6	i-6	0.3
実施例C75	LC-7	i-6	0.3
実施例C76	LC-8	i-6	0.3
実施例C77	LC-9	i-6	0.3
実施例C78	LC-10	i-6	0.3
実施例C79	LC-11	i-6	0.3
実施例C80	LC-12	i-6	0.3
実施例C81	LC-13	i-6	0.3
実施例C82	LC-14	i-6	0.3
実施例C83	LC-15	i-6	0.3
実施例C84	LC-16	i-6	0.3

[0741]

[表11]

	低温 保存性	垂直 配向性	プレチルト角 形成	残存 モノマー量	プレチルト角 安定性
実施例C55	A	A	A	A	A
実施例C56	A	A	A	A	A
実施例C57	A	A	A	A	A
実施例C58	A	A	A	A	A
実施例C59	A	A	A	A	A
実施例C60	A	A	A	A	A
実施例C61	A	A	A	A	A
実施例C62	A	A	A	A	A
実施例C63	A	A	A	A	A
実施例C64	A	A	A	A	A
実施例C65	A	A	A	A	A
実施例C66	A	A	A	A	A
実施例C67	A	A	A	A	A
実施例C68	A	A	A	A	A
実施例C69	A	A	A	A	A
実施例C70	A	A	A	A	A
実施例C71	A	A	A	A	A
実施例C72	A	A	A	A	A
実施例C73	A	A	A	A	A
実施例C74	A	A	A	A	A
実施例C75	A	A	A	A	A
実施例C76	A	A	A	A	A
実施例C77	A	A	A	A	A
実施例C78	A	A	A	A	A
実施例C79	A	A	A	A	A
実施例C80	A	A	A	A	A
実施例C81	A	A	A	A	A
実施例C82	A	A	A	A	A
実施例C83	A	A	A	A	A
実施例C84	A	A	A	A	A

[0742] 上記実施例C25～C84と同様に、ベース組成物LC-2からLC-16に対して、上述した実施例1～12で合成した式(i)化合物をベース組成物100質量部に対して上記表の添加量とは異なる適切な濃度で添加して、加熱溶解により重合性液晶組成物をそれぞれ調製した。これらの重合性液晶組成物について、上記と同様に配向性試験の評価を行ったところ、他の実施例と同様に、特に滴下痕や配向ムラのない優れた垂直配向性および、優れ

たプレチルト角安定性を示した。

[0743] (比較例 R C 1)

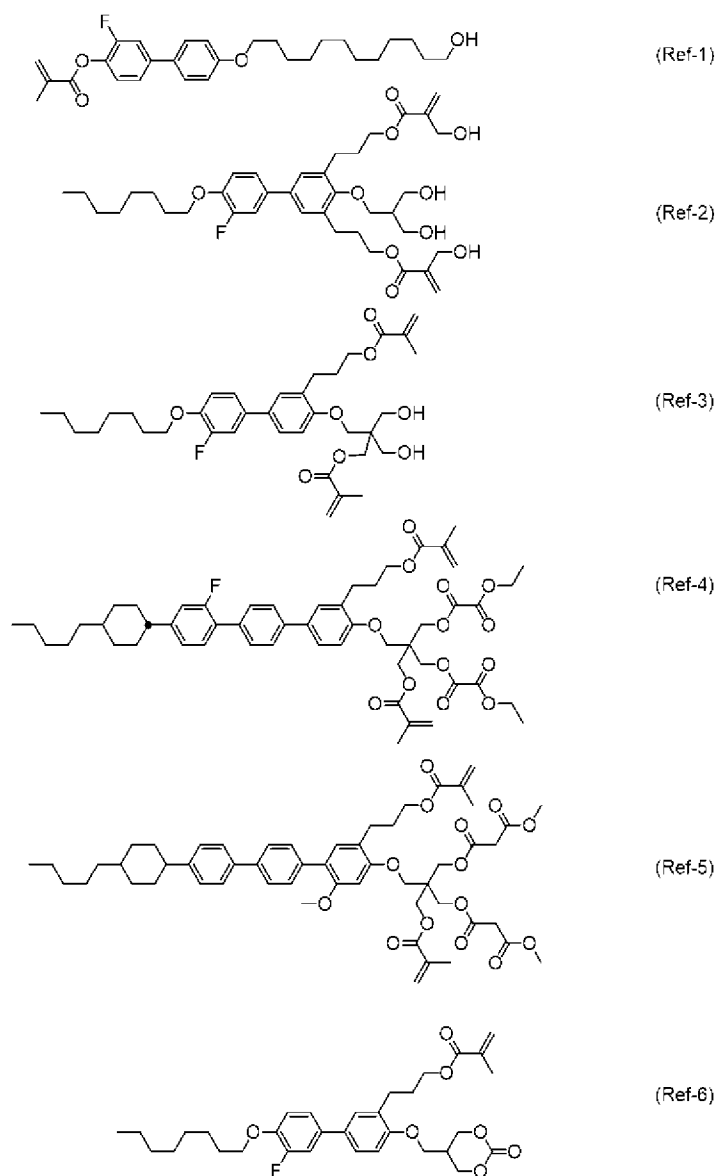
式 (i - 5 7 1) 化合物を添加しなかったこと以外は、実施例 C 1 と同様にして重合性液晶組成物 (すなわちベース組成 L C - 1) を調製した。

[0744] (比較例 R C 2 ~ R C 2 8)

ベース組成物 L C - 1 から L C - 1 6 のいずれかに対して、式 (i - 5 7 1) 化合物に代えて、下記化合物 R e f - 1 から R e f - 6 のいずれかを、ベース組成物 1 0 0 質量部に対して下記表 1 3 に示す添加量で添加したこと以外は、実施例 C 1 と同様にして重合性液晶組成物を調製した。なお、化合物 R e f - 1 から R e f - 6 中の、 P ⁱ¹、P ⁱ² 及び P ⁱ³ (重合性基) の数、T ^{k1} 及び T ^{k2} (極性基) の数、ならびに P ⁱ¹、P ⁱ²、P ⁱ³ T ^{k1} 及び T ^{k2} の数の合計を、下記表 1 2 に示す。

[0745]

[化236]



[0746] [表12]

化合物	Pi1、Pi2及びPi3 (重合性基)の総数	Tk1及びTk2 (極性基)の総数	Pi1、Pi2、Pi3、Tk1及びTk2 (重合性基及び極性基)の総数
Ref-1	1	1	2
Ref-2	0	4	4
Ref-3	2	2	4
Ref-4	2	2	4
Ref-5	2	2	4
Ref-6	1	1	2

[0747]

[表13]

	ベース 組成物	添加 化合物	添加量 [wt%]
比較例 RC1	LC-1	-	-
比較例 RC2	LC-1	Ref-1	0.3
比較例 RC3	LC-1	Ref-1	0.7
比較例 RC4	LC-1	Ref-2	0.3
比較例 RC5	LC-1	Ref-2	0.7
比較例 RC6	LC-1	Ref-3	0.3
比較例 RC7	LC-1	Ref-3	0.7
比較例 RC8	LC-1	Ref-4	0.3
比較例 RC9	LC-1	Ref-4	0.7
比較例 RC10	LC-1	Ref-5	0.3
比較例 RC11	LC-1	Ref-5	0.7
比較例 RC12	LC-1	Ref-6	0.3
比較例 RC13	LC-1	Ref-6	0.7
比較例 RC14	LC-2	Ref-6	0.3
比較例 RC15	LC-3	Ref-6	0.3
比較例 RC16	LC-4	Ref-6	0.3
比較例 RC17	LC-5	Ref-6	0.3
比較例 RC18	LC-6	Ref-6	0.3
比較例 RC19	LC-7	Ref-6	0.3
比較例 RC20	LC-8	Ref-6	0.3
比較例 RC21	LC-9	Ref-6	0.3
比較例 RC22	LC-10	Ref-6	0.3
比較例 RC23	LC-11	Ref-6	0.3
比較例 RC24	LC-12	Ref-6	0.3
比較例 RC25	LC-13	Ref-6	0.3
比較例 RC26	LC-14	Ref-6	0.3
比較例 RC27	LC-15	Ref-6	0.3
比較例 RC28	LC-16	Ref-6	0.3

[0748]

[表14]

	垂直 配向性	プレチルト角 安定性
比較例 RC1	D	D
比較例 RC2	D	D
比較例 RC3	B	D
比較例 RC4	C	C
比較例 RC5	D	C
比較例 RC6	C	C
比較例 RC7	D	C
比較例 RC8	C	C
比較例 RC9	D	C
比較例 RC10	C	C
比較例 RC11	D	C
比較例 RC12	C	C
比較例 RC13	D	C
比較例 RC14	C	C
比較例 RC15	C	C
比較例 RC16	C	C
比較例 RC17	C	C
比較例 RC18	C	C
比較例 RC19	C	C
比較例 RC20	C	C
比較例 RC21	C	C
比較例 RC22	C	C
比較例 RC23	C	C
比較例 RC24	C	C
比較例 RC25	C	C
比較例 RC26	C	C
比較例 RC27	C	C
比較例 RC28	C	C

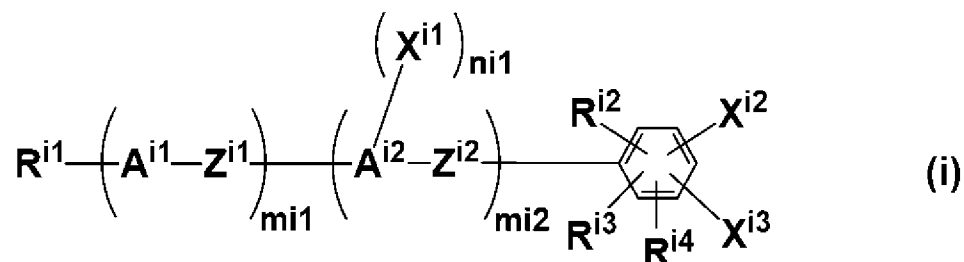
[0749] 以上のように、一般式 (i) で表される化合物を含む実施例の重合性液晶組成物は、一般式 (i) で表される化合物を含まない比較例の組成物と比べ、特に滴下痕や配向ムラのない優れた垂直配向性および、優れたプレチルト角安定性を示すことが確認され、少なくとも一面でも配向膜を有さない表示素子において優れていることが示された。特に一般式 (i) 中の T^{k1} 及び T^{k2} (所定の位置にある極性基) の数が多い場合は、配向性に優れ、一方、一般

式 (i) 中の P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} (所定の位置にある重合性基) の数が多い場合は、プレチルト角安定性に優れていることが示された。また、実施例の重合性液晶組成物は、残存モノマー量が少なかったことから、一般式 (i) で表される化合物は、低温保存性が良好であり、液晶組成物との相溶性が良好であることが確認された。

請求の範囲

[請求項1] 一般式 (i)

[化1]



(一般式 (i) 中、

R^{i1} は、水素原子、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキル基又は炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよいが2個以上の $-O-$ が隣接することはなく、

A^{i1} 及び A^{i2} は、それぞれ独立して2価の芳香族基、2価の環脂肪族基、2価の複素環式化合物基、2価の縮合環、又は2価の縮合多環を表し、これらの環構造中の水素原子は L^{i1} で置換されてもよく、

L^{i1} は炭素原子数1～20の直鎖若しくは分岐のアルキル基、炭素原子数1～20の直鎖若しくは分岐のハロゲン化アルキル基又はハロゲン原子を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよいが2個以上の $-O-$ が隣接することはなく、

Z^{i1} 及び Z^{i2} は、それぞれ独立して単結合、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOOC-$ 、 $-OOCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CHCOO-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-CH=C(CH_3)COO-$ 、 $-OCOC(CH_3)=CH-$ 、 $-CH_2-CH(CH_3)COO-$ 、 $-OCOCH(CH_3)-CH_2-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、又は炭素

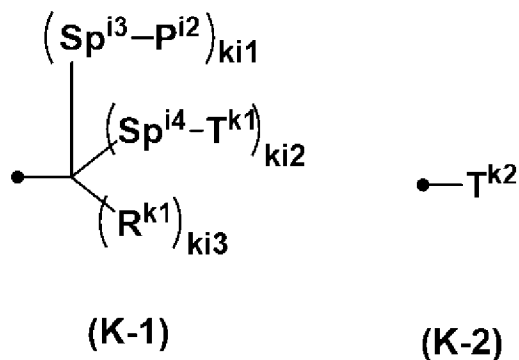
原子数 1 ～ 10 のアルキレン基を表し、該アルキレン基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ で置換されてもよく、

R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} はそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数 1 ～ 20 の直鎖又は分岐のアルキル基、炭素原子数 1 ～ 20 の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基、又は X^{i4} を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は $-\text{O}-$ で置換されてもよいが 2 個以上の $-\text{O}-$ が隣接することはなく、

X^{i1} 、 X^{i2} 、 X^{i3} および X^{i4} はそれぞれ独立して $-\text{Sp}^{i1}-\text{P}^{i1}$ 又は $-\text{Sp}^{i2}-\text{K}^{i1}$ を表し、

K^{i1} はそれぞれ独立して一般式 (K-1) 又は (K-2)

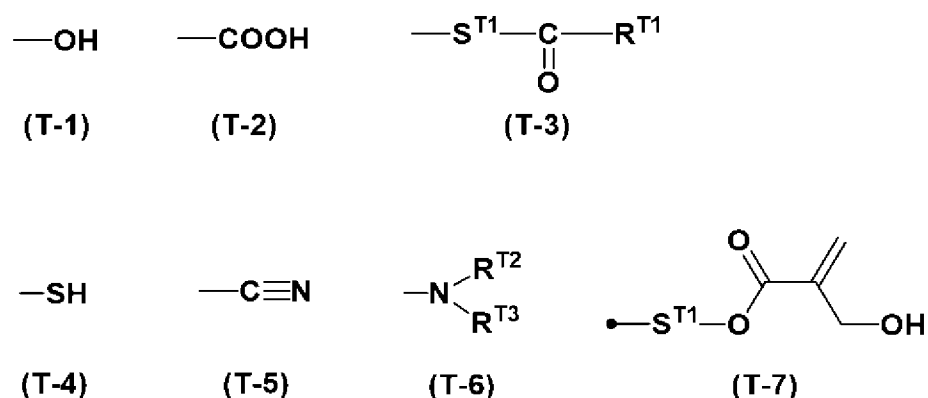
[化2]



(式中、黒点は結合手を表す。) で表され、

T^{k1} はそれぞれ独立して一般式 (T-1) から (T-7)

[化3]



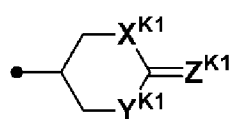
で表される基を表し、

S^{T1} はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数 1 ～ 15 個の直鎖状若しくは分岐状のアルキレン基又は炭素原子数 2 ～ 18 個の直鎖状若しくは分岐状のアルケニレン基を表し、当該アルキレン基又は当該アルケニレン基の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-C(=O)-$ 又は $-OCO-$ に置換されてもよく、 R^{T1} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基を表し、当該アルキル基の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-C(=O)-$ 又は $-OCO-$ に置換されてもよく、 R^{T2} 及び R^{T3} は、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基を表し、

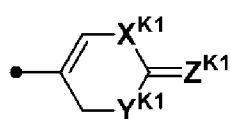
R^{K1} は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数 1 ～ 6 の直鎖又は分岐のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ で置換されてもよく、

T^{K2} は、それぞれ独立して一般式 (T-8) から (T-17)

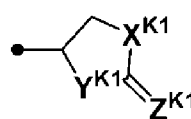
[化4]



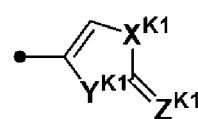
(T-8)



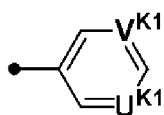
(T-9)



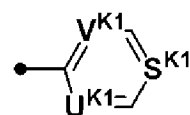
(T-10)



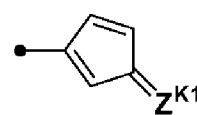
(T-11)



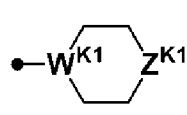
(T-12)



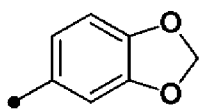
(T-13)



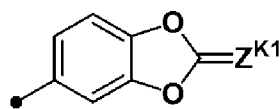
(T-14)



(T-15)



(T-16)



(T-17)

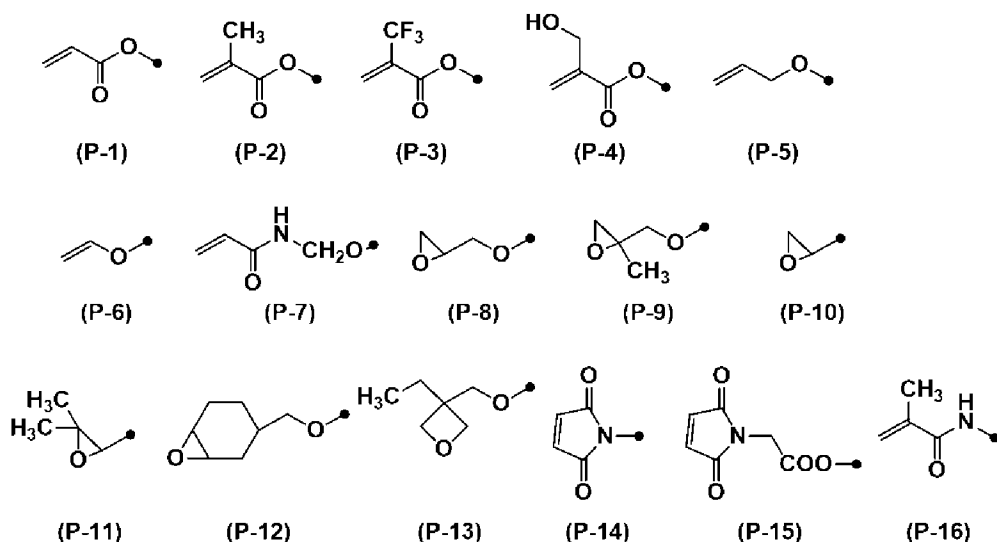
(式中、黒点は結合手を表す。) で表される基を表し、 X^{K1} 及び Y^K

¹は、それぞれ独立して $-\text{CH}_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、
 $\text{Z}^{\text{K}1}$ は、それぞれ独立して酸素原子又は硫黄原子を表し、 $\text{W}^{\text{K}1}$ 、 $\text{U}^{\text{K}1}$ 、 $\text{V}^{\text{K}1}$ 及び $\text{S}^{\text{K}1}$ は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表し、ここで一般式 (T-8) から (T-17) で表される基中の水素原子は $-\text{Spi}^5-\text{Pi}^3$ で置換されていてもよく、

Spi^1 、 Spi^2 、 Spi^3 、 Spi^4 及び Spi^5 はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキレン基又は炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキレン基を表し、該アルキレン基又はハロゲン化アルキレン基中の $-\text{CH}_2-$ は2個の $-\text{O}-$ が隣り合うことなく $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は $-\text{O}-$ で置換されてもよく、

Pi^1 、 Pi^2 及び Pi^3 はそれぞれ独立して一般式 (P-1) から (P-16)

[化5]



(式中、黒点は結合手を表す。) で表され、

Pi^1 、 Pi^2 、 Pi^3 、 Spi^1 、 Spi^2 、 Spi^3 、 Spi^4 、 Spi^5 、
 Ai^1 、 Ai^2 、 Zi^1 、 Zi^2 、 Xi^1 、 Xi^4 、 Ki^1 、 Tk^1 、 Tk^2 、 $\text{R}^{\text{K}1}$ 、
 ni^1 、 ki^1 、 ki^2 、 ki^3 が複数存在する場合、それらは同一であっても異なっても良く、

m_{i1} 及び m_{i2} は各々独立して 1～4 の整数を表し、
 n_{i1} は 0～2 の整数を表し、 n_{i1} が 1 又は 2 の整数を表す場合は、 A_{i2} の環構造中の 1 個又は 2 個の水素原子が X_{i1} により置換されており、
 k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} は各々独立して 0～3 の整数を表し、ただし k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} の合計は 3 であり、
 ここで一般式 (i) 中には P_{i1} 、 P_{i2} 及び P_{i3} からなる群から選択される基が 1 個以上含まれ、かつ T_{k1} 及び T_{k2} からなる群から選択される基が 1 個以上含まれ、かつ P_{i1} 、 P_{i2} 、 P_{i3} 、 T_{k1} 及び T_{k2} からなる群から選択される基の数の合計は 5 以上である。) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有する、重合性液晶組成物。

[請求項2] 前記一般式 (i) 中における P_{i1} 、 P_{i2} 及び P_{i3} からなる群から選択される基の数が 3 以上である、請求項 1 に記載の重合性液晶組成物。

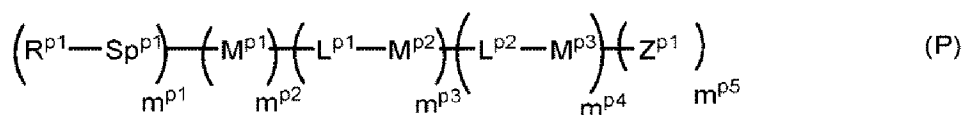
[請求項3] 前記一般式 (i) 中における T_{k1} 及び T_{k2} からなる群から選択される基の数が 3 以上である、請求項 1 または 2 に記載の重合性液晶組成物。

[請求項4] 非重合性液晶化合物を含有する、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の重合性液晶組成物。

[請求項5] 前記一般式 (i) とは異なる構造の重合性化合物を 1 種又は 2 種以上さらに含有する、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の重合性液晶組成物。

[請求項6] 前記一般式 (i) とは異なる構造の重合性化合物として、一般式 (P) :

[化6]

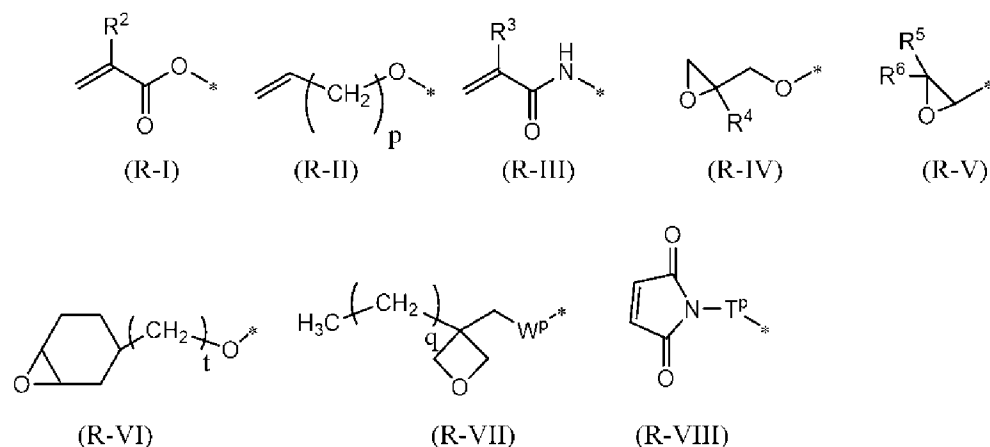


(一般式 (P) 中、

Z^{p1} は、水素原子、フッ素原子、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルキル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルコキシ基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルケニル基、水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい炭素原子数1～15のアルケニルオキシ基又は $-S^{p2}-R^{p2}$ を表し、

R^{p1} 及び R^{p2} は、それぞれ独立して、以下の式(R-I)から式(R-VIII)：

[化7]



(式中、

*で S^{p1} と結合し、

$R^2 \sim R^6$ は、それぞれ独立して、水素原子、炭素原子数1～5個のアルキル基又は炭素原子数1～5個のハロゲン化アルキル基を表し、

W^p は、単結合、 $-O-$ 又はメチレン基を表し、

T^p は、単結合又は $-COO-$ を表し、

p 、 t 及び q は、それぞれ独立して、0、1又は2を表す。)

のいずれかを表し、

S^{p1} 及び S^{p2} は、それぞれ独立して、スペーサー基を表し、

L^{p1} 及び L^{p2} は、それぞれ独立して、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-$

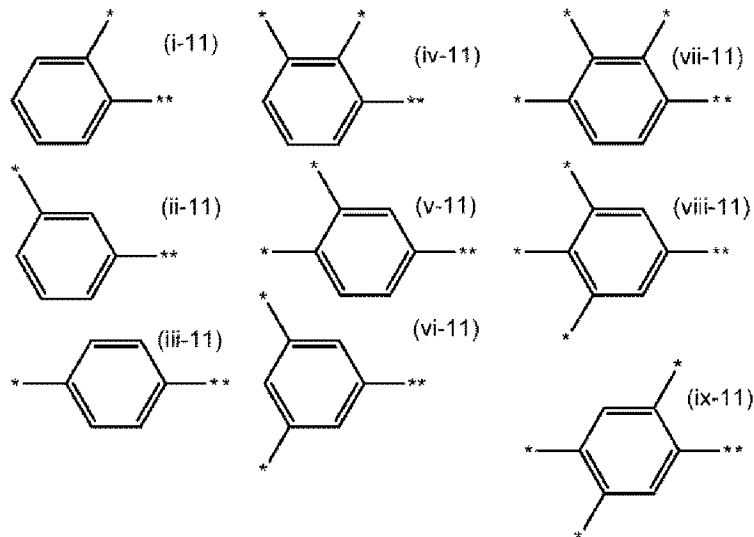
CH_2- 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-C$

$\text{OO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCOOCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{OCOO}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}^a-$ 、 $-\text{NR}^a-\text{CO}-$ 、 $-\text{SCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{S}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CR}^a-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CR}^a-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CR}^a=\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_z-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_z-\text{O}-(\text{C}=\text{O})-$ 、 $-\text{O}-(\text{C}=\text{O})-(\text{CH}_2)_z-$ 、 $-(\text{C}=\text{O})-\text{O}-(\text{CH}_2)_z-$ 、 $-\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{C}-\text{O}-(\text{C}=\text{O})-$ 、 $-\text{O}-(\text{C}=\text{O})-\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{C}=\text{O})-\text{O}-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ （式中、 R^a はそれぞれ独立して水素原子又は炭素原子数1～4のアルキル基を表し、 z は1～4の整数を表す。）を表し、

M^{p2} は、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、アントラセン-2,6-ジイル基、フェナントレン-2,7-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ナフタレン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、インダン-2,5-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,3-ジオキサセン-2,5-ジイル基を表すが、 M^{p2} は無置換であるか又は炭素原子数1～12のアルキル基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～12のアルコキシ基、炭素原子数1～12のハロゲン化アルコキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基若しくは $-\text{R}^{p1}$ で置換されていてもよく、

M^{p1} は、以下の式（ $i-11$ ）から（ $i \times -11$ ）：

[化8]

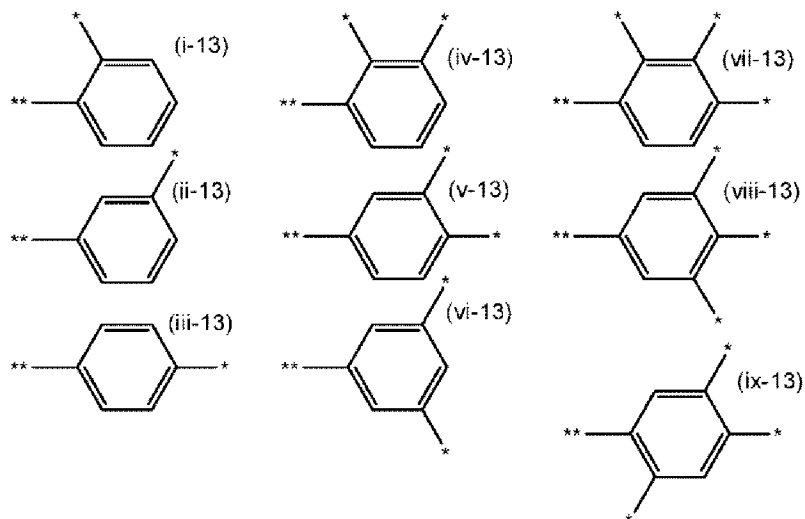


(式中、*で S_{p1} 又は M_{p1} と結合し、**で L_{p1} 、 L_{p2} 、 Z_{p1} 又は M_{p1} と結合する。)

のいずれかを表し、

M_{p3} は、以下の式(i-13)から(ix-13)：

[化9]



(式中、*で Z_{p1} 又は L_{p2} と結合し、**で L_{p2} と結合する。)

のいずれかを表し、

$m_{p2} \sim m_{p4}$ は、それぞれ独立して0、1、2又は3を表し、

m_{p1} 及び m_{p5} は、それぞれ独立して1、2又は3を表し、

Z_{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なっ

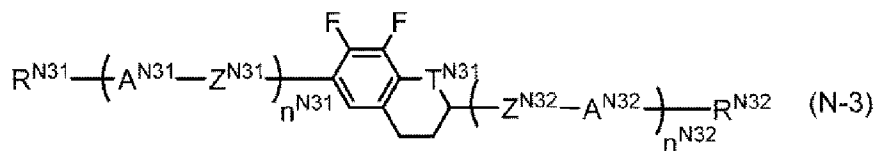
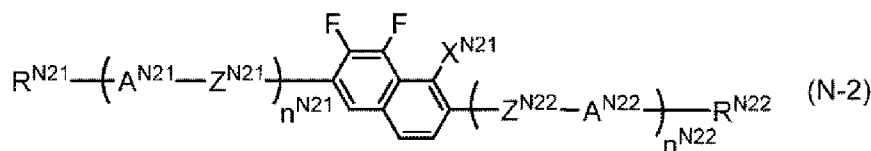
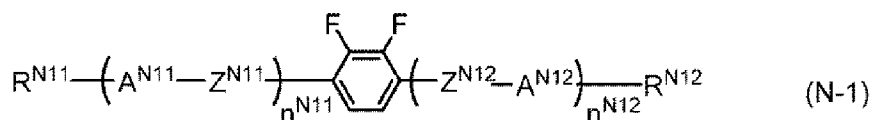
ていてもよく、 R^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 R^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 S^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 L^{p1} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよく、 M^{p2} が複数存在する場合にはそれらは互いに同一であっても異なってもよい。ただし前記一般式 (i) で表される化合物は除く。)

で表される化合物を1種又は2種以上含有する、請求項5に記載の重合性液晶組成物。

[請求項7] 誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) の値が負である、請求項1～6のいずれか一項に記載の重合性液晶組成物。

[請求項8] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) :

[化10]



(式中、

R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} は、それぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は、それぞれ独立して、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OC}$

O-によって置換されていてもよく、

A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} は、それぞれ独立して、

(a) 1, 4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の-CH₂-又は隣接していない2個以上の-CH₂-は-O-に置換されてもよい。）、

(b) 1, 4-フェニレン基（この基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置換されてもよい。）、

(c) ナフタレン-2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基（ナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基中に存在する1個の-CH=又は隣接していない2個以上の-CH=は-N=に置換されてもよい。）、

及び

(d) 1, 4-シクロヘキセニレン基

からなる群より選ばれる基を表し、前記の基(a)、基(b)、基(c)及び基(d)は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていてもよく、

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} は、それぞれ独立して、単結合、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₄-、-OCH₂-、-CH₂O-、-COO-、-OCO-、-OCF₂-、-CF₂O-、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-又は-C≡C-を表し、

X^{N21} は、水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は、-CH₂-又は酸素原子を表し、

n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 及び n^{N32} は、それぞれ独立

して0～3の整数を表すが、 $n^{N11} + n^{N12}$ 、 $n^{N21} + n^{N22}$ 及び $n^{N31} + n^{N32}$ は、それぞれ独立して1、2又は3であり、 $A^{N11} \sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11} \sim Z^{N32}$ がそれぞれ複数存在する場合は、それぞれは互いに同一であっても異なってもよい。)のいずれかで表される化合物群から選ばれる化合物を更に含有する、請求項1～7に記載の重合性液晶組成物。

[請求項9] 二つの基板と、該二つの基板の間に請求項1～8のいずれか1項に記載の重合性液晶組成物中の前記一般式(i)で表される化合物が硬化された樹脂成分を有する液晶表示素子。

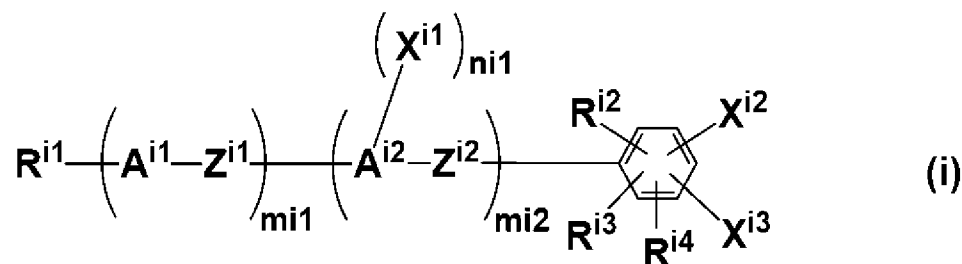
[請求項10] 前記二つの基板のうち少なくとも一方の基板が配向膜を有さない、請求項9に記載の液晶表示素子。

[請求項11] 対向に配置された第一の基板および第二の基板と、
前記第一の基板と前記第二の基板との間に充填された液晶層と、
前記第一の基板上に、マトリクス状に配置される複数のゲートバスライン及びデータバスライン、前記ゲートバスラインとデータバスラインとの交差部に設けられる薄膜トランジスタならびに前記薄膜トランジスタにより駆動される画素電極を画素毎に有する電極層と、
前記第一の基板または前記第二の基板上に形成された共通電極と、
前記第一の基板および前記第二の基板の間にあり、少なくとも前記一般式(i)で表される化合物が硬化された樹脂成分と、
を有し、
少なくとも一方の基板表面に配向膜を備えていない請求項9又は10に記載の液晶表示素子。

[請求項12] PSA型、PSVA型、VA型、IPS型、FFS型又はECB型である、請求項9から11のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[請求項13] 一般式(i)で表される化合物。

[化11]



(一般式 (i) 中、

R^{i1} は、水素原子、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキル基又は炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよいが2個以上の $-O-$ が隣接することはなく、

A^{i1} 及び A^{i2} は、それぞれ独立して2価の芳香族基、2価の環脂肪族基、2価の複素環式化合物基、2価の縮合環、又は2価の縮合多環を表し、これらの環構造中の水素原子は L^{i1} で置換されてもよく、

L^{i1} は炭素原子数1～20の直鎖若しくは分岐のアルキル基、炭素原子数1～20の直鎖若しくは分岐のハロゲン化アルキル基又はハロゲン原子を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよいが2個以上の $-O-$ が隣接することはなく、

Z^{i1} 及び Z^{i2} は、それぞれ独立して単結合、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-OOCO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CHCOO-$ 、 $-OCOCH=CH-$ 、 $-CH=C(CH_3)COO-$ 、 $-OCOC(CH_3)=CH-$ 、 $-CH_2-CH(CH_3)COO-$ 、 $-OCOCH(CH_3)-CH_2-$ 、 $-OCH_2CH_2O-$ 、又は炭素原子数1～10のアルキレン基を表し、該アルキレン基中の1個又は隣接しない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO$

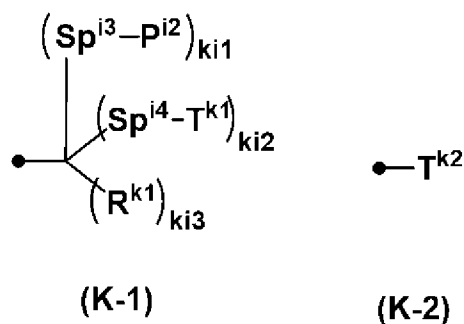
—で置換されてもよく、

R^{i2} 、 R^{i3} 及び R^{i4} はそれぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のアルキル基、炭素原子数1～20の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキル基、又は X^{i4} を表し、該アルキル基又はハロゲン化アルキル基中の $-CH_2-$ は $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよいが2個以上の $-O-$ が隣接することはなく、

X^{i1} 、 X^{i2} 、 X^{i3} および X^{i4} はそれぞれ独立して $-Sp^{i1}-P^{i1}$ 又は $-Sp^{i2}-K^{i1}$ を表し、

K^{i1} はそれぞれ独立して一般式 (K-1) 又は (K-2)

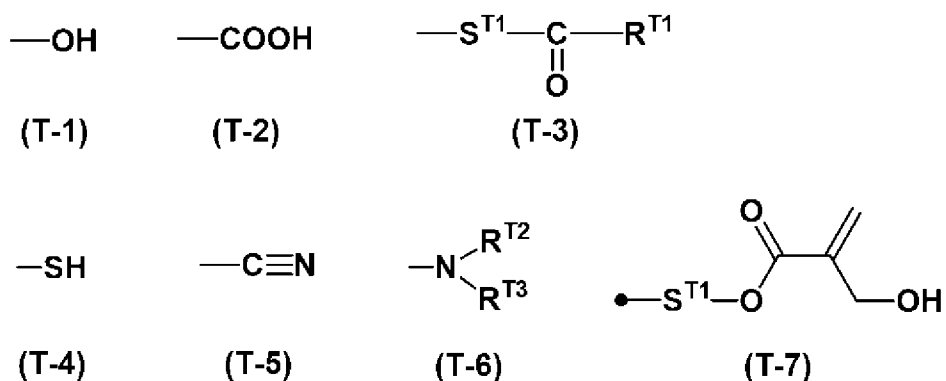
[化12]



(式中、黒点は結合手を表す。) で表され、

T^{k1} はそれぞれ独立して一般式 (T-1) から (T-7)

[化13]



で表される基を表し、

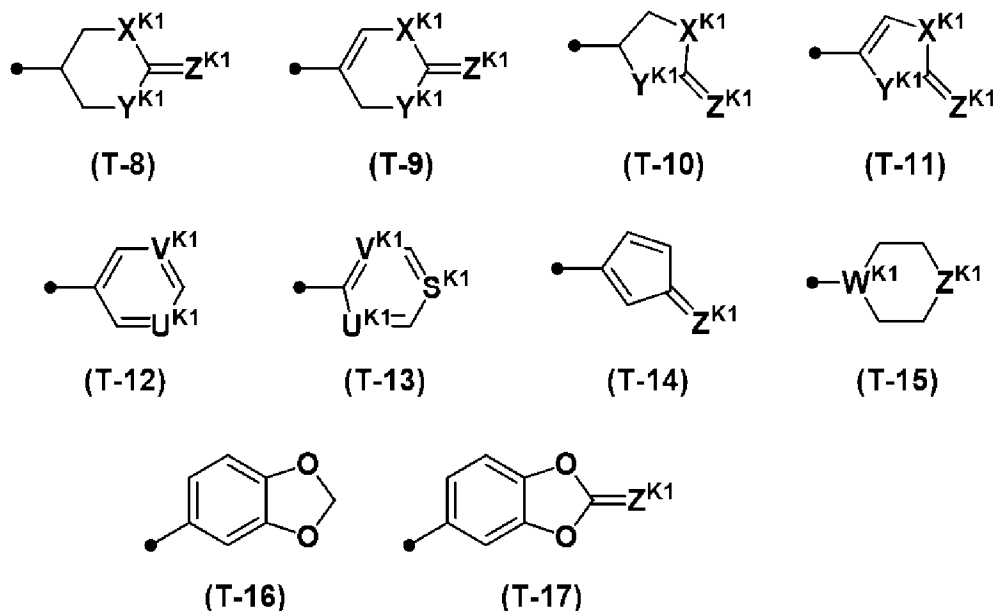
S^{T1} はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数1～15個の直鎖状若

しくは分岐状のアルキレン基又は炭素原子数 2 ～ 18 個の直鎖状若しくは分岐状のアルケニレン基を表し、当該アルキレン基又は当該アルケニレン基の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-C(=O)-$ 又は $-OCO-$ に置換されてもよく、 R^{T1} はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基を表し、当該アルキル基の $-CH_2-$ は酸素原子が直接隣接しないように $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-C(=O)-$ 又は $-OCO-$ に置換されてもよく、 R^{T2} 及び R^{T3} は、それぞれ独立して水素原子又は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基を表し、

R^{K1} は、それぞれ独立して水素原子、炭素原子数 1 ～ 6 の直鎖又は分岐のアルキル基を表し、該アルキル基中の 1 個又は隣接しない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ で置換されてもよく、

T^{K2} は、それぞれ独立して一般式 (T-8) から (T-17)

[化14]



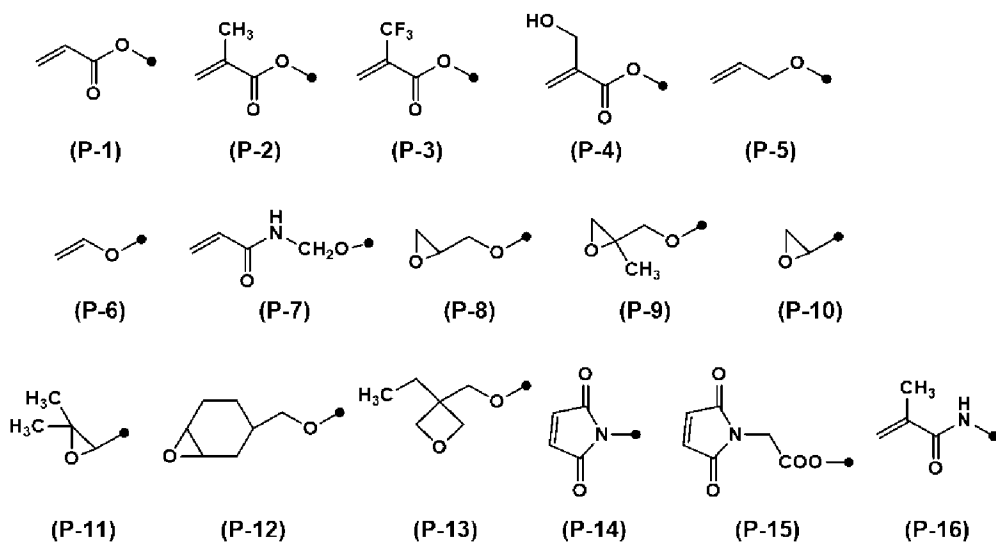
(式中、黒点は結合手を表す。) で表される基を表し、 X^{K1} 及び Y^{K1} は、それぞれ独立して $-CH_2-$ 、酸素原子又は硫黄原子を表し、 Z^{K1} は、それぞれ独立して酸素原子又は硫黄原子を表し、 W^{K1} 、 U^{K1} 、 V^{K1} 及び S^{K1} は、それぞれ独立して、メチン基又は窒素原子を表

し、ここで一般式 (T-8) から (T-17) で表される基中の水素原子は $-Sp^{i5}-P^{i3}$ で置換されていてもよく、

Sp^{i1} 、 Sp^{i2} 、 Sp^{i3} 、 Sp^{i4} 及び Sp^{i5} はそれぞれ独立して単結合、炭素原子数 1～20 の直鎖又は分岐のアルキレン基又は炭素原子数 1～20 の直鎖又は分岐のハロゲン化アルキレン基を表し、該アルキレン基又はハロゲン化アルキレン基中の $-CH_2-$ は 2 個の $-O-$ が隣り合うことなく $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は $-O-$ で置換されてもよく、

P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} はそれぞれ独立して一般式 (P-1) から (P-16)

[化15]



(式中、黒点は結合手を表す。) で表され、

P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 Sp^{i1} 、 Sp^{i2} 、 Sp^{i3} 、 Sp^{i4} 、 Sp^{i5} 、 A^{i1} 、 A^{i2} 、 Z^{i1} 、 Z^{i2} 、 X^{i1} 、 X^{i4} 、 K^{i1} 、 T^{k1} 、 T^{k2} 、 R^{k1} 、 n^{i1} 、 k^{i1} 、 k^{i2} 、 k^{i3} が複数存在する場合、それらは同一であっても異なってもよく、

m^{i1} 及び m^{i2} は各々独立して 1～4 の整数を表し、

n^{i1} は 0～2 の整数を表し、 n^{i1} が 1 又は 2 の整数を表す場合は、 A^{i2} の環構造中の 1 個又は 2 個の水素原子が X^{i1} により置換され

ており、

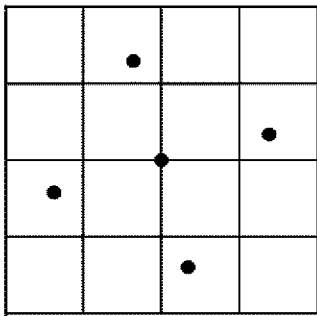
k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} は各々独立して 0～3 の整数を表し、ただし k_{i1} 、 k_{i2} 及び k_{i3} の合計は 3 であり、

ここで一般式 (i) 中には P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基が 1 個以上含まれ、かつ T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基が 1 個以上含まれ、かつ P^{i1} 、 P^{i2} 、 P^{i3} 、 T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数の合計は 5 以上である。))

[請求項14] 前記一般式 (i) 中における P^{i1} 、 P^{i2} 及び P^{i3} からなる群から選択される基の数が 3 以上である、請求項 13 に記載の化合物。

[請求項15] 前記一般式 (i) 中における T^{k1} 及び T^{k2} からなる群から選択される基の数が 3 以上である、請求項 13 または 14 に記載の化合物。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/015723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C07C69/54(2006.01)i, C07C219/08(2006.01)i, C07C255/14(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14 (2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/38(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, C09K19/56(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i
FI: C09K19/56, C09K19/38, C09K19/54 Z, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/16, C09K19/18, C07C255/14, C07C69/54 A, C02F1/1337, C09K19/30, C07C219/08 CSP

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. C07C69/54, C07C219/08, C07C255/14, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/38, C09K19/54, C09K19/56, G02F1/1337

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/230322 A1 (DIC CORP.) 20 December 2018, claims 1, 5, paragraphs [0006], [0040], [0041], [0050]	1-15
X	WO 2019/003936 A1 (DIC CORP.) 03 January 2019, claims 1, 8, paragraphs [0009], [0042], [0043]	1, 3-15
A	WO 2019/003935 A1 (DIC CORP.) 03 January 2019, entire text	1-15
P, X	WO 2019/124092 A1 (DIC CORP.) 27 June 2019, compounds (P-1-15), (P-1-20)	1-15
P, A	WO 2019/124153 A1 (DIC CORP.) 27 June 2019, entire text	1-15



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
05.06.2020

Date of mailing of the international search report
16.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/015723

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	WO 2020/080120 A1 (DIC CORP.) 23 April 2020, entire text	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/015723

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/230322 A1	20.12.2018	CN 110573490 A	
WO 2019/003936 A1	03.01.2019	CN 110651021 A	
WO 2019/003935 A1	03.01.2019	JP 2019-85578 A	
		CN 110621761 A	
		TW 201920622 A	
WO 2019/124092 A1	27.06.2019	(Family: none)	
WO 2019/124153 A1	27.06.2019	(Family: none)	
WO 2020/080120 A1	23.04.2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C07C 69/54(2006.01)i; C07C 219/08(2006.01)i; C07C 255/14(2006.01)i; C09K 19/12(2006.01)i; C09K 19/14(2006.01)i; C09K 19/16(2006.01)i; C09K 19/18(2006.01)i; C09K 19/20(2006.01)i; C09K 19/24(2006.01)i; C09K 19/30(2006.01)i; C09K 19/32(2006.01)i; C09K 19/34(2006.01)i; C09K 19/38(2006.01)i; C09K 19/54(2006.01)i; C09K 19/56(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i FI: C09K19/56; C09K19/38; C09K19/54 Z; C09K19/32; C09K19/34; C09K19/12; C09K19/14; C09K19/20; C09K19/24; C09K19/16; C09K19/18; C07C255/14; C07C69/54 A; G02F1/1337; C09K19/30; C07C219/08 CSP																				
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C07C69/54; C07C219/08; C07C255/14; C09K19/12; C09K19/14; C09K19/16; C09K19/18; C09K19/20; C09K19/24; C09K19/30; C09K19/32; C09K19/34; C09K19/38; C09K19/54; C09K19/56; G02F1/1337 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） CAplus/REGISTRY (STN)			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年										
日本国実用新案公報	1922-1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																			
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																			
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																			
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2018/230322 A1 (D I C株式会社) 20.12.2018 (2018-12-20) 請求項 1, 5, [0006], [0040], [0041], [0050]</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2019/003936 A1 (D I C株式会社) 03.01.2019 (2019-01-03) 請求項 1, 8, [0009], [0042], [0043]</td> <td>1, 3-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/003935 A1 (D I C株式会社) 03.01.2019 (2019-01-03) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>P, X</td> <td>WO 2019/124092 A1 (D I C株式会社) 27.06.2019 (2019-06-27) 化合物 (P-1-15), (P-1-20)</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>P, A</td> <td>WO 2019/124153 A1 (D I C株式会社) 27.06.2019 (2019-06-27) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	WO 2018/230322 A1 (D I C株式会社) 20.12.2018 (2018-12-20) 請求項 1, 5, [0006], [0040], [0041], [0050]	1-15	X	WO 2019/003936 A1 (D I C株式会社) 03.01.2019 (2019-01-03) 請求項 1, 8, [0009], [0042], [0043]	1, 3-15	A	WO 2019/003935 A1 (D I C株式会社) 03.01.2019 (2019-01-03) 全文	1-15	P, X	WO 2019/124092 A1 (D I C株式会社) 27.06.2019 (2019-06-27) 化合物 (P-1-15), (P-1-20)	1-15	P, A	WO 2019/124153 A1 (D I C株式会社) 27.06.2019 (2019-06-27) 全文	1-15
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
X	WO 2018/230322 A1 (D I C株式会社) 20.12.2018 (2018-12-20) 請求項 1, 5, [0006], [0040], [0041], [0050]	1-15																		
X	WO 2019/003936 A1 (D I C株式会社) 03.01.2019 (2019-01-03) 請求項 1, 8, [0009], [0042], [0043]	1, 3-15																		
A	WO 2019/003935 A1 (D I C株式会社) 03.01.2019 (2019-01-03) 全文	1-15																		
P, X	WO 2019/124092 A1 (D I C株式会社) 27.06.2019 (2019-06-27) 化合物 (P-1-15), (P-1-20)	1-15																		
P, A	WO 2019/124153 A1 (D I C株式会社) 27.06.2019 (2019-06-27) 全文	1-15																		
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献																
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献																			
国際調査を完了した日 05.06.2020		国際調査報告の発送日 16.06.2020																		
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 井上 明子 4V 3230 電話番号 03-3581-1101 内線 3480																		

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
E, A	W0 2020/080120 A1 (D I C株式会社) 23.04.2020 (2020 - 04 - 23) 全文	1-15

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/015723

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/230322	A1	20.12.2018	CN	110573490	A	
WO	2019/003936	A1	03.01.2019	CN	110651021	A	
WO	2019/003935	A1	03.01.2019	JP	2019-85578	A	
				CN	110621761	A	
				TW	201920622	A	
WO	2019/124092	A1	27.06.2019	(ファミリーなし)			
WO	2019/124153	A1	27.06.2019	(ファミリーなし)			
WO	2020/080120	A1	23.04.2020	(ファミリーなし)			