





## 【發明說明書】

【中文發明名稱】聚合性化合物、聚合性組成物以及液晶顯示元件

【英文發明名稱】POLYMERIZABLE COMPOUND,  
POLYMERIZABLE COMPOSITION, AND LCD DEVICE

### 【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種聚合性化合物、包含此聚合性化合物及液晶組成物的聚合性組成物、由此聚合性組成物製備的液晶複合體，以及液晶顯示元件。

### 【先前技術】

【0002】液晶顯示元件利用液晶組成物中液晶分子所具有的光學各向異性、介電各向異性等。基於液晶分子動作模式的分類為相變（phase change，PC）模式、扭轉向列（TN）模式、超扭轉向列（STN）模式、雙穩態扭轉向列（Bistable Twisted Nematic，BTN）模式、電控雙折射（Electrically Controlled Birefringence，ECB）模式、光學補償彎曲（Optically Compensated Bend，OCB）模式、共面切換（In-Plane Switching，IPS）模式、邊緣場切換（Fringe Field Switching，FFS）模式、垂直配向（VA）模式等。

【0003】已知於液晶組成物中組合有聚合物的模式的液晶顯示元件，其例如為聚合物穩定配向（Polymer Sustained Alignment，PSA）

或聚合物穩定（PS）模式。該模式的液晶顯示元件中注入了添加有聚合性化合物的液晶組成物，於電極間施加電壓的狀態下照射紫外線而進行聚合，以使液晶組成物中生成聚合物。此方法可獲得響應時間縮短，影像的殘像得到改善的液晶顯示元件。

**【0004】** 該方法可應用於多種運作模式的液晶顯示元件，已知PS-TN、PS-IPS、PS-FFS、PSA-VA、PSA-OCB等模式，其中使用的聚合性化合物被認為使液晶分子配向的能力高，但於液晶組成物中的溶解度不算高。目前為止雖嘗試改善於液晶組成物中的溶解度，但若溶解度提高，則有聚合反應性下降的傾向。因此，期望開發在溶解度與聚合反應性之間有適當平衡的聚合性化合物。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

**【0005】** [專利文獻 1] 日本專利特開 2012-18215 號公報

[專利文獻 2] 日本專利特開 2013-14538 號公報

**【發明內容】**

**【0006】** [發明所欲解決之課題]

本發明第一課題為提供一種聚合性化合物，其具有高聚合反應性、高轉化率及於液晶組成物中的高溶解度。第二課題為提供一種液晶複合體，其滿足向列相的高上限溫度、向列相的低下限溫度、小黏度、適當的光學各向異性、大介電各向異性、適當的彈性常數、大比電阻、適當的預傾等物性的至少 1 種，或者於以

上至少 2 種物性之間有適當平衡。第三課題為提供一種液晶顯示元件，其具有寬廣的可使用溫度範圍、短響應時間、高電壓保持率、低臨限電壓、高對比度及長壽命。

**【0007】 [解決課題之手段]**

本發明是有關於一種聚合性化合物、包含該聚合性化合物及液晶組成物的聚合性組成物、由該聚合性組成物製備的液晶複合體，以及液晶顯示元件。此聚合性化合物包括串聯的不相互併合的 3 個或 4 個環，且具有 3 個以上的聚合性基，其中至少 1 個聚合性基與 3 個或 4 個環中的不為兩端的環鍵結。

**【0008】 [發明的效果]**

本發明第一優點為聚合性化合物具有高聚合反應性、高轉化率及於液晶組成物中的高溶解度。第二優點為液晶複合體滿足向列相的高上限溫度、低下限溫度、小黏度、適當的光學各向異性、大介電各向異性、適當的彈性常數、大比電阻、適當的預傾等物性的至少 1 種，或者於以上至少 2 種物性之間有適當的平衡。第三優點為：液晶顯示元件具有寬廣的可使用溫度範圍、短響應時間、高電壓保持率、低臨限電壓、高對比度及長壽命。

**【圖式簡單說明】**

無

**【實施方式】**

**【0009】** 本說明書中用語的使用方法如下所述。液晶性化合物為

以下非聚合性化合物的總稱，即具向列相、層列相等液晶相的非聚合性化合物，以及雖不具液晶相，但為了調整上限溫度、下限溫度、黏度、介電各向異性等液晶組成物的物性而混入的非聚合性化合物。該化合物具有 1,4-伸環己基或 1,4-伸苯基等六員環，其分子結構為棒狀。液晶組成物為液晶性化合物的混合物。聚合性化合物是為了生成聚合物而添入組成物。聚合性組成物包含聚合性化合物，例如是聚合性化合物、液晶組成物、添加物等的混合物。液晶複合體是藉由該聚合性組成物的聚合而生成的複合體。液晶顯示元件是液晶顯示面板及液晶顯示模組的總稱。向列相的上限溫度為液晶組成物、聚合性組成物或液晶複合體的向列相-各向同性相的相變溫度，有時簡稱上限溫度。向列相的下限溫度有時簡稱下限溫度。聚合反應性是指反應物進行聚合時的難易度。轉化率是藉由化學反應而消耗的反應物相對於反應物的重量比。

**【0010】** 液晶組成物是藉由混合液晶性化合物來製備。液晶性化合物的比例（含量）表示為基於液晶組成物的重量的重量百分比（重量%）。視需要於該組成物中添加光學活性化合物、抗氧化劑、紫外線吸收劑、光穩定劑、熱穩定劑、消泡劑、聚合起始劑、聚合抑制劑等添加物。添加物的比例（添加量）與液晶性化合物的比例同樣表示為基於液晶組成物的重量的重量百分比（重量%）表示。有時亦使用重量百萬分率（ppm）。聚合起始劑及聚合抑制劑的比例是例外地基於聚合性化合物的重量來表示。

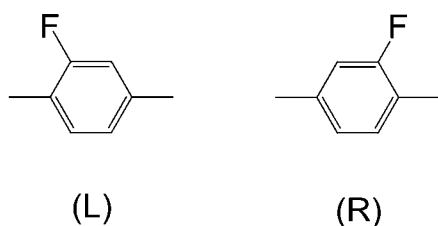
**【0011】** 有時將式(1)所表化合物簡稱為化合物(1)，此規則亦適用

於式(2)等所表化合物。化合物(1)指式(1)所表的 1 種或 2 種以上的化合物。式(1)~(8)中，由圓或六角形包圍的  $A^1$ 、 $B^1$ 、 $C^1$  等記號分別對應環  $A^1$ 、環  $B^1$ 、環  $C^1$  等。式(1)中將圓橫切的斜線是指  $P^1-S^1$  基可任意選擇環上的鍵結位置。該規則亦適用於  $P^2-S^2$  基等，且亦適用於將式(1-1)等的六員環橫切的斜線。式(1)中  $a_1$  等下標表示與環  $A^1$  等鍵結的基團的數量。 $a_1$  為 2 時，環  $A^1$  上有 2 個  $P^1-S^1$  基。2 個  $P^1-S^1$  基表示的 2 個基團可相同亦可不同。該規則亦適用於  $a_1$  大於 2 時的任意 2 者，且亦適用於其他基團。 $R^{11}$  的記號用於式(2)、(3)等多式。該些化合物中任意 2 個  $R^{11}$  表示的 2 末端基可相同亦可不同。式(8)中  $i=2$  時，2 個記號  $D^1$  存在 1 個式中，其中 2 個記號  $D^1$  表示的 2 個環可相同亦可不同。該規則亦適用於  $Z^{17}$  等記號。

**【0012】** 「至少 1 個‘A’可經‘B’取代」的表述是指，當‘A’數量為 1 個時，其位置為任意，當‘A’數量為 2 個以上時，該些‘A’的位置亦可無限制地選擇。「至少 1 個 A 可經 B、C 或 D 取代」的表述包括以下情況：至少 1 個 A 經 B 取代的情況、至少 1 個 A 經 C 取代的情況，以及至少 1 個 A 經 D 取代的情況、進而多個 A 經 B、C、D 中至少 2 者取代的情況。例如，至少 1 個  $-CH_2-$ （或  $-CH_2CH_2-$ ）可經  $-O-$ （或  $-CH=CH-$ ）取代的烷基包含烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基、烷氧基烯基、烯氧基烷基。此外，連續 2 個  $-CH_2-$  經  $-O-$  取代而形成  $-O-O-$  的情況欠佳。烷基等中，甲基部分（ $-CH_2-H$ ）的  $-CH_2-$  經  $-O-$  取代而成為  $-O-H$  的情況亦欠佳。

**【0013】** 2-氟-1,4-伸苯基是指下述 2 種二價基。化學式中，氟可朝

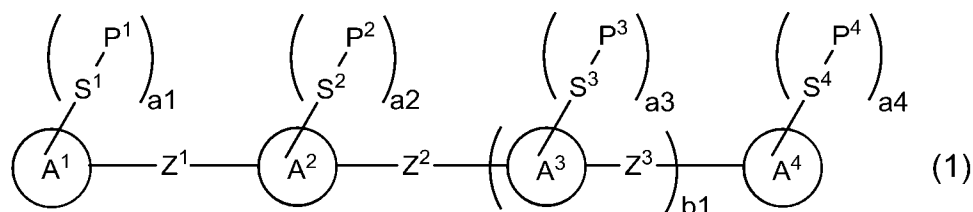
左 (L)，亦可朝右 (R)。該規則亦適用於如四氫吡喃-2,5-二基之類的非對稱環的二價基。



【0014】 本發明包含下述項目中記載的內容。

【0015】 項 1.一種聚合性化合物，其包括串聯的不相互併合的 3 個或 4 個環，且具有 3 個以上的聚合性基，其中至少 1 個聚合性基與所述 3 個或 4 個環中的不為兩端的環鍵結。

【0016】 項 2.如項 1 所述的聚合性化合物，其是由式(1)所表示：



式(1)中，

$\text{P}^1$ 、 $\text{P}^2$ 、 $\text{P}^3$  及  $\text{P}^4$  為聚合性基；

$\text{S}^1$ 、 $\text{S}^2$ 、 $\text{S}^3$  及  $\text{S}^4$  獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，於該伸烷基中，至少 1 個- $\text{CH}_2$ -可經-O-、- $\text{COO}$ -、- $\text{OCO}$ -或- $\text{OCOO}$ -取代，至少 1 個- $\text{CH}_2\text{-CH}_2$ -可經- $\text{CH}=\text{CH}$ -或- $\text{C}\equiv\text{C}$ -取代，且至少 1 個氫可經氟或氯取代；

$a_1$ 、 $a_3$  及  $a_4$  獨立為 0、1、2、3 或 4， $a_2$  為 1、2、3 或 4，且  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$  及  $a_4$  之和為 3~10；

環  $\text{A}^1$  及環  $\text{A}^4$  獨立為苯基、嘧啶基、吡啶基、萘基、環己基、

環己烯基、四氫吡喃基或 1,3-二噁烷基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

環 A<sup>2</sup> 及環 A<sup>3</sup> 獨立為 1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、萘-1,2-二基、萘-1,3-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-1,7-二基、萘-1,8-二基、萘-2,3-二基、萘-2,6-二基、萘-2,7-二基、1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、四氫吡喃-2,5-二基或 1,3-二噁烷-2,5-二基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup> 及 Z<sup>3</sup> 獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，於該伸烷基中，至少 1 個 -CH<sub>2</sub>- 可經 -O-、-CO-、-COO- 或 -OCO- 取代，至少 1 個 -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>- 可經 -CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)- 或 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 取代，且至少 1 個氫可經氟或氯取代；並且

b<sub>1</sub> 為 0 或 1。

**【0017】** 項 3. 如項 2 所述的聚合性化合物，其中於如項 2 所述的式(1)中，

P<sup>1</sup>、P<sup>2</sup>、P<sup>2</sup> 及 P<sup>4</sup> 獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

S<sup>1</sup>、S<sup>2</sup>、S<sup>3</sup> 及 S<sup>4</sup> 獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，於該伸烷基中，1 個 -CH<sub>2</sub>- 可經 -O-、-COO-、-OCO- 或 -OCOO- 取代，1 個 -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>- 可經 -CH=CH- 或 -C≡C- 取代，且至少 1 個氫可經氟或氯

取代；

a1、a3 及 a4 獨立為 0、1、2、3 或 4，a2 為 1、2、3 或 4，且 a1、a2、a3 及 a4 之和為 3~10；

環 A<sup>1</sup> 及環 A<sup>4</sup> 獨立為苯基、嘧啶基、吡啶基或萘基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

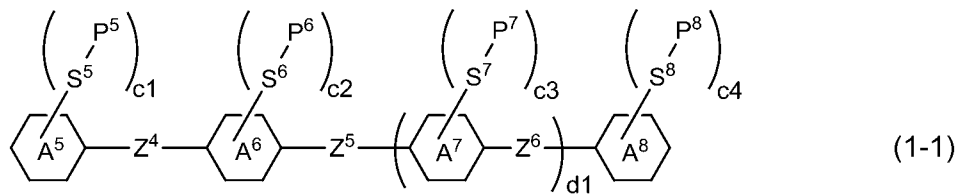
環 A<sup>2</sup> 及環 A<sup>3</sup> 獨立為 1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-2,6-二基、1,4-伸環己基、四氫吡喃-2,5-二基或 1,3-二噁烷-2,5-二基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup> 及 Z<sup>3</sup> 獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、-CH=CH-CO-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-；並且

b1 為 0 或 1。

【0018】 項 4.如項 1 或 2 所述的聚合性化合物，其是由式(1-1)所

表示：



式(1-1)中，

$\text{P}^5$ 、 $\text{P}^6$ 、 $\text{P}^7$  及  $\text{P}^8$  獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

$\text{S}^5$ 、 $\text{S}^6$ 、 $\text{S}^7$  及  $\text{S}^8$  獨立為單鍵或碳數 1~5 的伸烷基，於該伸烷基中，1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$  或  $-\text{OCO}-$  取代，且 1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  取代；

$c1$ 、 $c3$  及  $c4$  獨立為 0、1 或 2， $c2$  為 1 或 2，且  $c1$ 、 $c2$ 、 $c3$  及  $c4$  之和為 3~6；

環  $\text{A}^5$  及環  $\text{A}^8$  獨立為苯基，其至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

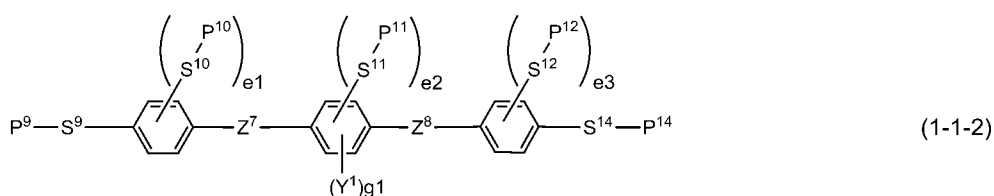
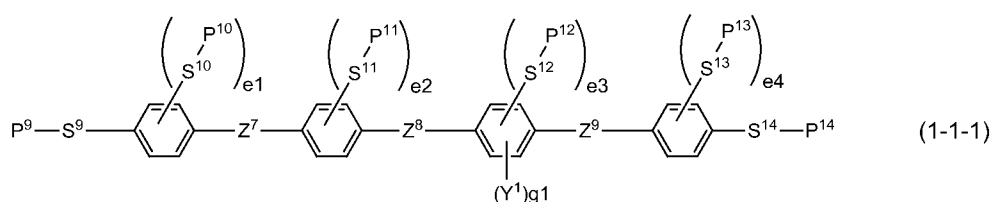
環  $\text{A}^6$  及環  $\text{A}^7$  獨立為 1,4-伸苯基，其中至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

$\text{Z}^4$ 、 $\text{Z}^5$  及  $\text{Z}^6$  獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、

-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CO-CH=CH- 、 -CH=CH-CO- 、  
 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CH=CH-CH<sub>2</sub>O- 、 -OCH<sub>2</sub>-CH=CH- 、  
 -CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH- ；並且

d1 為 0 或 1 。

【0019】 項 5.如項 1 所述的聚合性化合物，其是由式(1-1-1)或式(1-1-2)的任一者所表示：



式(1-1-1)及式(1-1-2)中，

P<sup>9</sup>、P<sup>10</sup>、P<sup>11</sup>、P<sup>12</sup>、P<sup>13</sup> 及 P<sup>14</sup> 獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

S<sup>11</sup>、S<sup>12</sup>、S<sup>13</sup>、S<sup>14</sup>、S<sup>15</sup> 及 S<sup>16</sup> 獨立為單鍵或碳數 1~5 的伸烷基，於該伸烷基中，1 個-CH<sub>2</sub>-可經-O-、-COO-或-OCO-取代，且 1 個-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-可經-CH=CH-取代；

e1、e3 及 e4 獨立為 0、1 或 2，e2 為 1 或 2，且 e1、e2、e3 及 e4 之和為 1~4；

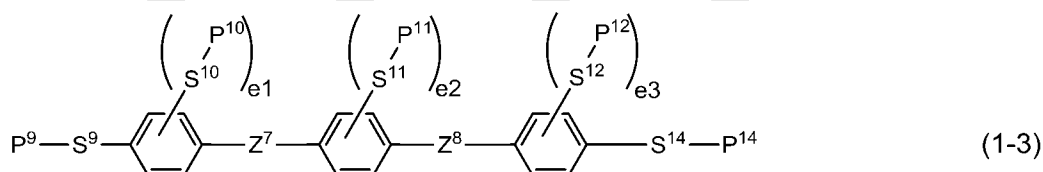
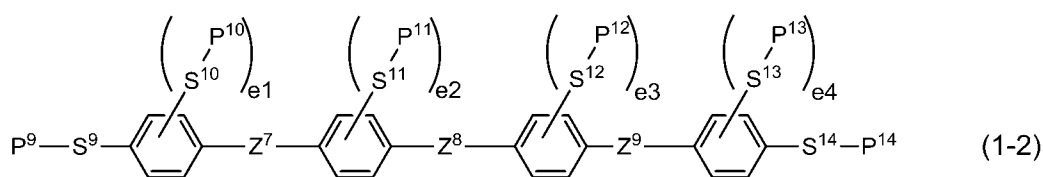
Z<sup>4</sup>、Z<sup>5</sup> 及 Z<sup>6</sup> 獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、

-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH- 、 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO- 、  
 -OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CO-CH=CH- 、 -CH=CH-CO- 、  
 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CH=CH-CH<sub>2</sub>O- 、 -OCH<sub>2</sub>-CH=CH- 、  
 -CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH- ；

g1 為 0、1 或 2；並且

Y<sup>1</sup> 為鹵素、碳數 1~5 的烷基、碳數 1~5 的烷氧基、至少 1 個  
 氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的  
 碳數 1~5 的烷氧基。

【0020】 項 6.如項 1 或 2 所述的聚合性化合物，其是由式(1-2)或  
 (1-3)所表示：



式(1-2)及式(1-3)中，

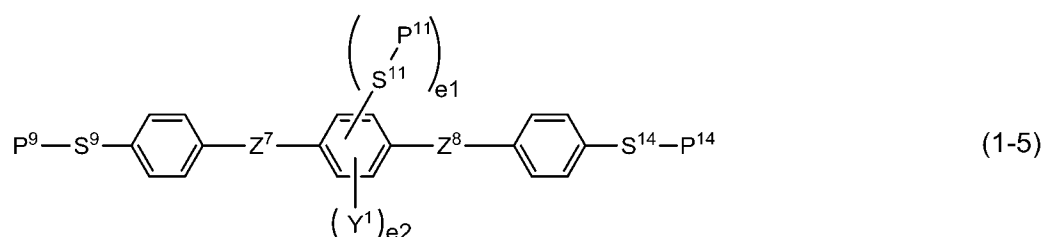
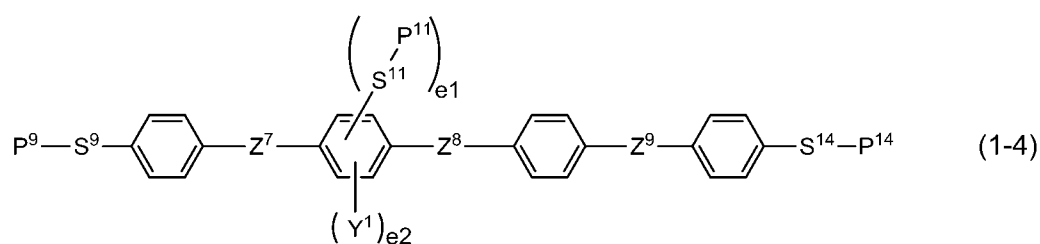
P<sup>9</sup>、P<sup>10</sup>、P<sup>11</sup>、P<sup>12</sup>、P<sup>13</sup> 及 P<sup>14</sup> 獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯  
 氧基；

S<sup>9</sup>、S<sup>10</sup>、S<sup>11</sup>、S<sup>12</sup>、S<sup>13</sup> 及 S<sup>14</sup> 獨立為單鍵或碳數 1~5 的伸烷基，  
 於該伸烷基中，1 個-CH<sub>2</sub>-可經-O-、-COO-或-OCO-取代，且 1 個  
 -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-可經-CH=CH-取代；

e1、e3 及 e4 獨立為 0、1 或 2，e2 為 1 或 2，且 e1、e2、e3  
 及 e4 之和為 1~4；

$Z^7$ 、 $Z^8$  及  $Z^9$  獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCH}_2-$  或  $-\text{CH}_2\text{O}-\text{CH}=\text{CH}-$ 。

【0021】項 7.如項 1 或 2 所述的聚合性化合物，其是由式(1-4)或(1-5)所表示：



式(1-4)及式(1-5)中，

$\text{P}^9$ 、 $\text{P}^{11}$  及  $\text{P}^{14}$  獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

$\text{Y}^1$  為鹵素、碳數 1~5 的烷基、碳數 1~5 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷氧基；

$\text{S}^9$ 、 $\text{S}^{11}$  及  $\text{S}^{14}$  獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$

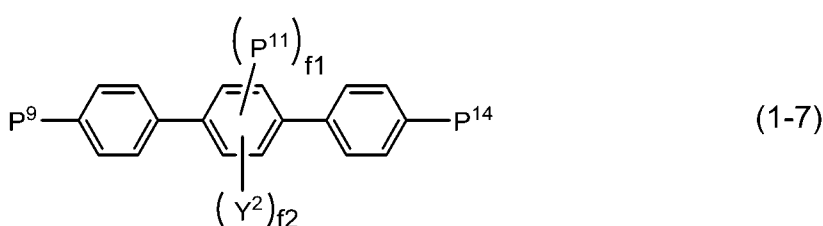
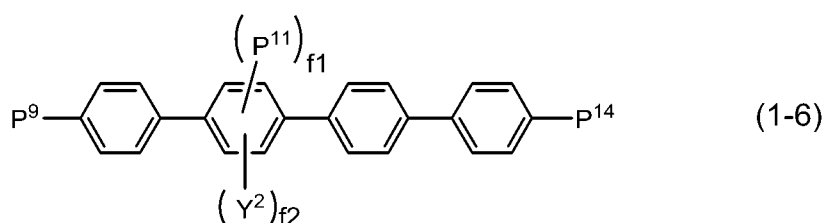
或-O-CH=CH-；

e1 為 1 或 2，且 e2 為 0、1 或 2；

Z<sup>7</sup>、Z<sup>8</sup> 及 Z<sup>9</sup> 獨立為單鍵、-CO-、-COO-、-CH=CH-、  
-CH=CH-COO-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、  
-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-COCH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、  
-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-或-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-。

【0022】 項 8.如項 7 所述的聚合性化合物，其中於式(1-4)或(1-5)中，P<sup>9</sup>、e1 個 P<sup>11</sup> 及 P<sup>14</sup> 中至少 1 個為丙烯醯氧基，且至少 1 個為甲基丙烯醯氧基。

【0023】 項 9.如項 1 或 2 所述的聚合性化合物，其是由式(1-6)或(1-7)所表示：



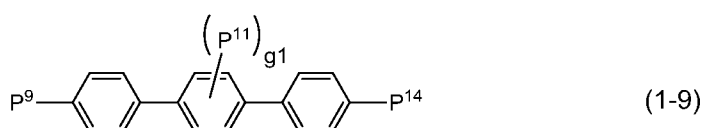
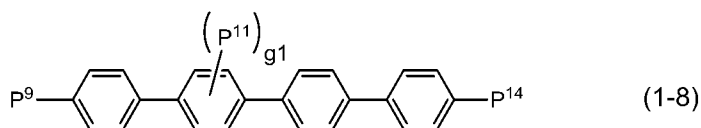
式(1-6)及式(1-7)中，P<sup>9</sup>、P<sup>11</sup> 及 P<sup>14</sup> 獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

Y<sup>2</sup> 為鹵素、碳數 1~5 的烷基、碳數 1~5 的烷氧基；並且  
f<sub>1</sub> 為 1 或 2，f<sub>2</sub> 為 0、1 或 2。

【0024】 項 10.如項 9 所述的聚合性化合物，其中於式(1-6)或(1-7)

中， $P^9$ 、 $f1$  個  $P^{11}$  及  $P^{14}$  中至少 1 個為丙烯醯氧基，且至少 1 個為甲基丙烯醯氧基。

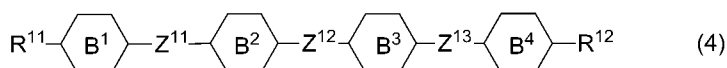
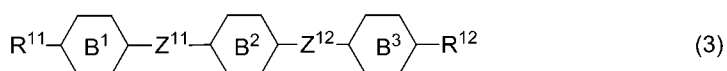
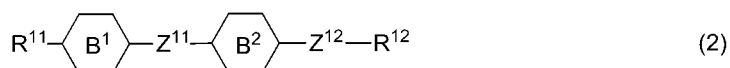
【0025】 項 11.如項 1 或 2 所述的聚合性化合物，其是由式(1-8)或(1-9)所表示：



式(1-8)或式(1-9)中， $P^9$ 、 $P^{11}$  及  $P^{14}$  獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基，且  $g1$  為 1 或 2。

【0026】 項 12.一種聚合性組成物，其含有至少 1 種如項 1~11 中任一項所述的化合物。

【0027】 項 13.如項 12 所述的聚合性組成物，其更含有選自式(2)~(4)所表示的化合物的組群中的至少 1 種化合物：



於式(2)~(4)中，

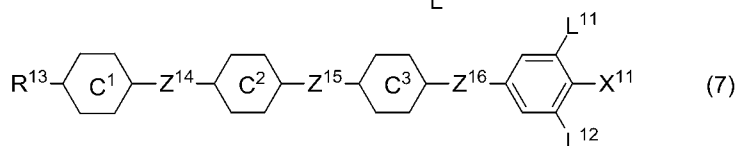
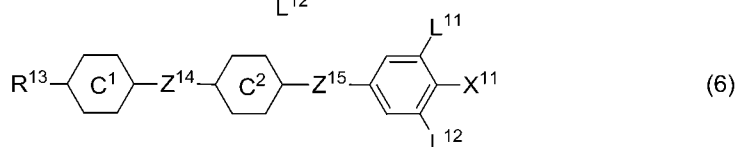
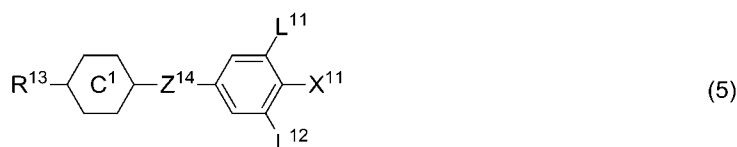
$R^{11}$  及  $R^{12}$  獨立為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，於該烷基或者烯基中，至少 1 個  $-CH_2-$  可經  $-O-$  取代，且至少 1 個氫可經氟取代；

環  $B^1$ 、環  $B^2$ 、環  $B^3$  及環  $B^4$  獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、

2-氟-1,4-伸苯基、2,5-二氟-1,4-伸苯基或嘧啶-2,5-二基；

$Z^{11}$ 、 $Z^{12}$  及  $Z^{13}$  獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 或  
 $-\text{COO}-$ 。

【0028】 項 14.如項 12 或 13 所述的聚合性組成物，其更含有選自  
 式(5)~(7)所表示的化合物的組群中的至少 1 種化合物：



式(5)~(7)中，

$R^{13}$  為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，於該烷基或者烯  
 基中，至少 1 個 $-\text{CH}_2-$ 可經 $-\text{O}-$ 取代，且至少 1 個氫可經氟取代；

$X^{11}$  為氟、氯、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$   
 或 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ ；

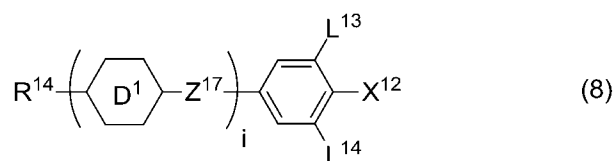
環  $C^1$ 、環  $C^2$  及環  $C^3$  獨立為 1,4-伸環己基、至少 1 個氫可經  
 氟取代的 1,4-伸苯基、四氫吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或  
 嘧啶-2,5-二基；

$Z^{14}$ 、 $Z^{15}$  及  $Z^{16}$  獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、  
 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 或 $-(\text{CH}_2)_4-$ ；並且

$L^{11}$  及  $L^{12}$  獨立為氫或氟。

【0029】 項 15. 如項 12~14 中任一項所述的聚合性組成物，其更

含有選自式(8)所表示的化合物的組群中的至少 1 種化合物：



式(8)中， $R^{14}$  為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，此烷基或烯基中，至少 1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟取代；

$X^{12}$  為  $-\text{C}\equiv\text{N}$  或  $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$ ；

環  $D^1$  為 1,4-伸環己基、至少 1 個氫可經氟取代的 1,4-伸苯基、四氫吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或嘓啶-2,5-二基；

$Z^{17}$  為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$  或  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ；

$L^{13}$  及  $L^{14}$  獨立為氫或氟；並且

$i$  為 1、2、3 或 4。

**【0030】** 項 16. 一種液晶複合體，其是藉由如項 12~15 中任一項所述的聚合性組成物的聚合而生成。

**【0031】** 項 17. 一種光學各向異性體，其是藉由如項 12~15 中任一項所述的聚合性組成物的聚合而生成。

**【0032】** 項 18. 一種液晶顯示元件，其含有如項 12~15 中任一項所述的聚合性組成物或者如項 15 所述的液晶複合體。

**【0033】** 項 19. 一種選自如項 1~11 中任一項所述的化合物、如項 12~15 中任一項所述的聚合性組成物、以及如項 16 所述的液晶複合體的組群中的至少 1 種的用途，其用於液晶顯示元件。

**【0034】** 本發明亦包括以下各項：(a) 所述聚合性組成物，其更含

有光學活性化合物、抗氧化劑、紫外線吸收劑、光穩定劑、熱穩定劑、消泡劑、聚合起始劑、聚合抑制劑等添加物的至少 1 種；(b)所述聚合性組成物，其更含有異於式(1)所表化合物的聚合性化合物；(c)一種主動矩陣 (AM) 元件，其含有所述聚合性組成物；(d)一種元件，其含有所述聚合性組成物，且具有 PS-TN、PS-IPS、PS-FFS、PSA-VA 或 PSA-OCB 模式；(e)一種透過型元件，其含有所述聚合性組成物；(f)將所述聚合性組成物作為具有向列相的組成物的用途；(g)藉由在所述組成物中添加光學活性化合物而作為光學活性組成物的用途。

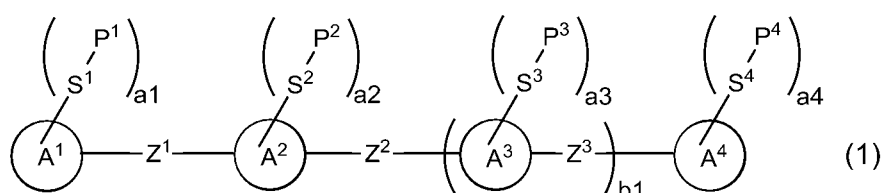
【0035】 本發明亦包括以下各項：(h)一種聚合性組成物，含有選自式(1)所表化合物的組群的至少 1 種化合物，且具有正的介電各向異性；(i)一種聚合性組成物，含有選自式(1)所表化合物的組群的至少 1 種化合物、選自式(2)~(4)所表化合物的組群的至少 1 種化合物，以及選自式(5)~(7)所表化合物的組群的至少 1 種化合物；(j)一種聚合性組成物，含有選自式(1)所表化合物的組群的至少 1 種化合物、選自式(2)~(4)所表化合物的組群的至少 1 種化合物，以及選自式(8)所表化合物的組群的至少 1 種化合物；(k)一種聚合性組成物，含有選自式(1)所表化合物的組群的至少 1 種化合物、選自式(2)~(4)所表化合物的組群的至少 1 種化合物、選自式(5)~(7)所表化合物的組群的至少 1 種化合物，以及選自式(8)所表化合物的組群的至少 1 種化合物；(l)所述聚合性組成物，更含有具 2,3-二氟伸苯基且介電各向異性為負的液晶性化合物；(m)一種液晶複

合體，藉由所述聚合性組成物的聚合而生成；(n)所述聚合性組成物或液晶複合體的用途，其用於 PSA 模式的液晶顯示元件。

**【0036】** 1. 聚合性化合物

首先說明本發明的聚合性化合物，然後以合成法、聚合性組成物、液晶複合體、液晶顯示元件的順序來說明。該聚合性化合物包括串聯的不相互併合的 3 或 4 個環，且具有 3 個以上的聚合性基，其中至少 1 個聚合性基與 3 或 4 個環中不為兩端的環鍵結。此處，各環可為併合環，此情況下將該併合環整體計數為 1 個環。

**【0037】** 該聚合性化合物的典型例為式(1)表示的下述化合物。第一，化合物(1)有具有棒狀分子結構的特徵。市售的液晶顯示元件使用的液晶組成物是具棒狀分子結構的液晶性化合物的混合物，而化合物(1)的分子結構與液晶性化合物的分子結構類似，因此化合物(1)具有於液晶組成物中的高溶解度。第二，化合物(1)有包括具高聚合性的基團的特徵。此種聚合性基的例子為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基。化合物(1)具有至少 3 個聚合性基。因此，分子的對稱性下降，因此期待於液晶組成物中的溶解度提高。



**【0038】** 式(1)中， $P^1$ 、 $P^2$ 、 $P^3$  及  $P^4$  為聚合性基，其較佳例為丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、乙烯氧基、乙烯基羰基、氧雜環丙烷基、氧雜環丁烷基、3,4-環氧環己基或順

丁烯二醯亞胺。該些基團中至少 1 個氫可經氟取代。更佳例為  $-\text{OCO}-(\text{M}^1)\text{C}=\text{CH}(\text{M}^2)$ ，此處， $\text{M}^1$  及  $\text{M}^2$  獨立為氫、氟、 $-\text{CH}_3$  或  $-\text{CF}_3$ 。更佳的  $\text{M}^1$  或  $\text{M}^2$  為氫或  $-\text{CH}_3$ 。特佳例為丙烯醯氧基 ( $-\text{OCO}-\text{HC}=\text{CH}_2$ ) 或甲基丙烯醯氧基 ( $-\text{OCO}-(\text{CH}_3)\text{C}=\text{CH}_2$ )。

**【0039】** 式(1)中， $\text{S}^1$ 、 $\text{S}^2$ 、 $\text{S}^3$  及  $\text{S}^4$  獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，於該伸烷基中，至少 1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$  或  $-\text{OCOO}-$  取代，至少 1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  或  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟或氯取代。

**【0040】**  $\text{S}^1$ 、 $\text{S}^2$ 、 $\text{S}^3$  或  $\text{S}^4$  的較佳例為：單鍵、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4\text{O}-$  或  $-\text{O}(\text{CH}_2)_4-$ 。更佳例為：單鍵、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$  或  $-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}-$ 。特佳例為：單鍵、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$  或  $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 。最佳例為單鍵。 $-\text{CH}=\text{CH}-$  的雙鍵的立體構型可為順式，亦可為反式。反式優於順式。

**【0041】** 式(1)中， $a_1$ 、 $a_3$  及  $a_4$  獨立為 0、1、2、3 或 4， $a_2$  為 1、2、3 或 4， $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$  及  $a_4$  之和為 3~10。由於  $a_2$  為 1 以上，故而不為兩端的環  $\text{A}^2$  具有至少 1 個聚合性基。 $a_1$ 、 $a_3$  或  $a_4$  的較佳例為 1 或 2。 $a_2$  的較佳例為 1 或 2。

**【0042】** 式(1)中，環  $\text{A}^1$  及環  $\text{A}^4$  獨立為苯基、嘧啶基、吡啶基、

萘基、環己基、環己烯基、四氫吡喃基或 1,3-二噁烷基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代。

**【0043】** 環 A<sup>1</sup> 或環 A<sup>4</sup> 的較佳例為苯基、萘基或環己基，於該些環中，至少 1 個氫可經氟、氯、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~3 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~3 的烷氧基所取代。更佳例為苯基或萘基，於該些環中，至少 1 個氫可經氟、氯、碳數 1~5 的烷基、碳數 1~5 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷氧基所取代。該至少 1 個氫經鹵素取代的烷基的較佳例為 -CH<sub>2</sub>F、-CHF<sub>2</sub>、-CF<sub>3</sub>、-CClF<sub>2</sub>、-CH<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>、-CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub> 或 -CH<sub>2</sub>H<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>。特佳例為苯基。

**【0044】** 環 A<sup>2</sup> 及環 A<sup>3</sup> 獨立為 1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、萘-1,2-二基、萘-1,3-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-1,7-二基、萘-1,8-二基、萘-2,3-二基、萘-2,6-二基、萘-2,7-二基、1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、四氫吡喃-2,5-二基或 1,3-二噁烷-2,5-二基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代。

**【0045】** 環 A<sup>2</sup> 或環 A<sup>3</sup> 的較佳例為 1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-2,6-二

基、1,4-伸環己基、四氫吡喃-2,5-二基或 1,3-二噁烷-2,5-二基，於該些環中，至少 1 個或 2 個氫可經氟、氯、碳數 1~3 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~3 的烷基所取代。

**【0046】** 環 A<sup>2</sup> 或環 A<sup>3</sup> 的更佳例為：1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-1,4-伸苯基、2,5-二氟-1,4-伸苯基、2,6-二氟-1,4-伸苯基、2-氯-1,4-伸苯基、2-氯-3-氟-1,4-伸苯基、2-甲基-1,4-伸苯基、2-乙基-1,4-伸苯基、2-異丙基-1,4-伸苯基、2-第三丁基-1,4-伸苯基、2-甲氧基-1,4-伸苯基、2-乙氧基-1,4-伸苯基、2-丙氧基-1,4-伸苯基、2-丁氧基-1,4-伸苯基、2-二氟甲基-1,4-伸苯基、2-三氟甲基-1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基或吡啶-2,5-二基。又更佳例為：萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、或者萘-2,6-二基。特佳例為：1,4-伸苯基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、或者萘-2,6-二基。最佳例為 1,4-伸苯基。

**【0047】** 式(1)中，Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup> 及 Z<sup>3</sup> 獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，於該伸烷基中，至少 1 個-CH<sub>2</sub>-可經-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代，至少 1 個-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-可經-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-或-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-取代，且至少 1 個氫可經氟或氯取代。

**【0048】** Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup> 或 Z<sup>3</sup> 的較佳例為：單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、-CH=CH-CO-、

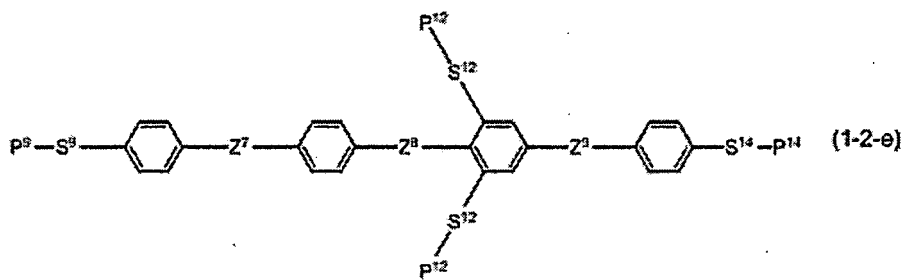
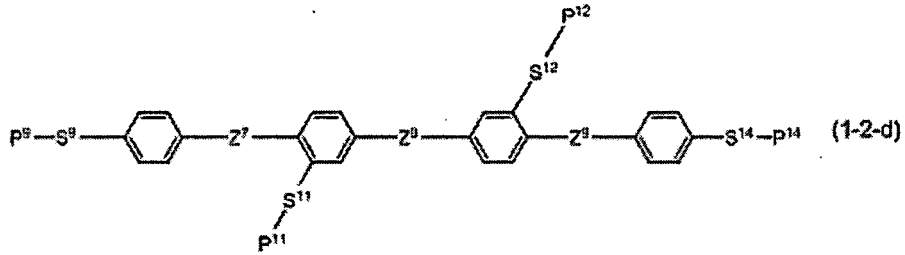
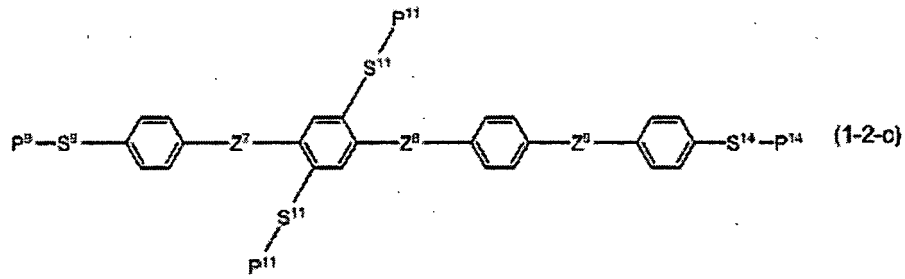
-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CH=CH-CH<sub>2</sub>O- 、 -OCH<sub>2</sub>-CH=CH- 、  
 -CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-。更佳例為單鍵、-COO-、-OCO-  
 或-CH=CH-。最佳例為單鍵。當該些結合基具有-CH=CH-時，立  
 體構型可為順式，亦可為反式。較佳的立體構型為反式。

**【0049】** 式(1)中，b<sub>1</sub> 為 0 或 1。b<sub>1</sub> 的較佳例為 0。

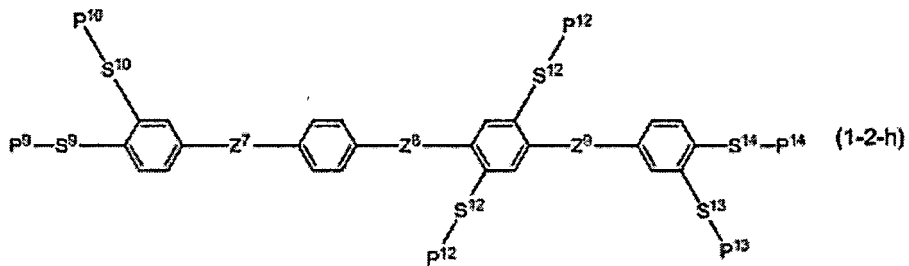
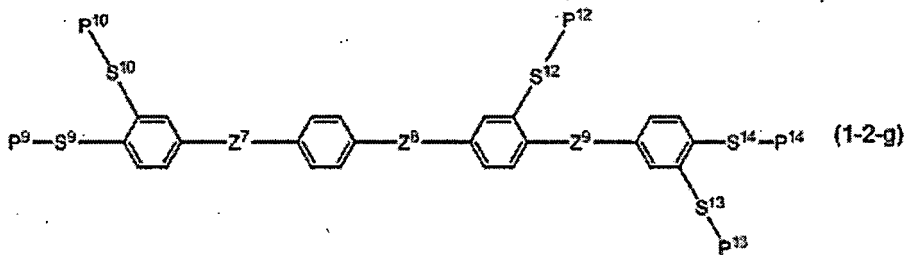
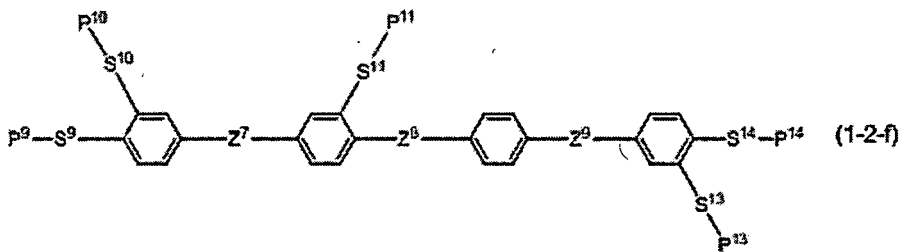
**【0050】** 化合物(1)中的聚合性基 P、連結基 S、環 A 及結合基 Z  
 的較佳例如上。該例亦適用於化合物(1)的下位化學式。參照所述  
 較佳例來適當選擇聚合性基 (P<sup>1</sup>~P<sup>4</sup>)、連結基 (S<sup>1</sup>~S<sup>4</sup>)、環 (A<sup>1</sup>~A<sup>4</sup>)  
 及結合基 (Z<sup>1</sup>~Z<sup>3</sup>) 的組合，即可獲得具有目標物性的聚合性化合  
 物。此外，與 P<sup>1</sup> 鍵結的 S<sup>1</sup> 的元素為氧的情況欠佳。其原因在於生  
 成如-COO-O-、-O-O-之類的二價基。該規則亦適用於 P<sup>2</sup> 與 S<sup>2</sup> 的  
 鍵結等。由於化合物的物性並無大的差異，故而化合物(1)可包含  
 較天然豐度的量更多的 <sup>2</sup>H (氘)、<sup>13</sup>C 等同位素。

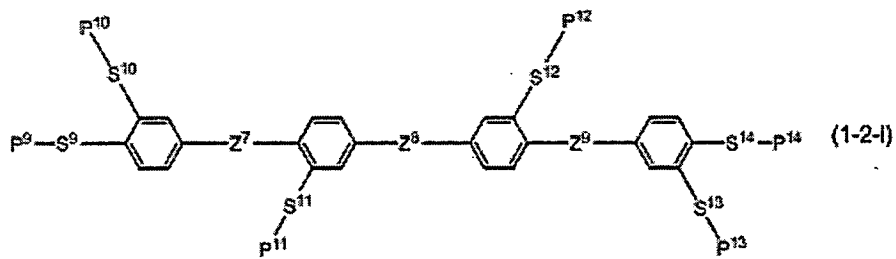
**【0051】** 化合物(1)的較佳例為化合物(1-1)。更佳例為化合物(1-2)  
 或(1-3)。尤佳例為化合物(1-4)或(1-5)。特佳例可列舉化合物  
 (1-2-a)~(1-2-i)、(1-3-a)~(1-3-g)、(1-4-a)~(1-4-f)及(1-5-a)~(1-5-g)。

**【0052】**

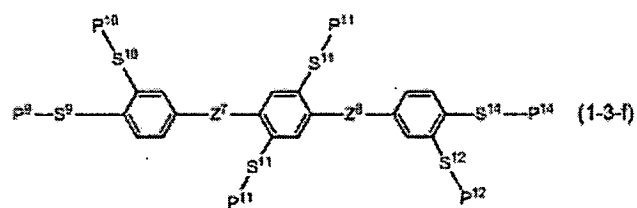
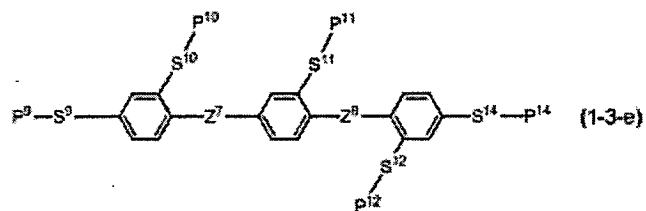
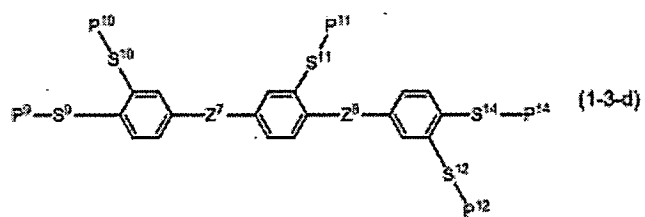
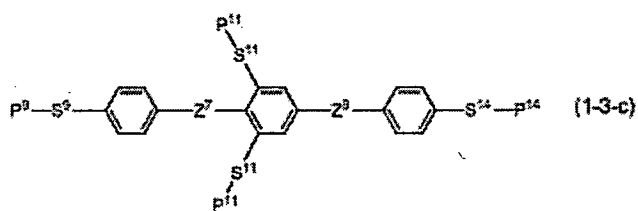
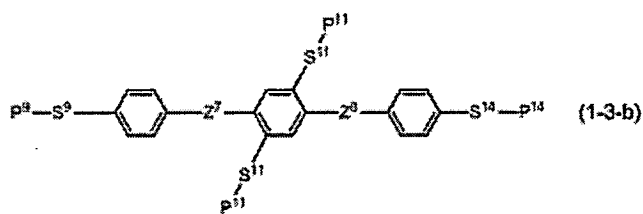
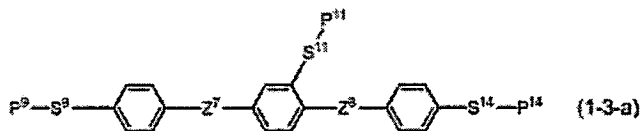


【0053】

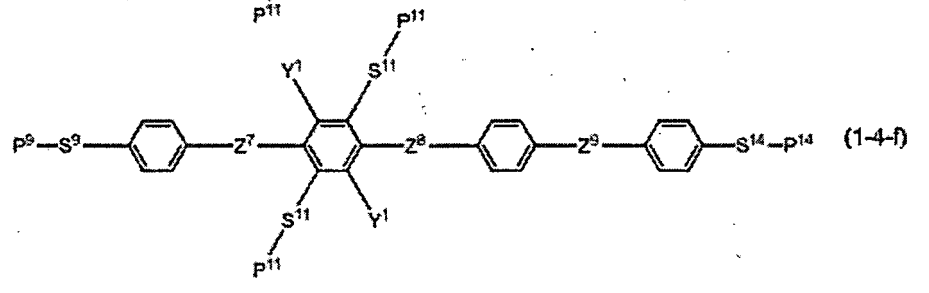
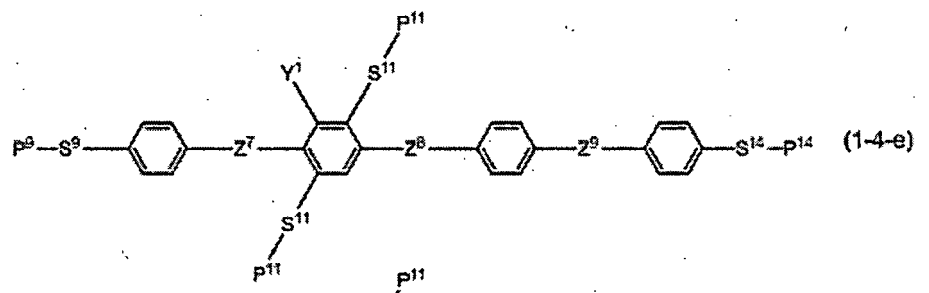
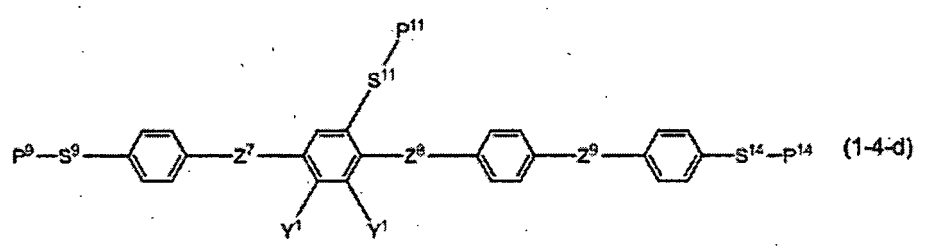
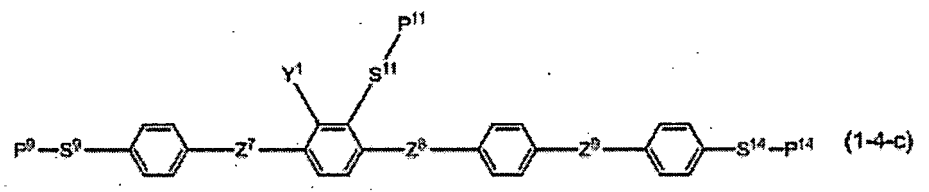
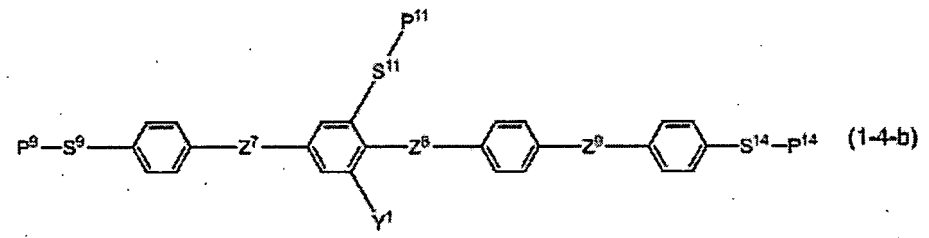
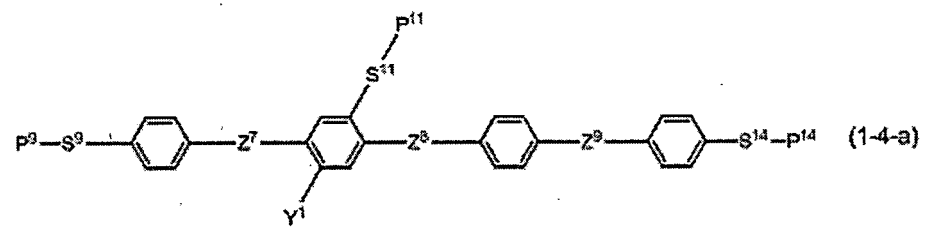




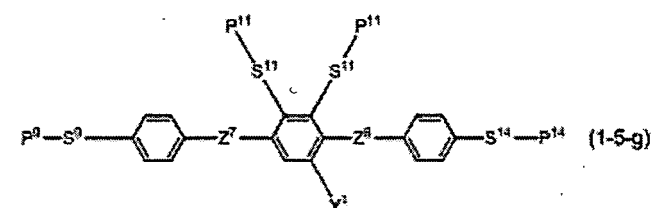
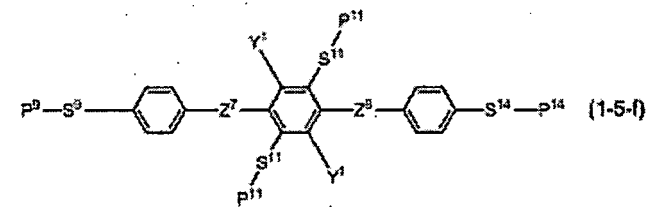
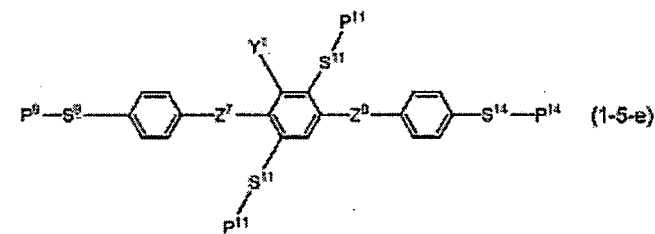
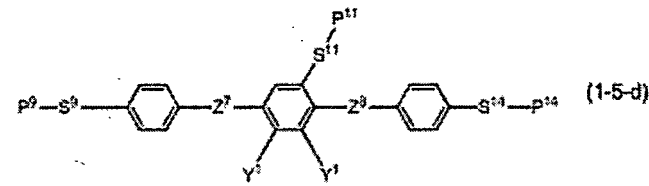
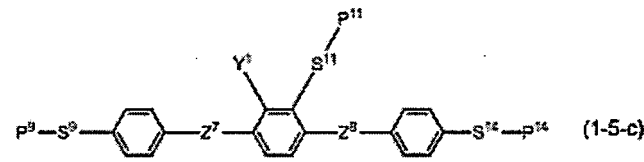
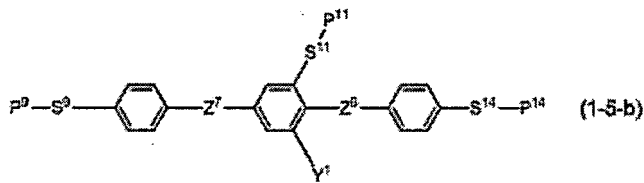
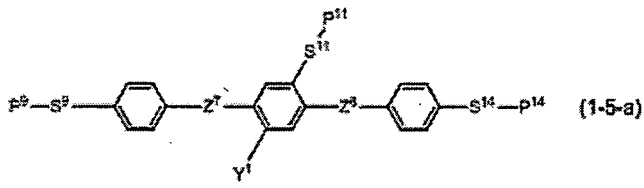
【0054】



【0055】



【0056】



【0057】 化合物(1-2-a)~(1-2-i)、(1-3-a)~(1-3-g)、(1-4-a)~(1-4-f)及(1-5-a)~(1-5-g)中， $P^9$ 、 $P^{10}$ 、 $P^{11}$ 、 $P^{12}$ 、 $P^{13}$ 及 $P^{14}$ 獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基； $S^9$ 、 $S^{10}$ 、 $S^{11}$ 、 $S^{12}$ 、 $S^{13}$ 及 $S^{14}$ 獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$ 或 $-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}-$ ； $Y^1$ 為鹵素、碳數1~5的烷基、碳數1~5的烷氧基、至少1個氫經鹵素取代的碳數1~5的烷基、或者至少1個氫經鹵素取代的碳數1~5的烷氧基；並且

$Z^7$ 、 $Z^8$ 及 $Z^9$ 獨立為單鍵、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{COCH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCH}_2-$ 。

【0058】 化合物(1-2-a)~(1-2-i)、(1-3-a)~(1-3-g)、(1-4-a)~(1-4-f)及(1-5-a)~(1-5-g)的 $P^9$ 、 $P^{10}$ 、 $P^{11}$ 、 $P^{12}$ 、 $P^{13}$ 及 $P^{14}$ 獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基； $S^9$ 、 $S^{10}$ 、 $S^{11}$ 、 $S^{12}$ 、 $S^{13}$ 及 $S^{14}$ 為單鍵； $Z^7$ 、 $Z^8$ 及 $Z^9$ 為單鍵時最佳。該些化合物中，較佳例為：化合物(1-2-a)、(1-2-b)、(1-2-c)、(1-2-d)、(1-3-a)、(1-3-b)、(1-3-d)、(1-3-e)、(1-3-g)、(1-4-a)、(1-4-b)、(1-5-a)或(1-5-b)；更佳為(1-3-a)、(1-3-b)或(1-5-a)。

【0059】 另外，化合物(1-4-a)、(1-4-b)、(1-5-a)及(1-5-b)中，當 $Y^1$ 為鹵素， $P^9$ 、1個或2個 $P^{11}$ 及 $P^{14}$ 中至少1個為丙烯醯氧基，且至少1個為甲基丙烯醯氧基時，由分子的對稱性下降所引起的於液晶組成物中的溶解度提高亦受期待，故而較佳。

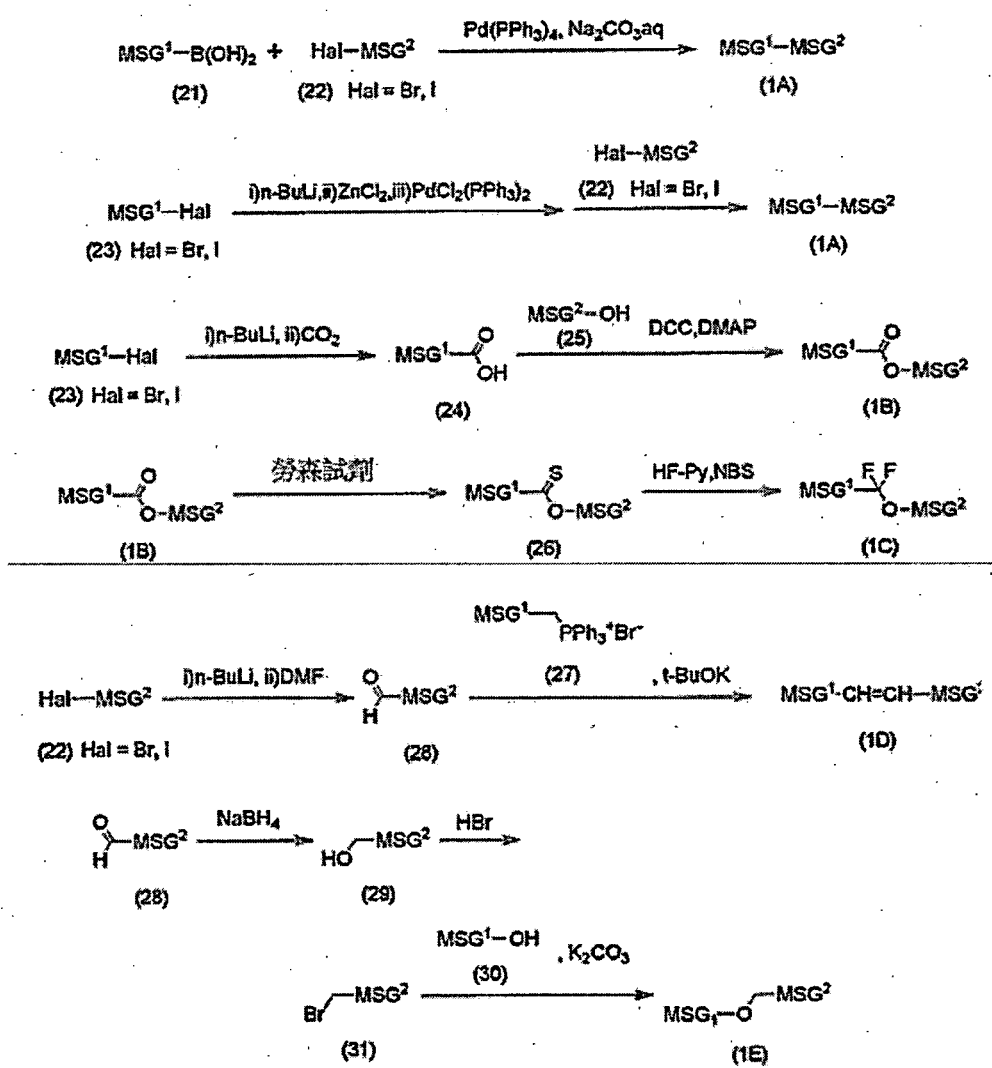
## 【0060】 2. 合成法

對化合物(1)的合成法進行說明。化合物(1)可藉由將有機合成化學的方法適當組合來合成。於起始物質中導入目標末端基、環以及結合基的方法記載於侯本-懷爾 (Houben-Wyle, 「有機化學方法 (Methoden der Organische Chemie)」, 喬治·蒂姆出版社 (Georg-Thieme Verlag), 斯圖加特 (Stuttgart))、 「有機合成」 (Organic Syntheses, 約翰威立父子出版公司 (John Wiley & Sons, Inc.))、 「有機反應」 (Organic Reactions, 約翰威立父子出版公司)、 「綜合有機合成」 (Comprehensive Organic Synthesis, 培格曼出版公司 (Pergamon Press))、 新實驗化學講座 (丸善) 等書中。

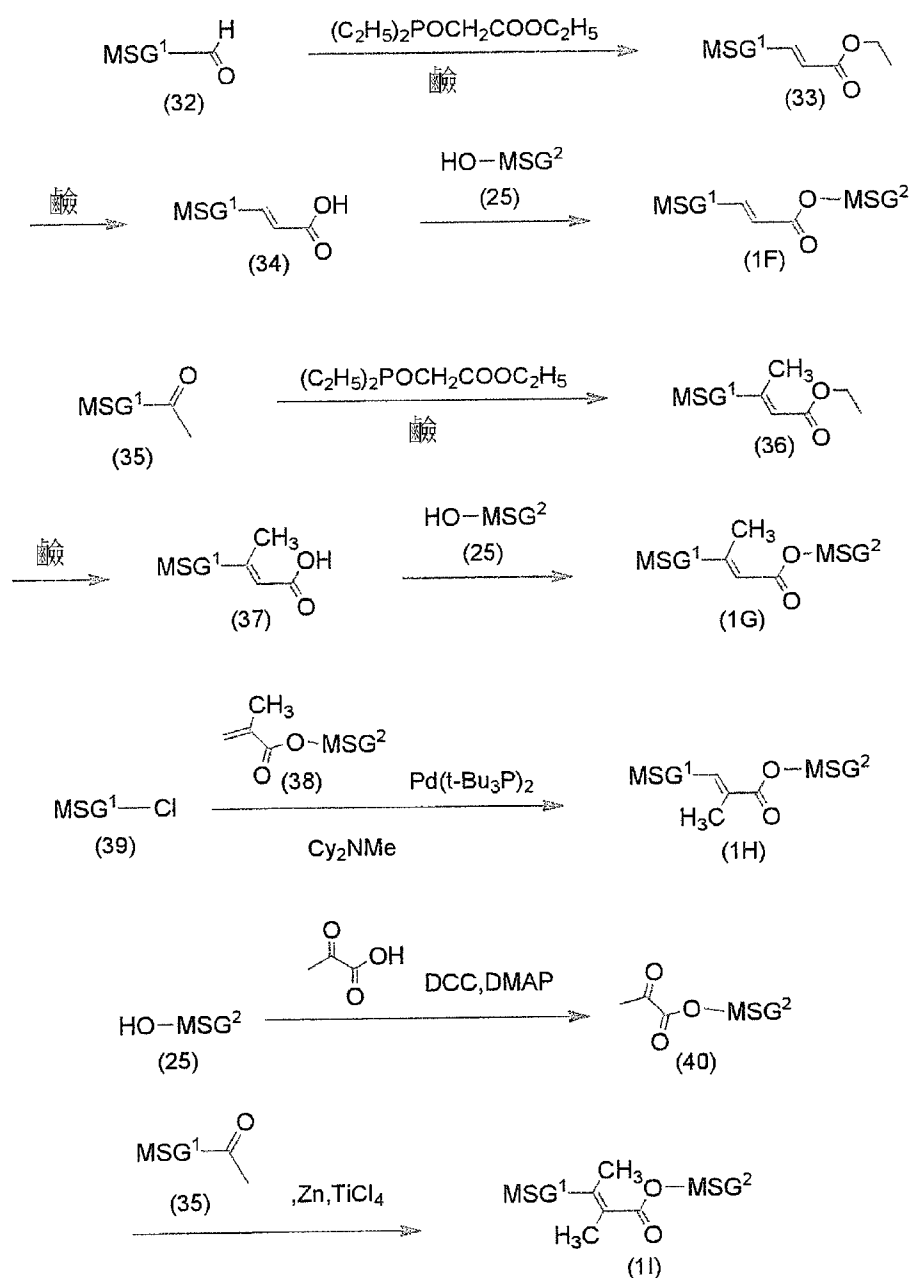
#### 【0061】 2-1.結合基 Z 的生成

生成化合物(1)中的結合基  $Z^1 \sim Z^3$  的方法的例子如下述流程所示。該流程中,  $MSG^1$  (或  $MSG^2$ ) 為具有至少 1 個環的一價有機基。多個  $MSG^1$  (或  $MSG^2$ ) 所表示的一價有機基可相同亦可不同。化合物(1A)~(1I)相當於化合物(1)。酯的生成中示出具有-COO-的化合物的合成法。具有-OCO-的化合物亦可利用該合成法來合成。對於其他的非對稱的結合基亦相同。

【0062】



## 【0063】



## 【0064】 (1)單鍵的生成

於碳酸鹽水溶液中，於四(三苯基膦)鈣之類的觸媒的存在下，使芳基硼酸(21)與用周知方法合成的化合物(22)進行反應而合成化合物(1A)。該化合物(1A)亦可藉由使利用周知方法合成的化合物(23)與正丁基鋰進行反應，繼而與氯化鋅進行反應，於二氯雙(三苯基膦)鈣之類的觸媒的存在下使化合物(22)進行反應來合成。

**【0065】 (2) -COO-的生成**

使化合物(23)與正丁基鋰反應，繼而與二氧化碳反應而獲得羧酸(24)。於 1,3-二環己基碳二亞胺 (1,3-dicyclohexyl carbodiimide, DCC) 與 N,N-二甲基-4-胺基吡啶 (N,N-dimethyl-4-aminopyridine, DMAP) 存在下，使化合物(24)與利用周知方法合成的苯酚(25)進行脫水縮合而合成化合物(1B)。

**【0066】 (3) -CF<sub>2</sub>O-的生成**

以勞森試劑 (Lawesson's reagent) 之類的硫化劑處理化合物(1B)而得化合物(26)。以氟化氫吡啶錯合物及 N-溴代丁二醯亞胺 (NBS) 將化合物(26)氟化而合成化合物(1C)，可參照 M.黑星 (M. Kuroboshi) 等人的「化學快報 (Chem. Lett.)」1992 年第 827 期。亦以(二乙基胺基)三氟化硫 ((diethylamino)sulfur trifluoride, DAST) 將化合物(26)氟化來合成化合物(1C)，可參照 W.H.班尼爾 (W. H. Bunnelle) 等人的「有機化學期刊 (Journal of Organic Chemistry, J. Org. Chem.)」1990 年第 55 期第 768 頁。亦可利用皮爾.基爾希 (Peer. Kirsch) 等的「應用化學國際英文版 (Angewandte Chemie International Edition in English, Angew. Chem. Int. Ed.)」2001 年第 40 期第 1480 頁中記載的方法來生成該結合基。

**【0067】 (4) -CH=CH-的生成**

以正丁基鋰處理化合物(22)後，與 N,N-二甲基甲醯胺 (DMF) 等甲醯胺反應而得醛(28)。以三級丁醇鉀之類的鹼對以周知方法合成的磷鹽(27)進行處理而產生磷偶極體 (phosphorus ylide)，使該

磷偶極體與醛(28)反應來合成化合物(1D)。根據反應條件會生成順式體，因此可視需要利用周知的方法，將順式體異構化為反式體。

**【0068】 (5) -CH<sub>2</sub>O-的生成**

以硼氫化鈉等還原劑將化合物(28)還原而得化合物(29)。以氫溴酸等將該化合物(29)進行鹵化而得化合物(31)。於碳酸鉀等存在下，使化合物(31)與化合物(30)反應而合成化合物(1E)。

**【0069】 (6) -CH=CH-COO-的生成**

使氫化鈉等鹼作用於二乙基膦醯基乙酸乙酯來製備磷偶極體，使該磷偶極體與醛(32)進行反應而獲得酯(33)。於氫氧化鈉等鹼的存在下將酯(33)進行水解而獲得羧酸(34)。使該化合物與化合物(25)進行脫水縮合來合成化合物(1F)。

**【0070】 (7) -C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-的生成**

使氫化鈉等鹼作用於二乙基膦醯基乙酸乙酯來製備磷偶極體，使該磷偶極體與甲基酮(35)進行反應而獲得酯(36)。繼而於氫氧化鈉等鹼的存在下將酯(36)進行水解而獲得羧酸(37)，然後藉由與化合物(25)的脫水縮合來合成化合物(1G)。

**【0071】 (8) -CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-的生成**

於 N,N-二環己基甲基胺 (Cy<sub>2</sub> NMe) 之類的鹼以及雙(三-第三丁基膦)鈹之類的觸媒的存在下，使以周知方法合成的化合物(38)與以周知方法合成的化合物(39)進行反應來合成化合物(1H)。

**【0072】 (9) -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-的生成**

使化合物(25)與丙酮酸脫水縮合而得化合物(40)。於鋅及四氫

化鈦存在下，使化合物(40)與化合物(35)反應，而合成化合物(1I)。

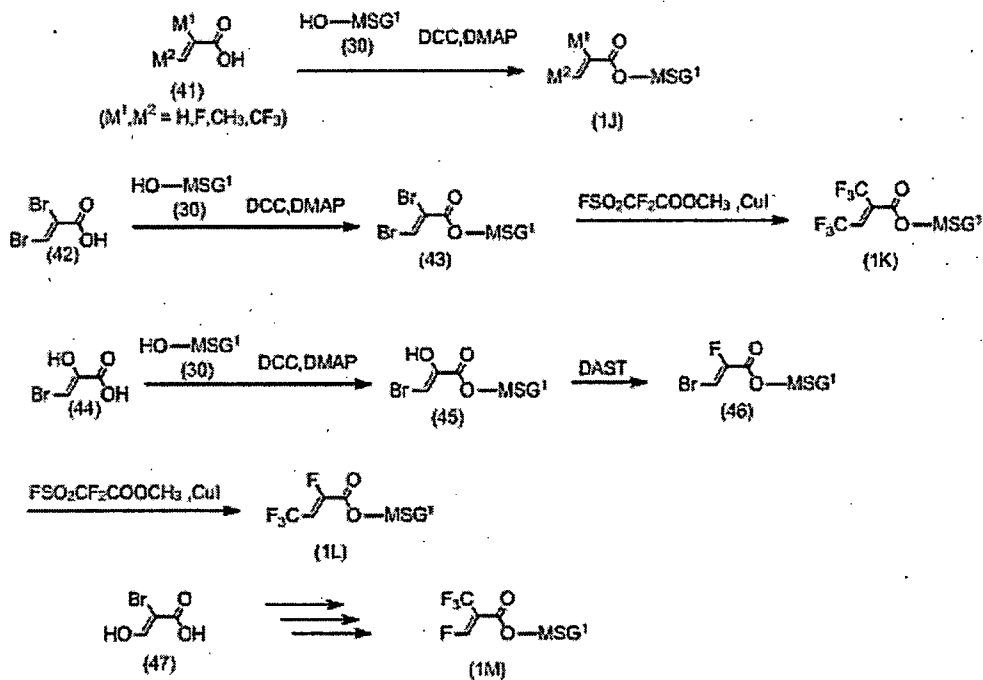
【0073】 2-2. 連結基 S 的生成

聚合性基為 $-\text{OCO}-(\text{M}^1)\text{C}=\text{CH}(\text{M}^2)$ 的化合物中，以項(1)~(5)來對連結基 S 的生成法進行說明。以項(6)來對聚合性基為經取代的乙烯氧基(P-2)或者經取代的烯丙氧基(P-3)的化合物進行說明。

(1)單鍵

生成連結基 S 為單鍵的化合物(1)的方法的例子如下述流程所示。該流程中， $\text{MSG}^1$  為具有至少 1 個環的一價有機基。化合物(1J)~(1M)相當於化合物(1)。

【0074】



【0075】 於  $\text{M}^1$  及  $\text{M}^2$  均不為 $-\text{CF}_3$ 的情況、 $\text{M}^1$  為氟且  $\text{M}^2$  不為 $-\text{CF}_3$  的情況、或者  $\text{M}^1$  為 $-\text{CF}_3$  且  $\text{M}^2$  不為氟的情況下，市售有以上流程

中所示的羧酸(41)。於 DCC 與 DMAP 的存在下使該羧酸(41)與化合物(30)進行脫水縮合來合成化合物(1J)。

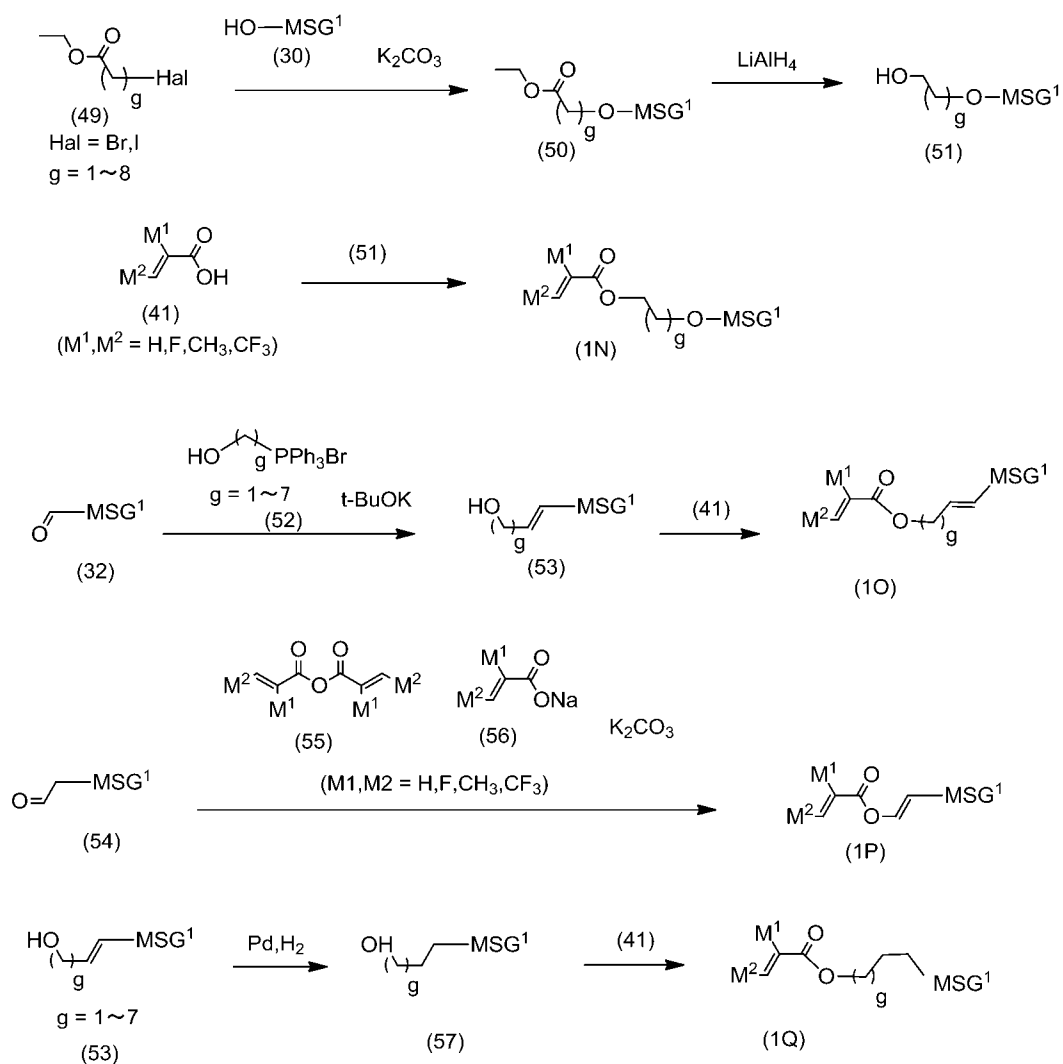
**【0076】** 於  $M^1$  及  $M^2$  均為  $-CF_3$  的情況下，於 DCC 與 DMAP 的存在下使羧酸(42)與化合物(30)進行脫水縮合而獲得化合物(43)。於碘化銅的觸媒的存在下，使化合物(43)與 2,2-二氟-2-(氟磺醯基)乙酸甲酯進行反應來合成化合物(1K)。

**【0077】** 於  $M^1$  為氟且  $M^2$  為  $-CF_3$  的情況下，於 DCC 與 DMAP 存在下使羧酸(44)與化合物(30)脫水縮合而得化合物(45)。以 DST 等氟化劑氟化化合物(45)而得化合物(46)。於碘化銅觸媒存在下使化合物(46)與 2,2-二氟-2-(氟磺醯基)乙酸甲酯反應合成化合物(1L)。

**【0078】** 於  $M^1$  為  $-CF_3$  且  $M^2$  為氟的情況下，將羧酸(47)用於起始物質，依據所述方法來合成化合物(1M)。

**【0079】** 生成化合物(1)中的連結基 ( $S \neq$  單鍵) 的方法的例子為如下述流程所述。該流程中， $MSG^1$  為具有至少 1 個環的一價有機基。化合物(1N)~化合物(1Q)相當於化合物(1)。

**【0080】**



### 【0081】 (2) $-(\text{CH}_2)_g\text{-O-}$ 的生成

於碳酸鉀等存在下，使以周知方法合成的化合物(49)與化合物(30)反應而得化合物(50)。以氫化鋰鋁等還原劑還原化合物(50)而得化合物(51)。使化合物(51)與羧酸(41)脫水縮合而得化合物(1N)。

### 【0082】 (3) $-(\text{CH}_2)_g\text{-CH=CH-}$ 的生成

以三級丁醇鉀之類的鹼對以周知方法合成的磷鹽(52)進行處理而產生磷偶極體，使此磷偶極體與醛(32)反應而得化合物(53)。使化合物(53)與羧酸(41)脫水縮合而得化合物(1O)。

**【0083】** (4)  $-\text{CH}=\text{CH}-$ 的生成

藉由在碳酸鉀等的存在下，使以周知方法合成的醛(54)、酸酐(55)與羧酸鈉(56)進行反應而得化合物(1P)。

**【0084】** (5)  $-(\text{CH}_2)_g-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 的生成

藉由在鈀碳之類的觸媒存在下將化合物(53)進行氫化來合成醇(57)。使該醇與羧酸(41)脫水縮合而得化合物(1Q)。

**【0085】** (6)基(P-2)及基(P-3)

聚合性基為經取代的乙烯氧基(P-2)的化合物中，單鍵是以如下方式生成。使  $\text{HO-MGS}^1(30)$ 與經取代的溴乙烯於碳酸鉀存在下進行反應，獲得具有經取代的乙烯氧基的化合物。聚合性基為經取代的烯丙氧基(P-3)的化合物中，單鍵是以威廉森合成法(Williamson synthesis)而生成。即，藉由  $\text{HO-MGS}^1(30)$ 的鈉鹽與經取代的溴丙烯的反應而得具有經取代的烯丙氧基的化合物。

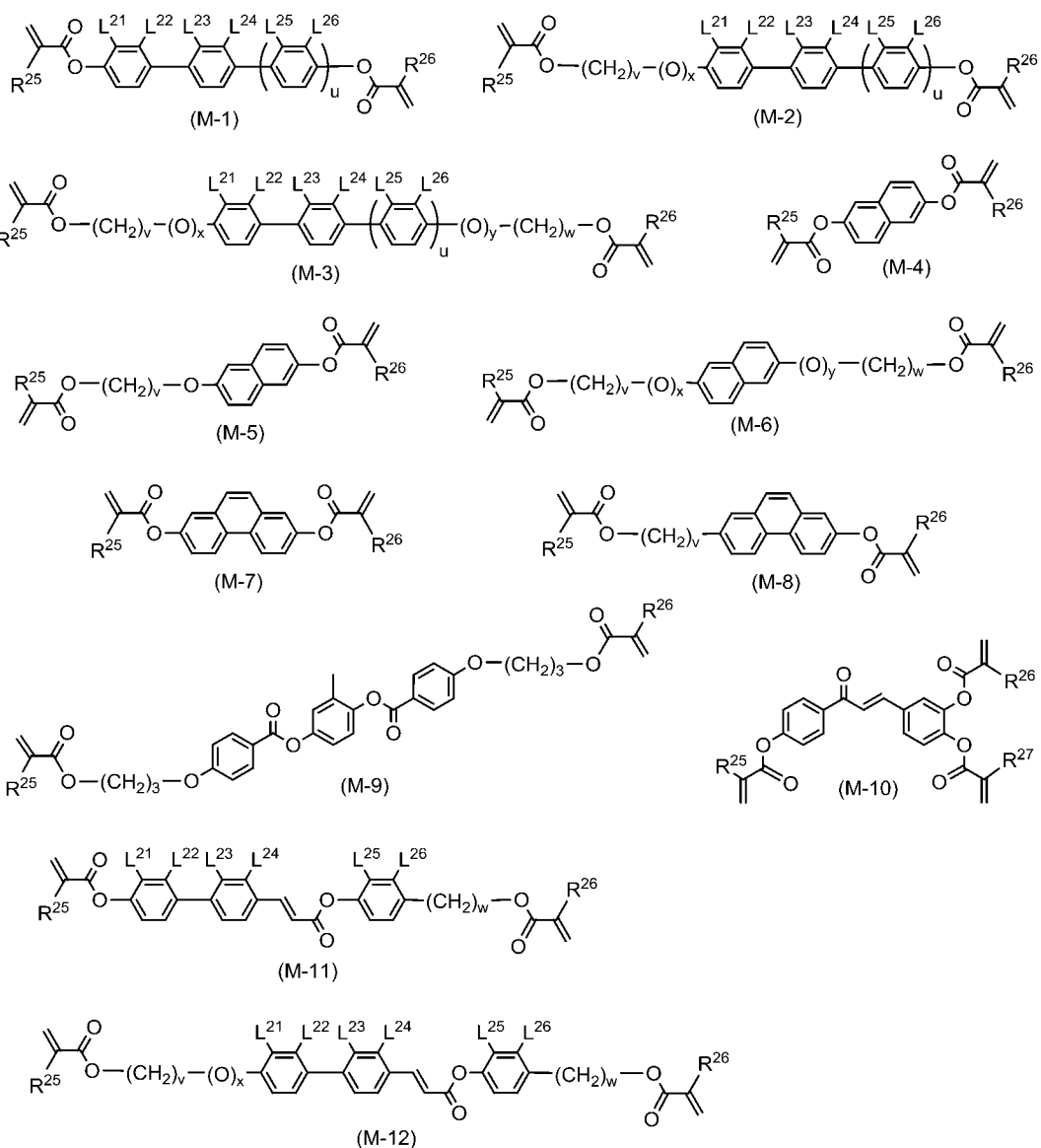
**【0086】** 3. 聚合性組成物

聚合性組成物包含化合物(1)的至少 1 種作為第一成分。組成物的成分可僅為第一成分，亦可更包含第二成分、第三成分等。第二成分等的種類依存於作為目標的聚合物的種類或用途。該聚合性組成物亦可更包含與化合物(1)不同的其他聚合性化合物作為第二成分。其他聚合性化合物的較佳例為：丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、乙烯基化合物、乙烯氧基化合物、丙烯基醚、環氧乙烷(氧雜環丙烷、氧雜環丁烷)或乙烯基酮。更佳例為：具有至少 1 個丙烯醯氧基的化合物或者具有至少 1 個甲基丙烯醯氧基的化合

物。更佳例中亦包含具有丙烯醯氧基及甲基丙烯醯氧基的化合物。

【0087】 其他聚合性化合物的追加例為：化合物(M-1)~(M-12)，其中  $R^{25}$ 、 $R^{26}$  及  $R^{27}$  獨立為氫或甲基； $u$ 、 $x$  及  $y$  獨立為 0 或 1； $v$  及  $w$  獨立為 1~10； $L^{21}$ 、 $L^{22}$ 、 $L^{23}$ 、 $L^{24}$ 、 $L^{25}$  及  $L^{26}$  獨立為氫或氟。

【0088】



【0089】 當聚合性組成物的第二成分為具有液晶相的聚合性化合物時，藉由一邊控制液晶分子的配向一邊使其進行聚合而生成光學各向異性體。該光學各向異性體可用於相位差膜、偏光元件、

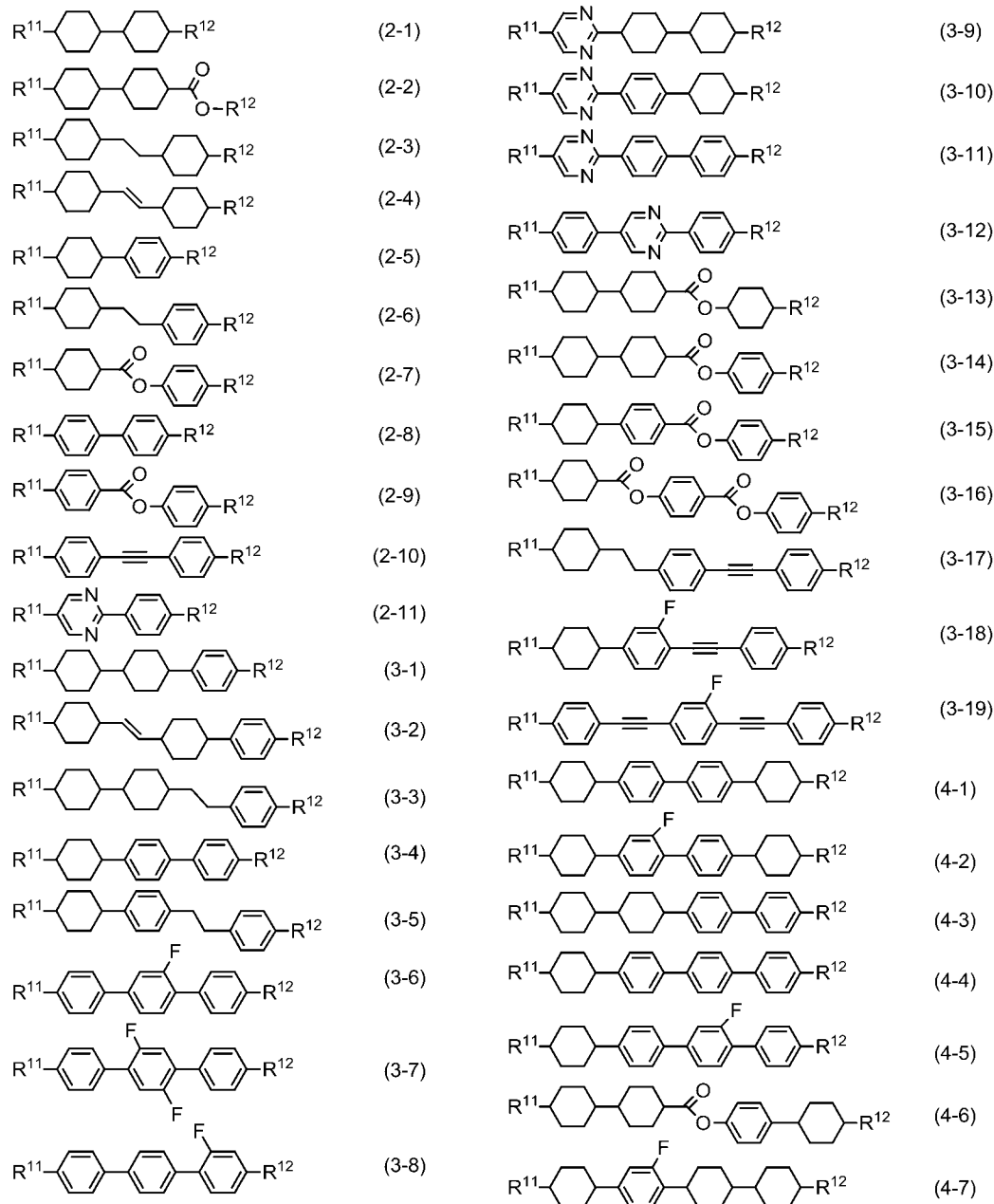
圓偏光元件、橢圓偏光元件、抗反射膜、選擇反射膜、色補償膜、視角補償膜等。出於調整光學各向異性體的物性的目的，亦可將聚合起始劑等添加物添加於聚合性組成物中。

**【0090】** 聚合性組成物亦可包含液晶組成物作為第二成分。在用於 PS-TN、PS-IPS、PS-FFS、PSA-VA、PSA-OCB 等模式的液晶顯示元件的情況下，該組成物較佳包含化合物(1)作為成分 A，且更包含選自如下所示的成分 B、成分 C 及成分 D 中的化合物。成分 B 為化合物(2)~(4)。成分 C 為化合物(5)~(7)。成分 D 為化合物(8)。製備此種組成物時，考慮到介電各向異性的大小等，較佳為選擇成分 B、成分 C 及成分 D。該組成物亦可包含異於成分 B、成分 C 及成分 D 的其他液晶性化合物。適當選擇成分的組成物具有高上限溫度、低下限溫度、小黏度、適當的光學各向異性（即，大光學各向異性或小光學各向異性）、大介電各向異性，以及適當的彈性常數（即，大彈性常數或小彈性常數）。

**【0091】** 聚合性組成物藉由在液晶組成物中添加化合物(1)來製備。此種組成物中，基於液晶組成物的重量，化合物(1)即成分 A 的添加量在 0.05~20 重量%範圍內，更佳在 0.1~10 重量%範圍內，最佳在 0.2~1 重量%範圍內。亦可更添加至少 1 種異於化合物(1)的其他聚合性化合物下，此時化合物(1)與其他聚合性化合物的合計添加量較佳在所述範圍內。適當選擇其他的聚合性化合物即可調整所生成的聚合物的物性。其他聚合性化合物的例子如前述為丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯等。該例子中亦包含化合物(M-1)~(M-12)。

【0092】成分 B 是兩末端基為烷基等的化合物，其較佳例可舉化合物(2-1)~(2-11)、化合物(3-1)~(3-19)及化合物(4-1)~(4-7)。成分 B 的化合物中， $R^{11}$  及  $R^{12}$  的定義與項 12 中記載的式(2)~(4)相同。

## 【0093】



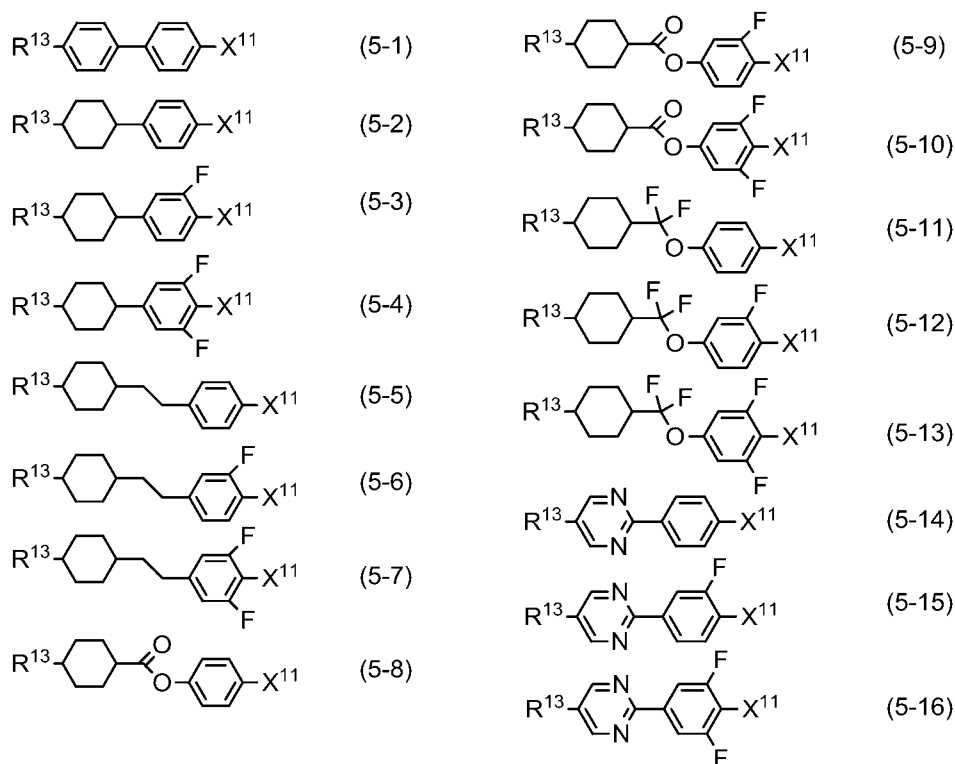
【0094】成分 B 由於介電各向異性的絕對值小，故而為接近中性的化合物。化合物(2)主要具有調整黏度或者調整光學各向異性的效果。化合物(3)及化合物(4)具有藉由提高上限溫度而擴大向列相

的溫度範圍的效果、或者調整光學各向異性的效果。

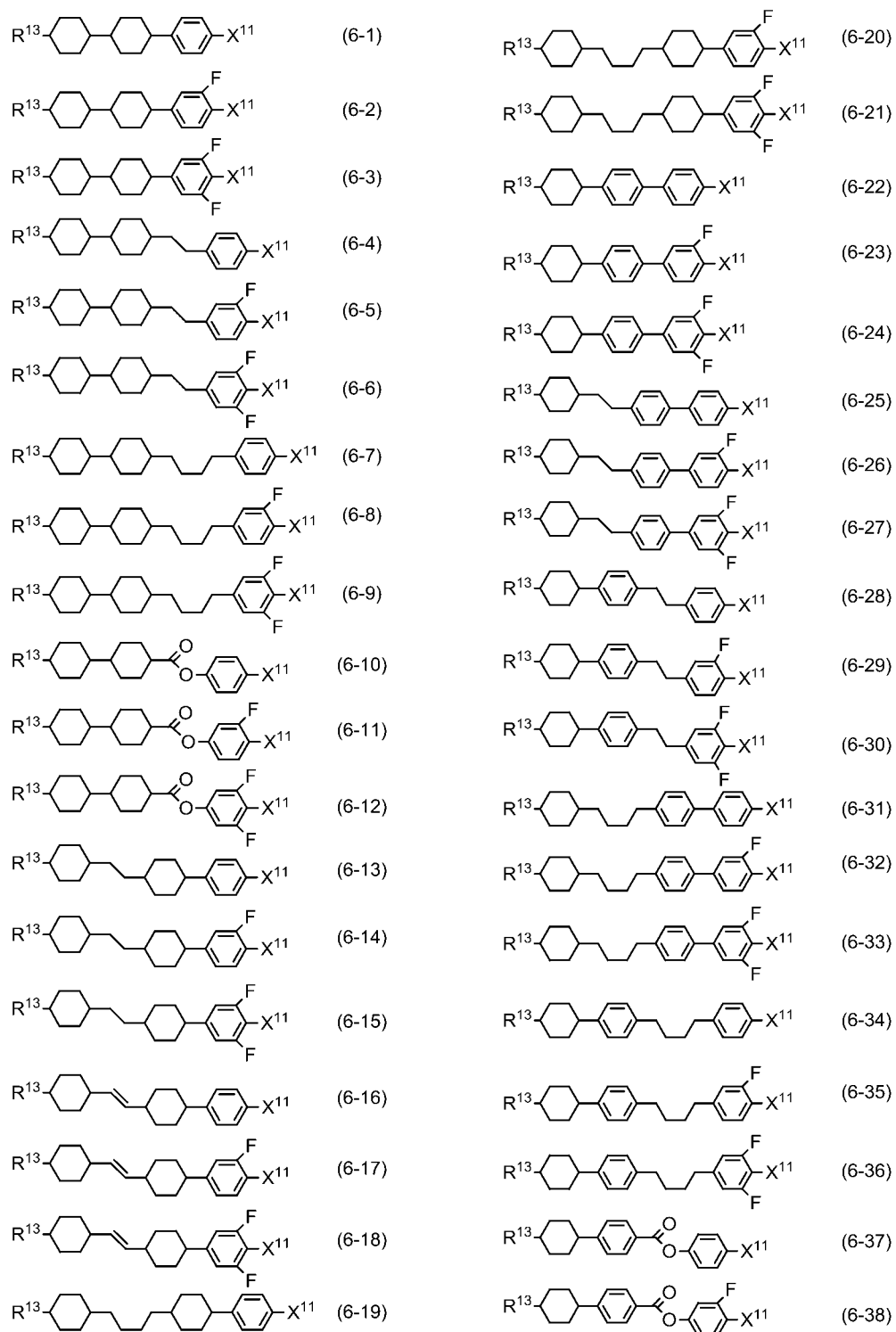
【0095】 增加成分 B 的含量則組成物黏度變小，但介電各向異性也變小，因此只要滿足元件的臨限電壓的要求值，則含量較佳為多。因此，製備 PS-IPS、PSA-VA 等模式用組成物時，基於液晶組成物的重量，成分 B 含量較佳 30 重量%以上，更佳 40 重量%以上。

【0096】 成分 C 是於右末端有鹵素或含氟基的化合物，其較佳例可舉化合物(5-1)~(5-16)、(6-1)~(6-113)及(7-1)~(7-57)。成分 C 的化合物中， $R^{13}$  及  $X^{11}$  的定義與項 13 中記載的式(5)~(7)相同。

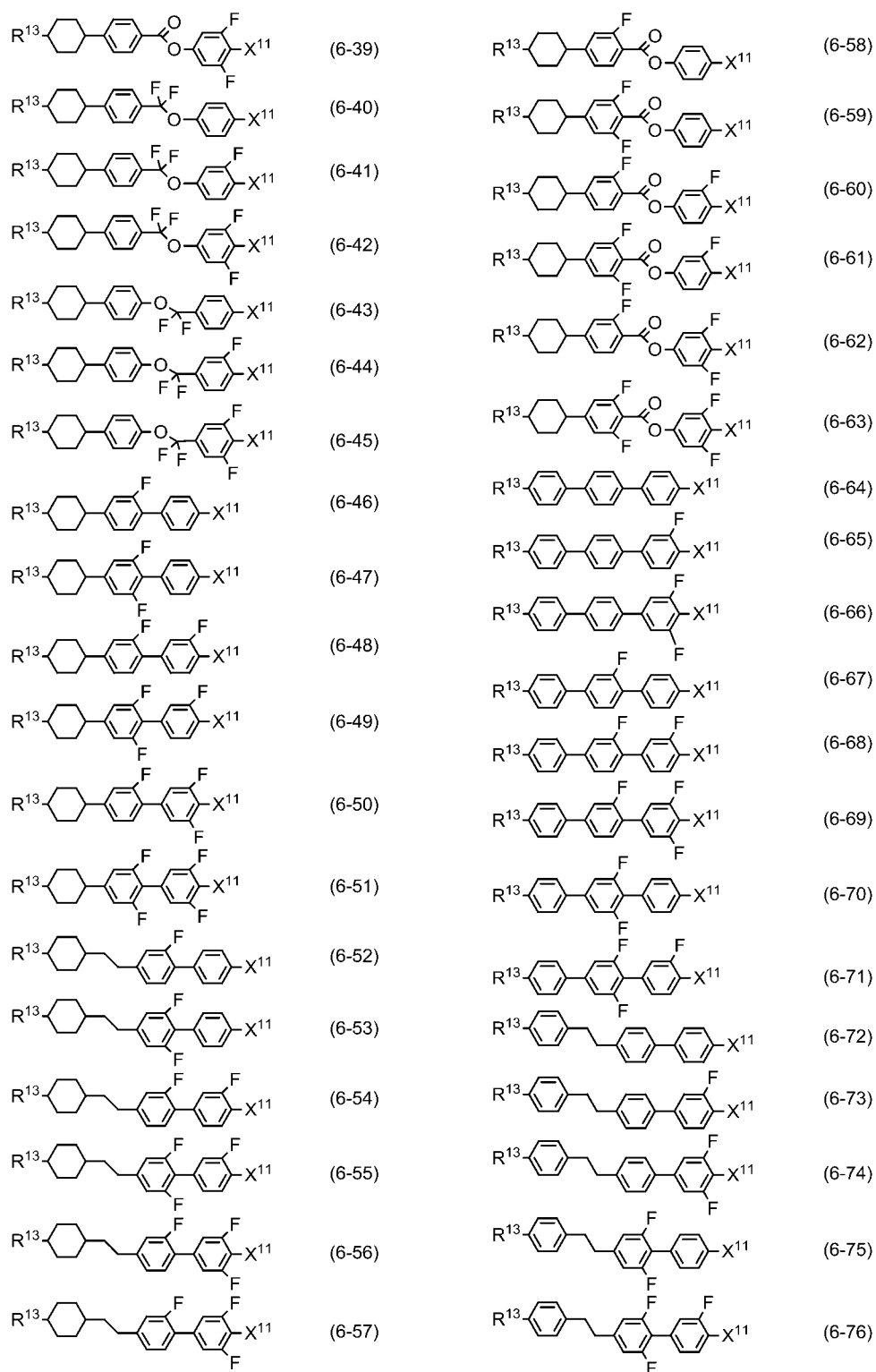
【0097】



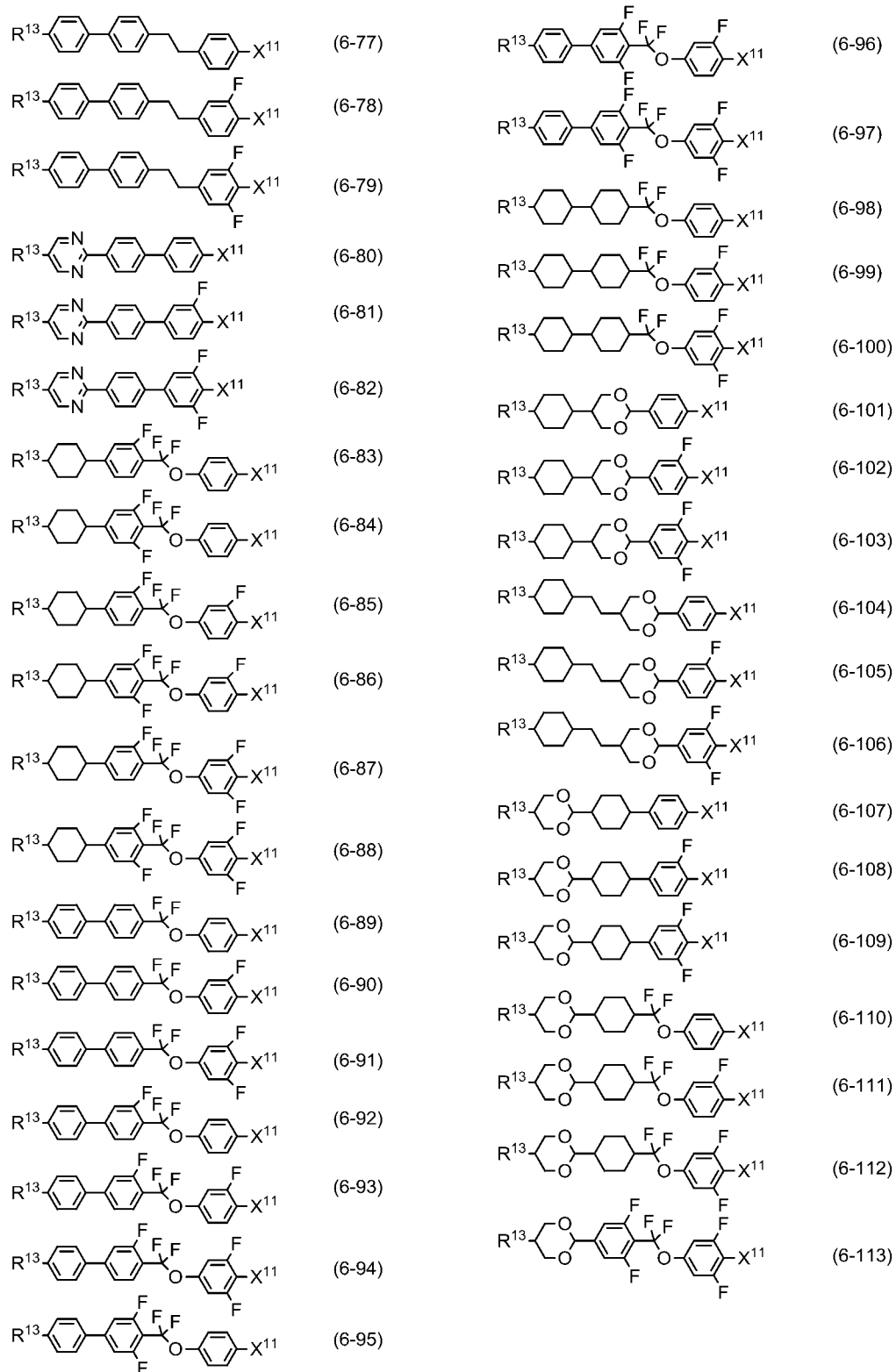
## 【0098】



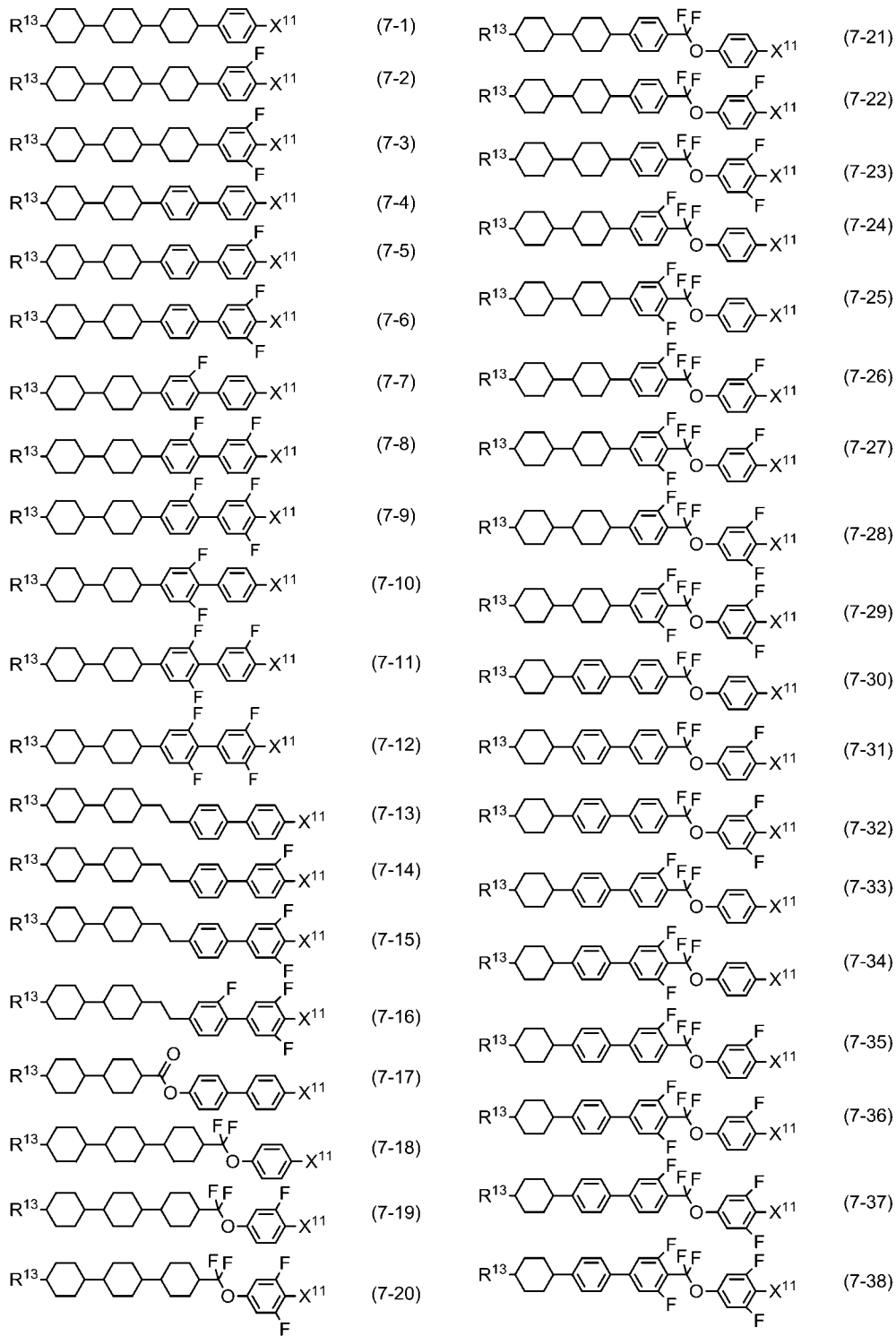
## 【0099】



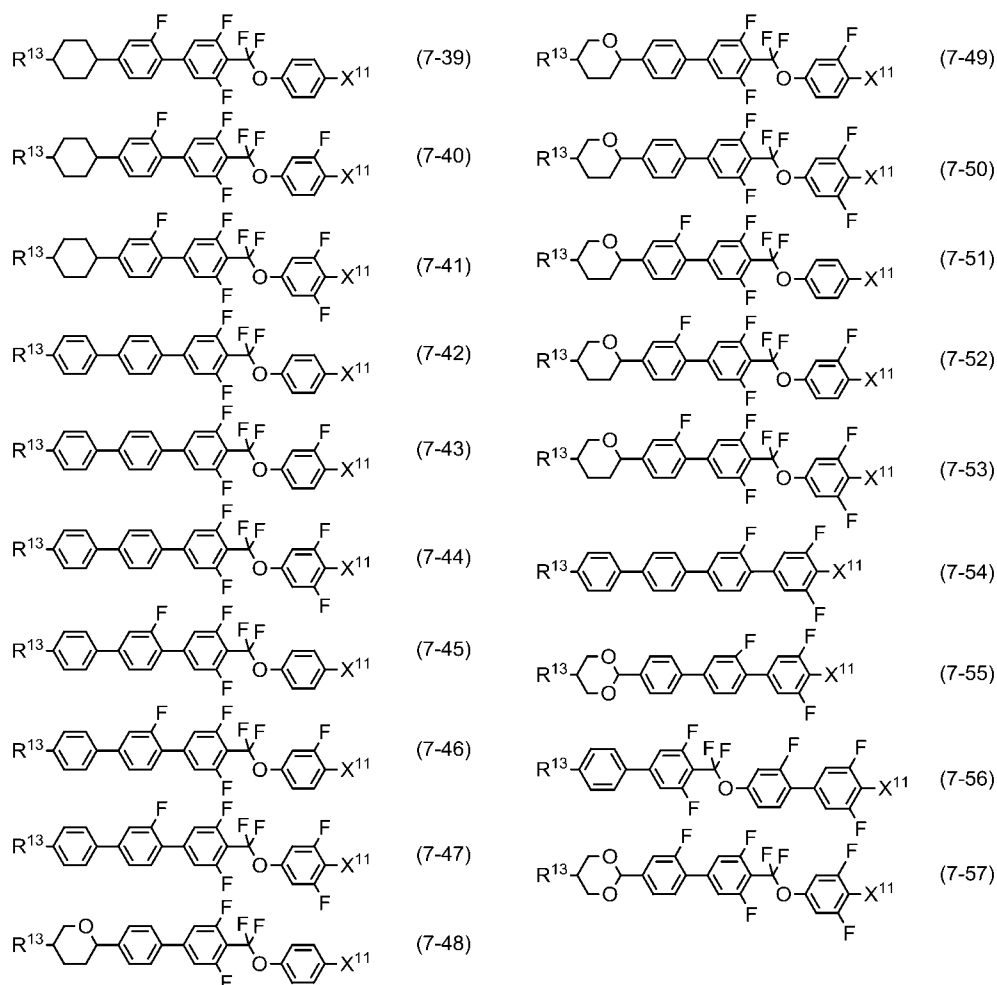
## 【0100】



【0101】



## 【0102】

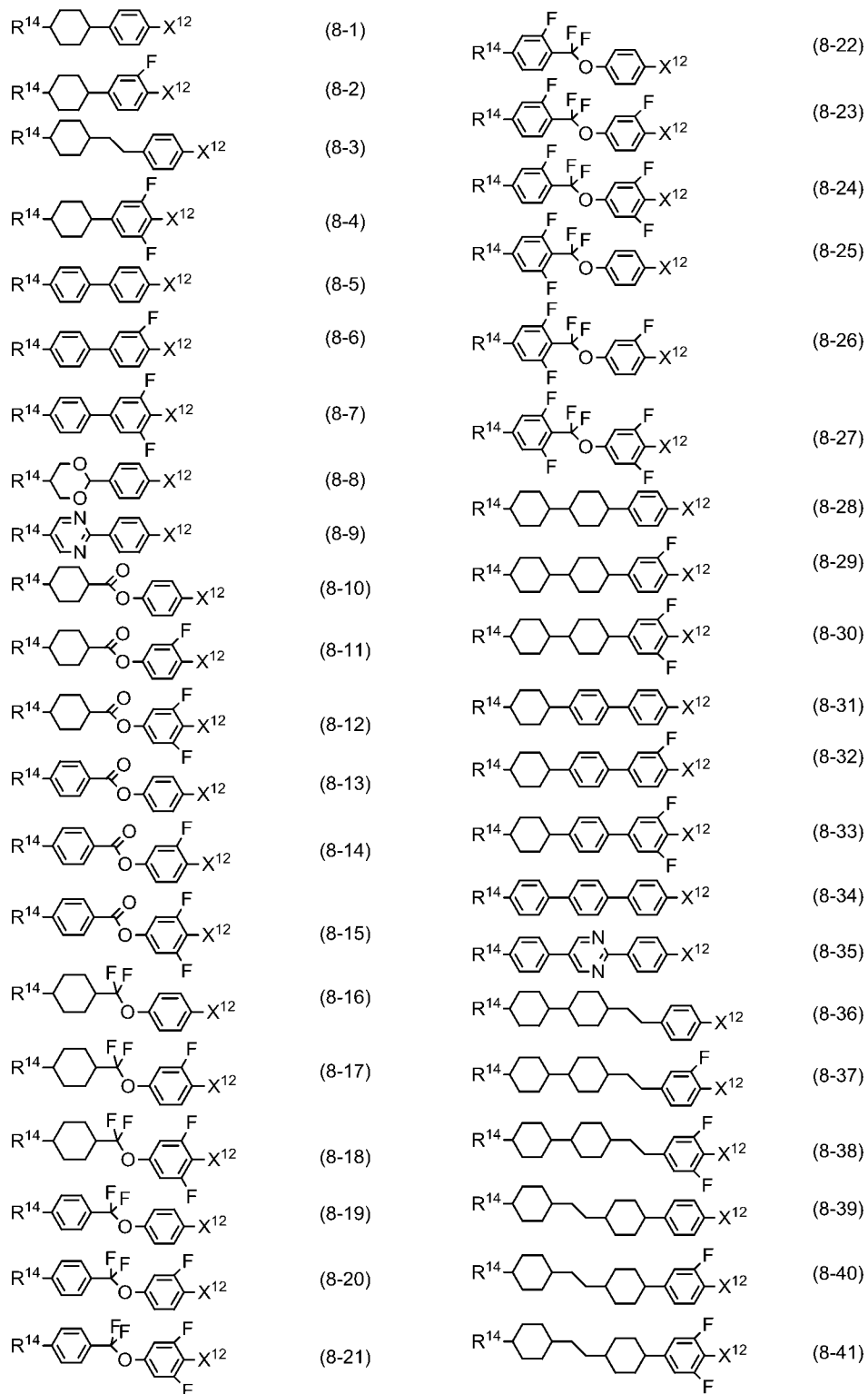


【0103】成分 C 由於介電各向異性為正，對熱、光等的穩定性甚佳，故而用於製備 PS-IPS、PS-FFS、PSA-OCB 等模式用的組成物。基於液晶組成物的重量，成分 C 的含量適合在 1~99 重量%的範圍內，較佳在 10~97 重量%的範圍內，更佳在 40~95 重量%的範圍內。於將成分 C 添加於介電各向異性為負的組成物的情況下，基於液晶組成物的重量，成分 C 含量較佳在 30 重量%以下。藉由添加成分 C，可調整組成物的彈性常數，且調整元件的電壓-透過率曲線。

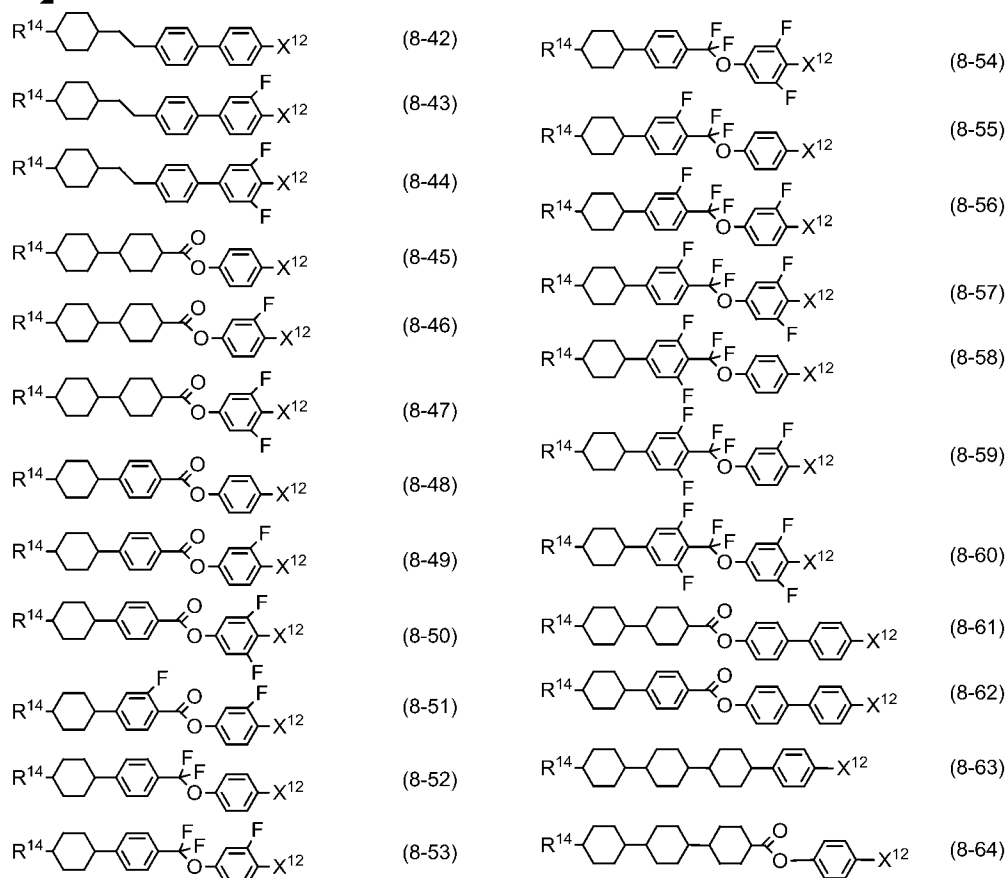
【0104】成分 D 是右末端基為  $-C\equiv N$  或  $-C\equiv C-C\equiv N$  的化合物(8)，其較佳例可舉化合物(8-1)~(8-64)。成分 D 的化合物中， $R^{14}$  及  $X^{12}$

的定義與項 14 中記載的式(8)相同。

【0105】



## 【0106】



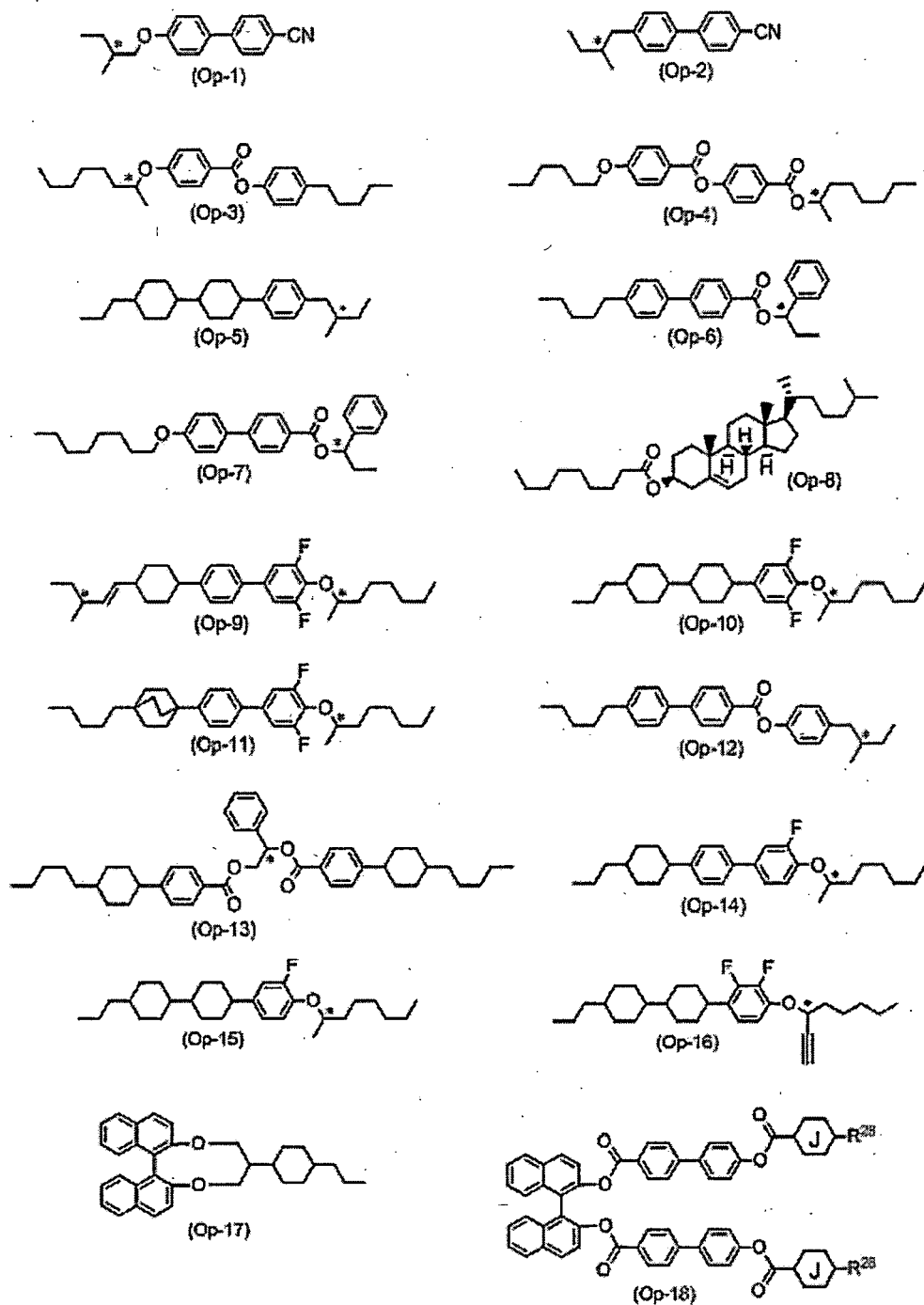
【0107】 成分 D 由於介電各向異性為正，且其值大，故而主要用於製備 PS-TN 等模式用組成物的情況。藉由添加該成分 D，可增大組成物的介電各向異性。成分 D 具有擴大液晶相的溫度範圍、調整黏度、或者調整光學各向異性的效果。成分 D 亦可用於調整元件的電壓-透過率曲線。

【0108】 製備 PS-TN 等模式用的組成物時，基於液晶組成物的重量，成分 D 含量宜在 1~99 重量%的範圍內，較佳在 10~97 重量%的範圍內，更佳在 40~95 重量%的範圍內。於將成分 D 添加於介電各向異性為負的組成物中的情況下，基於液晶組成物的重量，成分 D 的含量較佳在 30 重量%以下。藉由添加成分 D，可調整組成物的彈性常數，且調整元件的電壓-透過率曲線。

【0109】 聚合性組成物的製備可利用使所需要的成分在高於室溫的溫度下溶解等方法來進行。根據用途，亦可於該組成物中添加添加物。添加物的例子為：光學活性化合物、抗氧化劑、紫外線吸收劑、光穩定劑、熱穩定劑、消泡劑、聚合起始劑、聚合抑制劑等。此種添加物已為本領域技術人員所熟知，並記載於文獻中。

【0110】 光學活性化合物具有使液晶分子產生螺旋結構來賦予所需扭轉角而防止逆扭轉的效果。添加光學活性化合物可調整螺旋節距。為了調整螺旋節距的溫度依存性，亦可添加 2 種以上的光學活性化合物，其較佳例可舉下述化合物(Op-1)~(Op-18)，(Op-18) 中環 J 為 1,4-伸環己基或 1,4-伸苯基，且 R<sup>28</sup> 為碳數 1~10 的烷基。

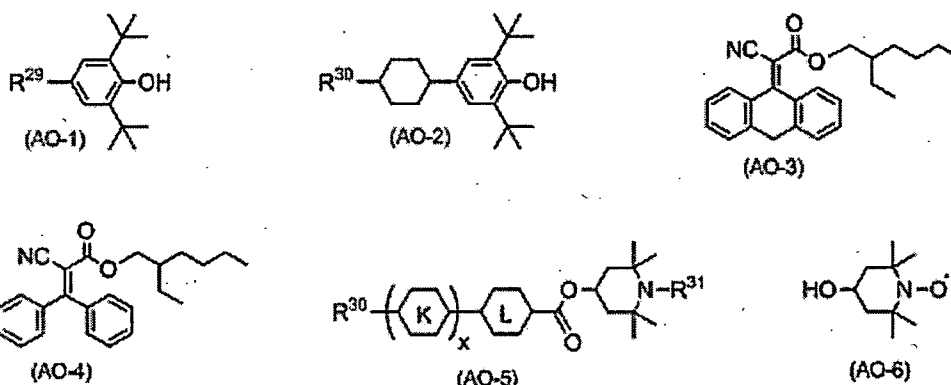
【0111】



【0112】 抗氧化劑可有效維持大電壓保持率，其較佳例可舉下述化合物(AO-1)及(AO-2)、易璐諾斯 (Irganox) 415、Irganox 565、Irganox 1010、Irganox 1035、Irganox 3114 及 Irganox 1098 (商品名；巴斯夫 (BASF) 公司產)。紫外線吸收劑可有效防止上限溫度下降，其較佳例為二苯甲酮衍生物、苯甲酸酯衍生物、三唑衍

生物等，具體例可舉：下述化合物(AO-3)及(AO-4)、帝奴彬 (Tinuvin) 329、Tinuvin P、Tinuvin 326、Tinuvin 234、Tinuvin 213、Tinuvin 400、Tinuvin 328、Tinuvin 99-2 (商品名；巴斯夫公司產) 及 1,4-二氮雜雙環[2.2.2]辛烷 (DABCO)。為維持大電壓保持率，較佳為立體阻障胺等光穩定劑，較佳例可舉下述化合物(AO-5)及(AO-6)、Tinuvin 144、Tinuvin 765 及 Tinuvin 770DF (商品名；巴斯夫公司產)。又，熱穩定劑亦可有效維持大電壓保持率，較佳例可舉易璐佛斯 (Irgafos) 168 (商品名；巴斯夫公司產)。消泡劑可有效防止起泡，其較佳例為二甲基矽酮油、甲基苯基矽酮油等。

## 【0113】



【0114】 化合物(AO-1)中， $R^{29}$  為碳數 1~20 的烷基、碳數 1~20 的烷氧基、 $-\text{COOR}^{32}$  或  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOR}^{32}$ ，此處  $R^{32}$  為碳數 1~20 的烷基。化合物(AO-2)及(AO-5)中， $R^{30}$  為碳數 1~20 的烷基。化合物(AO-5)中， $R^{31}$  為氫、甲基或 O· (氧自由基)，環 K 及環 L 為 1,4-伸環己基或 1,4-伸苯基，x 為 0、1 或 2。

## 【0115】 4. 液晶複合體

化合物(1)具有高聚合反應性、高轉化率以及於液晶組成物中

的高溶解度。使包含化合物(1)及液晶組成物的聚合性組成物聚合即生成液晶複合體。化合物(1)藉由聚合而於液晶組成物中形成聚合物，其具有使液晶分子產生預傾的效果。較佳為於聚合性組成物顯示出液晶相的溫度下進行聚合。聚合可藉由熱、光等來進行，較佳的反應為光聚合。為了防止同時產生熱聚合，較佳為於 100°C 以下進行光聚合。亦可於施加電場或者磁場的狀態下進行聚合。

**【0116】** 可調整化合物(1)的聚合反應性及轉化率。化合物(1)適於自由基聚合。使反應溫度最佳化即可減少殘存化合物(1)的量。化合物(1)可藉由添加聚合起始劑而快速聚合。光自由基聚合起始劑例如汽巴精化(Ciba Specialty Chemicals)(股)的德牢固(Darocur)系列中的 TPO、1173 及 4265，易璐佳(Irgacure)系列中的 184、369、500、651、784、819、907、1300、1700、1800、1850 及 2959。

**【0117】** 光自由基聚合起始劑的追加例為：4-甲氧基苯基-2,4-雙(三氯甲基)三嗪、2-(4-丁氧基苯乙烯基)-5-三氯甲基-1,3,4-噁二唑、9-苯基吡啶、9,10-苯并啡嗪、二苯甲酮/米其勒酮混合物、六芳基聯咪唑/巰基苯并咪唑混合物、1-(4-異丙基苯基)-2-羥基-2-甲基丙烷-1-酮、苄基二甲基縮酮、2-甲基-1-[4-(甲基硫基)苯基]-2-嗎啉基丙烷-1-酮、2,4-二乙基氧雜蒽酮/對二甲基胺基苯甲酸甲酯混合物、二苯甲酮/甲基三乙醇胺混合物。

**【0118】** 可藉由在聚合性組成物中添加光自由基聚合起始劑後，於施加電場的狀態下照射紫外線來進行聚合。但是，未反應的聚合起始劑或聚合起始劑的分解產物可能會使元件產生殘像等顯示

不良。為了防止所述顯示不良，亦可於不添加聚合起始劑的狀態下進行光聚合。所照射的光的波長較佳在 150~500 nm 的範圍內，更佳在 250~450 nm 的範圍內，特佳在 300~400 nm 的範圍內。

**【0119】** 保存聚合性化合物時，為防止聚合，亦可添加聚合抑制劑。聚合性化合物常以未去除聚合抑制劑的狀態加入組成物。聚合抑制劑的例子為對苯二酚、甲基對苯二酚等對苯二酚衍生物，4-第三丁基鄰苯二酚、4-甲氧基苯酚、吩噻嗪 (phenothiazine) 等。

#### **【0120】** 5. 液晶顯示元件

液晶顯示元件中的聚合物的效果解釋如下。聚合性組成物為液晶性化合物、聚合性化合物等的混合物。藉由對該組成物施加電場，則液晶分子在電場的方向上配向。依據該配向，聚合性化合物亦配向。對組成物照射紫外線，於維持配向的狀態下使聚合性化合物進行聚合，形成三維網狀結構。於去除電場的情況下，亦維持聚合物的配向。液晶分子藉由該聚合物的效果而以在電場的方向上配向的狀態進行穩定化。因此，元件的響應時間縮短。

**【0121】** 聚合性組成物的聚合較佳於顯示元件中進行，其中一例如下。準備包括兩塊玻璃基板的顯示元件，所述玻璃基板具備透明電極及配向膜。製備以化合物(1)、液晶組成物、添加物等為成分的聚合性組成物。將該組成物注入顯示元件中。一邊對該顯示元件施加電場一邊照射紫外線以使化合物(1)聚合，藉由該聚合而生成液晶複合體。利用該方法，可容易地製作具有液晶複合體的液晶顯示元件。該方法中，亦可省略配向膜的摩擦處理。此外，

亦可採用於無電場的狀態下使液晶分子進行穩定化的方法。

【0122】 當基於液晶組成物的重量，聚合物的添加量在 0.1~2 重量 % 的範圍內時，製作 PSA 模式的液晶顯示元件。PSA 模式的元件可以主動矩陣 (AM)、被動矩陣 (PM) 之類的驅動方式進行驅動。此種元件可應用於反射型、透過型、半透過型的任一類型。藉由增加聚合物的添加量，亦可製作高分子分散模式的元件。

[實例]

【0123】 以下藉由實例來對本發明進一步作詳細說明，但本發明不受該些實例的限制。

【0124】 6. 化合物(1)的實例

化合物(1)是藉由實例 1 等中所示程序來合成。所合成的化合物是藉由核磁共振 (NMR) 分析等方法來鑑定。化合物的物性是利用以下記載的方法來測定。

【0125】 NMR 分析

測定裝置使用 DRX-500 (布魯克拜厄斯賓 (Bruker BioSpin) (股) 公司製)。<sup>1</sup>H-NMR 測定中，使試樣溶於 CDCl<sub>3</sub> 等氘化溶劑中，於室溫下以 500 MHz、累計次數 16 次的條件進行測定，以四甲基矽烷為內部標準。<sup>19</sup>F-NMR 測定中，使用 CFC<sub>3</sub> 為內部標準，以累計次數 24 次來進行。NMR 波譜的說明中，s 指單峰，d 指雙重峰，t 指三重峰，q 指四重峰，quin 指五重峰 (quintet)，sex 指六重峰 (sextet)，m 指多重峰 (multiplet)，br 指寬峰 (broad)。

【0126】 高效液相層析法 (HPLC) 分析

測定裝置使用島津製作所製造的 Prominence ( LC-20AD ; SPD-20A )。管柱使用 YMC 製 YMC-Pack ODS-A ( 長度 150 mm、內徑 4.6 mm、粒徑 5  $\mu\text{m}$  )。析出液是將乙腈與水適當混合來使用。檢測器適當使用紫外線 ( UV ) 檢測器、折射率 ( RI ) 檢測器、電暈檢測器 ( Corona detector ) 等。於使用 UV 檢測器時，檢測波長設為 254 nm。試樣溶解於乙腈中，配成 0.1 重量%的溶液，將其中 1  $\mu\text{L}$  導入試樣室中。記錄計使用島津製作所製造的 C-R7Aplus。

#### 【0127】 紫外可見分光分析

測定裝置使用島津製作所製造的 PharmaSpec UV-1700。檢測波長設為 190~700 nm。試樣溶解於乙腈中，製備成 0.01 mmol/L 的溶液，加入石英槽 ( 光程長度為 1 cm ) 中進行測定。

#### 【0128】 測定試樣

測定相結構及相變溫度 ( 透明點、熔點、聚合起始溫度等 ) 時，將化合物本身用作試樣。測定向列相上限溫度、黏度、光學各向異性、介電各向異性等物性時，將化合物與母液晶的混合物用作試樣。

#### 【0129】 測定方法

以下述方法進行物性的測定。該些方法大多是日本電子資訊技術產業協會 ( JEITA ) 審議製定的 JEITA 規格 ( JEITA·ED-2521B ) 中記載的方法，或者將其修飾而成的方法。用於測定的 TN 元件上未安裝薄膜電晶體 ( TFT )。

#### 【0130】 (1)相結構

於具備偏光顯微鏡的熔點測定裝置的加熱板（梅特勒（Mettler）公司，FP-52 型加熱台）上放置試樣，一邊以  $3^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$  的速度進行加熱一邊利用偏光顯微鏡來觀察相狀態及其變化，來確定相的種類。

**【0131】** (2)轉變溫度 ( $^{\circ}\text{C}$ )

使用珀金埃爾默（Perkin Elmer）公司製造的掃描熱量計 Diamond DSC 系統或者 SSI 奈米技術（SSI Nanotechnology）公司製造的高感度示差掃描熱量計 X-DSC7000 來進行測定。將試樣以  $3^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$  的速度進行升溫降溫，藉由外推來求出伴隨試樣的相變化的吸熱峰值或者發熱峰值的起始點，決定轉變溫度。化合物的熔點、聚合起始溫度亦使用該裝置來測定。有時將化合物自固體轉變為層列相、向列相等液晶相的溫度簡稱為「液晶相的下限溫度」。有時將化合物自液晶相轉變為液體的溫度簡稱為「透明點」。

**【0132】** 結晶表示為 C。於對結晶的種類加以區別的情況下，分別表示為  $C_1$ 、 $C_2$ 。層列相表示為 S，向列相表示為 N。層列相中，於對層列 A 相、層列 B 相、層列 C 相、或者層列 F 相加以區別的情況下，分別表示為  $S_A$ 、 $S_B$ 、 $S_C$  或  $S_F$ 。液體（各向同性）表示為 I。轉變溫度例如表述為「C 50.0 N 100.0 I」。這表示，自結晶至向列相的轉變溫度為  $50.0^{\circ}\text{C}$ ，自向列相至液體的轉變溫度為  $100.0^{\circ}\text{C}$ 。

**【0133】** (3)向列相的上限溫度 ( $T_{NI}$  或者 NI;  $^{\circ}\text{C}$ )

於具備偏光顯微鏡的熔點測定裝置的加熱板上放置試樣，以  $1^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$  的速率加熱。測定試樣的一部分自向列相變化為各向同性

液體時的溫度。有時將向列相上限溫度簡稱為「上限溫度」。當試樣為化合物與母液晶的混合物時，以記號  $T_{NI}$  表示。當試樣為化合物與成分 B、C、D 或 E 的混合物時，以記號 NI 表示。

**【0134】** (4)向列相的下限溫度 ( $T_c$ ; °C)

將具有向列相的試樣於 0°C、-10°C、-20°C、-30°C 及 -40°C 的冷凍器中保管 10 天後，觀察液晶相。例如，當試樣於 -20°C 下為向列相的狀態，而於 -30°C 下變化為結晶或者層列相時，將  $T_c$  記載為  $\leq -20^\circ\text{C}$ 。有時將向列相的下限溫度簡稱為「下限溫度」。

**【0135】** (5)黏度 (體積黏度;  $\eta$ ; 於 20°C 下測定; mPa·s)

使用東京計器股份有限公司製造的 E 型旋轉黏度計來測定。

**【0136】** (6)光學各向異性 (折射率各向異性; 於 25°C 下測定;  $\Delta n$ )

使用波長 589 nm 的光，利用在接目鏡上安裝偏光板的阿貝折射計來進行測定。將主稜鏡的表面向一個方向摩擦後，將試樣滴加於主稜鏡上。折射率  $n_{\parallel}$  是在偏光的方向與摩擦的方向平行時進行測定。折射率  $n_{\perp}$  是在偏光的方向與摩擦的方向垂直時進行測定。光學各向異性 ( $\Delta n$ ) 的值是根據  $\Delta n = n_{\parallel} - n_{\perp}$  的式子來計算。

**【0137】** (7)比電阻 ( $\rho$ ; 於 25°C 下測定;  $\Omega\text{cm}$ )

於具備電極的容器中注入試樣 1.0 mL。對該容器施加直流電壓 (10 V)，測定 10 秒後的直流電流。比電阻是由下式來算出。(比電阻) = {(電壓) × (容器的電容)} / {(直流電流) × (真空的介電常數)}。

**【0138】** (8)電壓保持率 (VHR-1; 於 25°C 下測定; %)

用於測定的 TN 元件具有聚醯亞胺配向膜，且兩玻璃基板的間隔（胞間隙）為  $5\ \mu\text{m}$ 。該元件在放入試樣後，利用以紫外線硬化的黏接劑來密封。對該元件施加脈衝電壓（ $5\ \text{V}$ 、 $60$  微秒）來進行充電。利用高速電壓計在  $16.7$  毫秒之間測定所衰減的電壓，求出單位週期中的電壓曲線與橫軸之間的面積  $A$ 。面積  $B$  為未衰減時的面積。電壓保持率是以面積  $A$  相對於面積  $B$  的百分比來表示。

**【0139】** (9)電壓保持率（VHR-2；於  $80^\circ\text{C}$  下測定；%）

除了代替  $25^\circ\text{C}$  而於  $80^\circ\text{C}$  下進行測定以外，以與所述相同的程序來測定電壓保持率。將所得的結果以 VHR-2 的記號表示。

**【0140】** 對於介電各向異性為正的試樣與介電各向異性為負的試樣，物性的測定法有時不同。介電各向異性為正時的測定法記載於項(10)~(14)中。

**【0141】** (10)黏度（旋轉黏度； $\gamma_1$ ；於  $25^\circ\text{C}$  下測定； $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）

依據 M.今井（M. Imai）等人的「分子晶體與液晶（Molecular Crystals and Liquid Crystals）」第 259 期第 37 頁（1995 年）中記載的方法來測定。於扭轉角  $0$  度且兩玻璃基板間隔（胞間隙）為  $5\ \mu\text{m}$  的 TN 元件中放入試樣。對該元件在  $16\sim 19.5\ \text{V}$  範圍內以  $0.5\ \text{V}$  的階差來施加電壓。不施加電壓  $0.2$  秒後，以僅施加 1 個矩形波（矩形脈衝； $0.2$  秒）與不施加電壓（ $2$  秒）的條件反覆施加。對藉由該施加而產生的暫態電流（transient current）的峰電流及峰時間進行測定。根據該些測定值與 M.今井等人的論文第 40 頁的計算式(8)來獲得旋轉黏度的值。該計算所需要的介電各向異性的值是使用

該經測定旋轉黏度的元件，以下述所記載的方法來求出。

**【0142】** (11)介電各向異性 ( $\Delta\varepsilon$ ；於 25°C 下測定)

於 2 塊玻璃基板的間隔（單元間隙）為 9  $\mu\text{m}$ 、而且扭轉角為 80 度的 TN 元件中放入試樣。對該元件施加正弦波（10 V、1 kHz），2 秒後測定液晶分子的長軸方向的介電常數  $\varepsilon_{\parallel}$ 。對該元件施加正弦波（0.5 V、1 kHz），2 秒後測定液晶分子的短軸方向的介電常數  $\varepsilon_{\perp}$ 。介電各向異性的值是根據  $\Delta\varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp}$  的式子來計算。

**【0143】** (12)彈性常數（K；於 25°C 下測定；pN）

測定使用橫河惠普（Yokogawa-Hewlett-Packard）公司製造的 HP4284A 型電感電容電阻（LCR）計。於兩玻璃基板間隔（胞間隙）為 20  $\mu\text{m}$  的水平配向元件中放入試樣。對該元件施加 0~20 伏特電荷，測定靜電電容及施加電壓。使用「液晶裝置手冊」（日刊工業新聞社）第 75 頁式(2.98)、(2.101)來擬合（fit）測得的靜電電容（C）及施加電壓（V）的值，以式(2.99)計算  $K_{11}$  及  $K_{33}$  的值。繼而，用第 171 頁的式(3.18)及剛才求出的  $K_{11}$  及  $K_{33}$  值計算  $K_{22}$ 。彈性常數 K 表示為以上述方式求出的  $K_{11}$ 、 $K_{22}$  及  $K_{33}$  的平均值。

(13)臨限電壓（ $V_{th}$ ；於 25°C 下測定；V）

測定使用大塚電子公司製的 LCD5100 型亮度計。光源為鹵素燈。於兩玻璃基板間隔（胞間隙）為  $0.45/\Delta n$  ( $\mu\text{m}$ )、扭轉角為 80° 的正常顯白模式的 TN 元件中放入試樣。對該元件施加的電壓（32 Hz、矩形波）是以 0.02 V 為階差，自 0 V 階段性增加至 10 V。此時，自垂直方向對元件照光，測定透過元件的光量。製成當該光

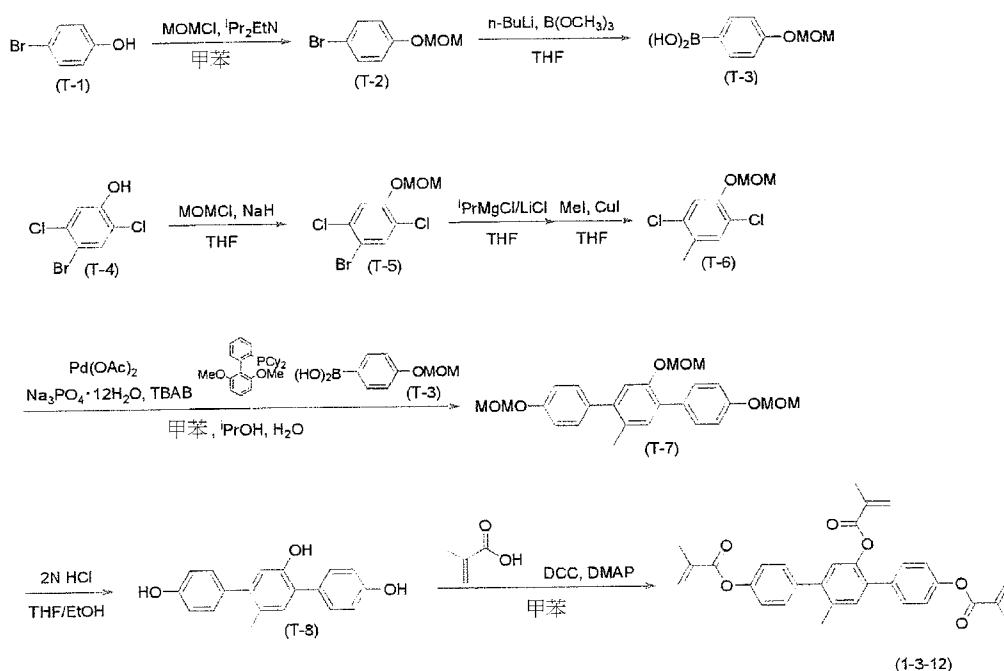
量達最大時透過率為 100%，當該光量為最小時透過率為 0%的電壓-透過率曲線。臨限電壓是以透過率達到 90%時的電壓來表示。

【0144】 (14)響應時間 ( $\tau$ ; 於 25°C 下測定; ms)

測定使用大塚電子公司製的 LCD5100 型亮度計。光源為鹵素燈。低通濾波器 (Low-pass filter) 設為 5 kHz。於兩玻璃基板間隔 (胞間隙) 為 5.0  $\mu\text{m}$ 、扭轉角 80°的正常顯白模式 TN 元件中放入試樣。對該元件施加矩形波 (60 Hz、5 V、0.5 秒)。此時自垂直方向對元件照光，測定透過元件的光量。當該光量達最大時視為透過率 100%、為最小時視為透過率 0%。上升時間 ( $\tau_r$ : rise time; 毫秒) 是透過率自 90%變化為 10%所需的時間。下降時間 ( $\tau_f$ : fall time; 毫秒) 是透過率自 10%變化為 90%所需的時間。響應時間表示為以上述方式求出的上升時間與下降時間之和。

[實例 1]

【0145】 化合物(1-3-12)的合成



**【0146】 第 1 步驟：**

將 4-溴苯酚(T-1) ( 50.0 g、289.01 mmol；東京化成工業公司) 及二異丙基乙基胺 ( 56.03 g、433.5 mmol) 的甲苯 ( 250 ml) 溶液進行冰浴冷卻，滴加氯甲基甲醚 ( 34.9 g、433.51 mmol)。攪拌 3 小時後，將反應混合物注入至飽和氯化銨水溶液 ( 200 ml) 中，利用乙酸乙酯進行萃取。將萃取液以水( 300 ml)以及飽和食鹽水( 200 ml) 進行清洗，以無水硫酸鎂進行乾燥，於減壓下進行濃縮。利用管柱層析法 ( 析出液：甲苯/庚烷=2/1 ( 體積比)) 將殘渣進行純化，獲得化合物(T-2) ( 57.6 g、265.1 mol、91.7%)。

**【0147】 第 2 步驟：**

將第 1 步驟獲得的化合物(T-2) ( 57.6 g、265.1) 的四氫呋喃 ( THF) ( 290 ml) 溶液冷卻至-40°C，滴加 n-BuLi ( 1.59 M、200.3 ml、318.4 mmol)。於-40°C 下攪拌 2 小時後，滴加三甲氧基硼( 35.85 g、344.97 mmol)。室溫下攪拌 8 小時，將反應混合物注入飽和氯化銨水溶液( 300 ml) 中，以乙酸乙酯萃取。將萃取液以水( 300 ml) 及飽和食鹽水 ( 200 ml) 進行清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下進行濃縮，藉此獲得化合物(T-3) ( 32.7 g、179.69 mol、67.7%)。

**【0148】 第 3 步驟：**

以冰浴冷卻 4-溴-2,5-二氯苯酚(T-4) ( 200.0 g、826.80 mmol；東京化成工業公司) 的 THF ( 1000 ml) 溶液，將 55%氫化鈉 ( 43.3 g、992.16 mmol) 分 5 次添加，攪拌 1 小時。然後滴加氯甲基甲醚 ( 86.5 g、1074.84 mmol)。攪拌 3 小時後將反應混合物注入飽

和氯化銨水溶液 (1000 ml) 中，以甲苯萃取。將萃取液以水 (200 ml) 及飽和食鹽水 (200 ml) 清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下進行濃縮。利用管柱層析法 (析出液：甲苯/庚烷=2/1 (體積比)) 將殘渣進行純化，獲得化合物(T-5) (235.8 g、824.54 mol、99.7%)。

**【0149】 第 4 步驟：**

將異丙基氯化鎂氯化鋰錯合物的四氫呋喃溶液 (1.3 M、322.8 ml、419.65 mmol，奧德里奇 (Aldrich) 公司產) 冷卻至 0°C，滴加第 3 步驟獲得的化合物(T-5) (100.0 g、349.71 mol) 的 THF (500 ml) 溶液。於 40°C 下攪拌 2 小時後，添加碘化銅 (3.3 g、17.49 mmol)，然後滴加碘甲烷 (26.1 ml、419.65 mmol)。於室溫下攪拌 8 小時，將反應混合物注入飽和氯化銨水溶液 (300 ml) 中，以乙酸乙酯萃取。將萃取液以水 (300 ml) 及飽和食鹽水 (200 ml) 清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法 (析出液：甲苯/庚烷=2/1 (體積比)) 將殘渣進行純化，進而藉由再結晶 (甲醇) 而獲得化合物(T-6) (64.7 g、292.36 mol、83.6%)。

**【0150】 第 5 步驟：**

將第 4 步驟獲得的化合物(T-6) (30.0 g、135.7 mmol)、第 2 步驟獲得的化合物(T-3) (59.3 g、325.67 mmol)、乙酸鈣(II) (0.152 g、0.68 mmol)、2-二環己基膦基-2',6'-二甲氧基聯苯 (0.557 g、1.36 mmol)、磷酸鈉十二水合物 (154.74 g、407.09 mmol)、四丁基溴化銨 (TBAB) (17.5 g、54.28 mmol)、甲苯 (200 ml)、異丙醇 (200 ml) 及水 (200 ml) 混合，進行 16 小時加熱迴流。將反應混合物

放置冷卻至室溫後進行過濾，將濾液以水（300 ml）及飽和食鹽水（200 ml）清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法（析出液：甲苯/乙酸乙酯=9/1（體積比））將殘渣進行純化，獲得化合物(T-7)（57.0 g、134.28 mmol、98.9%）。

**【0151】 第 6 步驟：**

於第 5 步驟獲得的化合物(T-7)(57.0 g、134.28 mmol)的 THF：乙醇=1：1 混合溶液（300 ml）中添加 2 N 鹽酸（268.56 ml、537.12 mmol），於 70°C 下攪拌 3 小時。將反應混合物放置冷卻至室溫後，注入至水（500 ml）中，利用乙酸乙酯（500 ml）進行萃取。將萃取液以水（100 ml）清洗 5 次，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下進行濃縮，藉此獲得化合物(T-8)（31.8 g、108.78 mmol、81.0%）。

**【0152】 第 7 步驟：**

將第 6 步驟獲得的化合物(T-8)（31.8 g、108.78 mmol）、甲基丙烯酸（32.8 g、380.74 mmol）及 N,N-二甲基-4-胺基吡啶（DMAP；13.29 g、108.78 mmol）溶於甲苯（500 ml）中，以冰浴冷卻。以固體狀態每次少量地添加二環己基碳二亞胺（DCC；78.55 g、380.74 mmol）後，於室溫下攪拌 8 小時。使反應混合物通過矽藻土來進行過濾，利用管柱層析法（析出液：甲苯/乙酸乙酯=19/1（體積比））將濾液純化，再進行再結晶（庚烷/乙酸乙酯=1/1（體積比）），而獲得化合物(1-3-12)（28.2 g、56.74 mmol、52.2%）。

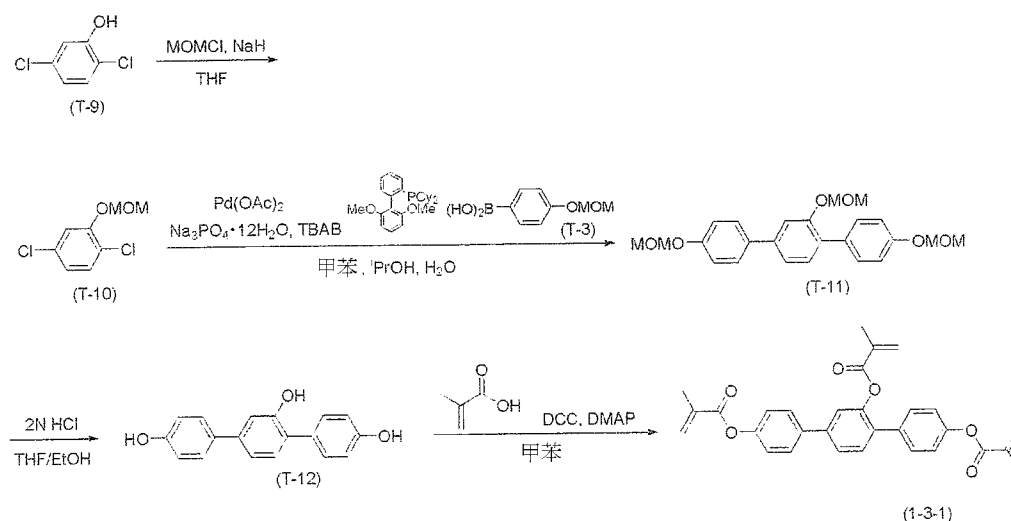
**【0153】 熔點：120.7°C**

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.48 (d, 2H), 7.41 (d, 2H), 7.32 (s,

1H), 7.19 (d, 2H), 7.16 (d, 2H), 7.08 (s, 1H), 6.38 (s, 1H), 6.36 (s, 1H), 6.17 (s, 1H), 5.77 (s, 2H), 5.63 (s, 1H), 2.33 (s, 3H), 2.09 (s, 3H), 2.08 (s, 3H), 1.92 (s, 3H).

[實例 2]

【0154】 化合物(1-3-1)的合成



【0155】 第 1 步驟：

以冰浴冷卻 2,5-二氯苯酚(T-9) (50.0 g、306.75 mmol；東京化成工業公司)的 THF (500 ml) 溶液，將 55% 氫化鈉 (16.06 g、368.10 mmol) 分 3 次添加，攪拌 1 小時。然後滴加氯甲基甲醚 (29.6 g、368.10 mmol)。攪拌 3 小時後將反應混合物注入飽和氯化銨水溶液 (500 ml) 中，以甲苯萃取。將萃取液以水 (200 ml) 及飽和食鹽水 (200 ml) 清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法 (析出液：甲苯/庚烷=2/1 (體積比)) 將殘渣進行純化，獲得化合物(T-10) (63.0 g、303.96 mol、99.1%)。

【0156】 第 2 步驟：

將第 1 步驟獲得的化合物(T-10) (23.0 g、111.08 mmol)、實

例 1 第 2 步驟獲得的化合物(T-3) ( 44.3 g、233.27 mmol)、乙酸鈮(II) ( 0.249 g、1.11 mmol)、2-二環己基膦基-2',6'-二甲氧基聯苯 ( 0.912 g、2.22 mmol)、磷酸鈉十二水合物 ( 126.68 g、333.25 mmol)、四丁基溴化銨 ( TBAB ) ( 17.9 g、55.54 mmol)、甲苯 ( 200 ml)、異丙醇 ( 200 ml) 及水 ( 200 ml) 混合，進行 16 小時加熱迴流。將反應混合物放置冷卻至室溫後進行過濾，將濾液以水 ( 300 ml) 及飽和食鹽水 ( 200 ml) 清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法 ( 析出液：甲苯/乙酸乙酯=9/1 ( 體積比) ) 將殘渣進行純化，獲得化合物(T-11)( 35.3 g、85.83 mmol、77.3%)。

**【0157】 第 3 步驟：**

於第 2 步驟中獲得的化合物(T-11) ( 35.3 g、134.28 mmol) 的 THF：乙醇=1：1 混合溶液 ( 300 ml) 中，添加 2 N 鹽酸 ( 268.56 ml、537.12 mmol)，於 70°C 下攪拌 3 小時。將反應混合物放置冷卻至室溫後，注入水 ( 500 ml) 中，以乙酸乙酯 ( 500 ml) 萃取。將萃取液以水 ( 100 ml) 清洗 5 次，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下進行濃縮，而得化合物(T-12) ( 23.9 g、85.88 mmol、99.9%)。

**【0158】 第 4 步驟：**

將第 3 步驟獲得的化合物(T-12) ( 23.9 g、85.88 mmol)、甲基丙烯酸 ( 29.57 g、343.51 mmol) 及 N,N-二甲基-4-胺基吡啶 ( DMAP；10.49 g、85.88 mmol) 溶於甲苯 ( 500 ml) 中，以冰浴冷卻。以固體狀態每次少量地添加二環己基碳二亞胺 ( DCC；70.88 g、343.51 mmol) 後，於室溫下攪拌 8 小時。使反應混合物通過

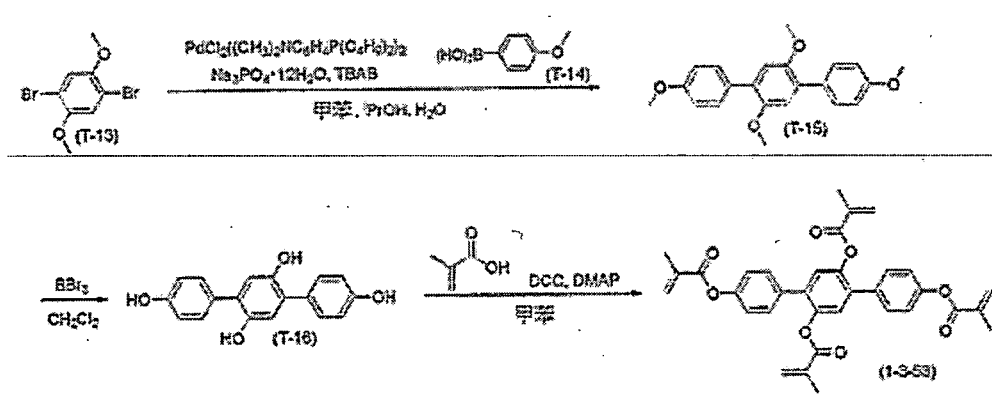
矽藻土來過濾，用管柱層析法（析出液：甲苯/乙酸乙酯=19/1（體積比））將濾液進行純化，再進行再結晶（庚烷/乙酸乙酯=1/1（體積比）），而得化合物(1-3-1)（22.7 g、47.00 mmol、54.7%）。

【0159】 熔點：114.4°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.65 (d, 2H), 7.60-7.45 (m, 4H), 7.40 (s, 1H), 7.21 (d, 2H), 7.16 (d, 2H), 6.38 (s, 1H), 6.37 (s, 1H), 6.20 (s, 1H), 5.78 (s, 2H), 5.66 (s, 1H), 2.08 (s, 6H), 1.94 (s, 3H).

【實例 3】

【0160】 化合物(1-3-53)的合成



【0161】 第 1 步驟：

將 1,4-二溴-2,5-二甲氧基苯(T-13)（25.0 g、84.47 mmol，東京化成工業）、4-甲氧基苯基硼酸(T-14)（28.2 g、185.84 mmol，東京化成工業）、雙(二-第三丁基(4-二甲基胺基苯基)膦)二氯鈣(II)（0.30 g、0.42 mmol）、磷酸三鈉十二水合物（96.33 g、253.42 mmol）、四丁基溴化銨（TBAB）（5.45 g、16.89 mmol）、甲苯（100 ml）、異丙醇（100 ml）及水（100 ml）混合，加熱迴流 5 小時。將反應混合物放置冷卻至室溫後進行過濾，將濾液以水（200 ml）

及飽和食鹽水(100 ml)清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法(析出液：甲苯/乙酸乙酯=9/1(體積比))將殘渣進行純化，而得化合物(T-15)(27.9 g、84.47 mmol、94.3%)。

**【0162】 第 2 步驟：**

將第 1 步驟獲得的化合物(T-15)(27.9 g、5.80 mmol)溶於二氯甲烷(200 ml)中，冷卻至-60°C。於該溶液中滴加三溴化硼(99.7 g、398.11 mmol)後，於-60°C下攪拌 1 小時，之後升溫至室溫，攪拌 8 小時。將反應混合物注入水(500 ml)中，以乙酸乙酯(200 ml)萃取。將萃取液以水(100 ml, 3 次)及飽和食鹽水(100 ml)清洗後，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮，而得化合物(T-16)(23.0 g、78.15 mmol、98.1%)。

**【0163】 第 3 步驟：**

將第 2 步驟獲得的化合物(T-16)(7.8 g、26.50 mmol)、甲基丙烯酸(9.13 g、106.01 mmol)及 N,N-二甲基-4-胺基吡啶(DMAP; 1.30 g、10.60 mmol)溶於甲苯(100 ml)中，以冰浴冷卻。以固體狀態每次少量地添加二環己基碳二亞胺(DCC; 24.06 g、114.62 mmol)後，於室溫下攪拌 8 小時。使反應混合物通過矽藻土來進行過濾，用管柱層析法(析出液：甲苯/乙酸乙酯=19/1(體積比))將濾液純化，再進行再結晶(庚烷/乙酸乙酯=1/1(體積比))，而得化合物(1-3-53)(0.81 g、1.42 mmol、5.34%)。

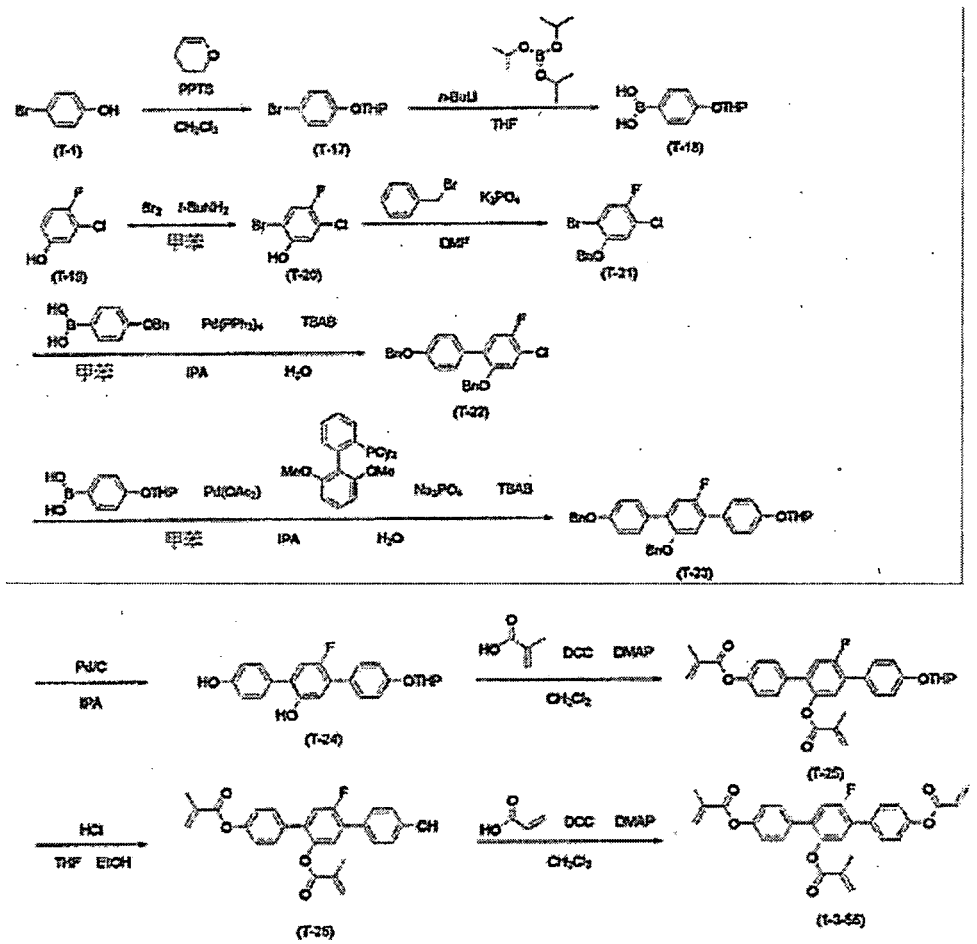
**【0164】 熔點：212.7°C**

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.49 (d, 4H), 7.26 (d, 4H), 7.16 (d,

2H), 6.36 (s, 2H), 6.19 (s, 2H), 5.77 (s, 2H), 5.66 (s, 2H), 2.07 (s, 6H), 1.93 (s, 6H).

[實例 4]

【0165】 化合物(1-3-56)的合成



【0166】 第 1 步驟：

於 4-溴苯酚(T-1) (507.25 g、2932.0 mmol；東京化成工業公司)及對甲苯磺酸吡啶鎊(50.72 g、201.85 mmol)的二氯甲烷(2500 ml)溶液中，滴加 3,4-二氫-2H-吡喃(69.71 g、5864.0 mmol)。攪拌 4 小時後將反應混合物注入飽和碳酸氫鈉水溶液(2000 ml)中，以乙酸乙酯萃取。將萃取液以水(3000 ml)及飽和食鹽水(2000 ml)

清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法（析出液：甲苯/庚烷=2/1（體積比））將殘渣純化，而得化合物(T-17)（723.7 g、2815.0 mmol、96.1%）。

**【0167】 第 2 步驟：**

將第 1 步驟獲得的化合物(T-17)（723.7 g、2815.0 mmol）的 THF（3600 ml）溶液冷卻至 -40°C，滴加 n-BuLi（1.59 M、2290 ml、3659.0 mmol）。於 -40°C 下攪拌 2 小時後，滴加三異丙氧基硼（688.16 g、3659.0 mmol）。於室溫下攪拌 8 小時，將反應混合物注入飽和氯化銨水溶液（4000 ml）中，以乙酸乙酯萃取。將萃取液以水（3000 ml）及飽和食鹽水（2000 ml）清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。以殘渣進行再結晶（庚烷）而得化合物(T-18)（203.12 g、914.77 mmol、32.5%）。

**【0168】 第 3 步驟：**

將三級丁基胺（179.59 g、2455.4 mmol）的甲苯（360 ml）溶液冷卻至 -30°C，滴加溴（143.88 g、900.31 mmol）。冷卻至 -70°C 後，滴加 3-氯-4-氟苯酚(T-19)（120 g、818.83 mmol）。於室溫下攪拌 10 小時，將反應混合物注入 1 N 鹽酸（2000 ml）中，以水（2000 ml）清洗。將有機相以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法（析出液：庚烷/乙酸乙酯=5/1（體積比））將殘渣純化，而得化合物(T-20)（105.17 g、466.52 mmol、57.0%）。

**【0169】 第 4 步驟：**

將第 3 步驟中獲得的化合物(T-20)（105.17 g、466.52 mmol）、

磷酸鉀( 159.59 g、933.05 mmol)以及 N,N-二甲基甲醯胺( 1000 ml) 進行混合，滴加苄基溴( 108.92 g、513.18 mmol) 後，於 70°C 下攪拌 4 小時。使反應混合物通過矽藻土來過濾，將濾液注入水( 1000 ml) 中，以乙酸乙酯萃取。將萃取液以水( 200 ml) 清洗 5 次，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法( 析出液：甲苯/庚烷=1/1 ( 體積比)) 將殘渣純化，再進行再結晶( 乙醇)，而得化合物(T-21) ( 138.09 g、437.60 mmol、93.8%)。

**【0170】 第 5 步驟：**

將第 4 步驟獲得的化合物(T-21) ( 138.09 g、437.60 mmol)、苄氧基苯基硼酸( 109.77 g、481.36 mmol)、四(三苯基膦)鈾(0)( 1.01 g、0.88 mmol)、碳酸鉀( 120.95 g、875.20 mmol)、四丁基溴化銨( TBAB; 35.27 g、109.40 mmol)、甲苯( 700 ml)、異丙醇( 700 ml) 及水( 300 ml) 混合，進行 16 小時加熱迴流。將反應混合物放置冷卻至室溫後進行過濾，將濾液以水( 900 ml) 及飽和食鹽水( 600 ml) 清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法( 析出液：甲苯/乙酸乙酯=9/1 ( 體積比)) 將殘渣純化，而得化合物(T-22) ( 168.09 g、401.28 mmol、91.7%)。

**【0171】 第 6 步驟：**

將第 5 步驟獲得的化合物(T-22) ( 168.09 g、401.28 mmol)、第 2 步驟獲得的化合物(T-18) ( 98.01 g、441.41 mmol)、乙酸鈾(II) ( 0.45 g、2.01 mmol)、2-二環己基膦基-2',6'-二甲氧基聯苯( 1.65 g、4.01 mmol)、磷酸鈉十二水合物( 228.8 g、601.92 mmol)、四

丁基溴化銨 (TBAB; 32.34 g、100.32 mmol)、甲苯 (840 ml)、異丙醇 (840 ml) 及水 (840 ml) 混合，進行 16 小時加熱迴流。將反應混合物放置冷卻至室溫後進行過濾，將濾液以水 (900 ml) 及飽和食鹽水 (600 ml) 清洗，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮。利用管柱層析法 (析出液：甲苯) 將殘渣純化，而得化合物(T-23) (218.91 g、390.44 mmol、97.3%)。

**【0172】 第 7 步驟：**

於第 6 步驟獲得的化合物(T-23) (218.91 g、390.44 mmol) 的異丙醇 (2200 ml) 溶液中添加鈀碳 (10.95 g)，添加氫，於室溫下攪拌 16 小時。將反應混合物進行過濾，利用管柱層析法 (析出液：甲苯/乙酸乙酯=2/1 (體積比)) 將濾液純化，而得化合物(T-24) (77.53 g、203.81 mmol、52.2%)。

**【0173】 第 8 步驟：**

將第 7 步驟獲得的化合物(T-24) (77.53 g、203.81 mmol)、甲基丙烯酸 (26.32 g、305.72 mmol) 及 N,N-二甲基-4-胺基吡啶 (DMAP; 6.22 g、50.95 mmol) 溶於二氯甲烷 (780 ml) 中，以冰浴冷卻。以固體狀態每次少量地添加二環己基碳二亞胺 (DCC; 63.08 g、305.72 mmol) 後，於室溫下攪拌 8 小時。使反應混合物通過矽藻土來過濾，利用管柱層析法(析出液：甲苯/乙酸乙酯=19/1 (體積比)) 將濾液純化，再進行再結晶 (庚烷/乙酸乙酯=1/1 (體積比))，而得化合物(T-25) (32.32 g、62.57 mmol、30.7%)。

**【0174】 第 9 步驟：**

於第 8 步驟獲得的化合物(T-25) ( 32.32 g、62.57 mmol ) 的 THF : 乙醇=1 : 1 混合溶液 ( 300 ml ) 中，添加 2 N 鹽酸 ( 62.57 ml、125.14 mmol )，於 70°C 下攪拌 3 小時。將反應混合物放置冷卻至室溫後，注入水 ( 500 ml ) 中，以乙酸乙酯 ( 500 ml ) 萃取。將萃取液以水 ( 100 ml ) 清洗 5 次，以無水硫酸鎂乾燥，於減壓下濃縮，而得化合物(T-26) ( 26.95 g、62.32 mmol、99.6% )。

**【0175】** 第 10 步驟：

將第 9 步驟獲得的化合物(T-26) ( 26.95 g、62.32 mmol )、丙烯酸 ( 6.74 g、93.48 mmol ) 及 N,N-二甲基-4-胺基吡啶 ( DMAP ; 1.90 g、15.58 mmol ) 溶於二氯甲烷 ( 300 ml ) 中，以冰浴冷卻。以固體狀態每次少量地添加二環己基碳二亞胺 ( DCC ; 19.29 g、93.48 mmol ) 後，於室溫下攪拌 8 小時。使反應混合物通過矽藻土來過濾，利用管柱層析法 ( 析出液：甲苯/乙酸乙酯=19/1 ( 體積比 ) ) 將濾液純化，再進行再結晶 ( 庚烷/乙酸乙酯=1/1 ( 體積比 ) )，而得化合物(1-3-56) ( 29.5 g、60.64 mmol、97.3% )。

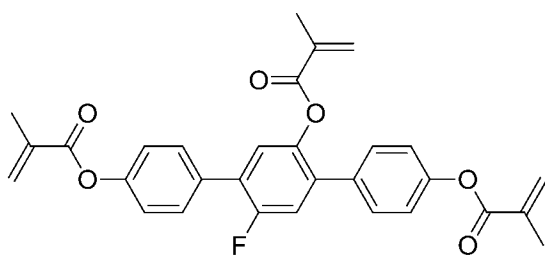
**【0176】** 熔點：150.6°C

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.63 (dd, 2H), 7.48 (m, 2H), 7.27 (m, 2H), 7.24 (m, 2H), 7.18 (m, 2H), 6.63 (dd, 1H), 6.38 (s, 1H), 6.20 (s, 1H), 6.05 (dd, 1H), 5.78 (s, 2H), 5.67 (s, 1H), 2.08 (s, 3H), 1.93 (s, 3H).

[實例 5]

**【0177】** 利用實例 1~4 中所示的方法，使用對應的起始原料來合成多種化合物，確認其為目標化合物。

## 【0178】 化合物(1-3-21)

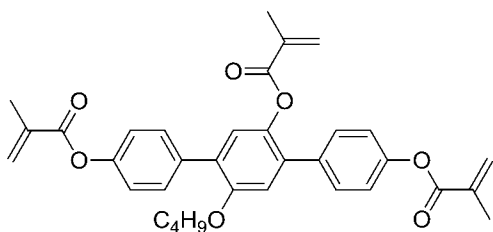


(1-3-21)

## 【0179】 熔點：124.23°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.63 (dd, 2H), 7.47 (d, 2H), 7.27 (d, 1H), 7.24 (d, 1H), 7.22 (d, 2H), 7.18 (d, 2H), 6.37 (s, 2H), 6.20 (s, 1H), 5.79 (dd, 2H), 5.67 (dd, 2H), 2.09 (s, 3H), 2.08 (s, 3H), 1.93 (s, 3H).

## 【0180】 化合物(1-3-16)

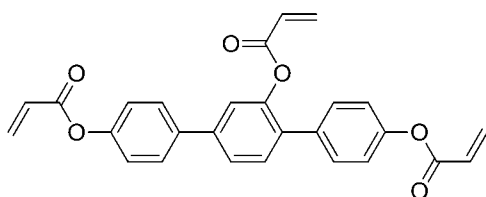


(1-3-16)

## 【0181】 熔點：115.50°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.48 (d, 2H), 7.41 (d, 2H), 7.32 (s, 1H), 7.19 (d, 2H), 7.16 (d, 2H), 7.08 (s, 1H), 6.38 (s, 1H), 6.36 (s, 1H), 6.17 (s, 1H), 5.77 (s, 2H), 5.63 (s, 1H), 4.06 (t, 3H), 2.09 (s, 3H), 2.08 (s, 3H), 1.92 (s, 3H), 1.76 (m, 2H), 1.45 (m, 2H), 0.90 (t, 3H).

## 【0182】 化合物(1-3-2)

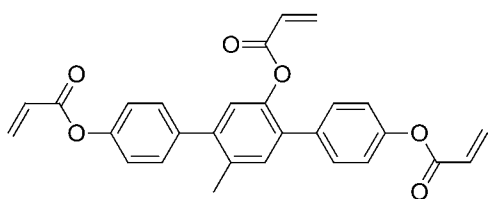


(1-3-2)

【0183】 熔點：116.20°C

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.65 (d, 2H), 7.60 (d, 1H), 7.47 (t, 2H), 7.24 (d, 2H), 7.22 (d, 2H), 6.71 (d, 1H), 6.68 (d, 1H), 6.56 (s, 1H), 6.52 (s, 1H), 6.40 (m, 2H), 6.28 (s, 1H), 6.23 (s, 1H), 6.11 (d, 1H), 6.09 (d, 1H), 6.00 (d, 1H).

【0184】 化合物(1-3-23)

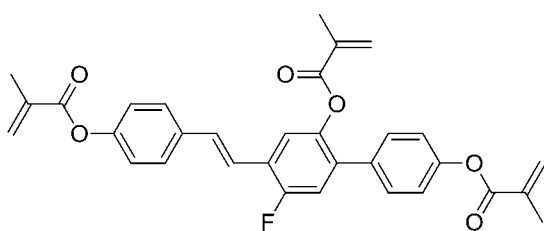


(1-3-23)

【0185】 熔點：92.10°C

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.49 (d, 2H), 7.41 (d, 2H), 7.33 (s, 1H), 7.21 (d, 2H), 7.19 (d, 2H), 7.08 (s, 1H), 6.68 (d, 1H), 6.56 (s, 1H), 6.52 (s, 1H), 6.40 (m, 2H), 6.28 (s, 1H), 6.23 (s, 1H), 6.11 (d, 1H), 6.09 (d, 1H), 6.00 (d, 1H), 2.46 (s, 3H).

【0186】 化合物(1-3-40)

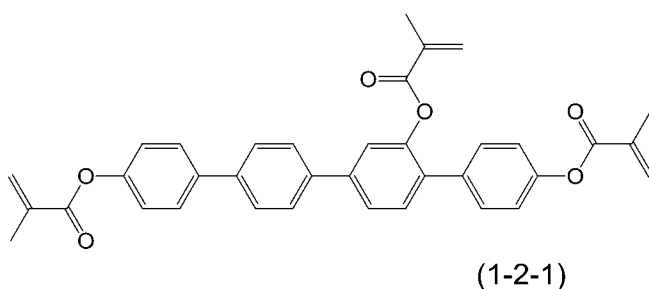


(1-3-40)

【0187】 熔點：134.96°C

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.51 (d, 2H), 7.45 (d, 2H), 7.42 (d, 1H), 7.21-7.13 (m, 8H), 6.37 (s, 2H), 6.21 (s, 1H), 5.77 (m, 2H), 5.68 (m, 1H), 2.08 (s, 6H), 1.94 (s, 3H).

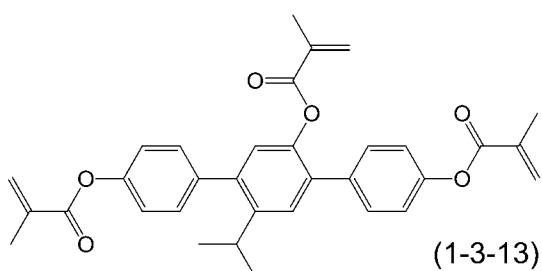
## 【0188】 化合物(1-2-1)



## 【0189】 熔點：162.64°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.71 (d, 2H), 7.66 (m, 4H), 7.60 (d, 1H), 7.51 (d, 2H), 7.48 (d, 2H), 7.22 (d, 2H), 7.17 (d, 2H), 6.38 (d, 2H), 6.22 (s, 1H), 5.78 (d, 2H), 5.67 (s, 1H), 2.09 (s, 3H), 2.08 (s, 3H), 1.95 (s, 3H).

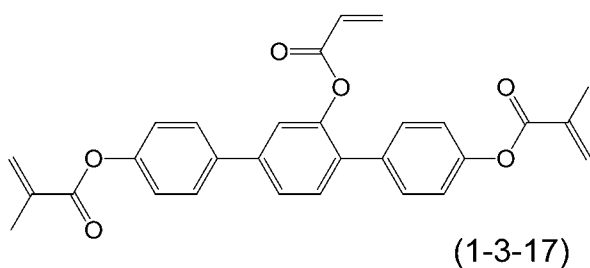
## 【0190】 化合物(1-3-13)



## 【0191】 熔點：115.29°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.49 (d, 2H), 7.40 (s, 1H), 7.37 (d, 2H), 7.18 (d, 2H), 7.17 (d, 2H), 7.02 (s, 1H), 6.38 (d, 2H), 6.16 (s, 1H), 5.78 (s, 2H), 5.62 (s, 1H), 3.11 (quin, 1H), 2.08 (d, 6H), 1.92 (s, 3H), 1.19 (d, 6H).

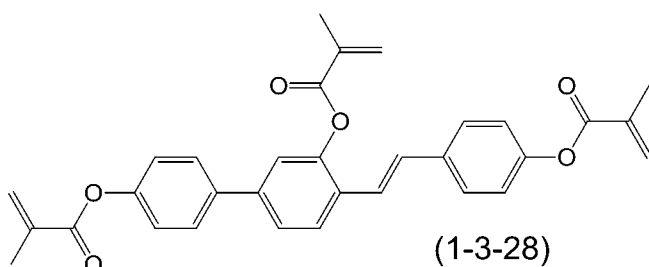
## 【0192】 化合物(1-3-17)



【0193】 熔點：143.92°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.64 (d, 2H), 7.55 (m, 1H), 7.48 (m, 3H), 7.40 (d, 1H), 7.22 (d, 2H), 7.17 (d, 2H), 6.49 (m, 1H), 6.37 (d, 2H), 6.20 (dd, 1H), 5.94 (dd, 1H), 5.78 (td, 2H), 2.09 (d, 6H).

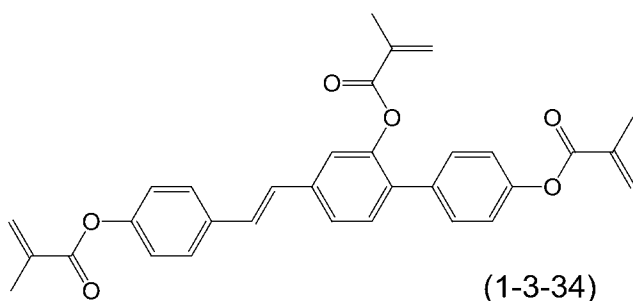
【0194】 化合物(1-3-28)



【0195】 熔點：154.36°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.52 (d, 2H), 7.53 (d, 1H), 7.44 (d, 2H), 7.40 (d, 2H), 7.23-7.11 (m, 7H), 6.37 (s, 2H), 6.21 (s, 1H), 5.77 (m, 2H), 5.68 (m, 1H), 2.08 (s, 6H), 1.94 (s, 3H).

【0196】 化合物(1-3-34)

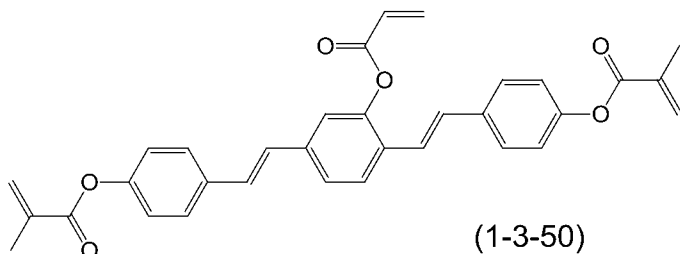


【0197】 熔點：153.47°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.51 (d, 2H), 7.45 (d, 2H), 7.42 (d,

2H), 7.21-7.13 (m, 8H), 6.37 (s, 2H), 6.21 (s, 1H), 5.77 (m, 2H), 5.68 (m, 1H), 2.08 (s, 6H), 1.94 (s, 3H).

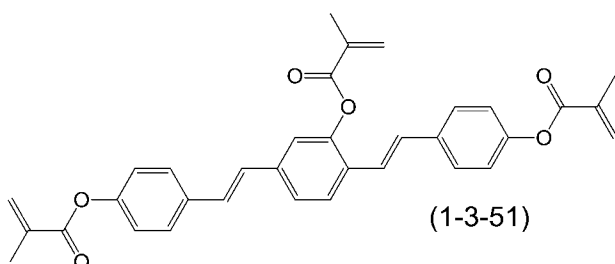
【0198】 化合物(1-3-50)



【0199】 熔點：185.86°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.68 (d, 2H), 7.52 (d, 2H), 7.48 (d, 2H), 7.39 (dd, 1H), 7.28 (d, 1H), 7.16-7.01 (m, 7H), 6.71 (m, 1H), 6.43 (m, 1H), 6.36 (s, 2H), 6.11 (m, 1H), 5.77 (t, 2H), 2.07 (m, 6H).

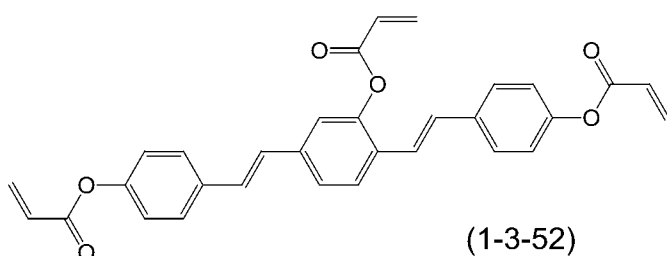
【0200】 化合物(1-3-51)



【0201】 熔點：179.69°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.68 (d, 2H), 7.52 (d, 2H), 7.48 (d, 2H), 7.39 (dd, 1H), 7.28 (d, 1H), 7.16-7.01 (m, 7H), 6.47 (s, 1H), 6.36 (s, 1H), 5.85 (t, 1H), 5.77 (t, 2H), 2.13 (m, 3H), 2.07 (m, 6H).

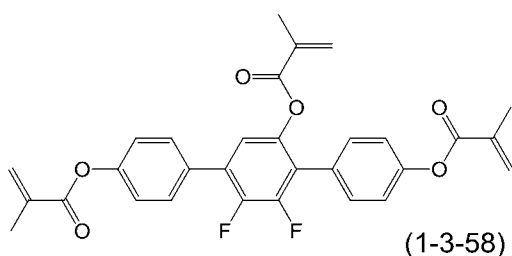
【0202】 化合物(1-3-52)



【0203】 熔點：171.97°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.69 (d, 1H), 7.52 (d, 2H), 7.49 (d, 2H), 7.40 (dd, 1H), 7.28 (d, 1H), 7.16-7.01 (m, 7H), 6.71 (dd, 1H), 6.62 (td, 1H), 6.43 (dd, 1H), 6.35 (dd, 1H), 6.31 (dd, 1H), 6.11 (dd, 1H), 6.02 (dd, 2H).

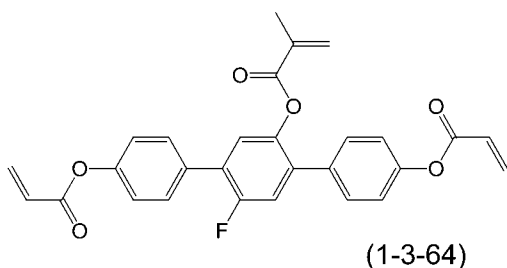
【0204】 化合物(1-3-58)



【0205】 熔點：114.44°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.63 (dd, 2H), 7.47 (d, 1H), 7.27 (d, 1H), 7.22 (d, 2H), 7.18 (d, 2H), 6.37 (s, 2H), 6.20 (s, 1H), 5.79 (dd, 2H), 5.67 (dd, 2H), 2.09 (s, 3H), 2.08 (s, 3H), 1.93 (s, 3H).

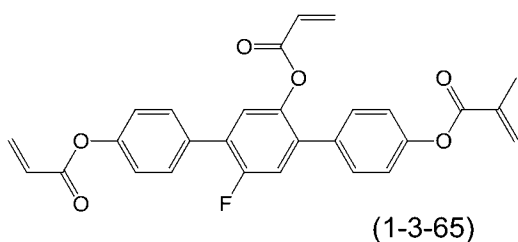
【0206】 化合物(1-3-64)



【0207】 熔點：120.96°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.63 (dd, 2H), 7.47 (d, 2H), 7.25 (m, 4H), 7.19 (d, 2H), 6.66 (dd, 1H), 6.62 (dd, 1H), 6.35 (m, 2H), 6.19 (s, 1H), 6.04 (m, 2H), 5.66 (t, 1H), 1.92 (s, 3H).

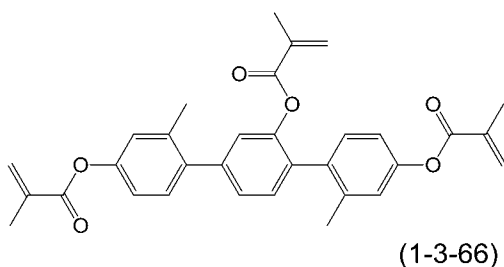
【0208】 化合物(1-3-65)



【0209】 熔點：162.97°C

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.62 (d, 2H), 7.47 (d, 2H), 7.25 (m, 4H), 7.18 (d, 2H), 6.64 (dd, 1H), 6.48 (dd, 1H), 6.39-6.32 (m, 2H), 6.18 (dd, 1H), 6.04 (dd, 1H), 5.94 (dd, 1H), 5.78 (t, 1H), 2.08 (s, 3H).

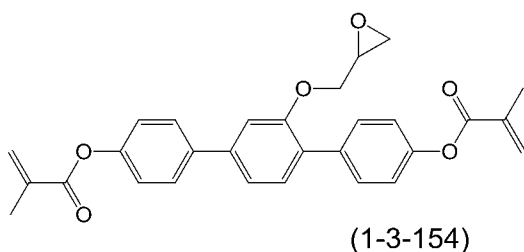
【0210】 化合物(1-3-66)



【0211】 熔點：93.43°C

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.32 (t, 2H), 7.23 (t, 2H), 7.06 (s, 1H), 7.02 (m, 2H), 6.97 (d, 1H), 6.37 (d, 2H), 5.99 (s, 1H), 5.61 (d, 2H), 5.53 (s, 1H), 2.49 (s, 3H), 2.36 (s, 3H), 2.08 (d, 6H), 1.82 (s, 3H).

【0212】 化合物(1-3-154)

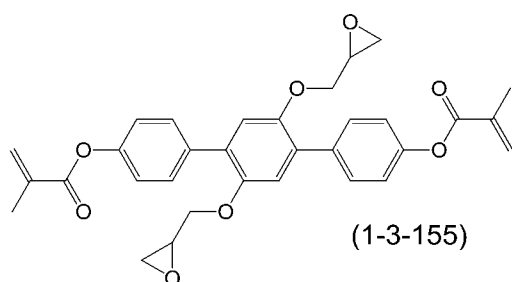


【0213】 熔點：130.13°C

<sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>; δppm): 7.63 (t, 4H), 7.41 (d, 1H), 7.30-7.17 (m, 7H), 6.38 (s, 2H), 5.78 (d, 2H), 4.30 (dd, 1H), 4.05 (dd, 1H),

3.30 (s, 1H), 2.84 (t, 1H), 2.71 (dd, 1H), 2.09 (s, 6H).

【0214】 化合物(1-3-155)



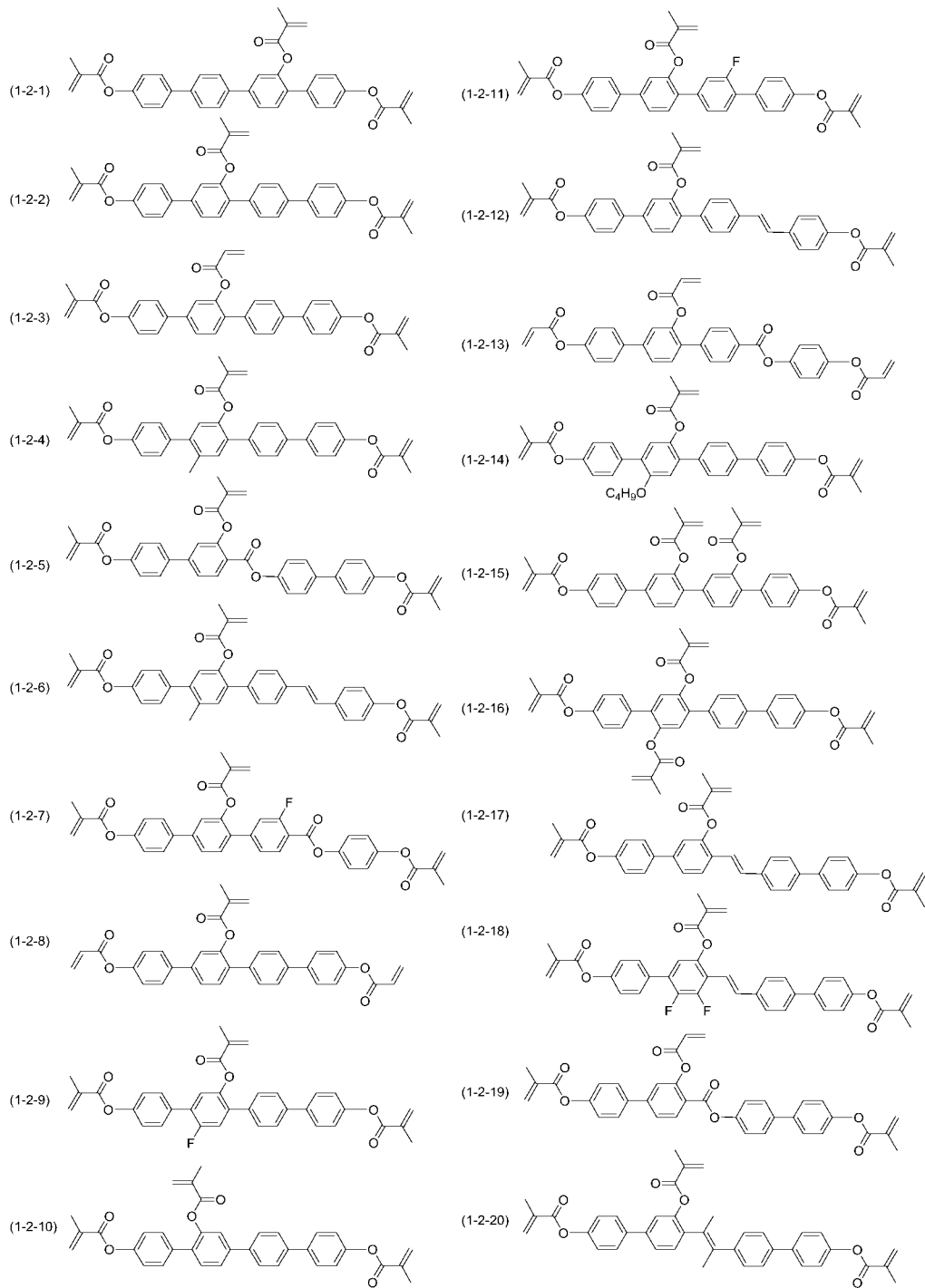
【0215】 熔點：161.30°C

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ;  $\delta\text{ppm}$ ): 7.62 (d, 4H), 7.19 (d, 4H), 7.01 (s, 2H), 6.38 (s, 2H), 5.78 (s, 2H), 4.30 (dd, 2H), 4.05 (dd, 2H), 3.30 (s, 2H), 2.84 (t, 2H), 2.71 (dd, 2H), 2.09 (s, 6H).

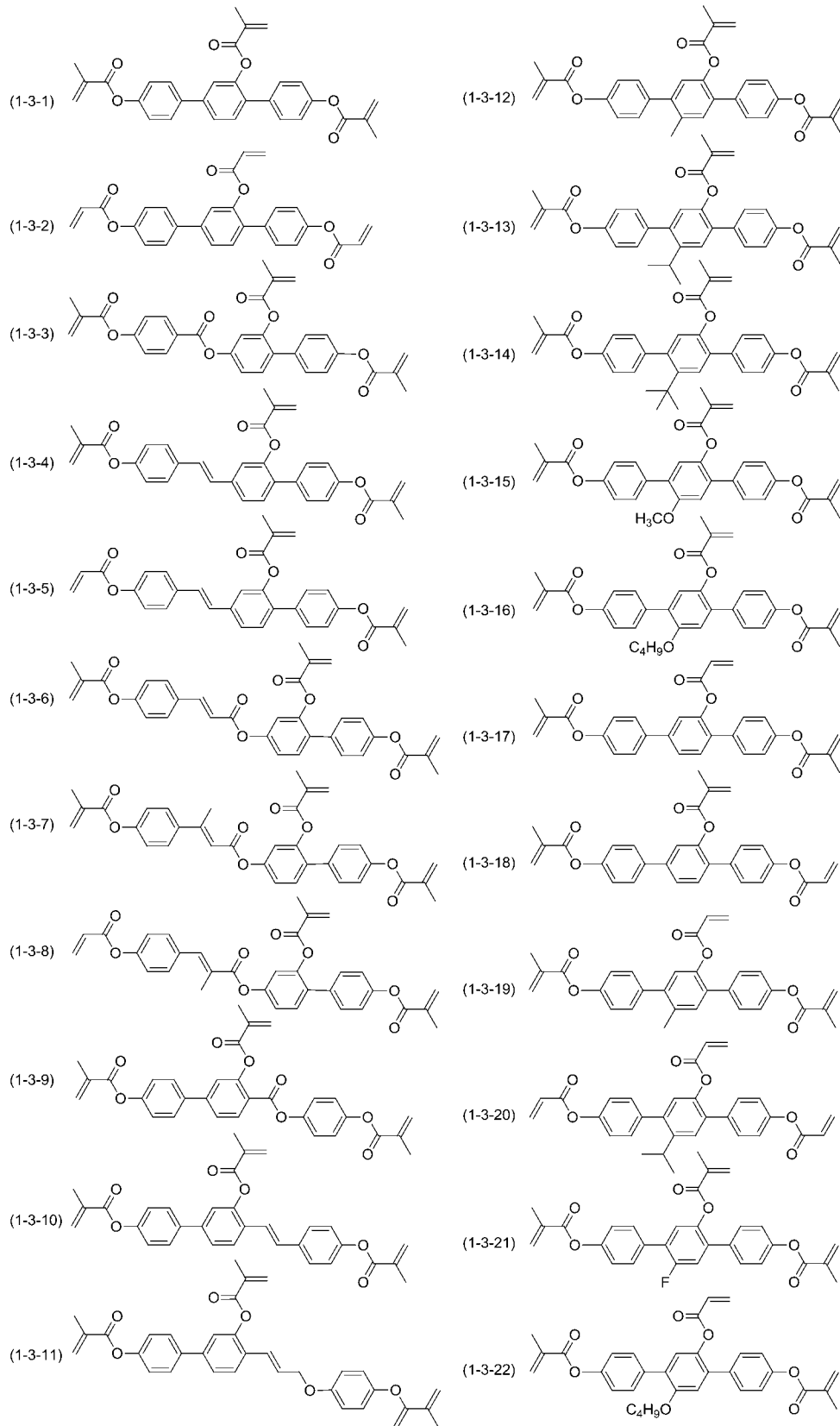
[實例 6]

【0216】 可藉由參照實例 1~5 中記載的實驗操作及「2.合成法」來合成以下所示的化合物(1-2-1)~(1-2-20)及(1-3-1)~(1-3-182)。

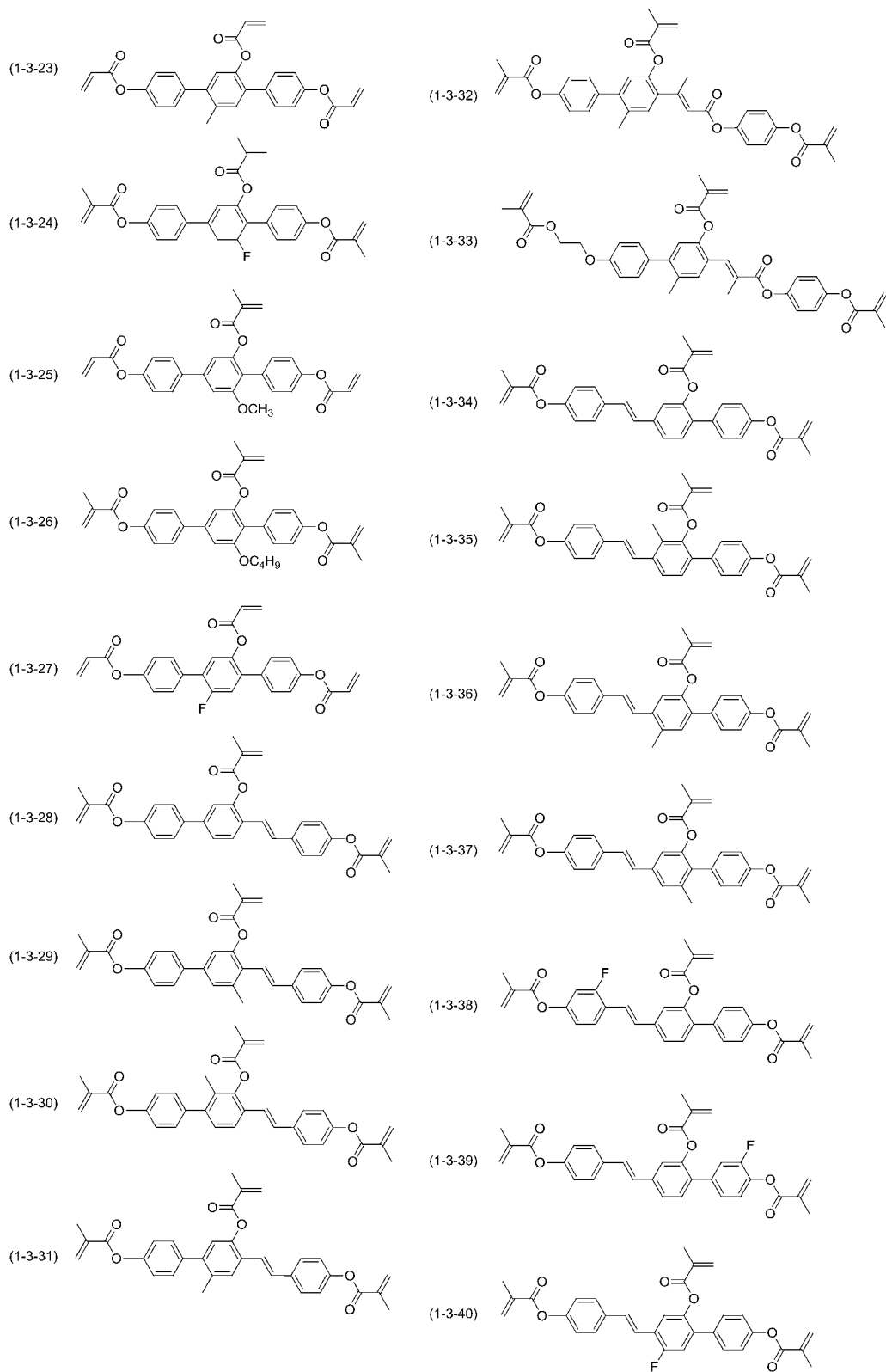
【0217】



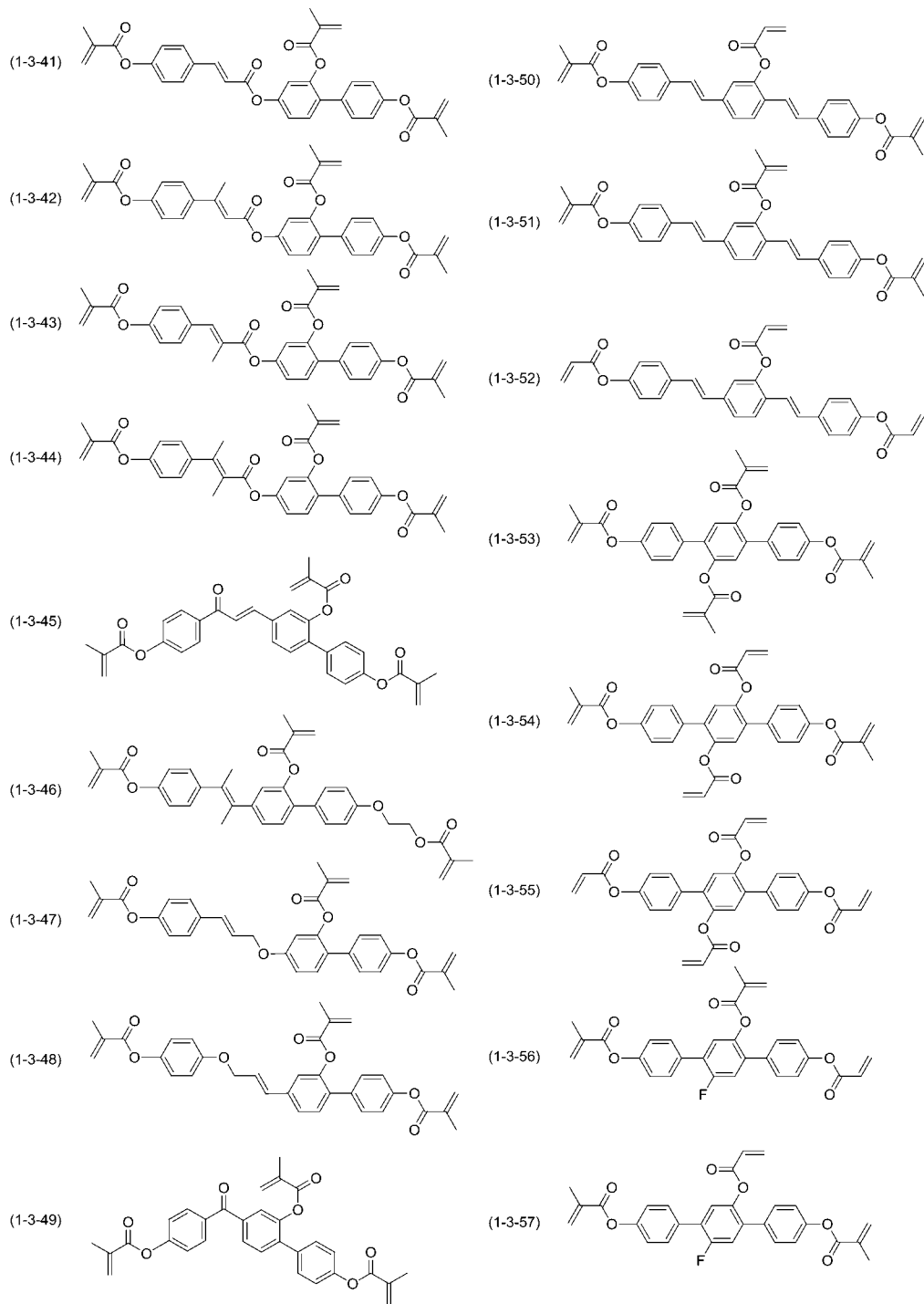
【0218】



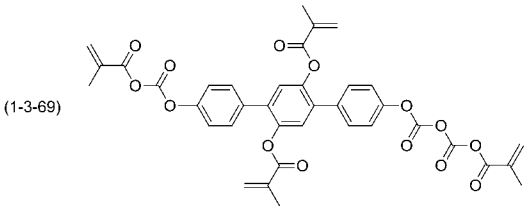
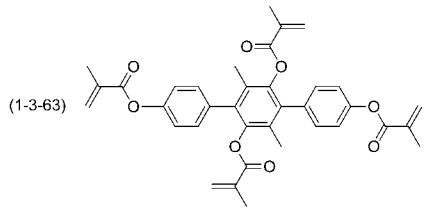
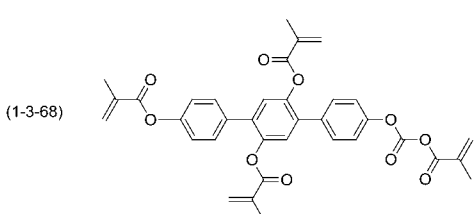
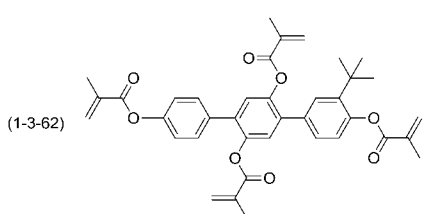
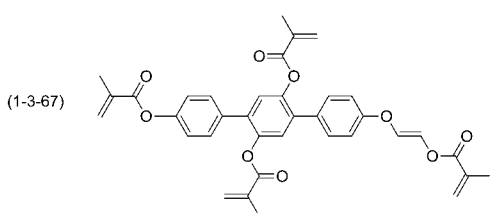
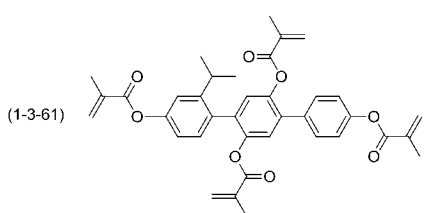
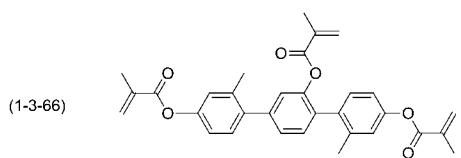
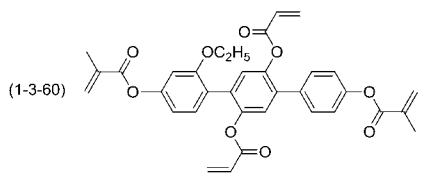
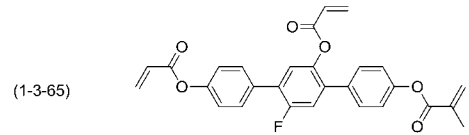
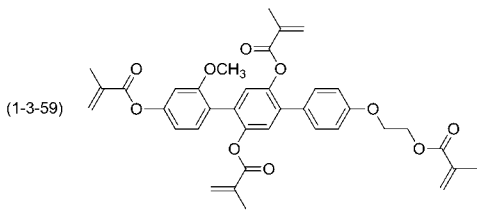
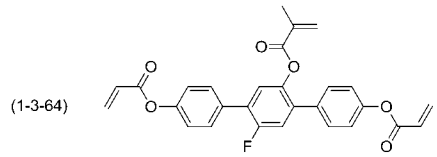
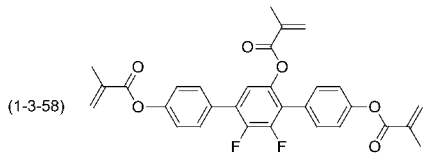
【0219】



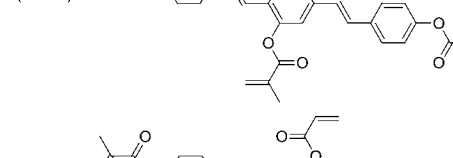
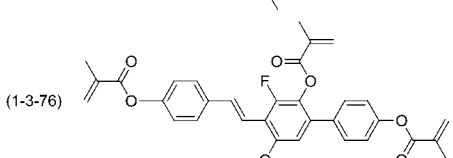
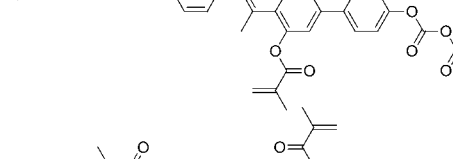
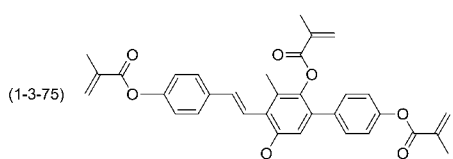
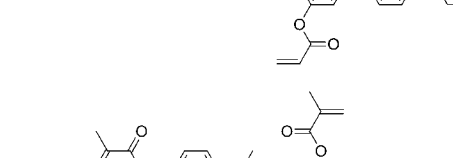
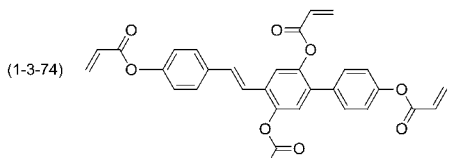
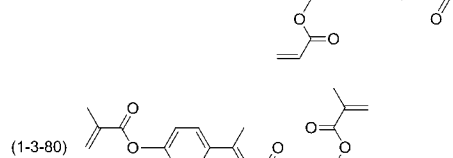
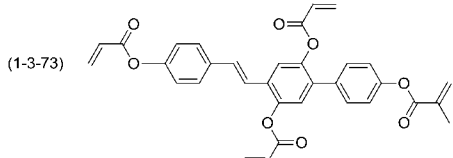
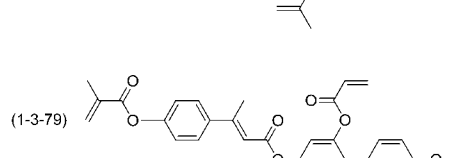
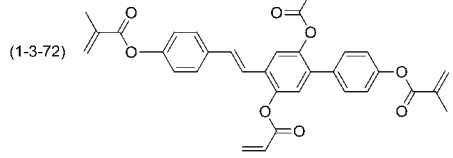
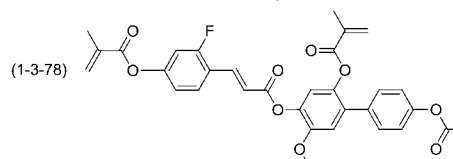
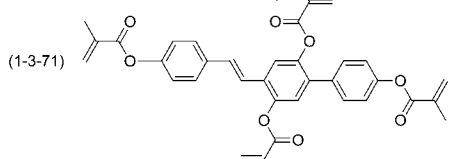
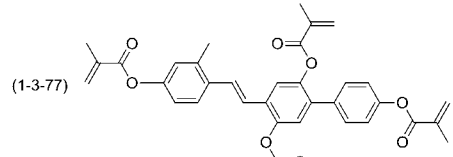
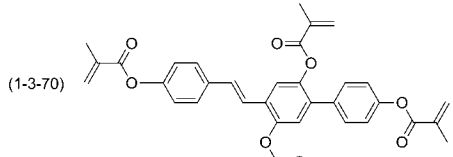
【0220】



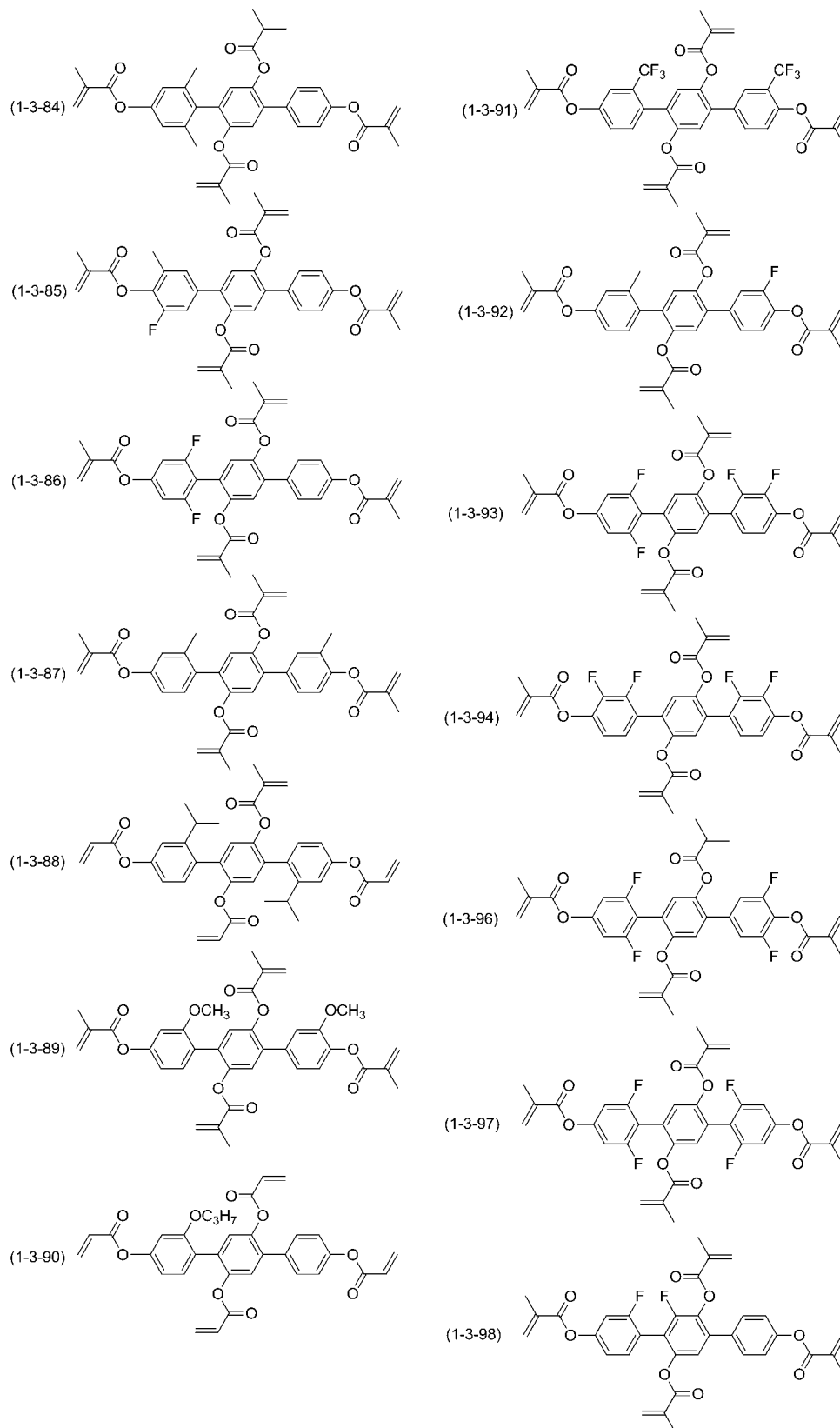
【0221】



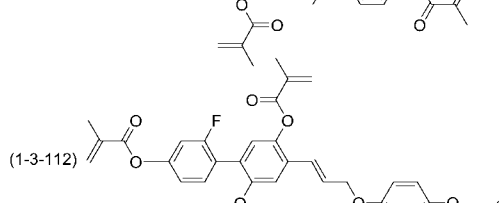
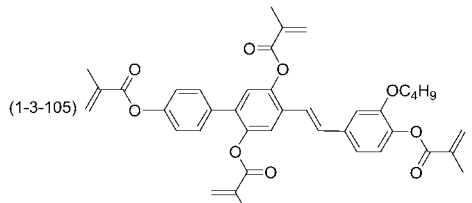
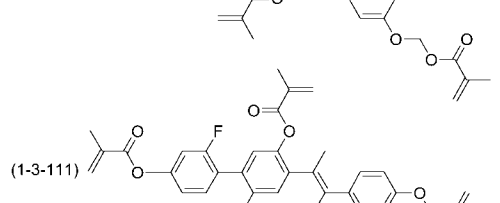
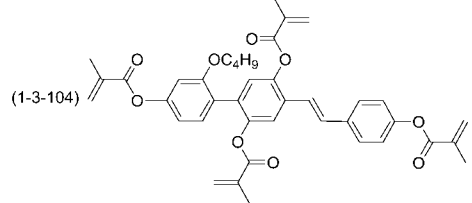
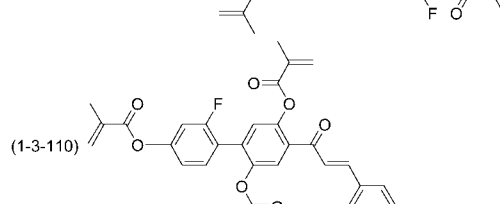
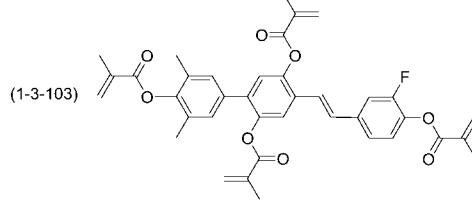
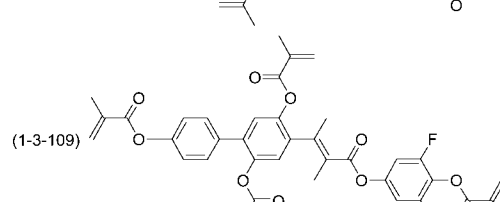
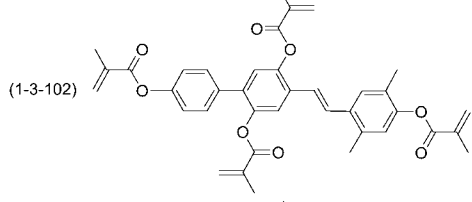
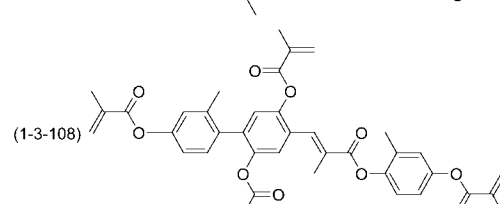
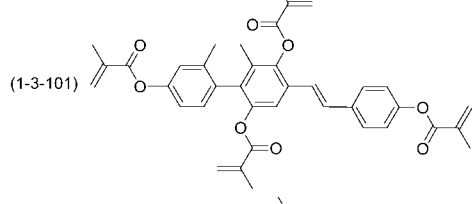
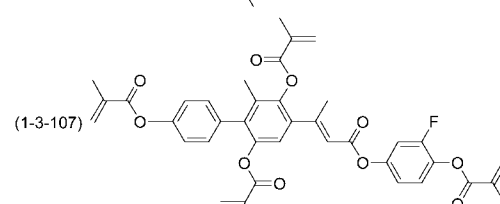
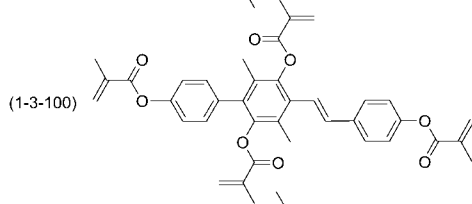
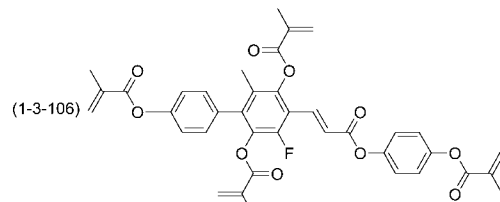
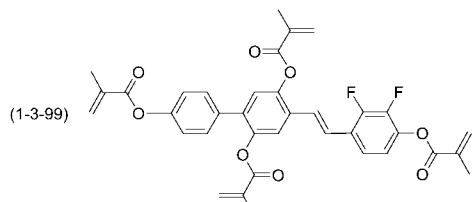
【0222】



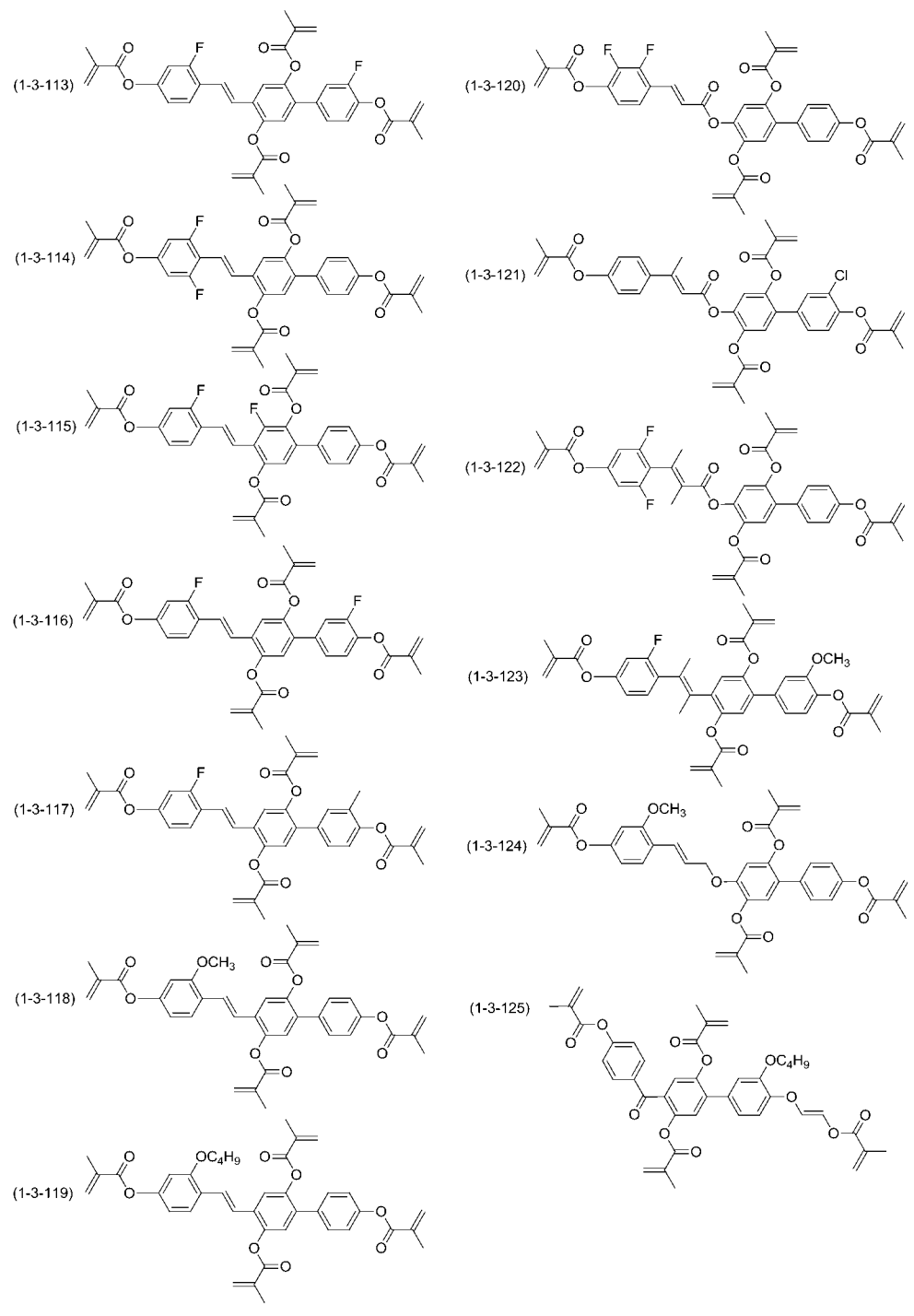
【0223】



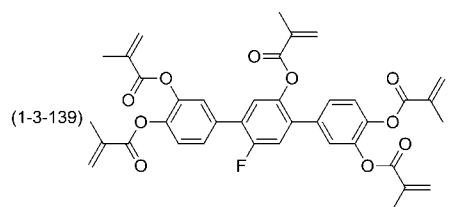
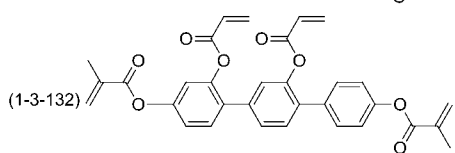
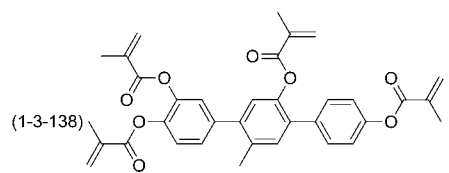
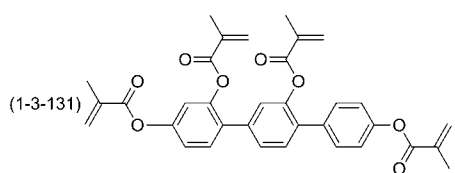
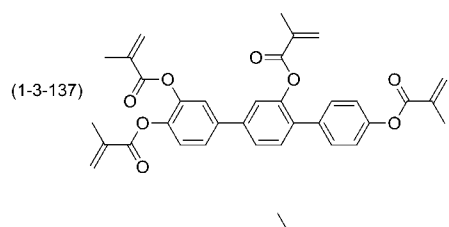
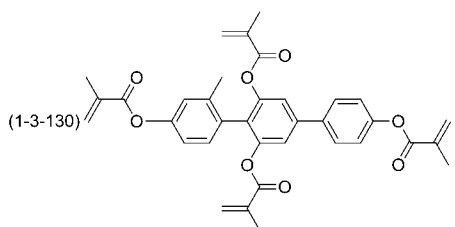
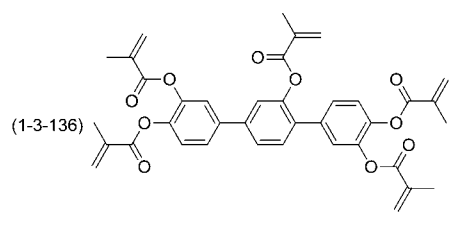
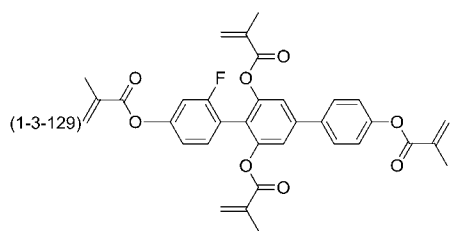
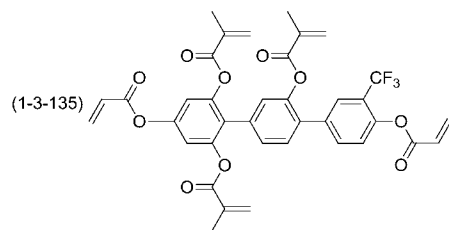
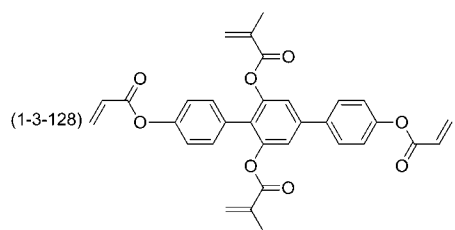
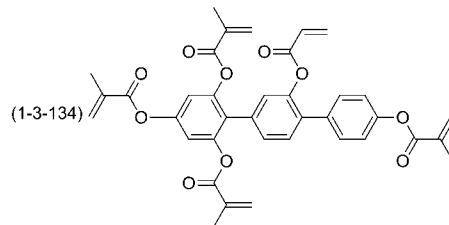
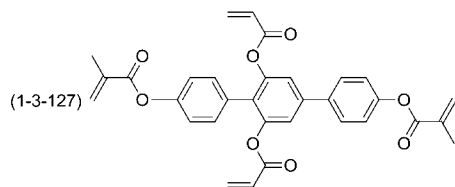
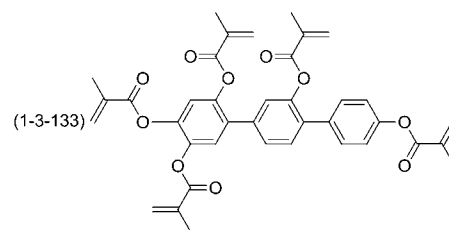
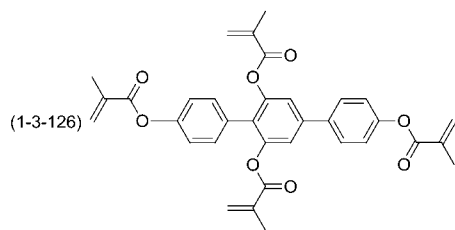
【0224】



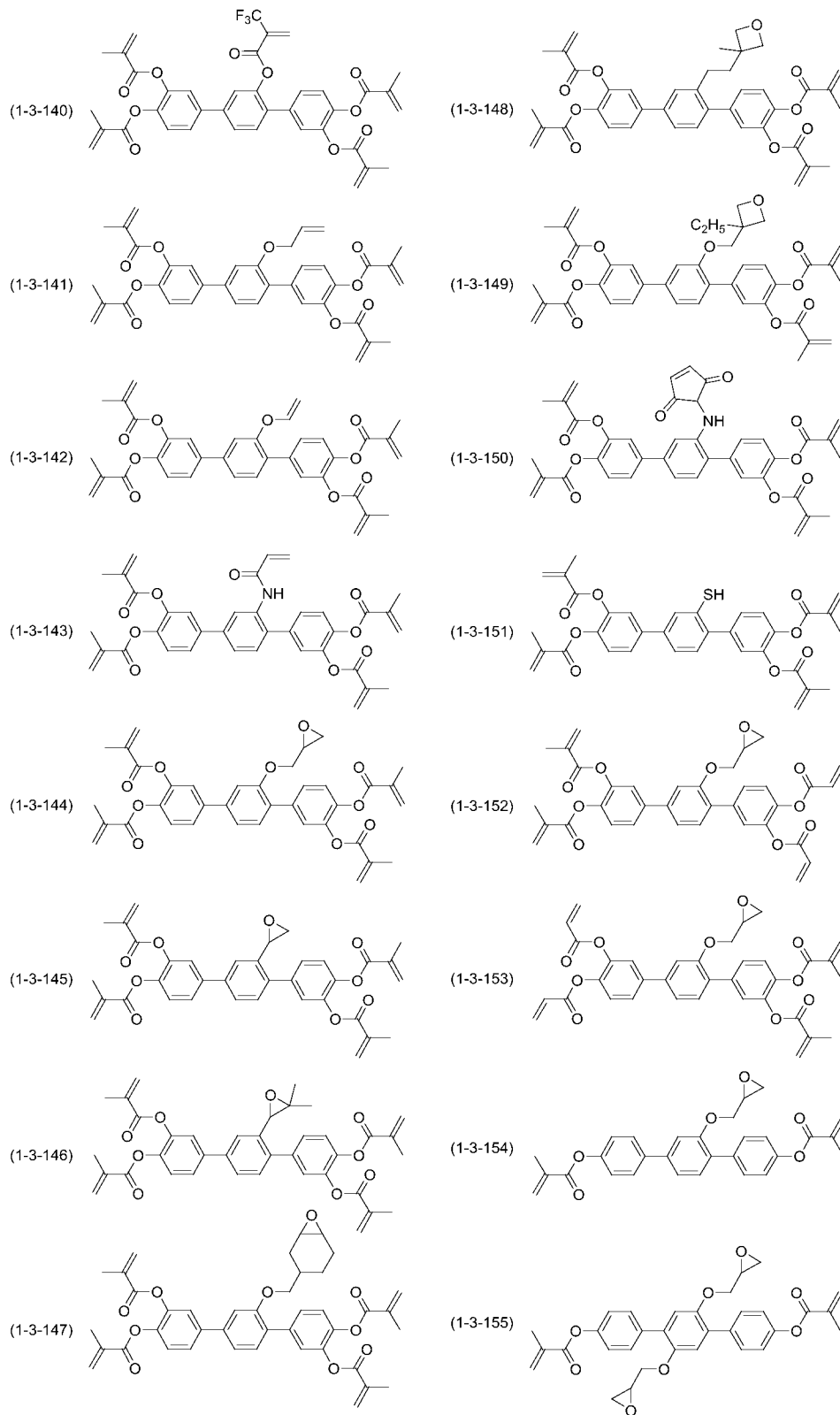
【0225】



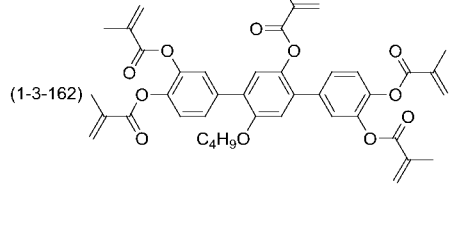
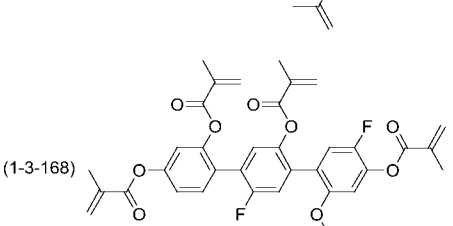
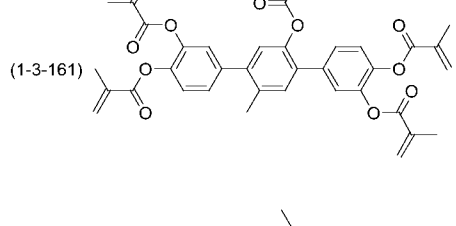
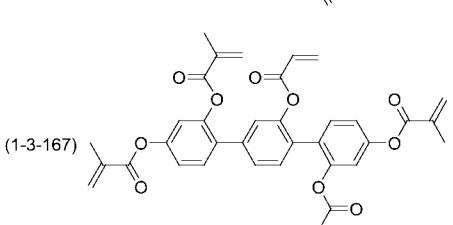
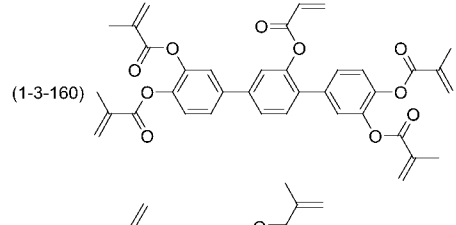
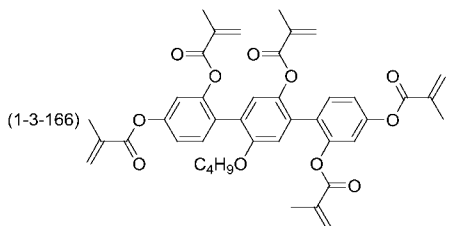
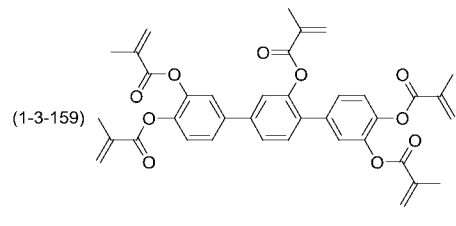
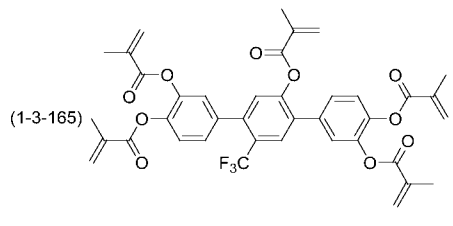
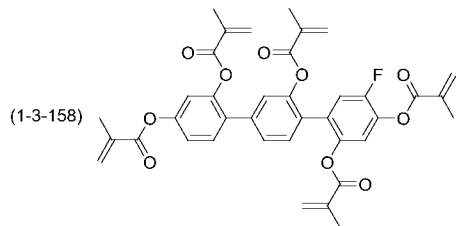
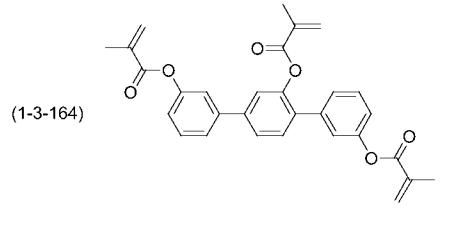
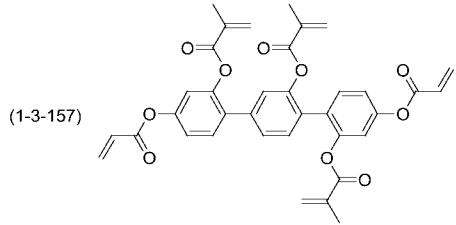
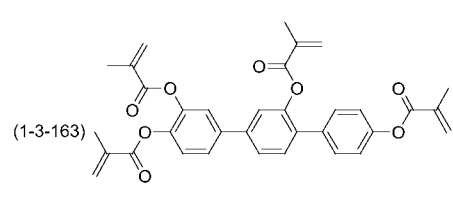
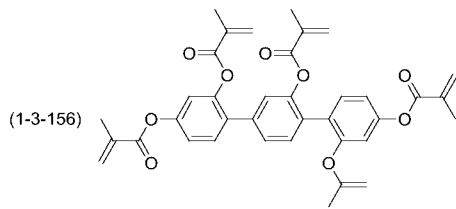
【0226】



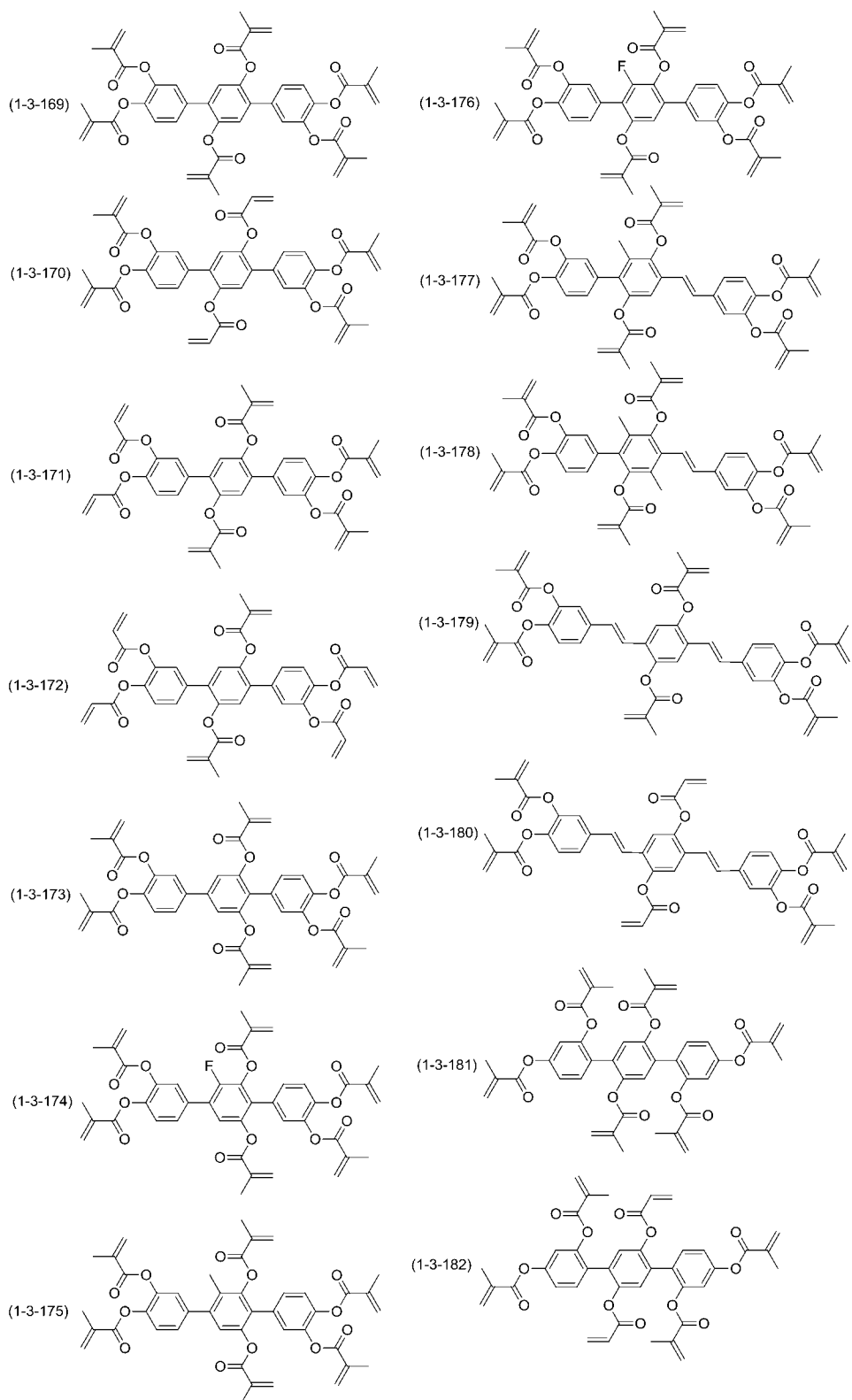
【0227】



【0228】

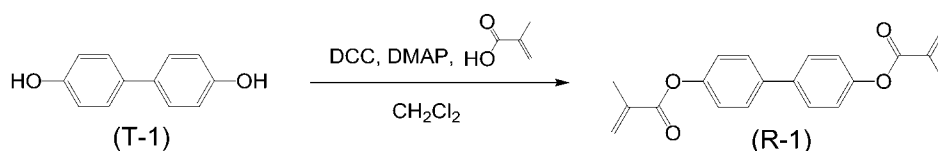


【0229】



**【0230】**（比較化合物的合成）

依下述反應式合成比較化合物(R-1)即[1,1'-聯苯基]-4,4'-二基雙(2-甲基丙烯酸酯)，而得比較化合物(R-1)的無色結晶。



【0231】  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ ;  $\delta$ ppm): 7.24 (d, 4H), 6.96 (d, 4H), 6.41 (d, 2H), 6.26 (d, 2H), 1.98 (s, 6H).

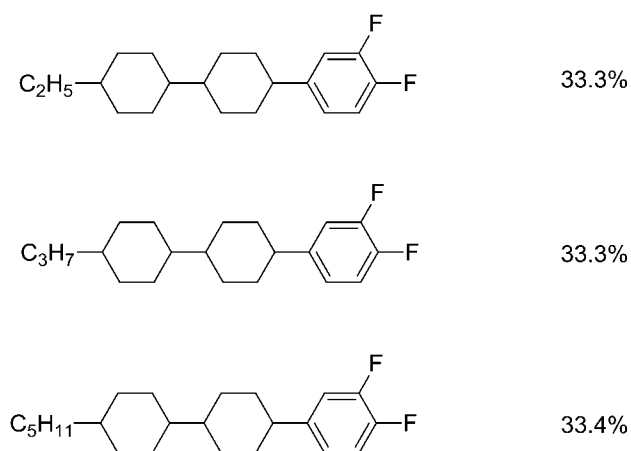
【0232】 比較化合物(R-1)的物性如下所述。熔點：150.0°C.

【0233】 [比較例 1]

(於液晶組成物中的溶解度的比較)

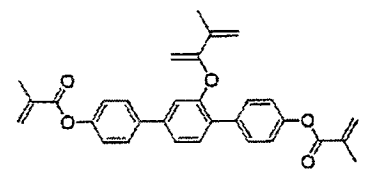
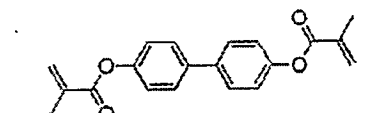
以 0.3 重量%的比例於下述液晶組成物 A 中添加化合物(1-3-89)，於 50°C 下加熱 30 分鐘。將所得的溶液於室溫下放置 2 天。然後，藉由目視來觀察結晶是否析出。另一方面，對於比較化合物(R-1)，亦以同樣的方法進行觀察。於表 1 示出結果。表 2 中的記號中“○”表示結晶未析出，“×”表示結晶析出。根據表 2 可知，本發明的聚合性化合物於液晶組成物 A 中的溶解度良好。此外，液晶組成物 A 的成分及其比例如下所述。

【0234】



## 【0235】

表 1.於液晶組成物中的溶解度的比較

| 化合物        | 結構式   | 溶解性<br>(室溫 2 天) |
|------------|---|-----------------|
| 化合物(1-3-1) |  | ○               |
| 比較化合物(R-1) |  | ×               |

## 【0236】 7.聚合性組成物的實例

實例中的化合物是基於下表 2 的定義，由記號表示。表 2 中，與 1,4-伸環己基有關的立體構型為反式。實施例中位於記號後的括弧內的編號與化合物的編號對應。(-)的記號是指其他的液晶性化合物。液晶性化合物的含量（百分比）是基於液晶組成物的重量百分比（重量%）。最後，歸納聚合性組成物的物性值。物性是依據先前記載的方法來測定，將測定值（未外推）直接記載。

## 【0237】

表2. 使用記號的化合物的表述方法



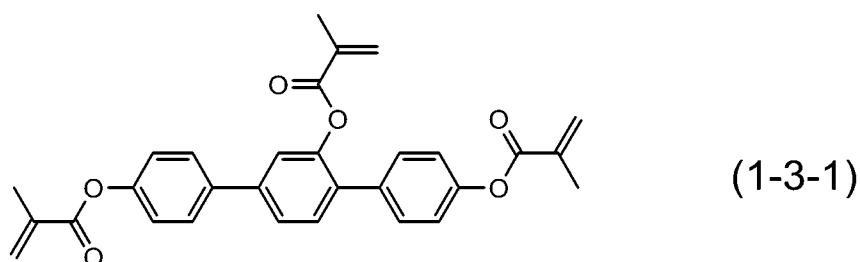
| 1) 左末端基 R-   | 記號                  | 4) 環結構 -A <sub>n</sub> - | 記號         |
|--|---------------------|--------------------------|------------|
| C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -                                       | n-                  |                          | H          |
| C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> O-                                      | nO-                 |                          | B          |
| C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub> OC <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -       | mOn-                |                          | B(F)       |
| CH <sub>2</sub> =CH-   | V-                  |                          | B(2F)      |
| C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -CH=CH-                                 | nV-                 |                          | B(F,F)     |
| CH <sub>2</sub> =CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -                     | Vn-                 |                          | B(2F,5F)   |
| C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub> -CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> - | mVn-                |                          | B(2F,3F)   |
| CF <sub>2</sub> =CH-   | VFF-                |                          | B(2F,3Cl)  |
| CF <sub>2</sub> =CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -                     | VFFn-               |                          | Py         |
| 2) 左末端基 -R'  |                     |                          |            |
| -C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>  | -n                  |                          | G          |
| -OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>                                       | -On                 |                          | dh         |
| -COOCH <sub>3</sub>  | -EMe                |                          | Dh         |
| -CH=CH <sub>2</sub>  | -V                  |                          | Cro(7F,8F) |
| -CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>                                  | -Vn                 |                          |            |
| -C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -CH=CH <sub>2</sub>                      | -nV                 |                          |            |
| -C <sub>m</sub> H <sub>2m</sub> -CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>  | -mVn                |                          |            |
| -CH=CF <sub>2</sub>  | -VFF                |                          |            |
| -F   | -F                  |                          |            |
| -Cl  | -Cl                 |                          |            |
| -OCF <sub>3</sub>  | -OCF <sub>3</sub>   |                          |            |
| -OCF <sub>2</sub> H  | -OCF <sub>2</sub> H |                          |            |
| -CF <sub>3</sub>   | -CF <sub>3</sub>    |                          |            |
| -CF=CH-CF <sub>3</sub>   | -FVCF <sub>3</sub>  |                          |            |
| -C≡N   | -C                  |                          |            |
| 3) 結合基 -Z <sub>n</sub> -   |                     |                          |            |
| -C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -  | n                   |                          |            |
| -COO-  | E                   |                          |            |
| -CH=CH-  | V                   |                          |            |
| -CH <sub>2</sub> O-  | 1O                  |                          |            |
| -OCH <sub>2</sub> -  | O1                  |                          |            |
| -CF <sub>2</sub> O-  | X                   |                          |            |
| -C≡C-  | T                   |                          |            |
| 5) 表述例   |                     |                          |            |
| 例1. 3-BB(F,F)XB(F,F)-F   |                     | 例2. 3HBB(2F,3F)-O2       |            |
|  |                     |                          |            |
| 例3. 3-HH-4   |                     | 例4. 3HBB(F,F)-F          |            |
|  |                     |                          |            |

[實例 7]

|                |            |
|----------------|------------|
| 【0238】 3-HB-O2 | (2-5) 10%  |
| 5-HB-CL        | (5-2) 13%  |
| 3-HBB(F,F)-F   | (6-24) 7%  |
| 3-PyB(F)-F     | (5-15) 10% |
| 5-PyB(F)-F     | (5-15) 10% |

|             |            |
|-------------|------------|
| 3-PyBB-F    | (6-80) 10% |
| 4-PyBB-F    | (6-80) 8%  |
| 5-PyBB-F    | (6-80) 10% |
| 5-HBB(F)B-2 | (4-5) 10%  |
| 5-HBB(F)B-3 | (4-5) 12%  |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-1)。

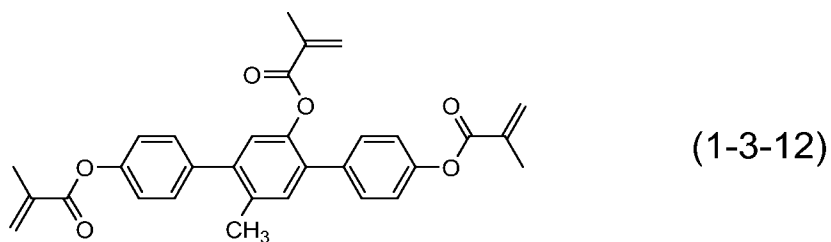


NI=101.2°C ;  $\Delta n=0.191$  ;  $\Delta \epsilon=7.8$  ;  $\eta=39.8$  mPa·s。

[實例 8]

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| <b>【0239】</b> 2-HB-C | (8-1) 5%  |
| 3-HB-C               | (8-1) 12% |
| 3-HB-O2              | (2-5) 13% |
| 2-BTB-1              | (2-10) 3% |
| 3-HHB-F              | (6-1) 4%  |
| 3-HHB-1              | (3-1) 10% |
| 3-HHB-O1             | (3-1) 5%  |
| 3-HHB-3              | (3-1) 14% |
| 3-HHEB-F             | (6-10) 4% |
| 5-HHEB-F             | (6-10) 4% |
| 2-HHB(F)-F           | (6-2) 7%  |
| 3-HHB(F)-F           | (6-2) 7%  |
| 5-HHB(F)-F           | (6-2) 7%  |
| 3-HHB(F,F)-F         | (6-3) 5%  |

以 0.25 重量%的比例於此組成物中添加下述化合物(1-3-12)。

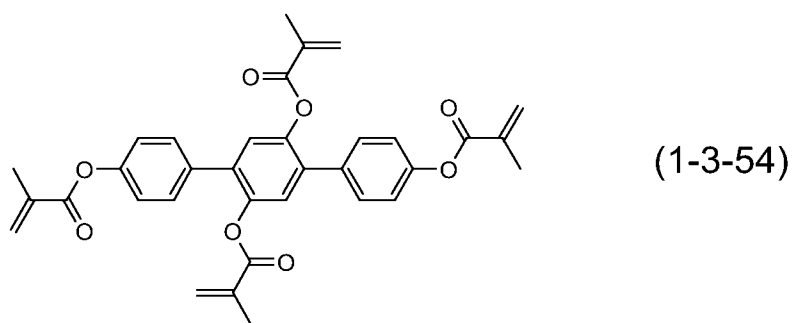


NI=103.3°C ;  $\Delta n=0.101$  ;  $\Delta \varepsilon=4.6$  ;  $\eta=18.5$  mPa·s °

[實例 9]

|                           |        |     |
|---------------------------|--------|-----|
| <b>【0240】</b> 7-HB(F,F)-F | (5-4)  | 3%  |
| 3-HB-O2                   | (2-5)  | 7%  |
| 2-HHB(F)-F                | (6-2)  | 10% |
| 3-HHB(F)-F                | (6-2)  | 10% |
| 5-HHB(F)-F                | (6-2)  | 10% |
| 2-HBB(F)-F                | (6-23) | 7%  |
| 3-HBB(F)-F                | (6-23) | 9%  |
| 5-HBB(F)-F                | (6-23) | 16% |
| 2-HBB-F                   | (6-22) | 4%  |
| 3-HBB-F                   | (6-22) | 4%  |
| 5-HBB-F                   | (6-22) | 5%  |
| 3-HBB(F,F)-F              | (6-24) | 5%  |
| 5-HBB(F,F)-F              | (6-24) | 10% |

以 0.1 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-54)。

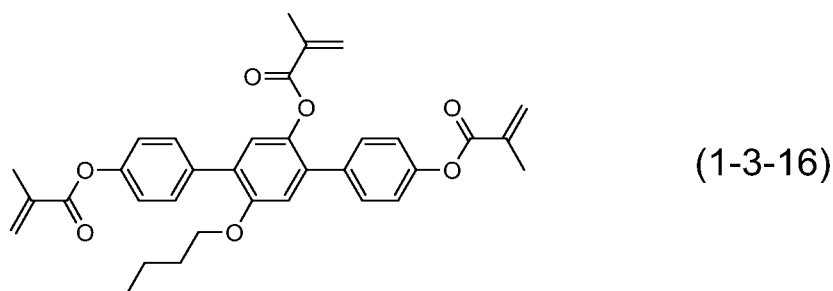


[實例 10]

|                            |       |    |
|----------------------------|-------|----|
| <b>【0241】</b> 3-HHB(F,F)-F | (6-3) | 9% |
|----------------------------|-------|----|

|                |            |
|----------------|------------|
| 3-H2HB(F,F)-F  | (6-15) 8%  |
| 4-H2HB(F,F)-F  | (6-15) 8%  |
| 5-H2HB(F,F)-F  | (6-15) 6%  |
| 3-HBB(F,F)-F   | (6-24) 21% |
| 5-HBB(F,F)-F   | (6-24) 20% |
| 3-H2BB(F,F)-F  | (6-27) 10% |
| 5-HHBB(F,F)-F  | (7-6) 4%   |
| 5-HHEBB-F      | (7-17) 2%  |
| 3-HH2BB(F,F)-F | (7-15) 4%  |
| 1O1-HBBH-4     | (4-1) 4%   |
| 1O1-HBBH-5     | (4-1) 4%   |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-8-16)。



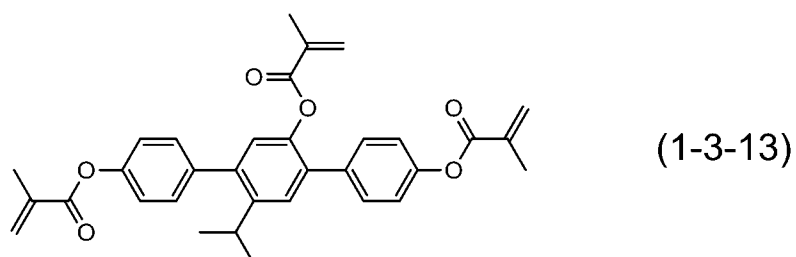
NI=99.6°C ;  $\Delta n=0.118$  ;  $\Delta \epsilon=9.1$  ;  $\eta=36.0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  。

[實例 11]

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <b>【0242】</b> 5-HB-CL | (5-2) 9%   |
| 3-HH-4                | (2-1) 8%   |
| 3-HHB-1               | (3-1) 7%   |
| 3-HHB(F,F)-F          | (6-3) 8%   |
| 3-HBB(F,F)-F          | (6-24) 20% |
| 5-HBB(F,F)-F          | (6-24) 15% |
| 3-HHEB(F,F)-F         | (6-12) 10% |
| 4-HHEB(F,F)-F         | (6-12) 3%  |
| 5-HHEB(F,F)-F         | (6-12) 3%  |

|               |           |
|---------------|-----------|
| 2-HBEB(F,F)-F | (6-39) 3% |
| 3-HBEB(F,F)-F | (6-39) 5% |
| 5-HBEB(F,F)-F | (6-39) 3% |
| 3-HHBB(F,F)-F | (7-6) 6%  |

以 0.2 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-13)。

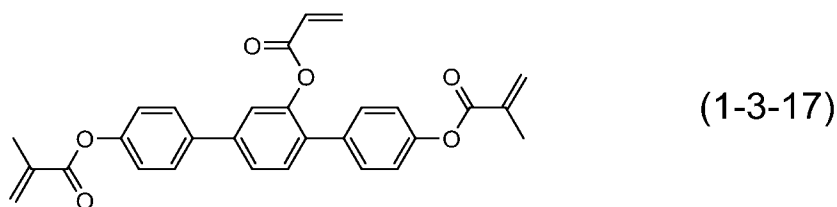


NI=83.4°C ;  $\Delta n=0.104$  ;  $\Delta \varepsilon=8.6$  ;  $\eta=22.9 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  。

[實例 12]

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>【0243】</b> 5-HB-CL | (5-2) 15% |
| 7-HB(F,F)-F           | (5-4) 3%  |
| 3-HH-4                | (2-1) 11% |
| 3-HH-5                | (2-1) 5%  |
| 3-HB-O2               | (2-5) 15% |
| 3-HHB-1               | (3-1) 8%  |
| 3-HHB-O1              | (3-1) 5%  |
| 2-HHB(F)-F            | (6-2) 7%  |
| 3-HHB(F)-F            | (6-2) 7%  |
| 5-HHB(F)-F            | (6-2) 7%  |
| 3-HHB(F,F)-F          | (6-3) 6%  |
| 3-H2HB(F,F)-F         | (6-15) 6% |
| 4-H2HB(F,F)-F         | (6-15) 5% |

以 0.4 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-17)。

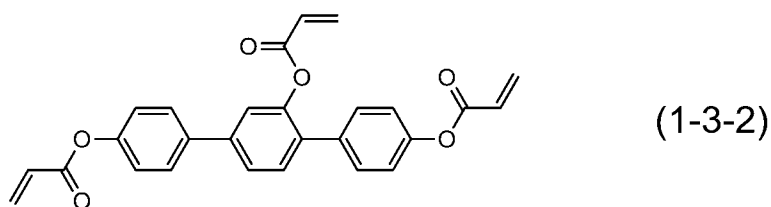


NI=72.3°C ;  $\Delta n=0.074$  ;  $\Delta \varepsilon=2.8$  ;  $\eta=13.8$  mPa·s。

[實例 13]

|                |         |     |
|----------------|---------|-----|
| 【0244】 5-HB-CL | (5-2)   | 3%  |
| 7-HB(F)-F      | (5-3)   | 7%  |
| 3-HH-4         | (2-1)   | 9%  |
| 3-HH-EMe       | (2-2)   | 23% |
| 3-HHEB-F       | (6-10)  | 10% |
| 5-HHEB-F       | (6-10)  | 8%  |
| 3-HHEB(F,F)-F  | (6-12)  | 10% |
| 4-HHEB(F,F)-F  | (6-12)  | 5%  |
| 4-HGB(F,F)-F   | (6-103) | 5%  |
| 5-HGB(F,F)-F   | (6-103) | 6%  |
| 2-H2GB(F,F)-F  | (6-106) | 4%  |
| 3-H2GB(F,F)-F  | (6-106) | 5%  |
| 5-GHB(F,F)-F   | (6-109) | 5%  |

以 0.35 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-2)。



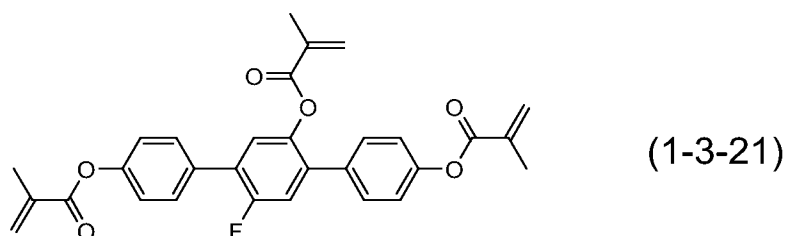
NI=81.7°C ;  $\Delta n=0.065$  ;  $\Delta \varepsilon=5.4$  ;  $\eta=19.1$  mPa·s。

[實例 14]

|                       |        |     |
|-----------------------|--------|-----|
| 【0245】 1V2-BEB(F,F)-C | (8-15) | 6%  |
| 3-HB-C                | (8-1)  | 16% |

|            |        |     |
|------------|--------|-----|
| 2-BTB-1    | (2-10) | 10% |
| 5-HH-VFF   | (2-1)  | 30% |
| 3-HHB-1    | (3-1)  | 4%  |
| VFF-HHB-1  | (3-1)  | 8%  |
| VFF2-HHB-1 | (3-1)  | 11% |
| 3-H2BTB-2  | (3-17) | 5%  |
| 3-H2BTB-3  | (3-17) | 5%  |
| 3-H2BTB-4  | (3-17) | 5%  |

以 0.15 重量%的比例於此組成物中添加下述化合物(1-3-21)。



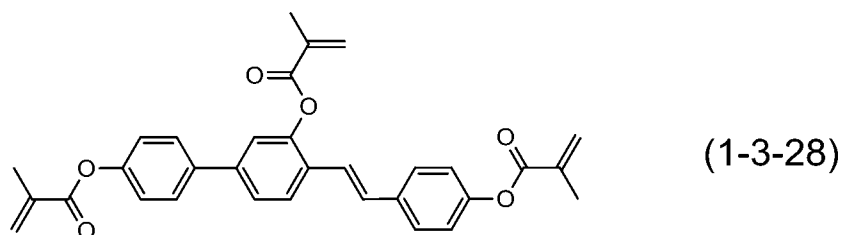
NI=83.9°C ;  $\Delta n=0.132$  ;  $\Delta \varepsilon=6.3$  ;  $\eta=11.7$  mPa·s。

[實例 15]

|                                      |        |     |
|--------------------------------------|--------|-----|
| <b>【0246】</b> 5-HB(F)B(F,F)XB(F,F)-F | (7-41) | 5%  |
| 3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F               | (7-47) | 3%  |
| 4-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F               | (7-47) | 5%  |
| 5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F               | (7-47) | 4%  |
| 3-HH-V                               | (2-1)  | 41% |
| 3-HH-V1                              | (2-1)  | 7%  |
| 3-HHEH-5                             | (3-13) | 3%  |
| 3-HHB-1                              | (3-1)  | 4%  |
| V-HHB-1                              | (3-1)  | 5%  |
| V2-BB(F)B-1                          | (3-6)  | 5%  |
| 1V2-BB-F                             | (5-1)  | 3%  |
| 3-BB(F,F)XB(F,F)-F                   | (6-97) | 11% |

3-HHBB(F,F)-F (7-6) 4%

以 0.25 重量%的比例於此組成物中添加下述化合物(1-3-28)。

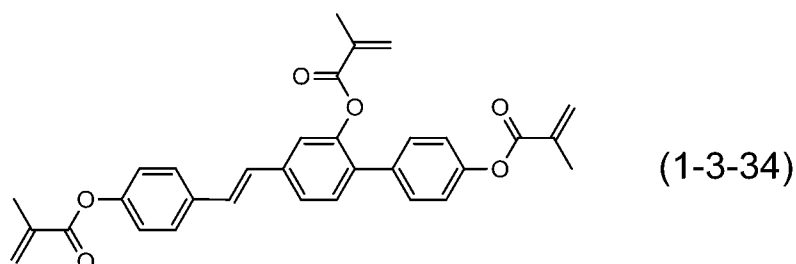


NI=83.0°C ;  $\Delta n=0.105$  ;  $\Delta \epsilon=6.1$  ;  $\eta=12.0$  mPa·s。

[實例 16]

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>【0247】</b> 3-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F | (7-57) 5%  |
| 3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F               | (7-47) 1%  |
| 4-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F               | (7-47) 7%  |
| 5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F               | (7-47) 3%  |
| 3-HH-V                               | (2-1) 41%  |
| 3-HH-V1                              | (2-1) 7%   |
| 3-HHEH-5                             | (3-13) 5%  |
| 3-HHB-1                              | (3-1) 4%   |
| V-HHB-1                              | (3-1) 5%   |
| V2-BB(F)B-1                          | (3-6) 5%   |
| 1V2-BB-F                             | (5-1) 3%   |
| 3-BB(F,F)XB(F,F)-F                   | (6-97) 6%  |
| 3-GB(F,F)XB(F,F)-F                   | (6-113) 5% |
| 3-HHBB(F,F)-F                        | (7-6) 3%   |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-34)。

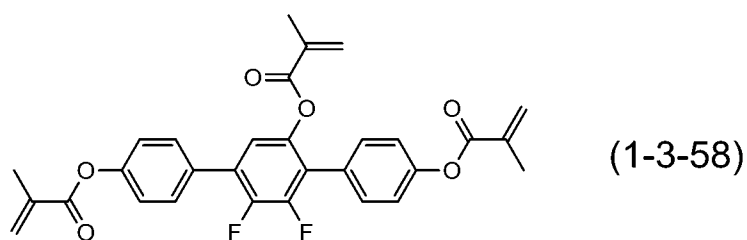


NI=82.5°C ;  $\Delta n=0.100$  ;  $\Delta \varepsilon=6.7$  ;  $\eta=12.4$  mPa·s °

[實例 17]

|                |        |     |
|----------------|--------|-----|
| 【0248】 3-HB-O2 | (2-5)  | 10% |
| 5-HB-CL        | (5-2)  | 12% |
| 3-HBB(F,F)-F   | (6-24) | 6%  |
| 3-PyB(F)-F     | (5-15) | 10% |
| 5-PyB(F)-F     | (5-15) | 10% |
| 3-PyBB-F       | (6-80) | 11% |
| 4-PyBB-F       | (6-80) | 11% |
| 5-PyBB-F       | (6-80) | 10% |
| 5-HBB(F)B-2    | (4-5)  | 10% |
| 5-HBB(F)B-3    | (4-5)  | 10% |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-58)。



NI=101.7°C ;  $\Delta n=0.193$  ;  $\Delta \varepsilon=8.2$  ;  $\eta=40.3$  mPa·s °

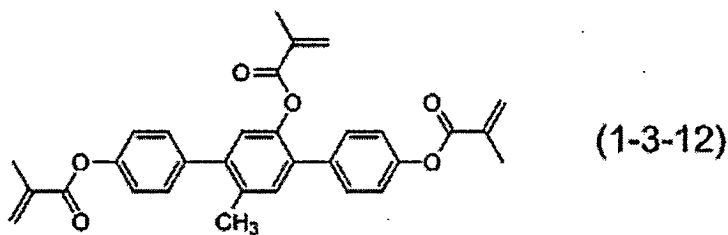
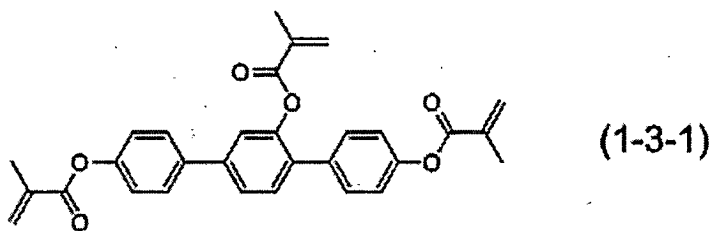
[實例 18]

|                |        |     |
|----------------|--------|-----|
| 【0249】 5-HB-CL | (5-2)  | 11% |
| 3-HH-4         | (2-1)  | 8%  |
| 3-HHB-1        | (3-1)  | 5%  |
| 3-HHB(F,F)-F   | (6-3)  | 8%  |
| 3-HBB(F,F)-F   | (6-24) | 18% |
| 5-HBB(F,F)-F   | (6-24) | 15% |
| 3-HHEB(F,F)-F  | (6-12) | 10% |
| 4-HHEB(F,F)-F  | (6-12) | 3%  |

|               |           |
|---------------|-----------|
| 5-HHEB(F,F)-F | (6-12) 3% |
| 2-HBEB(F,F)-F | (6-39) 3% |
| 3-HBEB(F,F)-F | (6-39) 5% |
| 5-HBEB(F,F)-F | (6-39) 3% |
| 3-HHBB(F,F)-F | (7-6) 6%  |
| 5-HB-O2       | (2-5) 2%  |

分別以 0.2 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物

(1-3-1)及化合物(1-3-12)。



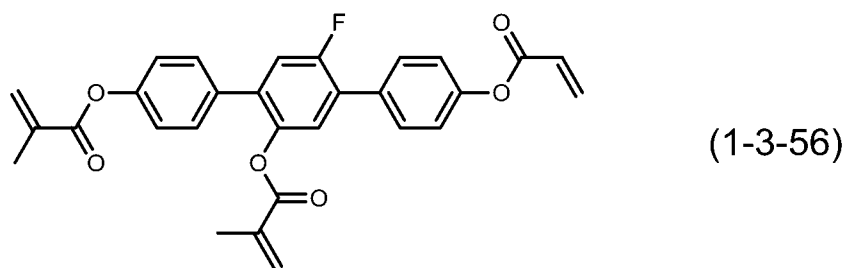
NI=79.9°C ;  $\Delta n=0.102$  ;  $\Delta \epsilon=8.6$  ;  $\eta=21.6$  mPa·s。

[實例 19]

|                |            |
|----------------|------------|
| 【0250】 3-HB-O2 | (2-5) 10%  |
| 5-HB-CL        | (5-2) 10%  |
| 3-HBB(F,F)-F   | (6-24) 10% |
| 3-PyB(F)-F     | (5-15) 10% |
| 5-PyB(F)-F     | (5-15) 10% |
| 3-PyBB-F       | (6-80) 10% |
| 4-PyBB-F       | (6-80) 10% |
| 5-PyBB-F       | (6-80) 10% |
| 5-HBB(F)B-2    | (4-5) 10%  |

5-HBB(F)B-3 (4-5) 10%

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-56)。

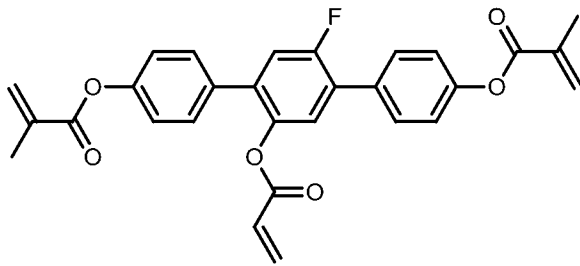


NI=100.8°C ;  $\Delta n=0.192$  ;  $\Delta \epsilon=8.2$  ;  $\eta=41.0$  mPa·s。

[實例 20]

|               |        |     |
|---------------|--------|-----|
| 【0251】 2-HB-C | (8-1)  | 5%  |
| 3-HB-C        | (8-1)  | 12% |
| 3-HB-O2       | (2-5)  | 15% |
| 2-BTB-1       | (2-10) | 3%  |
| 3-HHB-F       | (6-1)  | 4%  |
| 3-HHB-1       | (3-1)  | 8%  |
| 3-HHB-O1      | (3-1)  | 5%  |
| 3-HHB-3       | (3-1)  | 14% |
| 3-HHEB-F      | (6-10) | 4%  |
| 5-HHEB-F      | (6-10) | 4%  |
| 2-HHB(F)-F    | (6-2)  | 7%  |
| 3-HHB(F)-F    | (6-2)  | 7%  |
| 5-HHB(F)-F    | (6-2)  | 7%  |
| 3-HHB(F,F)-F  | (6-3)  | 5%  |

以 0.25 重量%的比例於此組成物中添加下述化合物(1-3-57)。



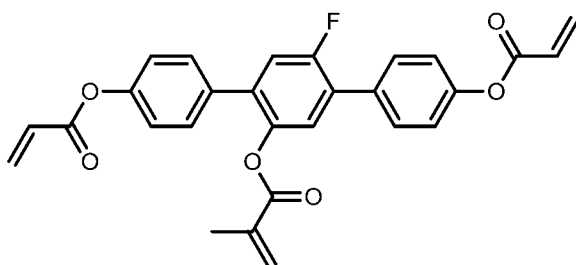
(1-3-57)

NI=100.5°C ;  $\Delta n=0.100$  ;  $\Delta \epsilon=4.6$  ;  $\eta=17.9$  mPa·s °

[實例 21]

|                     |        |     |
|---------------------|--------|-----|
| 【0252】 3-HHB(F,F)-F | (6-3)  | 9%  |
| 3-H2HB(F,F)-F       | (6-15) | 8%  |
| 4-H2HB(F,F)-F       | (6-15) | 8%  |
| 5-H2HB(F,F)-F       | (6-15) | 8%  |
| 3-HBB(F,F)-F        | (6-24) | 21% |
| 5-HBB(F,F)-F        | (6-24) | 20% |
| 3-H2BB(F,F)-F       | (6-27) | 10% |
| 5-HHBB(F,F)-F       | (7-6)  | 3%  |
| 5-HHEBB-F           | (7-17) | 2%  |
| 3-HH2BB(F,F)-F      | (7-15) | 3%  |
| 1O1-HBBH-4          | (4-1)  | 4%  |
| 1O1-HBBH-5          | (4-1)  | 4%  |

以 0.1 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-64)。



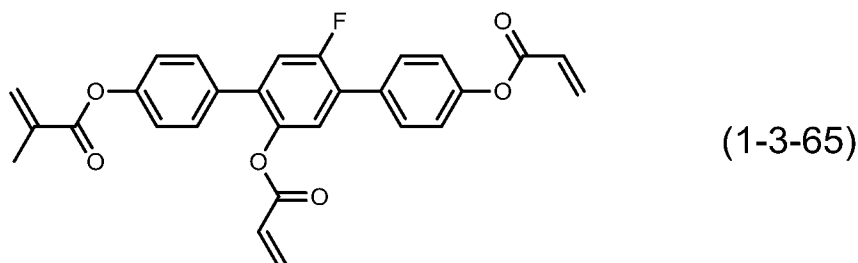
(1-3-64)

NI=97.8°C ;  $\Delta n=0.116$  ;  $\Delta \epsilon=9.0$  ;  $\eta=35.0$  mPa·s °

[實例 22]

|                |        |     |
|----------------|--------|-----|
| 【0253】 5-HB-CL | (5-2)  | 11% |
| 3-HH-4         | (2-1)  | 8%  |
| 3-HHB-1        | (3-1)  | 5%  |
| 3-HHB(F,F)-F   | (6-3)  | 8%  |
| 3-HBB(F,F)-F   | (6-24) | 20% |
| 5-HBB(F,F)-F   | (6-24) | 15% |
| 3-HHEB(F,F)-F  | (6-12) | 10% |
| 4-HHEB(F,F)-F  | (6-12) | 3%  |
| 5-HHEB(F,F)-F  | (6-12) | 3%  |
| 2-HBEB(F,F)-F  | (6-39) | 3%  |
| 3-HBEB(F,F)-F  | (6-39) | 5%  |
| 5-HBEB(F,F)-F  | (6-39) | 3%  |
| 3-HHBB(F,F)-F  | (7-6)  | 6%  |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-65)。



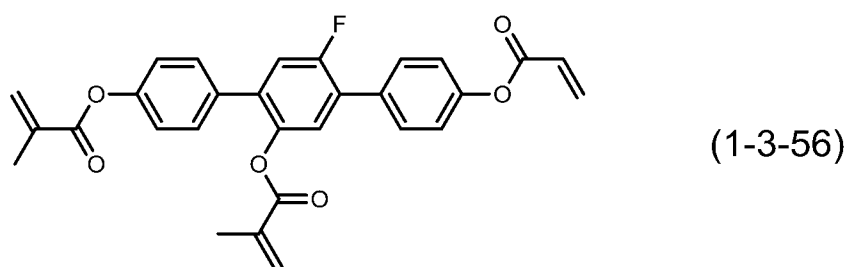
NI=80.2°C ;  $\Delta n=0.103$  ;  $\Delta \epsilon=8.7$  ;  $\eta=22.4$  mPa·s。

[實例 23]

|                |        |     |
|----------------|--------|-----|
| 【0254】 5-HB-CL | (5-2)  | 3%  |
| 7-HB(F)-F      | (5-3)  | 7%  |
| 3-HH-4         | (2-1)  | 9%  |
| 3-HH-EMe       | (2-2)  | 23% |
| 3-HHEB-F       | (6-10) | 8%  |
| 5-HHEB-F       | (6-10) | 8%  |
| 3-HHEB(F,F)-F  | (6-12) | 10% |

|               |         |    |
|---------------|---------|----|
| 4-HHEB(F,F)-F | (6-12)  | 5% |
| 4-HGB(F,F)-F  | (6-103) | 5% |
| 5-HGB(F,F)-F  | (6-103) | 6% |
| 2-H2GB(F,F)-F | (6-106) | 4% |
| 3-H2GB(F,F)-F | (6-106) | 5% |
| 5-GHB(F,F)-F  | (6-109) | 7% |

以 0.2 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-56)。



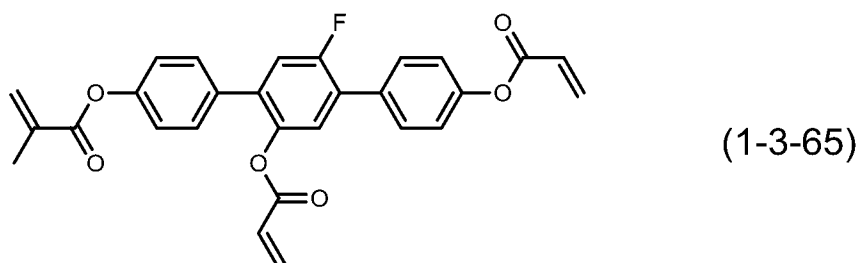
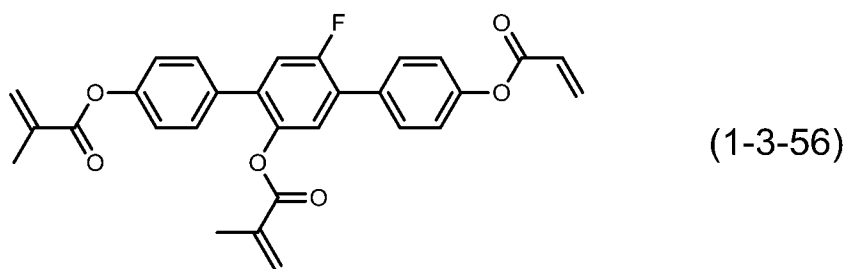
NI=79.4°C ;  $\Delta n=0.064$  ;  $\Delta \epsilon=5.7$  ;  $\eta=19.9$  mPa·s 。

[實例 24]

|                              |        |     |
|------------------------------|--------|-----|
| <b>【0255】</b> 1V2-BEB(F,F)-C | (8-15) | 8%  |
| 3-HB-C                       | (8-1)  | 16% |
| 2-BTB-1                      | (2-10) | 10% |
| 5-HH-VFF                     | (2-1)  | 30% |
| 3-HHB-1                      | (3-1)  | 4%  |
| VFF-HHB-1                    | (3-1)  | 8%  |
| VFF2-HHB-1                   | (3-1)  | 11% |
| 3-H2BTB-2                    | (3-17) | 5%  |
| 3-H2BTB-3                    | (3-17) | 4%  |
| 3-H2BTB-4                    | (3-17) | 4%  |

以 0.2 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-56)

及化合物(1-3-65)。

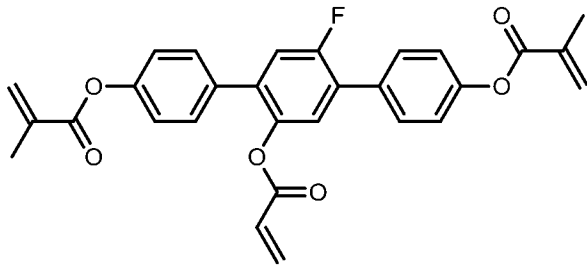


NI=80.6°C ;  $\Delta n=0.131$  ;  $\Delta \varepsilon=7.7$  ;  $\eta=12.4 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  °

[實例 25]

|                               |        |     |
|-------------------------------|--------|-----|
| 【0256】 5-HB(F)B(F,F)XB(F,F)-F | (7-41) | 5%  |
| 3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F        | (7-47) | 3%  |
| 4-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F        | (7-47) | 7%  |
| 5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F        | (7-47) | 3%  |
| 3-HH-V                        | (2-1)  | 41% |
| 3-HH-V1                       | (2-1)  | 7%  |
| 3-HHEH-5                      | (3-13) | 3%  |
| 3-HHB-1                       | (3-1)  | 4%  |
| V-HHB-1                       | (3-1)  | 5%  |
| V2-BB(F)B-1                   | (3-6)  | 5%  |
| 1V2-BB-F                      | (5-1)  | 3%  |
| 3-BB(F,F)XB(F,F)-F            | (6-97) | 11% |
| 3-HHBB(F,F)-F                 | (7-6)  | 3%  |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-57)。



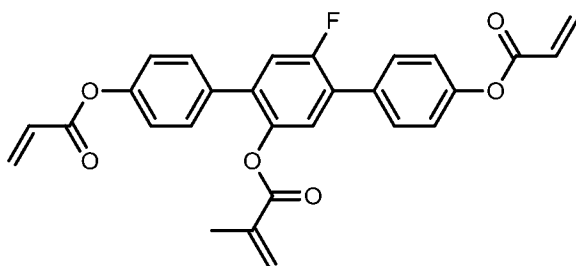
(1-3-57)

NI=81.9°C ;  $\Delta n=0.105$  ;  $\Delta \varepsilon=6.3$  ;  $\eta=12.0$  mPa·s °

[實例 26]

|                               |         |     |
|-------------------------------|---------|-----|
| 【0257】 3-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F | (7-57)  | 5%  |
| 3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F        | (7-47)  | 3%  |
| 4-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F        | (7-47)  | 7%  |
| 5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F        | (7-47)  | 3%  |
| 3-HH-V                        | (2-1)   | 41% |
| 3-HH-V1                       | (2-1)   | 7%  |
| 3-HHEH-5                      | (3-13)  | 3%  |
| 3-HHB-1                       | (3-1)   | 4%  |
| V-HHB-1                       | (3-1)   | 5%  |
| V2-BB(F)B-1                   | (3-6)   | 5%  |
| 1V2-BB-F                      | (5-1)   | 3%  |
| 3-BB(F,F)XB(F,F)-F            | (6-97)  | 6%  |
| 3-GB(F,F)XB(F,F)-F            | (6-113) | 5%  |
| 3-HHBB(F,F)-F                 | (7-6)   | 3%  |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-64)。



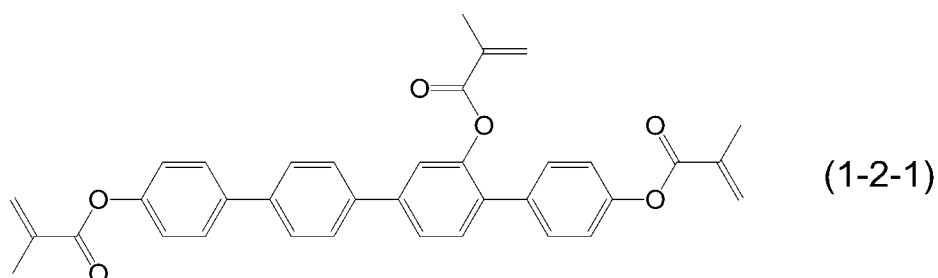
(1-3-64)

NI=81.3°C ;  $\Delta n=0.103$  ;  $\Delta \varepsilon=7.4$  ;  $\eta=12.8$  mPa·s °

## [實例 27]

|                |        |     |
|----------------|--------|-----|
| 【0258】 3-HB-O2 | (2-5)  | 10% |
| 5-HB-CL        | (5-2)  | 13% |
| 3-HBB(F,F)-F   | (6-24) | 7%  |
| 3-PyB(F)-F     | (5-15) | 10% |
| 5-PyB(F)-F     | (5-15) | 10% |
| 3-PyBB-F       | (6-80) | 10% |
| 4-PyBB-F       | (6-80) | 8%  |
| 5-PyBB-F       | (6-80) | 10% |
| 5-HBB(F)B-2    | (4-5)  | 10% |
| 5-HBB(F)B-3    | (4-5)  | 12% |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-2-1)。



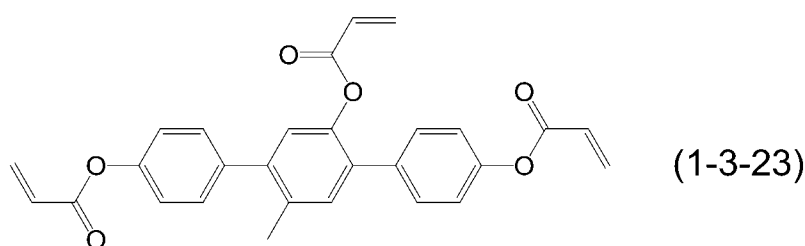
NI=101.2°C ;  $\Delta n=0.191$  ;  $\Delta \epsilon=7.8$  ;  $\eta=39.8$  mPa·s。

## [實例 28]

|               |        |     |
|---------------|--------|-----|
| 【0259】 2-HB-C | (8-1)  | 5%  |
| 3-HB-C        | (8-1)  | 12% |
| 3-HB-O2       | (2-5)  | 13% |
| 2-BTB-1       | (2-10) | 3%  |
| 3-HHB-F       | (6-1)  | 4%  |
| 3-HHB-1       | (3-1)  | 10% |
| 3-HHB-O1      | (3-1)  | 5%  |
| 3-HHB-3       | (3-1)  | 14% |

|              |        |    |
|--------------|--------|----|
| 3-HHEB-F     | (6-10) | 4% |
| 5-HHEB-F     | (6-10) | 4% |
| 2-HHB(F)-F   | (6-2)  | 7% |
| 3-HHB(F)-F   | (6-2)  | 7% |
| 5-HHB(F)-F   | (6-2)  | 7% |
| 3-HHB(F,F)-F | (6-3)  | 5% |

以 0.25 重量%的比例於此組成物中添加下述化合物(1-3-23)。

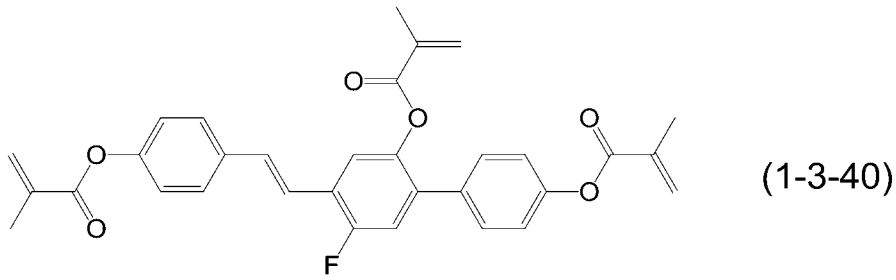


NI=103.3°C ;  $\Delta n=0.101$  ;  $\Delta \epsilon=4.6$  ;  $\eta=18.5$  mPa·s。

[實例 29]

|                           |        |     |
|---------------------------|--------|-----|
| <b>【0260】</b> 7-HB(F,F)-F | (5-4)  | 3%  |
| 3-HB-O2                   | (2-5)  | 7%  |
| 2-HHB(F)-F                | (6-2)  | 10% |
| 3-HHB(F)-F                | (6-2)  | 10% |
| 5-HHB(F)-F                | (6-2)  | 10% |
| 2-HBB(F)-F                | (6-23) | 7%  |
| 3-HBB(F)-F                | (6-23) | 9%  |
| 5-HBB(F)-F                | (6-23) | 16% |
| 2-HBB-F                   | (6-22) | 4%  |
| 3-HBB-F                   | (6-22) | 4%  |
| 5-HBB-F                   | (6-22) | 5%  |
| 3-HBB(F,F)-F              | (6-24) | 5%  |
| 5-HBB(F,F)-F              | (6-24) | 10% |

以 0.1 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-40)。

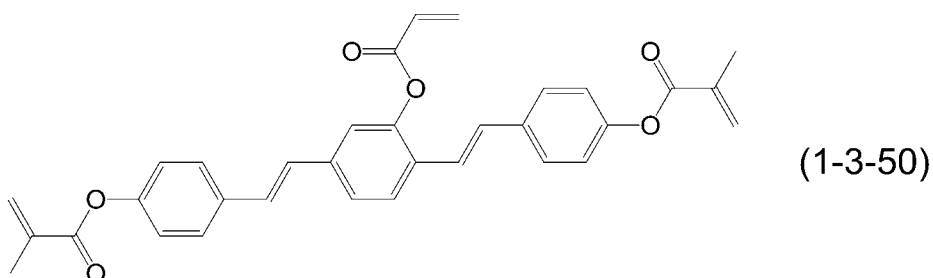


NI=86.7°C ;  $\Delta n=0.115$  ;  $\Delta \epsilon=5.7$  ;  $\eta=24.7$  mPa·s °

[實例 30]

|                     |        |     |
|---------------------|--------|-----|
| 【0261】 3-HHB(F,F)-F | (6-3)  | 9%  |
| 3-H2HB(F,F)-F       | (6-15) | 8%  |
| 4-H2HB(F,F)-F       | (6-15) | 8%  |
| 5-H2HB(F,F)-F       | (6-15) | 6%  |
| 3-HBB(F,F)-F        | (6-24) | 21% |
| 5-HBB(F,F)-F        | (6-24) | 20% |
| 3-H2BB(F,F)-F       | (6-27) | 10% |
| 5-HHBB(F,F)-F       | (7-6)  | 4%  |
| 5-HHEBB-F           | (7-17) | 2%  |
| 3-HH2BB(F,F)-F      | (7-15) | 4%  |
| 1O1-HBBH-4          | (4-1)  | 4%  |
| 1O1-HBBH-5          | (4-1)  | 4%  |

以 0.3 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-50)。

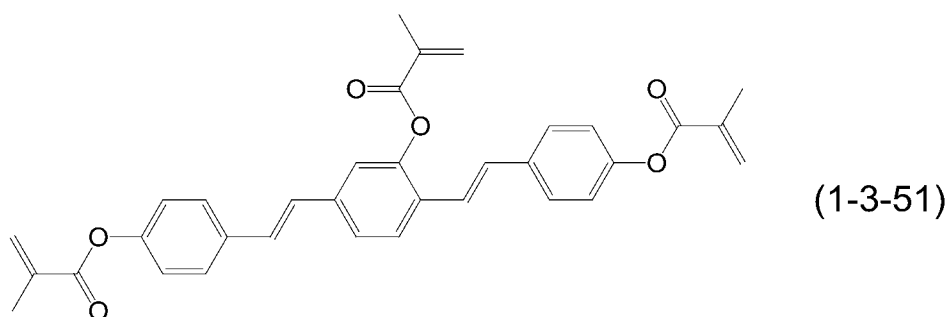


NI=99.6°C ;  $\Delta n=0.118$  ;  $\Delta \epsilon=9.1$  ;  $\eta=36.0$  mPa·s °

[實例 31]

|                       |        |     |
|-----------------------|--------|-----|
| <b>【0262】</b> 5-HB-CL | (5-2)  | 9%  |
| 3-HH-4                | (2-1)  | 8%  |
| 3-HHB-1               | (3-1)  | 7%  |
| 3-HHB(F,F)-F          | (6-3)  | 8%  |
| 3-HBB(F,F)-F          | (6-24) | 20% |
| 5-HBB(F,F)-F          | (6-24) | 15% |
| 3-HHEB(F,F)-F         | (6-12) | 10% |
| 4-HHEB(F,F)-F         | (6-12) | 3%  |
| 5-HHEB(F,F)-F         | (6-12) | 3%  |
| 2-HBEB(F,F)-F         | (6-39) | 3%  |
| 3-HBEB(F,F)-F         | (6-39) | 5%  |
| 5-HBEB(F,F)-F         | (6-39) | 3%  |
| 3-HHBB(F,F)-F         | (7-6)  | 6%  |

以 0.2 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-51)。



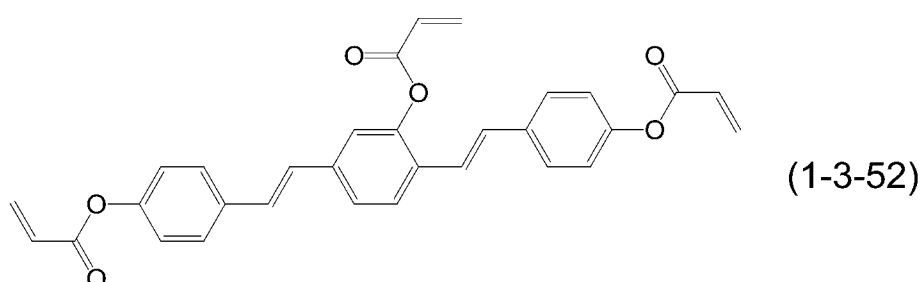
NI=83.4°C ;  $\Delta n=0.104$  ;  $\Delta \varepsilon=8.6$  ;  $\eta=22.9$  mPa·s °

[實例 32]

|                       |       |     |
|-----------------------|-------|-----|
| <b>【0263】</b> 5-HB-CL | (5-2) | 15% |
| 7-HB(F,F)-F           | (5-4) | 3%  |
| 3-HH-4                | (2-1) | 11% |
| 3-HH-5                | (2-1) | 5%  |
| 3-HB-O2               | (2-5) | 15% |
| 3-HHB-1               | (3-1) | 8%  |

|               |        |    |
|---------------|--------|----|
| 3-HHB-O1      | (3-1)  | 5% |
| 2-HHB(F)-F    | (6-2)  | 7% |
| 3-HHB(F)-F    | (6-2)  | 7% |
| 5-HHB(F)-F    | (6-2)  | 7% |
| 3-HHB(F,F)-F  | (6-3)  | 6% |
| 3-H2HB(F,F)-F | (6-15) | 6% |
| 4-H2HB(F,F)-F | (6-15) | 5% |

以 0.4 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物(1-3-52)。

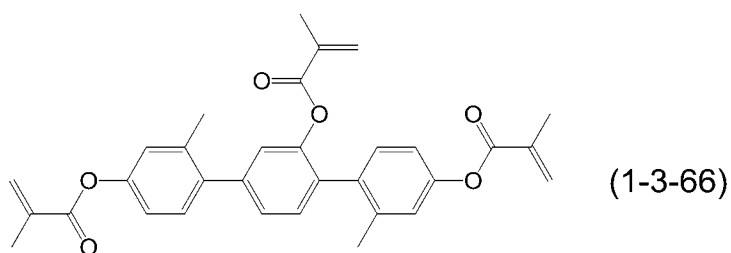


NI=72.3°C ;  $\Delta n=0.074$  ;  $\Delta \epsilon=2.8$  ;  $\eta=13.8$  mPa·s 。

[實例 33]

|                       |         |     |
|-----------------------|---------|-----|
| <b>【0264】</b> 5-HB-CL | (5-2)   | 3%  |
| 7-HB(F)-F             | (5-3)   | 7%  |
| 3-HH-4                | (2-1)   | 9%  |
| 3-HH-EMe              | (2-2)   | 23% |
| 3-HHEB-F              | (6-10)  | 10% |
| 5-HHEB-F              | (6-10)  | 8%  |
| 3-HHEB(F,F)-F         | (6-12)  | 10% |
| 4-HHEB(F,F)-F         | (6-12)  | 5%  |
| 4-HGB(F,F)-F          | (6-103) | 5%  |
| 5-HGB(F,F)-F          | (6-103) | 6%  |
| 2-H2GB(F,F)-F         | (6-106) | 4%  |
| 3-H2GB(F,F)-F         | (6-106) | 5%  |
| 5-GHB(F,F)-F          | (6-109) | 5%  |

以 0.35 重量%的比例於此組成物中添加下述化合物(1-3-66)。

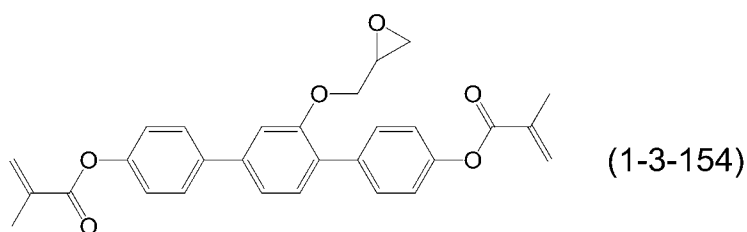


NI=81.7°C ;  $\Delta n=0.065$  ;  $\Delta \epsilon=5.4$  ;  $\eta=19.1$  mPa·s 。

[實例 34]

|                              |        |     |
|------------------------------|--------|-----|
| <b>【0265】</b> 1V2-BEB(F,F)-C | (8-15) | 6%  |
| 3-HB-C                       | (8-1)  | 16% |
| 2-BTB-1                      | (2-10) | 10% |
| 5-HH-VFF                     | (2-1)  | 30% |
| 3-HHB-1                      | (3-1)  | 4%  |
| VFF-HHB-1                    | (3-1)  | 8%  |
| VFF2-HHB-1                   | (3-1)  | 11% |
| 3-H2BTB-2                    | (3-17) | 5%  |
| 3-H2BTB-3                    | (3-17) | 5%  |
| 3-H2BTB-4                    | (3-17) | 5%  |

以 0.15 重量%的比例於此組成物中添加下述化合物(1-3-154)。



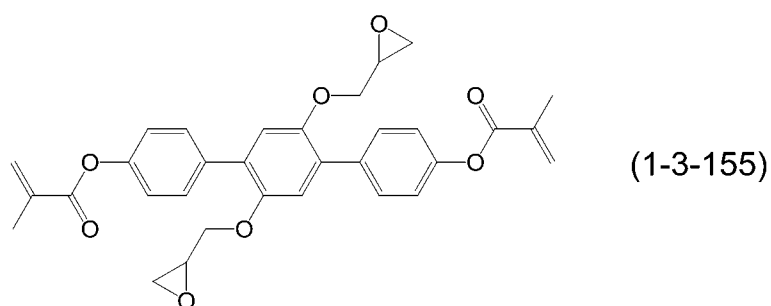
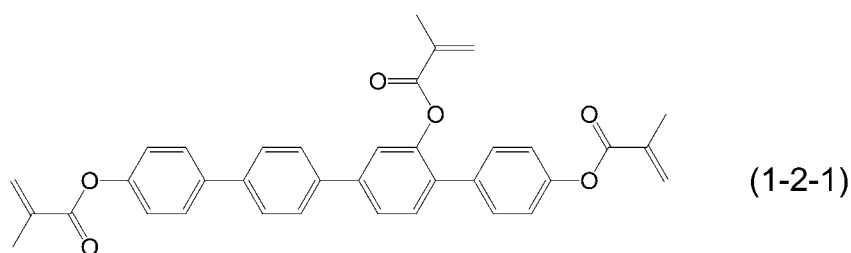
NI=83.9°C ;  $\Delta n=0.132$  ;  $\Delta \epsilon=6.3$  ;  $\eta=11.7$  mPa·s 。

[實例 35]

|                                      |        |    |
|--------------------------------------|--------|----|
| <b>【0266】</b> 5-HB(F)B(F,F)XB(F,F)-F | (7-41) | 5% |
| 3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F               | (7-47) | 3% |

|                        |        |     |
|------------------------|--------|-----|
| 4-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F | (7-47) | 5%  |
| 5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F | (7-47) | 4%  |
| 3-HH-V                 | (2-1)  | 41% |
| 3-HH-V1                | (2-1)  | 7%  |
| 3-HHEH-5               | (3-13) | 3%  |
| 3-HHB-1                | (3-1)  | 4%  |
| V-HHB-1                | (3-1)  | 5%  |
| V2-BB(F)B-1            | (3-6)  | 5%  |
| 1V2-BB-F               | (5-1)  | 3%  |
| 3-BB(F,F)XB(F,F)-F     | (6-97) | 11% |
| 3-HHBB(F,F)-F          | (7-6)  | 4%  |

分別以 0.2 重量%的比例於所述組成物中添加下述化合物  
(1-2-1)及化合物(1-3-155)。



NI=83.0°C ;  $\Delta n=0.105$  ;  $\Delta \epsilon=6.1$  ;  $\eta=12.0 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  。

[產業利用性]

**【0267】** 可藉由使包含化合物(1)及液晶組成物的聚合性組成物進行聚合，來製作具有 PSA 等模式的液晶顯示元件。該聚合性化合物亦可用作光學各向異性體的原料。

【符號說明】

【0268】

無



I648380

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】聚合性化合物、聚合性組成物以及液晶顯示元件

【英文發明名稱】POLYMERIZABLE COMPOUND,  
POLYMERIZABLE COMPOSITION, AND LCD DEVICE

【中文】本發明提供一種具有高聚合反應性、高轉化率以及於液晶組成物中的高溶解度的聚合性化合物，包含該化合物的聚合性組成物、由該組成物製備的液晶複合體、具有該複合體的液晶顯示元件。上述聚合性化合物包括串聯的不相互併合的3個或4個環，且具有3個以上的聚合性基，其中至少1個聚合性基與不為兩端的環鍵結。上述聚合性組成物包含此聚合性化合物及液晶組成物。用於上述液晶顯示元件的上述液晶複合體是由此聚合性組成物製備。

【英文】A polymerizable compound with a high polymerization reactivity, a high conversion ratio, and a high solubility in a liquid crystal composition, a polymerizable composition containing the compound, a liquid crystal composite prepared from the composition, and a LCD device including the composite are provided. The polymerizable compound includes three or four rings not being fused with each other and bonded in series, and three or more

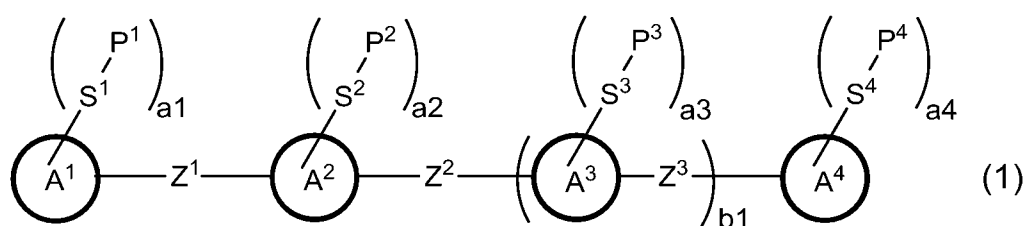
polymerizable groups among which at least one polymerizable group is bonded to a ring not at the two terminals. The polymerizable composition contains the polymerizable compound and a liquid crystal composition. The liquid crystal composite for the LCD device is prepared from the polymerizable composition.

【指定代表圖】 無。

【代表圖之符號簡單說明】

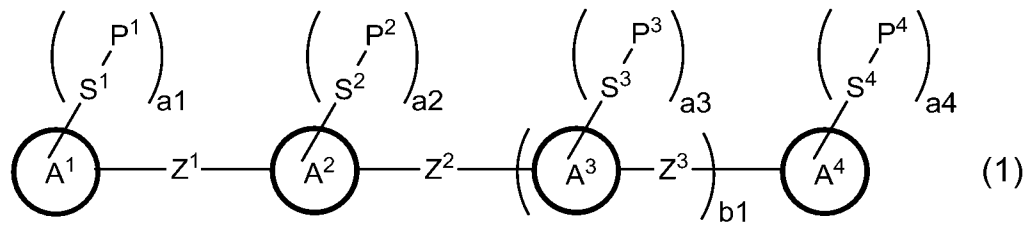
無

【特徵化學式】



## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種聚合性化合物，其是由式(1)所表示：



式(1)中，

$P^1$ 、 $P^2$ 、 $P^3$  及  $P^4$  為聚合性基；

$S^1$ 、 $S^2$ 、 $S^3$  及  $S^4$  獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，該伸烷基中，至少 1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$  或  $-\text{OCOO}-$  取代，至少 1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  或  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟或氯所取代，

其中，當  $Z^1$ 、 $Z^2$  及  $Z^3$  全部為單鍵時， $S^1$ 、 $S^2$ 、 $S^3$  及  $S^4$  獨立為碳數 1~10 的伸烷基，該伸烷基中，至少 1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$  或  $-\text{OCOO}-$  取代，至少 1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  或  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟或氯所取代；

$a1$ 、 $a3$  及  $a4$  獨立為 0、1、2、3 或 4， $a2$  為 1、2、3 或 4，且  $a1$ 、 $a2$ 、 $a3$  及  $a4$  之和為 3 至 10；

環  $A^1$  及環  $A^4$  獨立為苯基、嘧啶基、吡啶基、萘基、環己基、環己烯基、四氫吡喃基或 1,3-二噁烷基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

環  $A^2$  及環  $A^3$  獨立為 1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、萘-1,2-二基、萘-1,3-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-1,7-二基、萘-1,8-二基、萘-2,3-二基、萘-2,6-二基、萘-2,7-二基、1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、四氫吡喃-2,5-二基、或 1,3-二噁烷-2,5-二基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

$Z^1$ 、 $Z^2$  及  $Z^3$  獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，於該伸烷基中，至少 1 個  $-CH_2-$  可經  $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$  或  $-OCO-$  取代，至少 1 個  $-CH_2-CH_2-$  可經  $-CH=CH-$ 、 $-C(CH_3)=CH-$ 、 $-CH=C(CH_3)-$  或  $-C(CH_3)=C(CH_3)-$  取代，且至少 1 個氫可經氟或氯取代，所述  $Z^1$ 、 $Z^2$  及  $Z^3$  中所含的  $-COO-$  及  $-OCO-$  的總數為 0 或 1，

其中， $S^1$ 、 $S^2$ 、 $S^3$  及  $S^4$  全部為單鍵時，至少 1 個  $Z^1$ 、 $Z^2$  及  $Z^3$  獨立為碳數 1~10 的伸烷基，該伸烷基中，至少 1 個  $-CH_2-$  可經  $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$  或  $-OCO-$  取代，至少 1 個  $-CH_2-CH_2-$  可經  $-CH=CH-$ 、 $-C(CH_3)=CH-$ 、 $-CH=C(CH_3)-$  或  $-C(CH_3)=C(CH_3)-$  取代，且至少 1 個氫可經氟或氯所取代；並且

$b_1$  為 0 或 1。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的聚合性化合物，其中式(1)中，

$P^1$ 、 $P^2$ 、 $P^2$  及  $P^4$  為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

$S^1$ 、 $S^2$ 、 $S^3$  及  $S^4$  獨立為單鍵或碳數 1~10 的伸烷基，於該伸烷

基中，1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$  或  $-\text{OCOO}-$  取代，1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  或  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟或氯取代，

其中，當  $Z^1$ 、 $Z^2$  及  $Z^3$  全部為單鍵時， $S^1$ 、 $S^2$ 、 $S^3$  及  $S^4$  獨立為碳數 1~10 的伸烷基，該伸烷基中，至少 1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$  或  $-\text{OCOO}-$  取代，至少 1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  或  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟或氯所取代；

$a_1$ 、 $a_3$  及  $a_4$  獨立為 0、1、2、3 或 4， $a_2$  為 1、2、3 或 4，且  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$  及  $a_4$  之和為 3 至 10；

環  $A^1$  及環  $A^4$  獨立為苯基、嘧啶基、吡啶基或萘基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

環  $A^2$  及環  $A^3$  獨立為 1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-2,6-二基、1,4-伸環己基、四氫吡喃-2,5-二基或 1,3-二噁烷-2,5-二基，於該些環中，至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

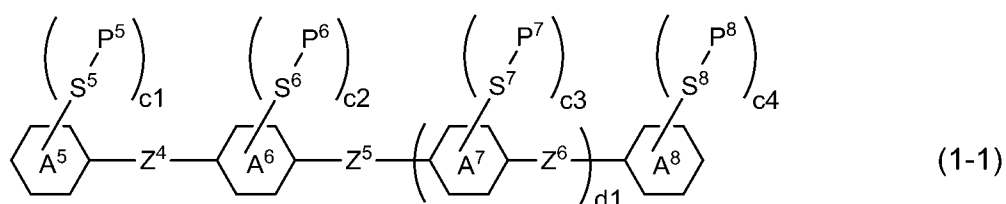
$Z^1$ 、 $Z^2$  及  $Z^3$  獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、

-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH- 、 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO- 、  
 -OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CO-CH=CH- 、 -CH=CH-CO- 、  
 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CH=CH-CH<sub>2</sub>O- 、 -OCH<sub>2</sub>-CH=CH- 、  
 -CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-，所述 Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>及 Z<sup>3</sup>中所含的-COO-  
 及-OCO-的總數為 0 或 1，

其中，S<sup>1</sup>、S<sup>2</sup>、S<sup>3</sup>及 S<sup>4</sup>全部為單鍵時，至少 1 個 Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>及 Z<sup>3</sup>  
 獨立為碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、  
 -CH=CH-COO- 、 -OCO-CH=CH- 、 -C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO- 、  
 -OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO- 、 -OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH- 、  
 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO- 、 -OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CO-CH=CH- 、  
 -CH=CH-CO- 、 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)- 、 -CH=CH-CH<sub>2</sub>O- 、  
 -OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH；並且

b1 為 0 或 1。

【第3項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的聚合性化合物，其  
 是由式(1-1)所表示：



式(1-1)中，

P<sup>5</sup>、P<sup>6</sup>、P<sup>7</sup>及 P<sup>8</sup>獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

S<sup>5</sup>、S<sup>6</sup>、S<sup>7</sup>及 S<sup>8</sup>獨立為單鍵或碳數 1~5 的伸烷基，於該伸烷  
 基中，1 個-CH<sub>2</sub>-可經-O-、-COO-或-OCO-取代，且 1 個-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-

可經-CH=CH-取代，

其中，當  $Z^4$ 、 $Z^5$  及  $Z^6$  全部為單鍵時， $S^5$ 、 $S^6$ 、 $S^7$  及  $S^8$  獨立為碳數 1~5 的伸烷基，該伸烷基中，至少 1 個-CH<sub>2</sub>-可經-O-、-COO-或-OCO-取代，至少 1 個-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-可經-CH=CH-取代，且至少 1 個氫可經氟或氯所取代；

$c1$ 、 $c3$ 、及  $c4$  獨立為 0、1 或 2， $c2$  為 1 或 2，且  $c1$ 、 $c2$ 、 $c3$  及  $c4$  之和為 3~6；

環  $A^5$  及環  $A^8$  獨立為苯基，其中至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

環  $A^6$  及環  $A^7$  獨立為 1,4-伸苯基，其中至少 1 個氫可經鹵素、碳數 1~12 的烷基、碳數 1~12 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~12 的烷氧基所取代；

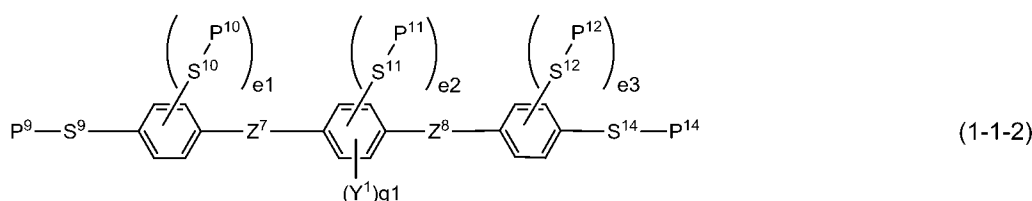
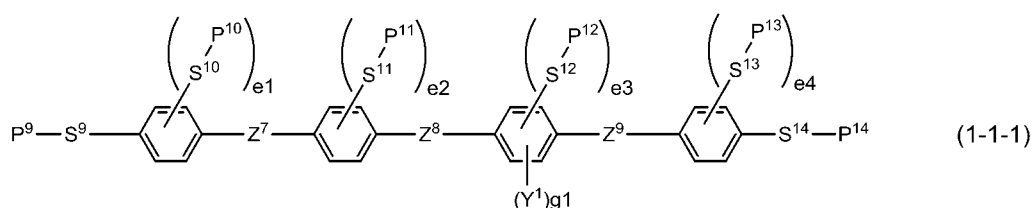
$Z^4$ 、 $Z^5$  及  $Z^6$  獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、-CH=CH-CO-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-，所述  $Z^4$ 、 $Z^5$  及  $Z^6$  中所含的-COO-

及-OCO-的總數為 0 或 1，

其中， $S^5$ 、 $S^6$ 、 $S^7$  及  $S^8$  全部為單鍵時，至少 1 個  $Z^4$ 、 $Z^5$  及  $Z^6$  獨立為碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、-CH=CH-CO-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-；並且

$d_1$  為 0 或 1。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的聚合性化合物，其是由式(1-1-1)或式(1-1-2)的任一者所表示：



式(1-1-1)及式(1-1-2)中，

$P^9$ 、 $P^{10}$ 、 $P^{11}$ 、 $P^{12}$ 、 $P^{13}$  及  $P^{14}$  獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

$S^9$ 、 $S^{10}$ 、 $S^{11}$ 、 $S^{12}$ 、 $S^{13}$  及  $S^{14}$  獨立為單鍵或碳數 1~5 的伸烷基，於該伸烷基中，1 個-CH<sub>2</sub>-可經-O-、-COO-或者-OCO-取代，且 1

個-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-可經-CH=CH-取代，

其中，當 Z<sup>7</sup>、Z<sup>8</sup> 及 Z<sup>9</sup> 全部為單鍵時，S<sup>9</sup>、S<sup>10</sup>、S<sup>11</sup>、S<sup>12</sup>、S<sup>13</sup> 及 S<sup>14</sup> 獨立為碳數 1~5 的伸烷基，該伸烷基中，1 個-CH<sub>2</sub>-可經-O-、-COO-或-OCO-取代，1 個-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-可經-CH=CH-取代；

e1、e3 及 e4 獨立為 0、1 或 2，e2 為 1 或 2，且 e1、e2、e3 及 e4 之和為 1~4；

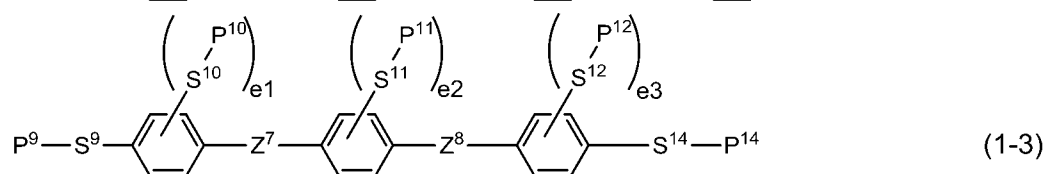
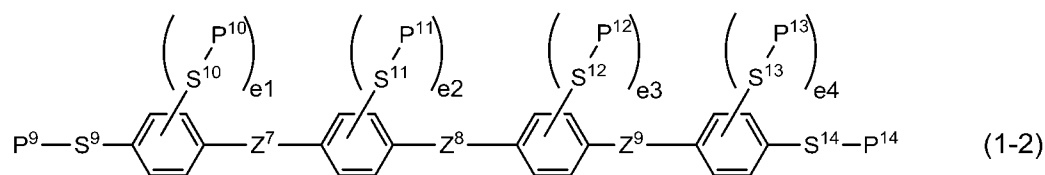
Z<sup>7</sup>、Z<sup>8</sup> 及 Z<sup>9</sup> 獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、-CH=CH-CO-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-，所述 Z<sup>7</sup>、Z<sup>8</sup> 及 Z<sup>9</sup> 中所含的-COO-及-OCO-的總數為 0 或 1，

其中，S<sup>9</sup>、S<sup>10</sup>、S<sup>11</sup>、S<sup>12</sup>、S<sup>13</sup> 及 S<sup>14</sup> 全部為單鍵時，至少 1 個 Z<sup>7</sup>、Z<sup>8</sup> 及 Z<sup>9</sup> 獨立為碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、-CH=CH-CO-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-；

g1 為 0、1 或 2；並且

$Y^1$  為鹵素、碳數 1~5 的烷基、碳數 1~5 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷氧基。

【第5項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的聚合性化合物，其是由式(1-2)或式(1-3)所表示：



式(1-2)及式(1-3)中，

$P^9$ 、 $P^{10}$ 、 $P^{11}$ 、 $P^{12}$ 、 $P^{13}$  及  $P^{14}$  獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

$S^9$ 、 $S^{10}$ 、 $S^{11}$ 、 $S^{12}$ 、 $S^{13}$  及  $S^{14}$  獨立為單鍵或碳數 1~5 的伸烷基，於該伸烷基中，1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$  或  $-\text{OCO}-$  取代，且 1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  取代，

其中，當  $Z^7$ 、 $Z^8$  及  $Z^9$  全部為單鍵時， $S^9$ 、 $S^{10}$ 、 $S^{11}$ 、 $S^{12}$ 、 $S^{13}$  及  $S^{14}$  獨立為碳數 1~5 的伸烷基，該伸烷基中，1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$  或  $-\text{OCO}-$  取代，1 個  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{CH}=\text{CH}-$  取代；

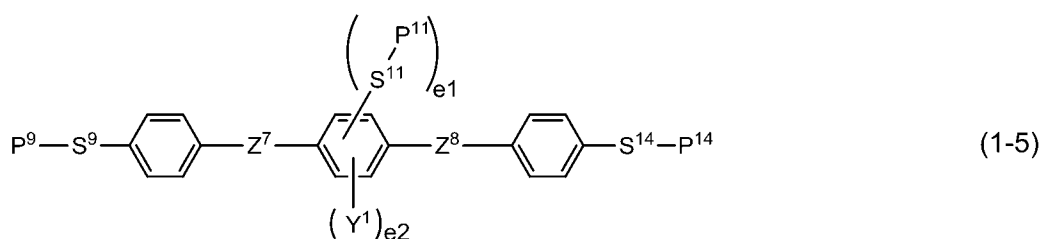
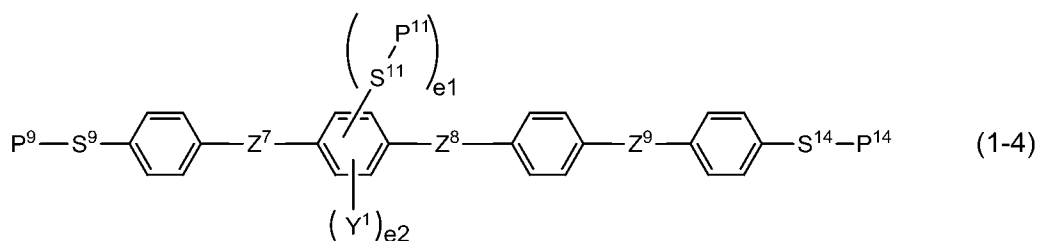
$e1$ 、 $e3$  及  $e4$  獨立為 0、1 或 2， $e2$  為 1 或 2，且  $e1$ 、 $e2$ 、 $e3$  及  $e4$  之和為 1~4；並且

$Z^7$ 、 $Z^8$  及  $Z^9$  獨立為單鍵、碳數 1~5 的伸烷基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、

-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、-OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、  
 -OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、  
 -OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、-CH=CH-CO-、  
 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、  
 -CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-，所述 Z<sup>7</sup>、Z<sup>8</sup> 及 Z<sup>9</sup> 中所含的 -COO-  
 及 -OCO- 的總數為 0 或 1，

其中，S<sup>9</sup>、S<sup>10</sup>、S<sup>11</sup>、S<sup>12</sup>、S<sup>13</sup> 及 S<sup>14</sup> 全部為單鍵時，至少 1 個  
 Z<sup>7</sup>、Z<sup>8</sup> 及 Z<sup>9</sup> 獨立為碳數 1~5 的伸烷基、-CO-、-COO-、-OCO-、  
 -CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C(CH<sub>3</sub>)=CH-COO-、  
 -OCO-CH=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-(CH<sub>3</sub>)C=CH-、  
 -C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-COO-、-OCO-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CO-CH=CH-、  
 -CH=CH-CO-、-C(CH<sub>3</sub>)=C(CH<sub>3</sub>)-、-CH=CH-CH<sub>2</sub>O-、  
 -OCH<sub>2</sub>-CH=CH-、-CH=CH-OCH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>O-CH=CH-。

【第6項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的聚合性化合物，其  
 是由式(1-4)或式(1-5)所表示：



式(1-4)及式(1-5)中，

$P^9$ 、 $P^{11}$  及  $P^{14}$  獨立為丙烯醯氧基或甲基丙烯醯氧基；

$Y^1$  為鹵素、碳數 1~5 的烷基、碳數 1~5 的烷氧基、至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷基、或者至少 1 個氫經鹵素取代的碳數 1~5 的烷氧基；

$S^9$ 、 $S^{11}$  及  $S^{14}$  獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$  或  $-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}-$ ，

其中，當  $Z^7$ 、 $Z^8$  及  $Z^9$  全部為單鍵時， $S^9$ 、 $S^{11}$  及  $S^{14}$  獨立為  $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$  或  $-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}-$ ；

$e_1$  為 1 或 2，且  $e_2$  為 0、1 或 2；

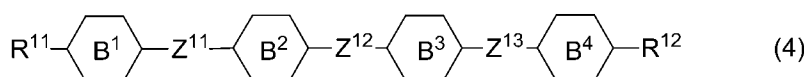
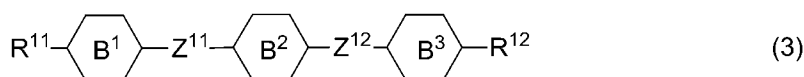
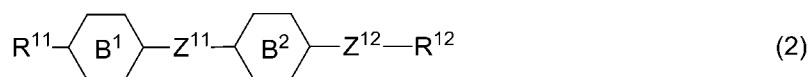
$Z^7$ 、 $Z^8$  及  $Z^9$  獨立為單鍵、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{COCH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$  或  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCH}_2-$ ，所述  $Z^7$ 、 $Z^8$  及  $Z^9$  中所含的  $-\text{COO}-$  及  $-\text{OCO}-$  的總數為 0 或 1，

其中， $S^9$ 、 $S^{11}$  及  $S^{14}$  全部為單鍵時，至少 1 個  $Z^7$ 、 $Z^8$  及  $Z^9$  獨立為  $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $-\text{COCH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$  或  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{OCH}_2-$ 。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的聚合性化合物，其中於式(1-4)或式(1-5)中， $P^9$ 、 $e$ 個 $P^{11}$ 及 $P^{14}$ 中至少1個為丙烯醯氧基，且至少1個為甲基丙烯醯氧基。

【第8項】一種聚合性組成物，其含有至少1種如申請專利範圍第1項所述的聚合性化合物。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的聚合性組成物，其更含有選自式(2)~(4)所表示的化合物的組群中的至少1種化合物：



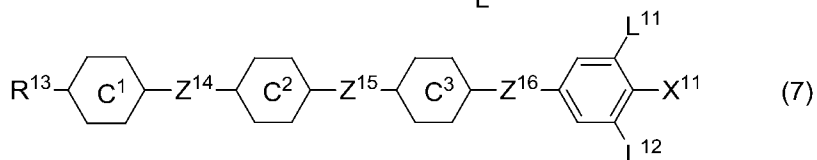
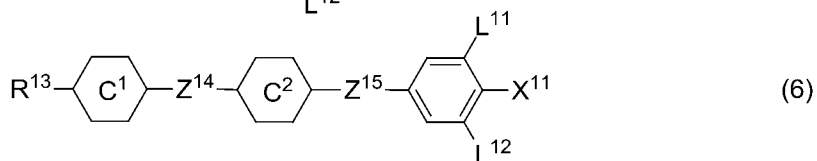
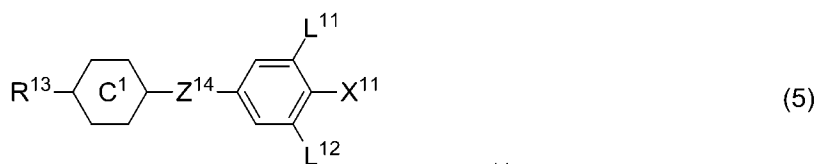
式(2)~(4)中，

$R^{11}$  及  $R^{12}$  獨立為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，於該烷基或烯基中，至少 1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟取代；

環  $B^1$ 、環  $B^2$ 、環  $B^3$ 、及環  $B^4$  獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、2,5-二氟-1,4-伸苯基或嘧啶-2,5-二基；並且

$Z^{11}$ 、 $Z^{12}$  及  $Z^{13}$  獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$  或  $-\text{COO}-$ 。

【第10項】如申請專利範圍第8項所述的聚合性組成物，其更含有選自式(5)~(7)所表示的化合物的組群中的至少1種化合物：



於式(5)~(7)中，

$\text{R}^{13}$  為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，於該烷基或烯基中，至少 1 個  $-\text{CH}_2-$  可經  $-\text{O}-$  取代，且至少 1 個氫可經氟取代；

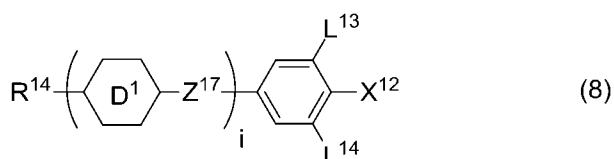
$\text{X}^{11}$  為氟、氯、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$  或  $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ ；

環  $\text{C}^1$ 、環  $\text{C}^2$  及環  $\text{C}^3$  獨立為 1,4-伸環己基、至少 1 個氫可經氟取代的 1,4-伸苯基、四氫吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或嘧啶-2,5-二基；

$\text{Z}^{14}$ 、 $\text{Z}^{15}$  及  $\text{Z}^{16}$  獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$  或  $-(\text{CH}_2)_4-$ ；並且

$\text{L}^{11}$  及  $\text{L}^{12}$  獨立為氫或氟。

【第11項】如申請專利範圍第8項所述的聚合性組成物，其更含有選自式(8)所表示的化合物的組群中的至少1種化合物：



於式(8)中，

$R^{14}$  為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，於該烷基或烯基中，至少 1 個  $-CH_2-$  可經  $-O-$  取代，且至少 1 個氫可經氟取代；

$X^{12}$  為  $-C\equiv N$  或  $-C\equiv C-C\equiv N$ ；

環  $D^1$  為 1,4-伸環己基、至少 1 個氫可經氟取代的 1,4-伸苯基、四氫吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或嘓啶-2,5-二基；

$Z^{17}$  為單鍵、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$  或  $-CH_2O-$ ；

$L^{13}$  及  $L^{14}$  獨立為氫或氟；並且

$i$  為 1、2、3 或 4。

**【第12項】** 一種液晶複合體，其是藉由如申請專利範圍第8項所述的聚合性組成物的聚合而生成。

**【第13項】** 一種光學各向異性體，其是藉由如申請專利範圍第8項所述的聚合性組成物的聚合而生成。

**【第14項】** 一種液晶顯示元件，其含有如申請專利範圍第8項所述的聚合性組成物或者如申請專利範圍第12項所述的液晶複合體。

**【第15項】** 一種選自如申請專利範圍第1項所述的聚合性化合物、如申請專利範圍第8項所述的聚合性組成物、以及如申請專利範圍第12項所述的液晶複合體的組群中的至少1種的用途，其用於液晶顯示元件。