



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202338068 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：112102912

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 30 日

(51)Int. Cl. : C09K19/38 (2006.01)

C09K19/52 (2006.01)

G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2022/01/30 中國大陸

2022101131870

(71)申請人：德商馬克專利公司 (德國) MERCK PATENT GMBH (DE)

德國

(72)發明人：何春陽 HE, SUNNY (CN) ; 郭琳 GUO, LYNNE (CN) ; 于碩 YU, SHUO (FISHER)

(CN) ; 黃彥凱 HUANG, YEN-KAI (TW)

(74)代理人：陳長文；張哲倫；許文亭

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：0 共 0 頁

(54)名稱

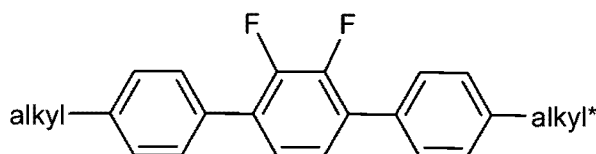
包含可聚合化合物之液晶介質

(57)摘要

本發明涉及包含可聚合化合物的液晶(LC)介質，涉及其用於光學、電光和電子目的的用途，特別是在 LC 顯示器中，尤其是在 PSA(聚合物穩定配向)或 SA (自配向)模式的 LC 顯示器中的用途，涉及包含 LC 介質的 PSA 或 SA 模式的 LC 顯示器，以及使用 LC 介質製造 LC 顯示器的方法，特別是節能 LC 顯示器和節能 LC 顯示器生產方法。

The present invention relates to a liquid-crystal (LC) medium comprising polymerizable compounds, to its use for optical, electro-optical and electronic purposes, in particular in LC displays, especially in LC displays of the PSA (polymer sustained alignment) or SA (self-aligning) mode, to an LC display of the PSA or SA mode comprising the LC medium, and to a process of manufacturing the LC display using the LC medium, especially an energy-saving LC display and energy-saving LC display production process.

特徵化學式：





【發明摘要】

【中文發明名稱】

包含可聚合化合物之液晶介質

【英文發明名稱】

LIQUID-CRYSTAL MEDIUM COMPRISING POLYMERIZABLE
COMPOUNDS

【中文】

本發明涉及包含可聚合化合物的液晶(LC)介質，涉及其用於光學、電光和電子目的的用途，特別是在LC顯示器中，尤其是在PSA(聚合物穩定配向)或SA(自配向)模式的LC顯示器中的用途，涉及包含LC介質的PSA或SA模式的LC顯示器，以及使用LC介質製造LC顯示器的方法，特別是節能LC顯示器和節能LC顯示器生產方法。

【英文】

The present invention relates to a liquid-crystal (LC) medium comprising polymerizable compounds, to its use for optical, electro-optical and electronic purposes, in particular in LC displays, especially in LC displays of the PSA (polymer sustained alignment) or SA (self-aligning) mode, to an LC display of the PSA or SA mode comprising the LC medium, and to a process of manufacturing the LC display using the LC medium, especially an energy-saving LC display and energy-saving LC display production process.

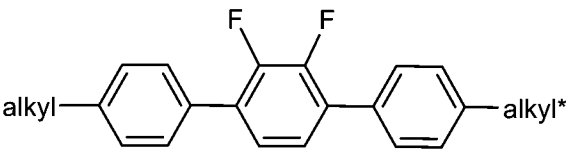
【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

包含可聚合化合物之液晶介質

【英文發明名稱】

LIQUID-CRYSTAL MEDIUM COMPRISING POLYMERIZABLE COMPOUNDS

【技術領域】

【0001】 本發明涉及包含可聚合化合物的液晶(LC)介質，涉及其用於光學、電光和電子目的的用途，特別是在LC顯示器中，尤其是在PSA(聚合物穩定配向)或SA(自配向)模式的LC顯示器中的用途，涉及包含LC介質的PSA或SA模式的LC顯示器，以及使用LC介質製造LC顯示器的方法，特別是節能LC顯示器和節能LC顯示器生產方法。

【先前技術】

【0002】 8K和遊戲監視器的普及導致對具有更高刷新率的LC顯示(LCD)面板的需求增加，因此對具有更快回應時間的LC介質的需求增加。許多這些LCD面板都使用聚合物穩定化(PS)或聚合物穩定配向模式(PSA)模式，例如PS-VA(垂直配向)、PS-IPS(面內切換)或PS-FFS(邊緣場切換)模式或由其衍生的模式，或自配向(SA)模式，例如聚合物穩定化的SA-VA。

【0003】 在PS或PSA模式中，將少量(通常為0.1至1%)的一或多種可聚合介晶化合物(也稱為反應性介晶或RM)添加到LC介質中。在將LC介質填充到顯示面板中之後，藉由UV光聚合使RM原位聚合，同時將電壓施加到顯示器的電極上。從而在LC介質的LC分子中產生隨後由聚合

的RM穩定化的小的傾斜角（通常也稱為「預傾角」）。這種產生傾斜角的方法也被稱為「PSA（或PSVA）製程」，是PSA顯示器製造方法中的重要組成部分。

【0004】在SA-VA模式中，顯示器中省略了配向層。取而代之的是，將少量（通常為0.1至2.5%）的自配向(SA)添加劑添加到LC介質中，其藉由自組裝機制在原位誘導所需的配向，例如垂面或沿面配向。SA添加劑通常含有有機介晶核心基團，並連接有一或多個極性錨定基團，例如羥基、羧基、氨基或硫醇基團，它們能夠與基材表面相互作用，從而使基材表面上的添加劑配向並在LC分子中誘導所需的配向。SA添加劑還可以包含一或多個可聚合基團，這些基團可以在與PSA製程中使用的RM類似的條件下聚合。除了SA添加劑之外，LC介質還可以包含一或多種RM。

【0005】PSA製程通常分兩步進行。在第一步，也稱為「UV1步驟」中，向面板中的LC介質施加電壓以產生傾斜角，同時將LC介質暴露於UV光一定時間，通常是短時間間隔以聚合RM並穩定化傾斜角。在第二步，也稱為「UV2步驟」中，面板中的LC介質再次暴露於UV光一定時間，通常是更長的時間間隔，無需施加電壓，以完成RM的聚合並將未反應的殘留RM的量保持盡可能低。UV2步驟是必要的，因為未反應的RM會導致不期望的影響，例如顯示器中降低的VHR或增加的圖像黏滯。因此，將PSA製程後LC介質中殘留的RM濃度保持在盡可能低的水準是確保良好顯示性能的重要標準。

【0006】尤其是在由於生產和/或運輸能力下降或某些元件或原材料短缺而導致整體市場形勢危急的時候，對LC面板的需求可能會超過生產能力。因此，LC面板製造商對改進他們的生產能力以滿足需求具有極大

的興趣。較佳地，這是藉由縮短生產製程的生產時間而不對正在運行的生產製程或設備施加其他改變並且不對LC面板性能產生負面影響來完成的。此外，具有時間和成本效益且節能的LC面板生產製程通常是令人感興趣的。

【0007】 在PSA製程中，有效減少生產時間的一種可能性是藉由縮短UV2步驟的時間間隔。然而，這可能導致殘留RM濃度增加，從而如上所述導致更高的圖像黏滯風險。為了避免這種情況，可以減少使用的RM的初始量。然而，可以表明，較低的初始RM濃度不一定與PSA製程後的較低的殘留RM濃度相關，而是即使當從不同的初始RM濃度開始時，也很快達到低水準的未反應RM，並且進一步的減少是很難實現的。

【0008】 也提議在可聚合LC介質中添加具有增加的UV吸收的化合物，例如三聯苯，以增強RM的UV光聚合。然而，這些化合物可能會導致LC介質的可靠性和電壓保持率(VHR)出現問題。

【0009】 因此，仍然需要用於PSA顯示器的可聚合LC介質，它能夠在PSA製程中快速和完全聚合RM，具有低的RM殘留量同時仍然確保傾斜角的良好產生，並且因此可以減少UV2的曝光時間。可聚合液晶介質還應該能夠在UV或電應力之後實現傾斜角的高度穩定性，並且能夠減少或防止顯示器中出現不期望的圖像黏滯。

【0010】 此外，可聚合液晶介質應較佳具有高比電阻以及大的工作溫度範圍、即使在低溫下也具有短回應時間、低閾值電壓、UV曝露後的高可靠性和高VHR值，並且能夠在顯示器中實現多種灰階、高對比和寬視角顯示。可聚合LC介質中使用的RM在LC主體混合物中應具有低熔點和高溶解度，並且即使在較長的UV波長下也能實現良好的聚合。在用於

移動應用的顯示器中，特別希望有可用的顯示出低閾值電壓和高雙折射的可聚合LC介質。

【0011】 用於PSA顯示器的現有技術的LC介質的另一個問題是實現的回應時間可能不足夠快，或者驅動（或操作）電壓可能仍然太高。這對於用於例如8K和4K電視機等高解析度設備的LC介質和PSA顯示器來說尤其重要。低驅動電壓也是有利的，因為它可以實現節能顯示器。

【0012】 因此，希望有可用的可聚合液晶介質，使PSA顯示器能夠具有快速回應時間和低驅動電壓。

【0013】 為了克服這個問題，已經提出使用具有苯并二噻吩化合物的LC介質。可以表明，這些化合物可以導致能實現更快的回應時間的低黏度，和能夠降低驅動電壓的低閾值電壓。此外，它們可以導致黏度 γ_1 與彎曲彈性常數 K_3 的比率 γ_1/K_3 低，這有助於改進切換行為，尤其是在低驅動電壓下。然而，這些化合物尤其是由於與聚醯亞胺配向層的相互作用而對可靠性問題和VHR的降低敏感。

【0014】 因此，包含這種苯并二噻吩化合物的可聚合LC介質可能對出於如上所述增強RM的聚合的目的添加具有增加的UV吸收的其他化合物（如三聯苯）特別敏感。

【發明內容】

【0015】 本發明的目的在於提供用於PSA或聚合物穩定化的SA顯示器的新穎且合適的可聚合LC介質，其顯示出至少一些如上所述的所需性質，尤其是在PSA製程中RM的快速和完全聚合，具有低的殘留RM的量，快速回應時間，低驅動電壓，高可靠性，和高且穩定的VHR。

【0016】 本發明的另一個目的是提供用於光學、電光學和電子應用

的新穎可聚合LC介質，以及用於製備它們的合適方法和中間體。

【0017】 發現這些目的中的一或多個可以藉由提供如下文揭露和所請的LC介質來實現。

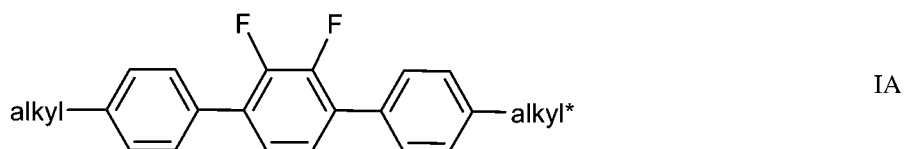
【0018】 因此，令人意外地發現，藉由將少量式IA的三聯苯摻雜劑添加到較佳包含式IB的苯并二噻吩化合物的具有負介電各向異性的可聚合LC介質中，可以實現PSA製程後殘留RM濃度降低的改進的RM的聚合，這允許減少UV2暴露時間，無需改變包括LC主體混合物和RM在內的基本混合物概念，並且其他的混合物特性基本不受影響。

【0019】 特別地，發現在添加式IA的三聯苯摻雜劑之後的LC介質，尤其是含有式IB的苯并二噻吩化合物的LC介質，可以保持能夠實現更快的回應時間的有利的低黏度，能夠降低驅動電壓的低閾值電壓，和有助於改進尤其是在低驅動電壓下的切換行為的低 γ_1/K_3 比率。

【0020】 這應該允許容易地替換當前現有的用於LC面板生產的可聚合LC介質，而無需修改或採用對新材料的生產製程。

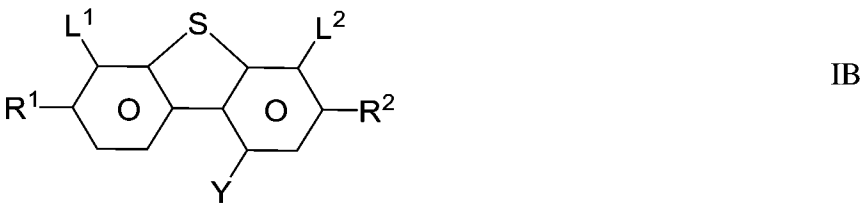
【0021】 上述有利的效果對於實現節能顯示器和顯示器生產方法也是有用的。

【0022】 因此，本發明涉及具有負介電各向異性並包含一或多種可聚合化合物和一或多種式IA的摻雜劑的LC介質

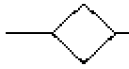


其中alkyl和alkyl*各自彼此獨立地表示具有1-6個C原子的直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基，其中式IA的摻雜劑在LC介質中的總比例為0.01重量%至0.8重量%。

較佳地，LC介質另包含一或多種式IB的化合物



其中各個基團彼此獨立且在每次出現時相同或不同地具有以下含義：

R¹和R²為具有1至25個C原子的直鏈、支鏈或環狀烷基，其中一或多個不相鄰的CH₂-基團視需要被-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CR⁰=CR⁰⁰-、-C≡C-、、、、、或以O-和/或S-原子彼此不直接相連的方式替代，並且其中一或多個H原子各自視需要被F或Cl替代，較佳為具有1至6個C原子的烷基或烷氧基，

R⁰、R⁰⁰為H或具有1至12個C原子的烷基，

L¹、L²為F或Cl，較佳為F，

Y為H、F、Cl、CF₃、CHF₂或CH₃，較佳為H或CH₃。

【0023】 本發明還涉及如上下文所述的LC介質在PSA或SA模式的LC顯示器中的用途。

【0024】 本發明還涉及製備如上下文所述的LC介質的方法，其包括將一或多種可聚合化合物與一或多種式IA和IB的化合物混合以及視需要與其他LC化合物和/或添加劑混合的步驟。

【0025】 本發明還涉及包含根據本發明的如上下文所述的LC介質的LC顯示器，其為PSA或SA顯示器，較佳為PS-VA、PS-IPS、PS-FFS或SA-VA顯示器。

【0026】 本發明還涉及包含如上下文所述的LC介質的LC顯示器，其中可聚合化合物以經聚合的形式存在，其較佳為PSA或SA顯示器，非常較佳為PS-VA、PS-IPS、PS-FFS或SA-VA顯示器。

【0027】 本發明還涉及PSA類型的LC顯示器，其包括兩個基板，至少一個對光是透明的，提供在每個基板上的電極或在提供在僅一個基板上的兩個電極，和位於基板之間的如上下文所述的液晶介質的層，其中可聚合化合物藉由UV光聚合在顯示器的基板之間聚合。

【0028】 本發明還涉及製造如上下文所述的LC顯示器的方法，其包括在顯示器的基板之間提供如上下文所述的LC介質，以及將LC介質暴露於引起光聚合的UV光的步驟，較佳地，至少在部分UV暴露時間期間將電壓施加到顯示器的電極上。

【0029】 在較佳的用於生產如上下文所述的LC顯示器的方法中，LC介質在兩步方法中暴露於UV光，包括向電極施加電壓的第一UV暴露步驟和不向電極施加電壓的第二UV暴露步驟。

【0030】 特別地，根據本發明的LC介質允許實現以下一或多種有利效果：

- 低黏度，可實現快速的回應時間，
- 低的旋轉黏度與彎曲彈性常數的比率 γ_1/K_3 ，這有助於改進切換行為，尤其是在低驅動電壓下，且對於實現節能顯示器是有用的，
- 低閾值電壓，這對於降低驅動電壓並實現節能顯示器是有用的，
- 在LC面板生產中使用的可聚合LC介質中進行更快和更有效的聚合，而不改變例如LC主體混合物或RM等的基本混合物概念，同時保持可聚合LC介質的例如黏度和彈性常數等的其他物理特性，並保持在UV1步

驟中產生良好的傾斜角、高傾斜穩定性、低VHR值和低圖像黏滯，

- 在給定的UV暴露時間後能夠減少殘餘RM量，從而為減少特別是在UV2步驟中的UV暴露時間提供空間，

- 實現時間和成本有效的且節能的LC面板生產方法。

【0031】此外，當用於PSA顯示器時，根據本發明的LC介質顯示出以下一或多種有利特性：

- 高透光率，

- 高對比，

- 減少圖像黏滯，

- 減少ODF顯示不勻(mura)，

- 降低旋轉黏度，

- UV暴露和/或熱處理後的高可靠性和高VHR值，

- 快速回應時間，

- 即使在使用具有低輻射強度和/或長UV發射波長的UV光源（如紫外LED燈或綠色紫外燈）時，也具有有良好的UV光聚合，這允許最小化生產成本並且節能，

- 快速聚合導致UV製程後最少的殘留RM，

- 良好的傾斜穩定性。

【0032】如下文揭露的式IB、式II的化合物或LC介質的其他組分中的烯基不被認為在本文所用術語「可聚合基團」的含義內。較佳選擇LC介質的可聚合化合物的聚合條件，以使得烯基取代基不參與聚合反應。較佳地，本案中揭露和所請的LC介質不包含引發或增強烯基參與聚合反應的添加劑。

【0033】 除非另有說明，可聚合化合物和式II化合物較佳選自非手性化合物。

【0034】 如本文所用，對於給定的波長範圍（以nm表示）或者對於給定的波長下限或上限（以nm表示）的「具有.....波長的UV光」的表述是指相應輻射源的UV發射光譜具有發射峰，該發射峰較佳為在給定波長範圍內的或在高於給定波長下限或低於給定波長上限的相應光譜中的最高峰和/或相應化合物的UV吸收光譜具有延伸到給定波長範圍或高於給定波長下限或低於給定波長上限的長或短波長尾部。

【0035】 如本文所用，術語「實質上透射」是指濾光器透射「期望的波長」的入射光的大部分，較佳地至少50%的強度。如本文所用，術語「實質上阻擋」是指濾光器不透射不期望的波長的入射光的大部分，較佳至少50%的強度。如本文所用，術語「期望的（不期望的）波長」例如在帶通濾波器的情況下是指在給定的 λ 範圍內（外）的波長，在截止濾波器的情況下是指高於（低於）給定的 λ 值的波長。

【0036】 如本文所用，術語「活性層」和「可切換層」是指電光顯示器(例如LC顯示器)中的層，其包含一或多個具有結構和光學各向異性的分子（例如LC分子），其在外部刺激（如電場或磁場）下改變它們的取向，導致所述層對偏振或非偏振光的透射發生變化。

【0037】 如本文所用，術語「傾斜」和「傾斜角」將被理解為意指液晶介質的液晶分子相對於LC顯示器(這裡較佳PSA顯示器)中的液晶盒表面的傾斜配向，並且將被理解為包括「預傾」和「預傾角」。此處的傾斜角表示LC分子的縱向分子軸（LC指向矢）與形成LC盒的平面平行外板表面之間的平均角度（ $< 90^\circ$ ）。傾斜角的低絕對值（即與 90° 角的較大偏

差)對應於此處的大傾斜。實施例中給出了測量傾斜角的合適方法。除非另有說明,否則上下文揭露的傾斜角值與該測量方法有關。

【0038】如本文所用,術語「反應性介晶」和「RM」將被理解為這樣的化合物,其含有介晶或液晶骨架以及一或多個與其連接的適合聚合並且也稱為「可聚合基團」或「P」的官能團。

【0039】除非另有說明,本文所用的術語「可聚合化合物」將被理解為是指可聚合單體化合物。

【0040】根據本發明的SA-VA顯示器將具有聚合物穩定化模式,因為它包含含有如下所述的RM的LC介質或藉由使用含有如下所述的RM的LC介質製造。因此,如本文所用,當提及根據本發明的顯示器時,術語「SA-VA顯示器」將被理解為是指聚合物穩定化的SA-VA顯示器,即使沒有明確提及。

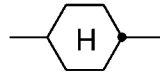
【0041】如本文所用,術語「低分子量化合物」將被理解為是指單體的和/或不是藉由聚合反應製備的化合物,與「聚合的化合物」或「聚合物」相反。

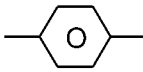
【0042】如本文所用,術語「不可聚合化合物」將被理解為是指不含有適合在通常用於RM聚合的條件下聚合的官能團的化合物。

【0043】如本文中使用的,術語「介晶基團」是本領域技術人員已知的並且在文獻中進行了描述,且其表示由於其吸引和排斥相互作用的各向異性而實質上有助於產生低分子量或聚合的物質中的液晶(LC)相的基團。包含介晶基團的化合物(介晶化合物)本身並不是必須具有LC相。介晶化合物還可以僅在與其他化合物混合後和/或在聚合後表現出LC相行為。典型的介晶基團例如為剛性棒狀或盤狀單元。在*Pure Appl. Chem.* 2001,

73(5), 888和C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, *Angew. Chem.* 2004, 116, 6340-6368中給出了與介晶或LC化合物相關使用的術語和定義。

【0044】 本文所用的術語「間隔基團」，在下文中也稱為「Sp」是本領域技術人員已知的並且在文獻中進行了描述，例如參見*Pure Appl. Chem.* 2001, 73(5), 888 和 C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, *Angew. Chem.* 2004, 116, 6340-6368。如本文所用，術語「間隔基團」或「間隔基」是指連接可聚合介晶化合物中的介晶基團和可聚合基團的柔性基團，例如伸烷基。

【0045】 上下文中， 表示反式-1,4-伸環己基環，

並且 表示1,4-伸苯基環。

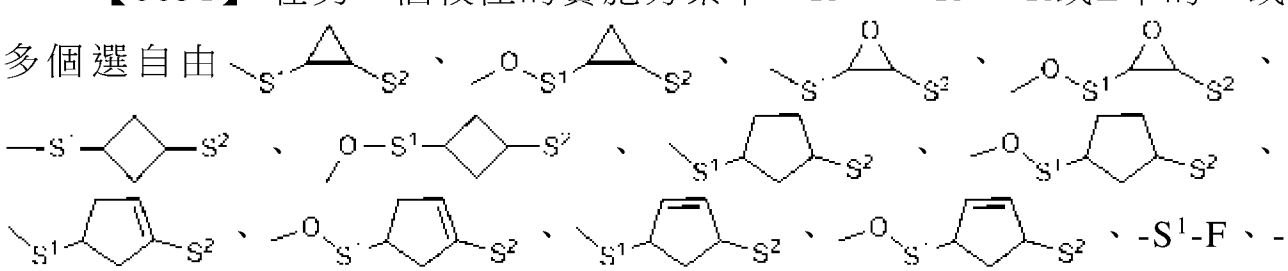
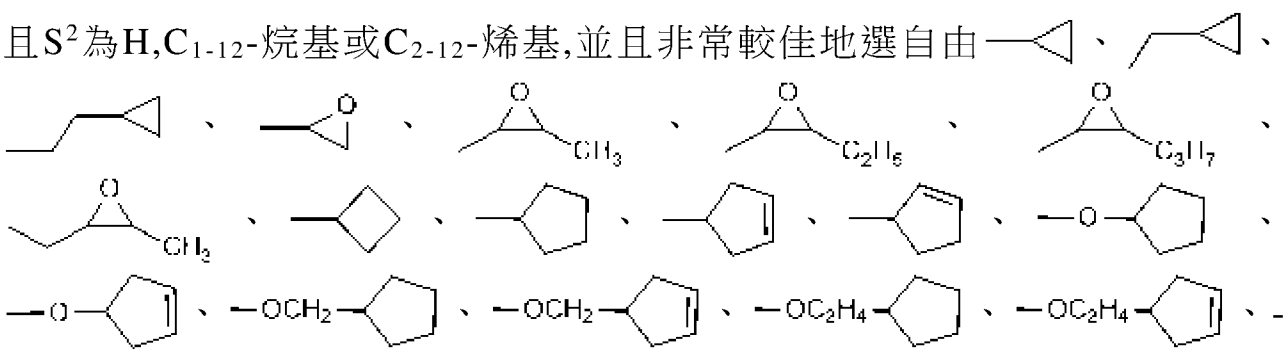
【0046】 在基團 中，兩個環原子之間顯示的單鍵可以連接到苯環的任何自由位置。

【0047】 如果在上文和下文所示的式中，基團 R^{1-12} 、 R^Q 、R或L表示烷基和/或烷氧基，其可以是指直鏈或支鏈的。它較佳是直鏈的，具有2、3、4、5、6或7個C原子，因此較佳地表示乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基或庚氧基，還有甲基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、甲氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基、十一烷氧基、十二烷氧基、十三烷氧基或十四烷氧基。

【0048】 如果在上文和下文所示的式中，基團 R^{1-12} 、 R^Q 、R或L表示其中一或多個 CH_2 基團被S替代的烷基，其可以是指直鏈或支鏈的。它較佳是直鏈的，具有1、2、3、4、5、6或7個C原子，因此較佳地表示硫甲基、硫乙基、硫丙基、硫丁基、硫戊基、硫己基或硫庚基。

【0049】 氧雜烷基較佳地表示直鏈2-氧雜丙基(=甲氧基甲基)、2-氧雜丁基(=乙氧基甲基)或3-氧雜丁基(=2-甲氧基乙基)、2-氧雜戊基、3-氧雜戊基或4-氧雜戊基、2-氧雜己基、3-氧雜己基、4-氧雜己基或5-氧雜己基、2-氧雜庚基、3-氧雜庚基、4-氧雜庚基、5-氧雜庚基或6-氧雜庚基、2-氧雜辛基、3-氧雜辛基、4-氧雜辛基、5-氧雜辛基、6-氧雜辛基或7-氧雜辛基、2-氧雜壬基、3-氧雜壬基、4-氧雜壬基、5-氧雜壬基、6-氧雜壬基、7-氧雜壬基或8-氧雜壬基、2-氧雜癸基、3-氧雜癸基、4-氧雜癸基、5-氧雜癸基、6-氧雜癸基、7-氧雜癸基、8-氧雜癸基或9-氧雜癸基。

【0050】 如果在上文和下文所示的式中，基團 R^{1-12} 、 R^Q 、 R 或 L 表示烷氧基或氧雜烷基，其也可以包含一或多個另外的氧原子，前提是氧原子彼此不直接相連。

【0051】 在另一個較佳的實施方案中， R^{1-12} 、 R^Q 、 R 或 L 中的一或多個選自由  $-S^1-F$ 、 $-O-S^1-F$ 、 $-O-S^1-O-S^2$ 所組成之群，其中 S^1 為 C_{1-12} -伸烷基或 C_{2-12} -伸烯基並且 S^2 為 H 、 C_{1-12} -烷基或 C_{2-12} -烯基，並且非常較佳地選自由  OCH_2OCH_3 、 $-O(CH_2)_2OCH_3$ 、 $-O(CH_2)_3OCH_3$ 、 $-O(CH_2)_4OCH_3$ 、 $-O(CH_2)_2F$ 、 $-O(CH_2)_3F$ 、 $-O(CH_2)_4F$ 所組成之群。

【0052】 如果在上文和下文所示的式中，基團 R^{1-12} 、 R^Q 、 R 或 L 表

第 12 頁(發明說明書)

示其中一個 CH_2 基團已被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 替代的烷基，其可以是直鏈或支鏈的。較佳為直鏈的並具有2至10個C原子。因此，它表示，特別是乙烯基、丙-1-烯基或丙-2-烯基、丁-1-烯基、丁-2-烯基或丁-3-烯基、戊-1-烯基、戊-2-烯基、戊-3-烯基或戊-4-烯基、己-1-烯基、己-2-烯基、己-3-烯基、己-4-烯基或己-5-烯基，庚-1-烯基、庚-2-烯基、庚-3-烯基、庚-4-烯基、庚-5-烯基、庚-6-烯基，辛-1-烯基、辛-2-烯基、辛-3-烯基、辛-4-烯基、辛-5-烯基、辛-6-烯基或辛-7-烯基，壬-1-烯基、壬-2-烯基、壬-3-烯基、壬-4-烯基、壬-5-烯基、壬-6-烯基、壬-7-烯基或壬-8-烯基，癸-1-烯基、癸-2-烯基、癸-3-烯基、癸-4-烯基、癸-5-烯基、癸-6-烯基、癸-7-烯基、癸-8-烯基或癸-9-烯基。

【0053】 如果在上文和下文所示的式中，基團 R^{1-12} 、 R^Q 、 R 或 L 表示被鹵素至少單取代的烷基或烯基，該基團較佳為直鏈的，並且鹵素較佳為F或Cl。在多取代的情況下，鹵素較佳為F。所得的基團還包括全氟代基團。在單取代的情況下，氟或氯取代基可以在任何所需位置，但較佳在 ω 位置。

【0054】 鹵素較佳為F或Cl，非常較佳F。

【0055】 基團 $-\text{CR}^0=\text{CR}^{00}-$ 較佳為 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 。

【0056】 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 和 $-\text{C}(\text{O})-$ 表示羰基，即 。

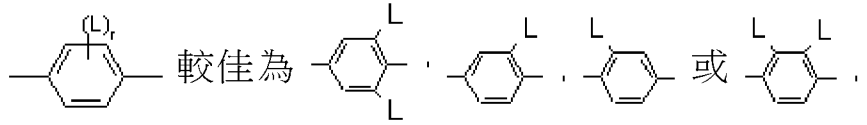
【0057】 較佳的取代基 L 為例如F、Cl、Br、I、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{NCO}$ 、 $-\text{NCS}$ 、 $-\text{OCN}$ 、 $-\text{SCN}$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{N}(\text{R}^x)_2$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{Y}^1$ 、 $-\text{C}(=\text{O})\text{R}^x$ 、 $-\text{N}(\text{R}^x)_2$ 、各自具有1至25個碳原子的直鏈或支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基，其中一或多個H原子可以視需要被F或Cl替代，具有1至20個Si原子的視需要經取代的矽烷基

(silyl)，或具有6至25個，較佳6至15個碳原子的視需要經取代的芳基，

【0058】 其中R^x表示H、F、Cl、CN或具有1至25個C原子的直鏈、支鏈或環狀烷基，其中一或多個不相鄰的CH₂-基團視需要被-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以O-和/或S-原子彼此不直接連接的方式替代，並且其中一或多個H原子各自視需要被F、Cl、P-或P-Sp-替代，和

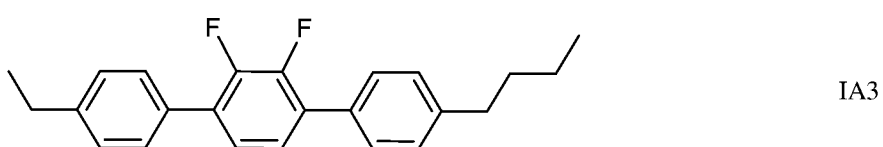
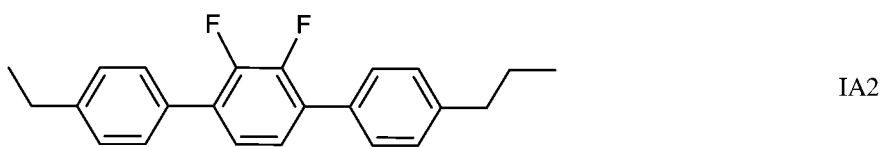
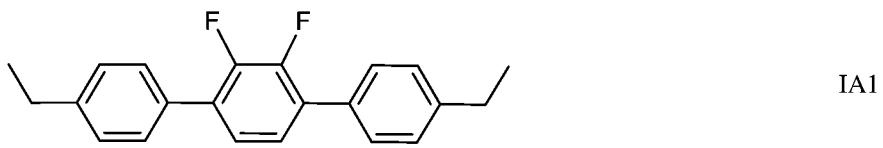
Y¹表示鹵素。

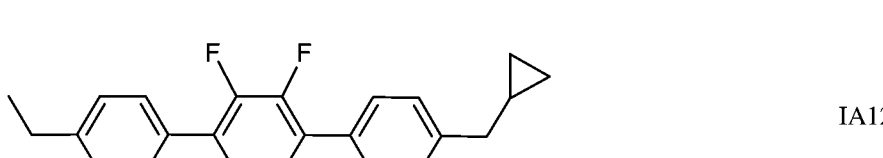
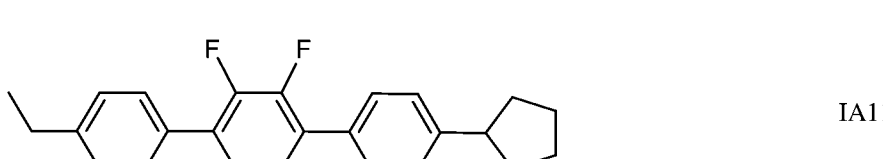
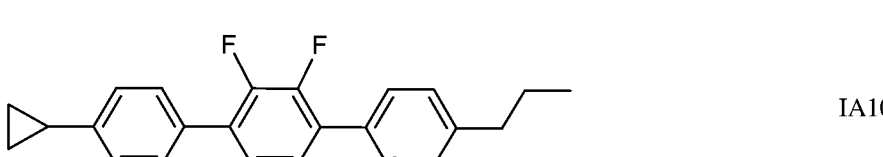
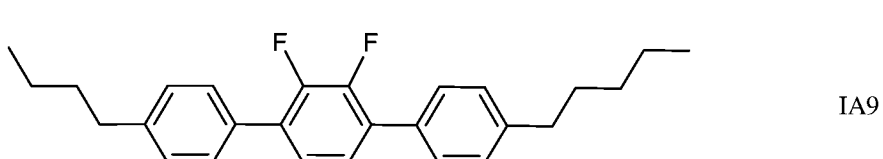
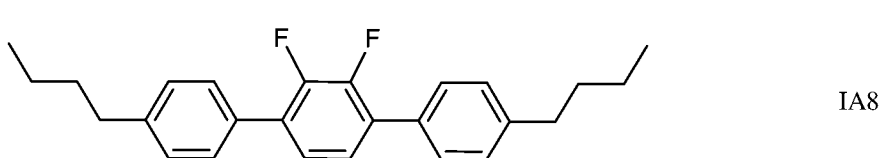
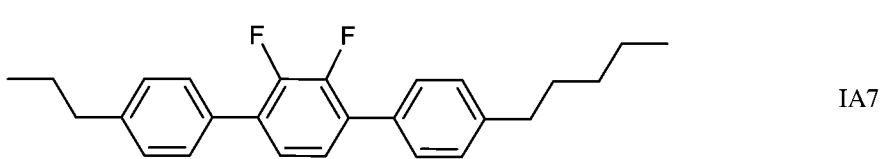
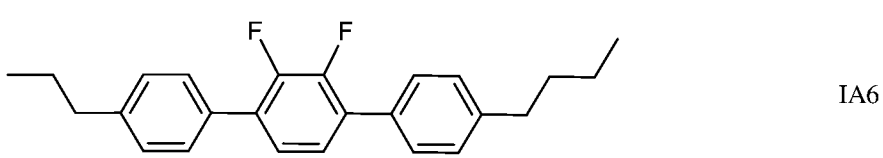
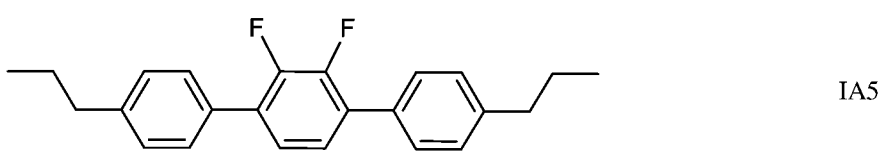
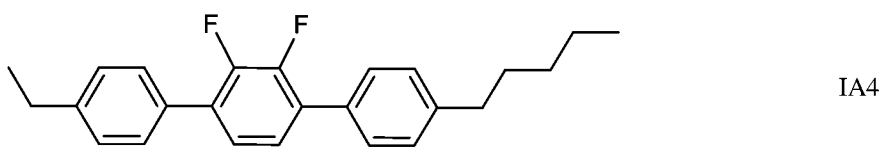
【0059】 特別優選的取代基L例如是F、Cl、CN、NO₂、CH₃、C₂H₅、OCH₃、OC₂H₅、COCH₃、COC₂H₅、COOCH₃、COOC₂H₅、CF₃、OCF₃、OCHF₂、OC₂F₅，還有苯基。



其中L具有上述含義之一。

【0060】 式IA的摻雜劑較佳選自以下子式：



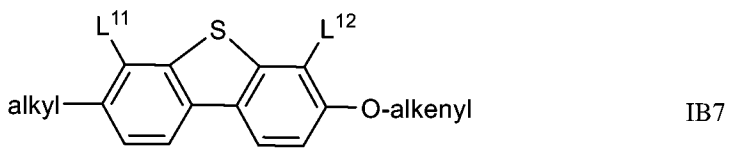
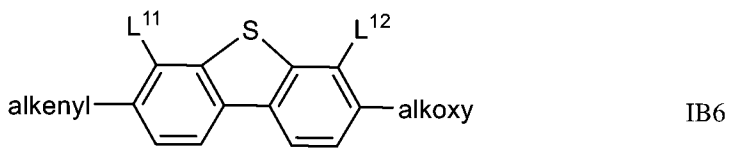
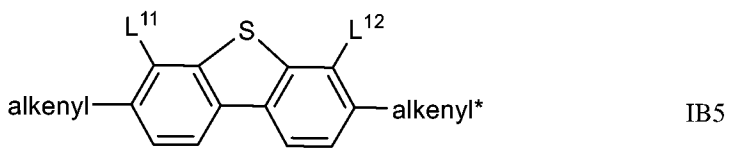
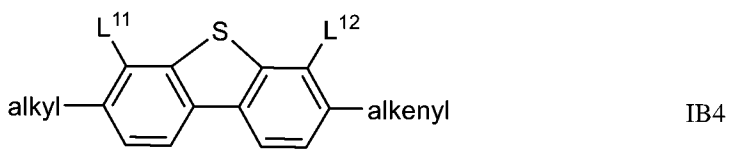
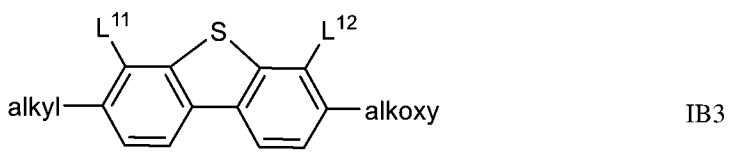
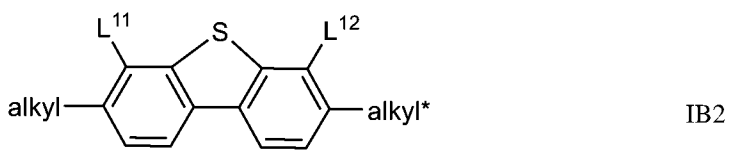
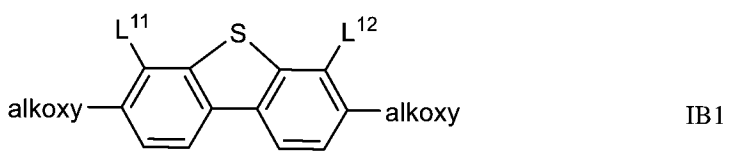


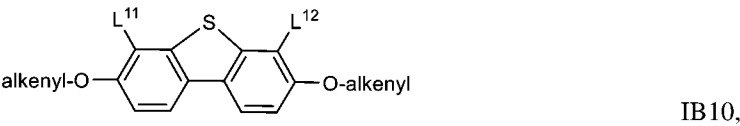
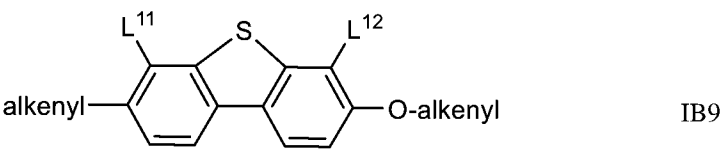
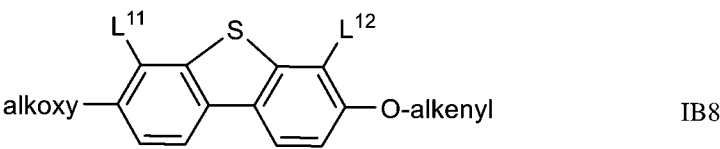
【0061】 非常較佳的是式IA1至IA6和IA10至IA12的摻雜劑，尤其是式IA2、IA5、IA10和IA11的摻雜劑，最佳式IA2的摻雜劑。

【0062】 較佳地，LC介質包含1、2或3，非常較佳1種式IA或其子式的摻雜劑。

【0063】 較佳地，式IA摻雜劑的總比例為LC介質的0.02至0.6重量%，非常較佳0.05至0.5重量%，最佳0.05至0.3重量%。

【0064】 較佳的式IB化合物選自以下子式：

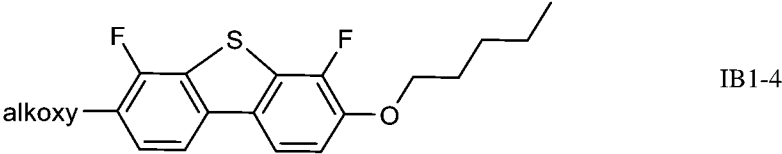
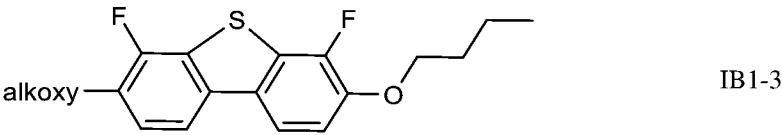
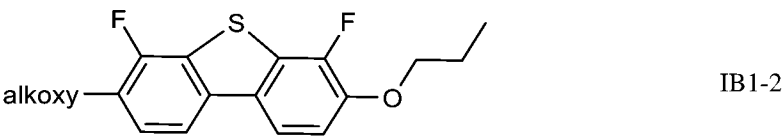
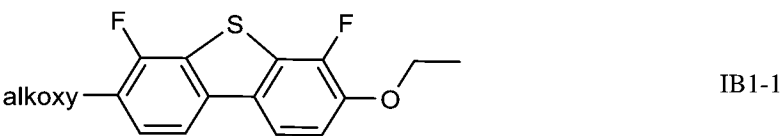


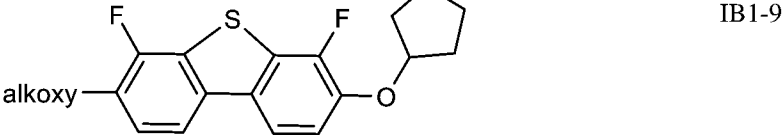
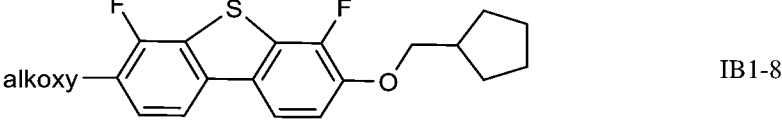
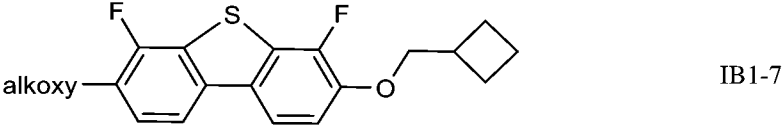
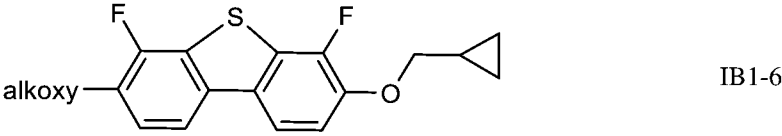
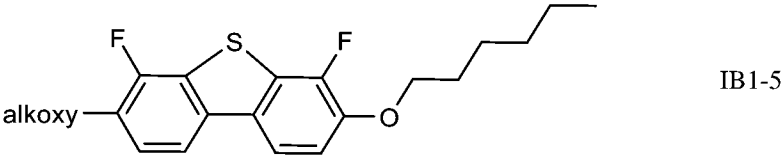


其中 alkyl 和 alkyl* 各自彼此獨立地表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷基基，alkenyl 和 alkenyl* 各自彼此獨立地表示具有 2-6 個 C 原子的直鏈烯基，alkoxy 和 alkoxy* 各自彼此獨立地表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷氧基，並且 L¹¹ 和 L¹² 各自彼此獨立地表示 F 或 Cl，較佳均表示 F。

【0065】 非常較佳的是式 IB1 的化合物，尤其是其中 L¹¹ 和 L¹² 表示 F 的那些。

【0066】 非常較佳的式 IB 和 IB1 化合物選自以下子式所組成之群：





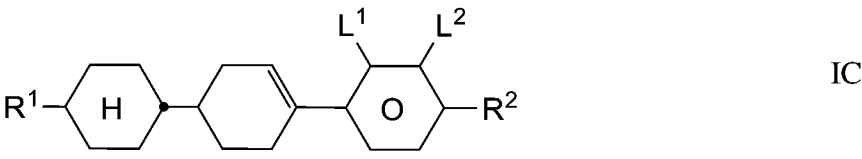
其中alkoxy表示具有1-6個碳原子的直鏈烷氧基，較佳乙氧基、丙氧基、丁氧基或戊氧基，非常較佳乙氧基或丙氧基。

【0067】 特別優選的是式IB1-1至IB1-5的化合物。

【0068】 較佳地，LC介質包含1、2或3種式IB或其子式的化合物。

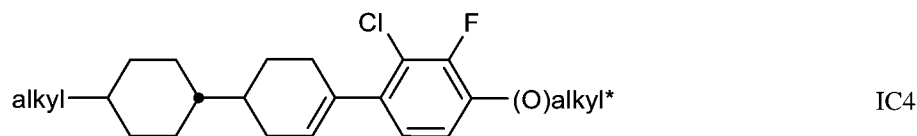
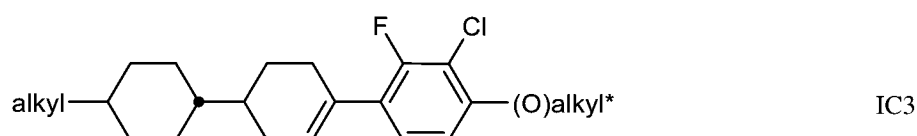
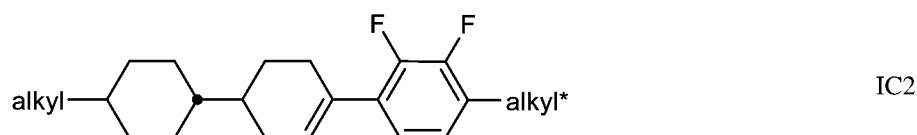
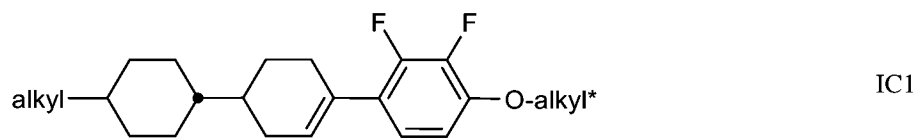
【0069】 較佳地，式IB及其子式化合物在LC介質中的總比例為0.2至30重量%，非常較佳0.3至20重量%，最佳0.5至15重量%。

【0070】 在另一個較佳的實施方案中，LC介質另外包含一或多種式IC的化合物



其中R¹、R²、L¹和L²具有式IB中給出的含義或如上下文給出的它們的較佳含義之一。

【0071】 較佳的式IC化合物選自以下子式所組成之群：



其中alkyl和alkyl*彼此獨立地表示具有1-6個C原子的直鏈烷基，較佳乙基、正丙基或正丁基，並且(O)表示氧原子或單鍵，較佳氧原子。

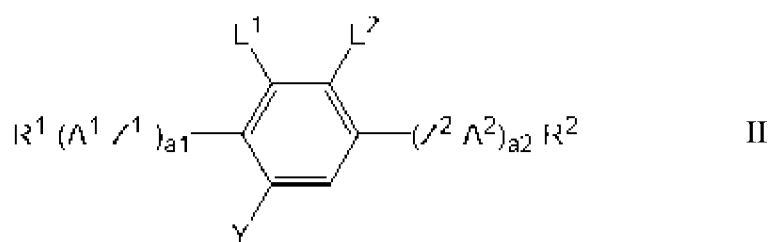
【0072】 非常較佳的是式IC1和IC2的化合物，最佳的是式IC1的化合物，尤其是其中alkyl表示乙基、正丙基或正丁基，較佳正丙基，(O)表示氧原子並且alkyl*表示乙基、正丙基或正丁基，較佳乙基的那些。

【0073】 較佳地，LC介質包含1、2或3，非常較佳1種式IC或其子式的化合物。

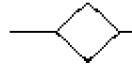
【0074】 較佳地，式IC及其子式化合物在LC介質中的總比例為0.5至8重量%，非常較佳0.5至5重量%，最佳0.5至2重量%。

【0075】 下面列出了根據本發明的LC介質的進一步較佳的實施方案，包括其任意組合：

【0076】 LC介質包含一或多種式II化合物：

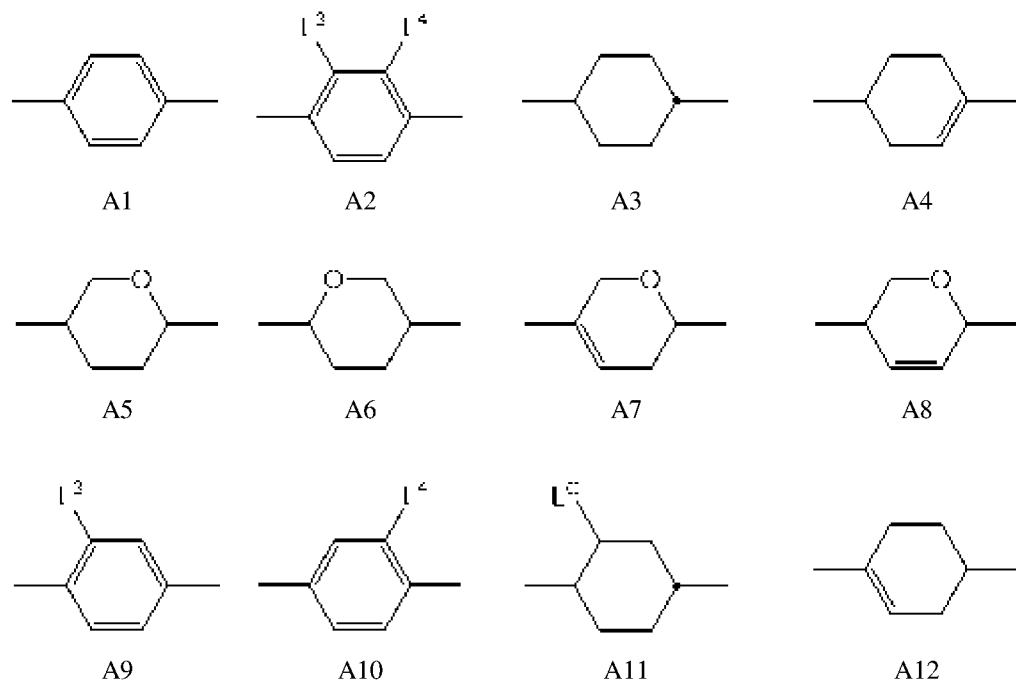


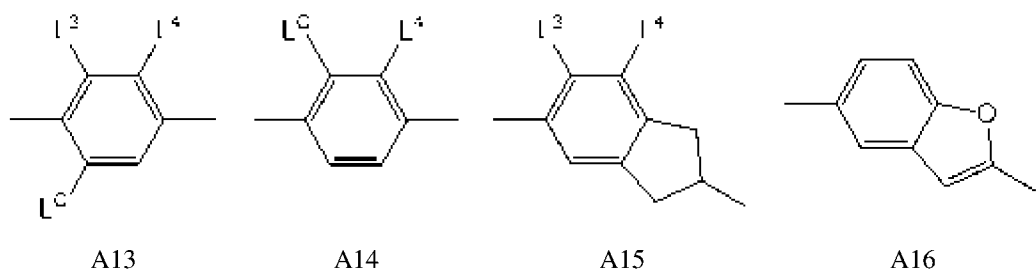
其中各個基團彼此獨立且在每次出現時相同或不同地具有以下含義：

R^1 和 R^2 為具有1至25個C原子的直鏈、支鏈或環狀烷基，其中一或多個不相鄰的 CH_2 -基團視需要被-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、- $CR^0=CR^{00}$ -、 $-C\equiv C-$ 、、、、、或以O-和/或S-原子彼此不直接相連的方式替代，並且其中一或多個H原子各自視需要被F或Cl替代，較佳為具有1至6個C原子的烷基或烷氧基，

R^0 、 R^{00} 為H或具有1至12個C原子的烷基，

A^1 和 A^2 為選自下式的基團：





較佳地選自式A1、A2、A3、A4、A5、A6、A9和A10，非常較佳選自式A1、A2、A3、A4、A5、A9和A10，

Z¹和Z²為-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CO-O-、-O-CO-、-C₂F₄-、-CF=CF-、-CH=CH-CH₂O-或單鍵，較佳為單鍵，

L¹、L²、L³和L⁴為F、Cl、OCF₃、CF₃、CH₃、CH₂F或CHF₂，較佳F或Cl、非常較佳F，

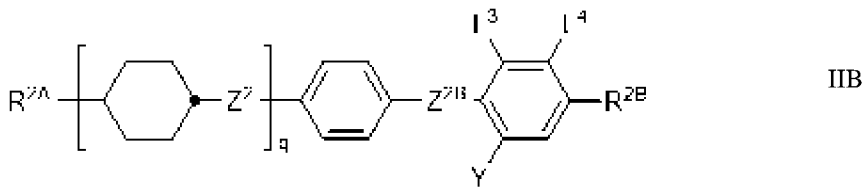
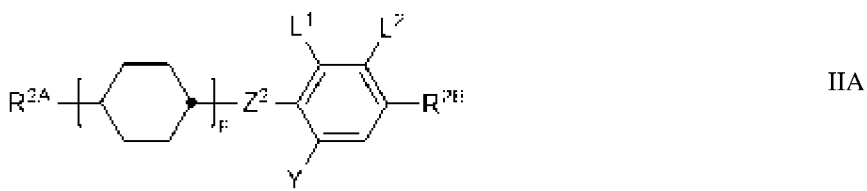
Y為H、F、Cl、CF₃、CHF₂或CH₃，較佳H或CH₃，非常較佳H，

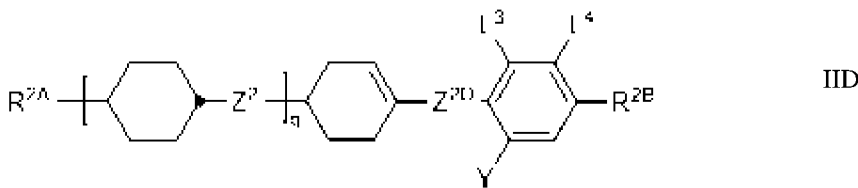
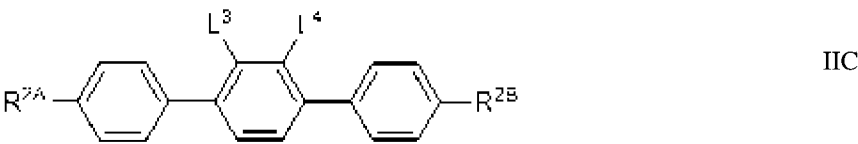
L^C為CH₃或OCH₃，較佳CH₃，

a1為1或2，

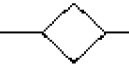
a2為0或1。

【0077】 較佳地，LC介質包含一或多種選自式IIA、IIB和IID化合物所組成之群的式II化合物以及視需要一或多種不同於式IA的式IIC的化合物：





其中

R^{2A} 和 R^{2B} 各自彼此獨立地表示H、具有至多15個C原子的烷基或烯基，其為未取代的、被CN或 CF_3 單取代或被鹵素至少單取代，其中此外，這些基團中的一或多個 CH_2 基團可以被-O-、-S-、、、、、、- $C\equiv C$ -、- CF_2O -、- OCF_2 -、-OC-O-或-O-CO-以使得O原子彼此不直接連接的方式替代，

L^1 至 L^4 各自彼此獨立地表示F、Cl、 CF_3 或 CHF_2 ，

Y表示H、F、Cl、 CF_3 、 CHF_2 或 CH_3 ，較佳H或 CH_3 ，特別優選H，

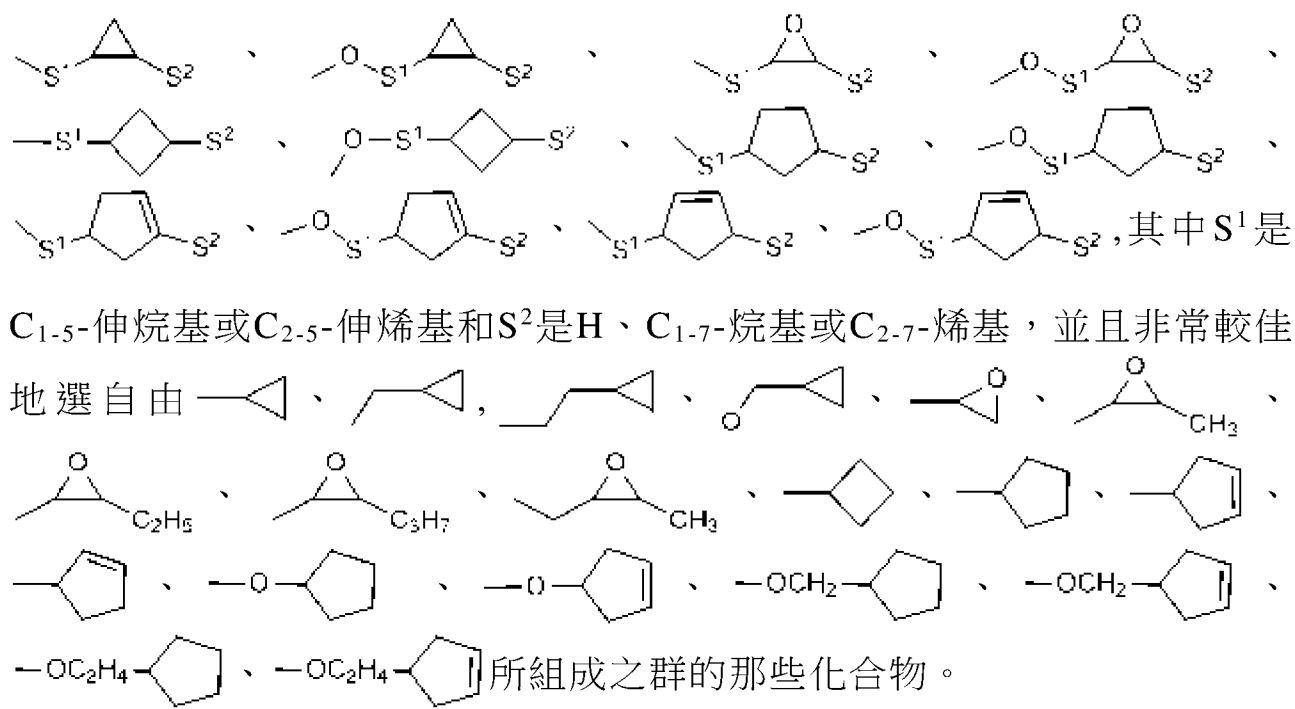
Z^2 、 Z^{2B} 和 Z^{2D} 各自彼此獨立地表示單鍵、- CH_2CH_2 -、- $CH=CH$ -、- CF_2O -、- OCF_2 -、- CH_2O -、- OCH_2 -、-COO-、-OCO-、- C_2F_4 -、- $CF=CF$ -、- $CH=CHCH_2O$ -，

p表示0、1或2，和

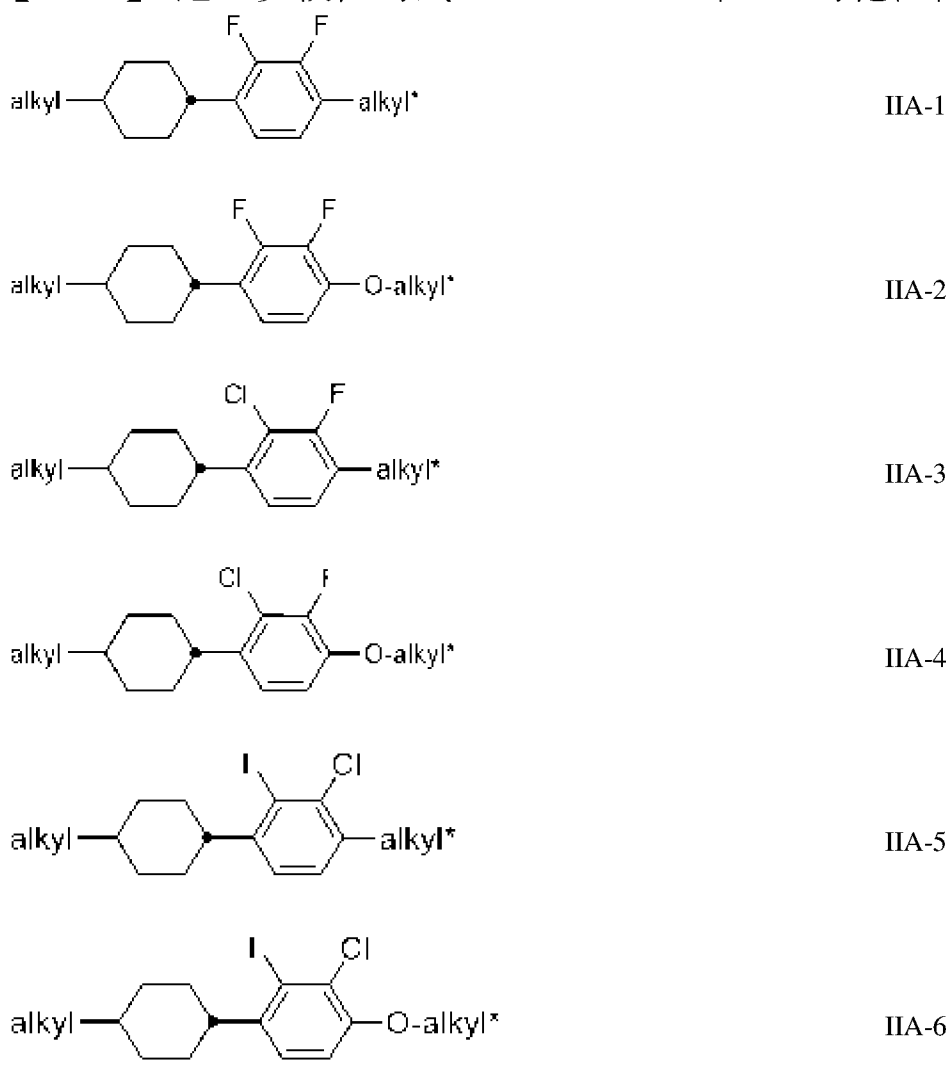
q在每次出現時相同或不同地表示0或1。

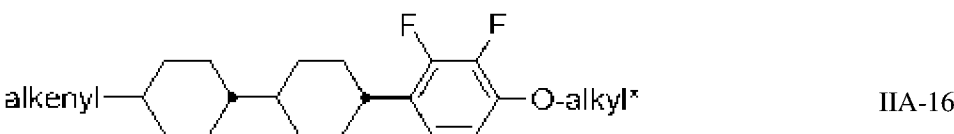
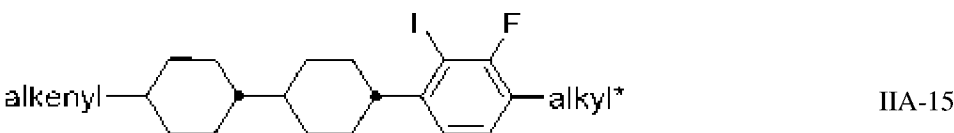
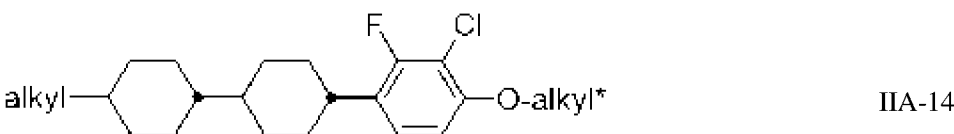
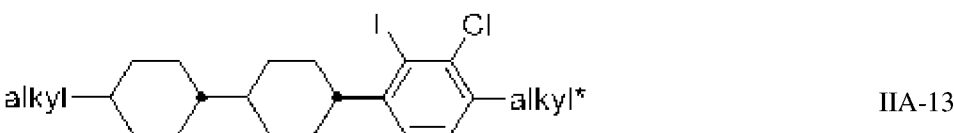
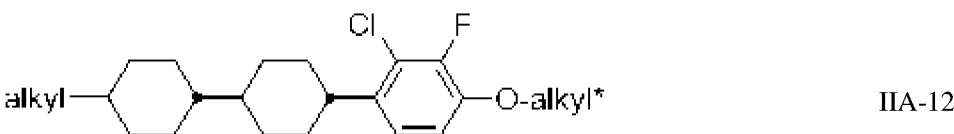
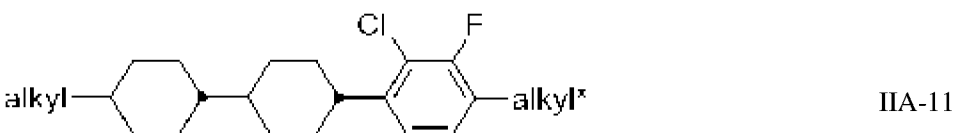
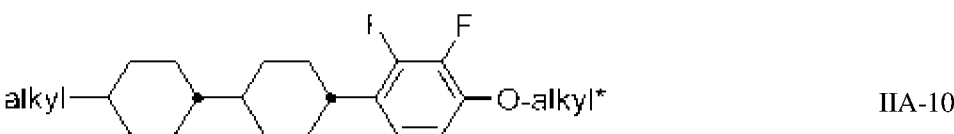
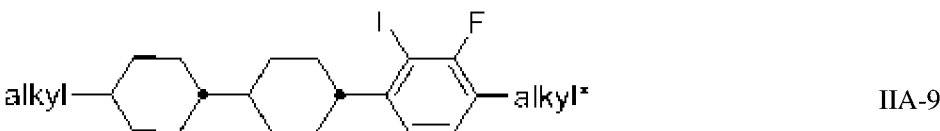
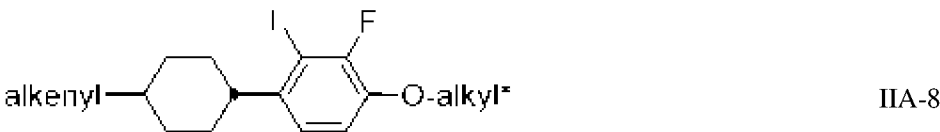
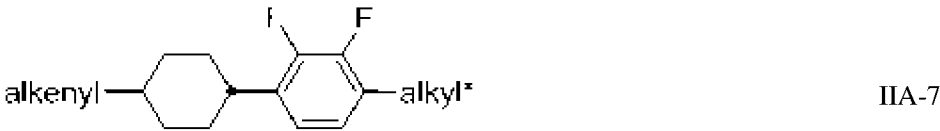
【0078】 較佳的式IIA、IIB、IIC和IID的化合物是其中 R^{2B} 表示具有至多15個C原子的烷基或烷氧基，並且非常較佳表示 $(O)C_vH_{2v+1}$ 的那些，其中(O)是氧原子或單鍵並且v是1、2、3、4、5或6。

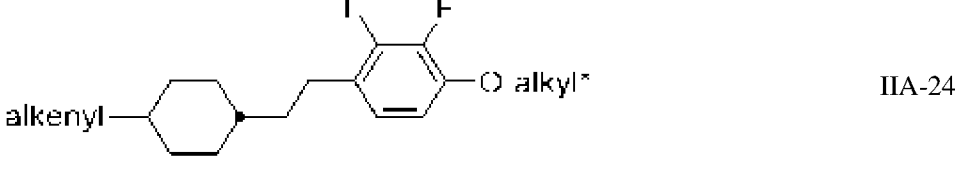
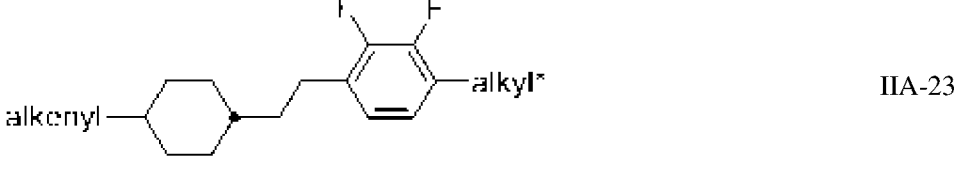
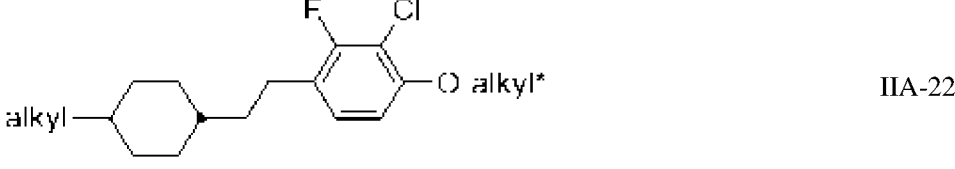
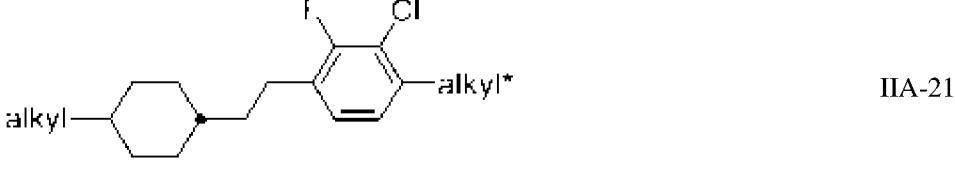
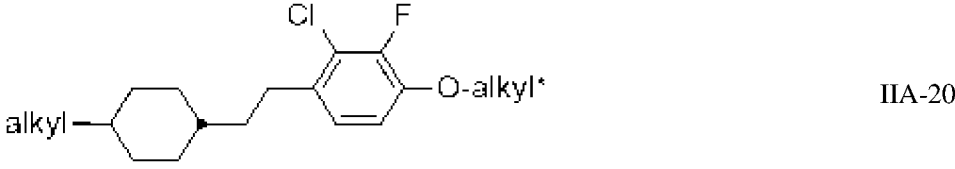
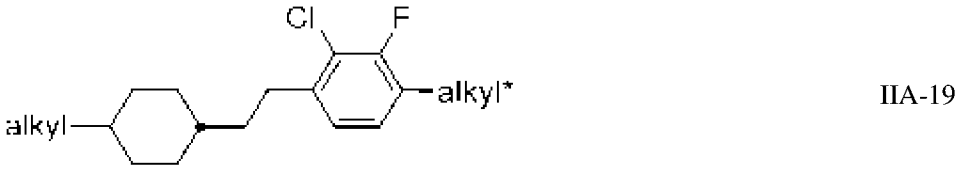
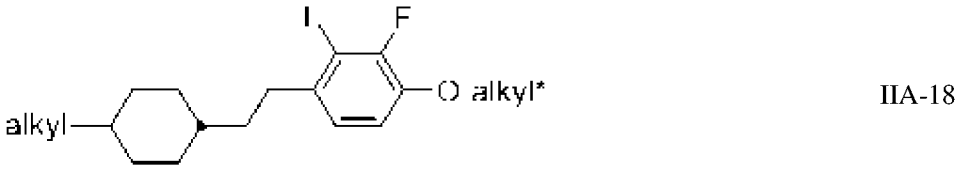
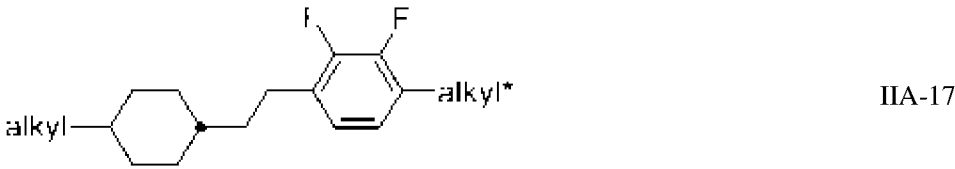
【0079】 進一步較佳的式IIA、IIB、IIC和IID的化合物是其中 R^{2A} 或 R^{2B} 表示環烷基或環烷氧基或含有環烷基或環烷氧基，較佳選自

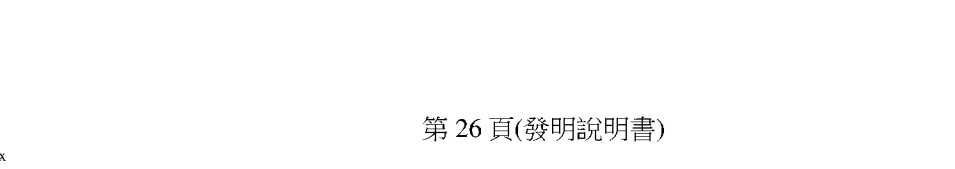
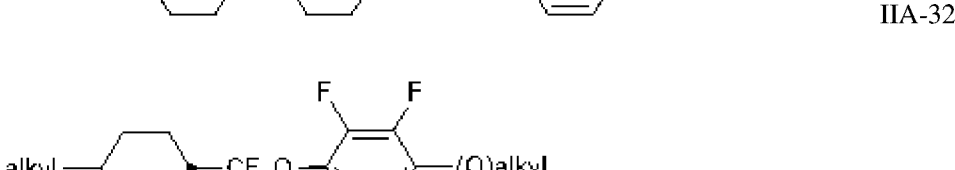
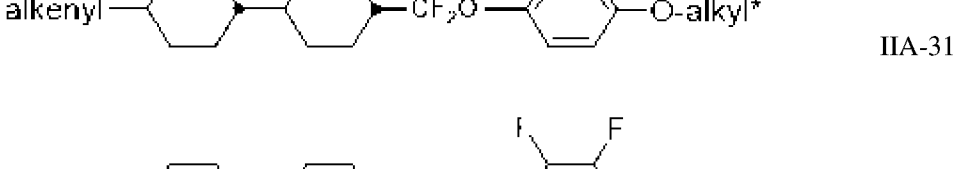
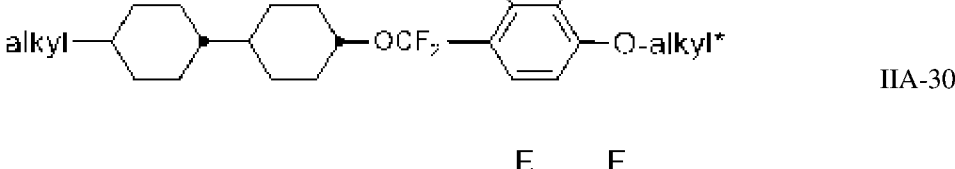
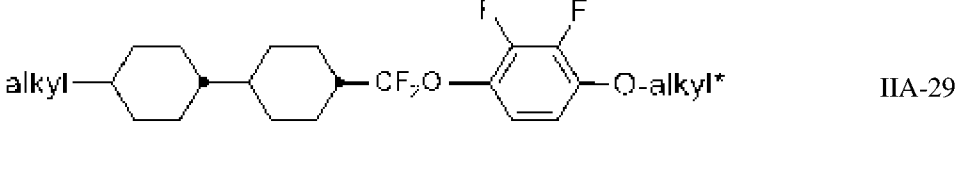
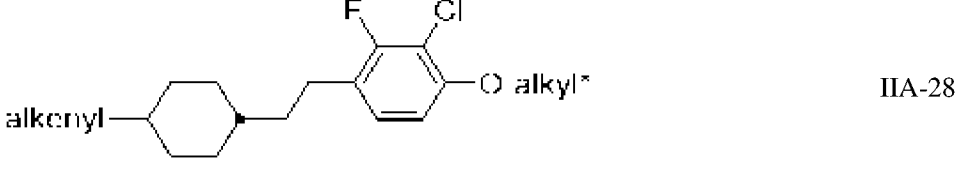
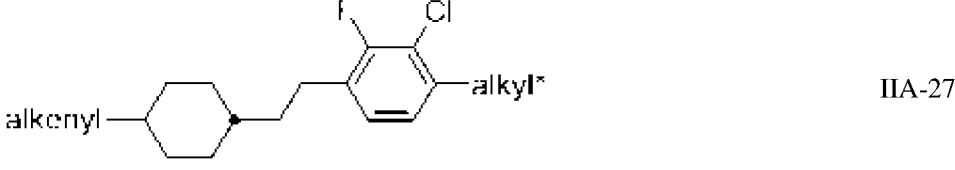
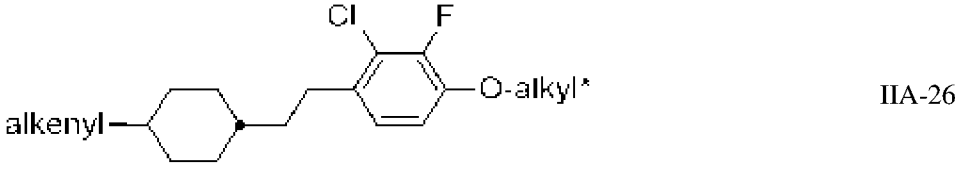
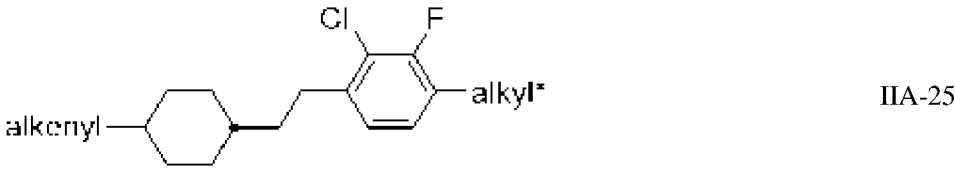


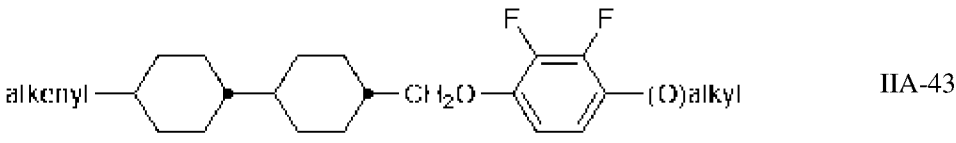
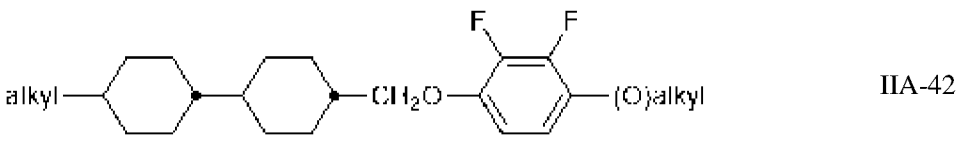
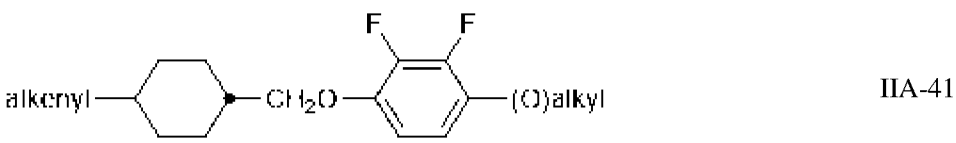
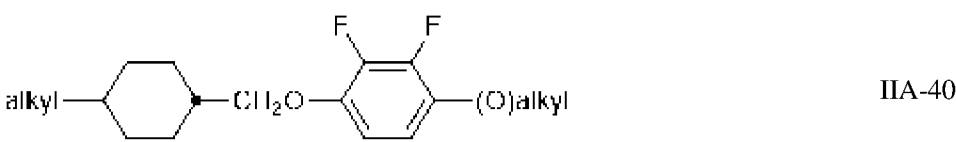
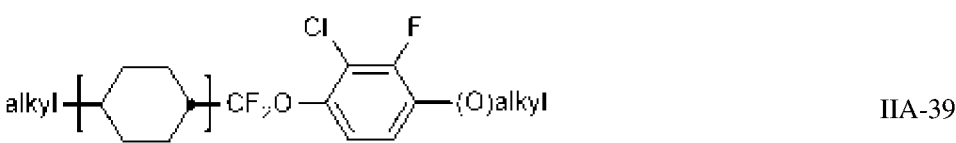
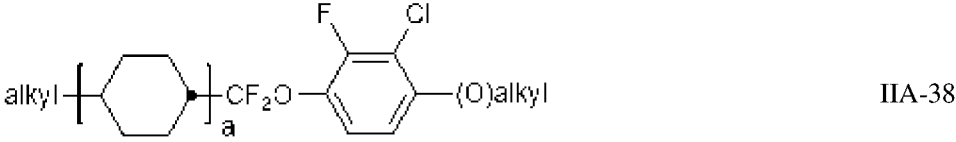
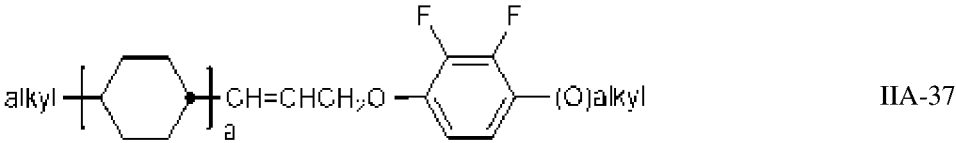
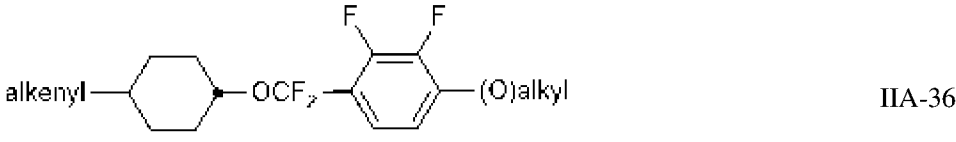
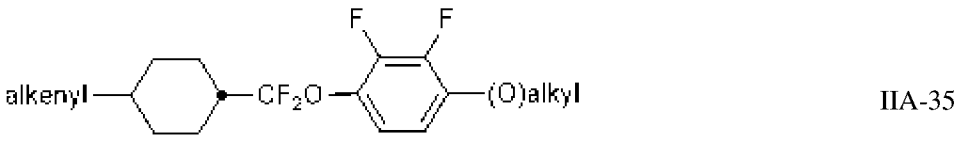
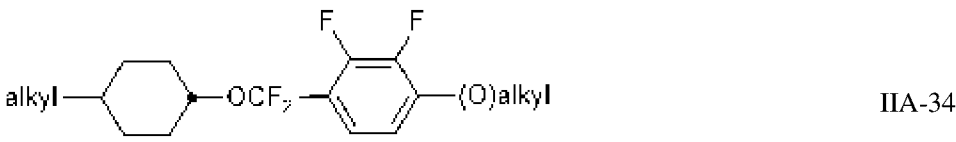
【0080】 進一步較佳的式IIA、IIB、IIC和IID的化合物如下所示：

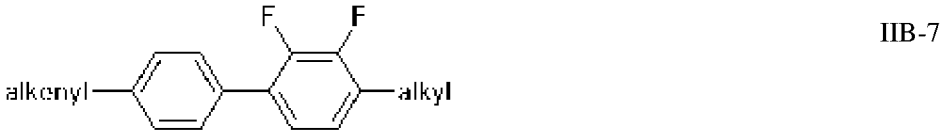
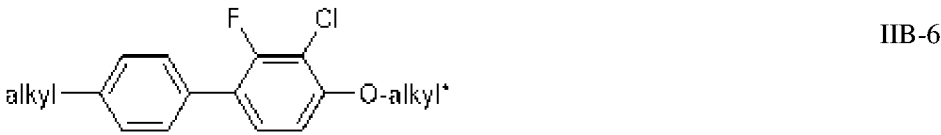
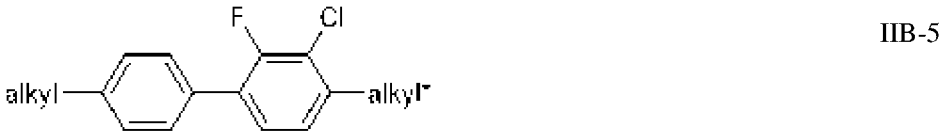
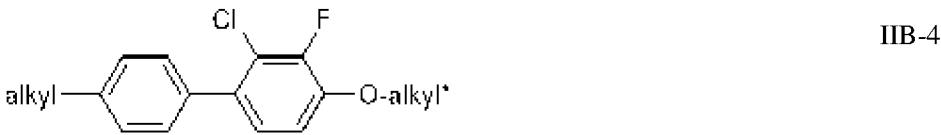
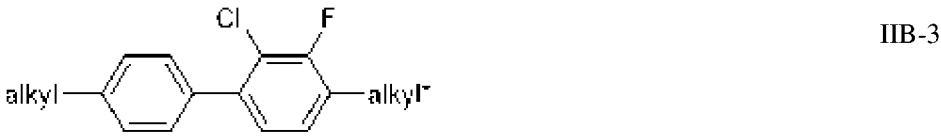
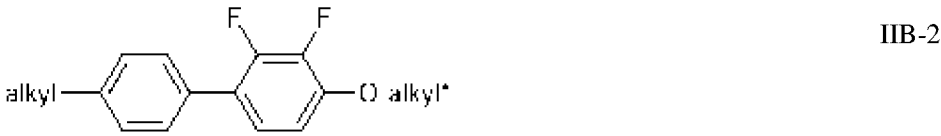
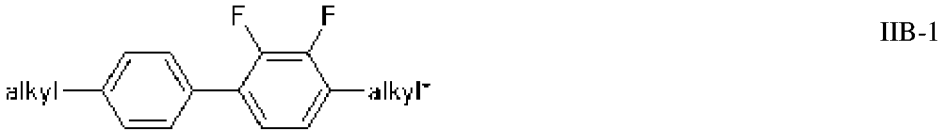
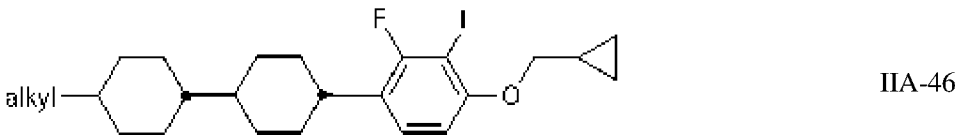
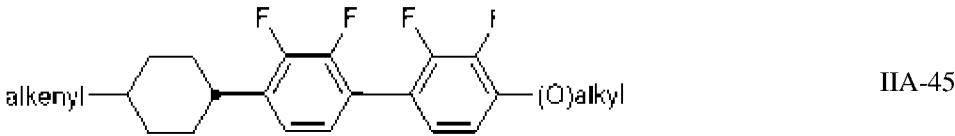
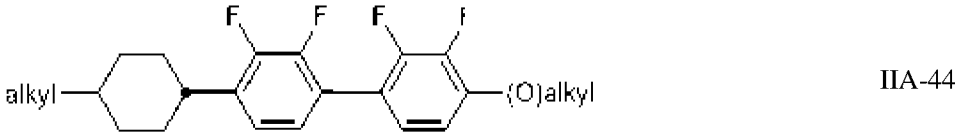


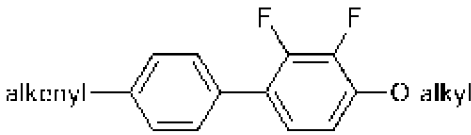




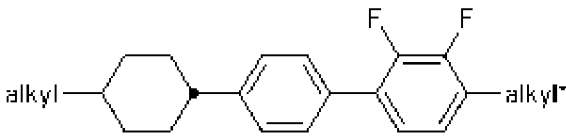




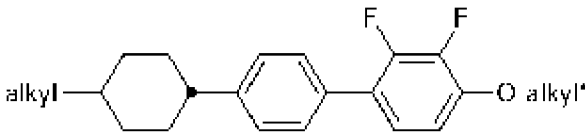




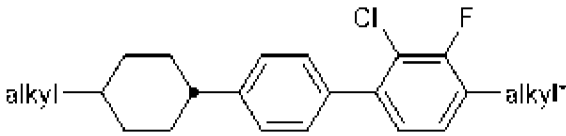
IIB-8



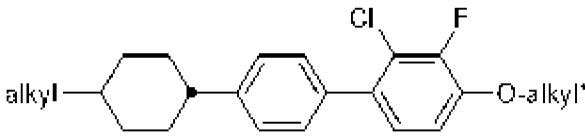
IIB-9



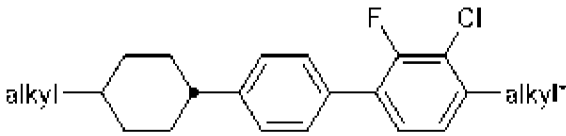
IIB-10



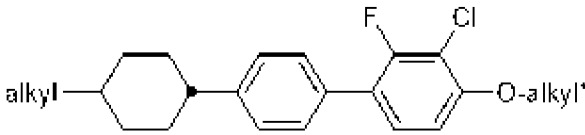
IIB-11



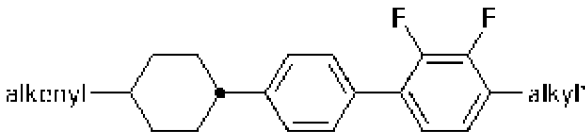
IIB-12



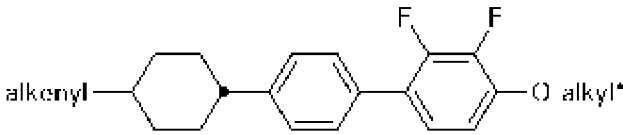
IIB-13



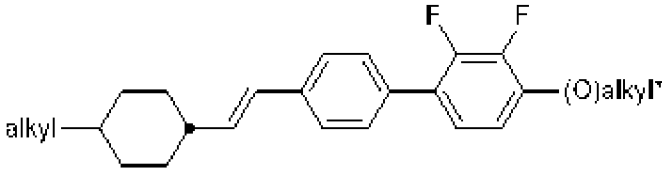
IIB-14



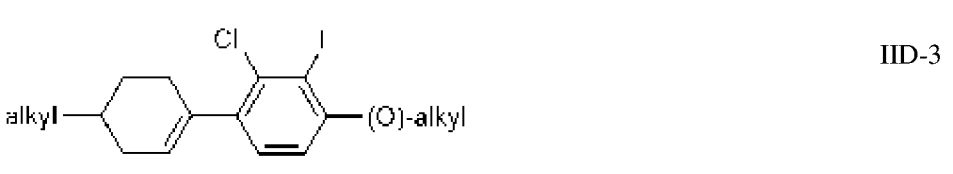
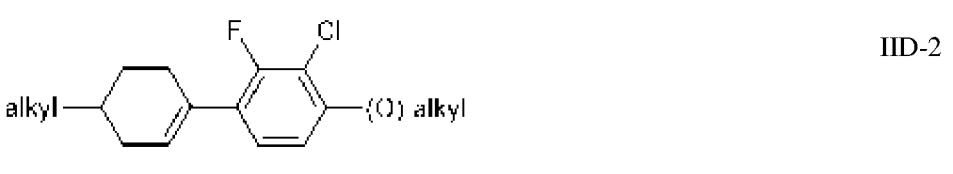
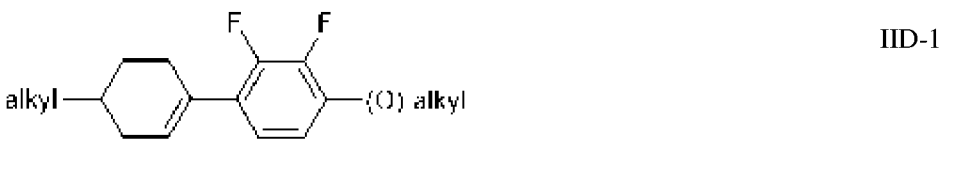
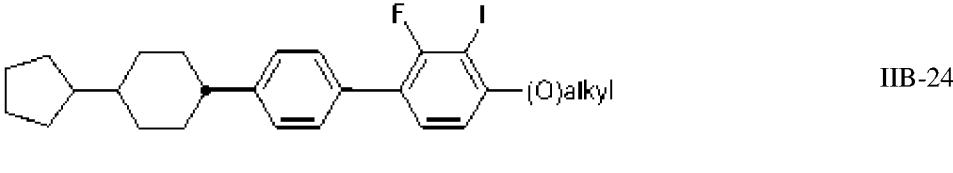
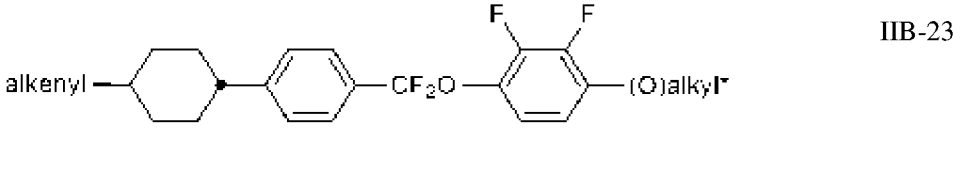
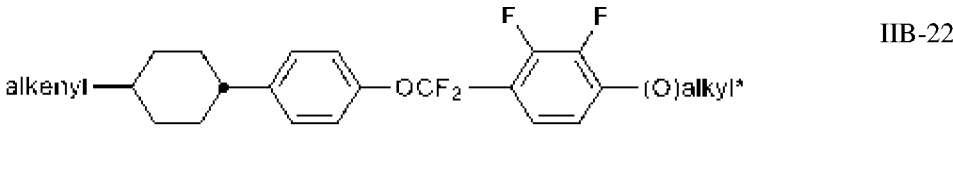
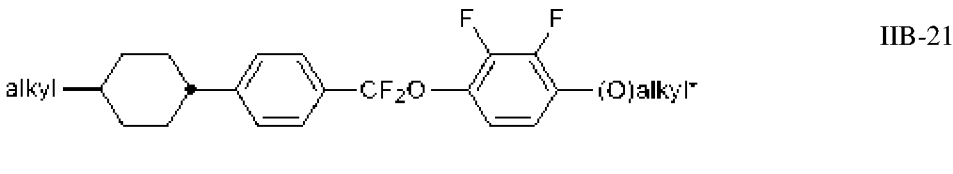
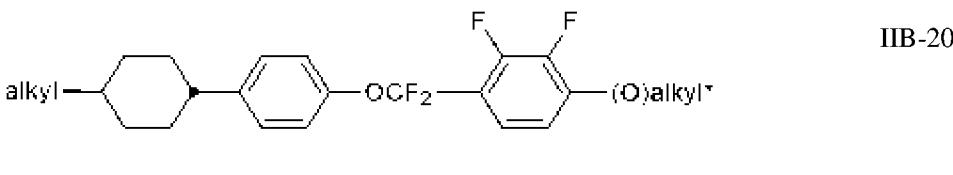
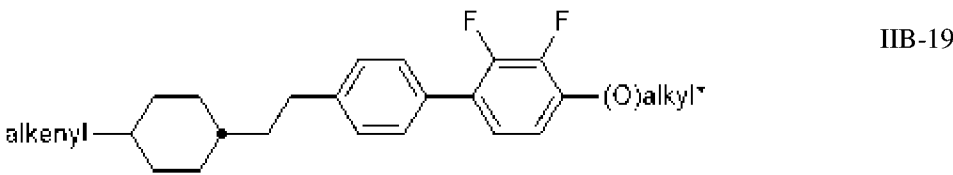
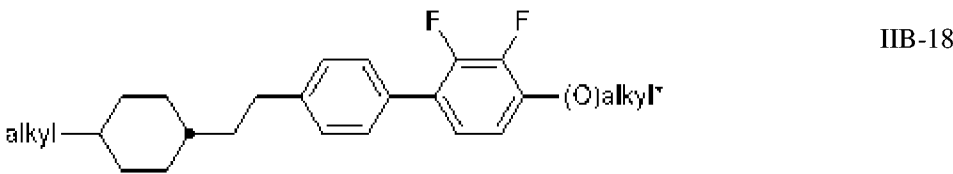
IIB-15



IIB-16



IIB-17

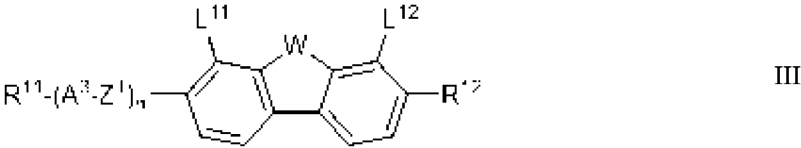


其中參數a表示1或2，alkyl和alkyl*彼此獨立地表示具有1-6個C原子的直鏈烷基，並且alkenyl表示具有2-6個C原子的直鏈烯基,並且(O)表示氧原子或單鍵。alkenyl較佳表示CH₂=CH-、CH₂=CHCH₂CH₂-、CH₃-CH=CH-、CH₃-CH₂-CH=CH-、CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-、CH₃-(CH₂)₃-CH=CH-或CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-。

【0081】 根據本發明的特別優選的LC介質包含一或多種式IIA-2、IIA-8、IIA-10、IIA-16、II-18、IIA-40、IIA-41、IIA-42、IIA-43、IIB-2、IIB-10、IIB-16、IIC-1和IID-4的化合物。

【0082】 式IIA和/或IIB化合物在整個混合物中的比例較佳為至少20重量%。

【0083】 在另一個較佳實施方案中，LC介質包含一或多種不同於式IB的式III化合物：



其中

R¹¹和R¹²各自彼此獨立地表示H、具有1至15個C原子的烷基或烷氧基，其中這些基團中的一或多個CH₂基團可以各自彼此獨立地被 、、、、、-C≡C-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CH-替代，被-O-、-CO-O-或-O-CO-以使得O原子彼此不直接連接的方式替代，並且其中此外，一或多個H原子可以被鹵素替代，

A³在每次出現時，彼此獨立地表示

a)1,4-伸環己烯基或1,4-伸環己基，其中一個或兩個不相鄰的CH₂基

團可以被-O-或-S-替代，

b)1,4-伸苯基，其中一個或兩個CH基團可以被N替代，或

c)選自由以下所組成之群之基團：螺[3.3]庚烷-2,6-二基、1,4-雙環[2.2.2]伸辛基、萘-2,6-二基、十氫化萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氫化萘-2,6-二基、菲-2,7-二基和芴-2,7-二基，

其中基團a)、b)和c)可以被鹵素原子單或多取代，

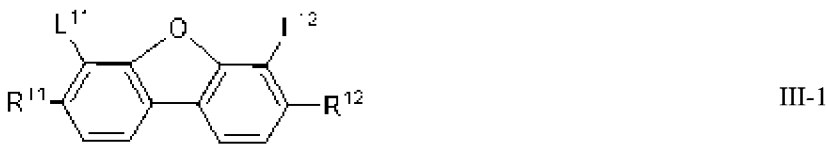
n表示0、1或2，較佳0或1，

Z¹在每次出現時彼此獨立地表示 -CO-O-、-O-CO-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-CH₂O-、-C₂F₄-、-CH₂CF₂-、-CF₂CH₂-、-CF=CF-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CH=CH-、-C≡C-或單鍵，和

L¹¹和L¹²各自彼此獨立地表示F、Cl、CF₃或CHF₂，較佳H或F，最佳F，和

W表示O或S。

【0084】 在本發明的較佳實施方案中，LC介質包含一或多種式III-1的化合物：



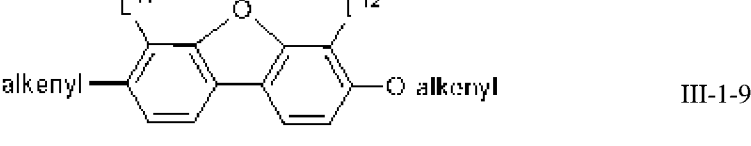
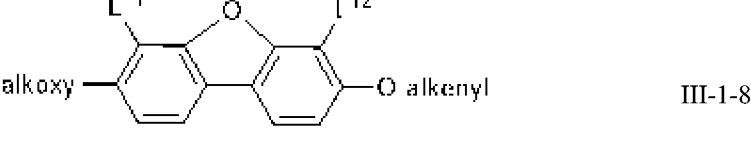
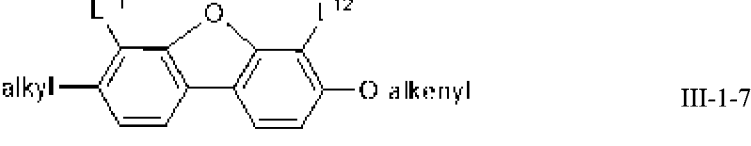
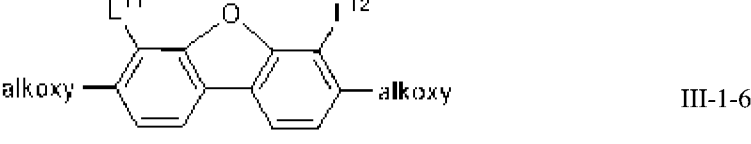
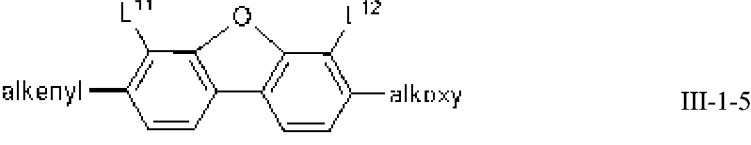
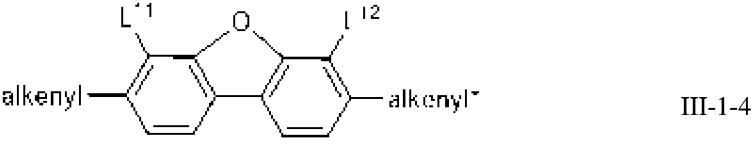
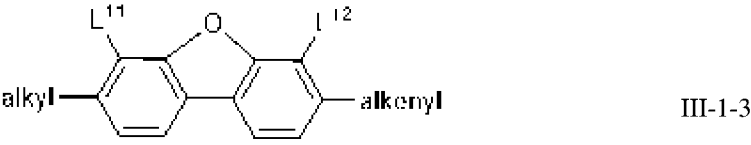
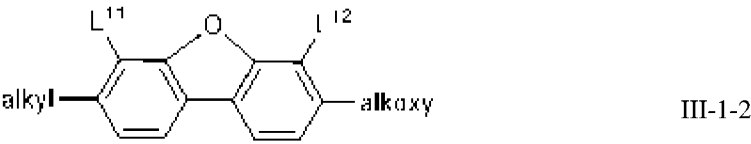
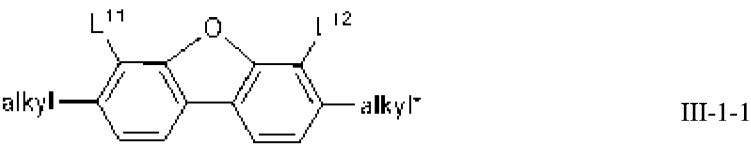
其中出現的基團具有與以上在式III下給出的相同含義，並且較佳

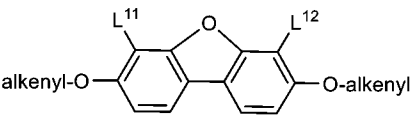
R¹¹和R¹²各自彼此獨立地為具有至多15個C原子的烷基、烯基或烷氧基，更佳地，它們中的一個或兩個表示烷氧基，並且

L¹¹和L¹²各自較佳表示F。

【0085】 在另一個較佳的實施方案中，LC介質包含一或多種選自式

III-1-1至III-1-10，較佳式III-1-6的式III-1化合物：

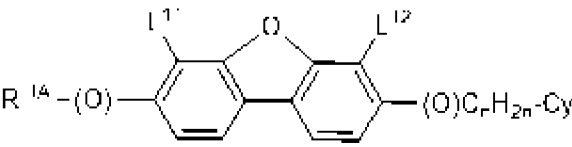




III-1-10,

其中 alkyl 和 alkyl* 各自彼此獨立地表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷基，alkenyl 和 alkenyl* 各自彼此獨立地表示具有 2-6 個 C 原子的直鏈烯基，alkoxy 和 alkoxy* 各自彼此獨立地表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷氧基，並且 L¹¹ 和 L¹² 各自彼此獨立地表示 F 或 Cl，較佳均表示 F。

【0086】 在本發明的另一個較佳實施方案中，LC 介質包含一或多種式 III-3-1 的化合物：



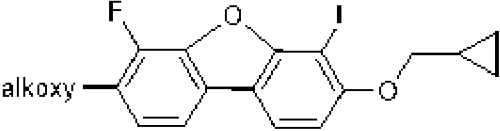
III-3-1

其中 L¹¹ 和 L¹² 具有與在式 III 下給出的相同含義，(O) 表示 O 或單鍵，R^{IIIA} 表示具有至多 7 個 C 原子的烷基或烯基或基團 Cy-C_mH_{2m+1}，m 和 n 相同或不同地為 0、1、2、3、4、5 或 6，較佳為 1、2 或 3，非常較佳為 1，並且

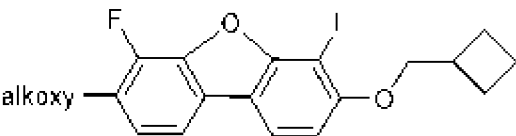
Cy 表示具有 3、4 或 5 個環原子的脂環族基團，其視需要被各自具有至多 3 個 C 原子的烷基或烯基取代或被鹵素或 CN 取代，並且較佳表示環丙基、環丁基或環戊基。

【0087】 替代式 III 化合物地或除了式 III 化合物之外地，較佳除了式 III 化合物之外地，LC 介質中另包含式 III3-1 化合物。

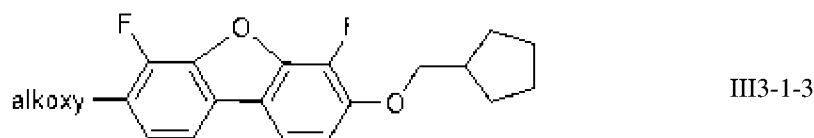
【0088】 非常較佳的式 III3-1 化合物如下：



III3-1-1

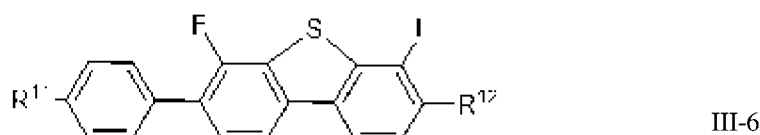
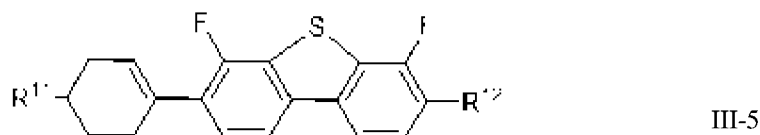
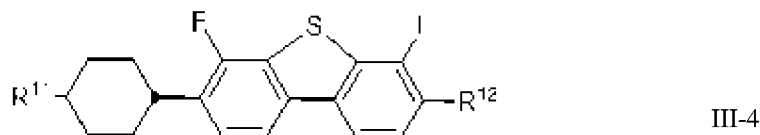


III3-1-2



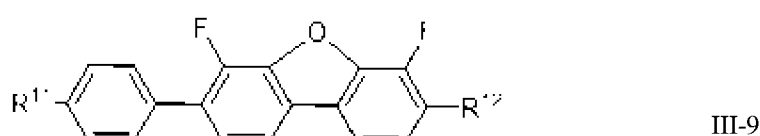
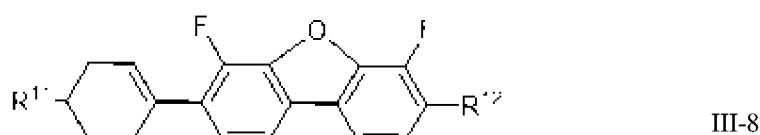
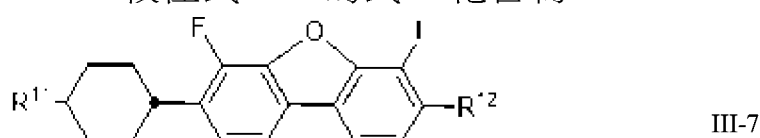
其中alkoxy表示具有1-6個C原子的直鏈烷氧基。

【0089】 在本發明的另一個較佳的實施方案中，LC介質包含一或多
種式III-4至III-6，較佳式III-5的化合物，



其中參數具有以上給出的含義， R^{11} 較佳表示直鏈烷基並且 R^{12} 較佳表示烷氧基，各自具有1至7個C原子。

【0090】 在另一個較佳的實施方案中，LC介質包含一或多種選自式
III-7至III-9，較佳式III-8的式III化合物：



其中參數具有以上給出的含義， R^{11} 較佳表示直鏈烷基並且 R^{12} 較佳表

示烷氧基，各自具有1至7個C原子。

【0091】 在較佳的實施方案中，介質包含一或多種式IV化合物：

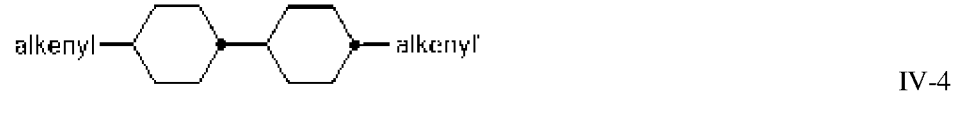
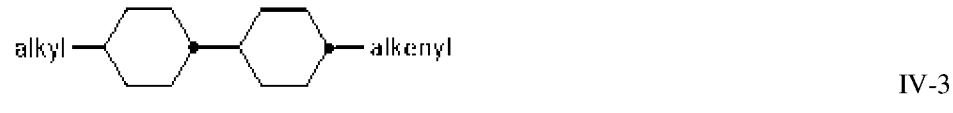
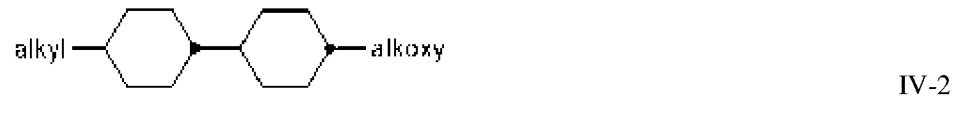


其中

R⁴¹表示具有1至7個C原子的未取代的烷基或具有2至7個C原子的未取代的烯基，較佳正烷基，特別優選具有2、3、4或5個C原子，並且

R⁴²表示具有1至7個C原子的未取代的烷基或具有1至6個C原子的未取代的烷氧基，均較佳具有2至5個C原子，具有2至7個C原子、較佳具有2、3或4個C原子的未取代的烯基，更佳乙烯基或1-丙烯基，並且特別是乙烯基。

【0092】 式IV化合物較佳選自式IV-1至IV-4化合物，



其中

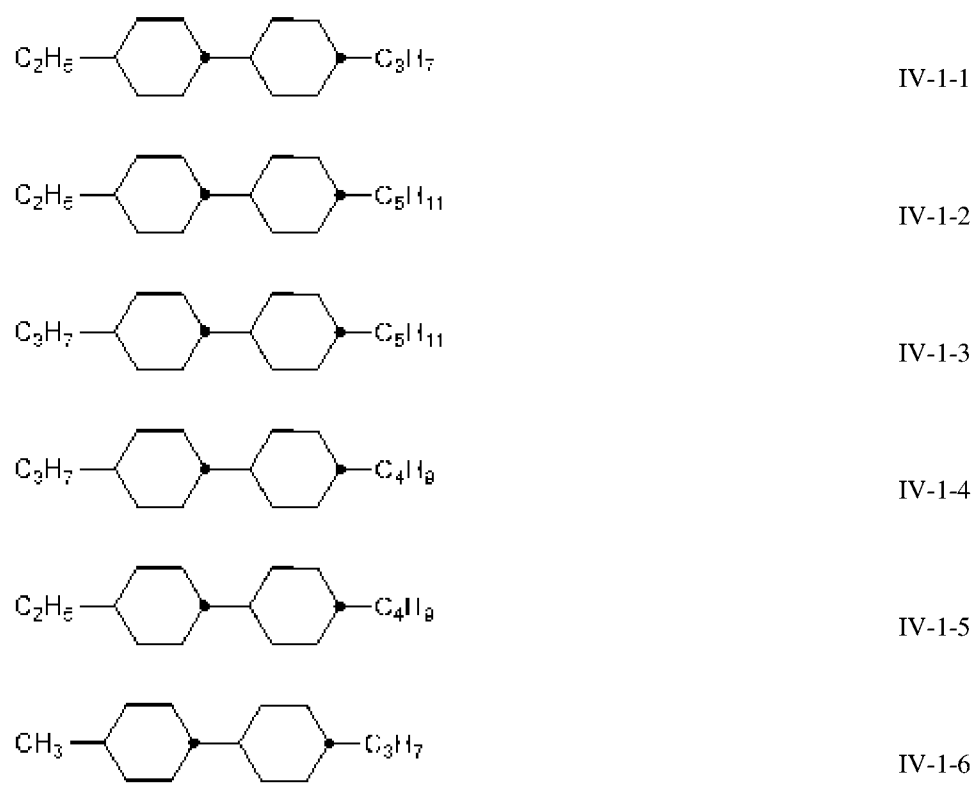
alkyl和alkyl'彼此獨立地表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子的烷基，

alkenyl表示具有2至5個C原子，較佳具有2至4個C原子，特別優選具有2個C原子的烯基，

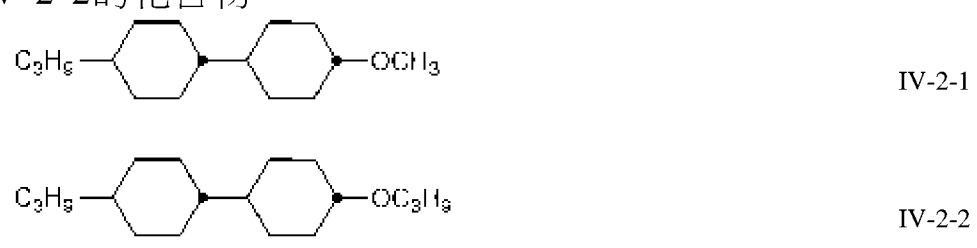
alkenyl'表示具有2至5個C原子，較佳具有2至4個C原子，特別優選具有2至3個C原子的烯基，並且

alkoxy表示具有1至5個C原子，較佳具有2至4個C原子的烷氧基。

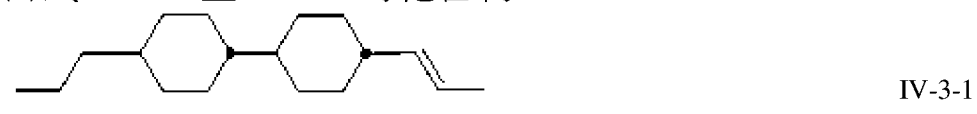
【0093】 較佳地，LC介質包含一或多種選自式IV-1-1至IV-1-4的化合物

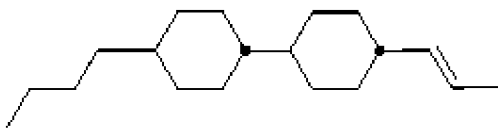


【0094】 非常較佳地，根據本發明的LC介質包含一或多種式IV-2-1和/或IV-2-2的化合物

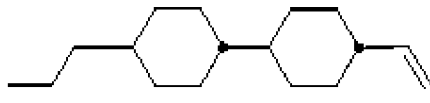


【0095】 非常較佳地，根據本發明的LC介質包含式IV-3化合物，特別是選自式IV-3-1至IV-3-4的化合物

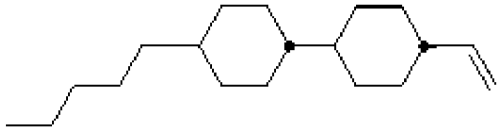




IV-3-2

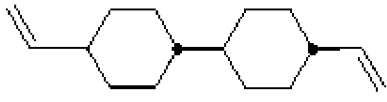


IV-3-3

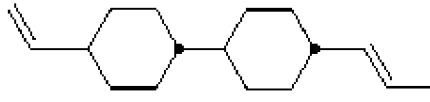


IV-3-4

【0096】 非常較佳地，根據本發明的LC介質包含式IV-4的化合物，特別是選自式IV-4-1和IV-4-2的化合物

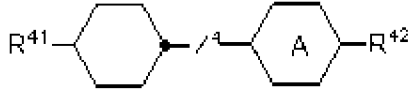


IV-4-1



IV-4-2

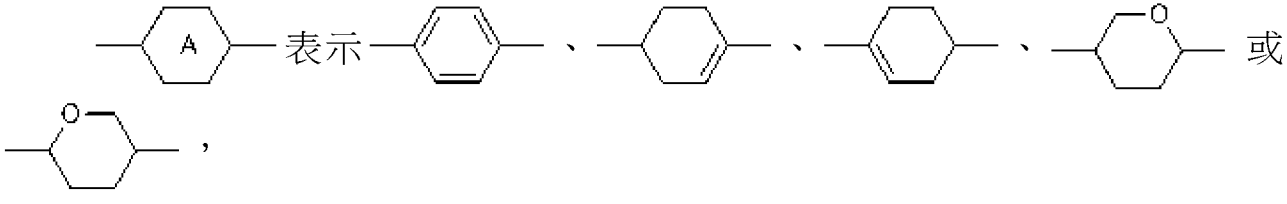
【0097】 LC介質較佳另外包含一或多種式IVa化合物



IVa

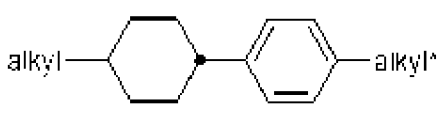
其中

R⁴¹和R⁴²各自彼此獨立地表示具有至多12個C原子的直鏈烷基、烷氧基、烯基、烷氧基烷基或烷氧基，並且

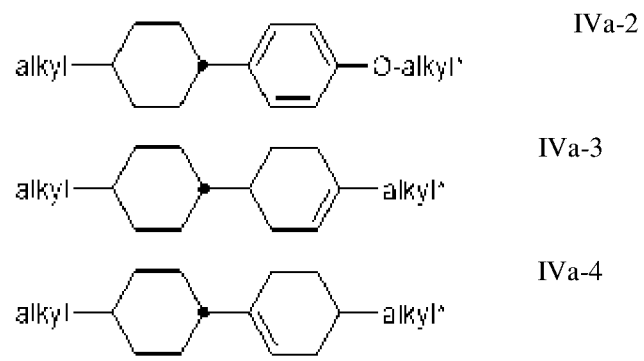


Z⁴表示單鍵、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-、-OCO-、-C₂F₄-、-C₄H₈-或-CF=CF-。

【0098】 較佳的式IVa化合物如下所示：



IVa-1

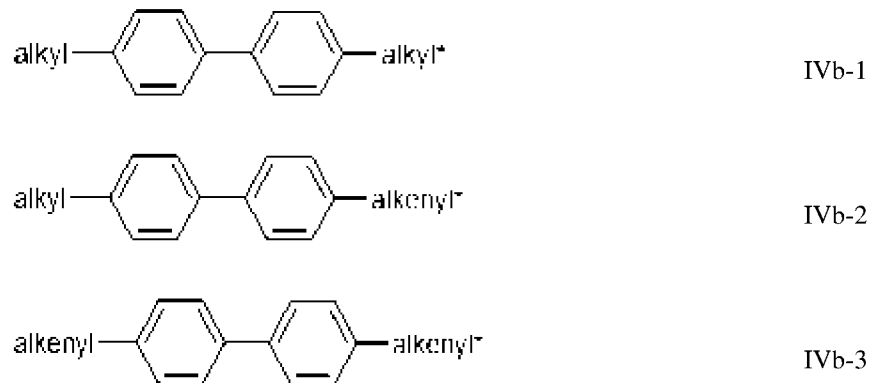


其中alkyl和alkyl*各自彼此獨立地表示具有1至6個C原子的直鏈烷基。

【0099】 根據本發明的LC介質較佳包含至少一種式IVa-1和/或式IVa-2的化合物。

【0100】 式IVa化合物在整個混合物中的比例較佳為至少5重量%

【0101】 較佳地，LC介質包含一或多種式IVb-1至IVb-3的化合物



其中

alkyl和alkyl*各自彼此獨立地表示具有1至6個C原子的直鏈烷基，並且

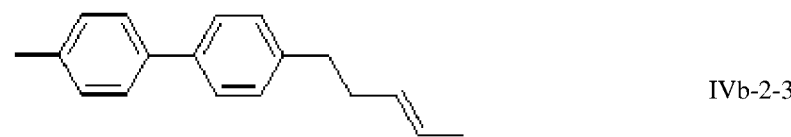
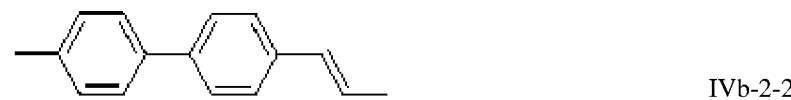
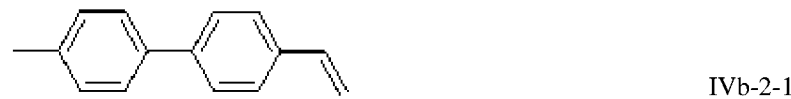
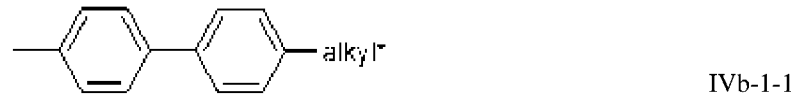
alkenyl和alkenyl*各自彼此獨立地表示具有2至6個C原子的直鏈烯基。

【0102】 在整個混合物中，式IV-1至IV-3的聯苯的比例較佳為至少3重量%，特別是≥5重量%。

【0103】 在式IVb-1至IVb-3的化合物中，特別優選式IVb-2的化合

物。

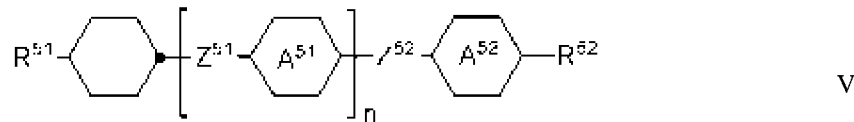
【0104】 特別優選的聯苯為



其中alkyl*表示具有1至6個C原子的烷基並且較佳表示正丙基。

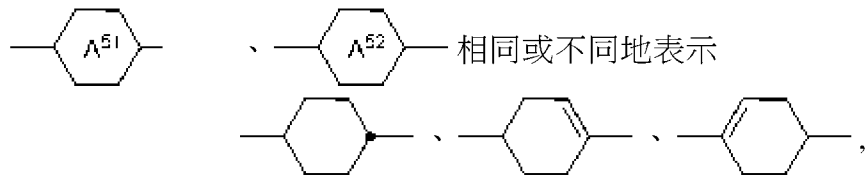
【0105】 根據本發明的LC介質特別優選包含一或多種式IVb-1-1和/或IVb-2-3的化合物。

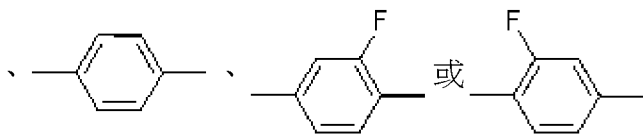
【0106】 在較佳的實施方案中，LC介質包含一或多種式V化合物



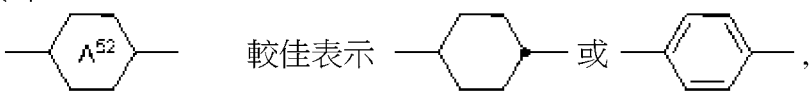
其中

R^{51} 和 R^{52} 彼此獨立地具有對於 R^{41} 和 R^{42} 給出的含義之一並且較佳表示具有1至7個C原子的烷基，較佳正烷基，特別優選具有1至5個C原子的正烷基，具有1至7個C原子的烷氧基，較佳正烷氧基，特別優選具有2至5個碳原子的正烷氧基，具有2至7個碳原子，較佳具有2至4個碳原子的烷氧基烷基、烯基或烯氧基，較佳烯氧基，





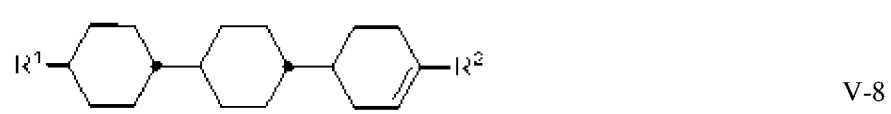
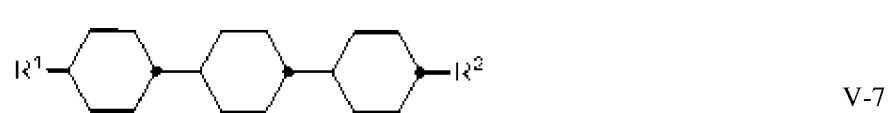
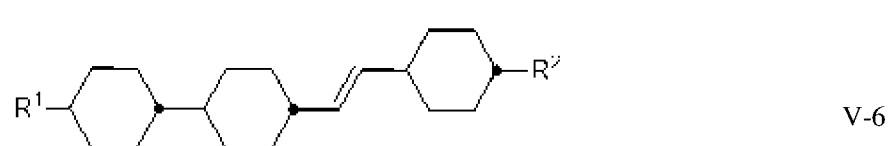
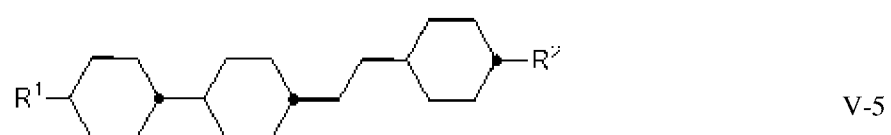
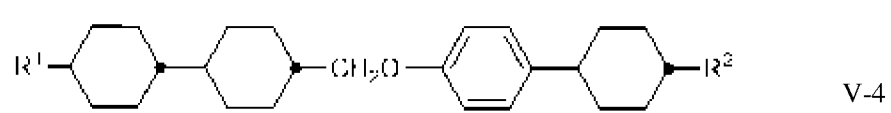
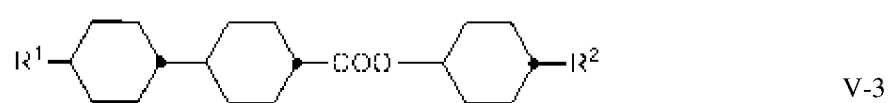
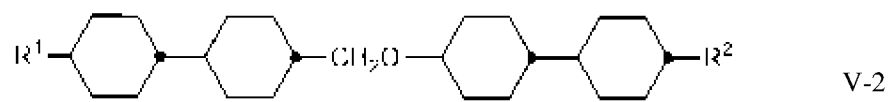
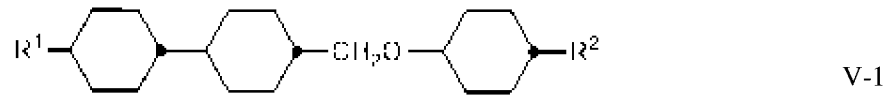
其中

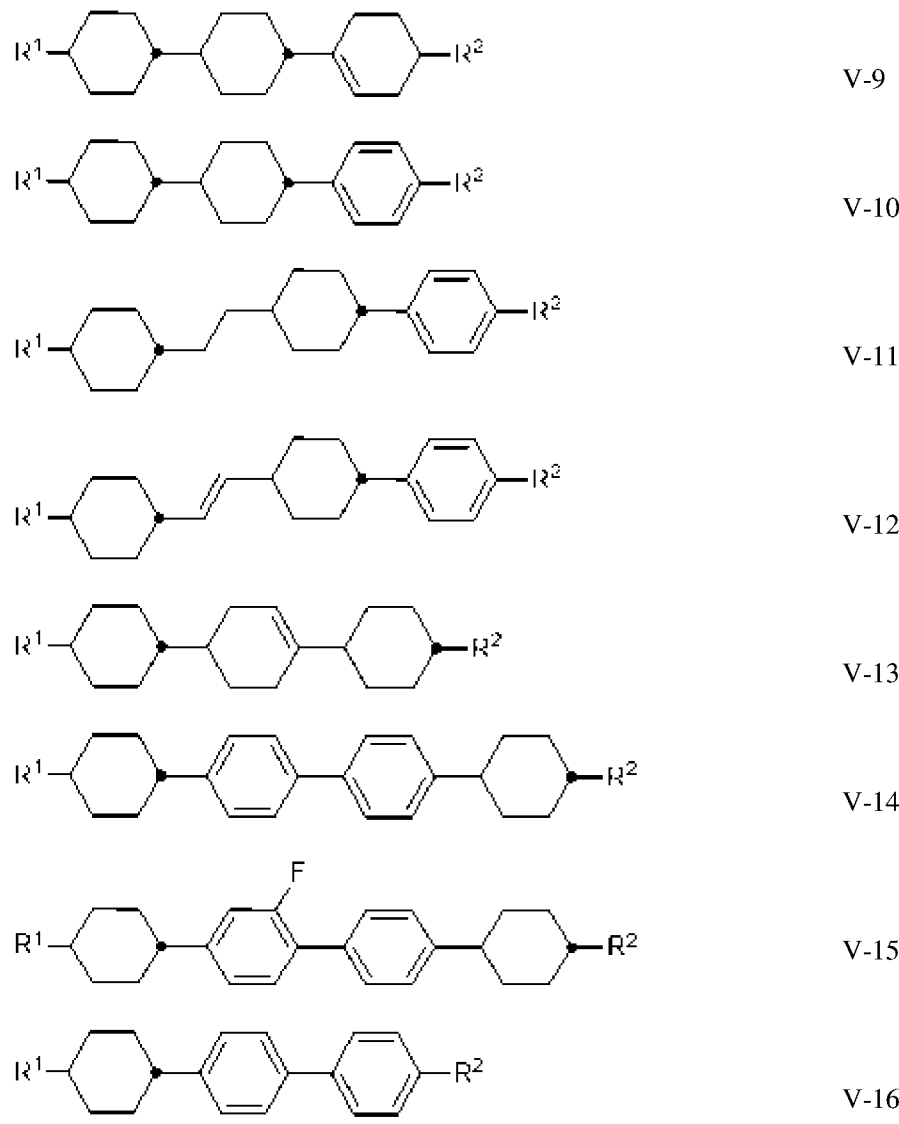


Z^{51} 、 Z^{52} 各自彼此獨立地表示 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或單鍵，較佳 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 或單鍵，並且特別優選單鍵，和

n 為1或2。

【0107】 式V化合物較佳地選自式V-1至V-16的化合物：





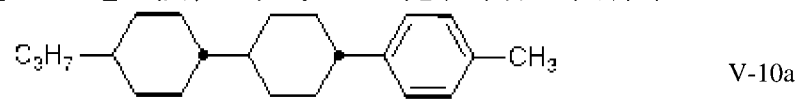
其中R¹和R²具有以上對於R^{2A}指出的含義。

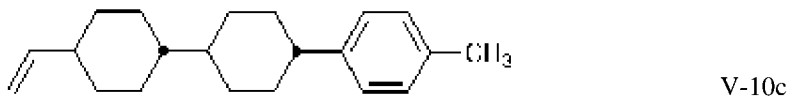
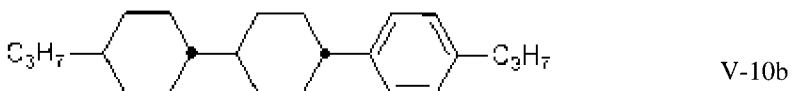
R¹和R²較佳各自彼此獨立地表示直鏈烷基或烯基。

【0108】較佳的LC介質包含一或多種式V-1、V-3、V-4、V-6、V-7、V-10、V-11、V-12、V-14、V-15和/或V-16的化合物。

【0109】根據本發明的LC介質非常特別優選包含式V-10、V-12、V-16和/或IV-1的化合物，特別是以5至30%的量。

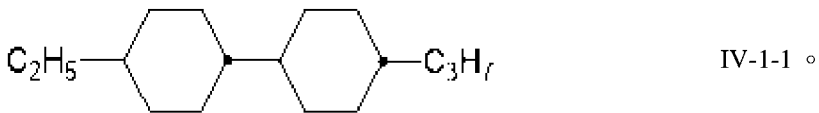
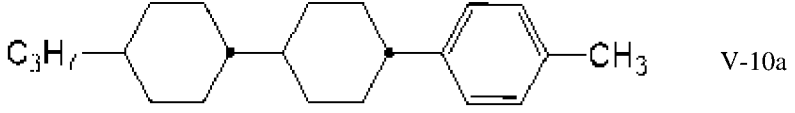
【0110】較佳的式V-10化合物如下所示：





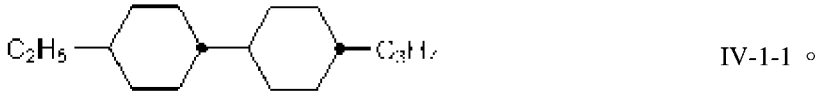
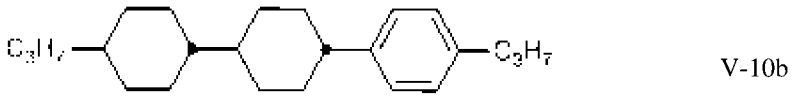
【0111】 根據本發明的LC介質特別優選包含式V-10a和/或式V-10b的三環化合物與一或多種式IV-1的雙環化合物的組合。式V-10a和/或V-10b的化合物與一或多種選自式IV-1的雙環己基化合物的組合的總比例為5至40%，非常特別優選15至35%。

【0112】 非常特別優選的LC介質包含式V-10a和IV-1-1的化合物



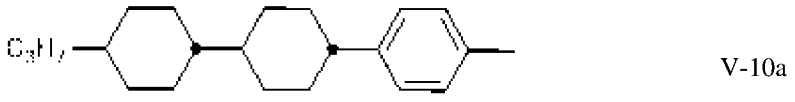
【0113】 基於整個混合物，化合物V-10a和IV-1-1較佳以15至35%，特別優選15至25%，並且尤其較佳18至22%的濃度存在於混合物中。

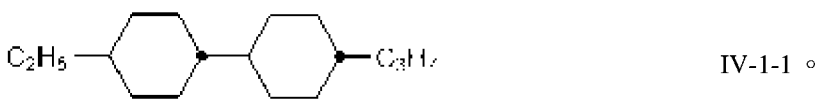
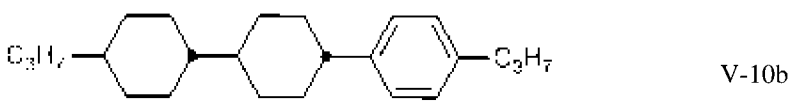
【0114】 非常特別優選的LC介質包含式V-10b和IV-1-1的化合物：



【0115】 基於整個混合物，化合物V-10b和IV-1-1較佳以15至35%，特別優選15至25%，並且尤其較佳18至22%的濃度存在於混合物中。

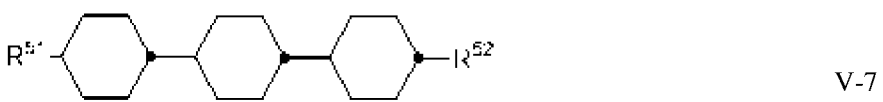
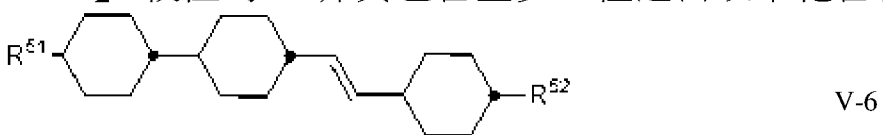
【0116】 非常特別優選的LC介質包含以下三個式的化合物





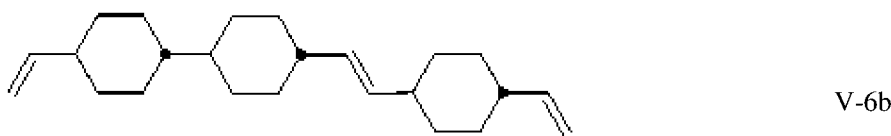
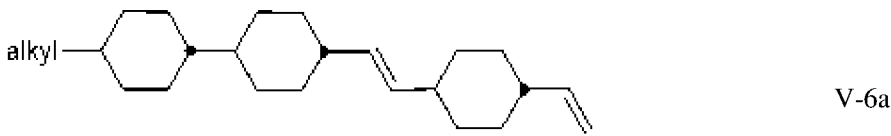
【0117】 基於整個混合物，化合物V-10a、V-10b和IV-1-1較佳以15至35%，特別優選15至25%，並且尤其較佳18至22%的濃度存在於混合物中。

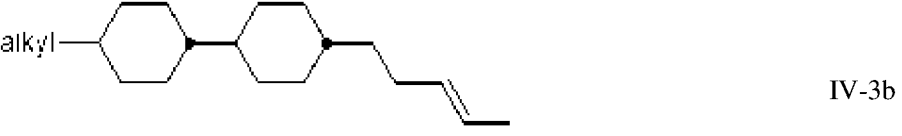
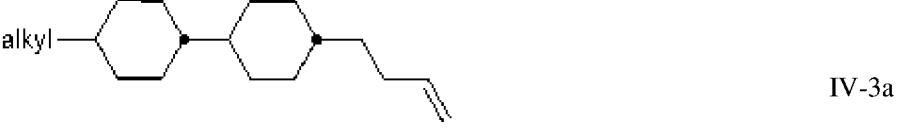
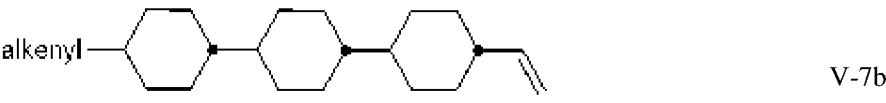
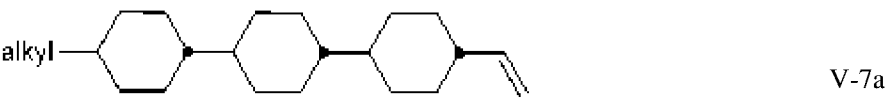
【0118】 較佳的LC介質包含至少一種選自以下化合物的化合物



其中R⁴¹和R⁴²，以及R⁵¹和R⁵²具有上述含義。較佳地，在化合物V-6、V-7和IV-1中，R⁴¹和R⁵¹分別表示具有1至6個或2至6個C原子的烷基或烯基，並且R⁴²和R⁵²表示具有2至6個C原子的烯基。

【0119】 較佳的LC介質包含至少一種式V-6a、V-6b、V-7a、V-7b、IV-4-1、IV-4-2、IV-3a和IV-3b的化合物：

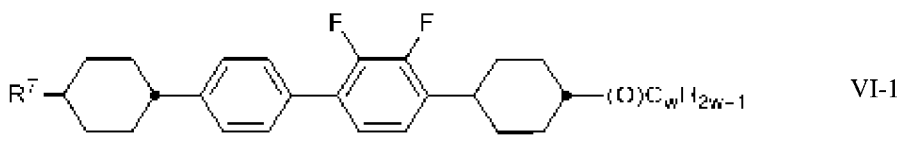


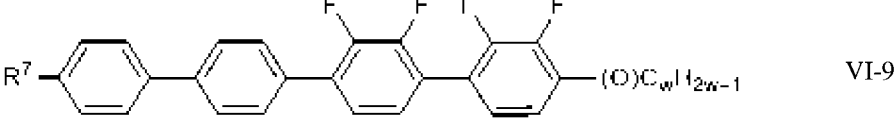
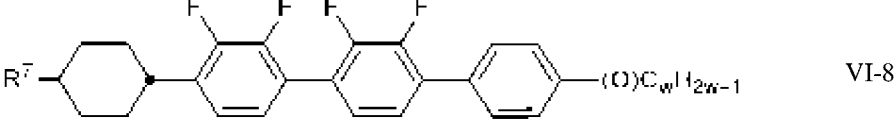
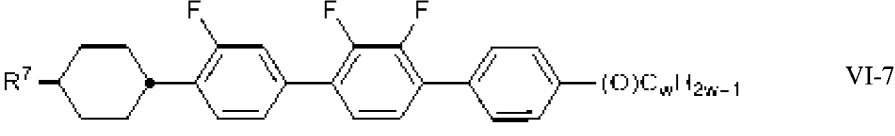
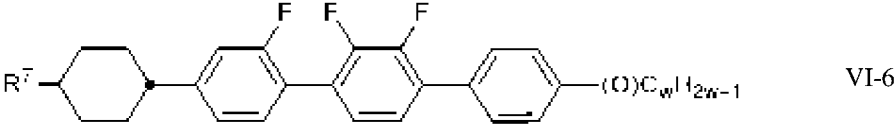
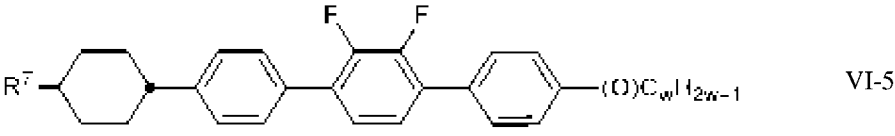
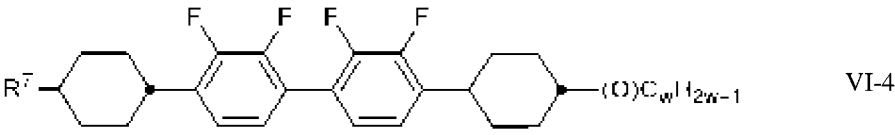
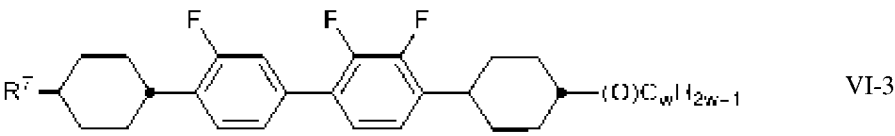
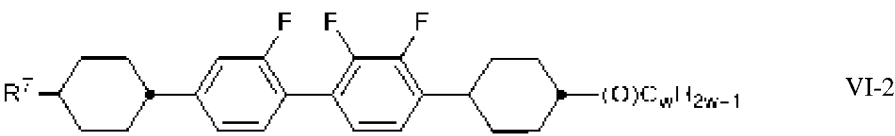


其中alkyl表示具有1至6個C原子的烷基，且alkenyl表示具有2至6個C原子的烯基。

【0120】 式V-6a、V-6b、V-7a、V-7b、IV-4-1、IV-4-2、IV-3a和IV-3b的化合物較佳以1至40重量%，較佳5至35重量%，非常特別優選10至30重量%的量存在於根據本發明的LC介質中。

【0121】 在本發明的較佳實施方案中，LC介質另外包含一或多種式VI-1至VI-9的化合物





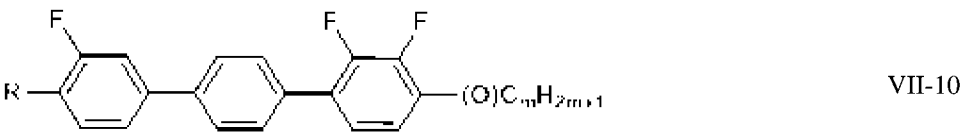
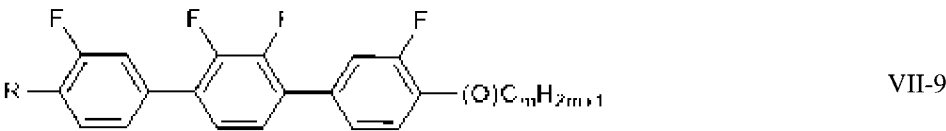
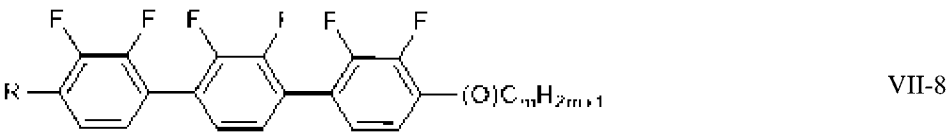
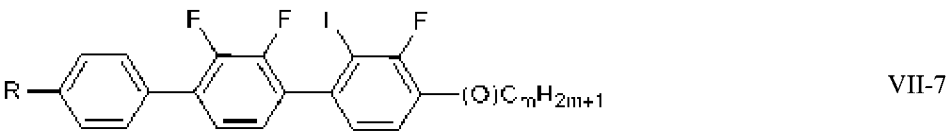
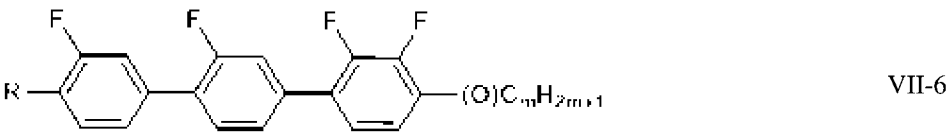
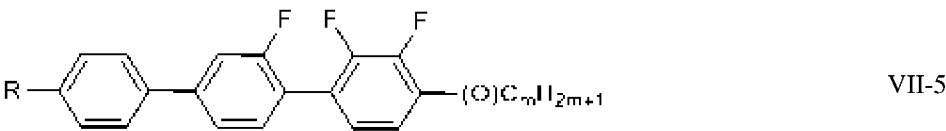
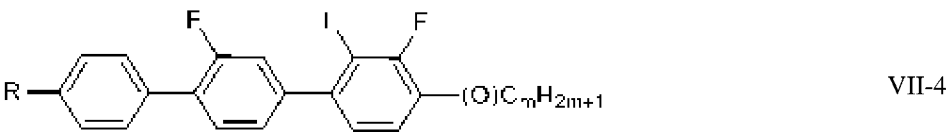
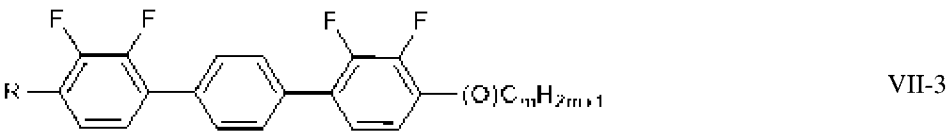
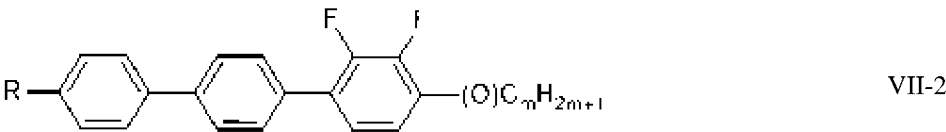
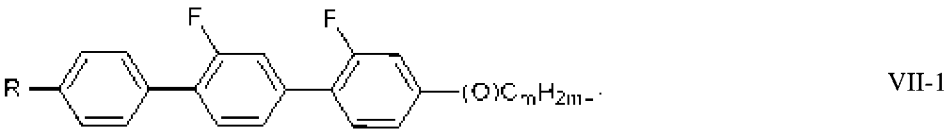
其中

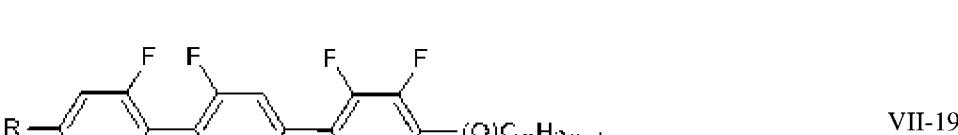
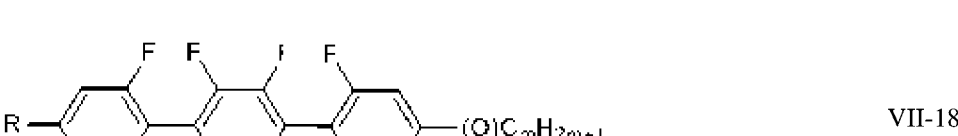
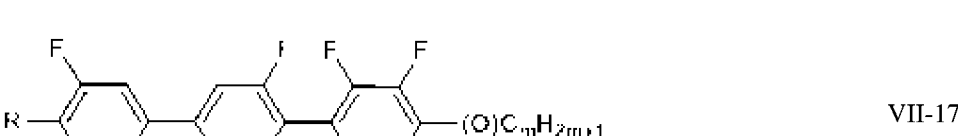
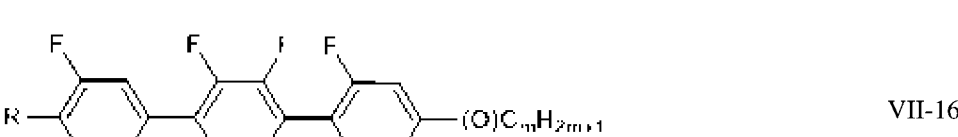
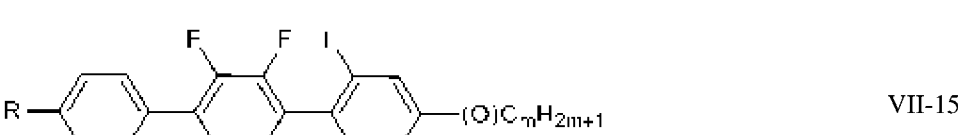
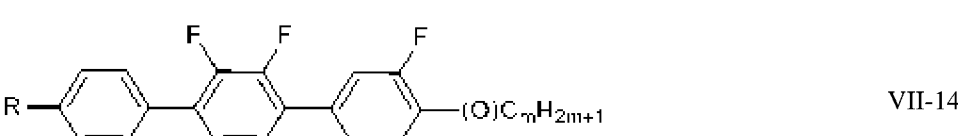
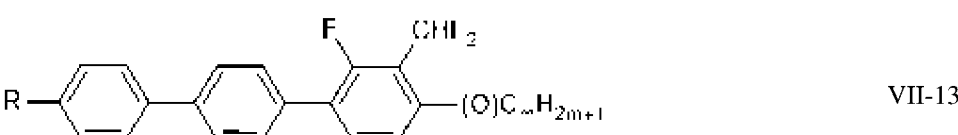
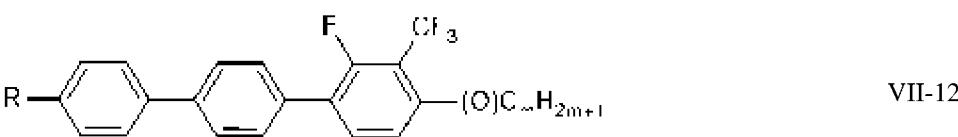
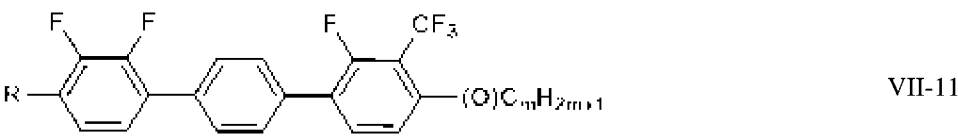
R^7 各自彼此獨立地具有式IIA中對於 R^{2A} 所指出的含義之一，並且

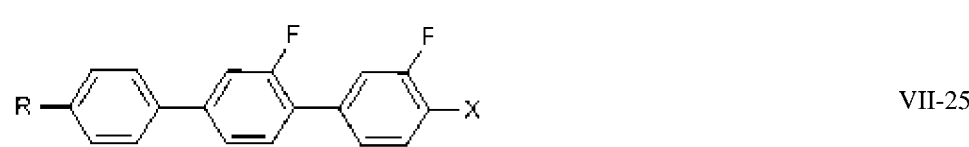
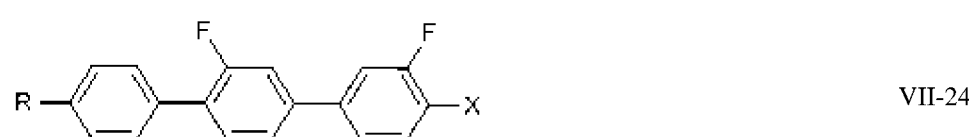
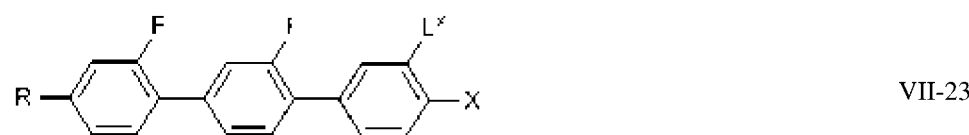
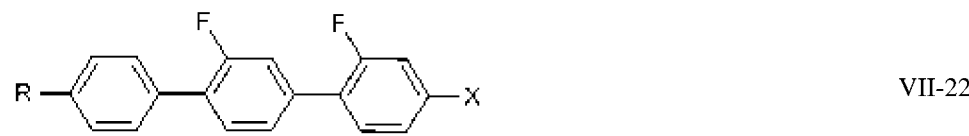
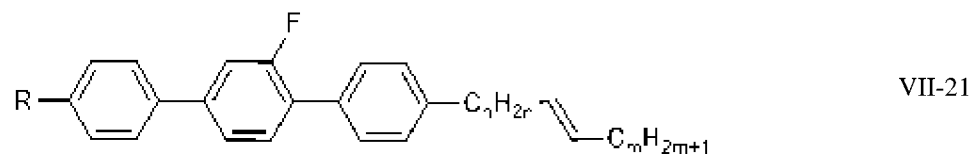
w和x各自彼此獨立地表示1至6。

【0122】 特別優選包含至少一種式V-9化合物的LC介質。

【0123】 在本發明的較佳實施方案中，LC介質另外包含一或多種式VII-1至VII-25的化合物，







其中

R表示具有1至6個C原子的直鏈烷基或烷氧基，(O)表示-O-或單鍵，
X表示F、Cl、OCF₃或OCHF₂，L^x表示H或F，m為0、1、2、3、4、5或6
且n為0、1、2、3或4。

R較佳表示甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基。

X較佳表示F或OCH₃，非常較佳F。

【0124】 根據本發明的LC介質較佳包含2至30重量%，特別是5至20重量%的式VII-1至VII-25的三聯苯。

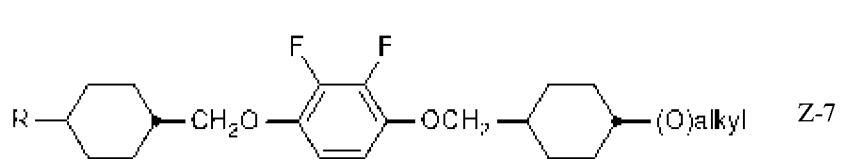
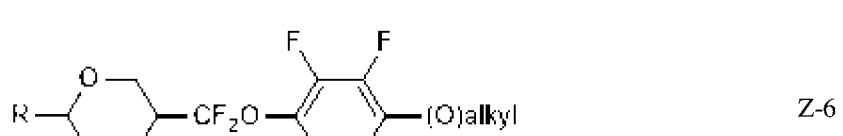
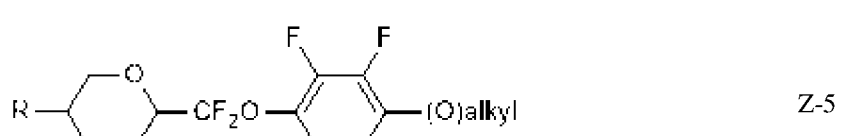
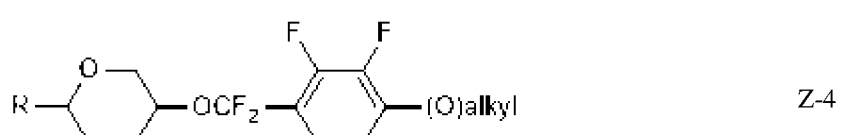
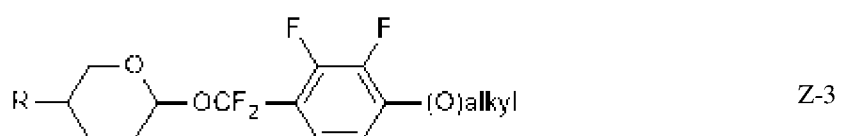
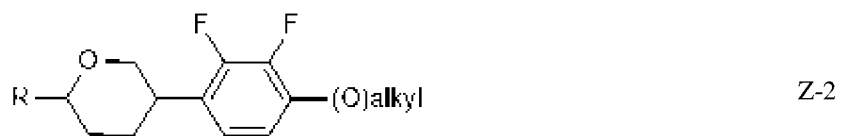
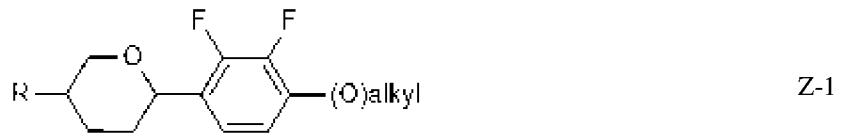
【0125】 特別優選式VII-1、VII-2、VII-4、VII-20、VII-21和VII-22的化合物，其中X表示F。在這些化合物中，R較佳表示烷基，還有烷氧基，各自具有1至5個C原子。在式VII-20的化合物中，R較佳表示烷基或

烯基，特別是烷基。在式VII-21的化合物中，R較佳表示烷基。在式VII-22至VII-25的化合物中，X較佳表示F。

【0126】 如果混合物的 Δn 值為將為 ≥ 0.1 ，則式VII-1至VII-25的三聯苯較佳用於根據本發明的LC介質中。較佳的LC介質包含2至20重量%的一或多種選自式VII-1至VII-25的化合物的三聯苯化合物。

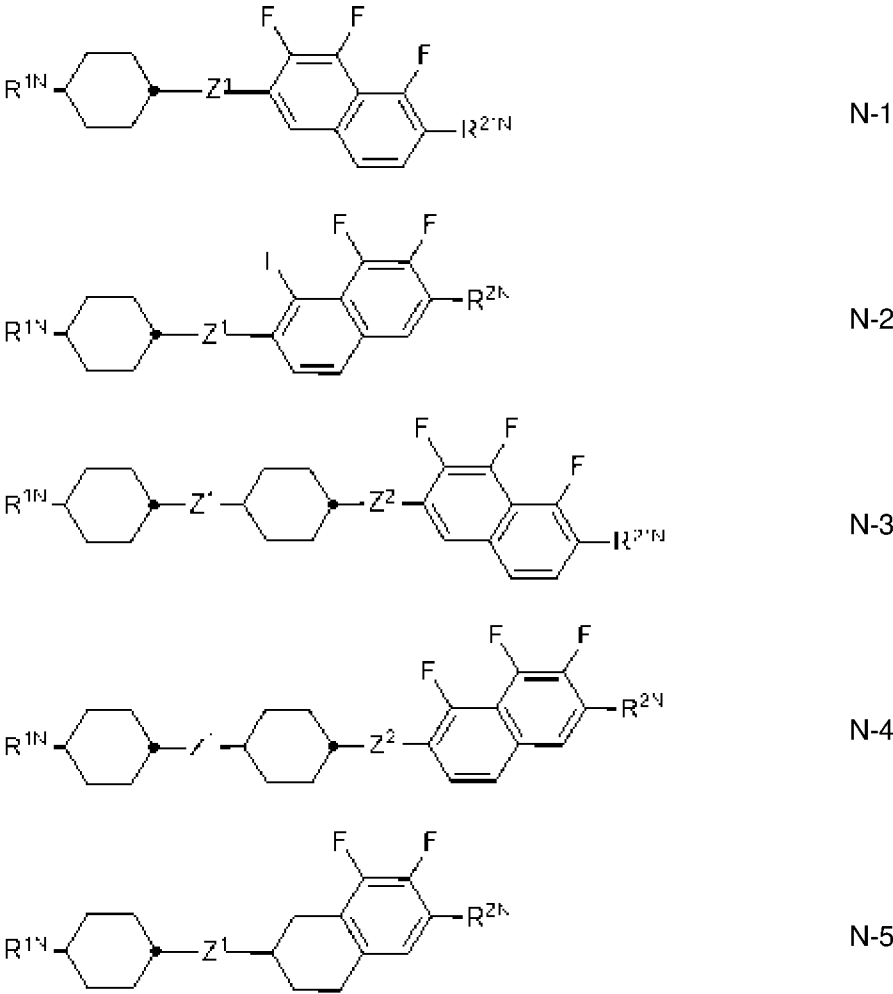
【0127】 進一步較佳的實施方案如下所列：

a)包含至少一種式Z-1至Z-7化合物的LC介質，



其中R、(O)和alkyl具有以上對於式III所指出的含義。

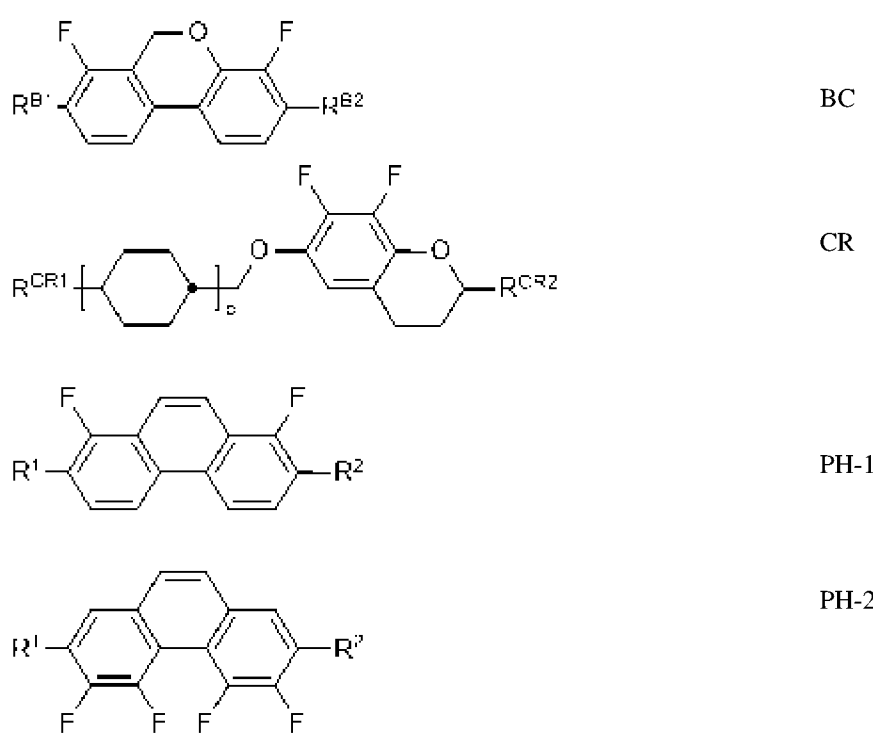
b) 較佳的根據本發明的LC介質包含一或多種含有四氫化萘基或萘基單元的物質，例如式N-1至N-5的化合物，



其中 R^{1N} 和 R^{2N} 各自彼此獨立地具有對於 R^{2A} 所指出的含義，較佳表示直鏈烷基、直鏈烷氧基或直鏈烯基，和

Z^1 和 Z^2 各自彼此獨立地表示 $-C_2H_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $-CH=CHCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH=CH-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2-$ 或單鍵。

c) 較佳的LC介質包含一或多種選自式BC的二氟二苯并色滿化合物、式CR的色滿和式PH-1和PH-2的氟代菲的化合物，

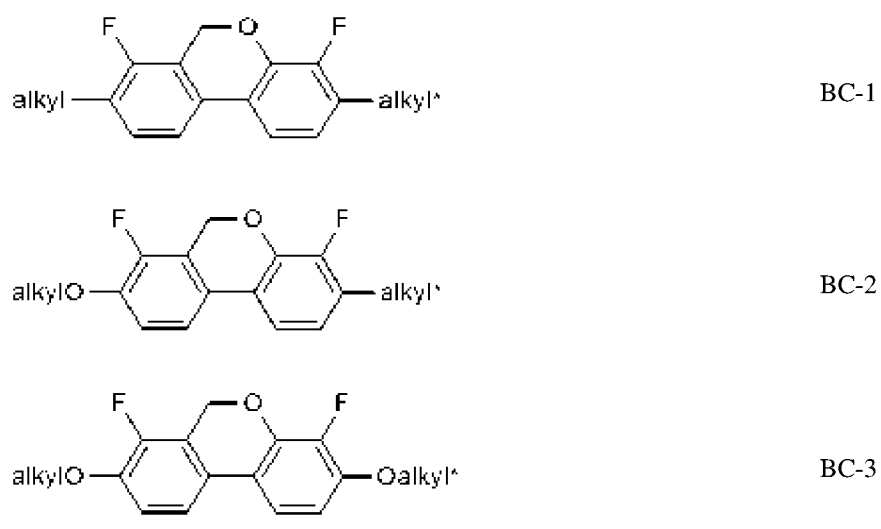


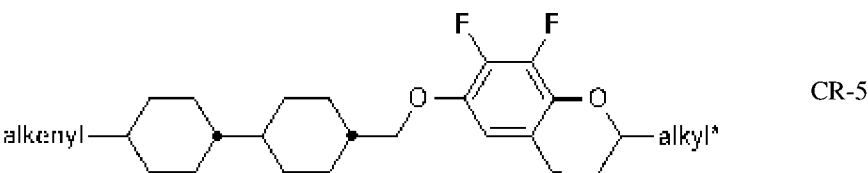
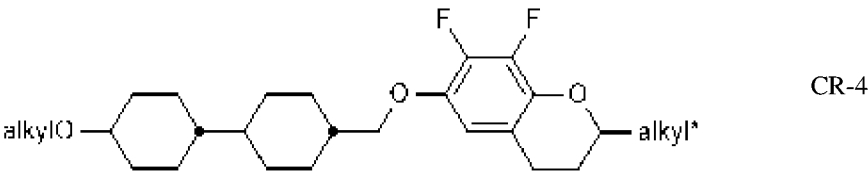
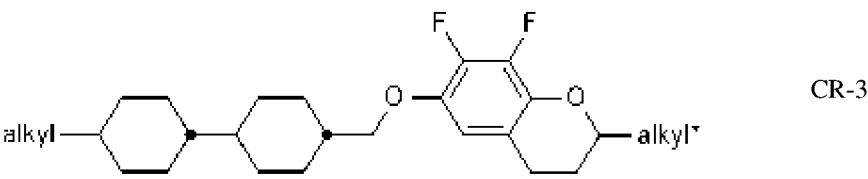
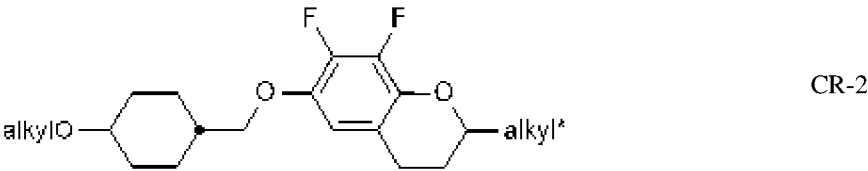
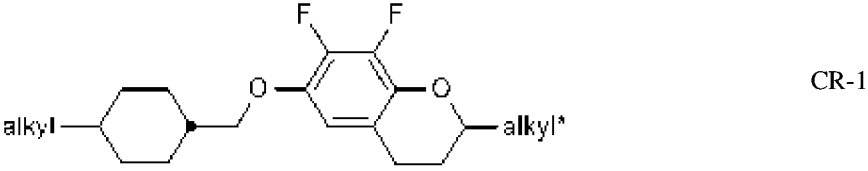
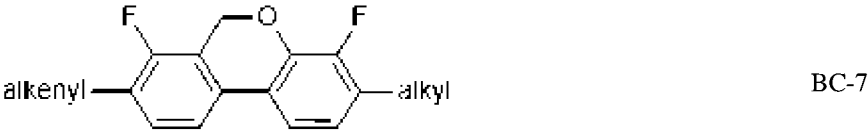
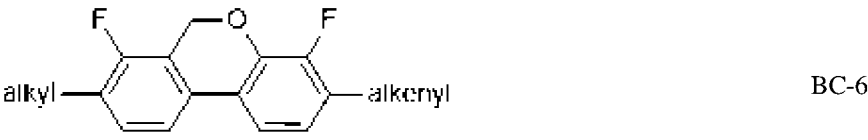
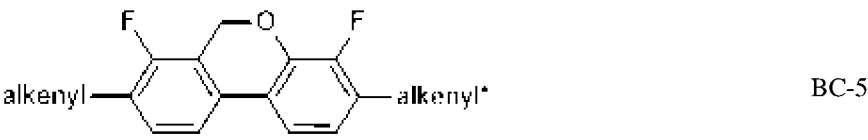
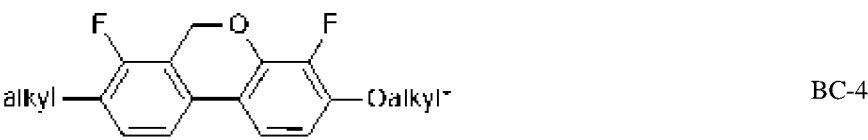
其中

R^{B1} 、 R^{B2} 、 R^{CR1} 、 R^{CR2} 、 R^1 、 R^2 各自彼此獨立地具有 R^{2A} 的含義。 c 為0、1或2。 R^1 和 R^2 較佳彼此獨立地表示具有1-6個C原子的烷基或烷氧基。

【0128】 根據本發明的LC介質較佳以3至20重量%的量，特別是以3至15重量%的量包含式BC、CR、PH-1、PH-2的化合物。

【0129】 特別優選的式BC和CR的化合物為化合物BC-1至BC-7和CR-1至CR-5，





其中

alkyl和alkyl*各自彼此獨立地表示具有1至6個C原子的直鏈烷基，和
alkenyl和alkenyl*各自彼此獨立地表示具有2-6個C原子的直鏈烯
基。

【0130】 非常特別優選包含一種、兩種或三種式BC-2、BF-1和/或
BF-2的化合物。

d) 較佳的LC介質包含一或多種式In的茚滿化合物，



其中

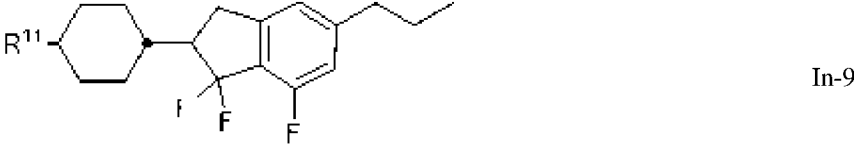
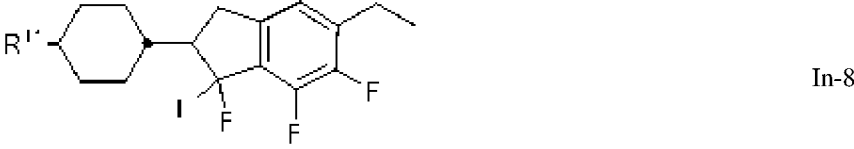
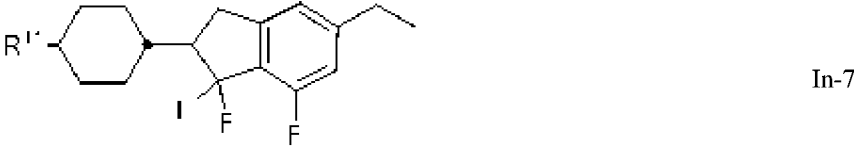
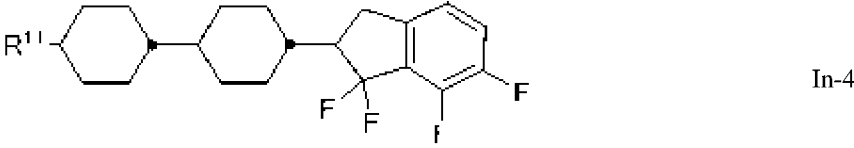
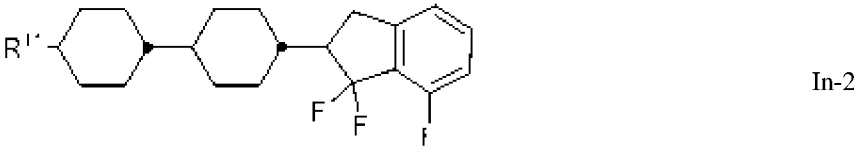
R¹¹、R¹²、R¹³各自彼此獨立地表示具有1至6個C原子的直鏈烷基、
烷氧基、烷氧基烷基或烯基，

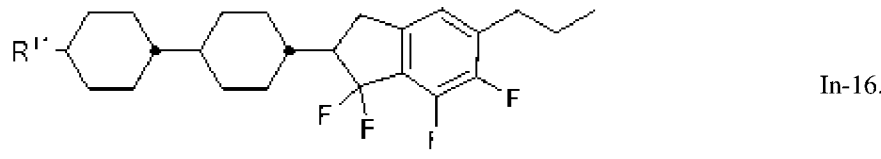
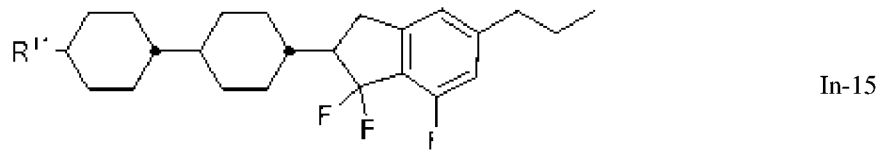
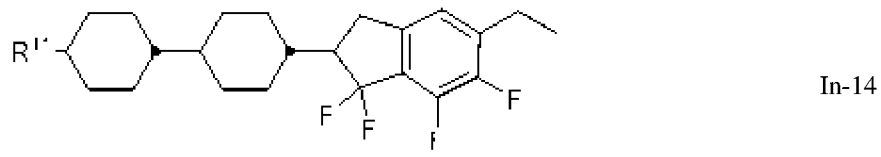
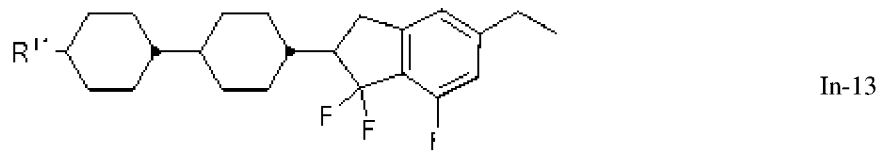
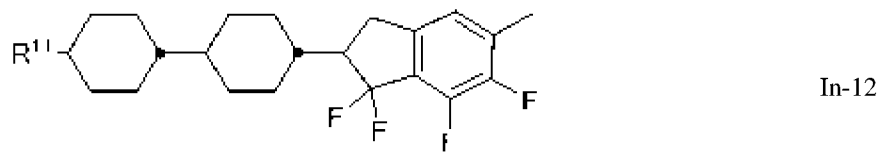
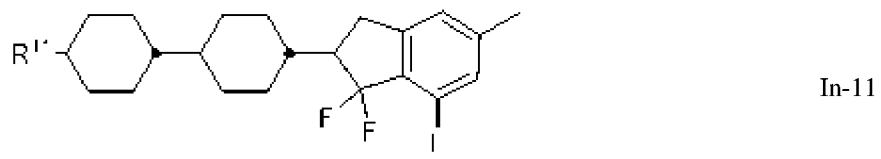
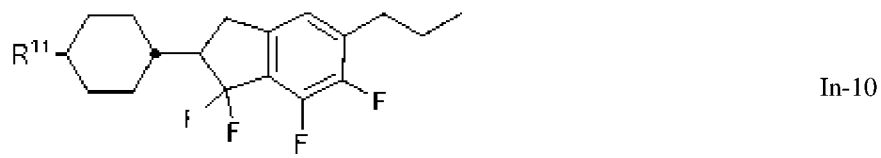
R¹²和R¹³另外表示鹵素，較佳F，



i表示0、1或2。

【0131】 較佳的式In化合物是如下所示的式In-1至In-16化合物：

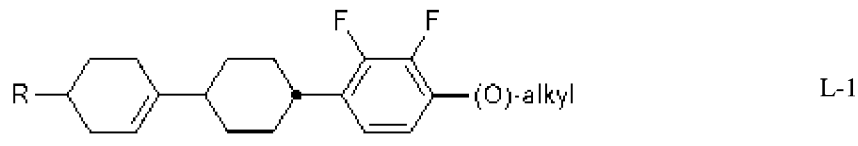


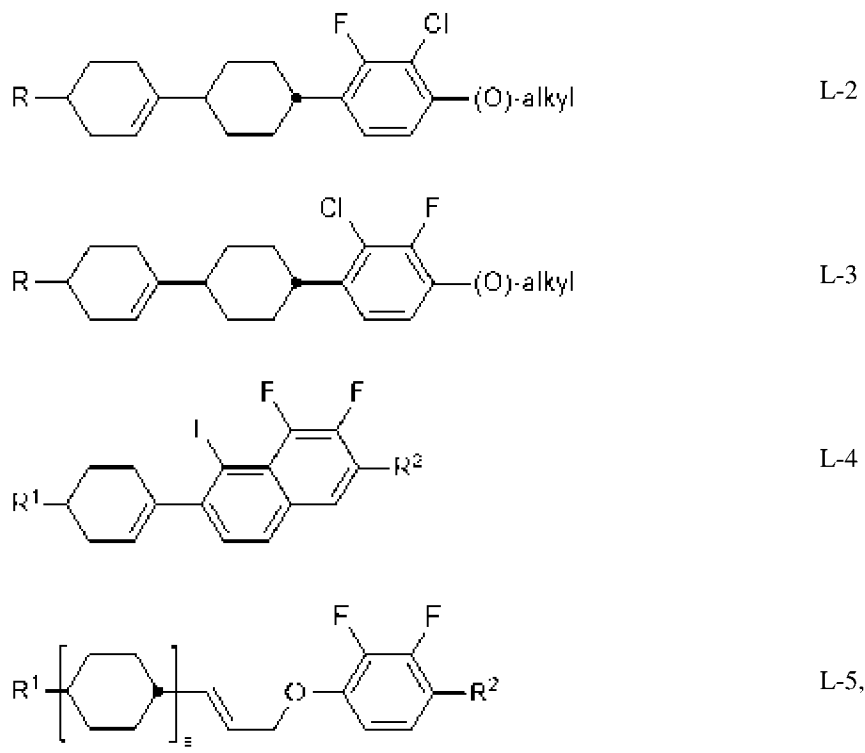


【0132】 特別優選的是式In-1、In-2、In-3和In-4的化合物。

【0133】 式In和子式In-1至In-16的化合物較佳以 $\geq 5\text{wt}\%$ ，特別是5至30重量%和非常特別優選5至25重量%的濃度用於根據本發明的LC介質中。

e) 較佳的LC介質另外包含一或多種式L-1至L-5的化合物：





其中

R和R¹各自彼此獨立地具有對以上在式IIA中對於R^{2A}所指出的含義，並且alkyl表示具有1至6個C原子的烷基。參數s表示1或2。

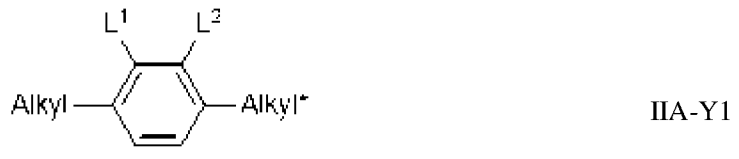
【0134】 式L-1至L-5的化合物較佳以5至50重量%，特別是5至40重量%並且非常特別優選10至40重量%的濃度使用。

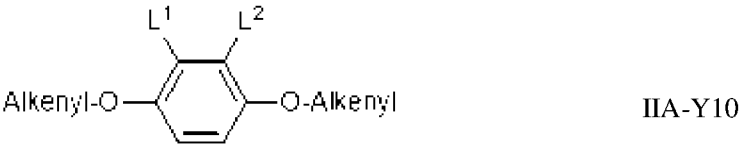
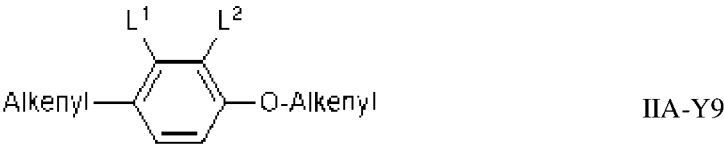
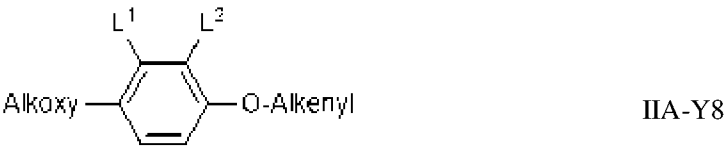
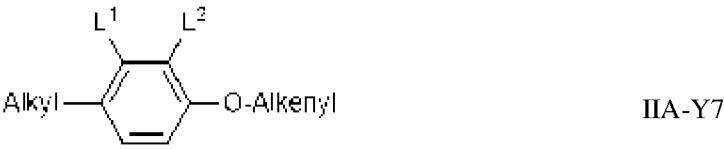
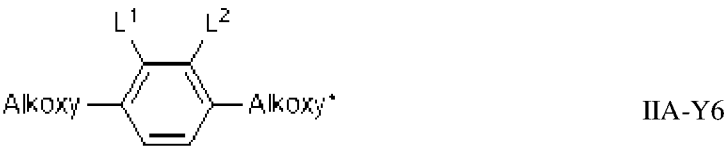
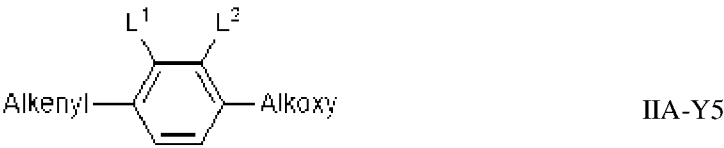
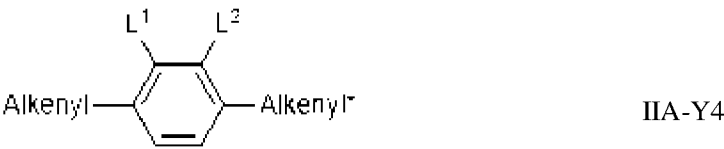
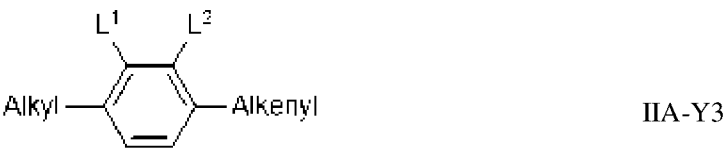
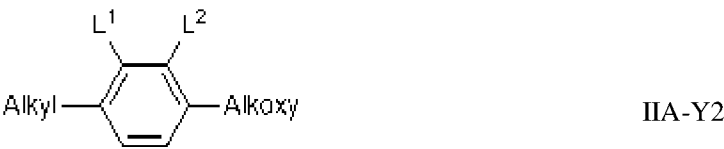
f) 較佳的LC介質另外包含一或多種式IIA-Y的化合物



其中R¹¹和R¹²具有以上在式IIA中對於R^{2A}所給出的含義，和L¹和L²相同或不同地表示F或Cl。

【0135】 較佳的式IIA-Y化合物選自以下子式

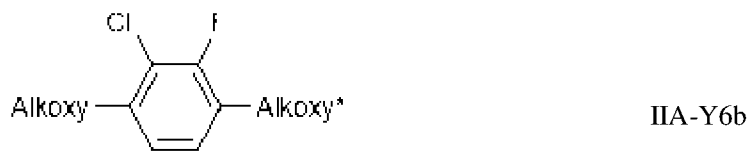
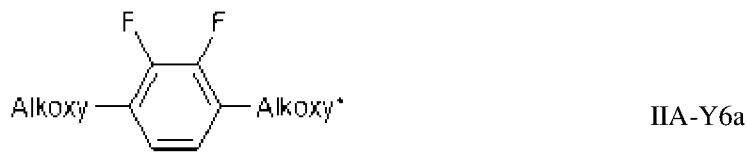




其中，Alkyl和Alkyl*各自彼此獨立地表示具有1-6個C原子的直鏈烷

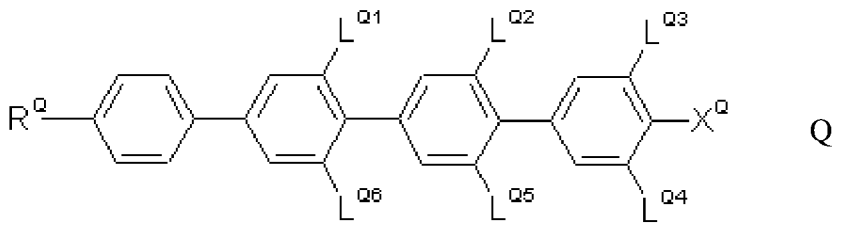
基，Alkoxy表示具有1-6個C原子的直鏈烷氧基，Alkenyl和Alkenyl*各自彼此獨立地表示具有2-6個C原子的直鏈烯基，並且O表示氧原子或單鍵。Alkenyl 和 Alkenyl* 較佳表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

【0136】 特別優選的式IIA-Y化合物選自以下子式：



其中Alkoxy和Alkoxy*具有上述定義，並且較佳表示甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基或正戊氧基。

g) LC介質，其另外包含一或多種選自下式的四聯苯化合物：



其中

R^{Q} 是具有1至9個C原子的烷基、烷氧基、氧雜烷基或烷氧基烷基或具有2至9個C原子的烯基或烯氧基，所有這些都視需要被氟代，

X^{Q} 是F、Cl、具有1至6個C原子的鹵代烷基或烷氧基或具有2至6個C原子的鹵代烯基或烯氧基，

$\text{L}^{\text{Q}1}$ 至 $\text{L}^{\text{Q}6}$ 彼此獨立地為H或F，其中 $\text{L}^{\text{Q}1}$ 至 $\text{L}^{\text{Q}6}$ 中的至少一個為F。

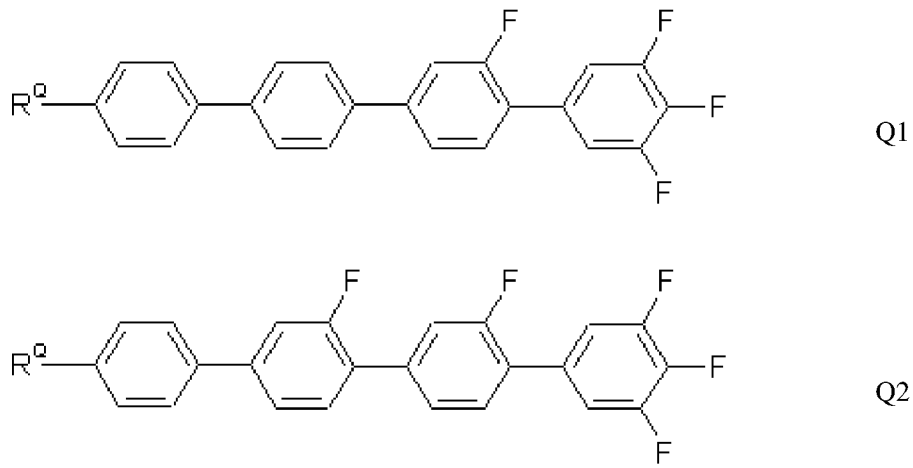
【0137】 較佳的式Q化合物是其中 R^{Q} 表示具有2至6個C原子的直鏈

烷基，非常較佳乙基、正丙基或正丁基的那些。

【0138】較佳的式Q化合物是其中 L^{Q3} 和 L^{Q4} 是F的那些。進一步較佳的式Q化合物是其中 L^{Q3} 、 L^{Q4} 以及 L^{Q1} 和 L^{Q2} 中的一個或兩個是F的那些。

【0139】較佳的式Q化合物是其中 X^Q 表示F或 OCF_3 ，非常較佳F的那些。

【0140】式Q化合物較佳選自以下子式



其中 R^Q 具有式Q的含義之一或上文和下文給出的其較佳含義之一，並且較佳為乙基、正丙基或正丁基。

【0141】尤其較佳的是式Q1化合物，特別是其中 R^Q 是正丙基的那些。

【0142】較佳地，LC主體混合物中式Q化合物的比例為 >0 至 ≤ 5 重量%，非常較佳0.05至2重量%，更佳0.1至1重量%，最佳0.1至0.8重量%。

【0143】較佳地，LC介質含有1至5種，較佳1或2種式Q化合物。

【0144】向LC主體混合物中添加式Q的四聯苯化合物能夠降低ODF顯示不勻，同時保持高UV吸收，實現快速和完全聚合，實現強而快速的傾斜角產生，並提高LC介質的UV穩定性。

【0145】此外，向具有負介電各向異性的LC介質中添加具有正介電

各向異性的式Q化合物允許更好地控制介電常數 $\epsilon_{\parallel}$ 和 $\epsilon_{\perp}$ 的值，特別是能夠實現高的介電常數 $\epsilon_{\parallel}$ 的值，同時保持介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 恆定，從而降低反沖電壓並降低圖像黏滯。

【0146】 根據本發明的LC介質較佳包含

- 一或多種式IA或其子式，較佳式IA2或IA6的化合物，較佳濃度在0.02至0.5%，非常較佳0.05至0.3%的範圍內；

- 一或多種式IB或其子式，較佳式IB1，非常較佳選自式IB1-1至IB1-5的化合物，較佳濃度在1至30重量%，非常較佳2至20重量%，最佳2至15重量%的範圍內；

- 一或多種式IC或其子式，較佳選自式IC1至IC4，非常較佳式IC1的化合物，較佳濃度在0.5至8重量%，非常較佳0.5至5重量%，最佳0.5至2%的範圍內；

和/或

- 一或多種式IIA和IIB的化合物，較佳總濃度在30%至45%的範圍內；

和/或

- 一或多種式IV化合物，較佳總濃度在35%至60%，更佳40%至55%，特別優選45%至50%的範圍內；

和/或

- 一或多種式IIA和/或IIB的化合物，較佳總濃度在30%至65%，更佳35%至60%，特別優選40%至55%的範圍內。

特別地，介質包含

- 一或多種化合物CY-n- O_m ，特別是CY-3-O4、CY-5-O4和/或CY-

3-O2，較佳總濃度在5%至30%範圍內，較佳10%至20%的範圍內；

- 一或多種化合物PY-n-Om，特別是PY-1-O2、PY-2-O2和/或PY-3-O2，較佳總濃度在5%至40%，較佳10%至30%的範圍內；

和/或

- CPY-n-Om，特別是CPY-2-O2、CPY-3-O2和/或CPY-5-O2，較佳濃度>5%，特別是7%至20%，基於整個混合物，

和/或

- 一或多種化合物CCY-n-Om，較佳CCY-4-O2、CCY-3-O2、CCY-3-O3、CCY-3-O1和/或CCY-5-O2，較佳濃度>3%，特別是5%至15%，基於整個混合物；

和/或

- CPY-n-Om和CY-n-Om，較佳濃度為10%至80%，基於整個混合物，

和/或

- CPY-n-Om和PY-n-Om，較佳CPY-2-O2和/或CPY-3-O2和PY-3-O2或PY-1-O2，較佳濃度為5至20%，更多較佳10至15%，基於整個混合物，

和/或

- 式CC-3-V1和/或CC-4-V1的一或多種化合物，總濃度在5至40%，更佳15至35%，特別優選20%至30%的範圍內，

和/或

- 一或多種式B-nO-Om和/或B(S)-nO-Om的化合物，特別是化合物B(S)-2O-O5，較佳濃度在2至10%的範圍內，以及化合物CC-3-V1，總濃

度在4至30%，較佳5至20%的範圍內。

和/或

- 0.1%至3%的化合物PPGU-3-F。

【0147】對於本發明的液晶介質有利的是較佳具有 $\leq -20^{\circ}\text{C}$ 至 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ 的向列相，特別優選 $\leq -30^{\circ}\text{C}$ 至 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ ，非常特別優選 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 至 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ 。

【0148】根據本發明的介質具有 70°C 或更高，較佳 74°C 或更高的澄清溫度。

【0149】表述「具有向列相」此處一方面意指於低溫下於相應溫度下未觀察到層列相和結晶和另一方面意指自向列相加熱未變得澄清。低溫研究在流動黏度計中、於相應溫度下進行並藉由儲存於具有相應於至少100小時電光用途的層厚度的測試盒中檢驗。如果 -20°C 溫度下相應測試盒中的儲存能力為1000h或更多，則該介質被稱為於該溫度下穩定。在 -30°C 或 -40°C 的溫度下，相應時間分別為500 h或250 h。高溫下，澄清點藉由傳統方法於毛細管中測量。

【0150】液晶混合物較佳具有至少60 K的向列相範圍和於 20°C 下最多 $30\text{ mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 的流動黏度 ν_{20} 。

【0151】混合物在 -20°C 或更低，較佳 -30°C 或更低，非常較佳 -40°C 或更低的溫度下是向列型的。

【0152】液晶混合物中雙折射值 Δn 通常為0.07至0.16，較佳0.08至0.15，非常較佳0.09至0.14。在本發明的較佳實施方案中，介質具有0.090至0.110，較佳0.095至0.108，特別是0.102至0.107範圍內的雙折射率。

【0153】根據本發明的液晶混合物具有-1.5至-8.0，較佳-2.0至-

4.0，特別是-2.5至-3.6的介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 。

【0154】 20°C 下旋轉黏度 γ_1 較佳為 ≤ 120 mPa·s，特別是 ≤ 105 mPa·s。在較佳的實施方案中，20°C下旋轉黏度 γ_1 為 ≤ 100 mPa·s，特別是 ≤ 95 mPa·s。

【0155】 根據本發明的液晶介質具有相對低的閾值電壓值（ V_0 ）。其較佳在1.7V-3.0V，特別優選 ≤ 2.7 V和非常特別優選 ≤ 2.5 V的範圍內。

【0156】 對於本發明，術語「閾值電壓」涉及電容閾值（ V_0 ），也稱作Freedericks閾值，除非另有明確說明。

【0157】 另外，根據本發明的液晶介質具有液晶盒中高電壓保持率值。

【0158】 通常，具有低定址電壓或閾值電壓的液晶介質展示出比具有更高定址電壓或閾值電壓的那些更低的電壓保持率，反之亦然。

【0159】 對於本發明，術語「正介電化合物」表示具有 $\Delta\epsilon > 1.5$ 的化合物，術語「中性介電化合物」表示具有 $-1.5 \leq \Delta\epsilon \leq 1.5$ 的那些和術語「負介電化合物」表示具有 $\Delta\epsilon < -1.5$ 的那些。此處，化合物的介電各向異性藉由在至少一個測試盒中將10%的化合物溶於液晶主體並測定所得混合物的電容而測定，每種情況下測試盒具有20 μm 的層厚度並在1 kHz下具有垂面和沿面表面配向。測量電壓通常為0.5V-1.0V，但總是低於所研究的各液晶混合物的電容閾值。

【0160】 本發明所述全部溫度值以°C表示。

【0161】 根據本發明的LC介質適用於全部VA-TFT（垂直配向薄膜電晶體）應用，例如，VAN（垂直配向向列型）、MVA（多域VA）、(S)-PVA（超級圖案化VA）、ASV（高級超級視圖或軸對稱VA）、PSA

（聚合物穩定VA）和PS-VA（聚合物穩定化VA）。此外，它們適用於具有負 $\Delta\epsilon$ 的IPS（面內切換）和FFS（邊緣場切換）應用。

【0162】 在根據本發明的顯示器中的向列LC介質通常包含兩種組分A和B，它們由一或多種單獨的化合物組成。

【0163】 組分A具有顯著負介電各向異性並給予向列相 ≤ -0.5 的介電各向異性。除了一或多種式IA和IB化合物，其較佳包含式IIA、IIB和/或IIC的化合物、以及一或多種式IV-1的化合物。

【0164】 組分A的比例較佳為45-100%，特別是60-85%。

【0165】 對於組分A，較佳選擇具有 $\Delta\epsilon \leq -0.8$ 值的一種（或多種）單獨的化合物。在整個混合物中A的比例越小，則該值必須越負。

【0166】 組分B具有顯著的向列性（nematogeneity）和20°C下不大於30 mm²•s⁻¹，較佳不大於25 mm²•s⁻¹的流動黏度。

【0167】 本領域技術人員自文獻可知多種適合的物質。特別優選的是式O-17的化合物。

【0168】 組分B中特別優選的單個化合物為黏性非常低的向列性液晶，其於20°C下具有不大於18 mm²•s⁻¹的流動黏度，較佳不大於12 mm²•s⁻¹。

【0169】 組分B為單向轉變或互相轉變向列相，不具有層列相並且在降至非常低溫時能夠防止在LC介質中出現層列相。例如，如果將多種高向列性材料加入近晶液晶混合物，則這些材料的向列性可藉由所實現層列相的抑制程度來進行比較。

【0170】 混合物也可視需要包含組分C，其包含具有 $\Delta\epsilon \geq 1.5$ 介電各向異性的化合物。這些所謂的正性化合物通常以基於整個混合物 $\leq 20\text{wt}\%$

的量存在於負介電各向異性混合物中。

【0171】 除了一或多種式IA和IB化合物外，介質較佳另包含4至15種，特別是5至12種，特別優選<10種式IIA、IIB和/或IIC的化合物和視需要的一或多種式IV-1化合物。

【0172】 除了式IA和IB化合物和式IIA、IIB和/或IIC和視需要的IV-1的化合物之外，還可以存在其他成分，例如以整個混合物的至多45%，但較佳至多35%，特別是至多10%的量存在。

【0173】 其它成分較佳選自向列型或向列態物質，特別是已知的物質，選自氧化偶氮苯、亞苄基苯胺、聯苯、三聯苯、苯甲酸苯基或環己基酯、環己烷羧酸苯基酯或環己基酯、苯基環己烷、環己基聯苯、環己基環己烷、環己基萘、1,4-雙環己基聯苯或環己基嘧啶、苯基二噁烷或環己基二噁烷、視需要鹵代的二苯乙烯、苄基苯基醚、二苯乙烯和取代的肉桂酸酯。

【0174】 適合作為這種類型液晶相成分的最重要的化合物可以用式OC來表徵



其中L和E各自表示選自1,4-二取代苯和環己烷環、4,4'-二取代聯苯、苯基環己烷和環己基環己烷體系、2,5-二取代嘧啶和1,3-二噁烷環、2,6-二取代萘、二氫化萘和四氫化萘、喹唑啉和四氫化喹唑啉的碳環或雜環體系，

G表示 -CH=CH-、-N(O)=N-、-CH=CQ-、-CH=N(O)-、-C≡C-、-CH₂-CH₂-、-CO-O-、-CH₂-O-、-CO-S-、-CH₂-S-、-CH=N-、-COO-Phe-COO-、-CF₂O-、-CF=CF-、-OCF₂-、-OCH₂-、-(CH₂)₄-、-(CH₂)₃O-

,

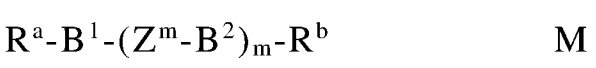
或C-C單鍵，Q表示鹵素，較佳氯，或-CN，且R²⁰和R²¹各自表示具有最多18個，較佳最多8個碳原子的烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基或烷氧基羰氧基，或這些基團之一還表示CN、NC、NO₂、NCS、CF₃、SF₅、OCF₃、F、Cl或Br。

【0175】 在這些化合物的大多數中，R²⁰和R²¹彼此不同，這些基團之一通常為烷基或烷氧基。所提出的取代基的其它變形也是常見的。許多該類物質或其混合物為可商購的。全部這些物質可藉由文獻已知方法製備。

【0176】 對於本領域技術人員不言而喻的是根據本發明的VA、IPS或FFS混合物也可包含其中例如H、N、O、Cl和F已被相應的同位素替代的化合物。

【0177】 LC介質較佳具有相列LC相。

【0178】 較佳地，LC介質包含一或多種選自式M的可聚合化合物



其中各個基團在每次出現時相同或不同地並且各自彼此獨立地具有以下含義：

R^a和R^b是P、P-Sp-、H、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、SF₅或具有1至25個C原子的直鏈或支鏈烷基，其中，此外，一或多個不相鄰的CH₂基團可以各自彼此獨立地被-C(R⁰)=C(R⁰⁰)-、-C≡C-、-N(R⁰⁰)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以使得O和/或S原子不直接相互連接的方式替代，並且，其中，此外，一或多個H原子可以被F、Cl、Br、I、CN、P或P-Sp-替代，

其中，如果 B^1 和/或 B^2 包含飽和的C原子，則 R^a 和/或 R^b 也可以表示螺連接到該飽和的C原子的基團，

其中基團 R^a 和 R^b 中的至少一個表示P或P-Sp-或包含基團P或P-Sp-，

P是可聚合基團，

Sp是間隔基團或單鍵，

B^1 和 B^2 是較佳具有4至25個環原子的芳族、雜芳族、脂環族或雜環基團，其也可以包含稠環，並且其是未取代的，或被L單取代或多取代的，

Z^m 是-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-OCO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-(CH₂)_{n1}-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-(CF₂)_{n1}-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CH=CF-、-CF=CH-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-CH₂-CH₂-CO-O-、O-CO-CH₂-CH₂-、-CR⁰R⁰⁰-或單鍵，

R^0 和 R^{00} 表示H或具有1至12個C原子的烷基，

m表示0、1、2、3或4，

n1表示1、2、3或4，

L表示P、P-Sp-、OH、CH₂OH、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N(R^x)₂、-C(=O)Y¹、-C(=O)R^x、-N(R^x)₂，視需要經取代的甲矽烷基（silyl），視需要經取代的具有6至20個C原子的芳基、或直鏈或支鏈的具有1至25個C原子的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基，其中，此外，一或多個H原子可以被F、Cl、P或P-Sp-替代，

Y¹表示鹵素，

R^x表示P、P-Sp-、H、鹵素，具有1至25個C原子的直鏈、支鏈或環

【0186】 典型的間隔基Sp和-Sp"-X"是，例如-(CH2)_{p1}-、-(CH2)_{p1}-O-、-(CH2)_{p1}-O-CO-、-(CH2)_{p1}-CO-O-、-(CH2)_{p1}-O-CO-O-、-(CH2CH2O)_{q1}-CH2CH2-、-CH2CH2-S-CH2CH2-、-CH2CH2-NH-CH2CH2-或-(SiR⁰R⁰⁰-O)_{p1}-，其中p1是1-12的整數，q1是1-3的整數，R⁰和R⁰⁰具有上述含義。

【0187】 特別優選的基團Sp和-Sp"-X"是-(CH2)_{p1}-，-(CH2)_{p1}-O-，-(CH2)_{p1}-O-CO-，-(CH2)_{p1}-CO-O-，-(CH2)_{p1}-O-CO-O-，其中p1和q1具有上述含義。

【0188】 特別優選的基團Sp"在每種情況下是直鏈的伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基、伸己基、伸庚基、伸辛基、伸壬基、伸癸基、伸十一烷基、伸十二烷基、伸十八烷基、伸乙基氧伸乙基、伸甲基氧伸丁基、伸乙基硫伸乙基、伸乙基-N-甲基伸氨基-伸乙基、1-甲基伸烷基、伸乙烯基、伸丙烯基和伸丁烯基。

【0189】 在本發明的一個較佳實施方案中，可聚合化合物包含被一或多個可聚合基團P取代的間隔基團Sp，使得基團Sp-P對應於Sp(P)_s，其中s≥2(支鏈可聚合基團)。

【0190】 根據該較佳實施方案的較佳可聚合化合物是其中s為2的那些，即含有基團Sp(P)₂的化合物。根據該較佳實施方案的非常較佳的可聚合化合物包含選自下式的基團：

- | | |
|---|----|
| -X-alkyl-CHPP | S1 |
| -X-alkyl-CH((CH2) _{aa} P)((CH2) _{bb} P) | S2 |
| -X-N((CH2) _{aa} P)((CH2) _{bb} P) | S3 |
| -X-alkyl-CHP-CH2-CH2P | S4 |

-X-alkyl-C(CH ₂ P)(CH ₂ P)-C _{aa} H _{2aa+1}	S5
-X-alkyl-CHP-CH ₂ P	S6
-X-alkyl-CPP-C _{aa} H _{2aa+1}	S7
-X-alkyl-CHPCHP-C _{aa} H _{2aa+1}	S8

其中P如式M中所定義，

alkyl表示單鍵或具有1至12個C原子的直鏈或支鏈伸烷基，其未被取代的或被F、Cl或CN單或多取代，並且其中一或多個不相鄰的CH₂基團可以各自彼此獨立地被-C(R⁰)=C(R⁰)-、-C≡C-、-N(R⁰)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以O和/或S原子不直接相互連接的方式替代，其中R⁰具有上述含義，

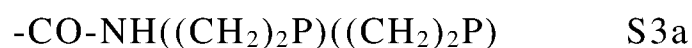
aa 和 bb 各自彼此獨立地表示0、1、2、3、4、5或6，

X具有上述X”的含義之一，較佳為O、CO、SO₂、O-CO-、CO-O或單鍵。

【0191】 較佳的間隔基團Sp(P)₂選自式S1、S2和S3。

【0192】 非常較佳的間隔基團Sp(P)₂選自以下子式：

-CHPP	S1a
-O-CHPP	S1b
-CH ₂ -CHPP	S1c
-OCH ₂ -CHPP	S1d
-CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2a
-OCH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2b
-CH ₂ -CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2c
-OCH ₂ -CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2d



P較佳選自乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟丙烯酸酯基、氯丙烯酸酯基、氧雜環丁烷基和環氧基，非常較佳選自丙烯酸酯基和甲基丙烯酸酯基，最佳選自甲基丙烯酸酯基。

【0193】 進一步較佳地，存在於相同化合物中的所有可聚合基團P具有相同的含義，並且非常較佳地表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基，最佳甲基丙烯酸酯基。

【0194】 Sp較佳表示單鍵或 $-(\text{CH}_2)_{p1}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_{p2}-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_{p3}-$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{p1}$ 或 $-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}$ ，其中p1為2、3、4、5或6，較佳為2或3，p2和p3彼此獨立地為0、1、2或3，如果Sp為 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{p1}$ 或 $-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}$ ，則O原子或CO基團分別與苯環相連。

【0195】 進一步較佳至少一個基團Sp是單鍵。

【0196】 進一步較佳至少一個基團Sp不同於單鍵，並且較佳選自 $-(\text{CH}_2)_{p1}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_{p2}-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_{p3}-$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{p1}$ 或 $-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}$ ，其中p1為2、3、4、5或6，較佳2或3，p2和p3彼此獨立為0、1、2或3，如果Sp為 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{p1}$ 或 $-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{p1}$ ，則O原子或CO基團分別與苯環相連。

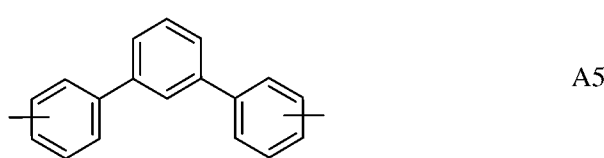
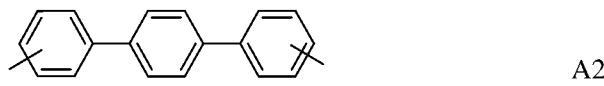
【0197】 非常較佳Sp不同於單鍵，並且選自 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_2$ 和 $-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-$ ，其中O原子或CO基團與苯環相連。

【0198】 特別優選的式M化合物是這樣的那些，其中B¹和B²各自彼此獨立地表示1,4-伸苯基、1,3-伸苯基、萘-1,4-二基、萘-2,6-二基、菲-2,

7-二基、9,10-二氫-菲-2,7-二基、蒽-2,7-二基、芴-2,7-二基、香豆素、黃酮，其中，此外，這些基團中的一或多個CH基團可以被N替代，環己烷-1,4-二基，其中，此外，一或多個不相鄰的CH₂基團可以被O和/或S替代，1,4-伸環己烯基、二環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、二環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、呱啶-1,4-二基、十氫化萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氫化萘-2,6-二基、茛滿-2,5-二基或八氫-4,7-橋亞甲基茛滿-2,5-二基，其中所有這些基團可以是未取代的或被如上定義的L單取代或多取代。

【0199】 特別優選的式M化合物是其中B¹和B²各自彼此獨立地表示1,4-伸苯基、1,3-伸苯基、萘-1,4-二基或萘-2,6-二基的那些。

【0200】 進一步較佳的式M化合物是其中式M中的基團-B¹-(Z^m-B²)_m-選自下式的那些



其中至少一個苯環被至少一個基團L取代並且苯環視需要被一或多個基團L或P-Sp-進一步取代。

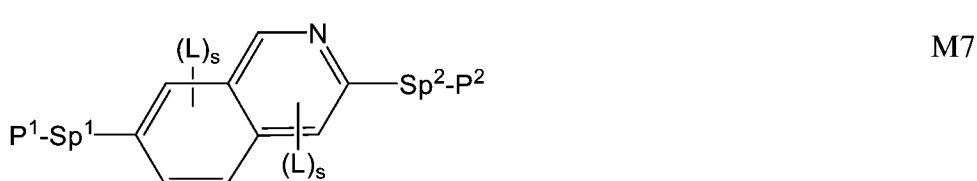
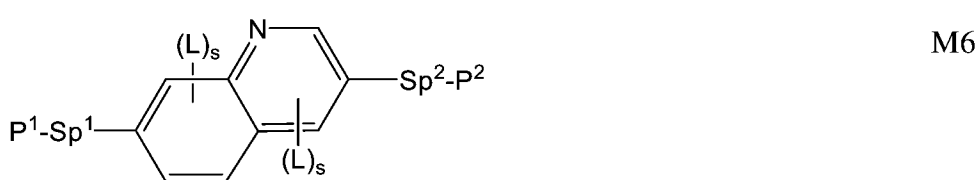
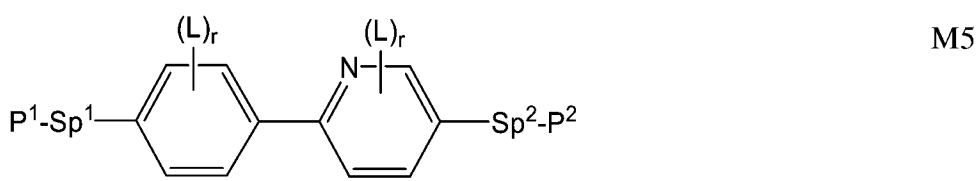
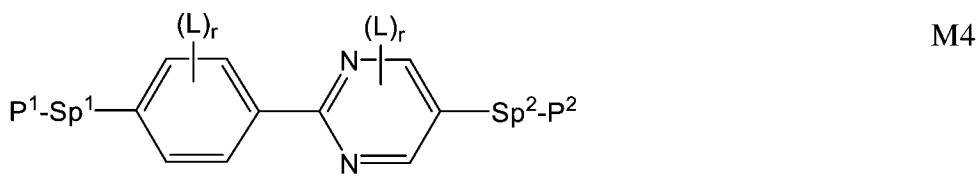
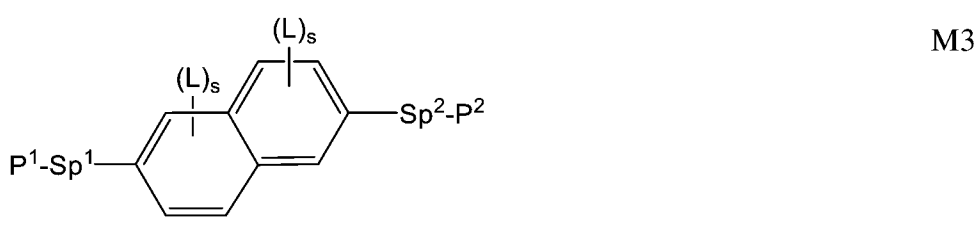
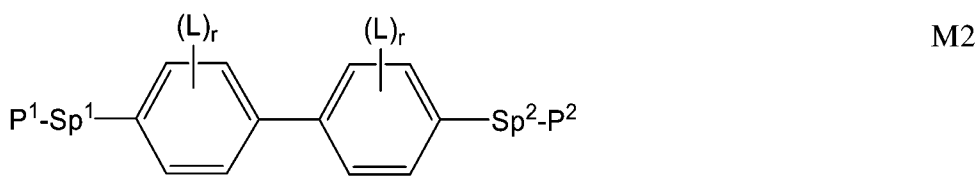
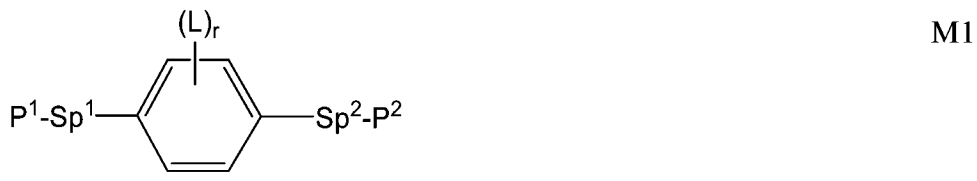
【0201】較佳的式M及其子式化合物選自以下較佳實施方案，包括其任意組合：

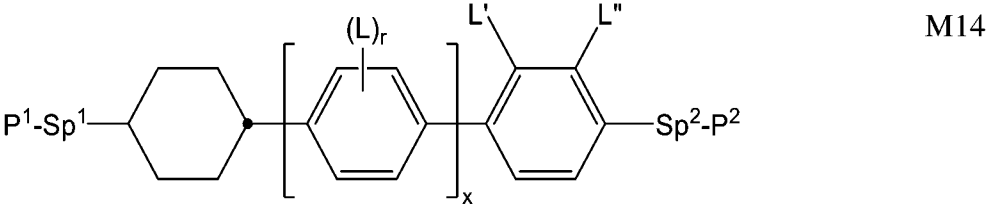
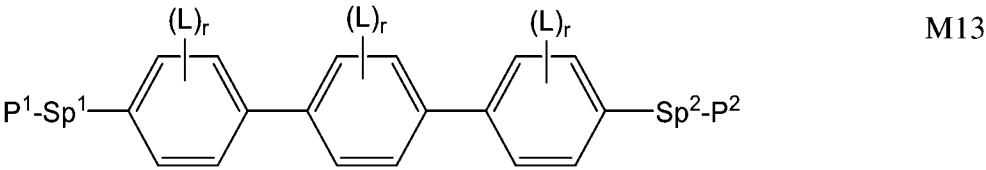
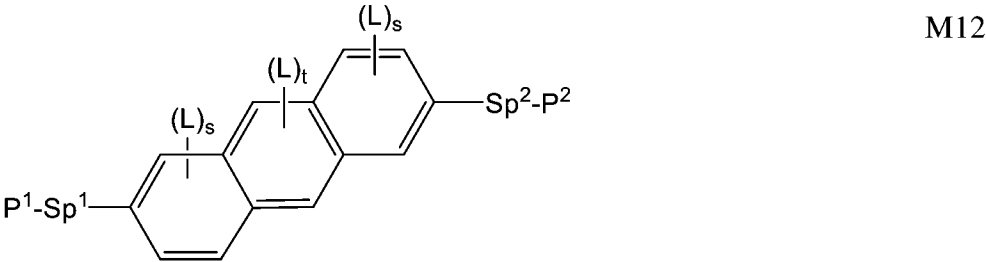
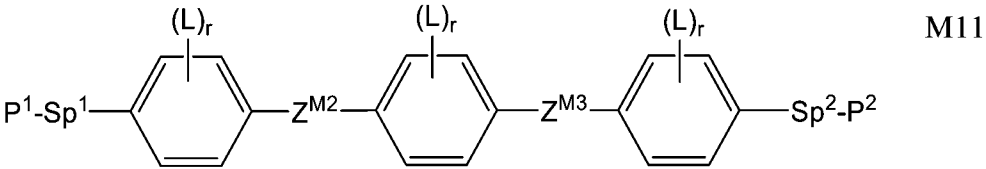
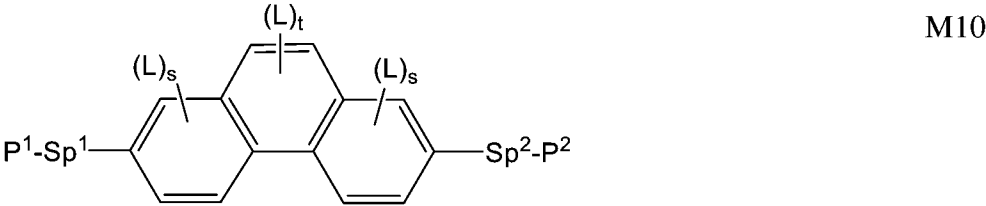
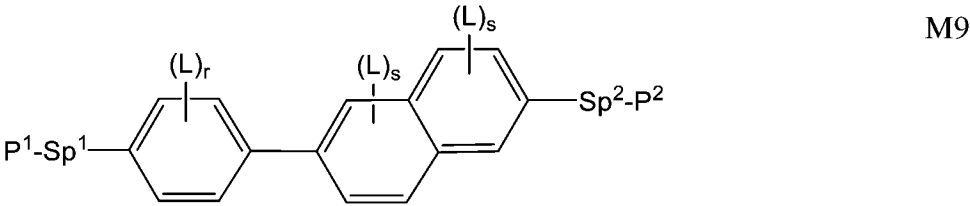
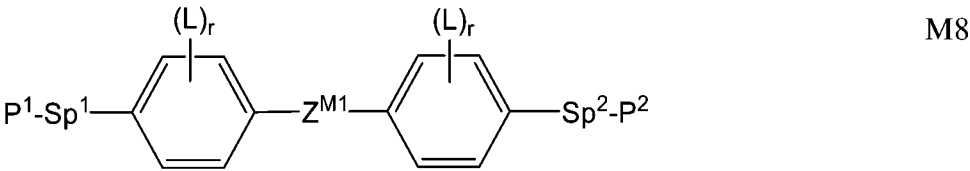
- 化合物中的所有基團P具有相同的含義，
- $-B^1-(Z^m-B^2)_m-$ 選自式A1、A2和A5，
- 化合物正好包含兩個可聚合基團（由基團P表示），
- 化合物正好包含三個可聚合基團（由基團P表示），
- P選自丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基和氧雜環丁烷基，非常較佳丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基，
- P是甲基丙烯酸酯基，
- 所有基團Sp都是單鍵，
- 至少一個基團Sp是單鍵並且至少一個基團Sp不同於單鍵，
- 當不同於單鍵時，Sp是 $-(CH_2)_{p2}-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ ，其中p2為2、3、4、5或6，O-原子或CO-基團分別與苯環連接，
- Sp是單鍵或表示 $-(CH_2)_{p2}-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ ，其中p2為2、3、4、5或6，O-原子或CO-基團分別與苯環連接，
- R表示P-Sp-，
- R不表示或不包含可聚合基團，
- R不表示或不包含可聚合基團並且表示具有1至25個C原子的直鏈、支鏈或環狀烷基，其中一或多個不相鄰的CH₂-基團視需要被-O-、-S-、-

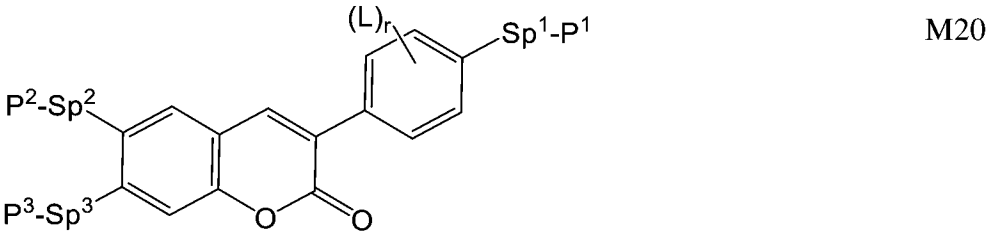
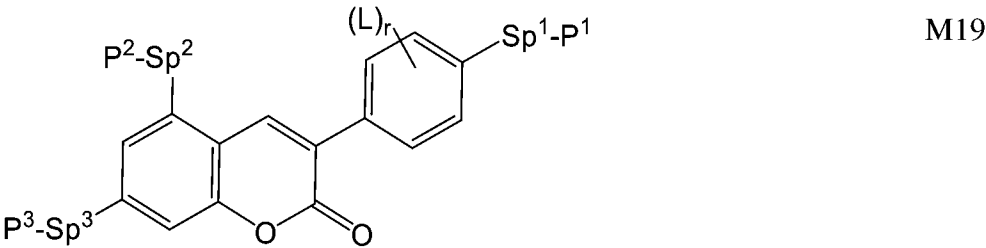
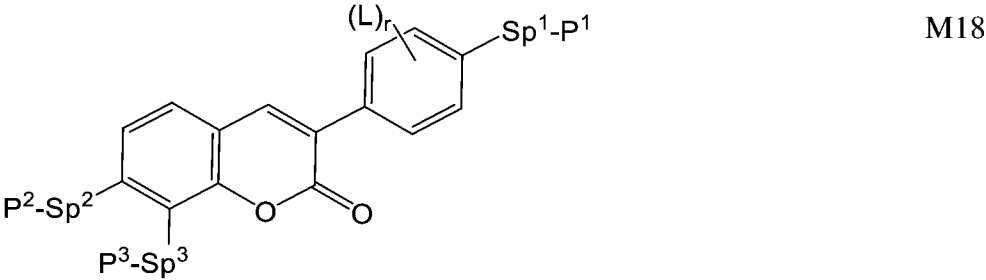
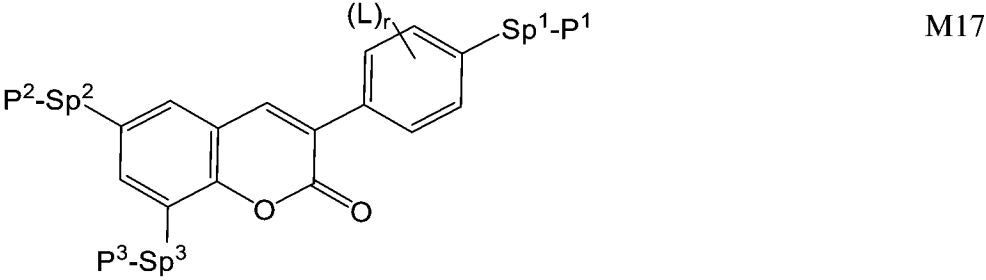
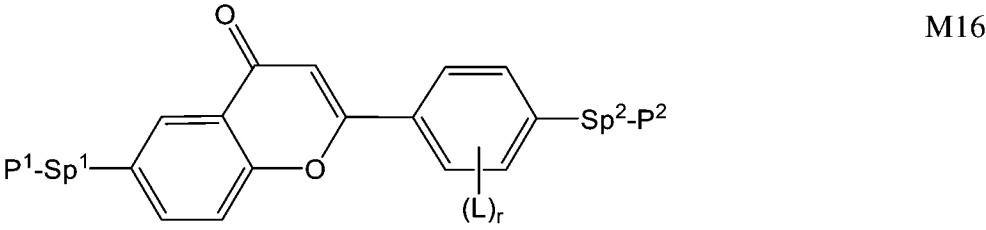
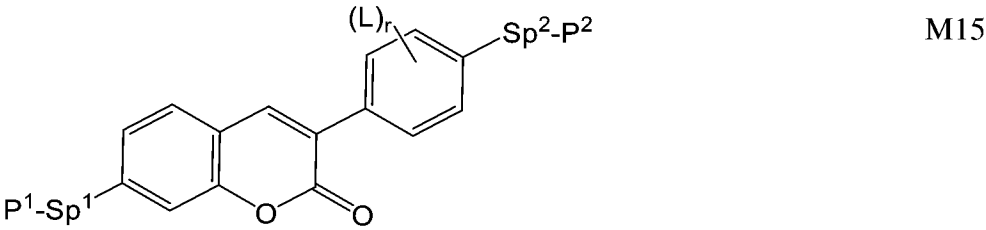
CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以O-和/或S-原子不直接相互連接的方式替代，並且其中一或多個H原子各自視需要被F、Cl或L^a替代，

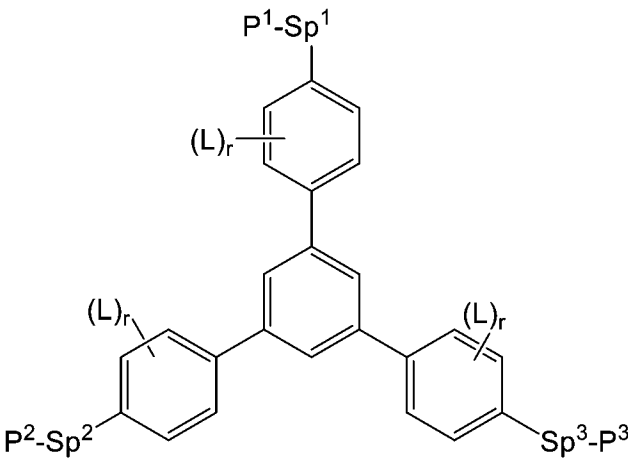
- L或L'表示F、Cl或CN，
- L是F。

【0202】 非常較佳的式M化合物選自下式：

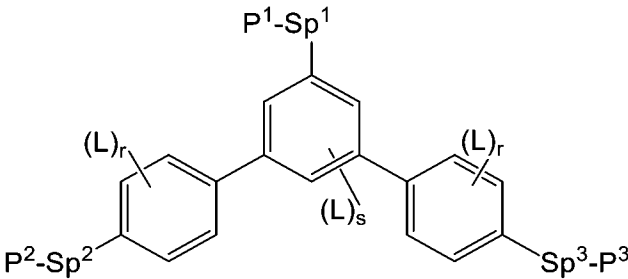




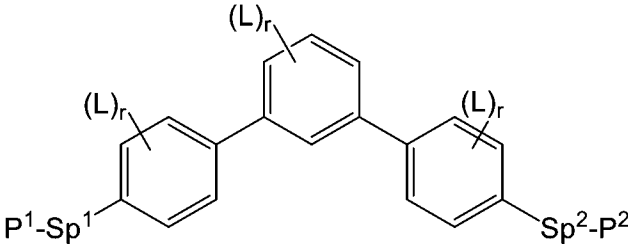




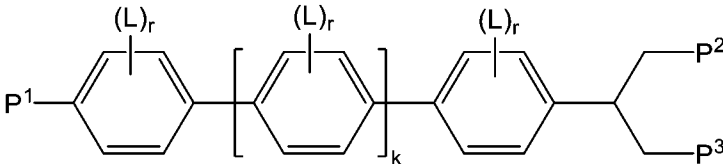
M21



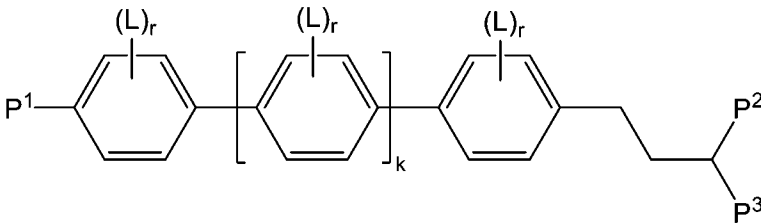
M22



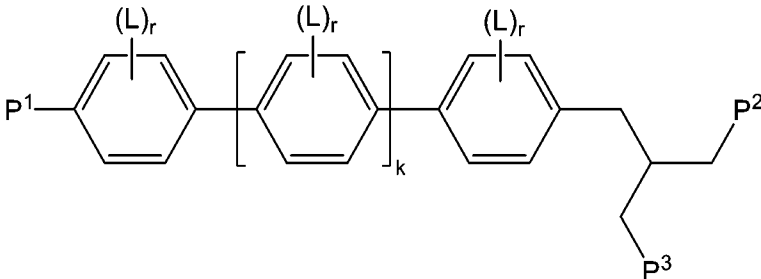
M23



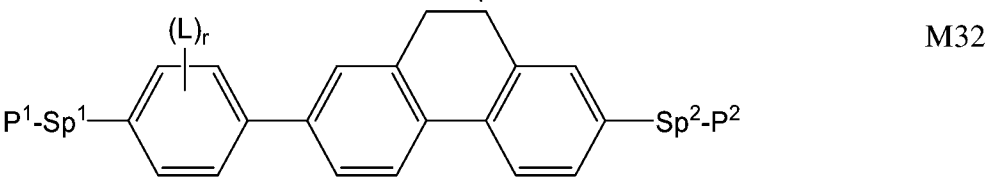
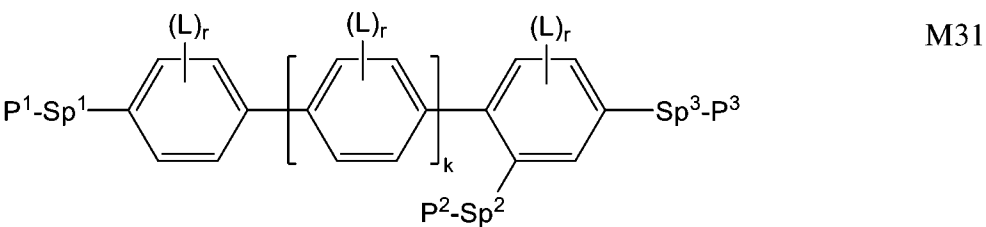
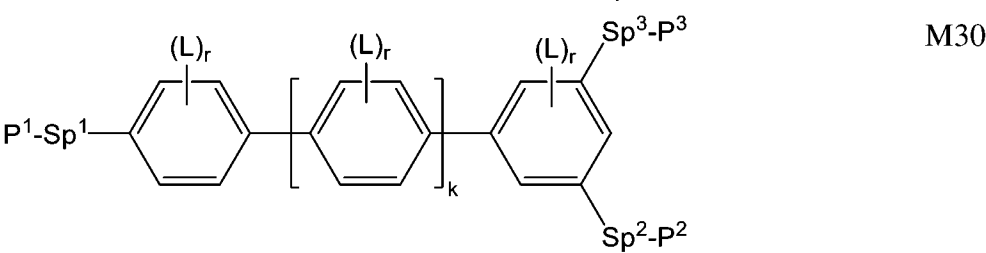
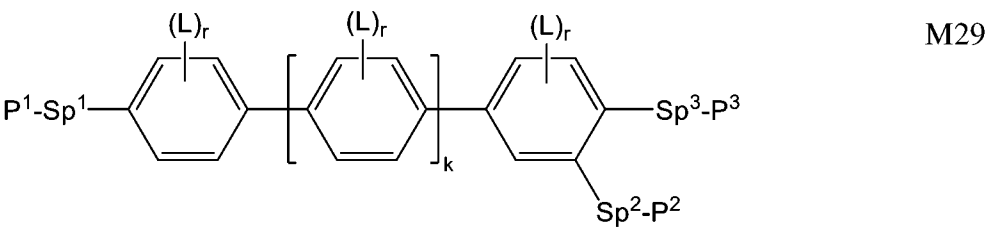
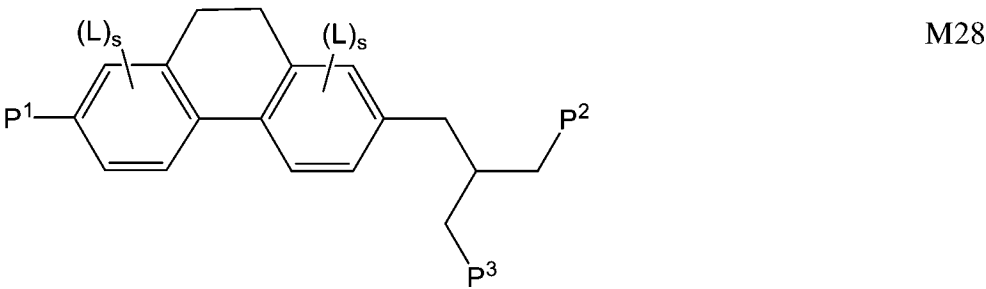
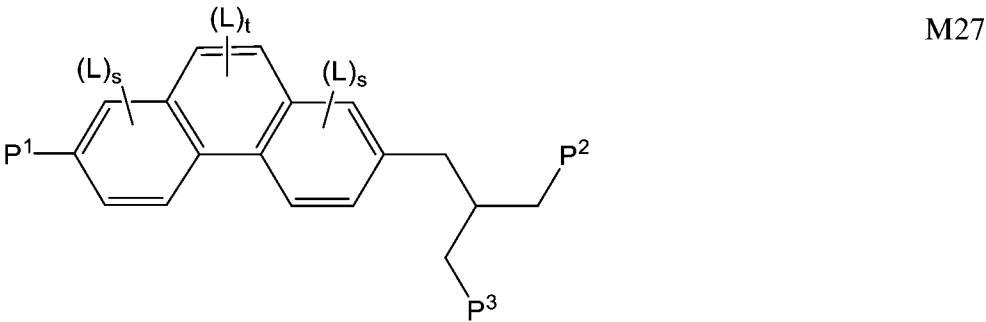
M24



M25



M26



其中各個基團在每次出現時相同或不同地並且各自彼此獨立地具有以下的含義：

P¹、P²、P³是可聚合基團，較佳地選自乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟丙烯酸酯基、氯丙烯酸酯基、氧雜環丁基或環氧基，非常較佳丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基，

Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 是單鍵或間隔基團，其中此外，基團 $\text{P}^1\text{-Sp}^1\text{-}$ 、 $\text{P}^2\text{-Sp}^2\text{-}$ 和 $\text{P}^3\text{-Sp}^3\text{-}$ 中的一或多個也可以表示 R^{aa} ，條件是存在的基團 $\text{P}^1\text{-Sp}^1\text{-}$ 、 $\text{P}^2\text{-Sp}^2$ 和 $\text{P}^3\text{-Sp}^3\text{-}$ 中的至少一個不同於 R^{aa} ，較佳地具有以上給出的 Sp 的較佳含義之一，非常較佳為 $\text{-(CH}_2\text{)}_{\text{p1}}\text{-}$ 、 $\text{-(CH}_2\text{)}_{\text{p1}}\text{-O-}$ 、 $\text{-(CH}_2\text{)}_{\text{p1}}\text{-CO-O-}$ 或 $\text{(CH}_2\text{)}_{\text{p1}}\text{-O-CO-O-}$ ，其中 p1 是1至12的整數。

R^{aa} 是 H 、 F 、 Cl 、 CN 或具有1至25個 C 原子的直鏈或支鏈烷基，其中，此外，一或多個不相鄰的 CH_2 基團可以各自彼此獨立地被 $\text{-C(R}^0\text{)=C(R}^{00}\text{)-}$ 、 $\text{-C}\equiv\text{C-}$ 、 $\text{-N(R}^0\text{)-}$ 、 -O- 、 -S- 、 -CO- 、 -CO-O- 、 -O-CO- 、 -O-CO-O- 以使得 O 和/或 S 原子不直接相互連接的方式替代，並且，其中，此外，一或多個 H 原子可以被 F 、 Cl 、 CN 或 $\text{P}^1\text{-Sp}^1\text{-}$ 替代，特別優選具有1至12個 C 原子的直鏈或支鏈的視需要單氟代或多氟代的烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基（其中烯基和炔基基團具有至少兩個 C 原子，且支鏈基團具有至少三個 C 原子），並且其中 R^{aa} 不表示或者不含有基團 P^1 、 P^2 或 P^3 ，

R^0 ， R^{00} 是 H 或具有1至12個 C 原子的烷基，

R^y 和 R^z 是 H 、 F 、 CH_3 或 CF_3 ，

X^1 、 X^2 、 X^3 是 -CO-O- 、 -O-CO- 或單鍵，

Z^{M1} 是 -O- 、 -CO- 、 $\text{-C(R}^y\text{R}^z\text{)-}$ 或 $\text{-CF}_2\text{CF}_2\text{-}$ ，

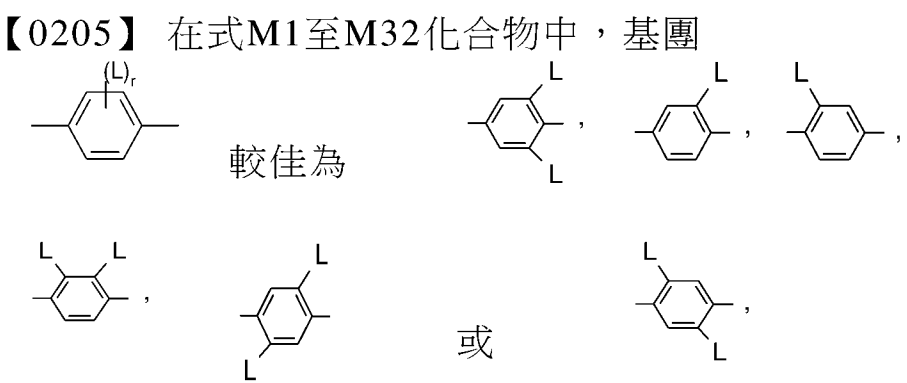
Z^{M2} 、 Z^{M3} 是 -CO-O- 、 -O-CO- 、 $\text{-CH}_2\text{O-}$ 、 $\text{-OCH}_2\text{-}$ 、 $\text{-CF}_2\text{O-}$ 、 $\text{-OCF}_2\text{-}$ 或 $\text{-(CH}_2\text{)}_n\text{-}$ ，其中 n 是2、3或4，

L 是 F 、 Cl 、 CN 或具有1至12個 C 原子的直鏈或支鏈的，視需要單氟代或多氟代的烷基，烷氧基，硫代烷基，烯基，炔基，烷基羰基，烷氧基羰基，烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，

L'、L''是H、F或Cl，
k是0或1，
r是0、1、2、3或4，
s是0、1、2或3，
t是0、1或2，
x是0或1。

【0203】 非常較佳的是式M2、M13和M32化合物，尤其是恰好含有兩個可聚合基團P¹和P²的雙反應性化合物。

【0204】 進一步較佳的是選自式M17至M31，特別是選自式M20、M22、M26、M29和M31的化合物，尤其是恰好含有三個可聚合基團P¹、P²和P³的三反應性化合物。



其中L在每次出現時相同或不同地具有上下文中給出的含義之一，並且較佳為F、Cl、CN、NO₂、CH₃、C₂H₅、C(CH₃)₃、CH(CH₃)₂、CH₂CH(CH₃)C₂H₅、-CH=CH₂、C(CH₃)=CH₂、SCH₃、OCH₃、OC₂H₅、COCH₃、COC₂H₅、COOCH₃、COOC₂H₅、CF₃、OCF₃、OCHF₂、OC₂F₅或P-Sp-，非常較佳F、Cl、CN、CH₃、C₂H₅、-CH=CH₂、C(CH₃)=CH₂、SCH₃、OCH₃、COCH₃、OCF₃或P-Sp-，更佳F、Cl、CH₃、-CH=CH₂、C(CH₃)=CH₂、SCH₃、OCH₃、COCH₃或OCF₃，最佳

F、SCH₃、或OCH₃。

【0206】較佳的式M1至M32化合物是其中P¹、P²和P³表示丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氧雜環丁基或環氧基，非常較佳丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基，最佳甲基丙烯酸酯基的那些化合物。

【0207】進一步較佳的式M1至M32的化合物是其中Sp¹、Sp²和Sp³是單鍵的那些化合物。

【0208】進一步較佳的式M1至M32的化合物是其中Sp¹、Sp²和Sp³中的一個是單鍵且Sp¹、Sp²和Sp³中的另一個不同於單鍵的那些化合物。

【0209】進一步較佳的式M1至M32化合物是其中不同於單鍵的那些基團Sp¹、Sp²和Sp³表示-(CH₂)_{s1}-X"-的那些化合物，其中s1是1至6的整數，較佳2、3、4或5，且X"是與苯環的連接基，並且是-O-、-O-CO-、-CO-O、-O-CO-O-或單鍵。

【0210】進一步較佳的式M和M1至M32化合物選自表D，尤其選自式RM-1、RM-4、RM-8、RM-17、RM-19、RM-35、RM-37、RM-39、RM-40、RM-41、RM-48、RM-52、RM-54、RM-57、RM-58、RM-64、RM-74、RM-76、RM-88、RM-91、RM-102、RM-103、RM-109、RM-116、RM-117、RM-120、RM-121、RM-122、RM-139、RM-140、RM-142、RM-143、RM-145、RM-146、RM-147、RM-150至RM-156、RM-162、RM-163和RM164至RM-176。

【0211】特別優選的是包含一種、兩種或三種式M的可聚合化合物的液晶介質。

【0212】進一步較佳的是包含兩種或更多種式M，較佳選自式M1至M16和M32，非常較佳選自式M2、M13和M32的雙反應性可聚合化合物

的LC介質。

【0213】 進一步較佳的是包含一或多種式M，較佳選自式M1至M16和M32，非常較佳選自式M2、M13和M32的雙反應性可聚合化合物，和一或多種式M，較佳選自式M17至M32，非常較佳選自式M20、M22、M26、M29和M31的三反應性可聚合化合物的LC介質。

【0214】 進一步較佳的是包含一或多種式M的可聚合化合物的LC介質，其中至少一個r不為0，或s和t中的至少一個不為0，非常較佳選自式M2、M13、M22、M24、M27、M29、M31和M32，其中L選自以上顯示的較佳基團，最佳選自F、OCH₃和SCH₃。

【0215】 進一步較佳的是包含一或多種在320至380nm波長範圍內顯示吸收，較佳選自式M，非常較佳選自式M1至M32的可聚合化合物的LC介質。

【0216】 特別優選包含一種、兩種或三種選自式M或式M1至M32的可聚合化合物的LC介質。

【0217】 上文提及的較佳實施方案的化合物與上下文描述的聚合的化合物的組合在根據本發明的LC介質中引起低閾值電壓、低旋轉黏度和非常好的低溫穩定性，同時恆定的高澄清點和高HR值，並允許在PSA顯示器中快速建立特別低的傾斜角（即大傾斜）。特別地，與來自現有技術的LC介質相比，LC介質在PSA顯示器中表現出顯著縮短的回應時間，特別是灰階回應時間。

【0218】 對於在PSA顯示器中的使用，LC介質中可聚合化合物（如式M或M1至M32的那些）的總比例較佳為0.01至2.0%，非常較佳為0.1至1.0%，最佳為0.2至0.8%。

【0219】對於在SA-VA顯示器中的使用，LC介質中可聚合化合物（如式M或M1至M32的那些）的總比例較佳為>0至<3%，非常較佳>0至<2%，更佳0.05至2.0，最佳0.05至1.0%。

【0220】式M及其子式的化合物可以類似於本領域技術人員已知的並且在有機化學的標準著作中，例如在Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart中描述的方法來製備。

【0221】例如，丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可以藉由在鹼（例如吡啶或三乙胺和4-(N,N-二甲氨基)吡啶(DMAP)）的存在下用酸衍生物（例如（甲基）丙烯酸氯或（甲基）丙烯酸酐）使相應的醇酯化來製備。或者，酯可以藉由在脫水劑（例如根據Steglich用二環己基碳二亞胺(DCC)、N-(3-二甲氨基丙基)-N'-乙基碳二亞胺(EDC)或N-(3-二甲氨基丙基)-N'-乙基碳二亞胺鹽酸鹽和DMAP）存在下用(甲基)丙烯酸使醇酯化來製備。

【0222】本發明還涉及如上所述的液晶介質或液晶顯示器，其中可聚合化合物，如式M及其子式的那些，以經聚合的形式存在。

【0223】視需要，向LC介質中添加一或多種聚合引發劑。聚合的合適條件和引發劑的合適類型和量是本領域技術人員已知的並且描述於文獻中。適合自由基聚合的是例如可商購獲得的光引發劑Irgacure651®、Irgacure184®、Irgacure907®、Irgacure369®或Darocure1173®(Ciba AG)。如果使用聚合引發劑，其比例較佳為0.001至5重量%，特別優選0.001至1重量%。

【0224】根據本發明的可聚合化合物也適用於沒有引發劑的聚合，這伴隨著相當大的優點，例如較低的材料成本和特別是引發劑或其降解產

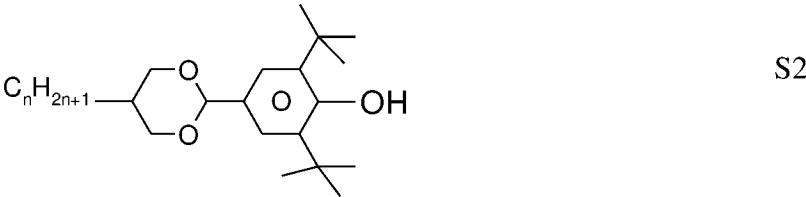
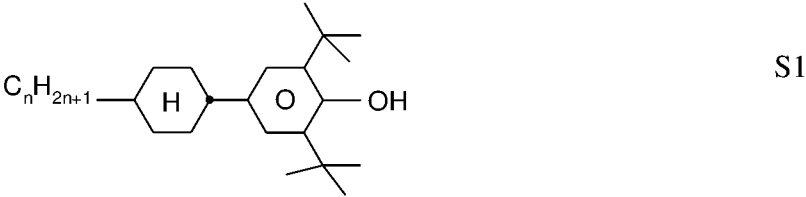
物的可能殘餘量對LC介質的較少的污染。因此聚合也可以在不添加引發劑的情況下進行。因此在較佳實施方案中，LC介質不含聚合引發劑。

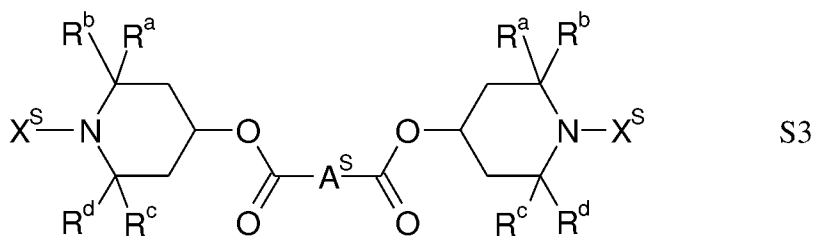
【0225】 LC介質也可以包含一或多種穩定劑以防止RM例如在儲存或運輸期間的不希望的自發聚合。合適的穩定劑類型和量是本領域技術人員已知的並且描述於文獻中。特別合適的是例如來自Irganox®系列(Ciba AG)的可商購獲得的穩定劑，例如Irganox® 1076。如果使用穩定劑，基於RM或可聚合組分(組分A)的總量，它們的比例較佳為10-50,000 ppm，特別優選為50-5,000 ppm。

【0226】 在較佳的實施方案中，LC介質包含一或多種手性摻雜劑，較佳濃度為0.01至1重量%，非常較佳0.05至0.5重量%。手性摻雜劑較佳選自下表B的化合物，非常較佳選自R-或S-1011、R-或S-2011、R-或S-3011、R-或S-4011和R-或S-5011。

【0227】 在另一個較佳實施方案中，LC介質包含一或多種手性摻雜劑的外消旋物，其較佳選自前一段中提到的手性摻雜劑。

【0228】 在本發明的另一個較佳實施方案中，LC介質含有一或多種較佳選自下式的其他穩定劑：





其中各個基團彼此獨立且在每次出現時相同或不同地具有以下含義：

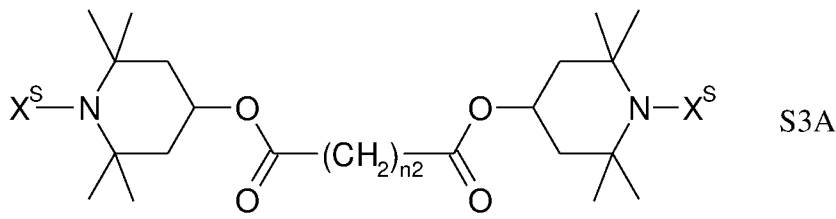
R^{a-d} 為具有 1 至 10 個，較佳 1 至 6 個，非常較佳 1 至 4 個 C 原子的直鏈或支鏈烷基，最佳甲基，

X^S 為 H、 CH_3 、OH 或 $O^\bullet$ ，

A^S 為具有 1 至 20 個 C 原子的視需要經取代的直鏈、支鏈或環狀伸烷基，

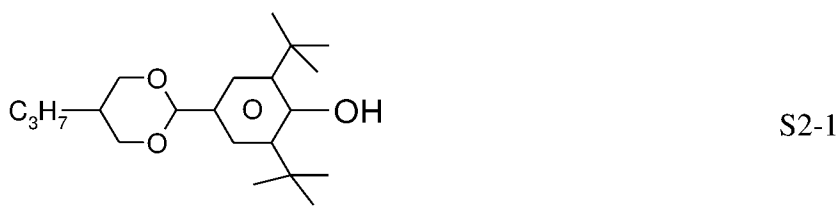
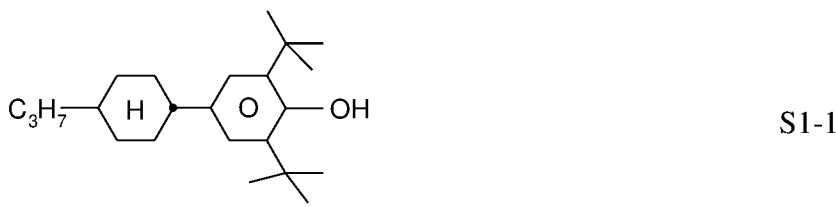
n 為 1 至 6 的整數，較佳 3。

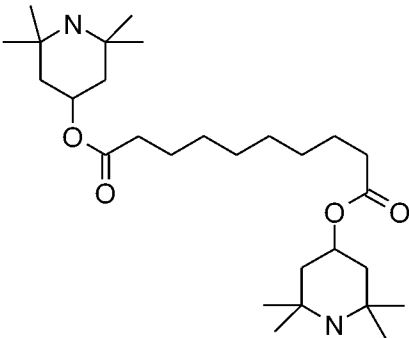
【0229】 較佳的式 S3 穩定劑選自式 S3A：



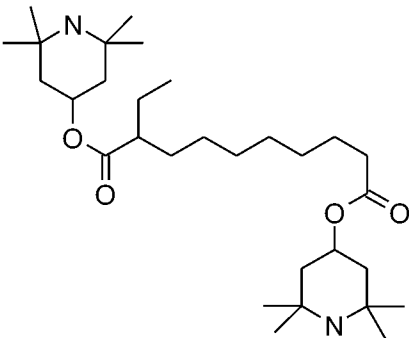
其中 n 是 1 至 12 的整數，並且其中基團 $(CH_2)_n$ 中的一或多個 H 原子視需要被甲基、乙基、丙基、丁基、戊基或己基替代。

【0230】 非常較佳的穩定劑選自下式：

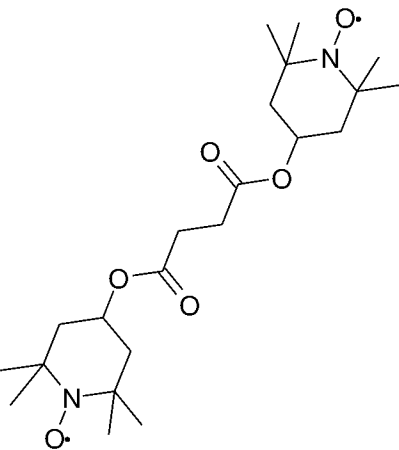




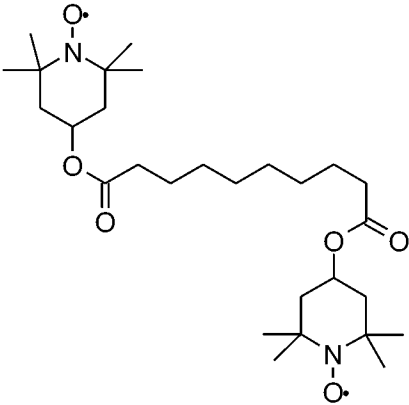
S3-1



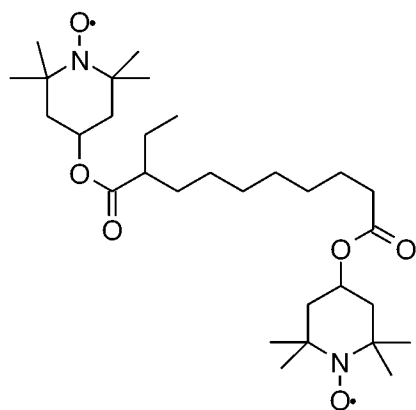
S3-2



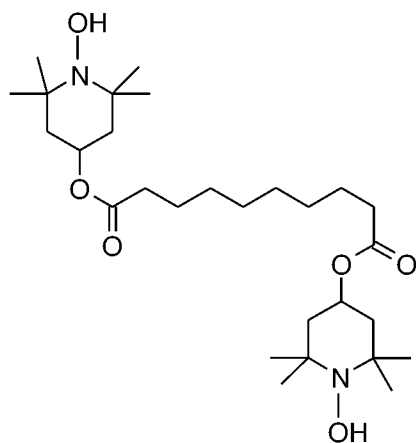
S3-3



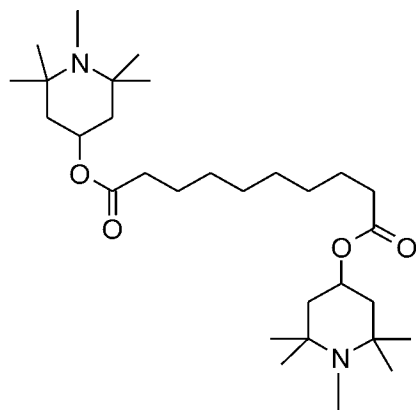
S3-4



S3-5



S3-6



S3-7

【0231】 在較佳的實施方案中，液晶介質包含一或多種選自式S1-1、S2-1、S3-1、S3-1和S3-3的穩定劑。

【0232】 在較佳實施方案中，液晶介質包含一或多種選自下表C的穩定劑。

【0233】 較佳地，穩定劑（例如式S1-S3的那些）在液晶介質中的比例為10至500ppm，非常較佳地為20至100ppm。

【0234】 在另一個較佳實施方案中，根據本發明的LC介質包含自配向(SA)添加劑，較佳濃度為0.1至2.5%。

【0235】 在較佳實施方案中，根據本發明的SA-VA顯示器不包含聚醯亞胺配向層。在另一個較佳實施方案中，根據較佳實施方案的SA-VA顯示器包含聚醯亞胺配向層。

【0236】 用於該較佳實施方案的較佳SA添加劑選自包含介晶基團和以一或多個選自羥基、羧基、氨基或硫醇基的極性錨定基團封端的直鏈或支鏈烷基側鏈的化合物。

【0237】 進一步較佳的SA添加劑包含一或多個可聚合基團，其視需要藉由間隔基團連接至介晶基團。這些可聚合的SA添加劑可以在LC介質中在與在PSA製程中對RM所施加的相似的條件下聚合。

【0238】 誘導垂直配向，特別是用於SA-VA模式顯示器中的合適的SA添加劑揭露於例如US 2013/0182202 A1、US 2014/0838581 A1、US 2015/0166890 A1和US 2015/0252265 A1中。

【0239】 在另一個較佳實施方案中，根據本發明的LC介質或聚合物穩定化的SA-VA顯示器包含一或多種選自下表E的自配向添加劑。

【0240】 在另一個較佳實施方案中，根據本發明的LC介質包含一或多種SA添加劑，較佳選自表E，其濃度為0.1至5%，非常較佳0.2至3%，最佳0.2至1.5%。

【0241】 本發明還涉及包含如上下文所述的根據本發明的LC介質的LC顯示器，其較佳為PSA或SA顯示器，非常較佳為PS-VA、PS-IPS、PS-FFS或SA-VA顯示器。

【0242】 本發明還涉及包含如上下文所述的LC介質的LC顯示器，

其中可聚合化合物以經聚合的形式存在，其較佳為PSA或SA顯示器，非常較佳為PS-VA、PS-IPS、PS-FFS或SA-VA顯示器。

【0243】 為了生產PSA顯示器或聚合物穩定化的SA顯示器，包含在LC介質中的可聚合化合物藉由在LC顯示器的基板之間的LC介質中的原位聚合進行聚合，較佳地同時向電極施加電壓。

【0244】 根據本發明的顯示器的結構對應於PSA顯示器的通常幾何形狀，如開頭引用的現有技術中所述。沒有突起的幾何形狀是較佳的，特別是那些其中濾色片側的電極是非結構化的並且只有TFT側的電極具有槽的幾何形狀。例如在US2006/0066793 A1中描述了用於PS-VA顯示器的特別合適和較佳的電極結構。

【0245】 本發明較佳的PSA型LC顯示器包括：

- 第一基板，包括限定圖元區域的圖元電極，所述圖元電極連接到設置在每個圖元區域中的切換元件並且視需要包括微狹縫圖案，以及視需要設置在所述圖元電極上的第一配向層，

- 第二基板，包括公共電極層，該公共電極層可以設置在第二基板的面向第一基板的整個部分上，以及視需要第二配向層，

- 設置在第一和第二基板之間並包括如上下文所述的LC介質的LC層，其中可聚合化合物也可以以經聚合的形式存在。

【0246】 第一和/或第二配向層控制LC層的LC分子的配向方向。例如，在PS-VA顯示器中，選擇配向層以使其賦予LC分子垂面（或垂直）配向（即垂直於表面）或傾斜配向。這種配向層可以例如包括聚醯亞胺，其也可以是被摩擦的，或者可以藉由光配向方法製備。

【0247】 具有LC介質的LC層可以藉由顯示器製造商通常使用的方

法沉積在顯示器的基板之間，例如所謂的一滴填充(ODF)方法。LC介質的可聚合組分然後例如藉由UV光聚合進行聚合。聚合可以一步或分兩步或更多步進行。

【0248】 PSA顯示器可以包括其他元件，如濾色器、黑色矩陣、鈍化層、光延遲層、用於定址各個圖元的電晶體元件等，所有這些都是本領域技術人員公知的，並且可以在沒有創造性技能的情況下使用。

【0249】 電極結構可以由技術人員根據各個顯示器類型來設計。例如對於PS-VA顯示器，可以藉由提供具有狹縫和/或凸塊或突起的電極來誘導LC分子的多疇取向，以產生兩個、四個或更多個不同的傾斜配向方向。

【0250】 聚合後，可聚合化合物形成共聚物，這導致LC介質中的LC分子、產生一定的傾斜角。不希望受限於特定理論，據信由可聚合化合物形成的交聯聚合物的至少一部分將從LC介質相分離或沉澱，並在基材上形成聚合物層或電極，或設置在其上的配向層。顯微測量資料（如SEM和AFM）已經證實，形成的聚合物的至少一部分聚集在LC/基材介面處。

【0251】 聚合可以一步進行。還可以在第一步中首先進行聚合，視需要同時施加電壓，以產生傾斜角，然後在沒有施加電壓的第二聚合步驟中進行聚合或交聯在第一步中未反應的化合物（「最終固化」）。

【0252】 合適的和較佳的聚合方法例如是熱聚合或光聚合，較佳光聚合，特別是UV誘導的光聚合，這可以藉由將可聚合化合物暴露於UV輻射來實現。

【0253】 式M及其子式的可聚合化合物特別是在包括以下特徵中的

一或多個或其任意組合的PSA顯示器的製備方法中確實顯示出良好的UV吸收，因此特別適用於該方法：

- 可聚合介質在顯示器中以2步驟方法暴露於UV光，包括第一UV暴露步驟（「UV1步驟」），向顯示器的電極施加電壓，以產生傾斜角，以及第二UV曝露步驟（「UV2步驟」），不向顯示器的電極施加電壓，以完成可聚合化合物的聚合，

- 較佳至少在UV2步驟中，更佳在UV1和UV2步驟中，可聚合介質在顯示器中暴露於由UV-LED燈產生的UV光，

- 可聚合介質在顯示器中暴露於由節能UV燈（也稱為「綠色UV燈」）產生的UV光。這些燈的特徵在於在300-380nm的吸收光譜中具有相對低的強度（習知UV1燈的1/100-1/10），並且較佳用於UV2步驟，但當對於製程而言避免高強度是必須的時也視需要用於UV1步驟，

- 可聚合介質在顯示器中暴露於由UV燈產生的UV光下，所述UV燈的輻射光譜移至更長的波長，較佳 $\geq 340\text{nm}$ ，更佳350至 $< 370\text{nm}$ ，非常較佳355至368nm，以在PS-VA製程中避免UV光暴露。

【0254】 使用較低的強度和向更長波長偏移的UV光都保護有機層免受UV光可能造成的損害。

【0255】 本發明的一個較佳實施方案涉及製備如上下文所述的PSA顯示器的方法，包括以下特徵中的一或多個或其任意組合：

- 可聚合LC介質在2步驟方法中被照射UV光，包括第一UV暴露步驟（「UV1步驟」），施加電壓，以產生傾斜角，以及第二UV曝露步驟（「UV2步驟」），不施加電壓，以完成可聚合化合物的聚合，

- 可聚合LC介質被由在300-380nm波長範圍內強度為 0.5mW/cm^2 至

10mW/cm²的UV燈產生的UV光照射，較佳在UV2步驟中，並且視需要也在UV1步驟中，

- 可聚合LC介質被波長 $\geq 340\text{nm}$ ，較佳 $\leq 420\text{nm}$ ，非常較佳在340至380nm範圍內，更佳在350至 $< 370\text{nm}$ 範圍內，最佳在355至368 nm範圍內的UV光照射，

- 可聚合LC介質在向顯示器電極施加電壓的同時被UV光照射，
- 使用 UV-LED 燈進行UV光照射。

【0256】 這種較佳的方法可以例如藉由使用所需的UV燈或藉由使用帶通濾光片和/或截止濾光片來進行，它們對於具有相應所需波長的UV光實質上是透射的並且實質上阻擋具有相應不需要的波長的光。例如，當需要用波長 λ 為300-400nm的UV光照射時，可以使用對 $300\text{nm} < \lambda < 400\text{nm}$ 的波長基本透射的寬頻通濾光片進行UV曝露。當需要用波長 λ 大於340nm的UV光照射時，可以使用對波長 $\lambda > 340\text{nm}$ 實質上透射的截止濾光片進行UV照射。

【0257】 較佳使用UV-LED燈進行UV照射。

【0258】 在PSA製程中使用僅具有一個窄發射峰的UV-LED燈具有幾個優點，例如更有效地將光能傳輸到LC介質中的可聚合化合物，這取決於選擇合適的在LED燈的發射波長處顯示吸收的可聚合化合物。這允許減少UV強度和/或UV照射時間，從而能夠減少節拍時間並節省能源和生產成本。另一個優點是燈的窄發射光譜允許更容易地選擇用於光聚合的適當波長。

【0259】 非常較佳地，UV光源是發射波長在340至400nm範圍內、更佳在340至380nm範圍內的UV-LED燈。尤其較佳發射波長為365nm的

UV光的UV-LED燈。

【0260】 這種較佳的方法能夠藉由使用更長的UV波長來製造顯示器，從而減少甚至避免短UV光分量的危險和破壞性影響。

【0261】 UV輻射能量一般為6至100 J，具體取決於生產方法條件。

【0262】 根據本發明的LC介質可以另外包含一或多種其他組分或添加劑，較佳選自包括但不限於以下各項的清單：共聚單體、手性摻雜劑、聚合引發劑、抑制劑、穩定劑、表面活性劑、潤濕劑、潤滑劑、分散劑、疏水劑、黏合劑、流動改進劑、消泡劑、脫氣劑、稀釋劑、活性稀釋劑、助劑、著色劑、染料、顏料和奈米顆粒。

【0263】 此外，可以向LC介質添加，例如，0-15重量%的多色性染料，以及奈米顆粒、導電性鹽，較佳4-己氧基苯甲酸乙基二甲基十二烷基銨、四苯基硼酸四丁基銨或冠醚的錯合物鹽（例如，參考，Haller等人，Mol. Cryst. Liq. Cryst. 24, 249-258 (1973)）以改進導電性，或改變介電各向異性、黏度和/或向列相的配向的物質。這種類型的物質描述於例如DE-A 22 09 127、22 40 864、23 21 632、23 38 281、24 50 088、26 37 430和28 53 728中。

【0264】 根據本發明的LC介質的上面列出的較佳實施方案的各個組分是已知的，或者相關領域的技術人員可以容易地從現有技術推導出其製備方法，因為它們基於文獻中描述的標準方法。相應的式CY化合物描述於例如EP-A-0 364 538中。相應的式ZK化合物描述於例如DE-A-26 36 684和DE-A-33 21 373中。

【0265】 可根據本發明使用的LC介質以本身習知的方式製備，例如藉由將一或多種上述化合物與一或多種如上定義的可聚合化合物混合，並

視需要與其他液晶化合物和/或添加劑混合。通常，所需量的以較少量使用的組分溶解在構成主要成分的組分中，有利地是在升高的溫度下。也可以將組分在有機溶劑中，例如在丙酮、氯仿或甲醇中的溶液混合，並在徹底混合後再次除去溶劑，例如藉由蒸餾。本發明此外涉及製備根據本發明的LC介質的方法。

【0266】對於本領域技術人員來說，不言而喻的是，根據本發明的LC介質還可以包含其中例如H、N、O、Cl、F已被相應的同位素如氘等替代的化合物。

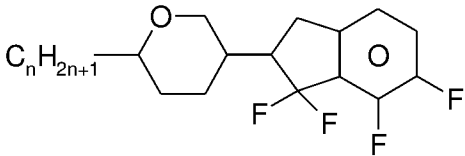
【0267】下面的實施例解釋了本發明而不限制它。然而，它們向本領域技術人員顯示了具有較佳使用的化合物及其相應的濃度以及它們彼此的組合的較佳混合物概念。此外，這些實施例說明了哪些性質和性質組合是可實現的。

【0268】較佳的混合物組分示於下表A中。

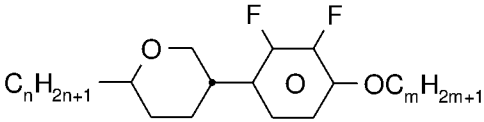
【實施方式】

表A

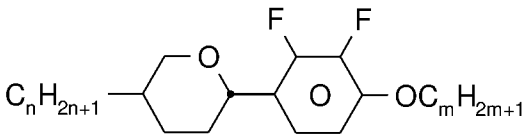
【0269】在表A中，m和n彼此獨立地為1至12的整數，較佳為1、2、3、4、5或6，k為0、1、2、3、4、5或6，並且(O)C_mH_{2m+1}表示C_mH_{2m+1}或OC_mH_{2m+1}。



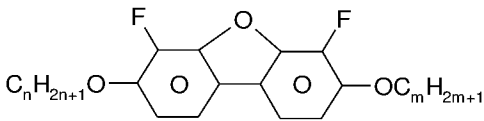
AIK-n-F



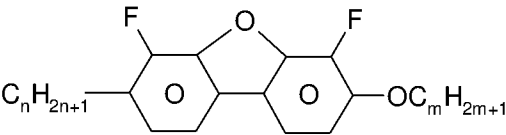
AIY-n-Om



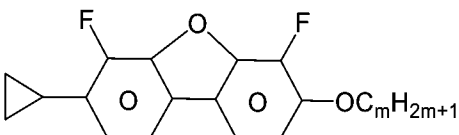
AY-n-Om



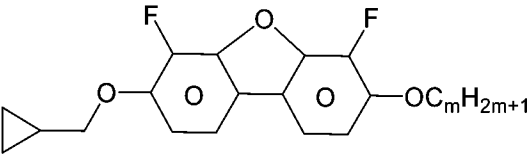
B-nO-Om



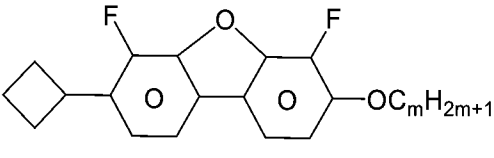
B-n-Om



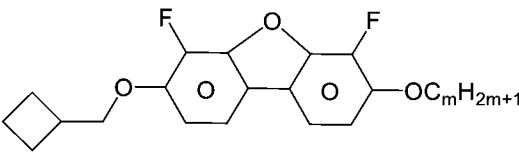
B-(c3)-Om



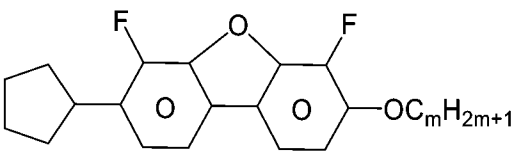
B-(c3)1O-Om



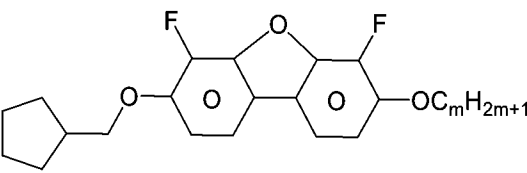
B-(c4)-Om



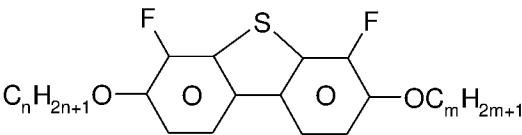
B-(c4)1O-Om



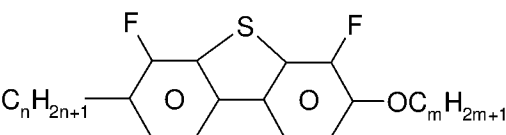
B-(c5)-Om



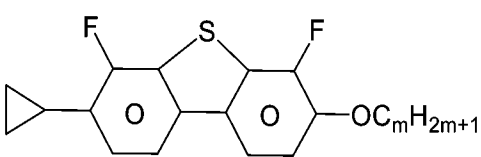
B-(c5)1O-Om



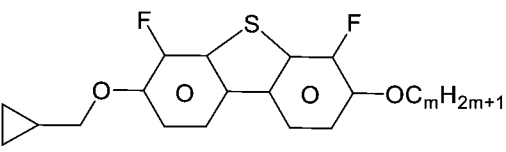
B(S)-nO-Om



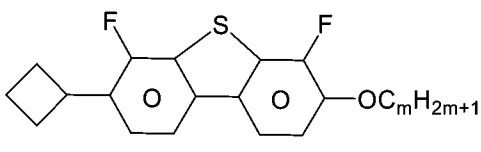
B(S)-n-Om



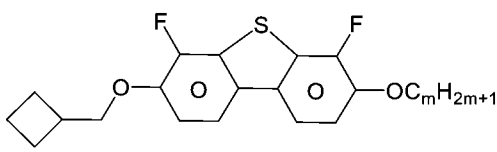
B(S)-(c3)-Om



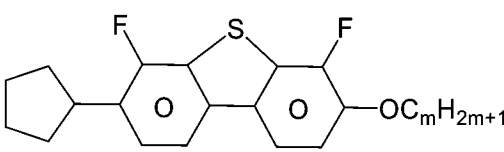
B(S)-(c3)1O-Om



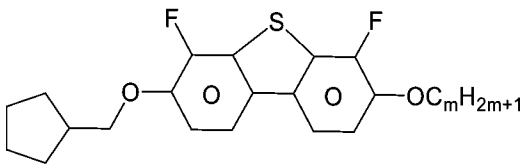
B(S)-(c4)-Om



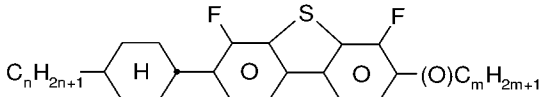
B(S)-(c4)1O-Om



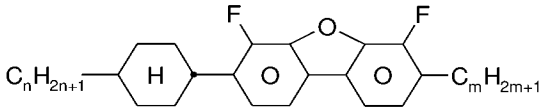
B(S)-(c5)-Om



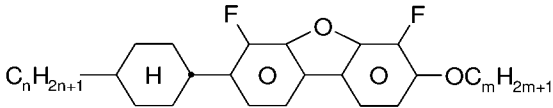
B(S)-(c5)1O-Om



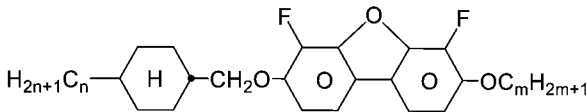
CB(S)-n-(O)m



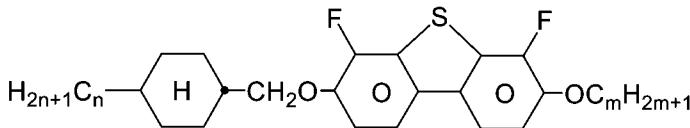
CB-n-m



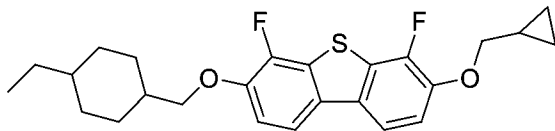
CB-n-Om



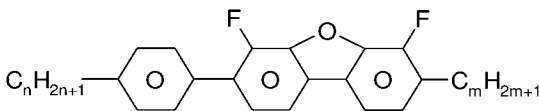
COB-n-Om



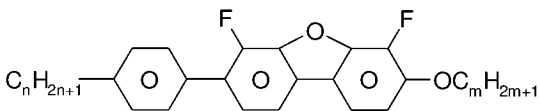
COB(S)-n-Om



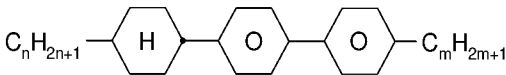
COB(S)-n-O2(c3)



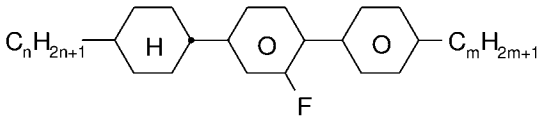
PB-n-m



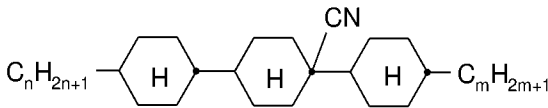
PB-n-Om



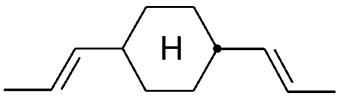
BCH-nm



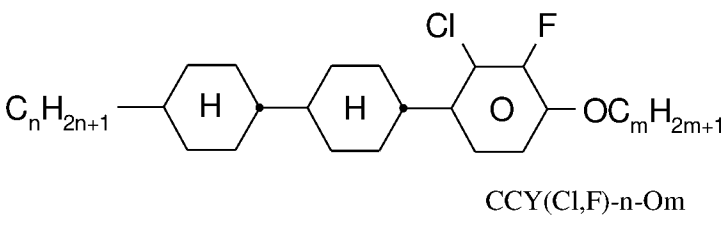
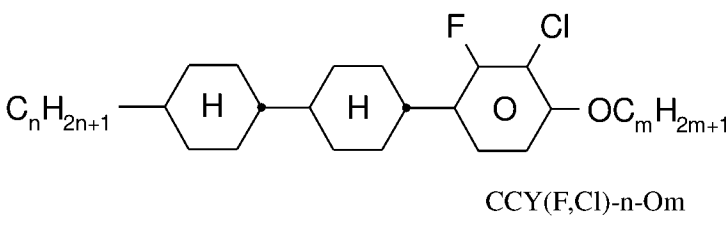
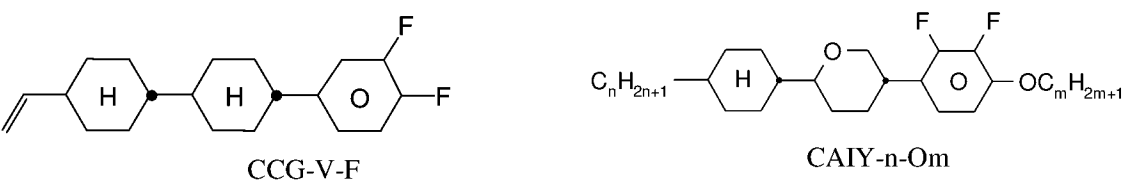
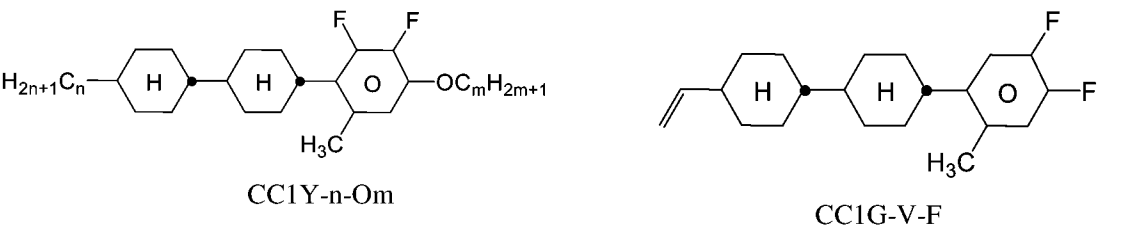
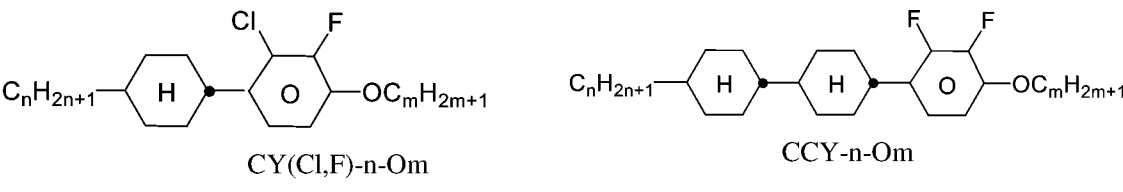
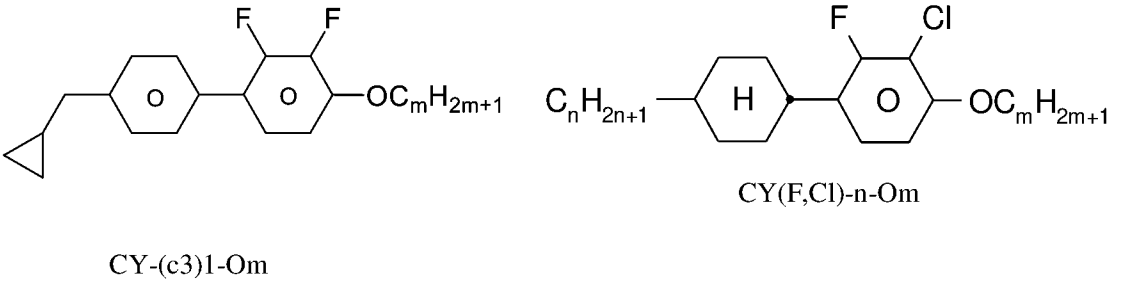
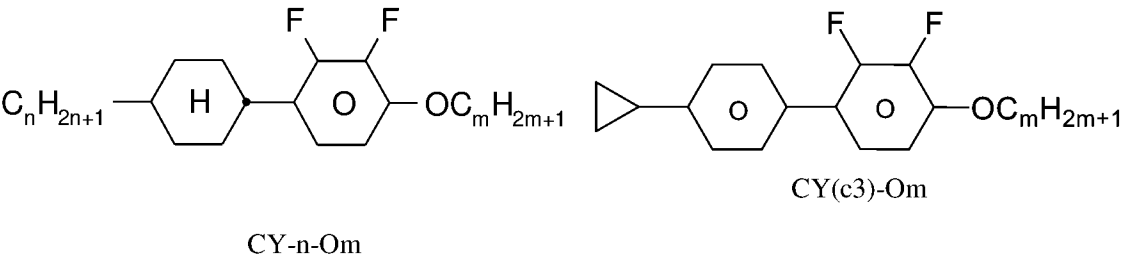
BCH-nmF

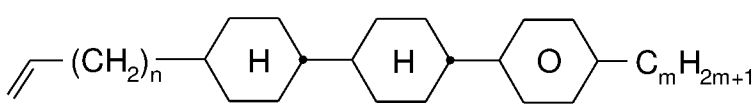
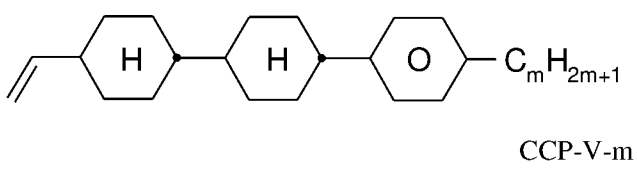
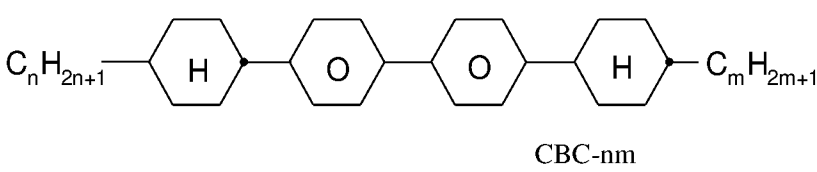
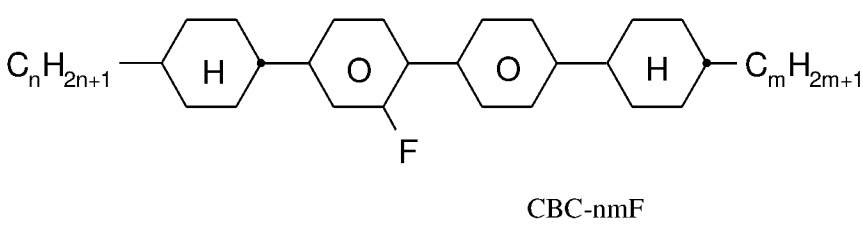
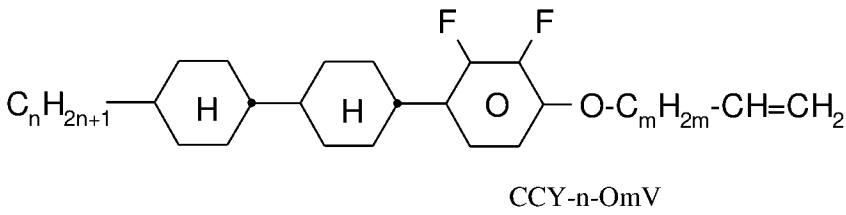
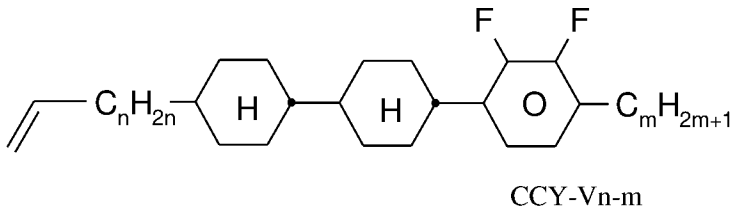
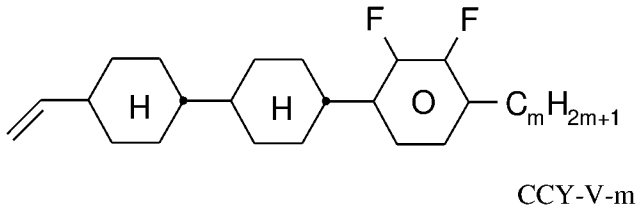
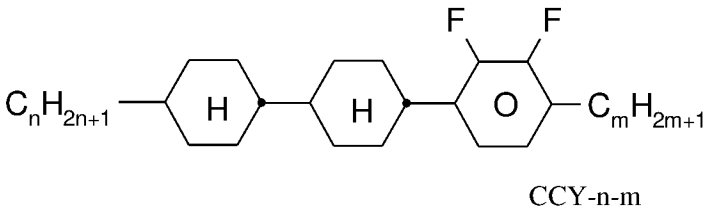


BCN-nm

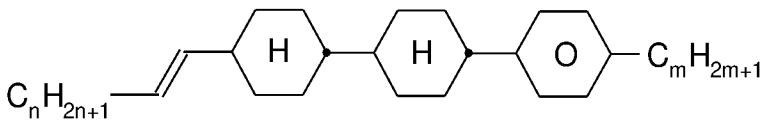


C-1V-V1

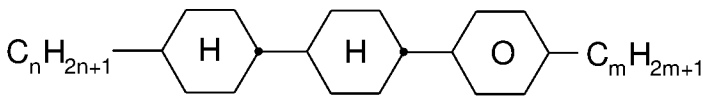




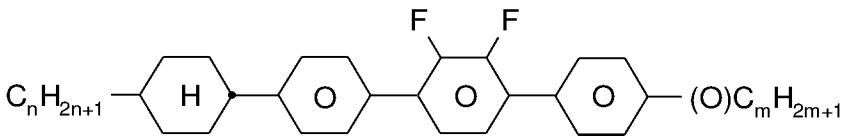
CCP-Vn-m



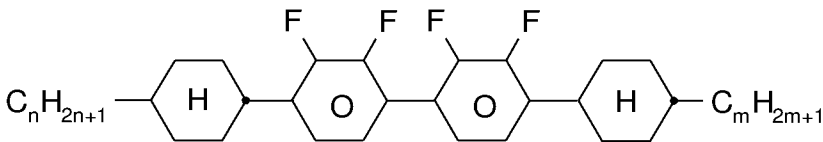
CCP-nV-m



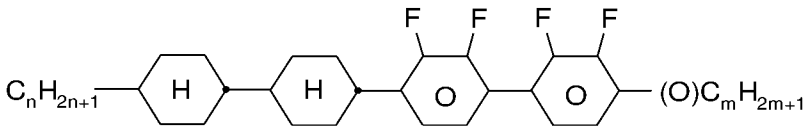
CCP-n-m



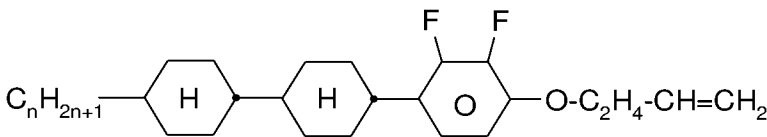
CPYP-n-(O)m



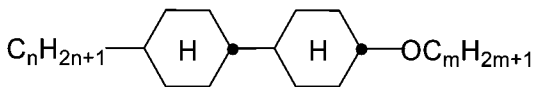
CYYC-n-m



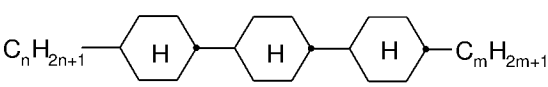
CCYY-n-(O)m



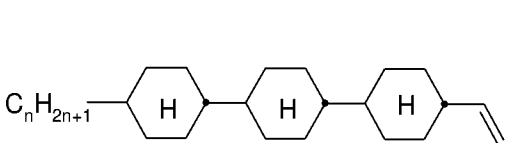
CCY-n-O2V



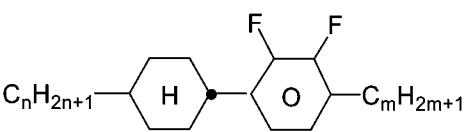
CCH-nOm, CC-n-Om



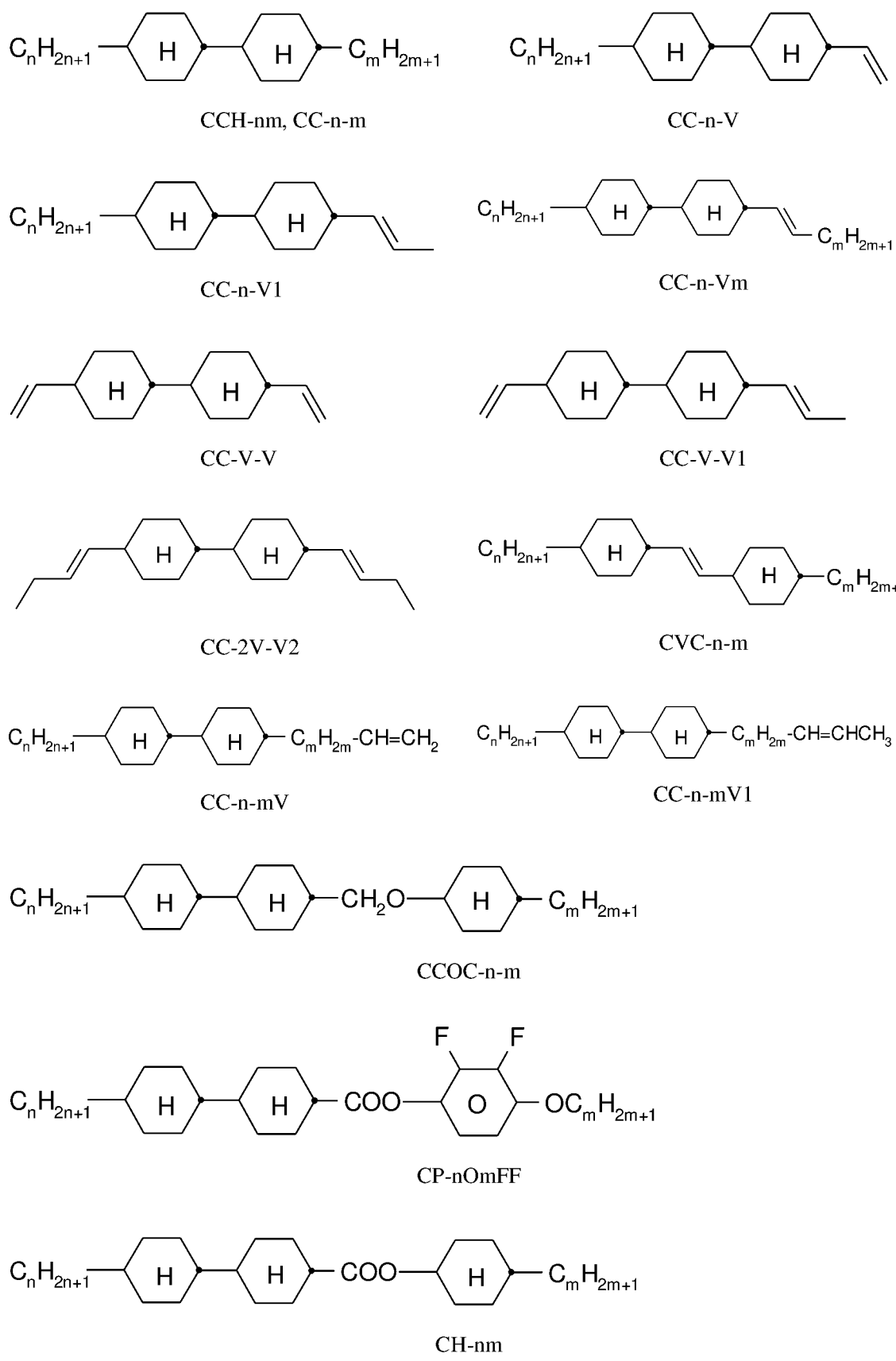
CCC-n-m

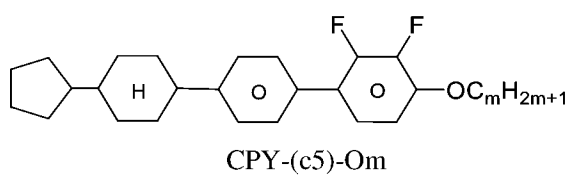
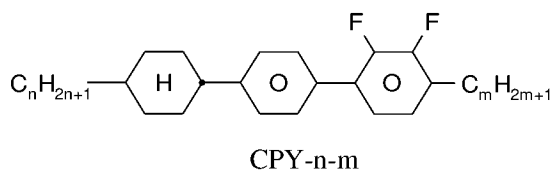
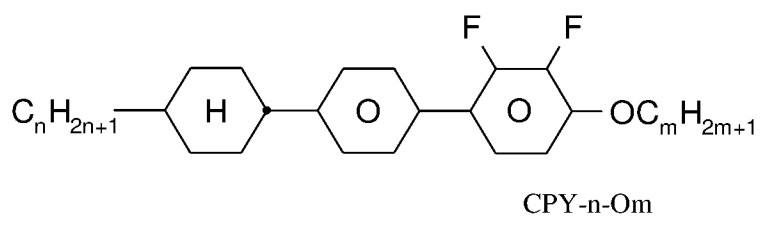
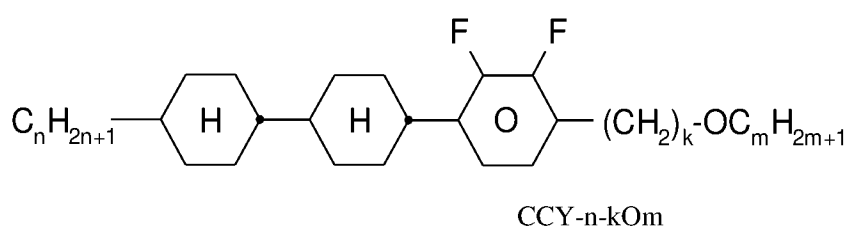
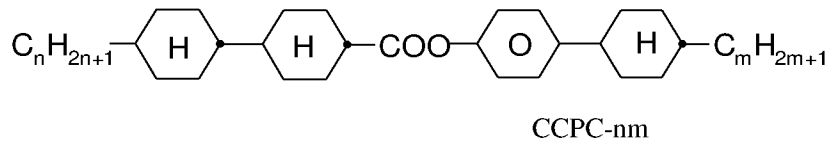
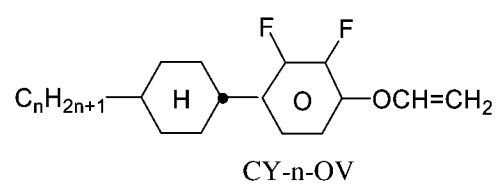
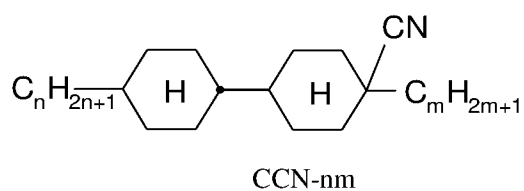
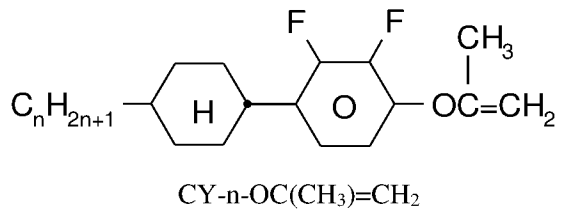
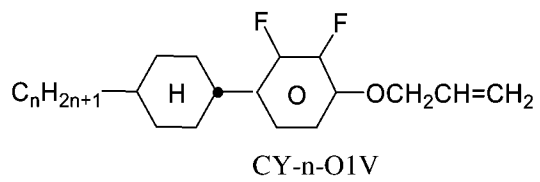
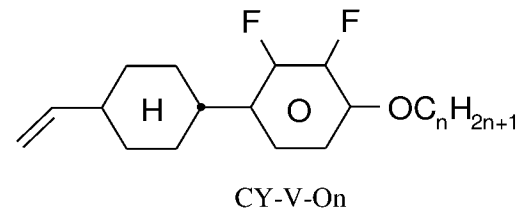
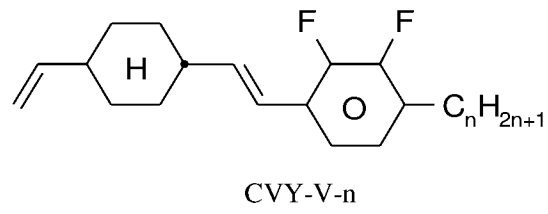
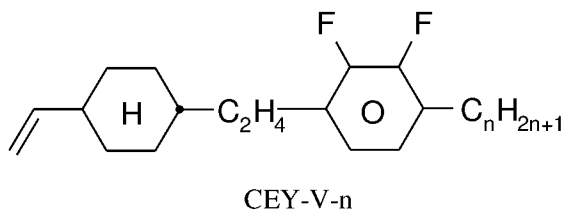
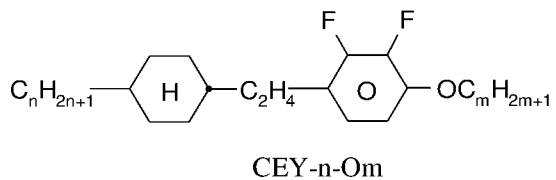


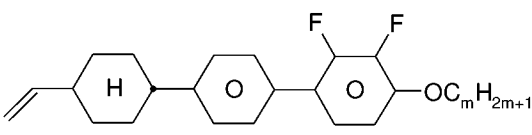
CCC-n-V



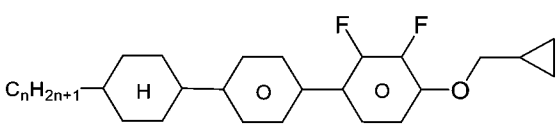
CY-n-m



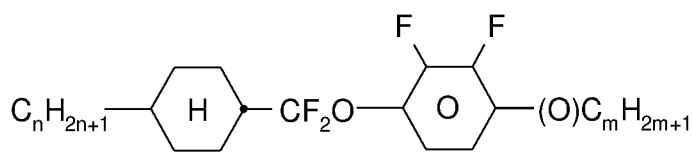




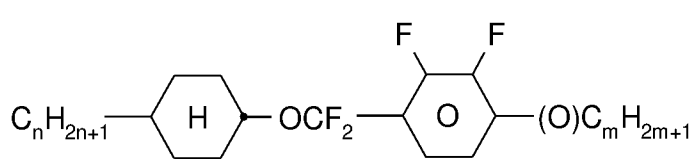
CPY-V-Om



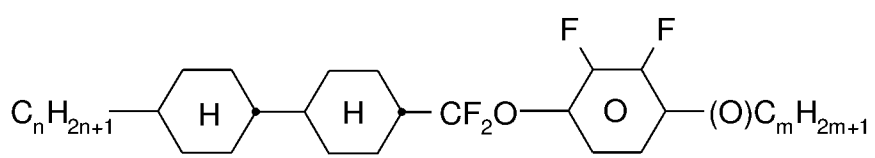
CPY-n-O1(c3)



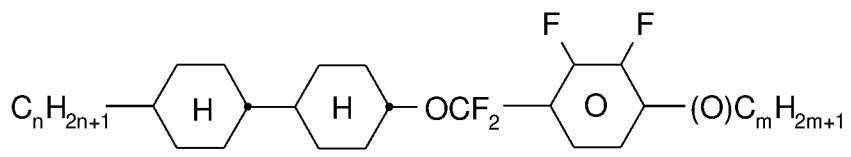
CQY-n-(O)m



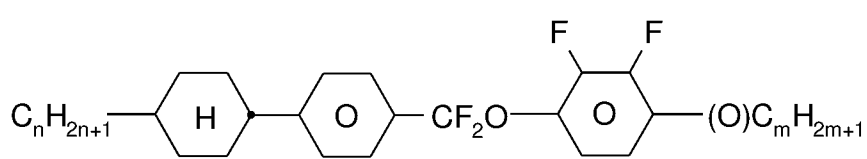
CQIY-n-(O)m



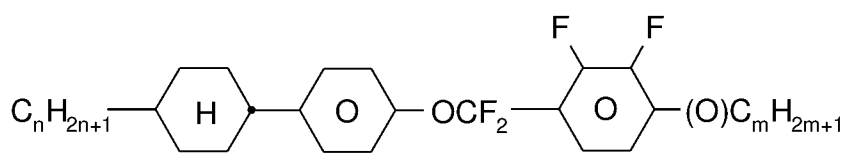
CCQY-n-(O)m



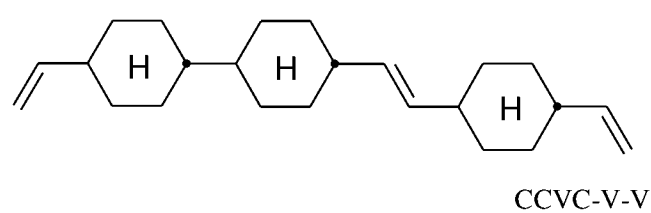
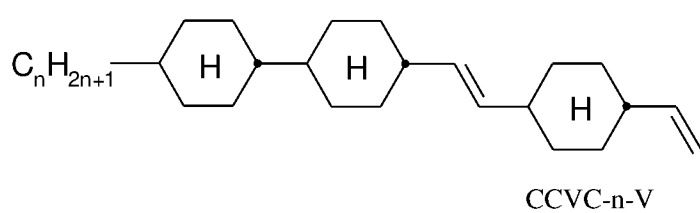
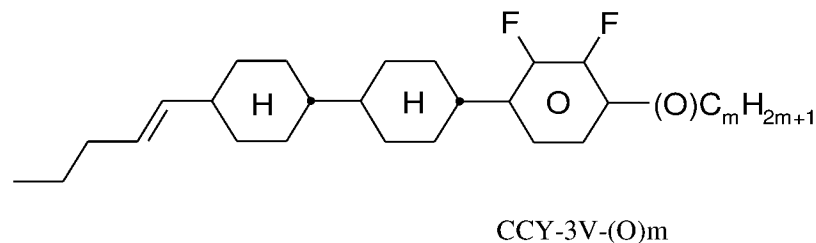
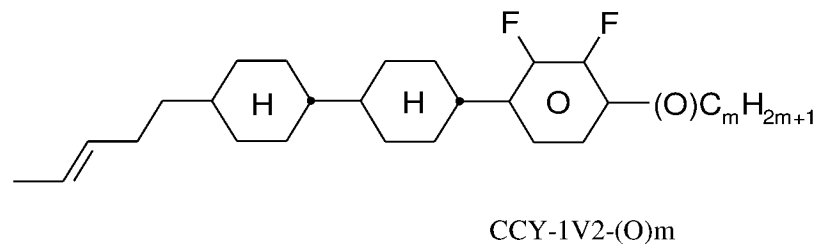
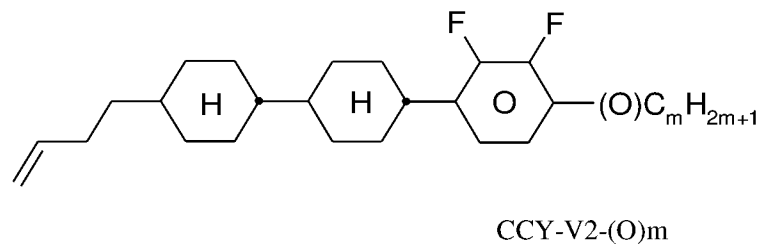
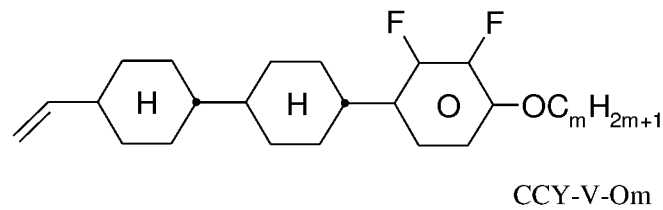
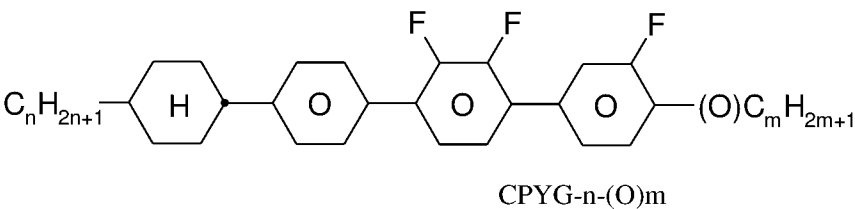
CCQIY-n-(O)m

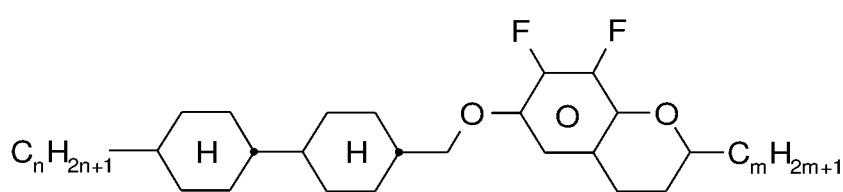
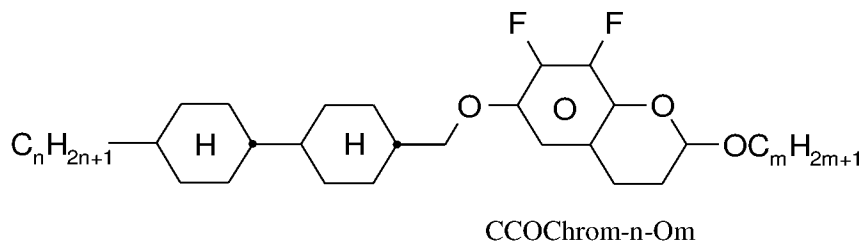
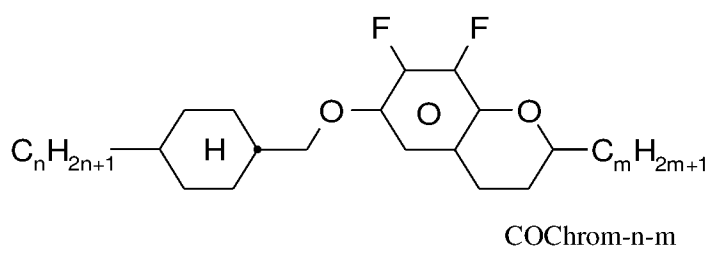
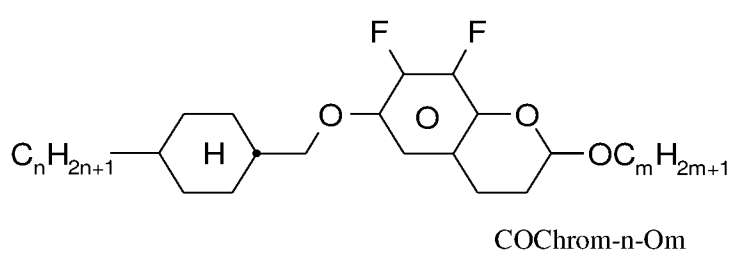
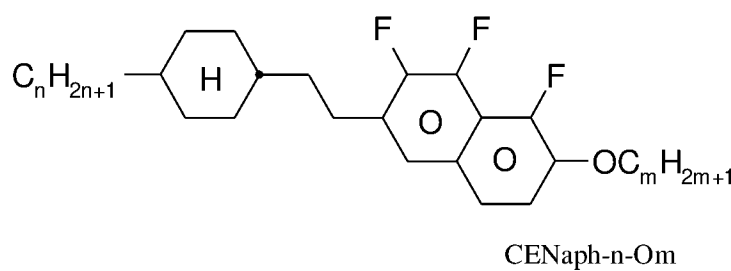
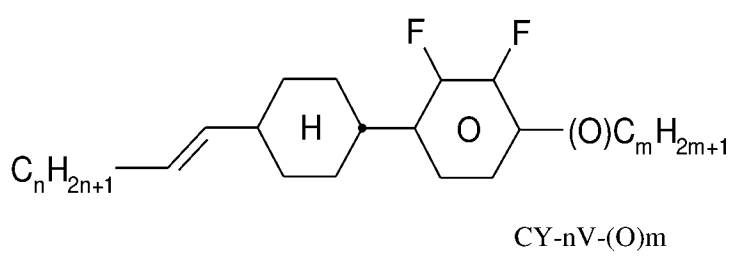
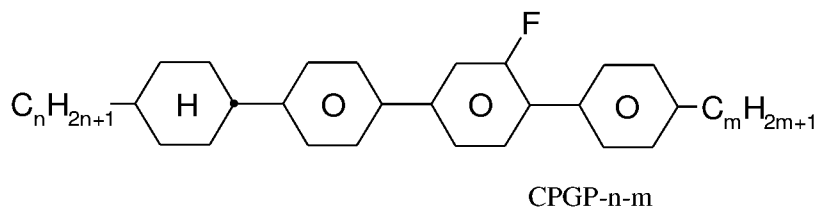


CPQY-n-(O)m

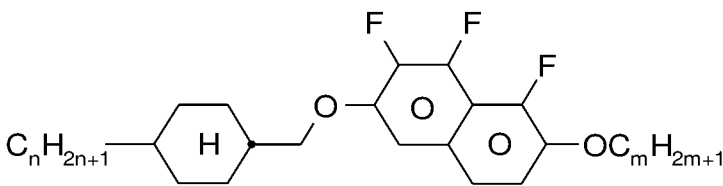


CPQIY-n-(O)m

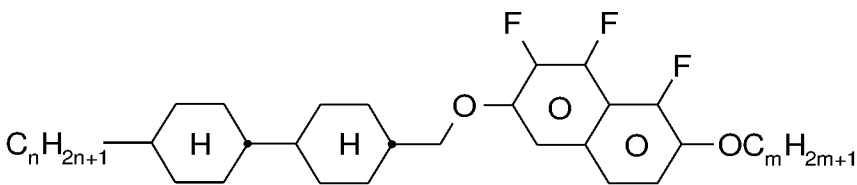




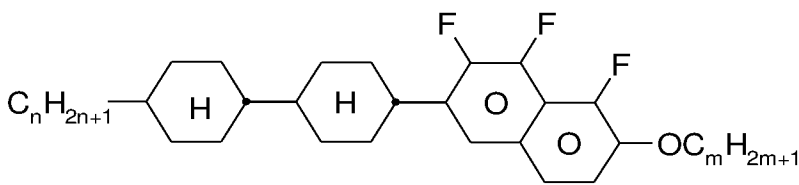
CCOChrom-n-m



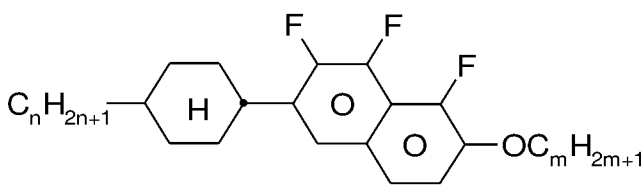
CONaph-n-Om



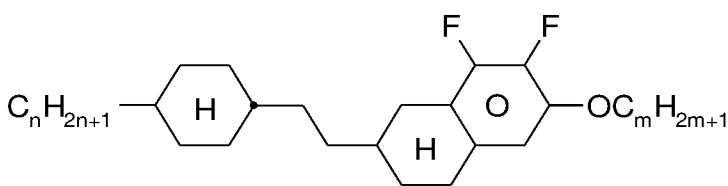
CCONaph-n-Om



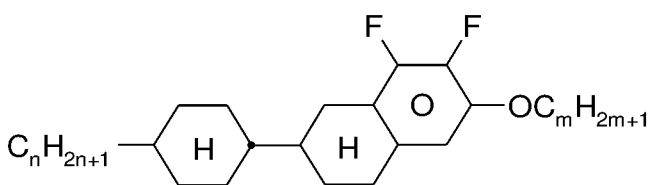
CCNaph-n-Om



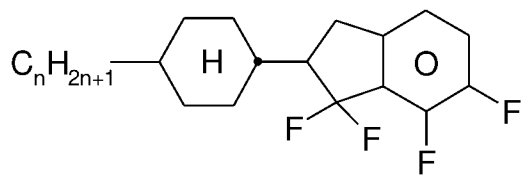
CNaph-n-Om



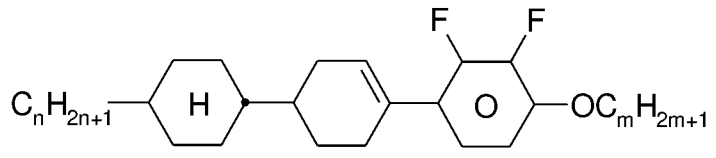
CETNaph-n-Om



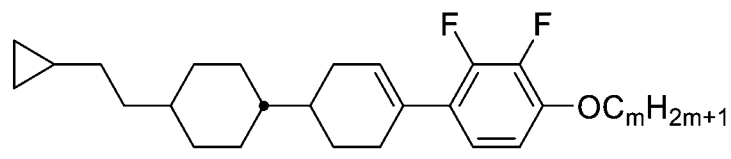
CTNaph-n-Om



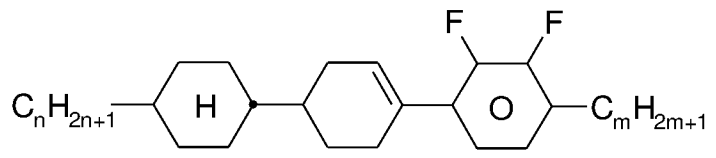
CK-n-F



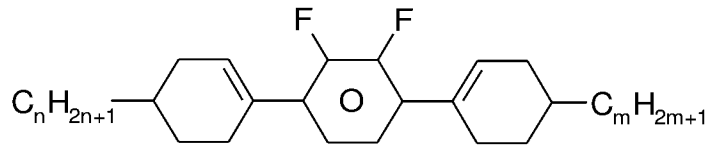
CLY-n-Om



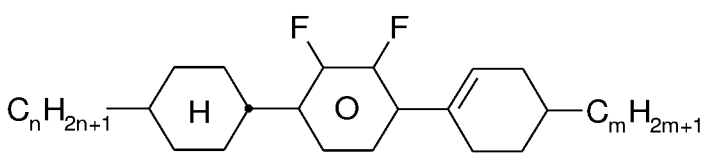
CLY-(c3)2-Om



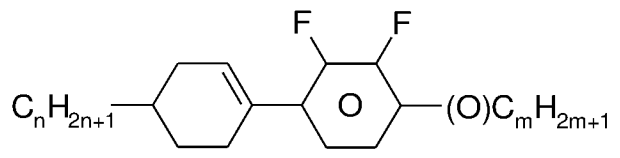
CLY-n-m



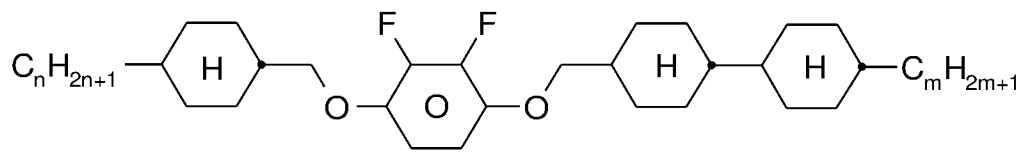
LYLI-n-m



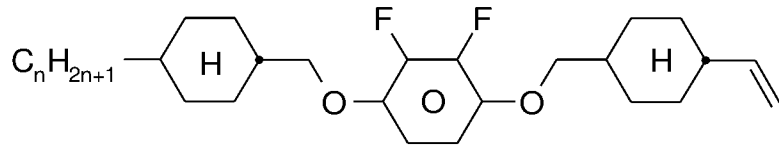
CYLI-n-m



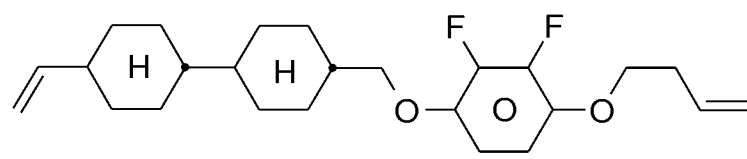
LY-n-(O)m



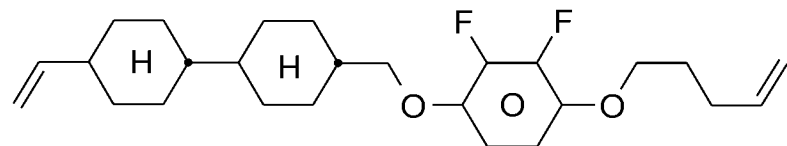
COYOICC-n-m



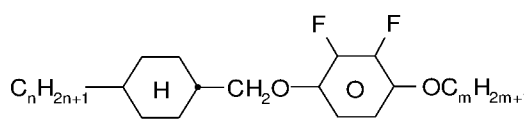
COYOIC-n-V



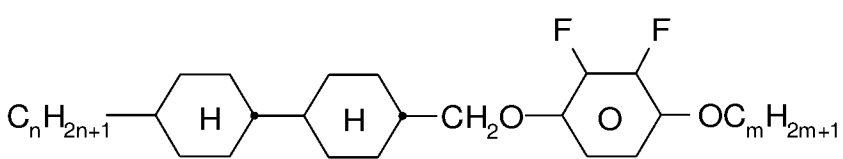
CCOY-V-O2V



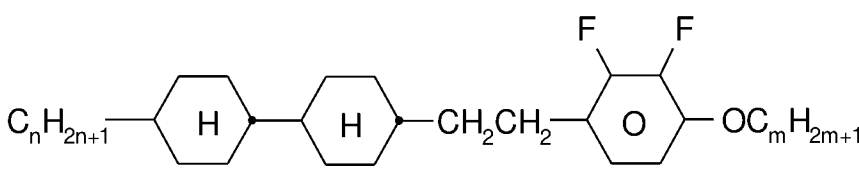
CCOY-V-O3V



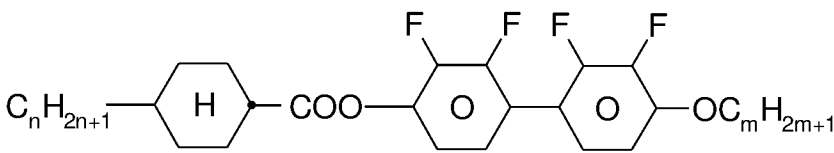
COY-n-Om



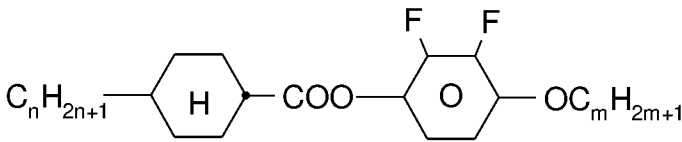
CCOY-n-Om



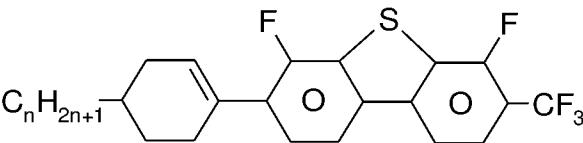
CCEY-n-Om



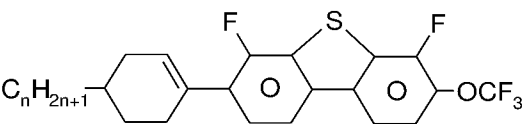
CZYY-n-Om



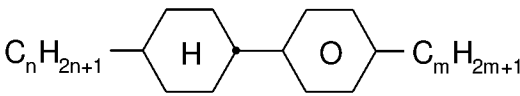
D-nOmFF



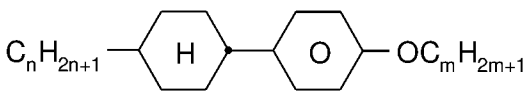
LB(S)-n-T



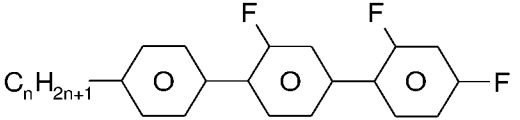
LB(S)-n-OT



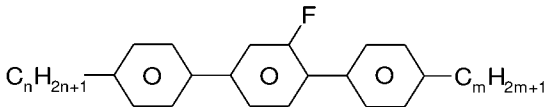
PCH-nm, CP-n-m



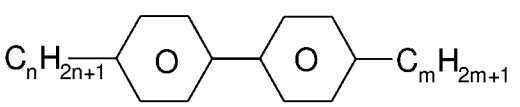
PCH-nOm, CP-n-Om



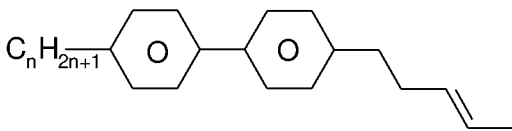
PGIGI-n-F



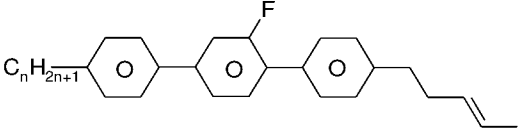
PGP-n-m



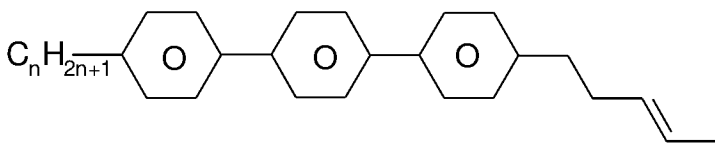
PP-n-m



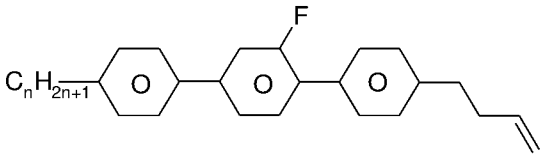
PP-n-2V1



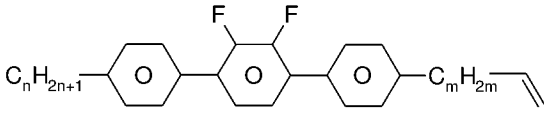
PGP-n-2V1



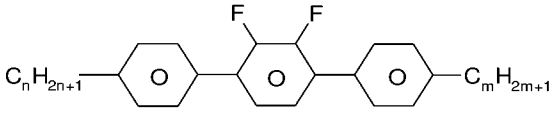
PPP-n-2V1



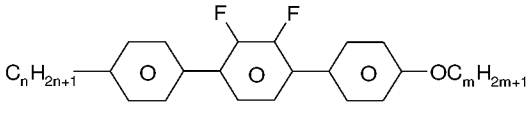
PGP-n-2V



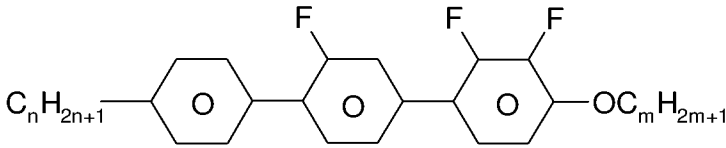
PYP-n-mV



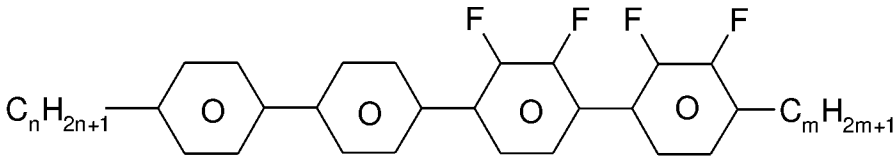
PYP-n-m



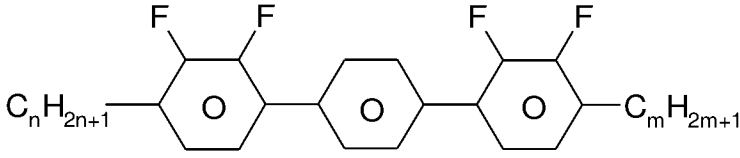
PYP-n-Om



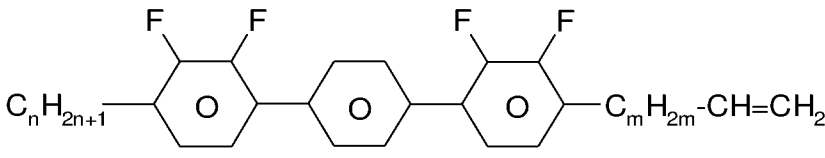
PGIY-n-Om



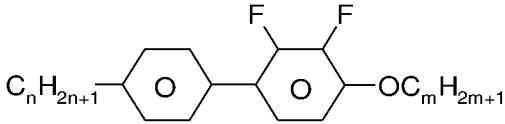
PPYY-n-m



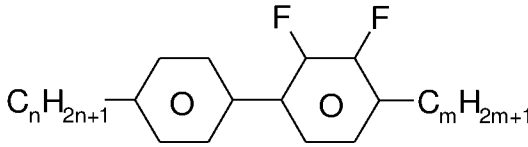
YPY-n-m



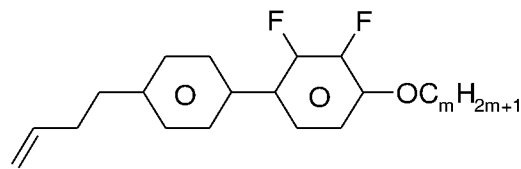
YPY-n-mV



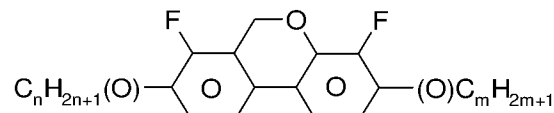
PY-n-Om



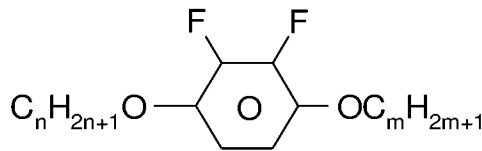
PY-n-m



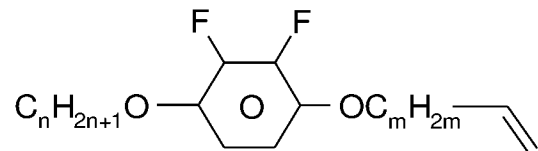
PY-V2-Om



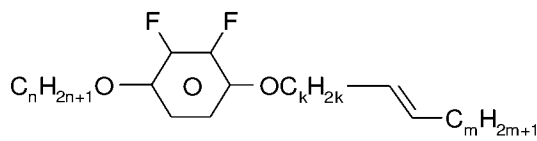
DFDBC-n(O)-(O)m



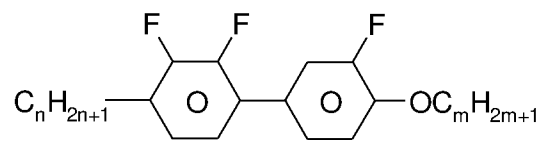
Y-nO-Om



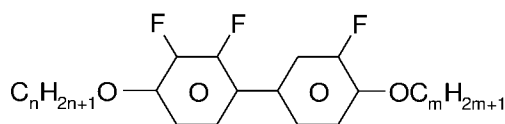
Y-nO-OmV



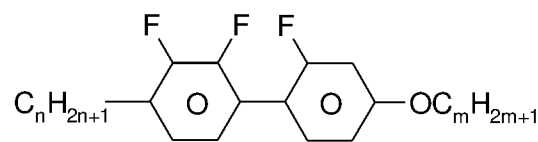
Y-nO-OkVm



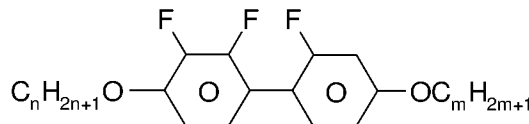
YG-n-Om



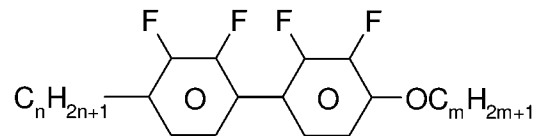
YG-nO-Om



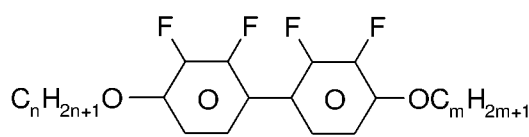
YGI-n-Om



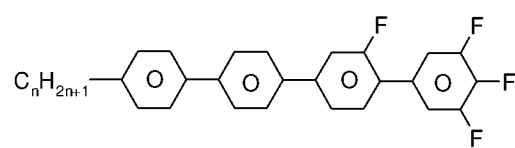
YGI-nO-Om



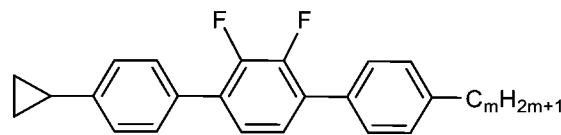
YY-n-Om



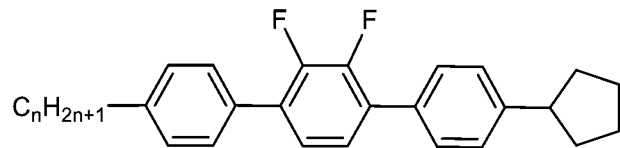
YY-nO-Om



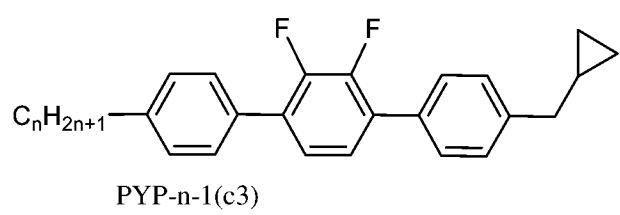
PPGU-n-F



PYP-(c3)-m



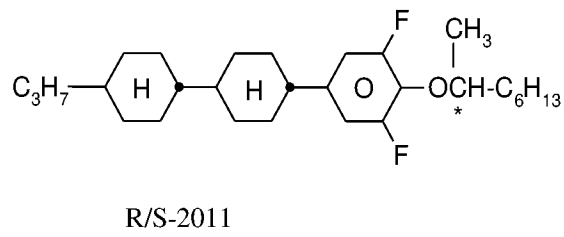
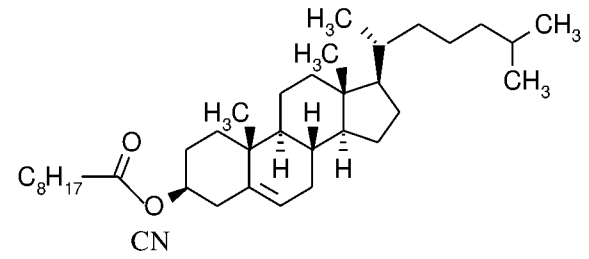
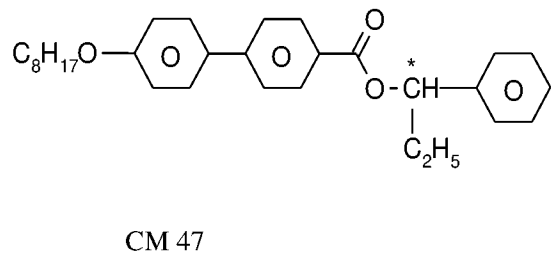
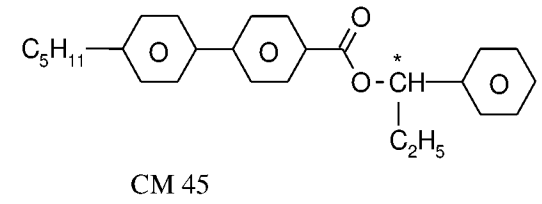
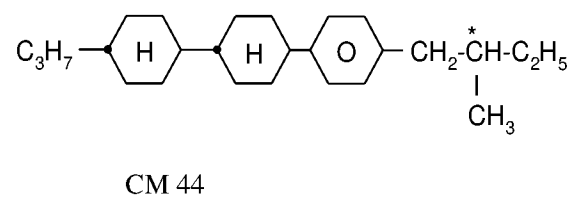
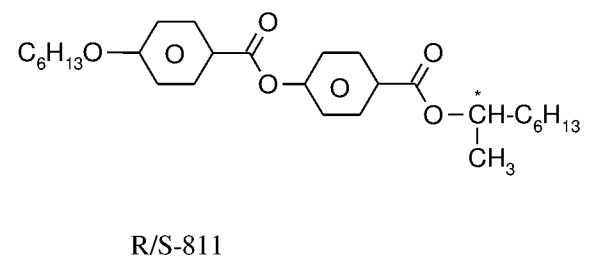
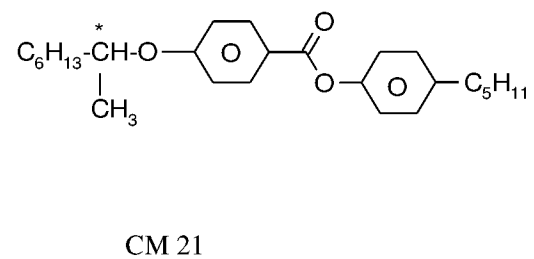
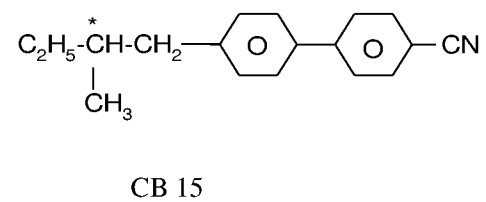
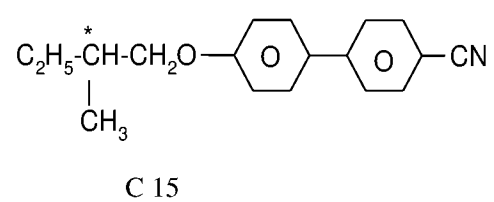
PYP-n-(c5)

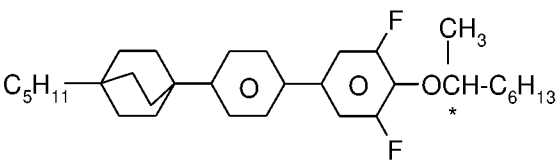


【0270】 在本發明的一個較佳實施方案中，根據本發明的LC介質包含一或多種選自表A化合物的化合物。

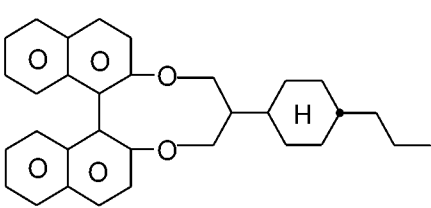
表B

【0271】 表B顯示了可以添加到根據本發明的LC介質中的可能的性摻雜劑。

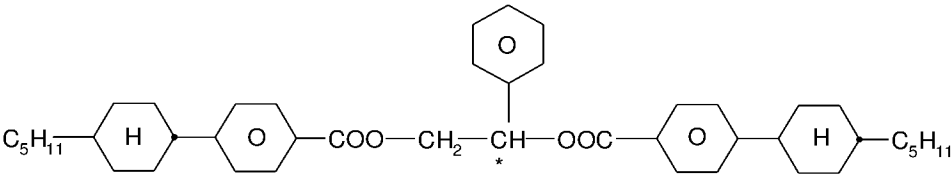




R/S-4011



R/S-5011

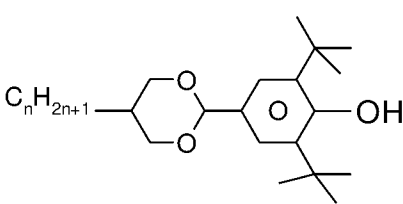
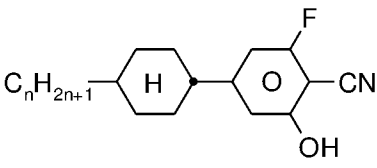
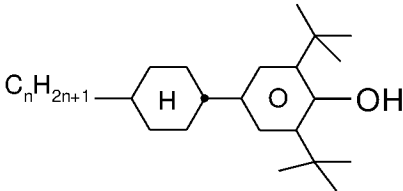
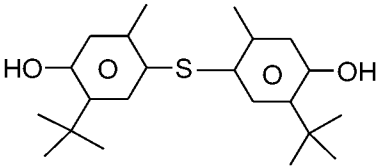
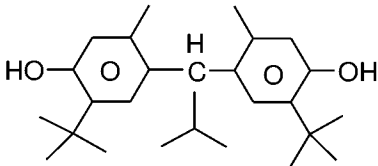
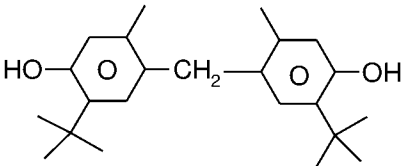


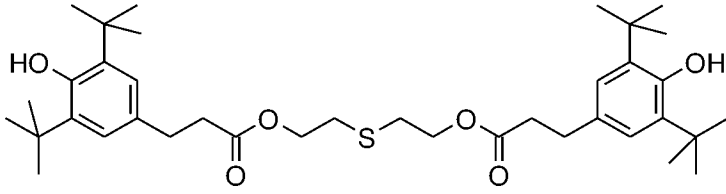
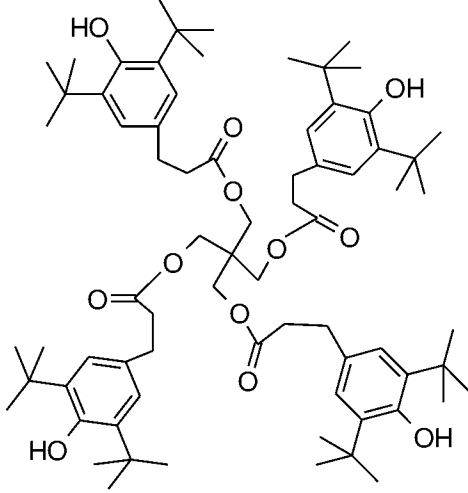
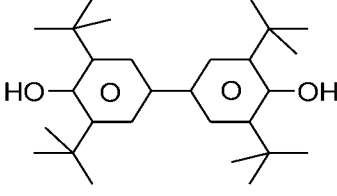
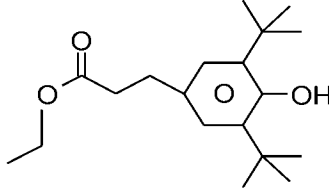
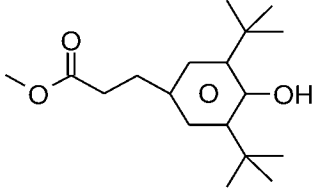
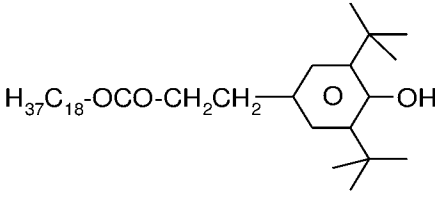
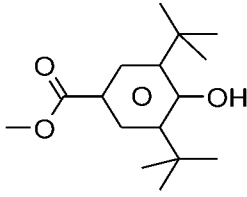
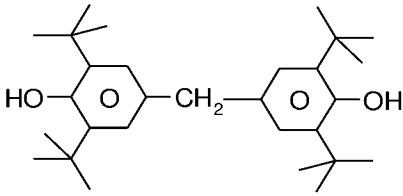
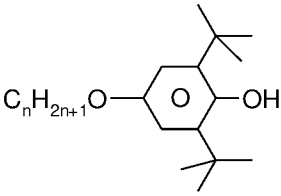
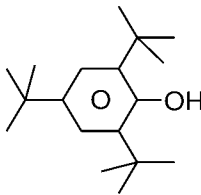
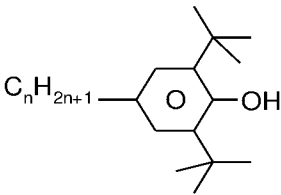
R/S-1011

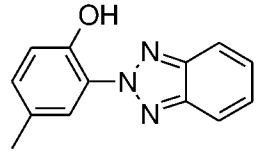
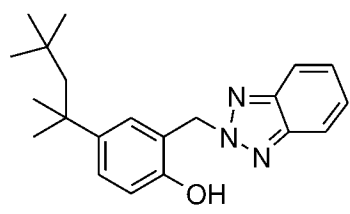
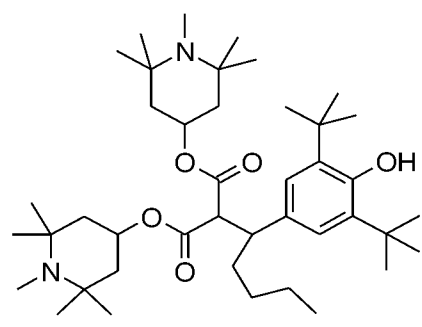
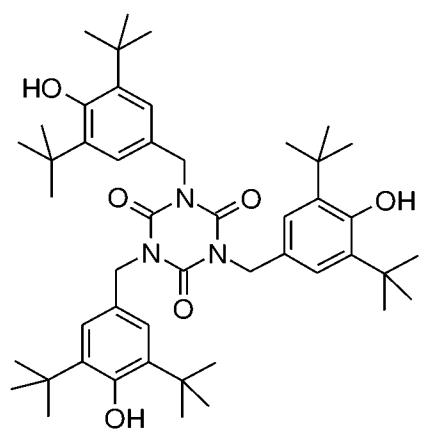
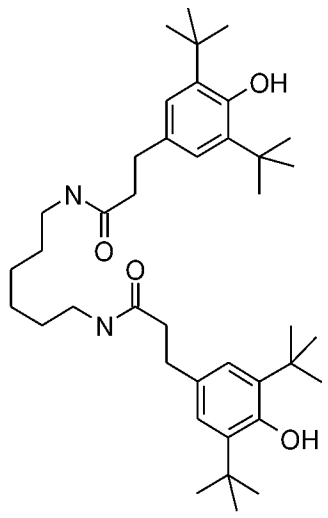
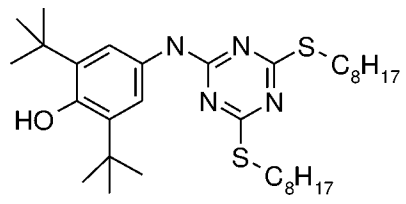
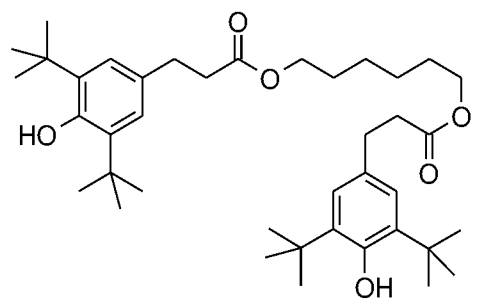
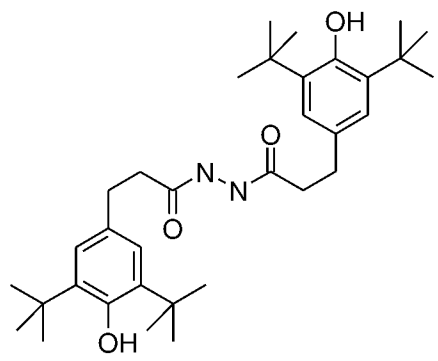
【0272】 LC介質較佳包含0至10重量%，特別是0.01至5重量%，特別優選0.1至3重量%的摻雜劑。LC介質較佳包含一或多種選自表B的化合物的摻雜劑。

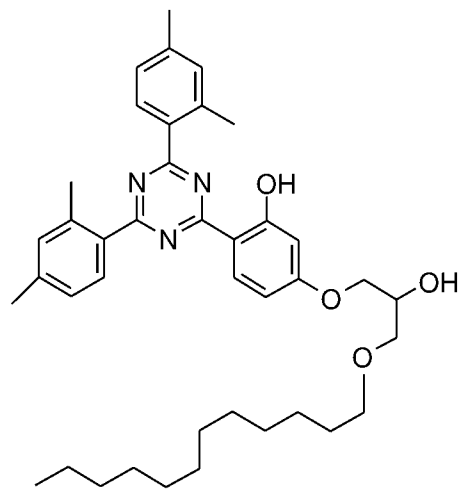
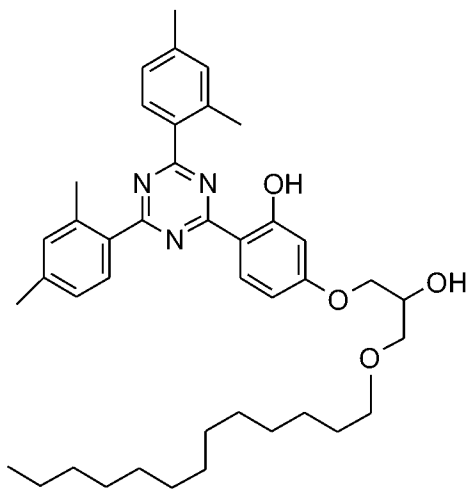
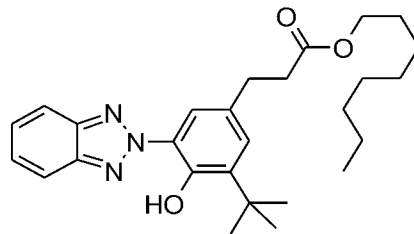
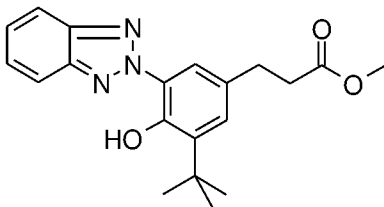
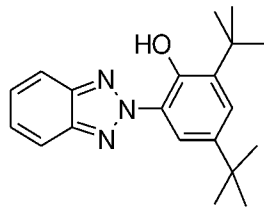
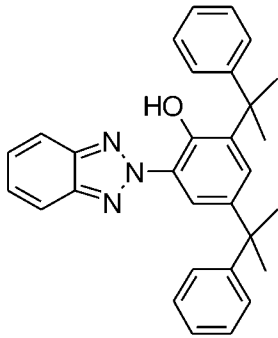
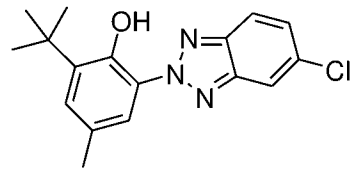
表C

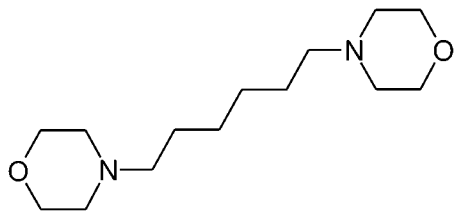
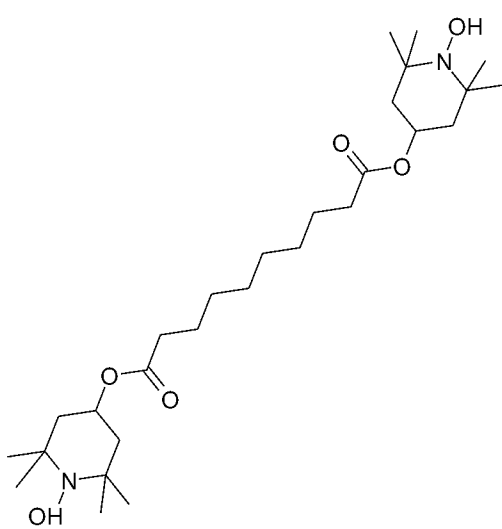
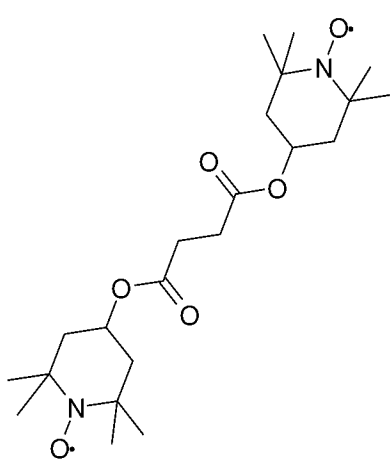
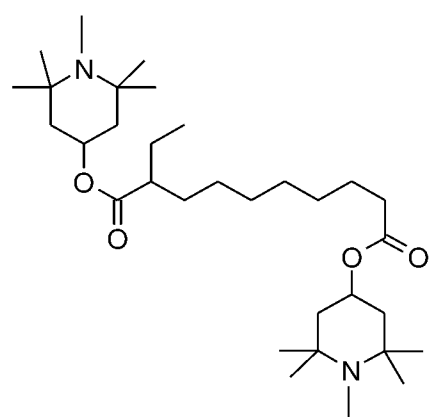
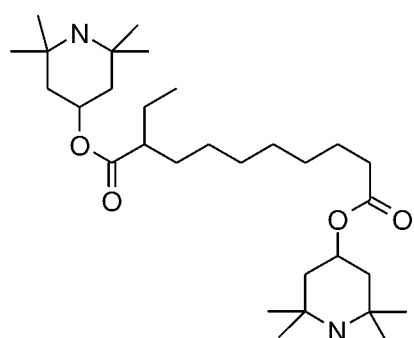
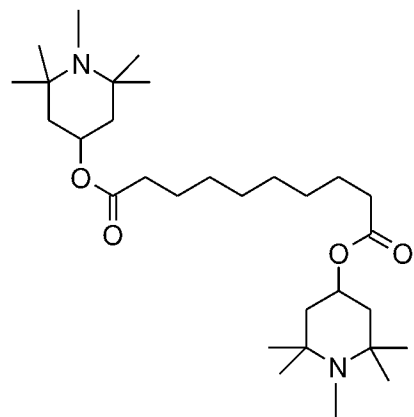
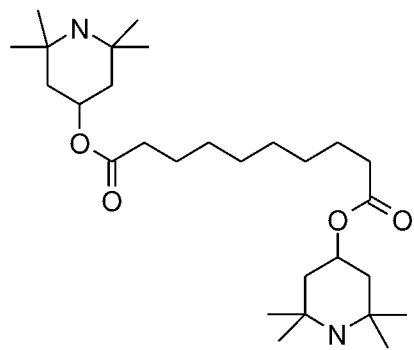
【0273】 表C顯示了可以添加到根據本發明的LC介質中的可能的穩定劑。其中n表示1至12的整數，較佳1、2、3、4、5、6、7或8，並且未顯示末端甲基。

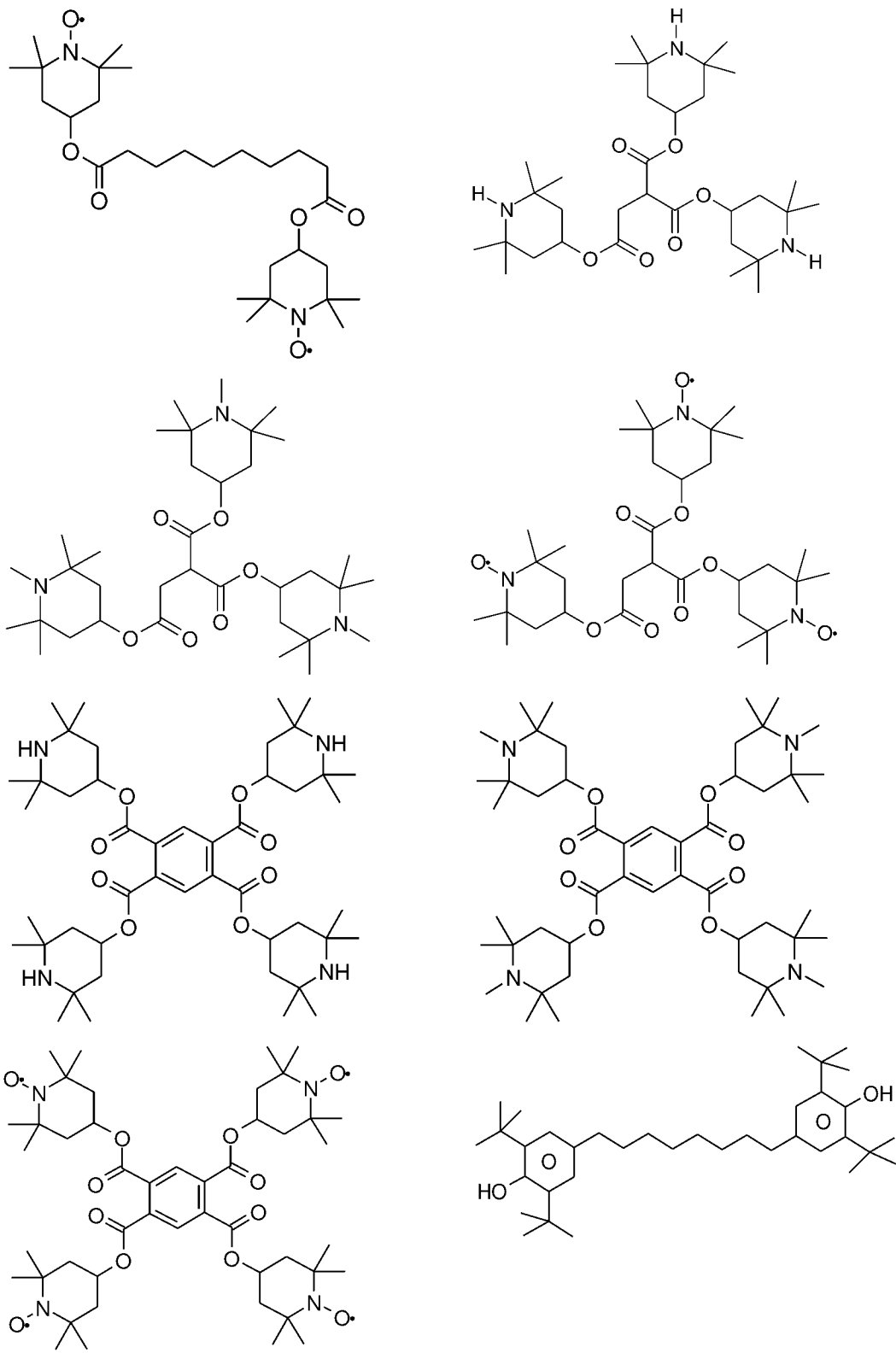








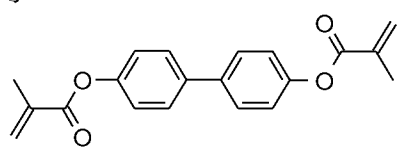




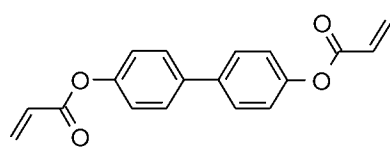
【0274】 LC介質較佳包含0至10重量%，特別是1ppm至5重量%，特別優選1ppm至1重量%的穩定劑。LC介質較佳包含一或多種選自表C的化合物的穩定劑。

表D

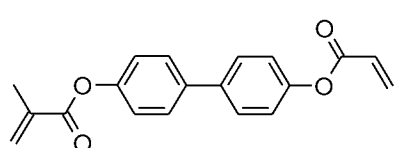
【0275】 表D顯示了可用於根據本發明的LC介質中的示例性反應性介晶化合物。



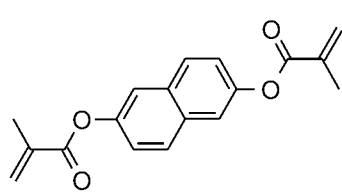
RM-1



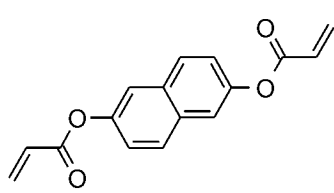
RM-2



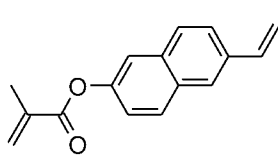
RM-3



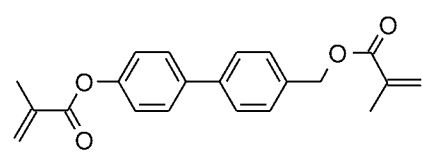
RM-4



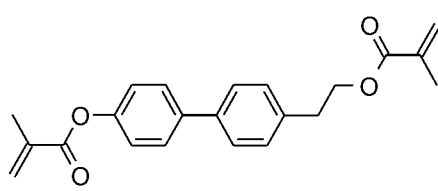
RM-5



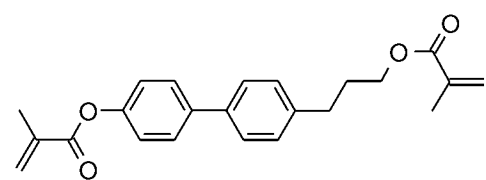
RM-6



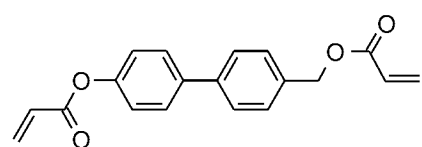
RM-7



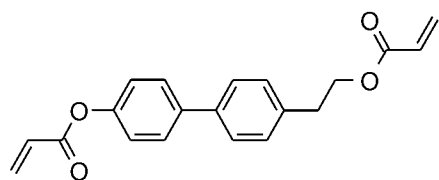
RM-8



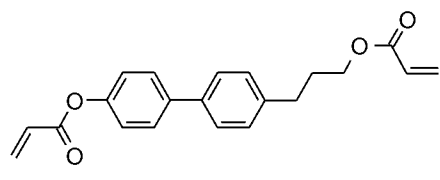
RM-9



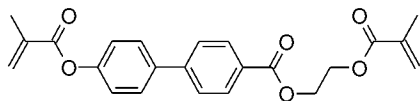
RM-10



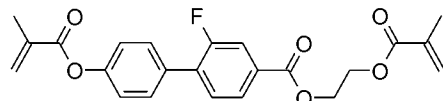
RM-11



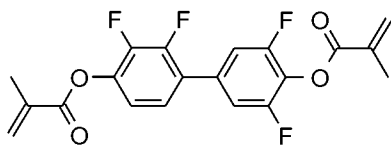
RM-12



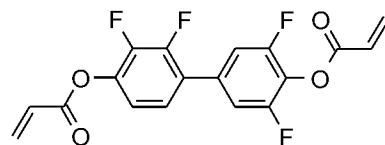
RM-13



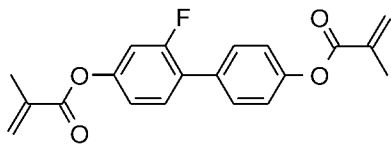
RM-14



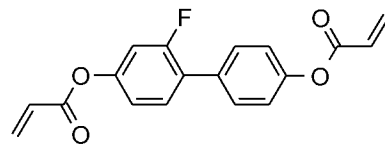
RM-15



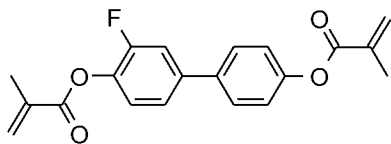
RM-16



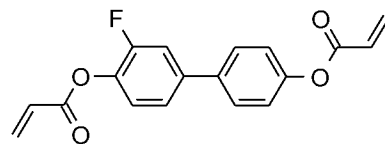
RM-17



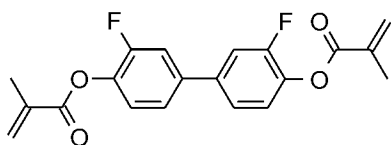
RM-18



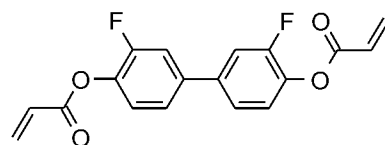
RM-19



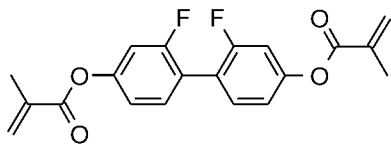
RM-20



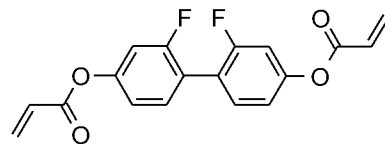
RM-21



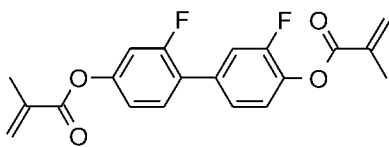
RM-22



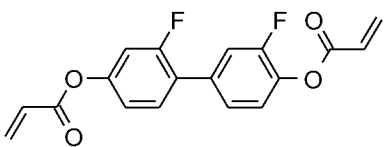
RM-23



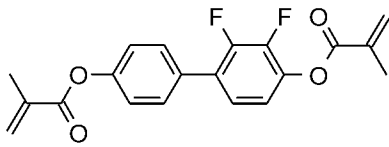
RM-24



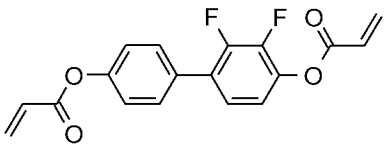
RM-25



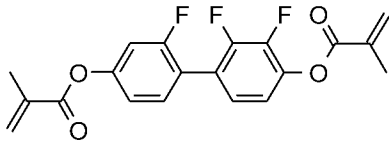
RM-26



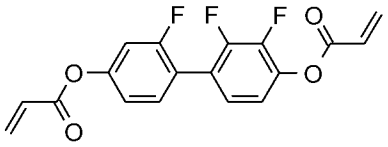
RM-27



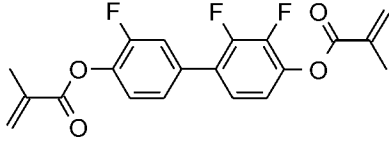
RM-28



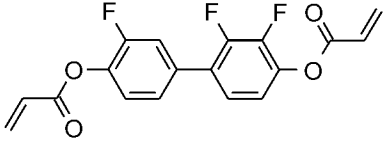
RM-29



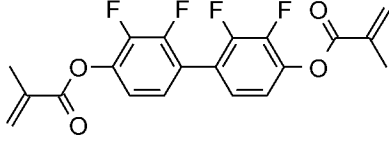
RM-30



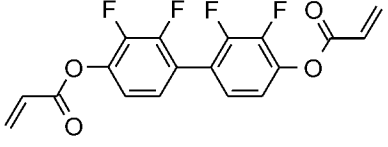
RM-31



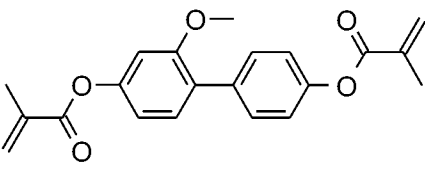
RM-32



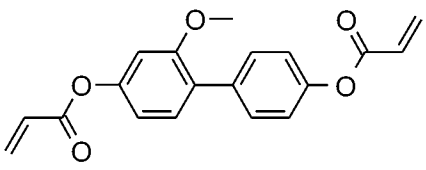
RM-33



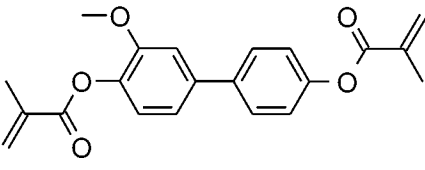
RM-34



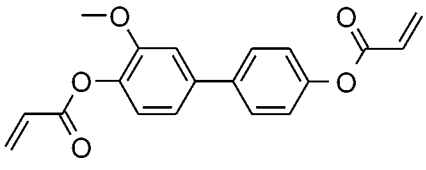
RM-35



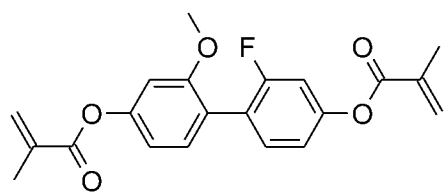
RM-36



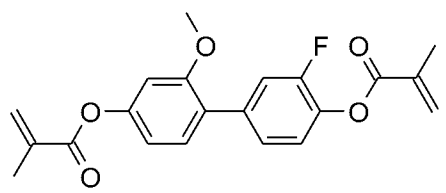
RM-37



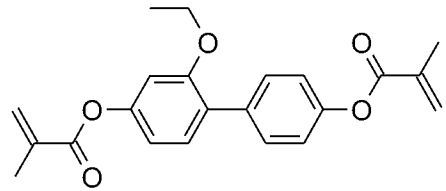
RM-38



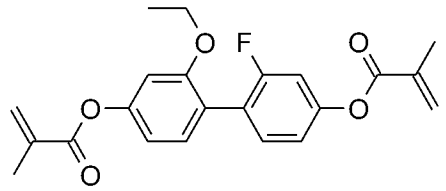
RM-39



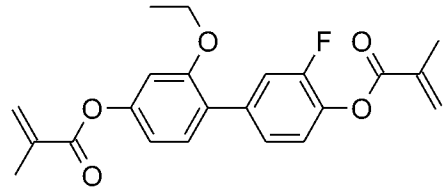
RM-40



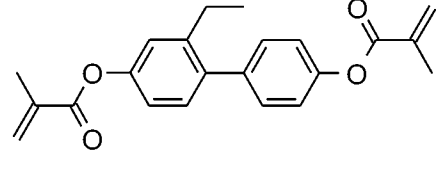
RM-41



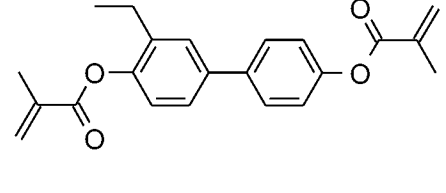
RM-42



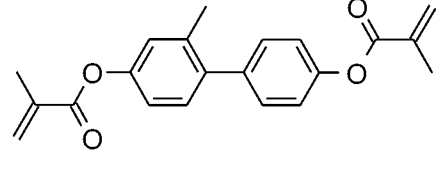
RM-43



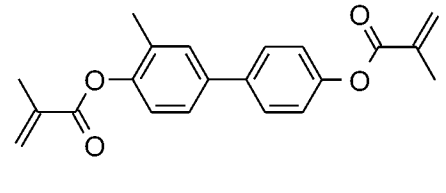
RM-44



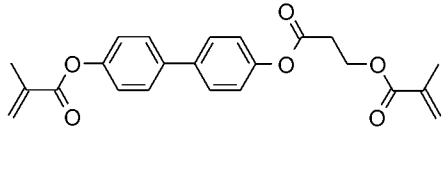
RM-45



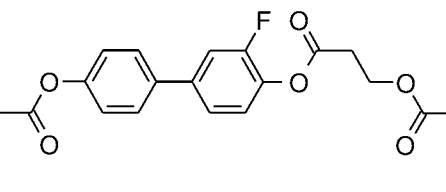
RM-46



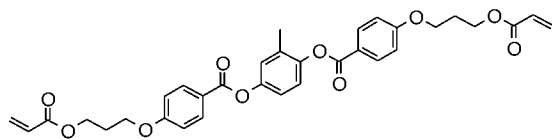
RM-47



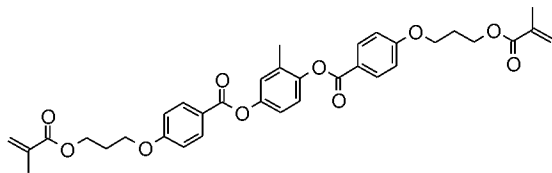
RM-48



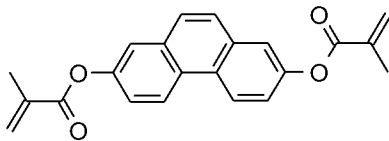
RM-49



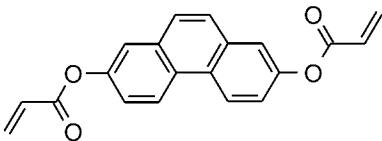
RM-50



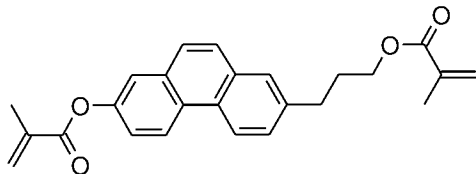
RM-51



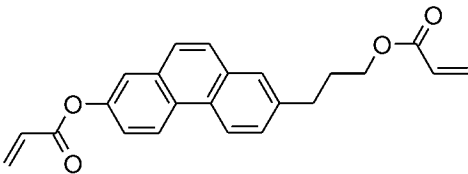
RM-52



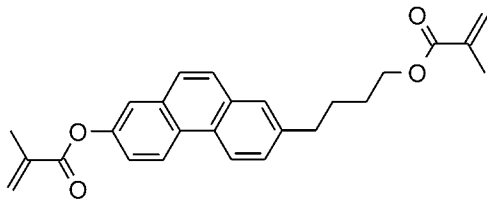
RM-53



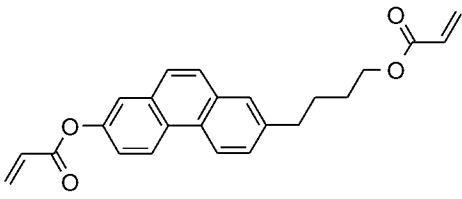
RM-54



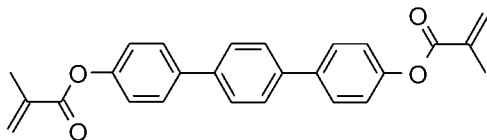
RM-55



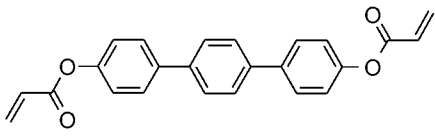
RM-56



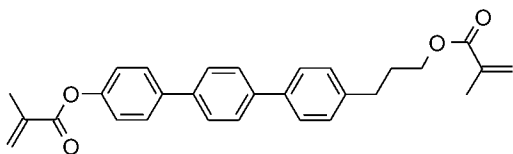
RM-57



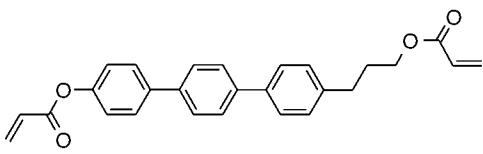
RM-58



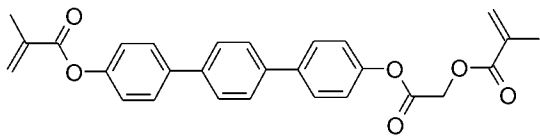
RM-59



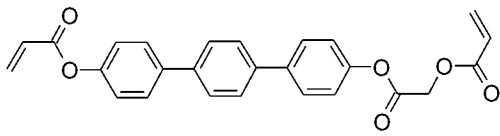
RM-60



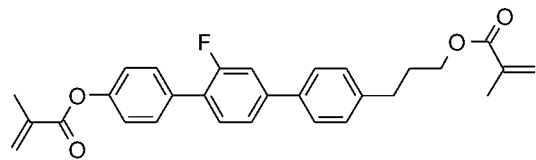
RM-61



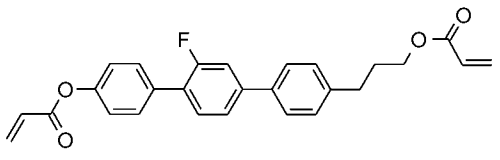
RM-62



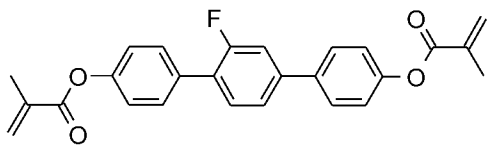
RM-63



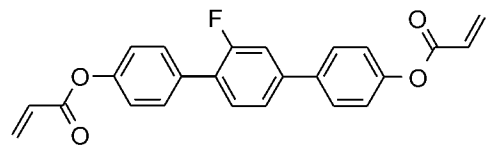
RM-64



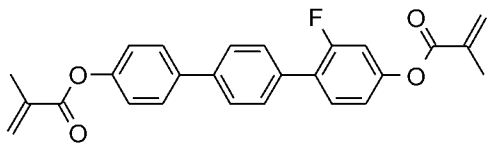
RM-65



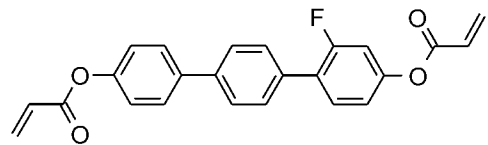
RM-66



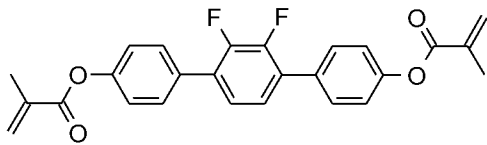
RM-67



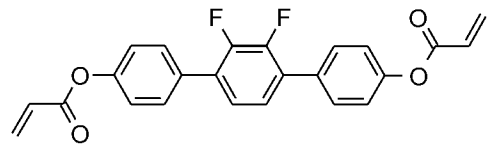
RM-68



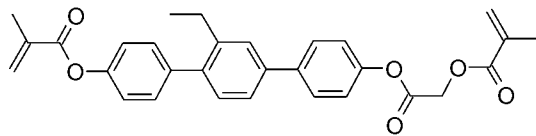
RM-69



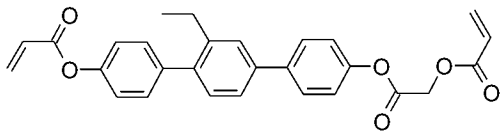
RM-70



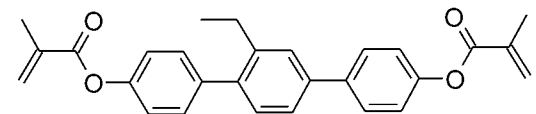
RM-71



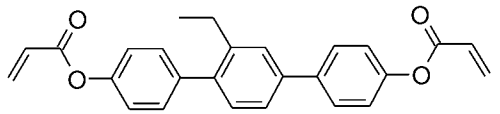
RM-72



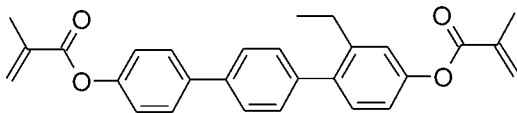
RM-73



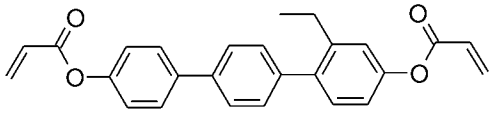
RM-74



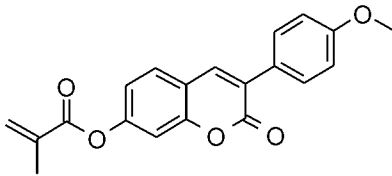
RM-75



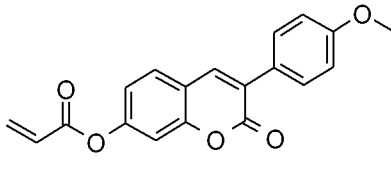
RM-76



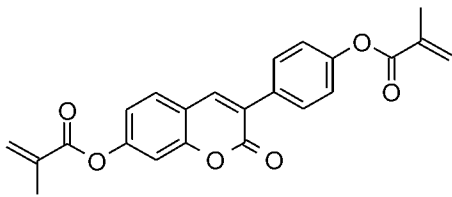
RM-77



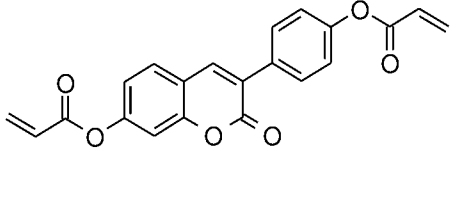
RM-78



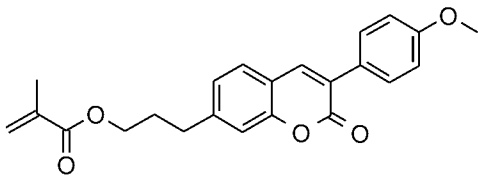
RM-79



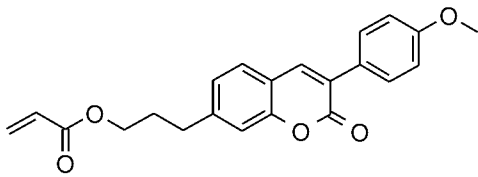
RM-80



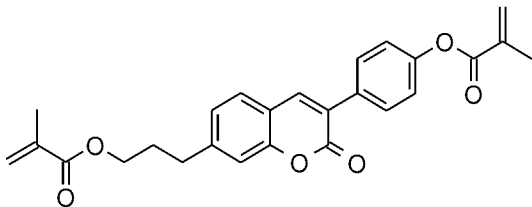
RM-81



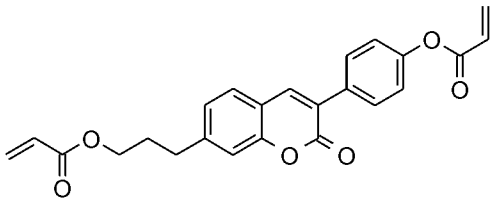
RM-82



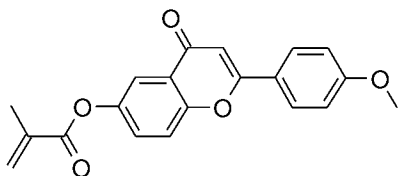
RM-83



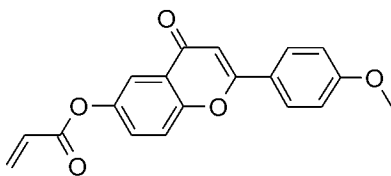
RM-84



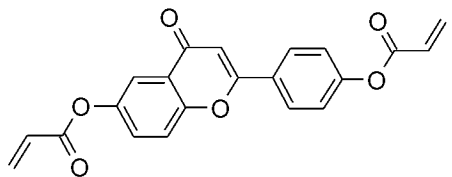
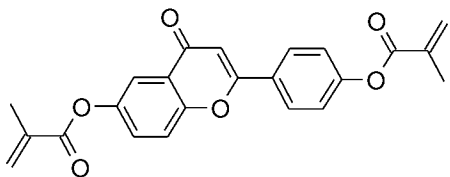
RM-85



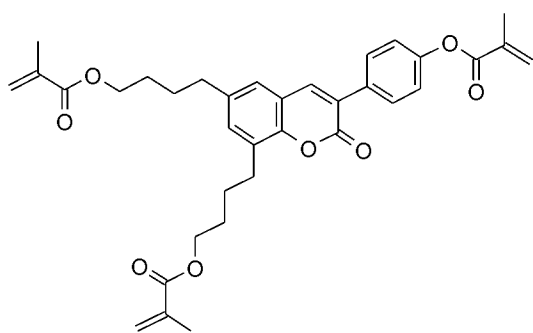
RM-86



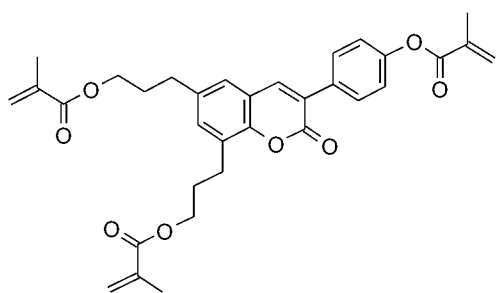
RM-87



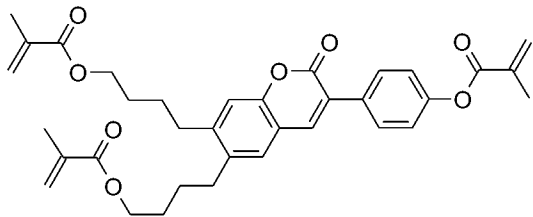
RM-88



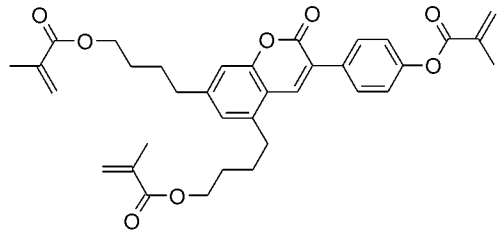
RM-89



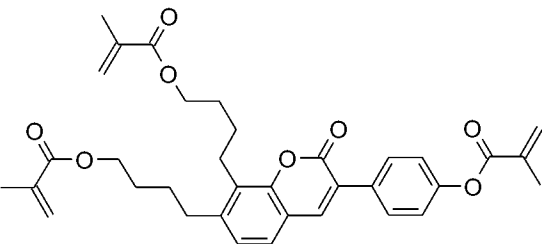
RM-90



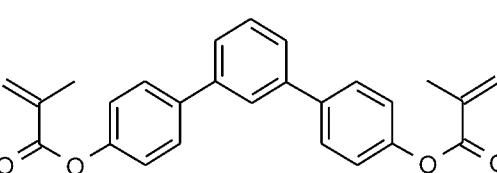
RM-91



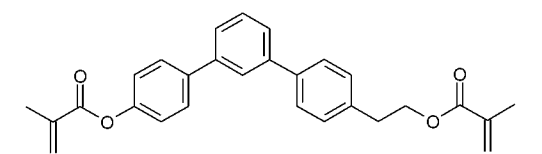
RM-92



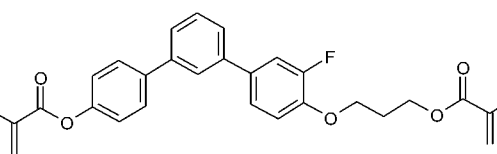
RM-93



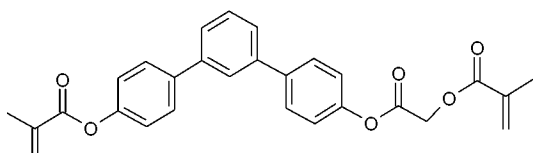
RM-94



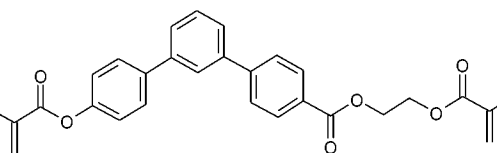
RM-95



RM-96



RM-97

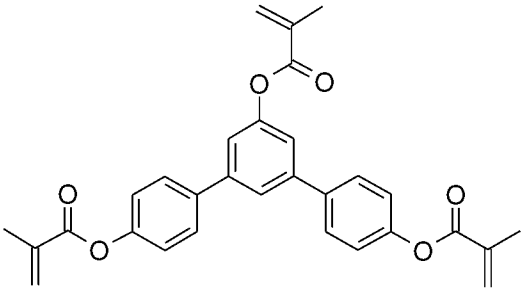


RM-98

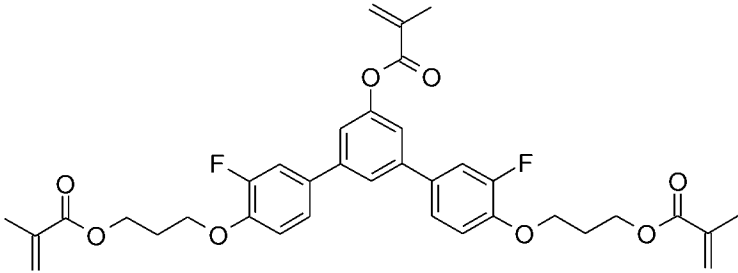


RM-99

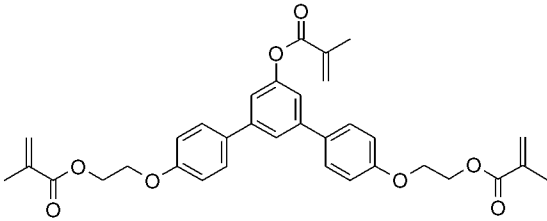




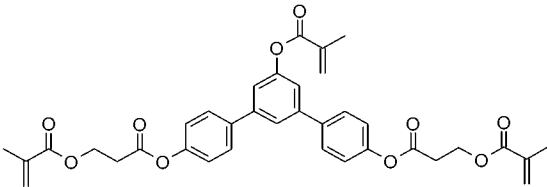
RM-100



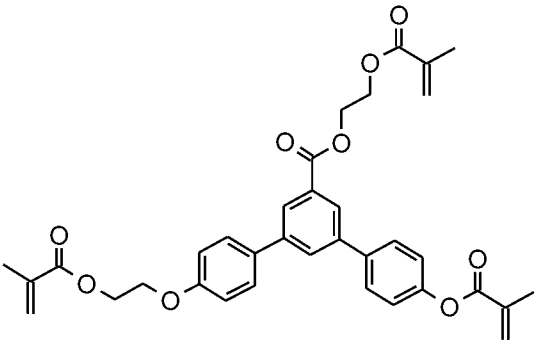
RM-101



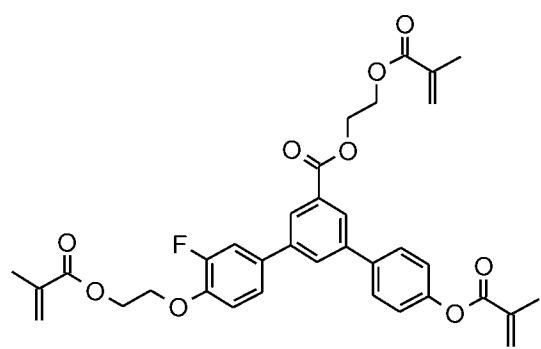
RM-102



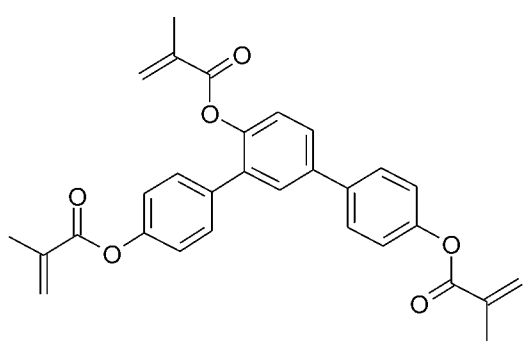
RM-103



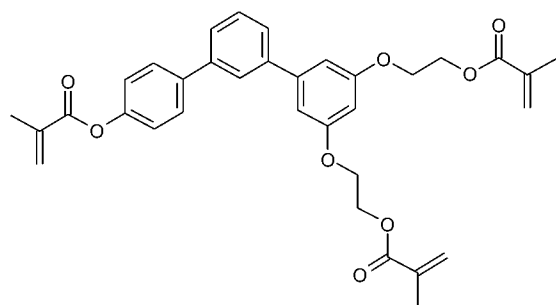
RM-104



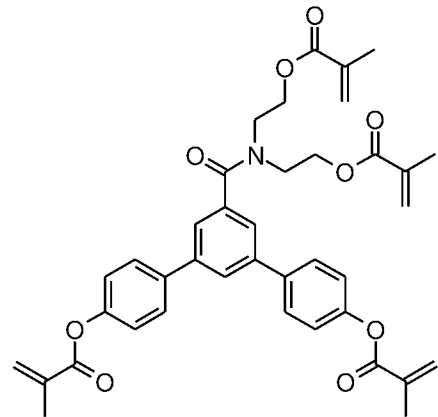
RM-105



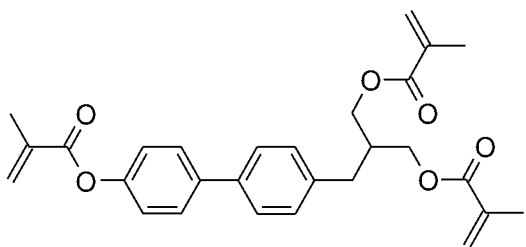
RM-106



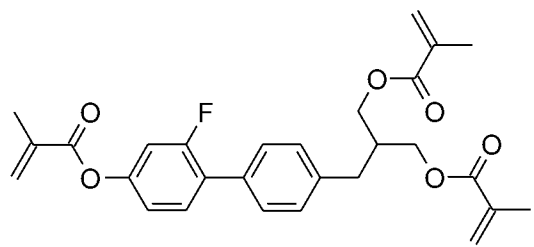
RM-107



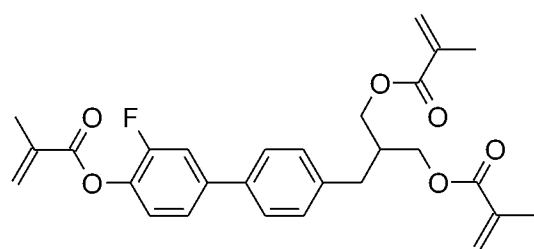
RM-108



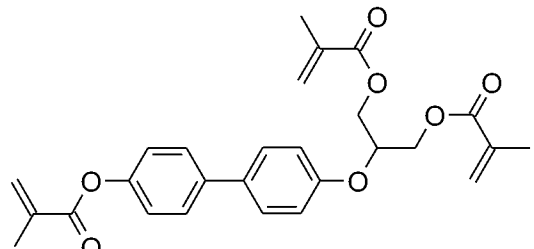
RM-109



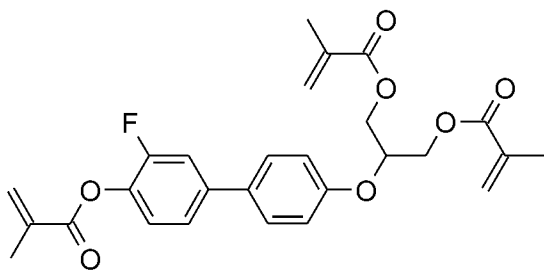
RM-110



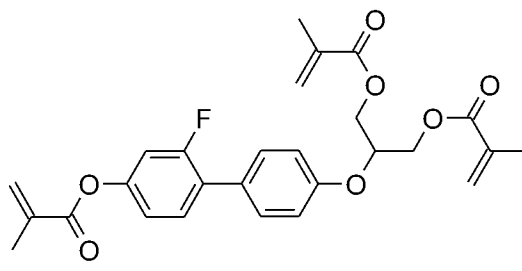
RM-111



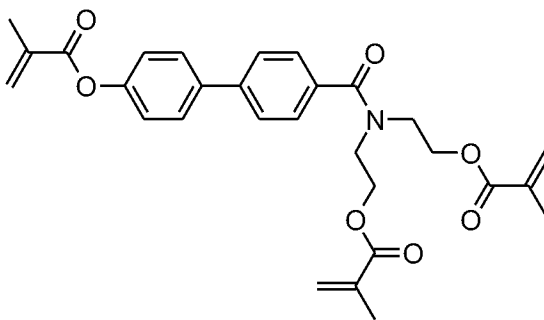
RM-112



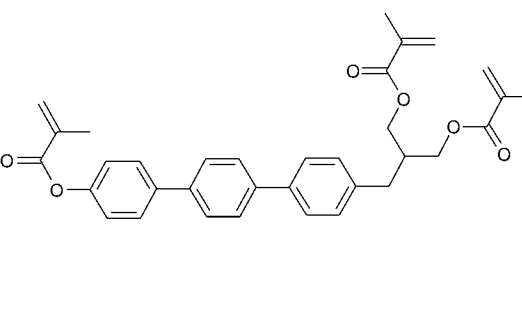
RM-113



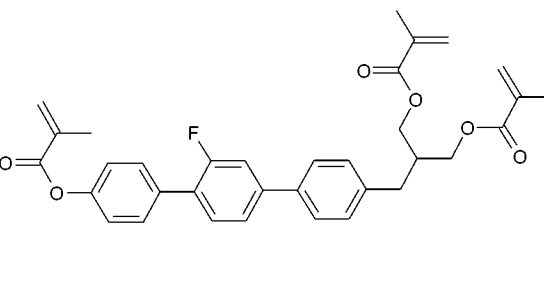
RM-114



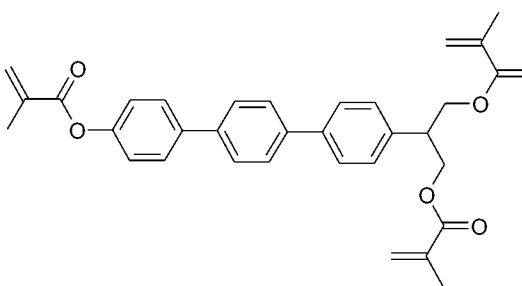
RM-115



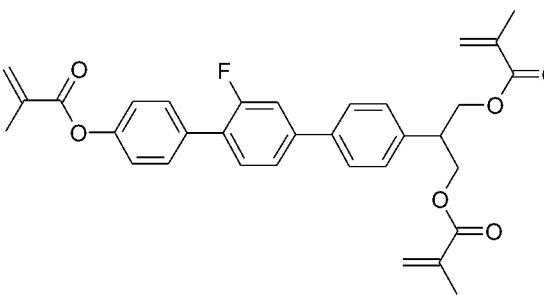
RM-116



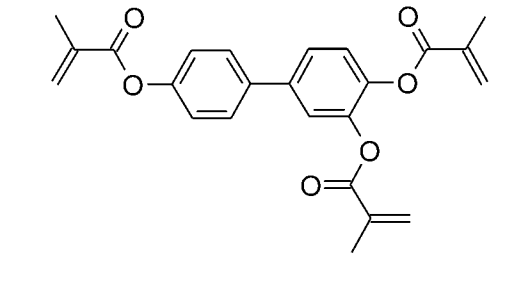
RM-117



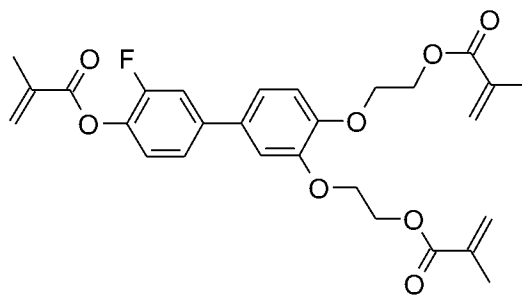
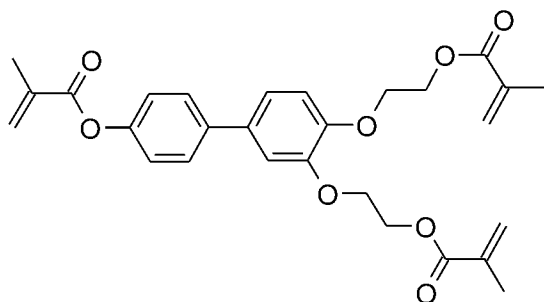
RM-118



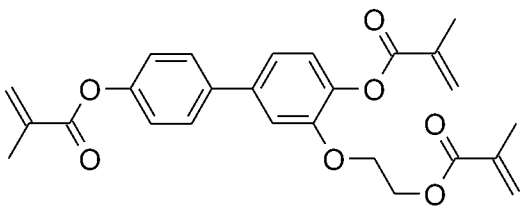
RM-119



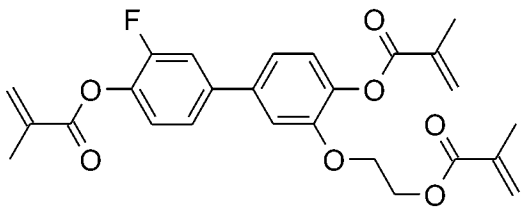
RM-120



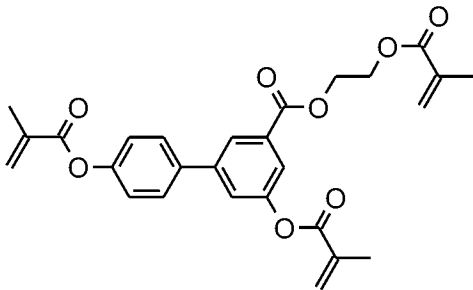
RM-121



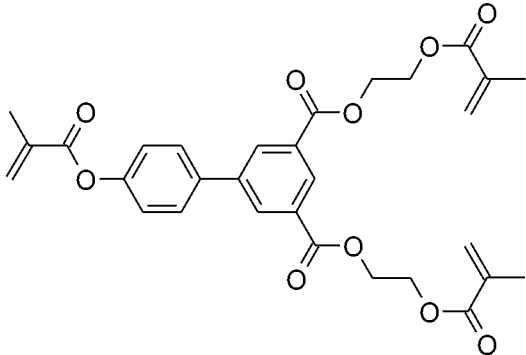
RM-122



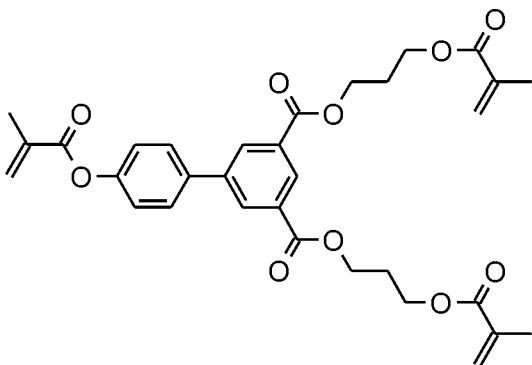
RM-123



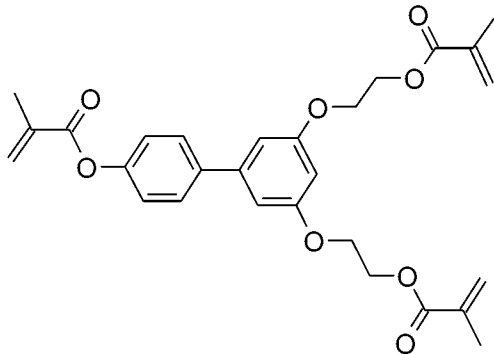
RM-124



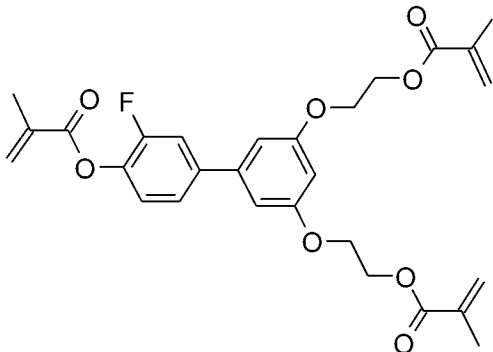
RM-125



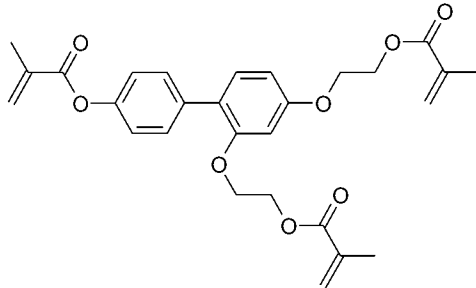
RM-126



RM-127

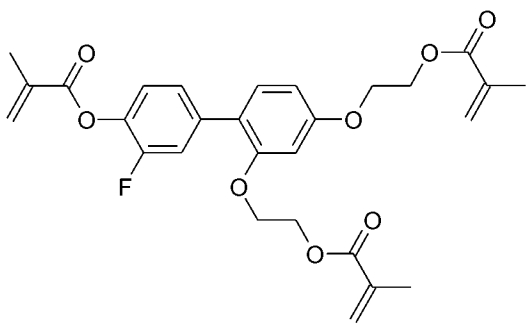


RM-128

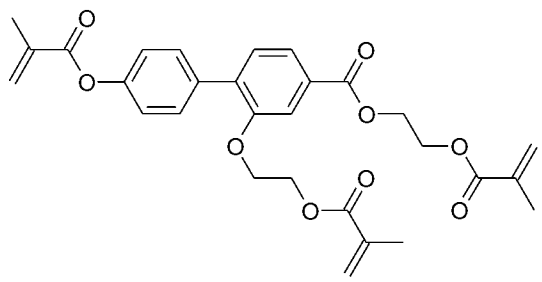


RM-129

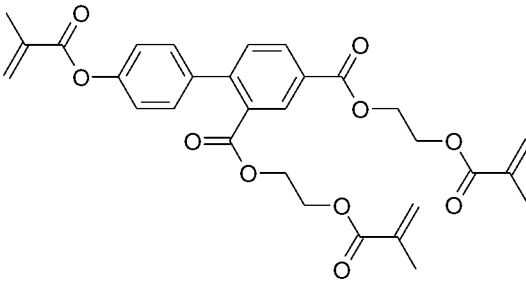
RM-130



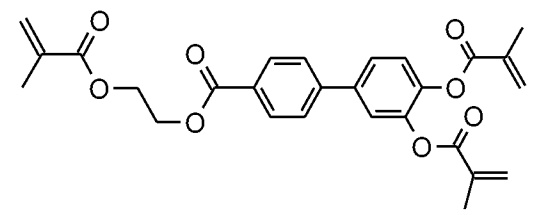
RM-131



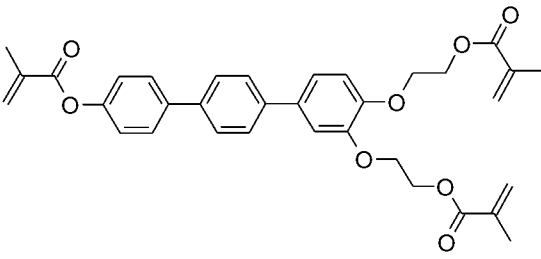
RM-132



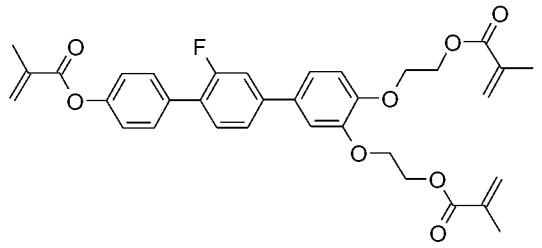
RM-133



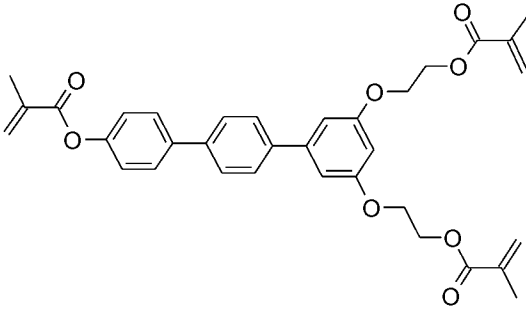
RM-134



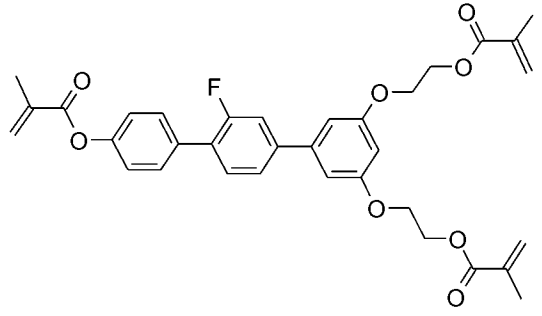
RM-135



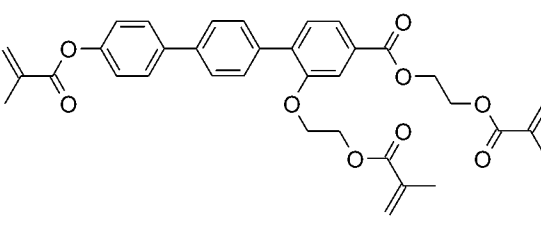
RM-136



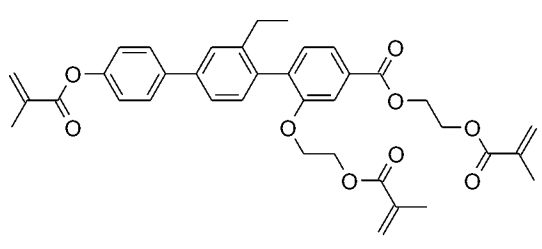
RM-137



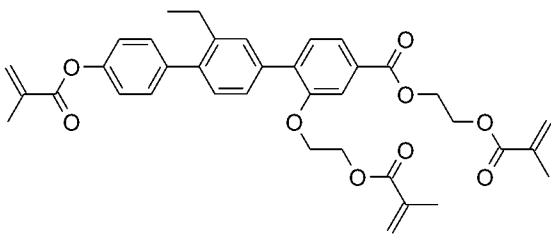
RM-138



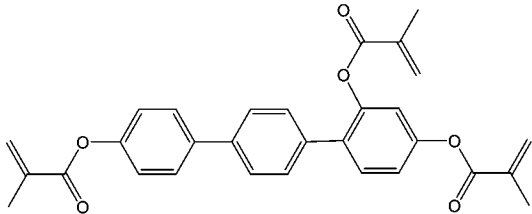
RM-139



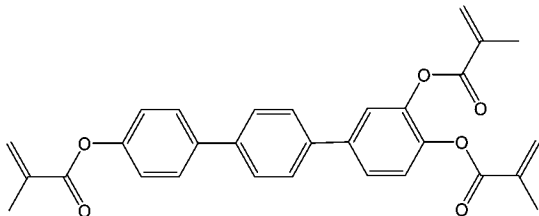
RM-140



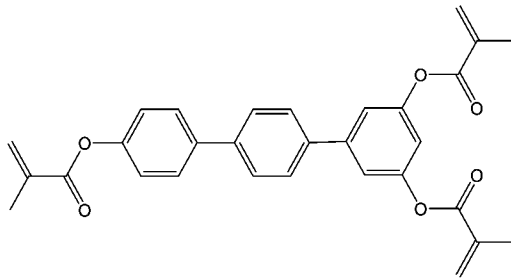
RM-141



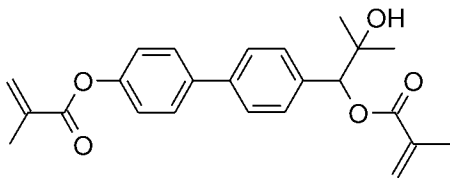
RM-142



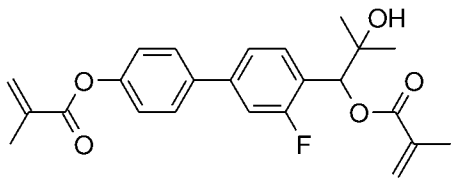
RM-143



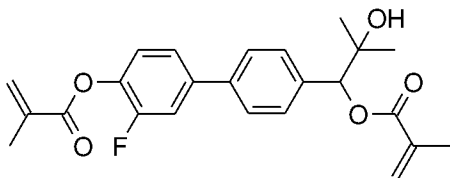
RM-144



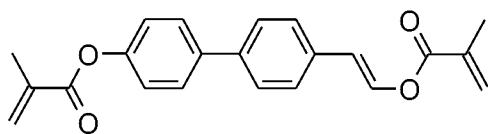
RM-145



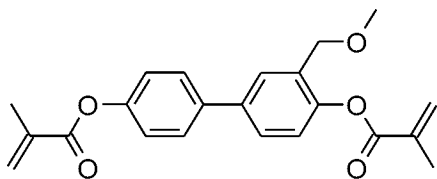
RM-146



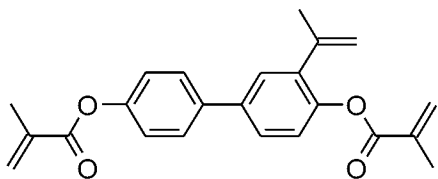
RM-147



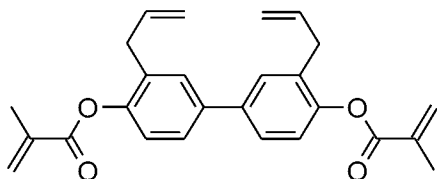
RM-148



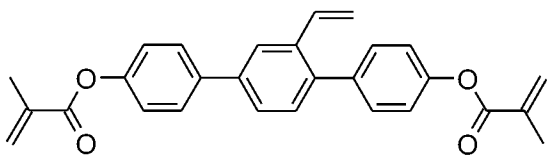
RM-149



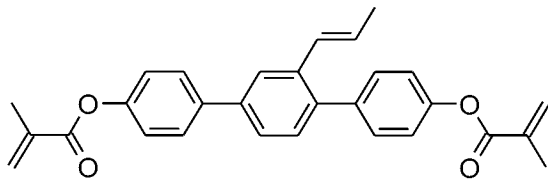
RM-150



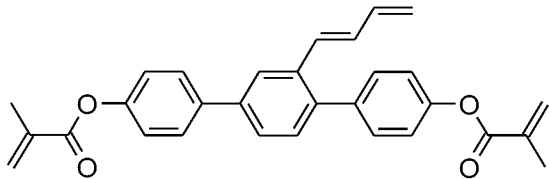
RM-151



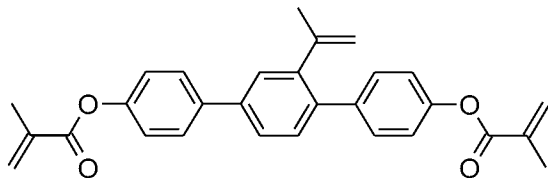
RM-152



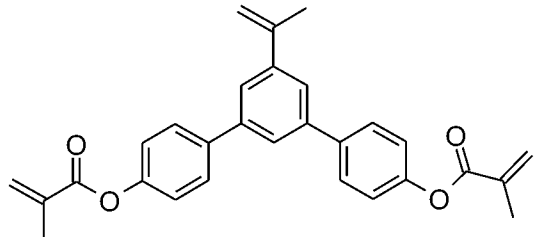
RM-153



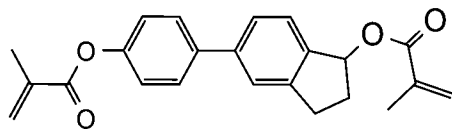
RM-154



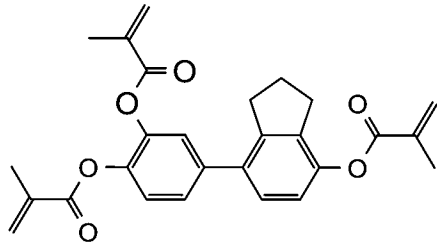
RM-155



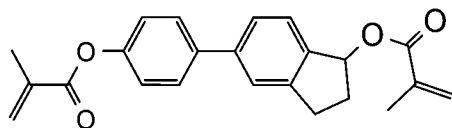
RM-156



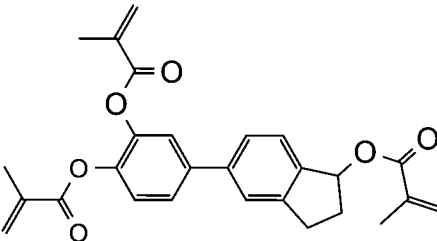
RM-157



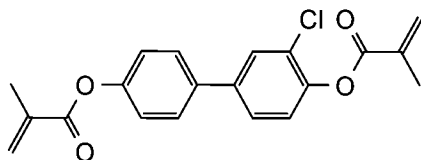
RM-158



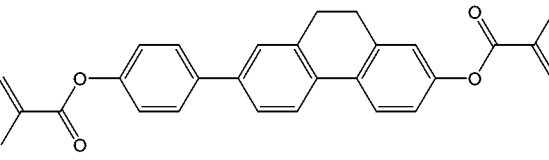
RM-159



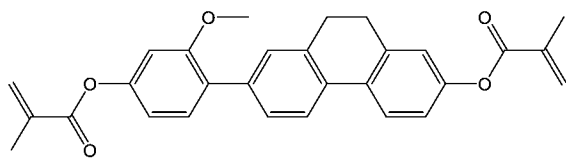
RM-160



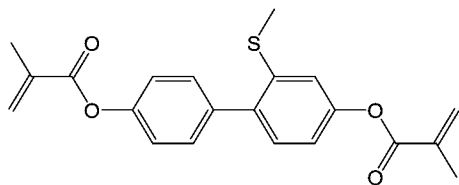
RM-161



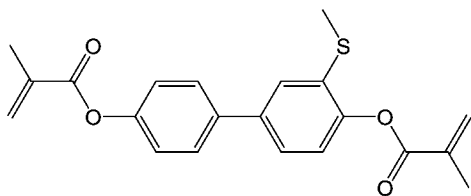
RM-162



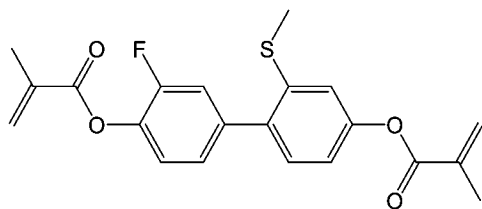
RM-163



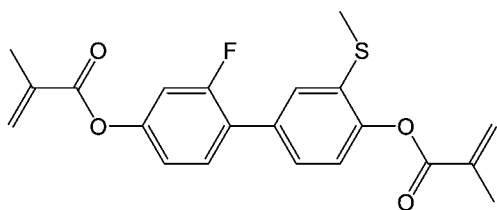
RM-164



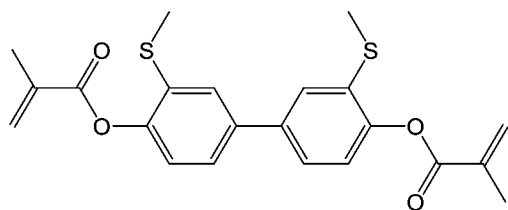
RM-165



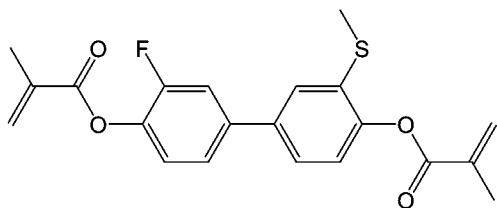
RM-166



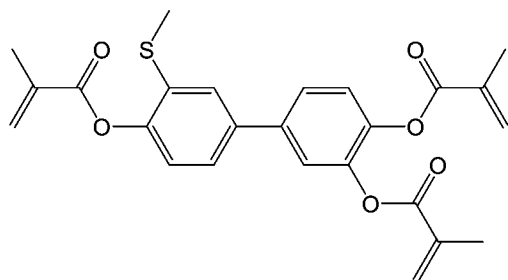
RM-167



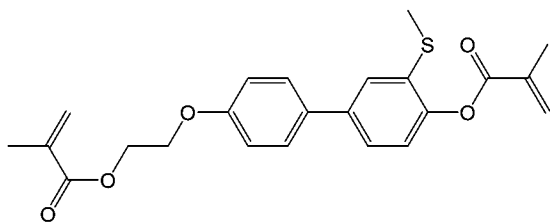
RM-168



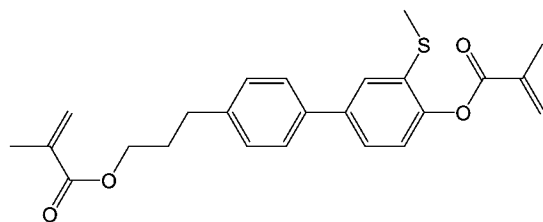
RM-169



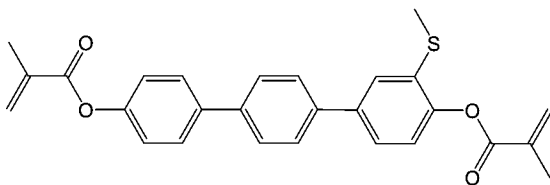
RM-170



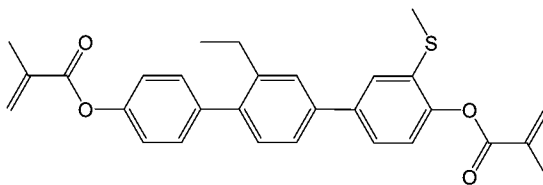
RM-171



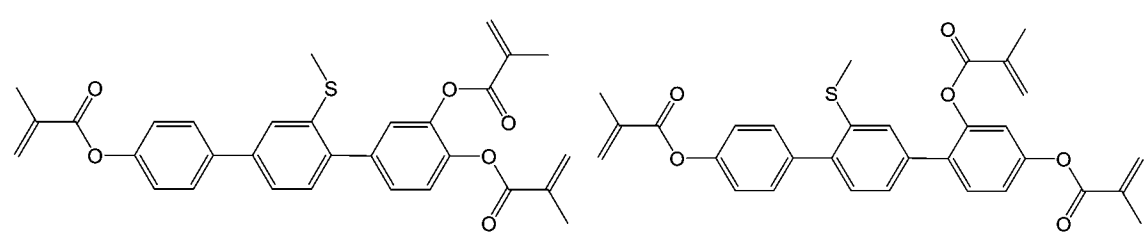
RM-172



RM-173



RM-174



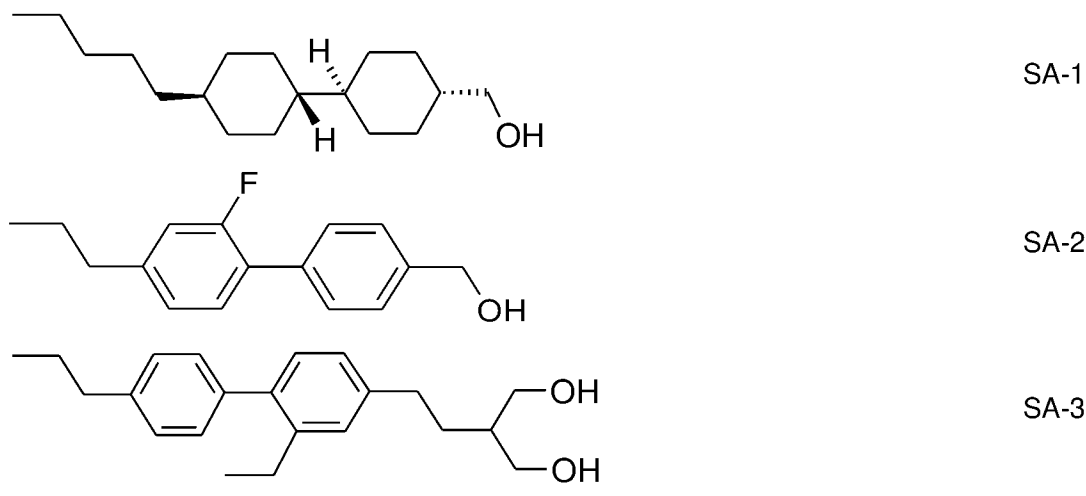
RM-175

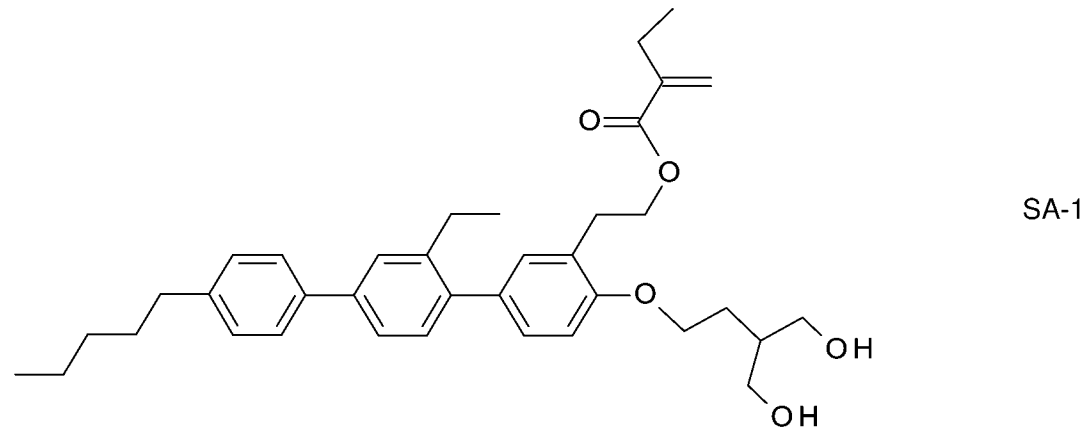
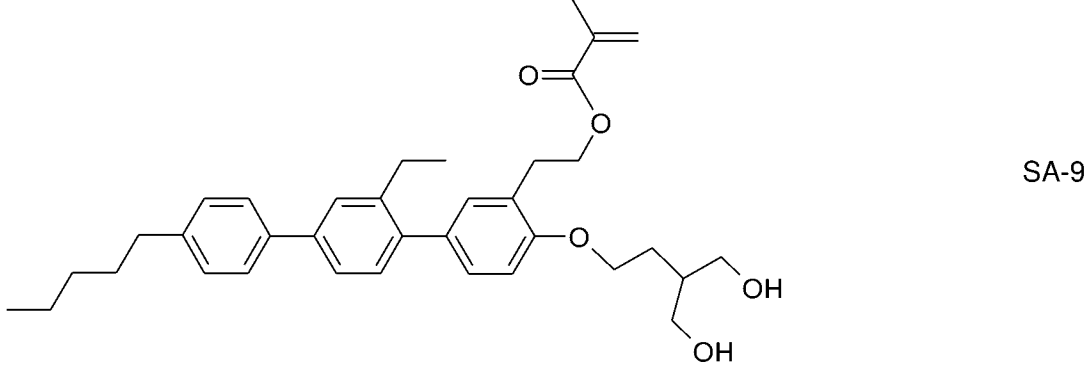
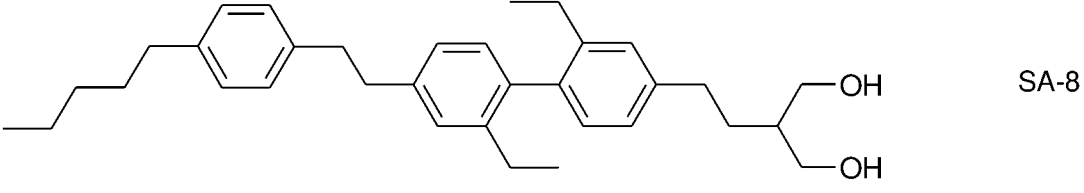
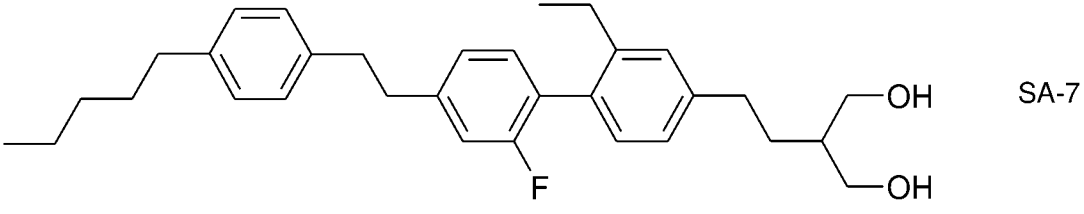
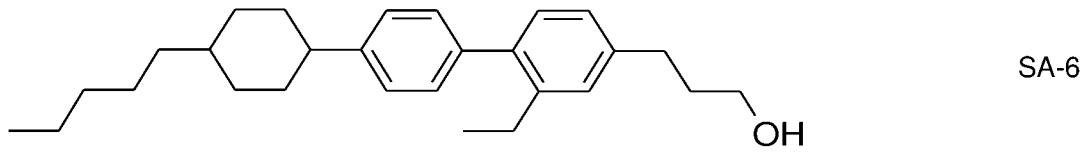
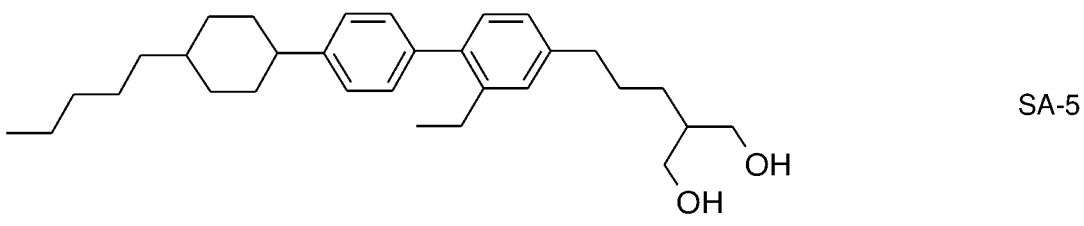
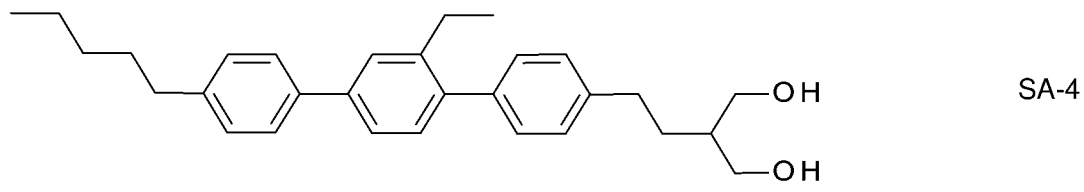
RM-176

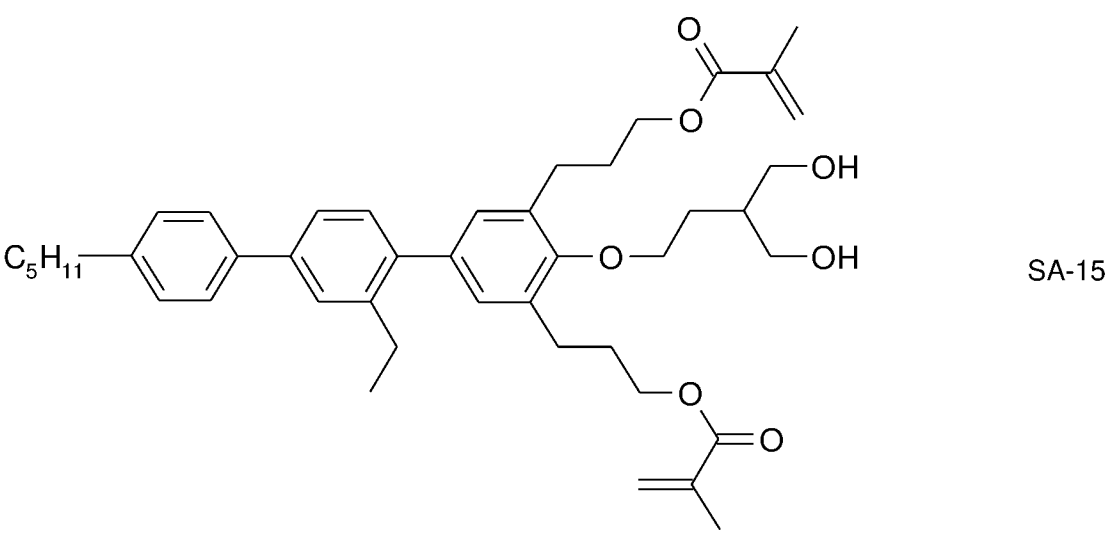
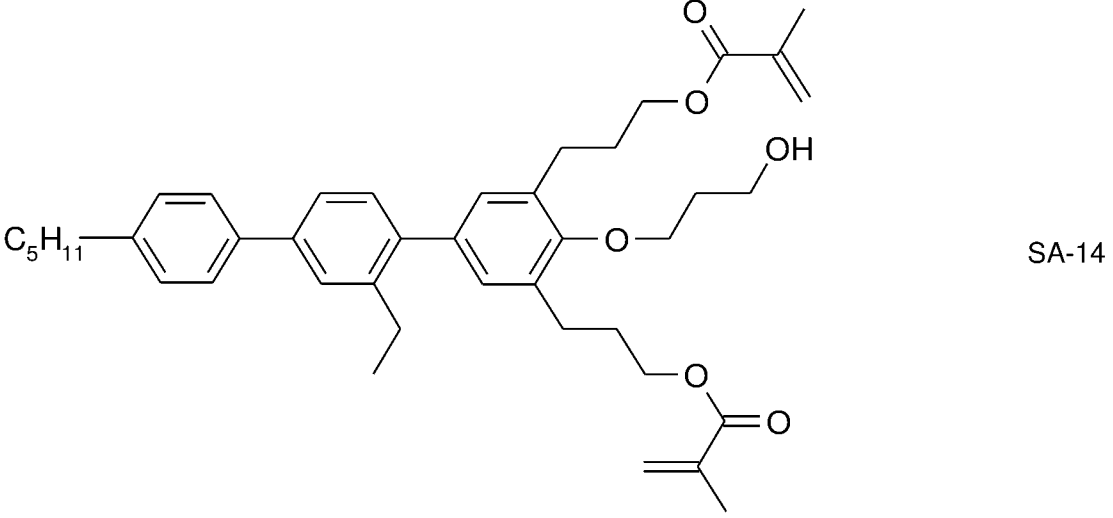
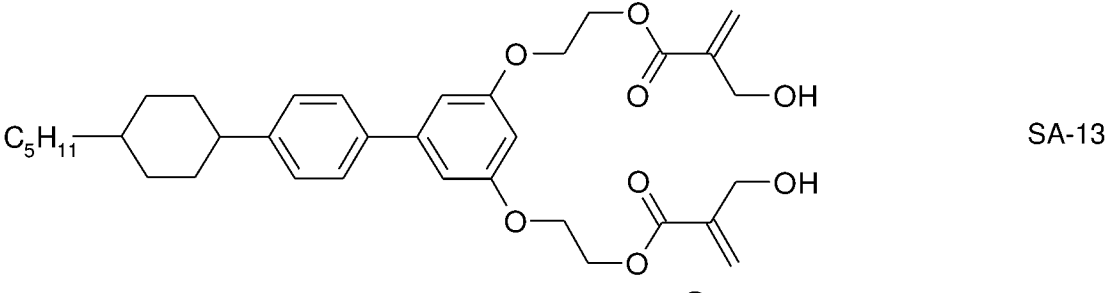
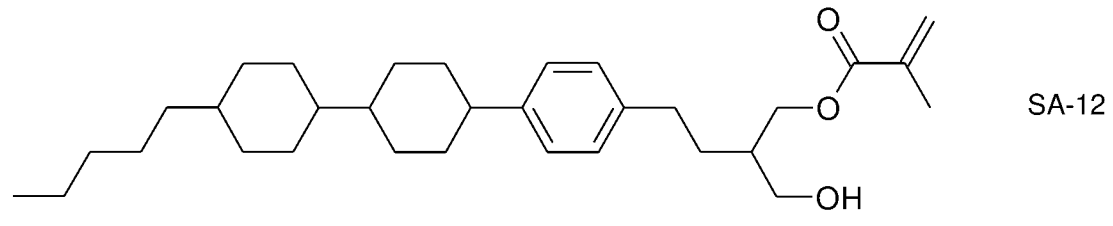
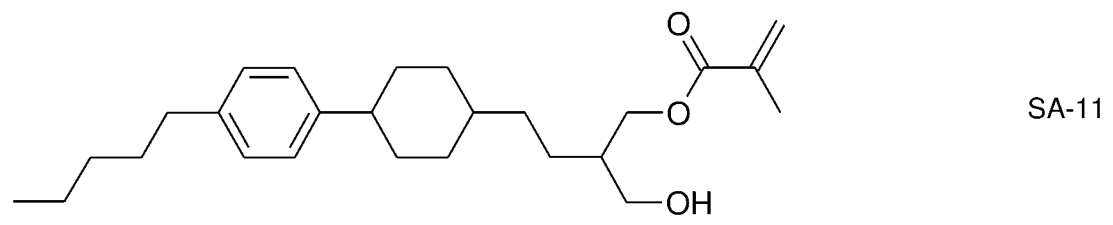
【0276】 在較佳的實施方案中，根據本發明的混合物包含一或多種可聚合化合物，較佳選自式RM-1至RM-176的可聚合化合物。其中，化合物RM-1、RM-4、RM-8、RM-17、RM-19、RM-35、RM-37、RM-39、RM-40、RM-41、RM-48、RM-52、RM-54、RM-57、RM-58、RM-64、RM-74、RM-76、RM-88、RM-91、RM-102、RM-103、RM-109、RM-116、RM-117、RM-120、RM-121、RM-122、RM-139、RM-140、RM-142、RM-143、RM-145、RM-146、RM-147、RM-150至RM-156、RM-162、RM-163和RM-164至RM-176是特別優選的。

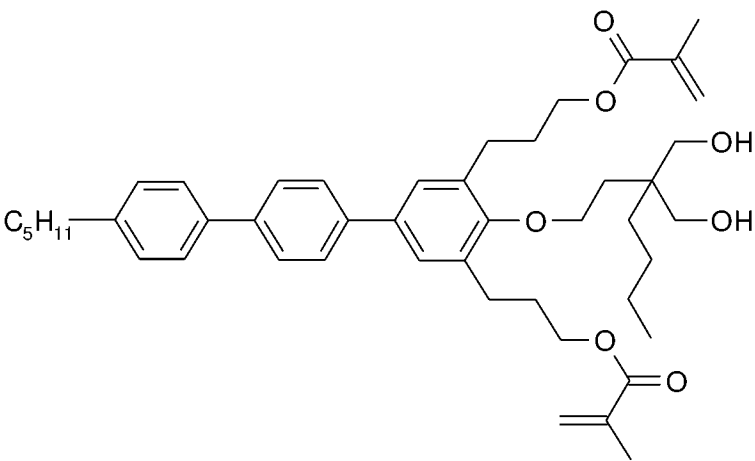
表E

表E顯示了用於垂直配向的自配向添加劑，其可與式M可聚合化合物一起用於根據本發明的SA-VA和SA-FFS顯示器的LC介質中：

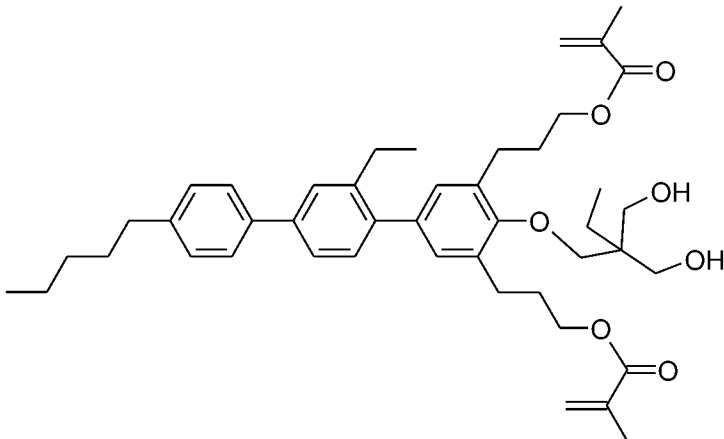




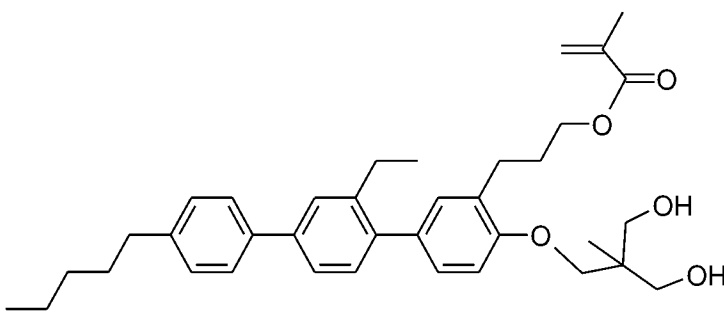




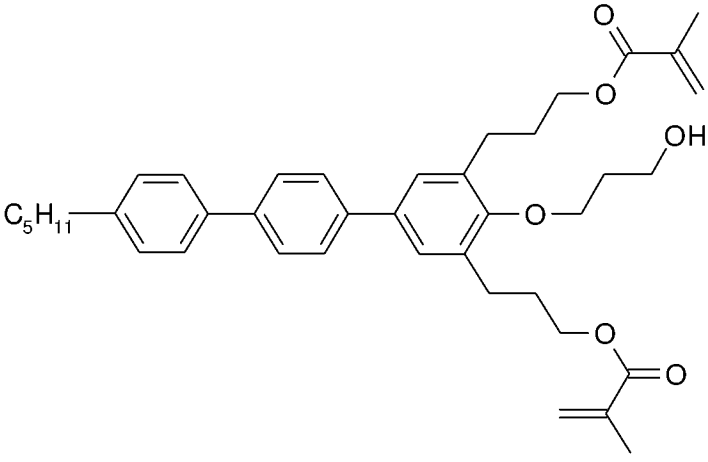
SA-16



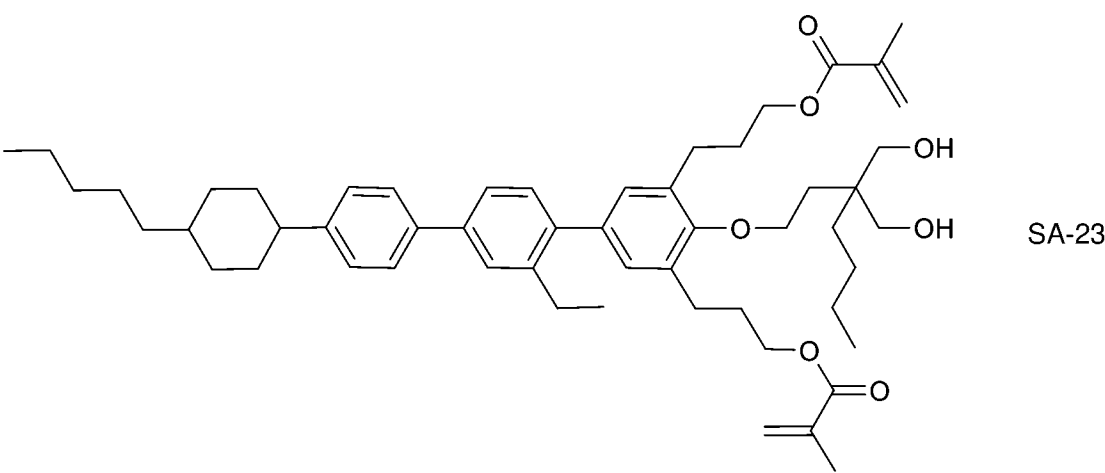
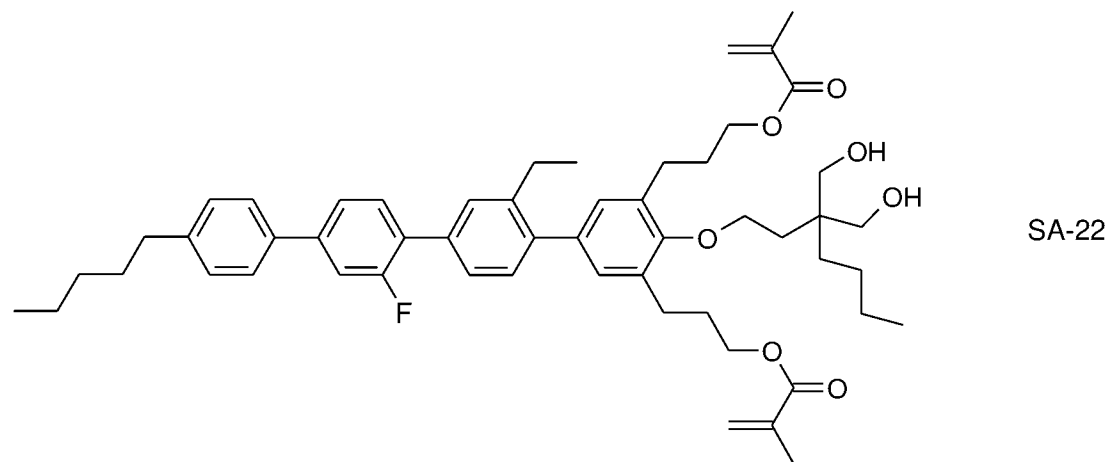
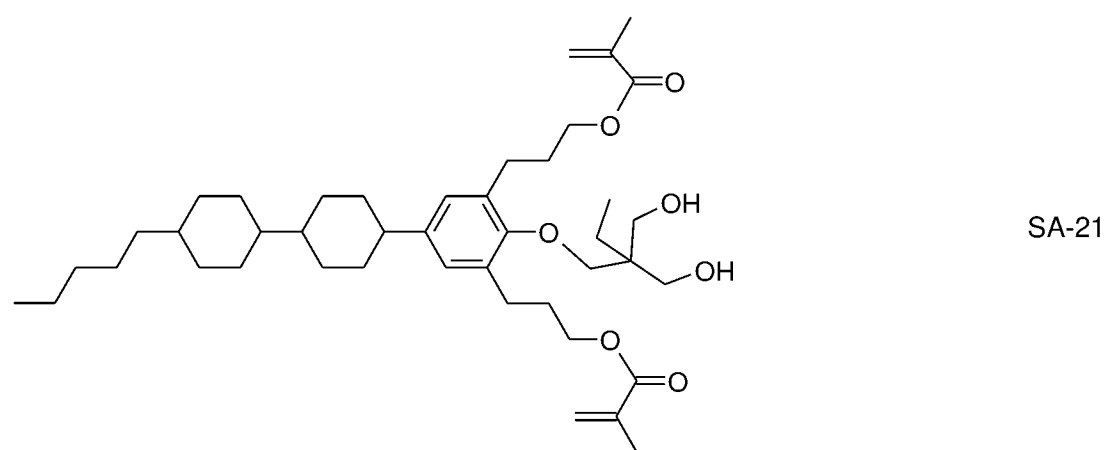
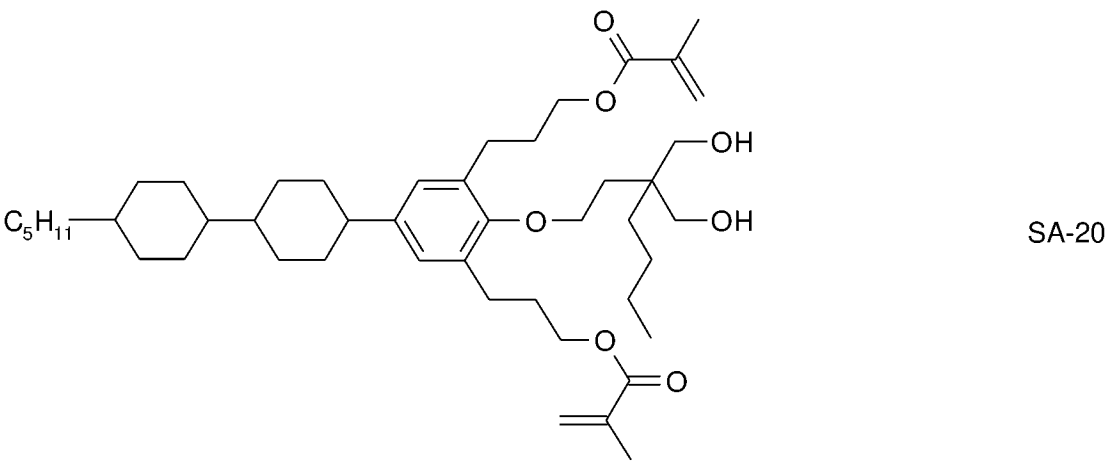
SA-17

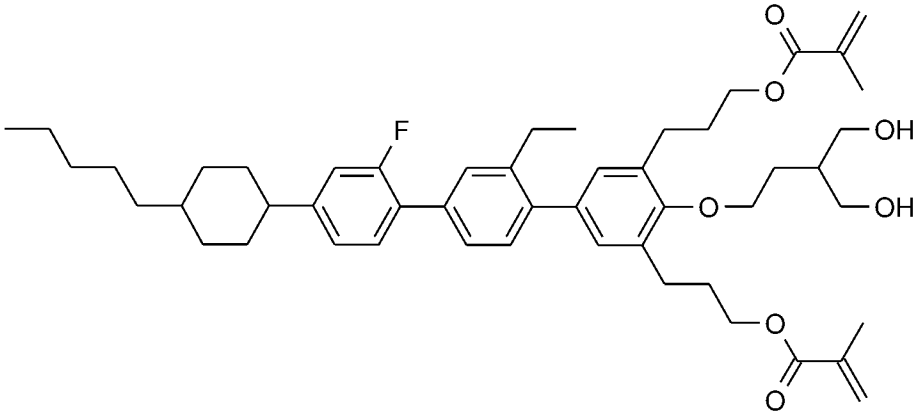


SA-18

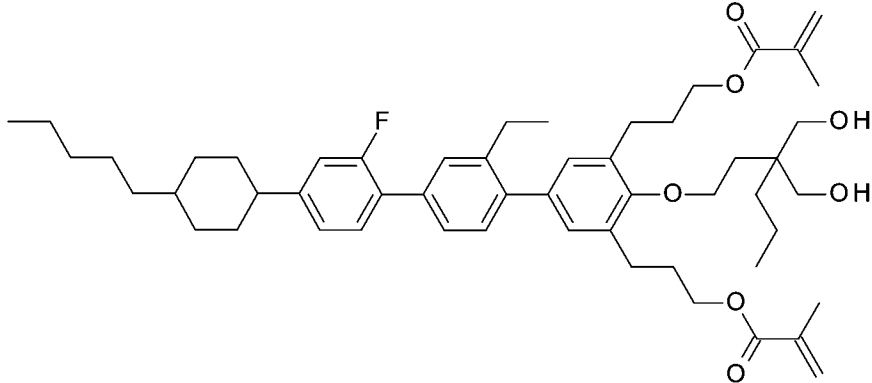


SA-19

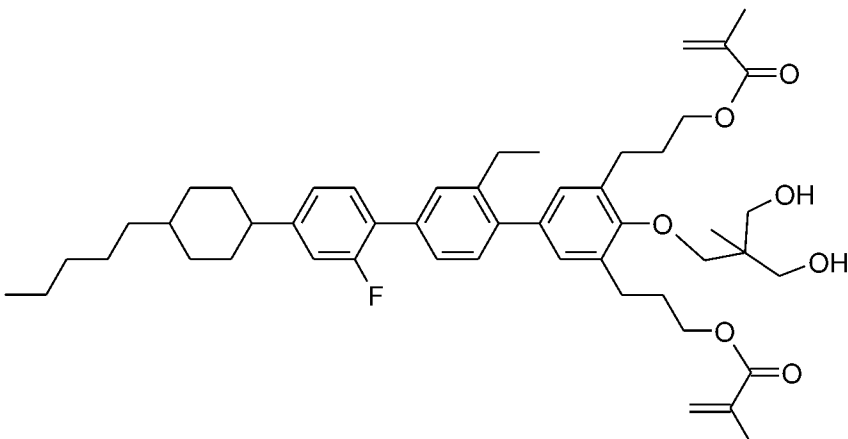




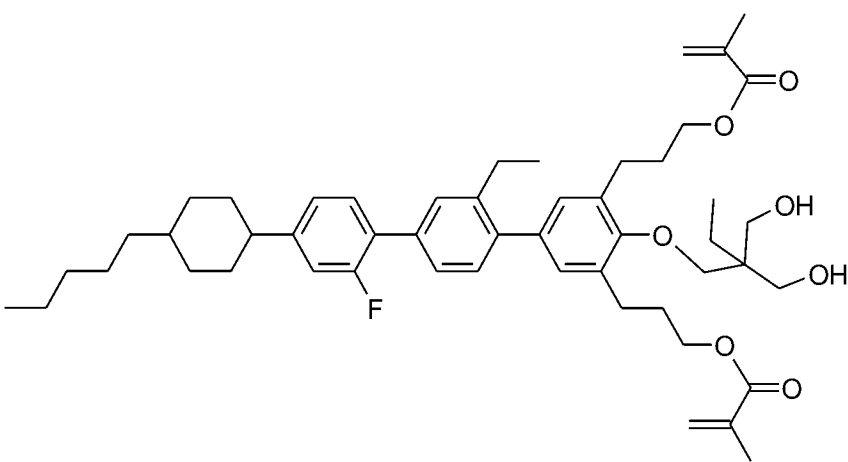
SA-24



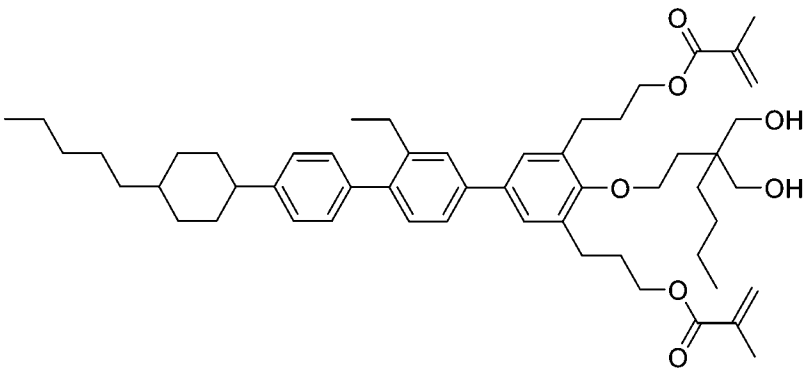
SA-25



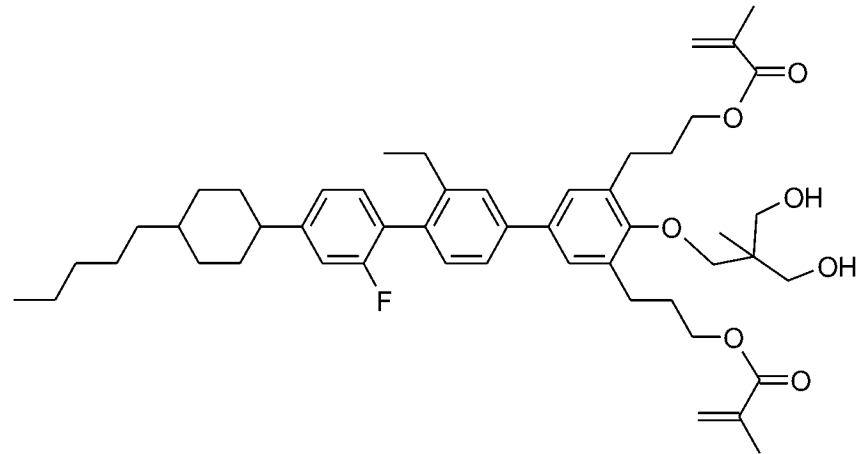
SA-26



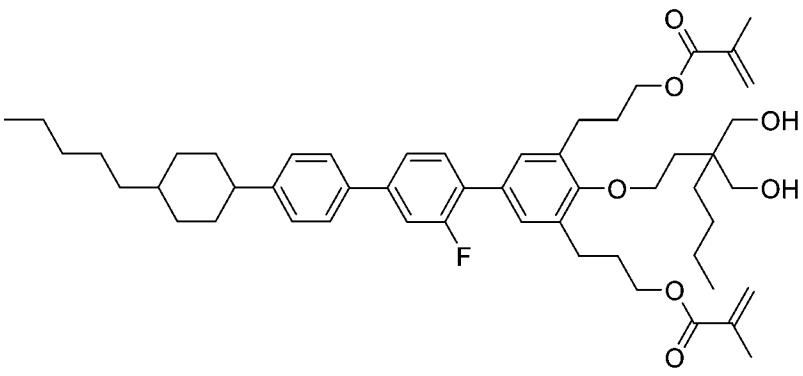
SA-27



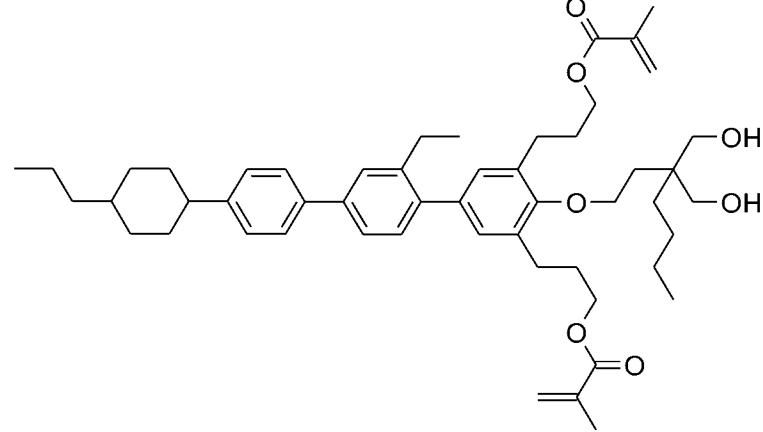
SA-28



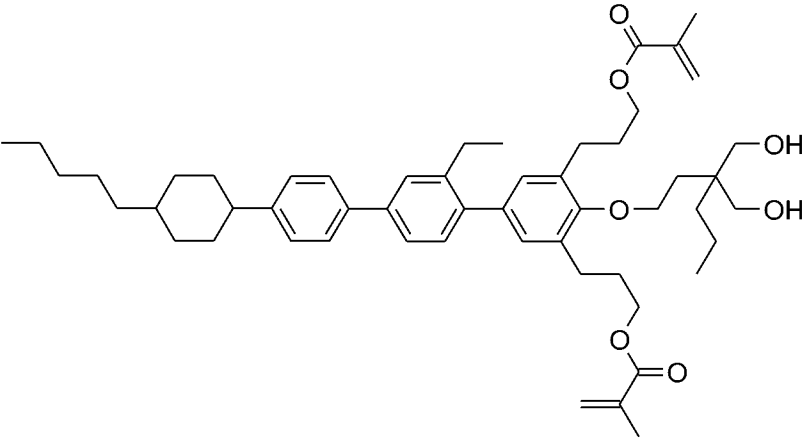
SA-29



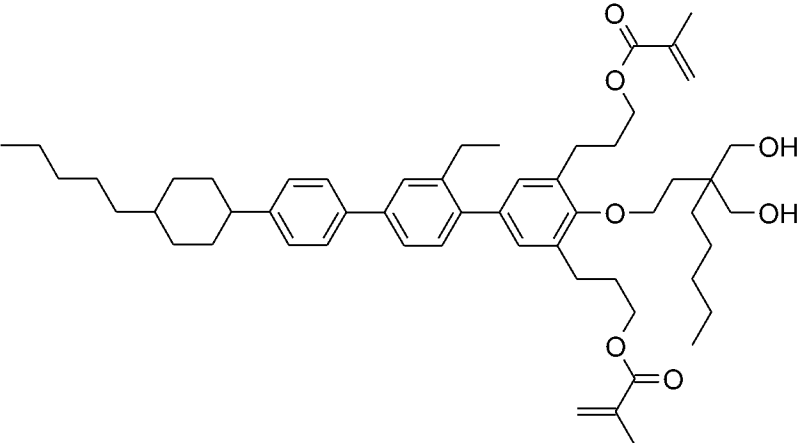
SA-30



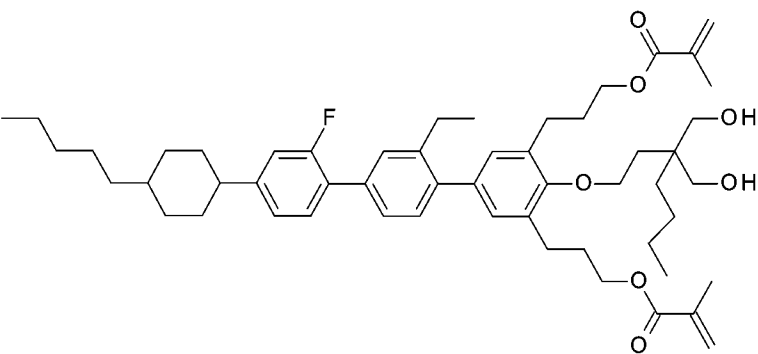
SA-31



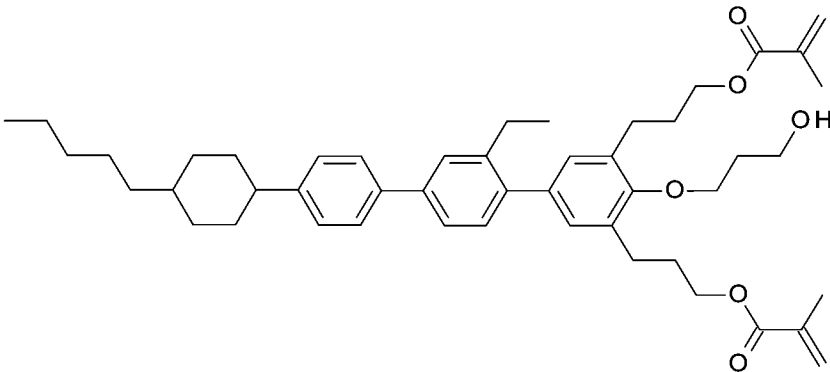
SA-32



SA-33

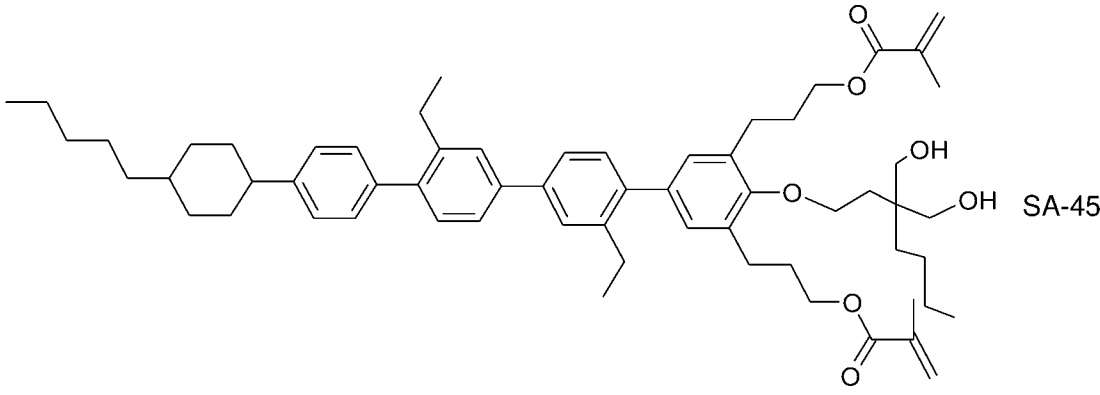
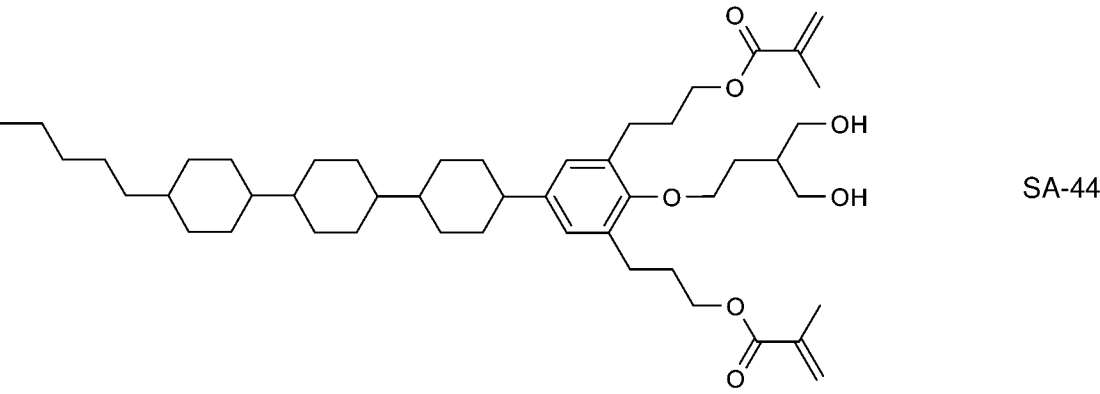
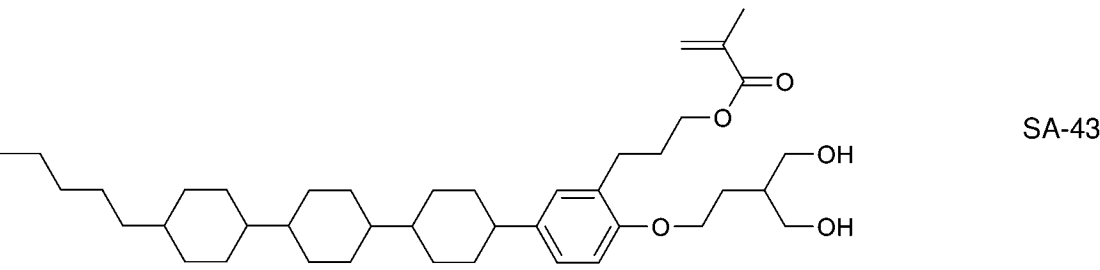
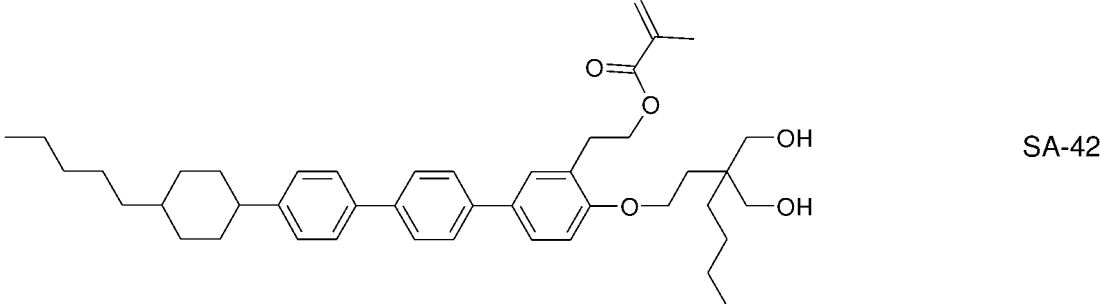
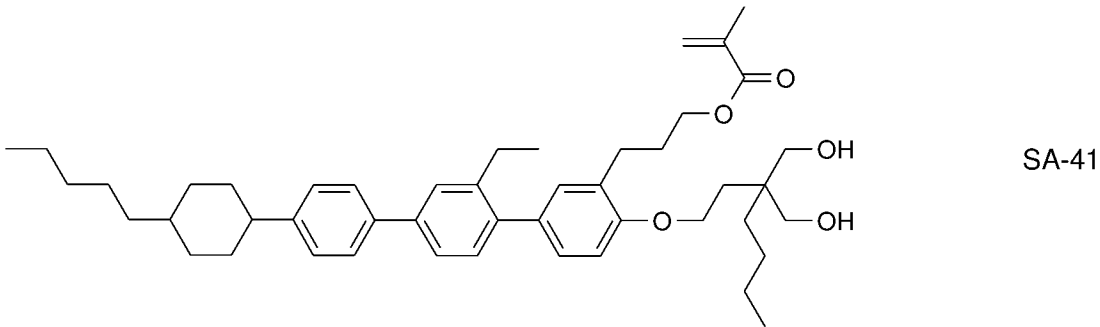


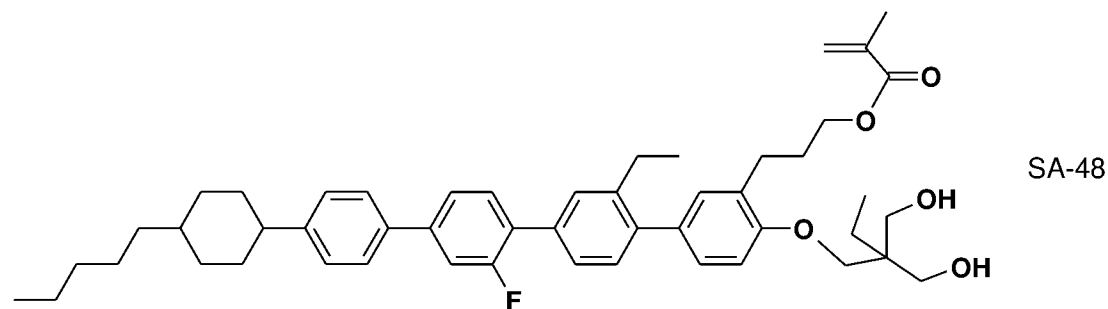
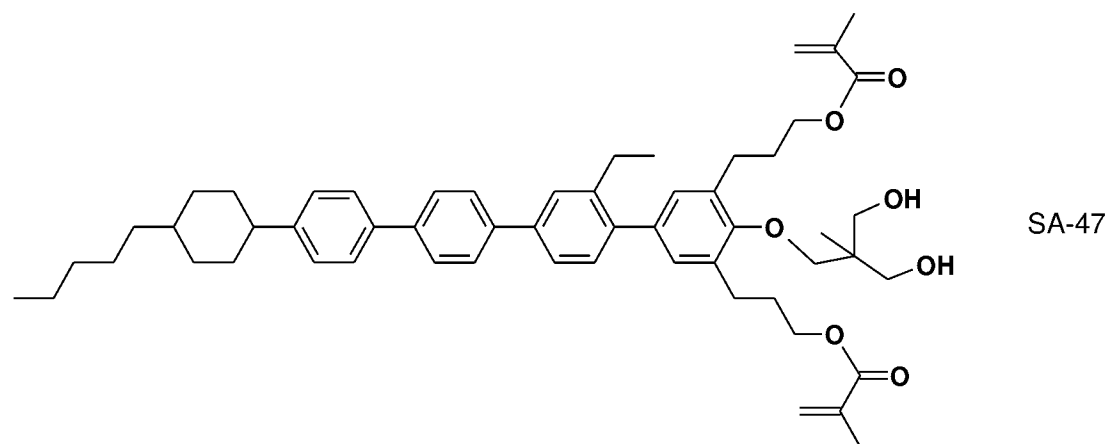
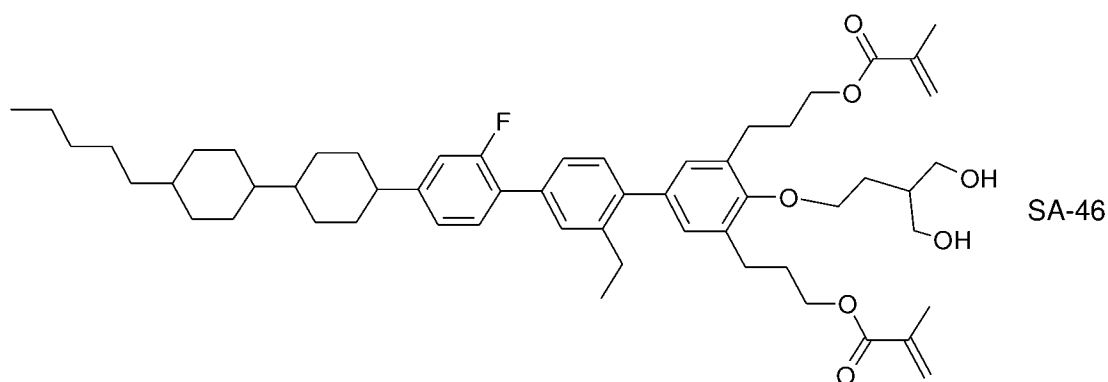
SA-34



SA-35







【0277】 在較佳實施方案中，根據本發明的LC介質、SA-VA和SA-FFS顯示器包含一或多種選自式SA-1至SA-48，較佳地選自式SA-14至SA-48，非常較佳選自式SA-20至SA-34和SA-44的SA添加劑，與一或多種式M的RM組合。

實施例

【0278】 下面的實施例解釋了本發明而不限制它。然而，它們向本領域技術人員顯示了具有較佳使用的化合物及其相應的濃度以及它們彼此的組合的較佳混合物概念。此外，這些實施例說明了哪些性質和性質組合

是可實現的。

【0279】 此外，使用以下縮寫和符號，

V_0	20°C下的閾值電壓，電容性[V]，
n_e	20°C和589 nm下的非尋常折射率，
n_o	20°C和589 nm下的尋常折射率，
Δn	20°C和589 nm下的光學各向異性，
$\epsilon_{\perp}$	在20°C和1 kHz下，垂直於指向矢的介電常數，
$\epsilon_{\parallel}$	在20°C和1 kHz下，平行於指向矢的介電常數，
$\Delta \epsilon$	20°C和1 kHz下的介電各向異性，
cl.p.， T(N,I)	澄清點[°C]，
γ_1	在20°C下的旋轉黏度 [mPa•s]，
K_1	彈性常數，20°C下的「展曲」變形 [pN]，
K_2	彈性常數，20°C下的「扭曲」變形 [pN]，
K_3	彈性常數，20°C下的「彎曲」變形 [pN]。

【0280】 除非另外明確指出，本案中的所有濃度均以重量百分比表示並且相對於相應的整個混合物，包含所有固體或液晶組分，不包含溶劑。

【0281】 除非另外明確指出，本案例中例如對於熔點T(C,N)，從近晶(S)到向列(N)相的轉變T(S,N)和澄清點T(N,I)所指明的所有溫度值，以攝氏度(°C)表示。M.p.表示熔點，cl.p.= 澄清點。此外，C = 結晶態，N = 向列相，S = 層列相，I = 各向同性相。這些符號之間的資料代表轉變溫度。

【0282】 除非另外明確指出，所有物理性質根據「Merck Liquids

Crystal, Physical Properties of Liquid Crystals」, Status Nov.1997, Merck KGaA, Germany 確定, 並且適用於20°C的溫度, 並且 Δn 在589 nm下且 $\Delta\epsilon$ 在1 kHz下測定。

【0283】 除非另外明確指出, 本發明的術語「閾值電壓」涉及電容性閾值(V_0), 也稱為Freedericks閾值。在實施例中, 光學閾值也可以像通常所用一樣表示為10%的相對對比度(V_{10})。

【0284】 除非另有說明, 如上下文所述的在PSA顯示器中聚合可聚合化合物的製程在液晶介質呈現液晶相, 較佳向列相的溫度下進行, 最佳在室溫下進行。

【0285】 除非另有說明, 製備測試盒和測量其電光和其他特性的方法藉由下文所述或與其類似的方法進行。

【0286】 除非另有說明, 用於光聚合和測量傾斜角等的PSVA顯示器或PSVA測試盒由兩個間隔3-4 μm 的平面平行的玻璃外板組成, 每個外板的內側都有一個電極層和頂部的聚醯亞胺配向層, 其中兩個聚醯亞胺層被相互反平行摩擦並實現液晶分子的垂面邊緣配向。SAVA顯示器或測試盒具有相同的結構, 但其中一個或兩個聚醯亞胺層被省略。

【0287】 可聚合化合物在顯示器或測試盒中藉由用規定強度的UV光照射預定時間而聚合, 同時向顯示器施加電壓(通常為10 V至30 V交流電, 1 kHz)。

【0288】 使用來自Axometrics的Mueller矩陣旋光儀「AxoScan」確定傾斜角。此處較低的值(即與90°角的較大偏差)對應於較大傾斜。

【0289】 除非另有說明, 術語「傾斜角」是指液晶指向矢與基板之間的角度, 「液晶指向矢」是指在一層均勻取向的液晶分子中, 液晶分子

的光主軸的較佳取向方向，在棒狀的單軸正雙折射液晶分子的情況下，這對應於它們的分子長軸。

比較例1

【0290】 如下配製向列型LC主體混合物C1

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.5°C
BCH-32	9.50 %	Δn	0.1052
CC-3-V1	6.50 %	$\Delta \epsilon$	-3.2
CCH-301	8.50 %	$\epsilon_{\parallel}$	3.7
CCH-34	3.00 %	γ_1	94 mPa·s
CCP-3-1	9.50 %	K_1	12.6
CCY-3-O1	6.50 %	K_3	14.9
CCY-5-O2	9.50 %	γ_1/K_1	6.31
CLY-3-O2	1.00 %	V_0	2.29 V
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		

該混合物不含式IA的摻雜劑。

實施例1

【0291】 如下配製向列型LC混合物N1

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	9.50 %	Δn	0.1057
CC-3-V1	6.50 %	$\Delta \epsilon$	-3.2
CCH-301	8.50 %	$\epsilon_{\parallel}$	3.6
CCH-34	3.00 %	γ_1	95 mPa·s
CCP-3-1	9.30 %	K_1	12.6
CCY-3-O1	6.50 %	K_3	14.9
CCY-5-O2	9.50 %	γ_1/K_3	6.38
CLY-3-O2	1.00 %	V_0	2.29 V
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		

PYP-2-3

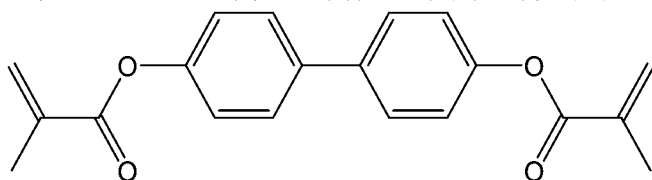
0.20 %

該混合物含有0.2%的式IA2的摻雜劑PYP-2-3，並顯示出與混合物C1幾乎相同的低黏度、低閾值電壓和低 $\gamma_1/K3$ 比率。

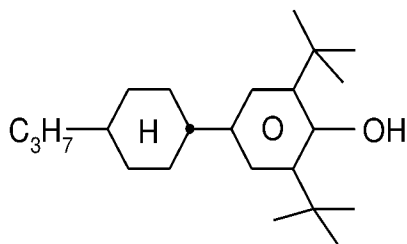
可聚合混合物

【0292】 可聚合對比混合物PC1藉由將0.35%的可聚合化合物RM-1和0.005%的穩定劑S1添加到向列型LC主體混合物C1中來製備。

【0293】 根據本發明的可聚合混合物P1藉由將0.35%的可聚合化合物RM-1和0.005%的穩定劑S1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



RM-1



S1-1

【0294】 將可聚合混合物填充到測試盒中並在兩步製程中暴露於UV光，第一步驟(UV1)用於產生傾斜角，第二步驟(UV2)用於聚合在第一步驟中未聚合的任何殘留單體。在UV1步驟中，施加電壓（20 V_{pp}方波，200 Hz）。在UV2步驟中不施加電壓。這些燈配備了313nm的截止濾光片。除非另有說明，其他條件如下：

UV1（UV Fe-I燈）：0.53 mW/cm² 在40°C下40-190秒

UV2（UV C-型燈）：0.28 mW/cm²，室溫，60-120 分鐘

傾斜角

【0295】 在測量和使用Axometrics AxoScan®計算最終傾斜角之前，使測試盒鬆弛至少12小時。結果示於表1中。

表1-傾斜角

混合物	PC1	P1
傾斜角(°) 100s後	1.16	0.99
傾斜角(°) 130s後	2.65	2.62
傾斜角(°) 160s後	3.85	3.93
傾斜角(°) 190s後	5.00	5.01

【0296】 可以看出，在根據本發明的可聚合混合物P1中產生的傾斜角與在參考混合物PC1中一樣好。

傾斜穩定性

【0297】 傾斜穩定性，即反復電應力後傾斜角度的變化，是評估圖像黏滯風險的標準。傾斜角變化的低值表明高傾斜穩定性和圖像黏滯的低潛在風險。

【0298】 為了確定傾斜穩定性，如上所述聚合後的測試盒用60V_{PP}的方波在200 Hz下施加電應力72小時。在5-10分鐘的鬆弛時間後，使用Otsuka T_RETS-10系統測量傾斜角。

【0299】 傾斜角的變化 $\Delta tilt$ 根據公式(1)確定

$$tilt_{應力後} - tilt_{傾斜產生後} = \Delta tilt \tag{1}$$

並且如下表2所示。

$\Delta tilt$ 值越低，傾斜穩定性越高。

表2 – 傾斜穩定性

混合物	$\Delta tilt / ^\circ$
PC1	0.17
P1	0.17

【0300】 從表2可以看出，根據本發明的可聚合混合物P1顯示出與參考混合物PC1一樣好的傾斜穩定性。

VHR

【0301】 在如上所述的UV2步驟條件下UV暴露60分鐘之前和之後，使用TOYO 6254 設備在60°C下在VA-VHR測試盒中在1V和0.6Hz下測量可聚合混合物的VHR。

【0302】 光應力通常會導致LC混合物中VHR降低，因此應力後VHR值的絕對降低越小，顯示應用的性能就越好。

結果示於表3中。

表3-VHR

混合物	VHR (%) 初始	VHR (%) 60 分鐘UV負載後
PC1	96.5	92.4
P1	96.6	92.5

【0303】 從表3可以看出，根據本發明的可聚合混合物P1的VHR值與參考混合物PC1一樣高。

殘餘RM

【0304】 在UV光聚合之後，確定混合物中未聚合的RM的殘餘含量（以重量％計）。在給定的時間間隔後，殘餘RM含量越小，聚合反應越快。為此目的，將可聚合混合物填充到測試盒中並在如上所述的UV2步驟的條件下藉由UV暴露不同時間進行聚合。

【0305】 光聚合後，打開測試盒，將混合物溶解並用甲基乙基酮沖洗出測試盒，並藉由超高效液相色譜(UPLC)進行分析。

【0306】 結果示於表4中。

表4-殘餘RM

混合物	PC1	P1
RM % 初始	0.3500	0.3500
RM % 40 min	0.0247	0.0193
RM % 50 min	0.0190	0.0138
RM % 60 min	0.0136	0.0098
RM % 100 min	0.0067	0.0048

【0307】 可以看出，與參考混合物PC1相比，根據本發明的混合物P1中UV2步驟之後的殘餘RM含量在給定時間之後顯著降低。這也意味著在混合物P1中實現與混合物PC1中相似的低殘餘RM量所需的時間顯著減少。例如，可以看出，當比較達到約0.014%的殘餘RM濃度所需的時間時，在混合物P1中為50分鐘，相較而言在混合物PC1中為60分鐘。

【0308】 總之，上述結果表明向包含式IB化合物的可聚合LC介質中添加少量式IA摻雜劑能夠顯著減少UV2步驟時間，同時保持有利的物理性質，如低黏度、低閾值電壓和低 γ_1/K_3 比率，並將傾斜產生、傾斜穩定性和VHR保持在所需的高水準。

實施例2

【0309】 如下配製向列型LC主體混合物N2

B(S)-2O-O4	3.00	%	cl.p.	74.7°C
B(S)-2O-O5	5.00	%		
BCH-32	7.00	%		
CC-3-V	29.50	%		
CC-3-V1	9.00	%		
CCP-3-1	10.80	%		
CCP-3-3	2.00	%		
CLY-3-O2	2.00	%		
CPY-2-O2	6.50	%		
CPY-3-O2	5.50	%		
PY-1-O2	10.50	%		
PY-2-O2	9.00	%		
PYP-2-3	0.20	%		

【0310】 可聚合混合物P2藉由將0.3%的可聚合化合物RM-1和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

實施例3

【0311】 如下配製向列型LC主體混合物N3

B(S)-2O-O4	3.50	%	cl.p.	74.7°C
------------	------	---	-------	--------

B(S)-2O-O5	5.00	%
BCH-32	7.50	%
CC-3-V	29.50	%
CC-3-V1	5.50	%
CCP-3-1	6.90	%
CCP-V-1	11.50	%
CLY-3-O2	5.00	%
CPY-2-O2	4.00	%
CPY-3-O2	10.00	%
PY-1-O2	0.50	%
PY-2-O2	11.00	%
PYP-2-3	0.10	%

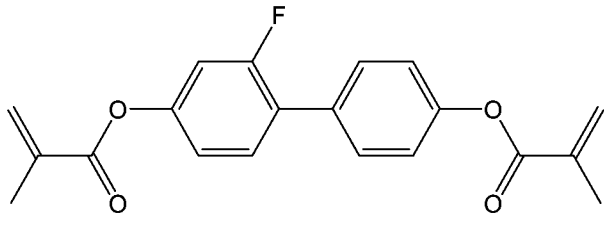
【0312】 可聚合混合物P3藉由將0.3%的可聚合化合物RM-1和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N3中來製備。

實施例4

【0313】 如下配製向列型LC主體混合物N4

B(S)-2O-O4	4.00	%	cl.p.	75.4°C
B(S)-2O-O5	5.00	%		
CC-3-V	28.20	%		
CC-3-V1	8.00	%		
CCP-3-1	3.70	%		
CCP-V-1	10.60	%		
CPY-2-O2	7.80	%		
CPY-3-O2	12.00	%		
PP-1-2V1	7.60	%		
PY-1-O2	10.00	%		
PY-3-O2	3.00	%		
PYP-2-3	0.10	%		

【0314】 可聚合混合物P4藉由將0.35%的可聚合化合物RM-71和0.015%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N4中來製備。



RM-17

實施例5

【0315】 如下配製向列型LC主體混合物N5

B(S)-2O-O4	4.50	%	cl.p.	75.1 °C
B(S)-2O-O5	5.00	%		
B(S)-2O-O6	2.00	%		
CC-3-V	29.80	%		
CC-4-V1	17.50	%		
CLY-3-O2	8.00	%		
CPY-2-O2	10.00	%		
CPY-3-O2	10.00	%		
PY-1-O2	3.00	%		
PY-2-O2	10.00	%		
PYP-2-3	0.20	%		

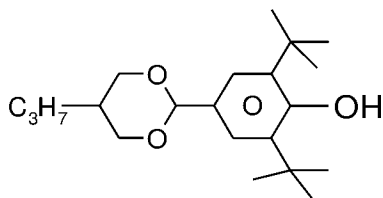
【0316】 可聚合混合物P5藉由將0.3%的可聚合化合物RM-1和0.015%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N5中來製備。

實施例6

【0317】 如下配製向列型LC主體混合物N6

B(S)-2O-O4	4.50	%	cl.p.	75.7 °C
B(S)-2O-O5	5.00	%		
BCH-32	6.00	%		
CC-3-V	29.70	%		
CC-3-V1	8.00	%		
CCY-3-O1	7.50	%		
CCY-3-O2	11.00	%		
CLY-3-O2	8.00	%		
PY-1-O2	10.50	%		
PY-2-O2	9.50	%		
PYP-2-3	0.30	%		

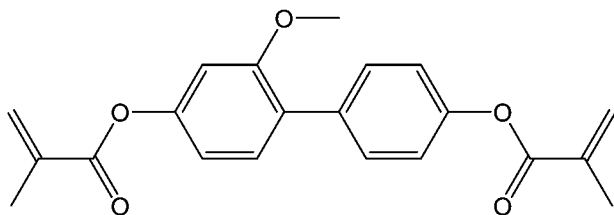
【0318】 可聚合混合物P6藉由將0.3%的可聚合化合物RM-1和0.01%的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N6中來製備。



S2-1

實施例7

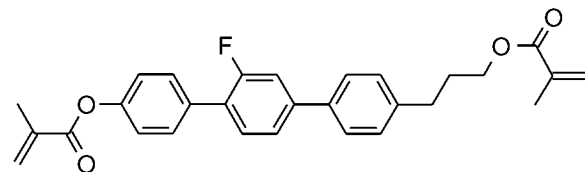
【0319】 可聚合混合物P7藉由將0.3％的可聚合化合物RM-35和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



RM-35

實施例8

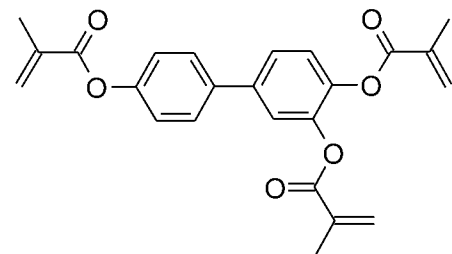
【0320】 可聚合混合物P8藉由將0.3％的可聚合化合物RM-64和0.01％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



RM-64

實施例9

【0321】 可聚合混合物P9藉由將0.2％的可聚合化合物RM-120和0.01％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



RM-120

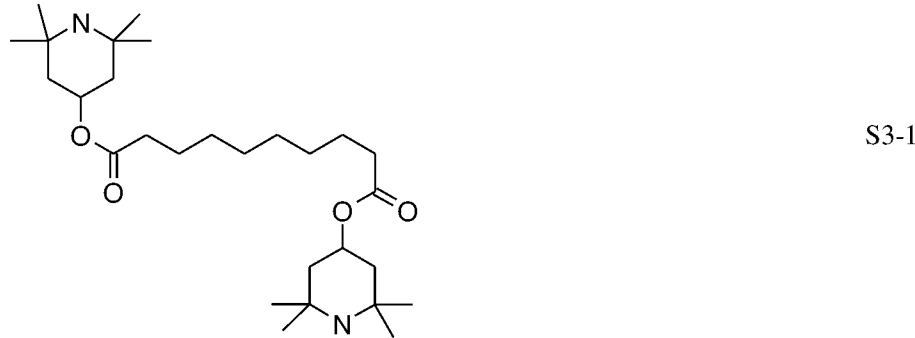
實施例10

【0322】 可聚合混合物P10藉由將0.3％的可聚合化合物RM-1、0.2％的可聚合化合物RM-120和0.01％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混

合物N1中來製備。

實施例11

【0323】 可聚合混合物P11藉由將0.35%的可聚合化合物RM-1和0.01%的穩定劑S3-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

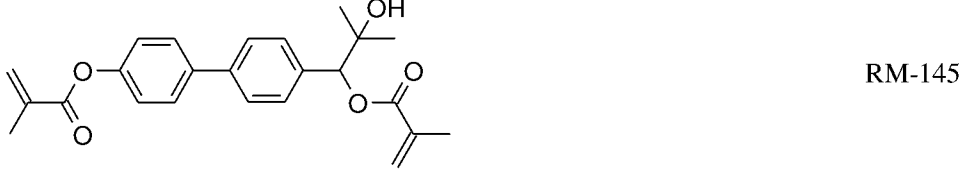


實施例12

【0324】 可聚合混合物P12藉由將0.3%的可聚合化合物RM-1、0.2%的可聚合化合物RM-35和0.01%的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

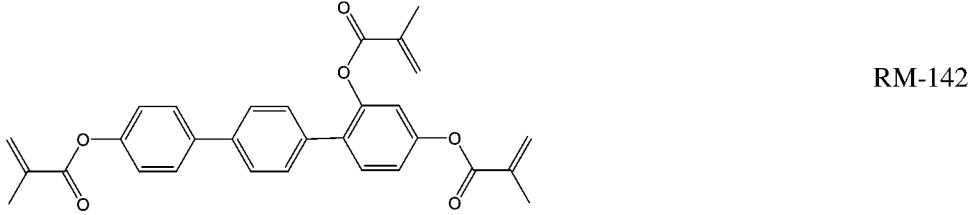
實施例13

【0325】 可聚合混合物P13藉由將0.2%的可聚合化合物RM-145和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



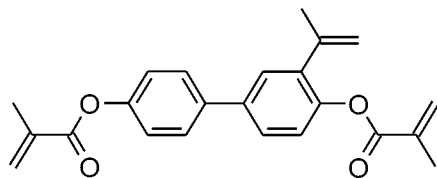
實施例14

【0326】 可聚合混合物P14藉由將0.2%的可聚合化合物RM-142和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



實施例11-1

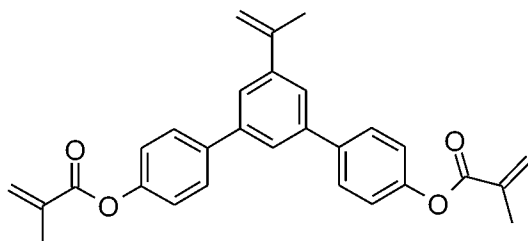
【0327】 可聚合混合物P11藉由將0.2%的可聚合化合物RM-150和0.01%的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



RM-150

實施例12-1

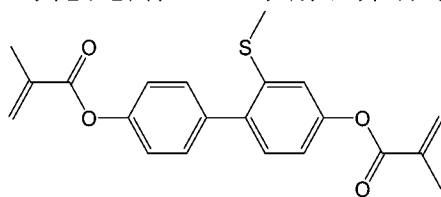
【0328】 可聚合混合物P12藉由將0.2%的可聚合化合物RM-156和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N3中來製備。



RM-156

實施例13-1

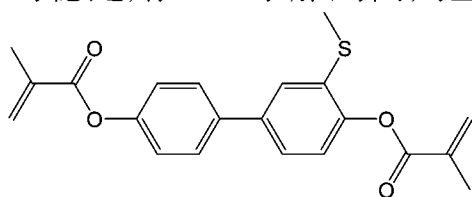
【0329】 可聚合混合物P13藉由將0.35%的可聚合化合物RM-164和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。



RM-164

實施例14-1

【0330】 可聚合混合物P14藉由將0.35%的可聚合化合物RM-165和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



RM-165

實施例15

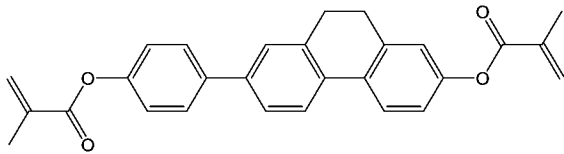
【0331】可聚合混合物P15藉由將0.3%的可聚合化合物RM-164、0.2%的可聚合化合物RM-1和0.01%的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。

實施例16

【0332】可聚合混合物P16藉由將0.35%的可聚合化合物RM-164、0.2%的可聚合化合物RM-64和0.015%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

實施例17

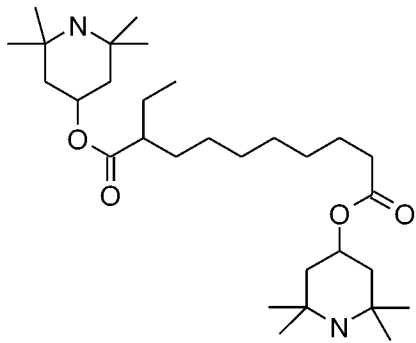
【0333】可聚合混合物P17藉由將0.3%的可聚合化合物RM-162和0.01%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。



RM-162

實施例18

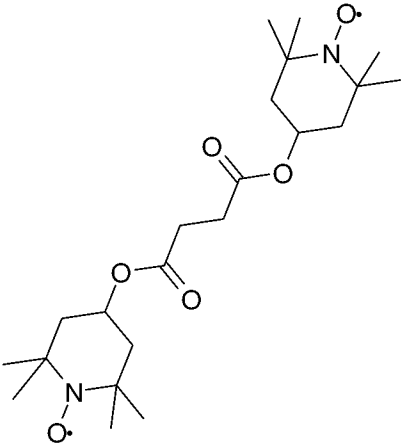
【0334】可聚合混合物P18藉由將0.35%的可聚合化合物RM-1和0.01%的穩定劑S3-2添加到向列型LC主體混合物N4中來製備。



S3-2

實施例19

【0335】可聚合混合物P19藉由將0.35%的可聚合化合物RM-35和0.01%的穩定劑S3-3添加到向列型LC主體混合物N5中來製備。



S3-3

實施例20

【0336】 可聚合混合物P20藉由將0.35％的可聚合化合物RM-1、0.15％的化合物RM-35和0.005％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。

實施例21

【0337】 如下配製向列型LC主體混合物N8

B(S)-2O-O4	4.00	%	cl.p.	74.8°C
B(S)-2O-O5	5.00	%		
BCH-32	7.00	%		
CC-3-V1	8.00	%		
CC-4-V1	10.70	%		
CCH-34	8.00	%		
CCH-35	6.00	%		
CCY-3-O2	11.00	%		
CPY-2-O2	3.00	%		
CPY-3-O2	5.00	%		
CY-3-O2	15.00	%		
PCH-302	5.00	%		
PPGU-3-F	1.00	%		
PY-1-O2	4.00	%		
PY-2-O2	7.00	%		
PYP-2-3	0.30	%		

【0338】 可聚合混合物P21藉由將0.2％的可聚合化合物RM-165、0.2％的化合物RM-64和0.015％的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合

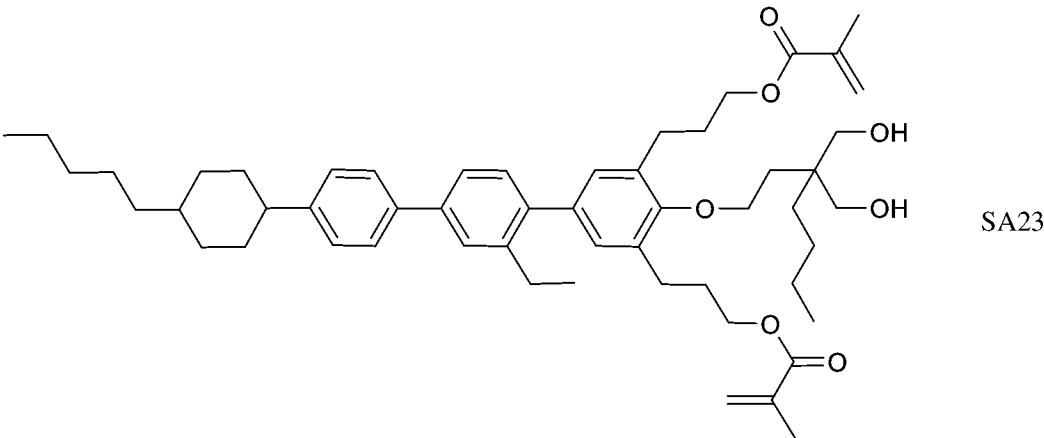
物N8中來製備。

實施例22

【0339】 如下配製向列型LC主體混合物N9

B(S)-2O-O4	2.00	%	cl.p.	73.8
B(S)-2O-O5	2.50	%		
BCH-32	8.00	%		
CC-3-V	30.00	%		
CC-4-V1	7.00	%		
CCP-3-1	10.90	%		
CLY-3-O2	3.00	%		
CPY-2-O2	2.00	%		
CPY-3-O2	12.00	%		
PY-1-O2	11.50	%		
PY-2-O2	11.00	%		
PYP-2-3	0.10	%		

【0340】 可聚合混合物P22藉由將0.3％的化合物RM-164、0.2％的化合物RM-1和0.6％的SA添加劑SA23添加到向列型LC主體混合物N9中來製備。



實施例23

【0341】 如下配製向列型LC主體混合物N10

B(S)-2O-O4	4.50	%	cl.p.	75.8°C
B(S)-2O-O5	3.00	%		
CC-3-V	50.70	%		
CCP-3-1	1.00	%		
CLY-3-O2	9.00	%		

CPY-2-O2	10.00	%
CPY-3-O2	12.00	%
PY-1-O2	9.50	%
PYP-2-3	0.30	%

【0342】 可聚合混合物P23藉由將0.3％的化合物RM-164、0.2％的化合物RM-156、0.05％的化合物RM-120和0.01％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N10中來製備。

實施例24

【0343】 可聚合混合物P24藉由將0.2％的化合物RM-1、0.3％的化合物RM-156和0.015％的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。

實施例25

【0344】 可聚合混合物P25藉由將0.3％的化合物RM-1、0.2％的化合物RM-35、0.1％的化合物RM-120和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N1中來製備。

實施例26

【0345】 如下配製向列型LC主體混合物N11

CCP-3-1	3.80 %	cl.p.	93.3°C
CCP-V-1	11.00 %		
CLY-2-O4	4.00 %		
CLY-3-O2	5.00 %		
CLY-3-O3	5.00 %		
CLY-4-O2	4.00 %		
CLY-5-O2	3.00 %		
CPY-3-O2	5.00 %		
COB(S)-2-O4	9.00 %		
B(S)-2O-O1(c5)	4.50 %		
CC-3-V1	7.50 %		
CC-4-V1	18.50 %		
CC-2-3	9.70 %		
Y-4O-O4	9.50 %		

CCQU-3-F	0.30 %
PYP-2-3	0.20 %

【0346】 可聚合混合物P26藉由將0.1％的化合物RM-1、0.3％的化合物RM-35和0.01％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N11中來製備。

實施例27

【0347】 可聚合混合物P27藉由將0.3％的化合物RM-164、0.2％的化合物RM-156和0.005％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

實施例28

【0348】 如下配製向列型LC主體混合物N12

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.1°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		
CCH-301	8.50 %		
CCH-34	3.00 %		
CCP-3-1	9.30 %		
CCY-3-O1	6.50 %		
CCY-5-O2	9.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		
PYP-(c3)-3	0.20 %		

【0349】 可聚合混合物P28藉由將0.3％的化合物RM-164和0.005％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N12中來製備。

實施例29

【0350】 如下配製向列型LC主體混合物N13

B(S)-2O-O4	0.25 %	cl.p.	74.8°C
------------	--------	-------	--------

第 164 頁(發明說明書)

BCH-32	4.50	%
CC-3-V1	12.80	%
CCH-23	15.00	%
CCH-301	1.00	%
CCH-34	2.00	%
CCH-35	0.50	%
CCY-3-O2	6.50	%
CPY-2-O2	12.00	%
CPY-3-O2	15.00	%
CY-3-O2	15.50	%
CY-3-O4	0.25	%
PCH-301	13.00	%
PP-1-2V1	0.50	%
PYP-2-3	0.20	%

【0351】 可聚合混合物P29藉由將0.3%的化合物RM-1、0.2%的化合物RM-165和0.0150%的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N13中來製備。

實施例30

【0352】 如下配製向列型LC主體混合物N14

CCP-3-1	3.80 %	cl.p.	90.8°C
CCP-V-1	13.00 %		
CLY-2-O4	4.00 %		
CLY-3-O2	5.50 %		
CLY-3-O3	5.00 %		
CLY-4-O2	4.00 %		
CLY-(c3)2-O2	4.00 %		
CPY-3-O2	5.00 %		
COB(S)-2-O4	3.00 %		
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	4.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CC-2-3	9.70 %		
Y-4O-O4	9.50 %		
CCQU-3-F	0.30 %		
PYP-2-3	0.20 %		

【0353】 可聚合混合物P30藉由將0.3％的化合物RM-164和0.005％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N14中來製備。

實施例31

【0354】 可聚合混合物P31藉由將0.3％的化合物RM-165、0.2％的化合物RM-142和0.01％的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

實施例32

【0355】 如下配製向列型LC主體混合物N15

B(S)-2O-O5	0.25 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	5.50 %		
CC-3-V	10.00 %		
CC-3-V1	7.50 %		
CC-4-V1	16.50 %		
CCH-35	0.25 %		
CCP-3-1	7.30 %		
CCY-3-O2	11.00 %		
CCY-3-O3	1.00 %		
CCY-4-O2	7.00 %		
CCY-5-O2	2.00 %		
CY-3-O2	9.00 %		
PY-1-O2	9.00 %		
PY-2-O2	9.00 %		
PY-3-O2	4.50 %		
PYP-2-(c5)	0.20 %		

【0356】 可聚合混合物P32藉由將0.4％的化合物RM-164和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N15中來製備。

實施例33

【0357】 如下配製向列型LC主體混合物N16

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		

CCH-301	8.50 %
CCH-34	3.00 %
CCP-3-1	9.30 %
CCY-3-O1	6.50 %
CCY-5-O2	9.50 %
CLY-3-O2	1.00 %
CPY-3-O2	5.50 %
CY-3-O2	15.50 %
PCH-301	5.00 %
PCH-302	6.50 %
PY-2-O2	11.50 %
PYP-2-(c5)	0.20 %

【0358】 可聚合混合物P33藉由將0.3％的化合物RM-1和0.01％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N16中來製備。

實施例34

【0359】 可聚合混合物P34藉由將0.3％的化合物RM-165、0.2％的化合物RM-150和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

實施例35

【0360】 如下配製向列型LC主體混合物N17

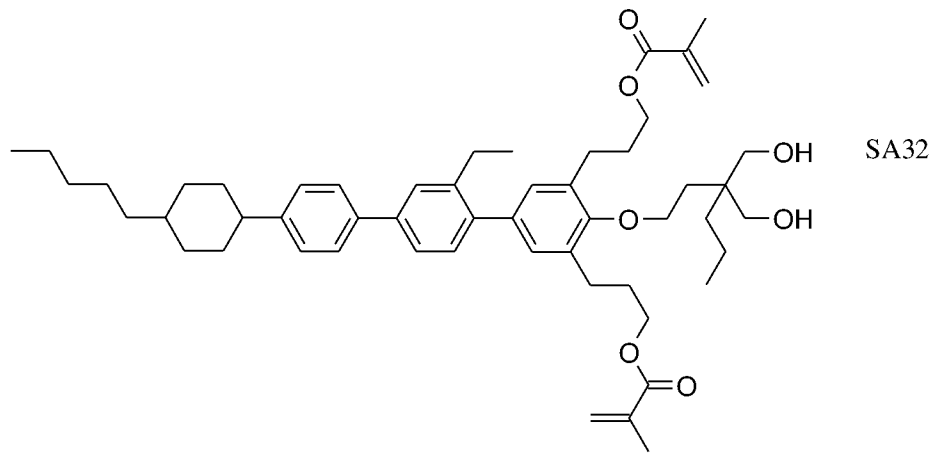
B(S)-2O-O4	4.50 %	cl.p.	75.1°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	2.00 %		
CC-3-V	29.80 %		
CC-4-V1	17.50 %		
CLY-3-O2	8.00 %		
CPY-2-O2	10.00 %		
CPY-3-O2	10.00 %		
PY-1-O2	3.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

【0361】 可聚合混合物P35藉由將0.2％的化合物RM-1、0.25％的化

合物RM-35和0.005%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N17中來製備。

實施例36

【0362】 可聚合混合物P36藉由將0.3%的化合物RM-1、0.3%的化合物RM-35和0.6%的SA添加劑SA32添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。



實施例37

【0363】 如下配製向列型LC主體混合物N18

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	75.4°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
CC-3-V	28.20 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-3-1	3.70 %		
CCP-V-1	10.60 %		
CPY-2-O2	7.80 %		
CPY-3-O2	12.00 %		
PP-1-2V1	7.60 %		
PY-1-O2	10.00 %		
PY-3-O2	3.00 %		
PYP-2-1(c3)	0.10 %		

【0364】 可聚合混合物P37藉由將0.35%的可聚合化合物RM-164和0.015%的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N18中來製備。

實施例38

【0365】 可聚合混合物P38藉由將0.3％的化合物RM-1、0.2％的化合物RM-35和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N3中來製備。

實施例39

【0366】 可聚合混合物P39藉由將0.3％的化合物RM-1、0.4％的化合物RM-164和0.6％的SA添加劑SA23添加到向列型LC主體混合物N3中來製備。

實施例40

【0367】 可聚合混合物P40藉由將0.4％的化合物RM-1、0.2％的化合物RM-35、0.6％的SA添加劑SA23和0.015％的穩定劑S3-3添加到向列型LC主體混合物N3中來製備。

實施例41

【0368】 可聚合混合物P41藉由將0.3％的化合物RM-1、0.13％的化合物RM-120、0.6％的SA添加劑SA23和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N2中來製備。

實施例42

【0369】 如下配製向列型LC主體混合物N19

B(S)-2O-O4	4.50	%	cl.p.	74.7°C
B(S)-2O-O5	5.00	%		
B(S)-2O-O6	2.00	%		
CC-3-V	29.80	%		
CC-4-V1	17.50	%		
CLY-3-O2	8.00	%		
CPY-2-O2	10.00	%		
CPY-3-O1(c3)	10.00	%		
PY-1-O2	3.00	%		

PY-2-O2	10.00	%
PYP-2-3	0.20	%

【0370】 可聚合混合物P42藉由將0.2%的化合物RM-1、0.2%的化合物RM-156和0.015%的穩定劑S3-3添加到向列型LC主體混合物N19中來製備。

實施例43

【0371】 如下配製向列型LC主體混合物N30

B(S)-2O-O4	4.00	%	cl.p.	75.5
B(S)-2O-O5	5.00	%		
CC-3-V	28.20	%		
CC-3-V1	8.00	%		
CCP-3-1	3.70	%		
CCP-V-1	10.60	%		
CPY-2-O2	7.80	%		
CPY-3-O2	6.00	%		
CPY-(c5)-O2	6.00	%		
PP-1-2V1	7.60	%		
PY-1-O2	10.00	%		
PY-3-O2	3.00	%		
PYP-2-3	0.10	%		

【0372】 可聚合混合物P43藉由將0.2%的化合物RM-1、0.1%的化合物RM-142和0.015%的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N30中來製備。

實施例44

【0373】 如下配製向列型LC主體混合物N31

CY-5-O2	11.00	%	cl.p.	60°C
PY-3-O2	9.00	%		
COY-3-O2	17.00	%		
B(S)-(c5)1O-O4	4.00	%		
PP-1-5	10.00	%		
CC-3-V1	26.00	%		
CCH-32	5.00	%		

CCP-3-1	11.80	%
BCH-32	6.00	%
PYP-2-3	0.20	%

【0374】 可聚合混合物P44藉由將0.4％的化合物RM-165和0.01％的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N31中來製備。

實施例45

【0375】 可聚合混合物P45藉由將0.2％的化合物RM-64、0.3％的化合物RM-165和0.015％的穩定劑S3-2添加到向列型LC主體混合物N3中來製備。

實施例46

【0376】 如下配製向列型LC主體混合物N32

CCP-3-1	3.80 %	cl.p.	90.8°C
CCP-V-1	13.00 %		
CLY-2-O4	4.00 %		
CLY-3-O2	5.50 %		
CLY-3-O3	5.00 %		
CLY-4-O2	4.00 %		
CLY-5-O2	4.00 %		
CPY-3-O2	5.00 %		
COB(S)-2-O1(c3)	3.00 %		
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	4.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CC-2-3	9.70 %		
Y-4O-O4	9.50 %		
CCQU-3-F	0.30 %		
PYP-2-3	0.20 %		

【0377】 可聚合混合物P46藉由將0.3％的化合物RM-1、0.2％的化合物RM-164和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N32中來製備。

實施例47

【0378】 如下配製向列型LC主體混合物N33

B(S)-(c5)1O-O2	2.00 %	cl.p.	74.1°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		
CCH-301	8.50 %		
CCH-34	3.00 %		
CCP-3-1	9.30 %		
CCY-3-O1	6.50 %		
CCY-5-O2	9.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		
PYP-(c3)-3	0.20 %		

【0379】 可聚合混合物P47藉由將0.3％的化合物RM-1和0.015％的穩定劑S3-1添加到向列型LC主體混合物N33中來製備。

實施例48

【0380】 如下配製向列型LC主體混合物N34

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		
CCH-301	8.50 %		
CCH-34	3.00 %		
CCP-3-1	9.30 %		
CCY-3-O1	6.50 %		
CCY-5-O2	9.50 %		
CLY-(c3)2-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		

PYP-2-3 0.20 %

【0381】 可聚合混合物P48藉由將0.3％的化合物RM-1和0.015％的穩定劑S3-1添加到向列型LC主體混合物N34中來製備。

實施例49

【0382】 如下配製向列型LC主體混合物N35

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	74.8°C
COB(S)-2-O4	5.00 %		
CCP-3-1	7.80 %		
CCY-3-O2	10.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	2.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CCH-34	7.00 %		
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

【0383】 可聚合混合物P49藉由將0.3％的化合物RM-164和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N35中來製備。

實施例50

【0384】 如下配製向列型LC主體混合物N36

B(S)-2O-O5	4.00 %	cl.p.	74.4°C
COB(S)-2-O1(c3)	5.00 %		
CCP-3-1	6.80 %		
CCY-3-O2	10.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	3.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CCH-34	7.00 %		
CCH-35	9.00 %		

CY-3-O2	4.00 %
PCH-302	4.50 %
PY-1-O2	11.00 %
PY-2-O2	10.00 %
PYP-2-3	0.20 %

【0385】 可聚合混合物P50藉由將0.3％的化合物RM-1、0.2％的化合物RM-35和0.01％的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N36中來製備。

實施例51

【0386】 如下配製向列型LC主體混合物N37

B(S)-2O-O6	4.00 %	cl.p.	73.8°C
COB(S)-2-O4	5.00 %		
CCP-3-1	6.70 %		
CCY-3-O2	10.50 %		
CLY-(c3)2-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	3.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CCH-34	7.00 %		
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.30 %		

【0387】 可聚合混合物P51藉由將0.4％的化合物RM-1、0.2％的化合物RM-156和0.01％的穩定劑S2-1添加到向列型LC主體混合物N37中來製備。

實施例52

【0388】 如下配製向列型LC主體混合物N38

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	74.3°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
CCP-3-1	8.20 %		

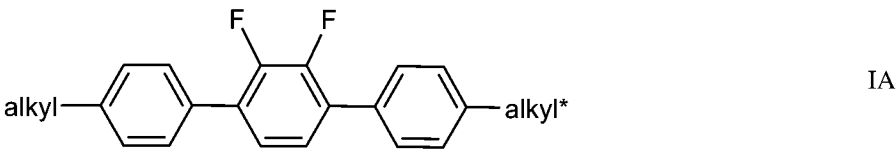
CCY-3-O2	8.00 %
CLY-3-O2	1.00 %
CPY-3-O2	6.00 %
CC-3-V1	8.00 %
CC-4-V1	16.00 %
CCH-34	8.00 %
CCH-35	7.50 %
CY-3-O2	6.50 %
PCH-302	5.00 %
PY-1-O2	8.00 %
PY-2-O2	8.50 %
PYP-2-1(c3)	0.30 %

【0389】 可聚合混合物P52藉由將0.3％的化合物RM-1和0.015％的穩定劑S1-1添加到向列型LC主體混合物N38中來製備。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

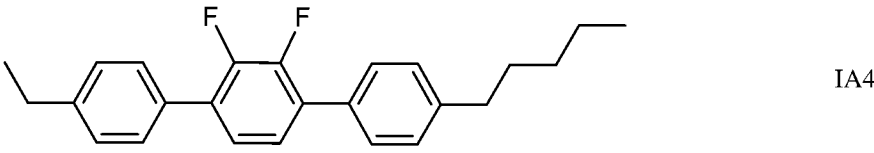
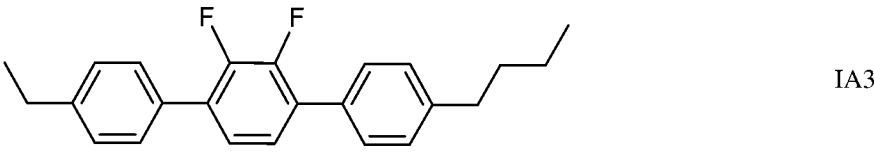
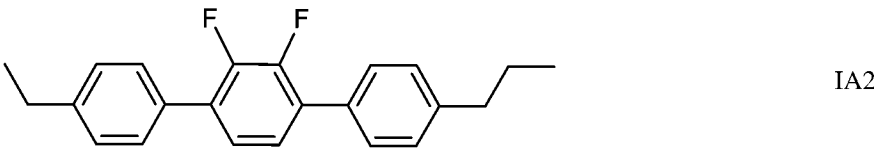
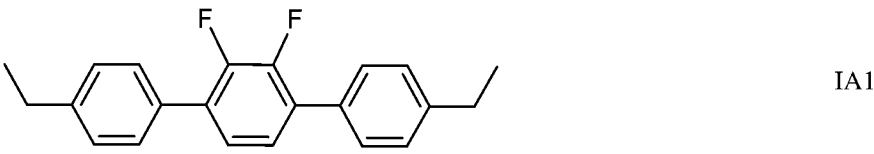
一種LC介質，其具有負介電各向異性並包含一或多種可聚合化合物和一或多種式IA的摻雜劑

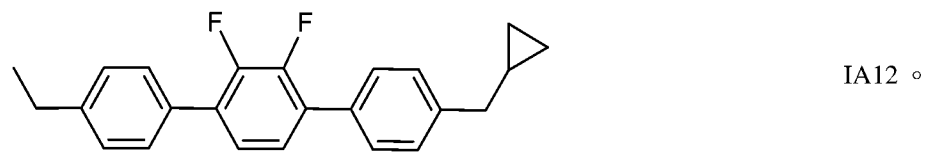
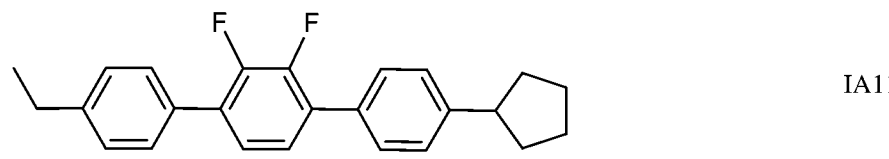
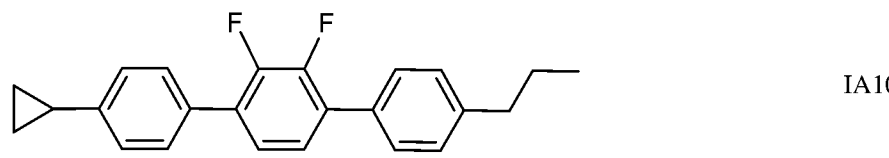
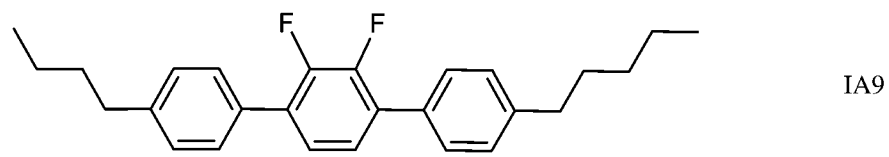
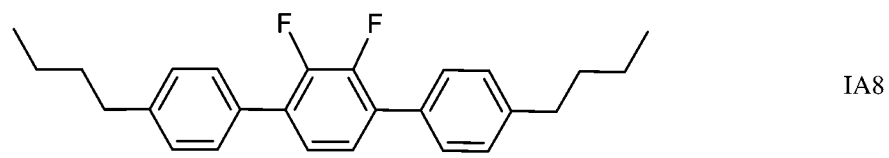
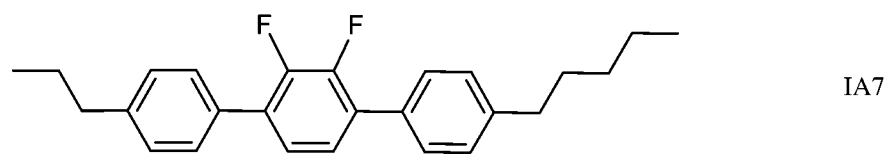
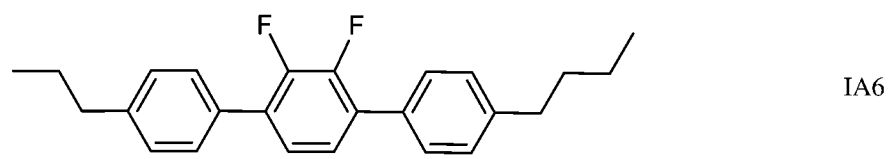
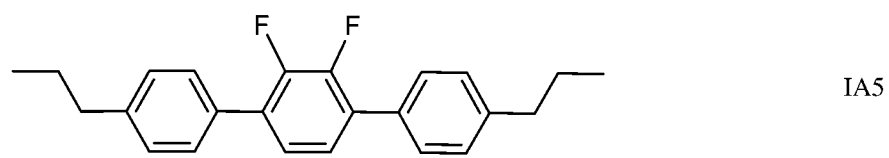


其中alkyl和alkyl*各自彼此獨立地表示具有1-6個C原子的直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基，其中式IA的摻雜劑在LC介質中的總比例為0.01至0.8重量%。

【請求項2】

如請求項1之LC介質，其特徵在於，式IA的摻雜劑選自由以下子式所組成之群：



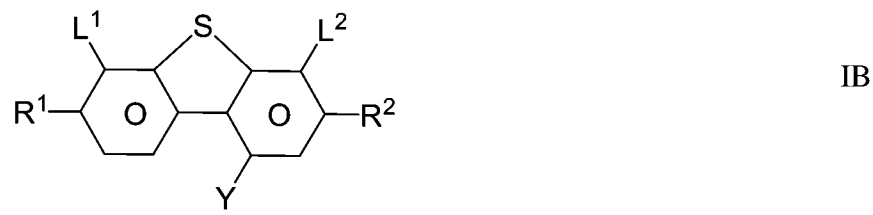


【請求項3】

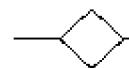
如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，式IA或其子式的摻雜劑在LC介質中的總比例為0.02至0.6重量％。

【請求項4】

如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，其另包含一或多種式IB的化合物



其中各個基團彼此獨立且在每次出現時相同或不同地具有以下含義：

R¹和R²為具有1至25個C原子的直鏈、支鏈或環狀烷基，其中一或多個不相鄰的CH₂-基團視需要被-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CR⁰=CR⁰⁰-、-C≡C-、、、、、或以O-和/或S-原子彼此不直接相連的方式替代，並且其中一或多個H原子各自視需要被F或Cl替代，較佳為具有1至6個C原子的烷基或烷氧基，

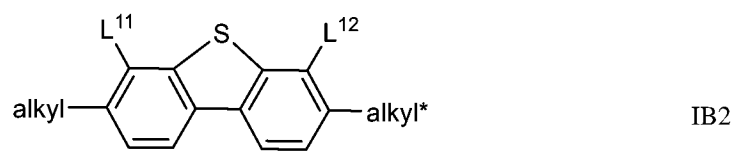
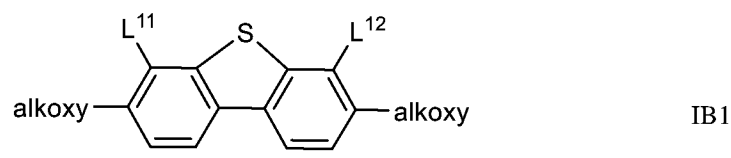
R⁰、R⁰⁰為H或具有1至12個C原子的烷基，

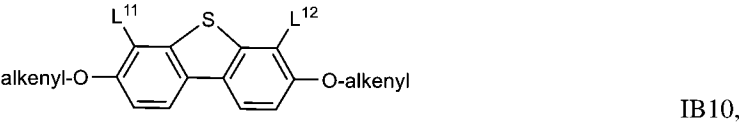
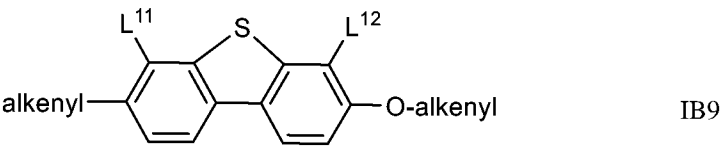
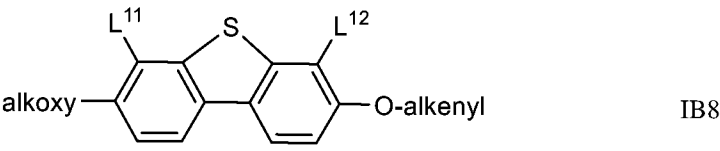
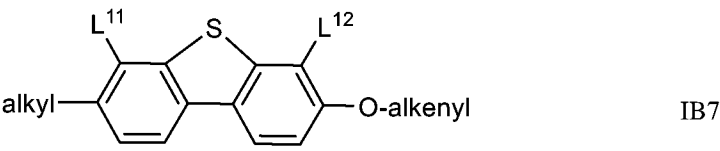
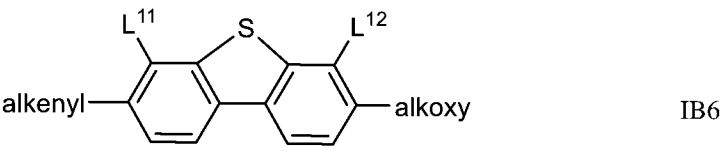
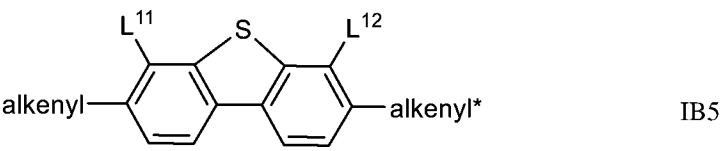
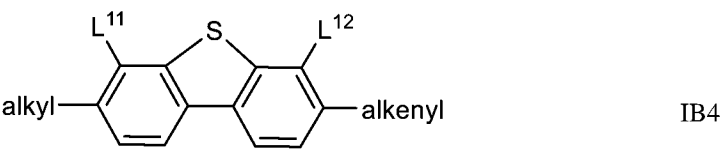
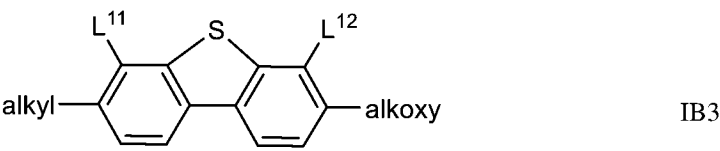
L¹、L²為F或Cl，較佳為F，

Y為H、F、Cl、CF₃、CHF₂或CH₃，較佳為H或CH₃。

【請求項5】

如請求項4之LC介質，其特徵在於，式IB化合物選自以下子式：

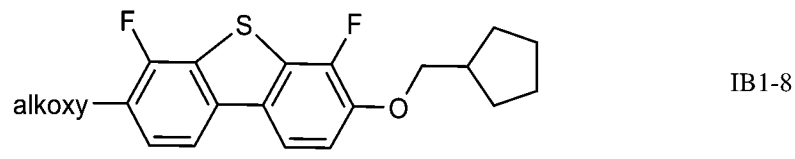
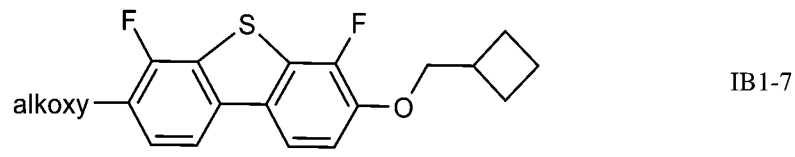
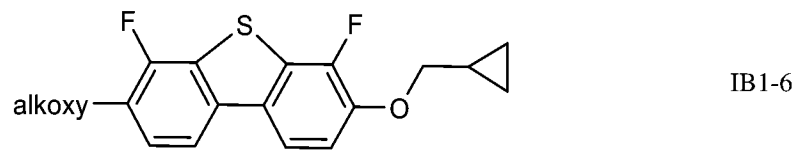
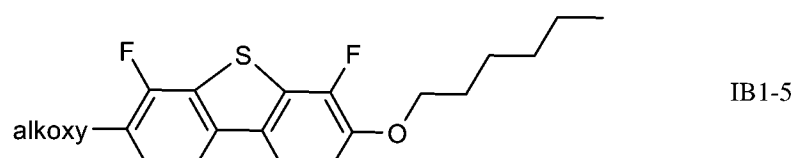
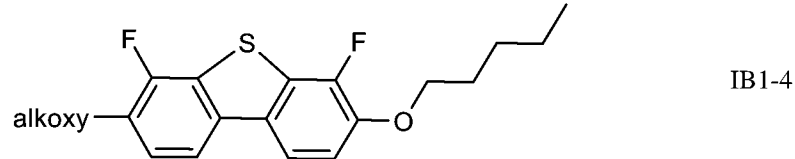
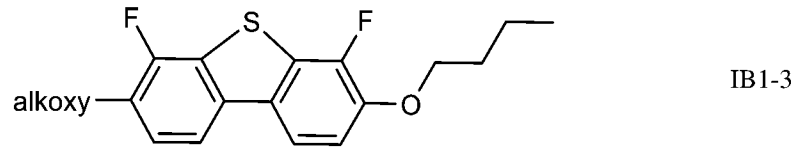
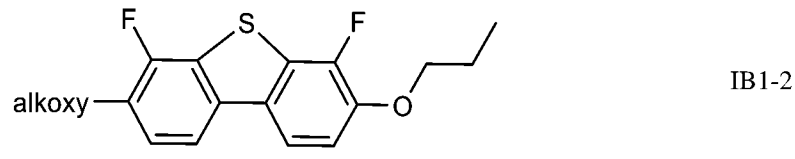
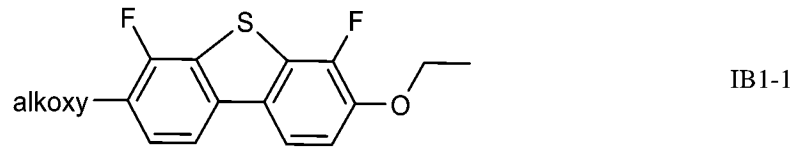


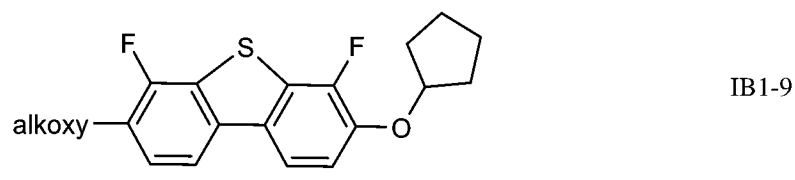


其中 alkyl 和 alkyl* 各自彼此獨立地表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷基， alkenyl 和 alkenyl* 各自彼此獨立地表示具有 2-6 個 C 原子的直鏈烯基， alkoxy 和 alkoxy* 各自彼此獨立地表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷氧基，並且 L¹¹ 和 L¹² 各自彼此獨立地表示 F 或 Cl，較佳均表示 F。

【請求項6】

如請求項4之LC介質，其特徵在於，式IB化合物係選自由以下子式所組成之群：

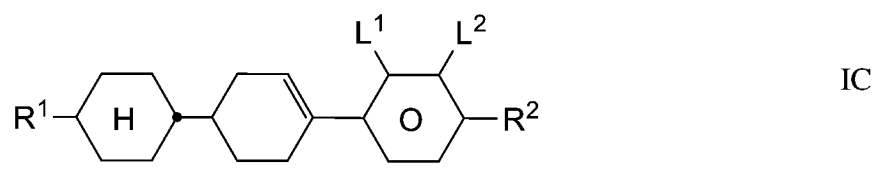




其中alkoxy表示具有1-6個碳原子的直鏈烷氧基，較佳乙氧基、丙氧基、丁氧基或戊氧基，非常較佳乙氧基或丙氧基。

【請求項7】

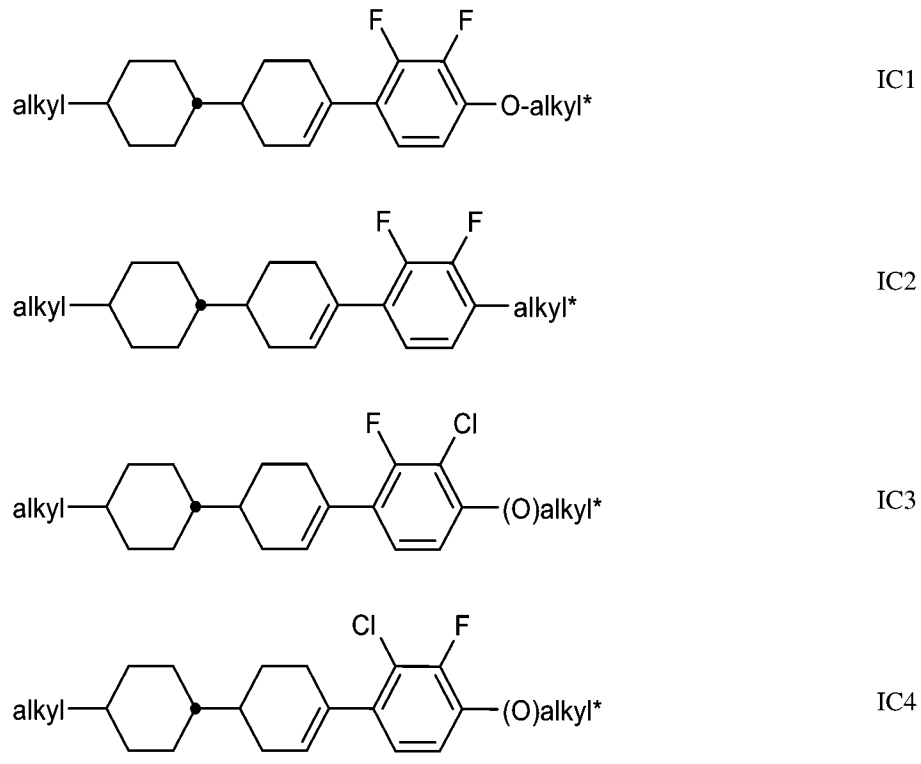
如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，其另外包含一或多種式IC的化合物



其中R¹、R²、L¹和L²具有如請求項4中所給出的含義。

【請求項8】

如請求項7之LC介質，其特徵在於，式IC化合物係選自由以下子式所組成之群：

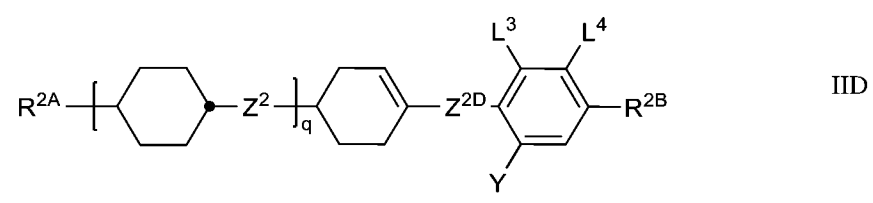
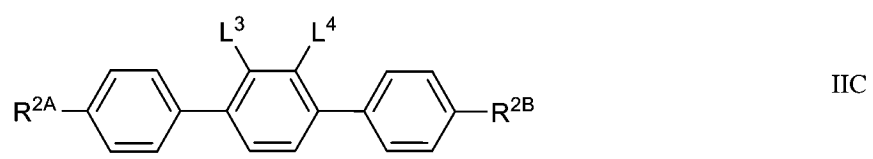
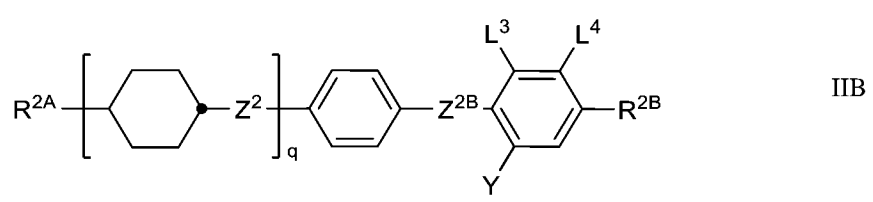
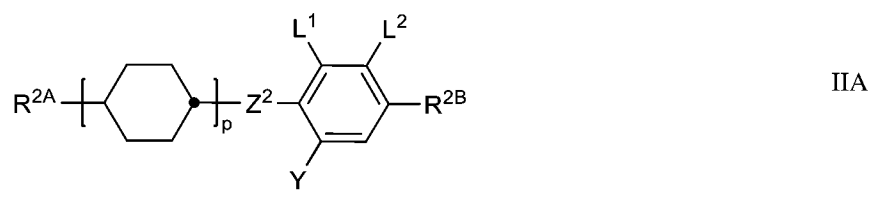


其中alkyl和alkyl*彼此獨立地表示具有1-6個C原子的直鏈烷基，較

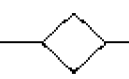
佳乙基、正丙基或正丁基，並且(O)表示氧原子或單鍵，較佳氧原子。

【請求項9】

如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，其包含一或多種選自由式IIA、IIB和IID化合物所組成之群之化合物以及視需要一或多種不同於式IA的式IIC化合物：



其中

R^{2A}和R^{2B}各自彼此獨立地表示H、具有至多15個C原子的烷基或烯基，其為未取代的、被CN或CF₃單取代或被鹵素至少單取代，其中此外，這些基團中的一或多個CH₂基團可以被-O-、-S-、、、、、或、-C≡C-、-CF₂O-、-OCF₂-、-OC-O-或-O-CO-以使得O原子彼此不直接連接的方式替代，

L¹至L⁴各自彼此獨立地表示F、Cl、CF₃或CHF₂，

Y表示H、F、Cl、CF₃、CHF₂或CH₃，較佳H或CH₃，特別優選H，

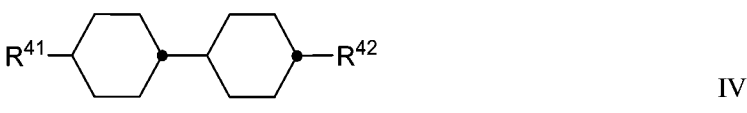
Z²、Z^{2B}和Z^{2D}各自彼此獨立地表示單鍵、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-、-OCO-、-C₂F₄-、-CF=CF-、-CH=CHCH₂O-，

p表示0、1或2，和

q在每次出現時相同或不同地表示0或1。

【請求項10】

如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，其另外包含一或多種式IV化合物：



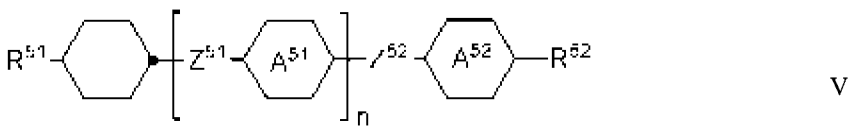
其中

R⁴¹表示具有1至7個C原子的未取代的烷基或具有2至7個C原子的未取代的烯基，較佳正烷基，特別優選具有2、3、4或5個C原子，並且

R⁴²表示具有1至7個C原子的未取代的烷基或具有1至6個C原子的未取代的烷氧基，均較佳具有2至5個C原子，具有2至7個C原子、較佳具有2、3或4個C原子的未取代的烯基，更佳乙烯基或1-丙烯基，並且特別是乙烯基。

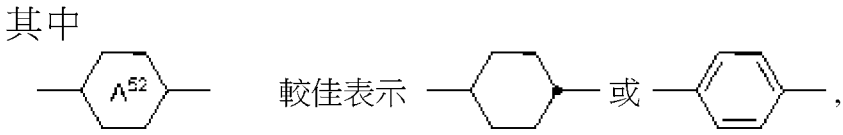
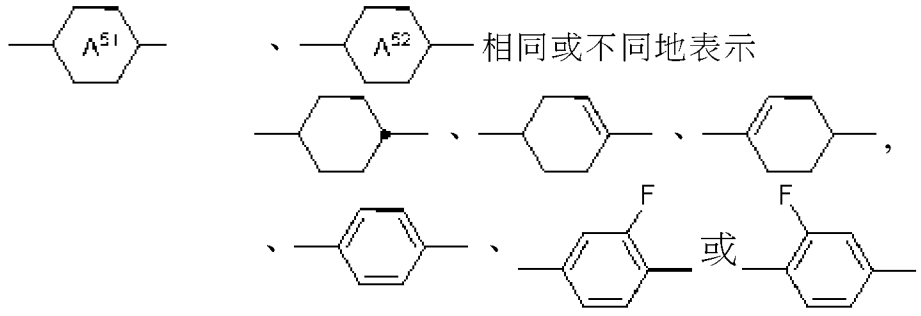
【請求項11】

如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，其另外包含一或多種式V化合物



其中

R^{51} 和 R^{52} 彼此獨立地具有對於 R^{41} 和 R^{42} 給出的含義之一並且較佳表示具有1至7個C原子的烷基，較佳正烷基，特別優選具有1至5個C原子的正烷基，具有1至7個C原子的烷氧基，較佳正烷氧基，特別優選具有2至5個碳原子的正烷氧基，具有2至7個碳原子，較佳具有2至4個碳原子的烷氧基烷基、烯基或烯氧基，較佳烯氧基，



Z^{51} 、 Z^{52} 各自彼此獨立地表示 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 或單鍵，較佳 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ 或單鍵，並且特別優選單鍵，和

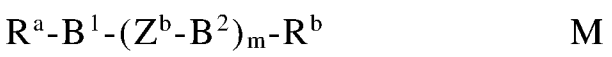
n為1或2。

【請求項12】

如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，其另外包含一或多種選自由以下所組成之群之添加劑：穩定劑、手性摻雜劑、聚合引發劑和自配向添加劑。

【請求項13】

如請求項1或2之LC介質，其特徵在於，其包含一或多種選自式M的可聚合化合物



其中各個基團在每次出現時相同或不同地並且各自彼此獨立地具有以下含義：

R^a 和 R^b 是P、P-Sp-、H、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-SF₅或具有1至25個C原子的直鏈或支鏈烷基，其中，此外，一或多個不相鄰的CH₂基團可以各自彼此獨立地被-C(R⁰)=C(R⁰⁰)-、-C≡C-、-N(R⁰⁰)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以使得O和/或S原子不直接相互連接的方式替代，並且，其中，此外，一或多個H原子可以被F、Cl、Br、I、CN、P或P-Sp-替代，其中，如果B¹和/或B²包含飽和的C原子，則 R^a 和/或 R^b 也可以表示螺連接到該飽和的C原子的基團，

其中基團 R^a 和 R^b 中的至少一個表示P或P-Sp-或包含基團P或P-Sp-，

P是可聚合基團，

Sp是間隔基團或單鍵，

B¹和B²是較佳具有4至25個環原子的芳族、雜芳族、脂環族或雜環基團，其也可以包含稠環，並且其是未取代的，或被L單取代或多取代的，

Z^m是-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-OCO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-(CH₂)_{n1}-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-(CF₂)_{n1}-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CH=CF-、-CF=CH-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-CH₂CH₂-CO-O-、O-CO-CH₂-CH₂-、-CR⁰R⁰⁰-或單鍵，

R⁰和R⁰⁰是H或具有1至12個C原子的烷基，

m是0、1、2、3或4，

n1是1、2、3或4，

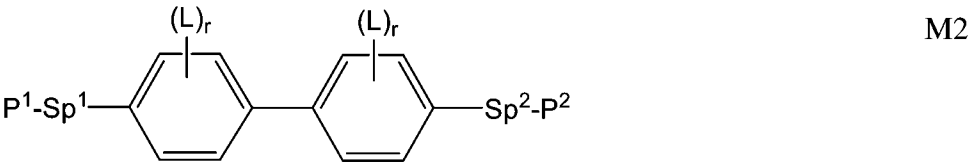
L 是 P、P-Sp-、OH、CH₂OH、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N(R^x)₂、-C(=O)Y¹、-C(=O)R^x、-N(R^x)₂，視需要經取代的甲矽烷基，視需要經取代的具有 6 至 20 個 C 原子的芳基、或直鏈或支鏈的具有 1 至 25 個 C 原子的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基，其中，此外，一或多個 H 原子可以被 F、Cl、P 或 P-Sp- 替代，

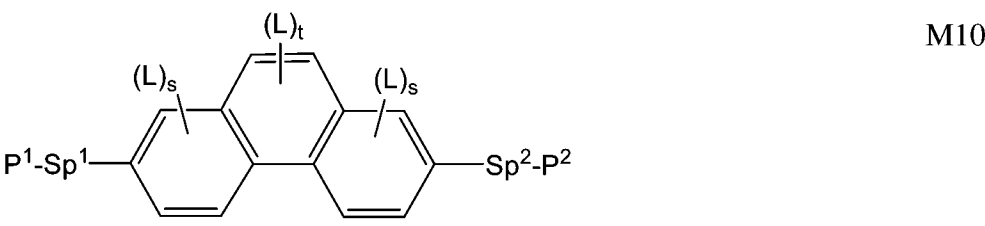
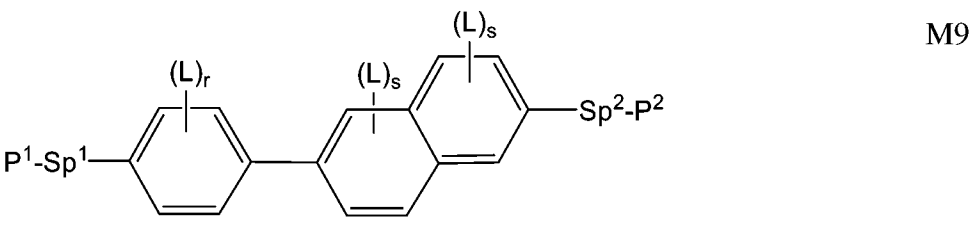
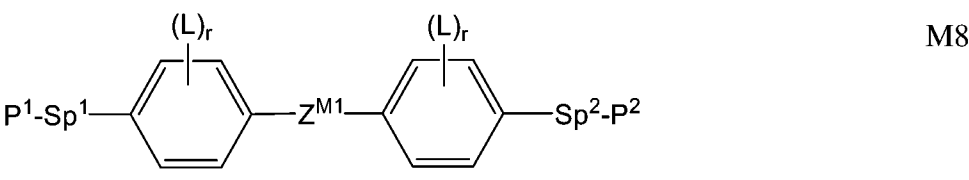
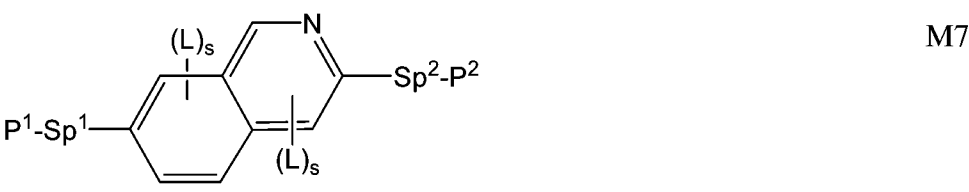
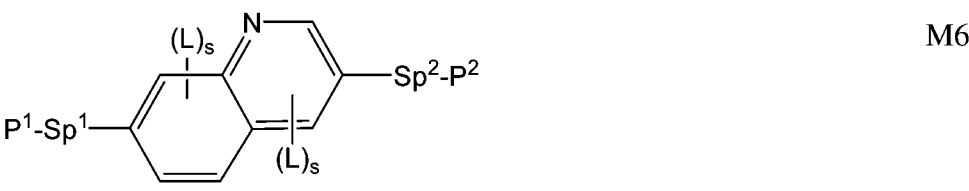
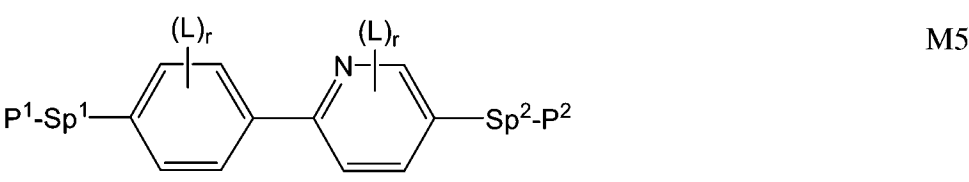
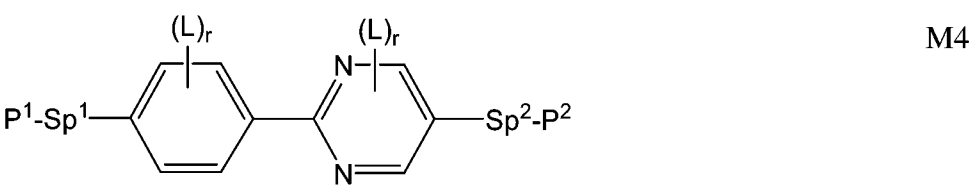
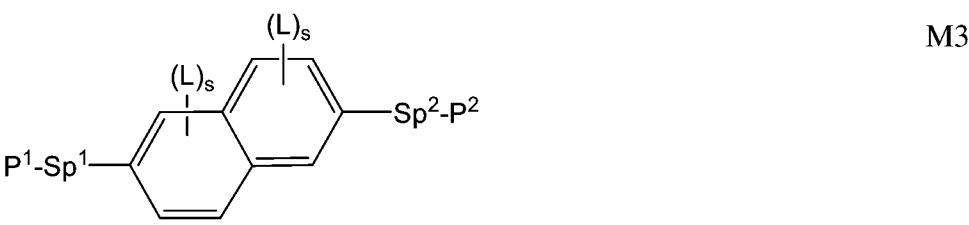
Y¹ 是鹵素，

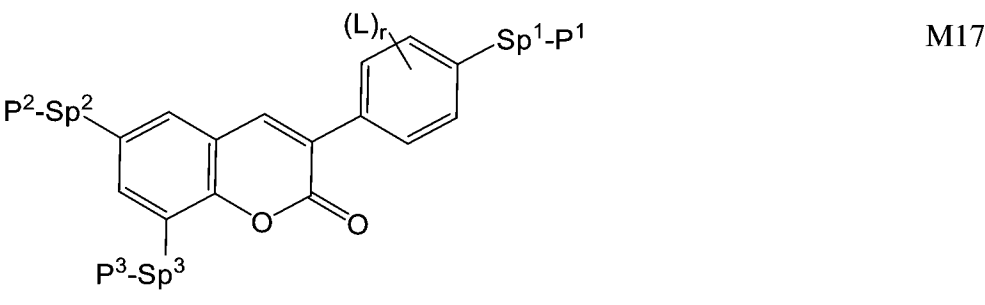
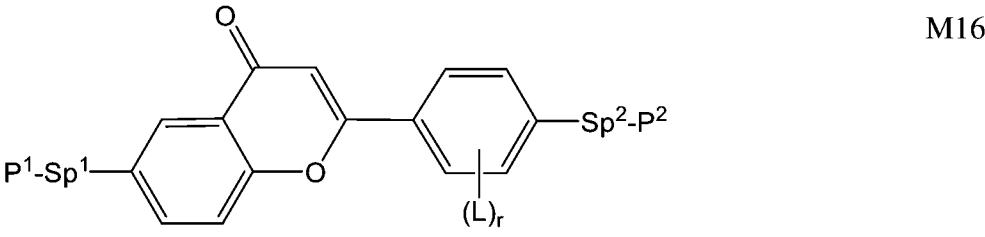
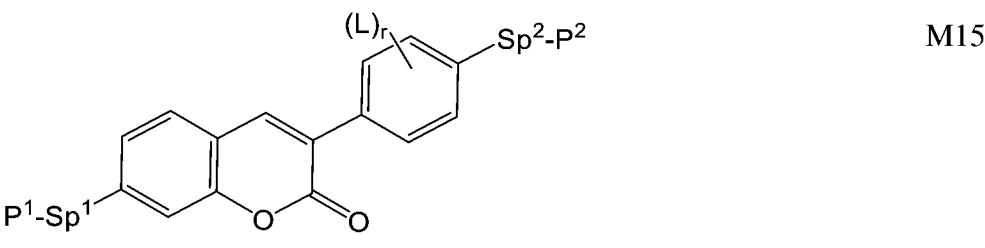
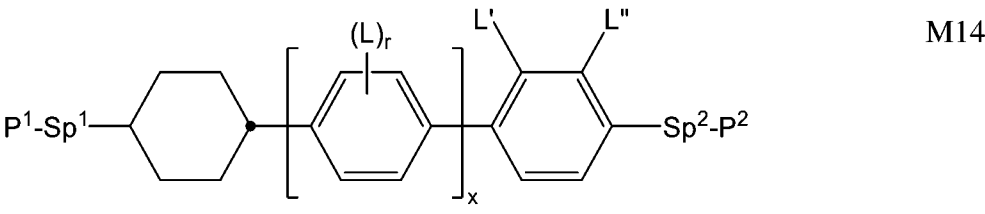
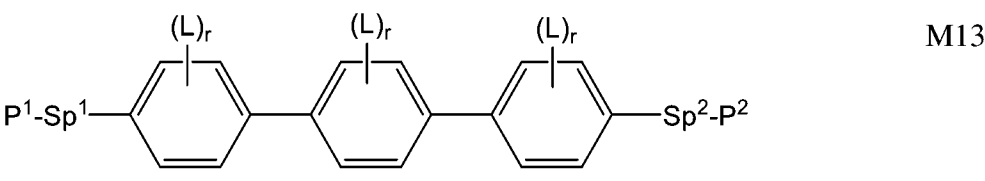
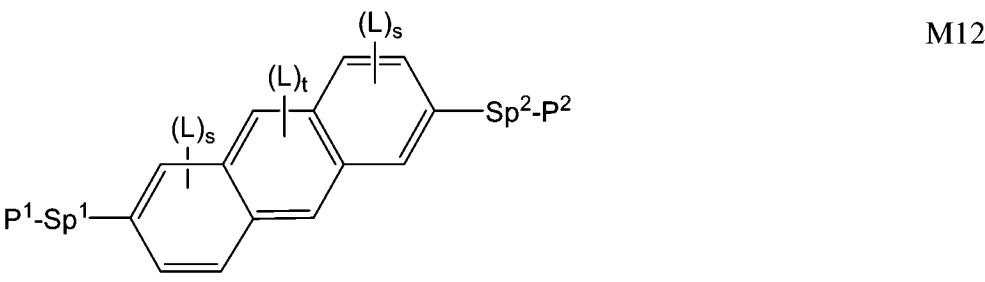
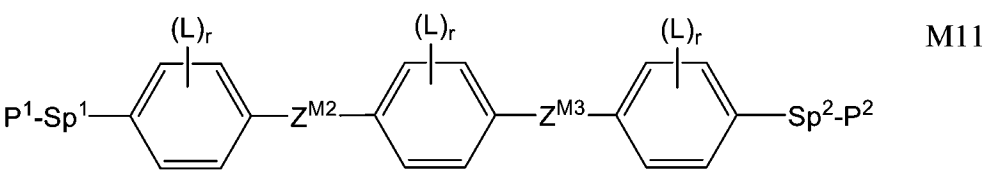
R^x 是 P、P-Sp-、H、鹵素，具有 1 至 25 個 C 原子的直鏈、支鏈或環狀烷基，其中，此外，一或多個不相鄰的 CH₂ 基團可以被 -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O- 以使得 O 和/或 S 原子不直接相互連接的方式替代，其中，此外，一或多個 H 原子可以被 F、Cl、P 或 P-Sp- 替代，具有 6 至 40 個 C 原子的視需要經取代的芳基或芳氧基，或具有 2 至 40 個 C 原子的視需要經取代的雜芳基或雜芳氧基。

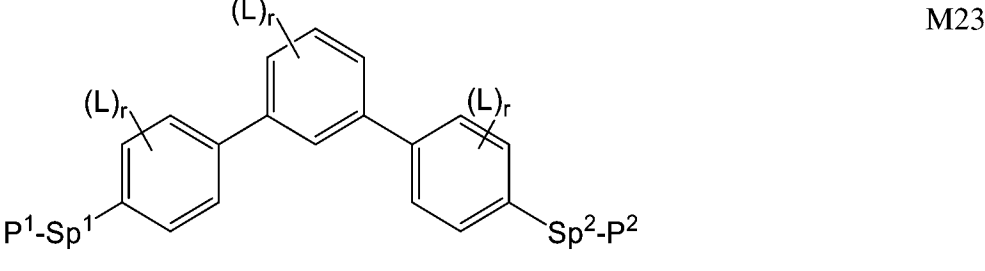
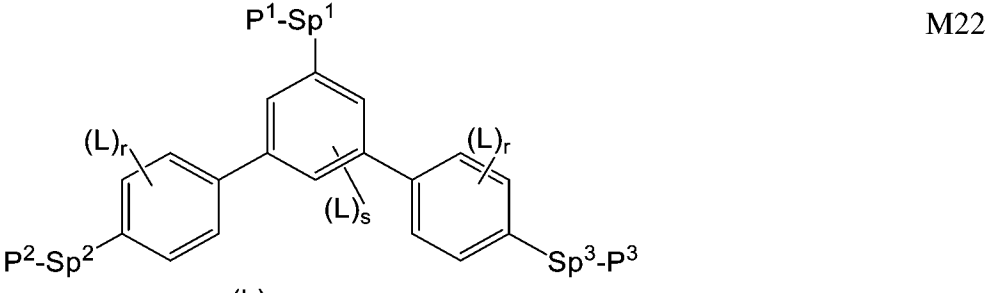
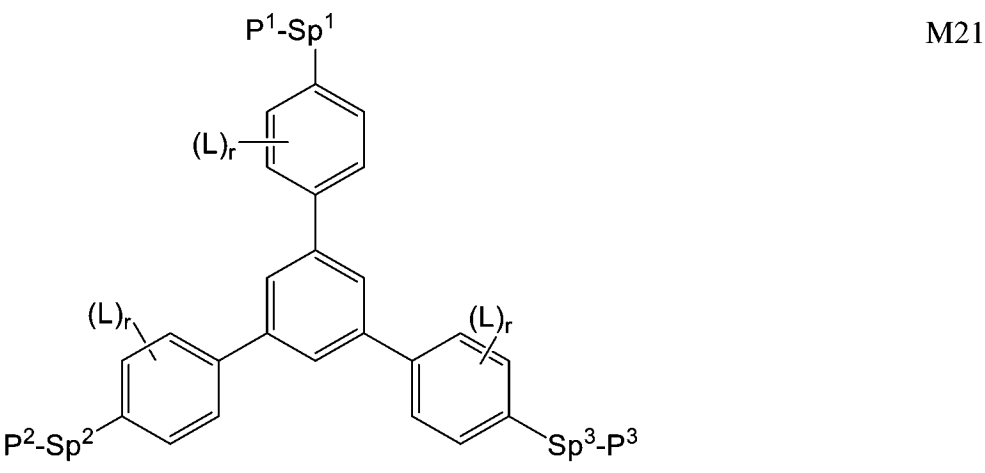
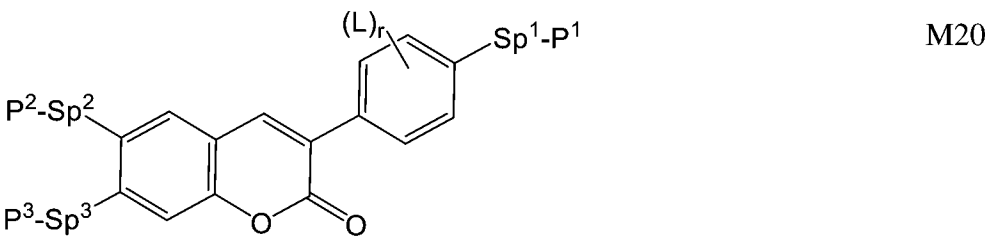
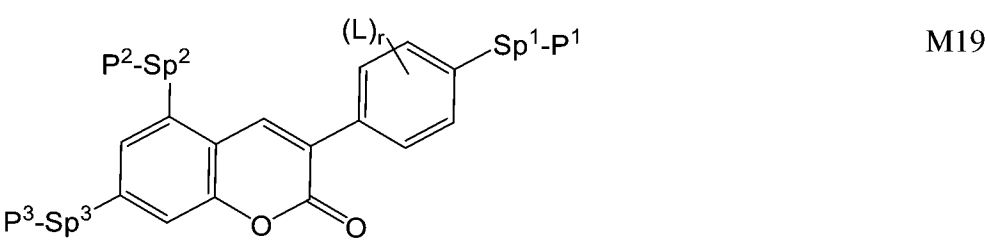
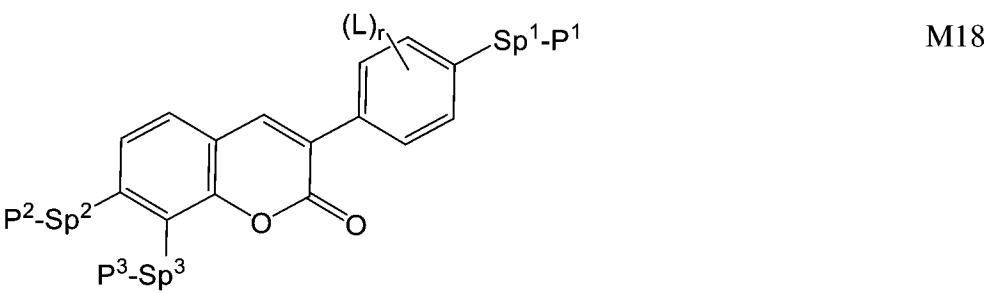
【請求項 14】

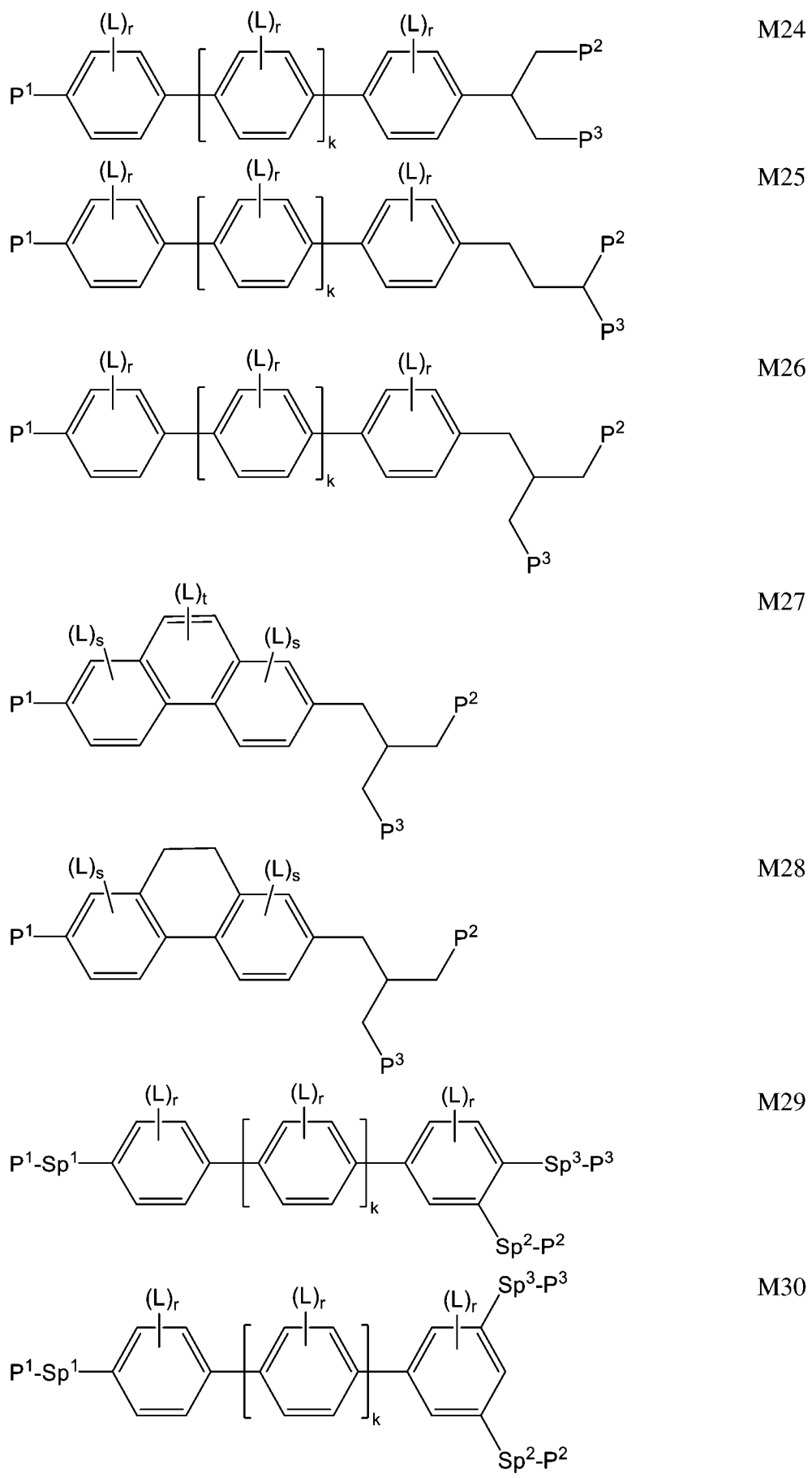
如請求項 1 或 2 之 LC 介質，其特徵在於，其包含一或多種選自下式的可聚合化合物：

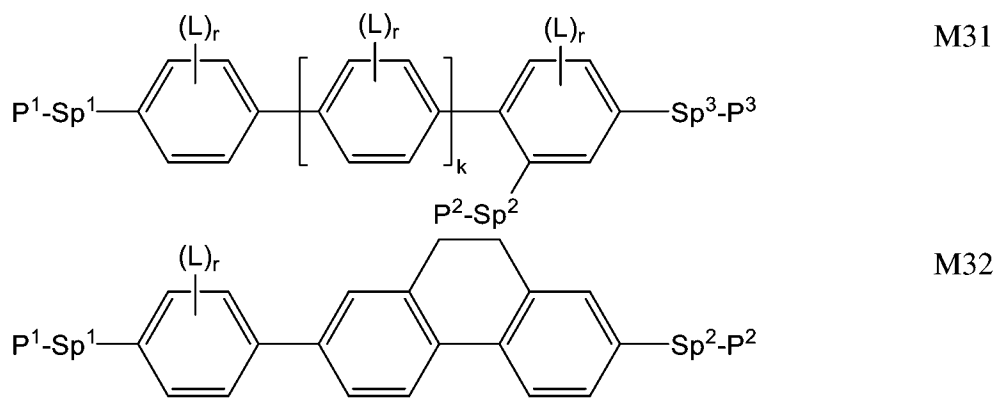












其中各個基團在每次出現時相同或不同地並且各自彼此獨立地具有以下的含義：

P^1 、 P^2 、 P^3 是可聚合基團，較佳地選自乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟丙烯酸酯基、氯丙烯酸酯基、氧雜環丁基或環氧基，非常較佳丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基，

Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 是單鍵或間隔基團，其中此外，基團 P^1-Sp^1 、 P^2-Sp^2 和 P^3-Sp^3 中的一或多個也可以表示 R^{aa} ，條件是存在的基團 P^1-Sp^1 、 P^2-Sp^2 和 P^3-Sp^3 中的至少一個不同於 R^{aa} ，較佳地具有以上給出的 Sp 的較佳含義之一，非常較佳為 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 或 $(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ ，其中 $p1$ 是1至12的整數。

R^{aa} 表示H、F、Cl、CN或具有1至25個C原子的直鏈或支鏈烷基，其中，此外，一或多個不相鄰的 CH_2 基團可以各自彼此獨立地被 $C(R^0)=C(R^{00})-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N(R^0)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 以使得O和/或S原子不直接相互連接的方式替代，並且，其中，此外，一或多個H原子可以被F，Cl，CN或 P^1-Sp^1 替代，特別優選具有1至12個C原子的直鏈或支鏈的視需要單氟代或多氟代的烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基（其中烯基和炔基基團具有至少兩個C原子，且支鏈基團具有至少三個C原子），

並且其中 R^{aa} 不表示或者不含有基團 P^1 、 P^2 或 P^3 ，

R^0 ， R^{00} 是H或具有1至12個C原子的烷基，

R^y 和 R^z 是H、F、 CH_3 或 CF_3 ，

X^1 、 X^2 、 X^3 是 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 或單鍵，

Z^{M1} 是 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C(R^yR^z)-$ 或 $-CF_2CF_2-$ ，

Z^{M2} 、 Z^{M3} 是 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 或 $-(CH_2)_n-$ ，其中n是2、3或4，

L是F、Cl、CN或具有1至12個C原子的直鏈或支鏈的，視需要單氟代或多氟代的烷基，烷氧基，硫代烷基，烯基，炔基，烷基羰基，烷氧基羰基，烷氧基羰基或烷氧基羰基，

L' 、 L'' 是H、F或Cl，

k是0或1，

r是0、1、2、3或4，

s是0、1、2或3，

t是0、1或2，

x是0或1。

【請求項15】

一種製備如請求項1至14中任一項之LC介質之方法，其包括將一或多種如請求項1至11中任一項所定義的式IA、IB、IC、IIA、IIB、IID、IV和/或V和視需要IIC的化合物與一或多種如請求項13或14所定義的可聚合化合物混合和視需要與一或多種其它液晶化合物和/或添加劑混合的步驟。

【請求項16】

一種LC顯示器，其包括如請求項1至14中任一項所定義的LC介質。

【請求項17】

如請求項16之LC顯示器，其特徵在於，其為PS-VA、PS-IPS、PS-FFS或SA-VA顯示器。

【請求項18】

如請求項16或17之LC顯示器，其特徵在於，其包括兩個基板，至少一個對光是透明的，提供在每個基板上的電極或者提供在僅一個基板上的兩個電極，和位於基板之間的如請求項1至14中任一項之LC介質之層，其中可聚合化合物藉由UV光聚合在顯示器的基板之間聚合。

【請求項19】

一種製造如請求項18之LC顯示器之方法，其包括在顯示器的基板之間提供如請求項1至14中任一項之LC介質，以及將LC介質暴露於引起可聚合化合物光聚合的UV光的步驟，同時至少在部分UV暴露時間期間將電壓施加到顯示器的電極上。

【請求項20】

如請求項19之方法，其中LC介質在兩步方法中暴露於UV光，包括向電極施加電壓的第一UV暴露步驟和不向電極施加電壓的第二UV暴露步驟。

【請求項21】

一種如請求項1至14中任一項之LC介質、或者如請求項16至18中任一項之LC顯示器、或者如請求項19或20之方法用於節能LC顯示器或者節能LC顯示器生產方法的用途。