



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I595078 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：102123625

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 02 日

(51)Int. Cl. : C09K19/12 (2006.01)

G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2012/07/05 歐洲專利局

12004991.1

(71)申請人：麥克專利有限公司(德國) MERCK PATENT GMBH (DE)

德國

(72)發明人：陶格貝克 安德司 TAUGERBECK, ANDREAS (DE)；恩格爾 馬汀 ENGEL, MARTIN (DE)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201400594A

US 2004/0214869A1

審查人員：李惟德

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：0 共 186 頁

(54)名稱

可聚合化合物及其用於液晶顯示器之用途

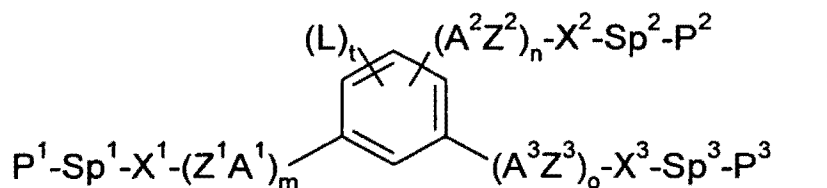
POLYMERISABLE COMPOUNDS AND THE USE THEREOF IN LIQUID-CRYSTAL DISPLAYS

(57)摘要

本發明關於可聚合化合物、用於其製備之方法與中間物、包含彼等之液晶(LC)介質、及該可聚合化合物和 LC 介質用於光學、電光及電子目的之用途，特別是用於 LC 顯示器之用途，尤其是用於 PS(“聚合物穩定化(polymer sustained)”)或 PSA(“聚合物穩定配向(polymer sustained alignment)”)型的 LC 顯示器之用途。

The present invention relates to polymerisable compounds, to processes and intermediates for the preparation thereof, to liquid-crystal (LC) media comprising them, and to the use of the polymerisable compounds and LC media for optical, electro-optical and electronic purposes, in particular in LC displays, especially in LC displays of the PS (“polymer sustained”) or PSA (“polymer sustained alignment”) type.

特徵化學式：



公告本**發明摘要**

※申請案號：102123625

COPK 1P/2 (2006.01)

※申請日：102 年 07 月 02 日

※IPC 分類：G02F 1/13 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

可聚合化合物及其用於液晶顯示器之用途

Polymerisable compounds and the use thereof in liquid-crystal displays

【中文】

本發明關於可聚合化合物、用於其製備之方法與中間物、包含彼等之液晶（LC）介質、及該可聚合化合物和 LC 介質用於光學、電光及電子目的之用途，特別是用於 LC 顯示器之用途，尤其是用於 PS（“聚合物穩定化（polymer sustained）”）或 PSA（“聚合物穩定配向（polymer sustained alignment）”）型的 LC 顯示器之用途。

【英文】

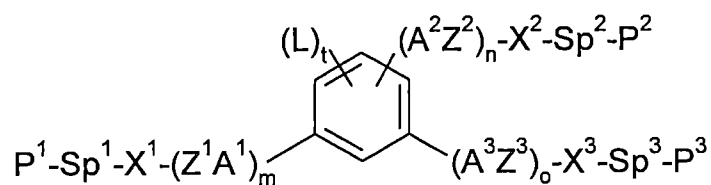
The present invention relates to polymerisable compounds, to processes and intermediates for the preparation thereof, to liquid-crystal (LC) media comprising them, and to the use of the polymerisable compounds and LC media for optical, electro-optical and electronic purposes, in particular in LC displays, especially in LC displays of the PS (“polymer sustained”) or PSA (“polymer sustained alignment”) type.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：式(I)



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

可聚合化合物及其用於液晶顯示器之用途

Polymerisable compounds and the use thereof in liquid-crystal displays

【技術領域】

本發明關於可聚合化合物、用於其製備之方法與中間物、包含彼等之液晶(LC)介質、及該可聚合化合物和LC介質用於光學、電光及電子目的之用途，特別是用於LC顯示器之用途，尤其是用於PS(“聚合物穩定化(polymer sustained)”)或PSA(“聚合物穩定配向(polymer sustained alignment)”)型的LC顯示器之用途。

【先前技術】

發明背景

目前所使用之液晶顯示器(LC顯示器)通常為彼等TN(“扭轉向列”)型液晶顯示器。然而，該等顯示器具有強的對比度之視角依賴性的缺點。

此外，已知具有較廣視角之所謂的VA(“垂直配向”)顯示器。VA顯示器之LC單元含有介於兩個透明電極之間的LC介質層，其中LC介質通常具有負值的介電(DC)各向異性。在關閉狀態下，LC層之分子垂直於電極表面(直列式)配向或具有傾斜垂直配向。在對兩個電

極施加電壓時，發生該等 LC 分子平行於該等電極表面之再配向。

再者，已知 OCB（“光學補償彎曲”）顯示器，其以雙折射效應為基礎且具有所謂“彎曲”配向及通常為正（DC）各向異性之 LC 層。在施加電壓時，發生 LC 分子垂直於電極表面的再配向。此外，OCB 顯示器通常含有一或多種雙折射光學延遲膜，俾以防止彎曲單元在黑暗狀態下的非所欲透光。與 TN 顯示器相較，OCB 顯示器具有較寬的視角及較短的反應時間。

亦已知所謂的 IPS（“平面轉換”）顯示器，其含有介於兩個基板之間的 LC 層，其中兩個電極僅配置在兩個基板中之一者上且較佳地具有互相交錯之梳狀結構。在電壓施加於電極時，從而在該等電極之間產生具有平行於 LC 層之顯著分量（significant component）的電場。此引起層平面中之 LC 分子再配向。

再者，已提出所謂 FFS（“邊緣電場轉換”）顯示器（尤其參見 S. H. Jung 等人之 Jpn. J. Appl. Phys., 第 43 冊，第 3,2004 號，1028），其同樣含有兩個在相同基板上的電極，但對照於 IPS 顯示器，該等電極中僅一個具有以梳狀方式結構化之電極形式，及另一電極未結構化。藉此產生強的所謂“邊緣電場”，亦即靠近電極邊緣的強電場，及，貫穿單元，具有強的垂直分量與亦強的水平分量二者之電場。IPS 顯示器及 FFS 顯示器二者具有低的對比之視角依賴性。

在更新類型的 VA 顯示器中，均勻配向之 LC 分子被限定於 LC 單元中的複數個較小的域中。向錯可存在於該等域之間，亦稱為傾斜域。與習知 VA 顯示器相較，具有傾斜域之 VA 顯示器具有較大的對比之視角獨立性及灰階。此外，此類型顯示器的製造更簡單，因為不再需要用於接通狀態之分子均勻配向的額外電極表面處理，諸如藉由摩擦。反而，藉由特殊設計之電極控制優先選擇之傾斜角或預傾斜角的方向。

在所謂的 MVA（“多區域垂直配向”）顯示器中，此通常係藉由具有引起局部預傾斜之突起的電極來達成。因此，在施加電壓時，LC 分子在單元（cell）之不同界定區域中以不同方向與電極表面平行配向。藉此達成“受控”切換，且防止干擾性向錯線之形成。雖然此配置改良顯示器之視角，然而，其導致顯示器透光度降低。MVA 之另一發展僅在一個電極側上使用突起，而相對電極具有狹縫，其改良透光度。在施加電壓時，開槽電極在 LC 單元中產生非均勻電場，此意謂仍達成受控切換。為進一步改良透光度，可增加狹縫與突起之間的間隔，但此繼而會造成回應時間延長。在所謂的 PVA（“圖案化 VA”）顯示器中，藉助於相對側上之狹縫對兩個電極進行結構化會使得突起完全多餘，此結構化使對比度增強且使透光度改良，但在技術上困難且使得顯示器對機械影響（“輕敲”、等等）更敏感。然而，對於許多應用（諸如，例如監視器及尤其 TV 螢幕）而言，要求縮短回應時間且改良顯示器之對比

度及亮度（透射）。

進一步發展為所謂的 PS（聚合物穩定化）或 PSA（聚合物穩定配向）顯示器，對此偶爾亦使用術語"聚合物穩定化"。在此等顯示器中，將少量（例如 0.3 重量%，通常 <1 重量%）之一或多種可聚合化合物加至 LC 介質中，且在引入 LC 單元中之後，在電極之間在有或沒有施加電壓下，通常藉由 UV 光聚合使該一或多種可聚合化合物原位聚合或交聯。聚合係在其中 LC 介質呈現液晶相之溫度下（通常在室溫下）進行。可聚合液晶原或液晶化合物（亦稱為反應性液晶原或"RMs"）加至 LC 混合物中已經證實特別適合。

除非另有指示，否則術語"PSA"在下文中用於代表 PS 顯示器及 PSA 顯示器。

在此期間，在不同傳統 LC 顯示器中使用 PS（A）原理。因此，已知例如 PSA-VA、PSA-OCB、PSA-IPS、PSA-FFS 及 PSA-TN 顯示器。在 PSA-VA 及 PSA-OCB 顯示器之狀況下，可聚合化合物之聚合較佳以施加電壓進行；且在 PSA-IPS 顯示器之狀況下，在有或沒有（較佳為沒有）施加電壓下進行。如可在測試單元中證實，PS（A）方法在單元中產生預傾斜。在 PSA-OCB 顯示器之狀況下，例如，有可能使彎曲結構穩定，從而並不需要或可降低偏移電壓。在 PSA-VA 顯示器之狀況下，預傾斜對回應時間具有正效應。對於 PSA-VA 顯示器，可使用標準 MVA 或 PVA 像素及電極佈局。然而，此外，亦有可能例

如僅使用一個結構化電極側且沒有突起處理，其顯著簡化生產且同時產生極佳對比度，同時產生極佳之透光度。

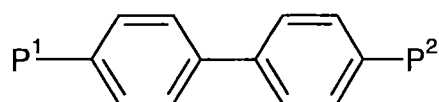
再者，所謂的正-VA 顯示器（"正-VA"）經證實為特別適合的模式。如同傳統的 VA 顯示器，在正-VA 顯示器中的 LC 分子之初始配向在未施加電壓的初始狀態下為直列式，亦即實質上與基板垂直。然而，與傳統的 VA 顯示器成對比，在正-VA 顯示器中使用具有正介電各向異性之 LC 介質。如同在通常所使用之 IPS 顯示器中，在正-VA 顯示器中的兩個電極係配置在兩個基板中之僅一者之上且較佳地展現互相交錯及梳形（叉指式）結構。藉由將電壓施加於叉指式電極，其產生實質上平行於 LC 介質層之電場，使 LC 分子轉移成實質上平行於基板之配向。在正-VA 顯示器中，聚合物穩定（PSA）亦證實是有利的，亦即添加在單元中聚合之 RM 至 LC 介質中，從而能實現顯著縮短的切換時間。

PSA-VA顯示器係描述於（例如）JP 10-036847 A、EP 1 170 626 A2、US 6,861,107、US 7,169,449、US 2004/0191428 A1、US 2006/0066793 A1及US 2006/0103804 A1中。PSA-OCB顯示器係描述於（例如）T.-J.-Chen等人，Jpn.J. Appl. Phys. 45，2006，2702-2704及 S.H.Kim, L.-C.-Chien，Jpn.J. Appl.Phys. 43，2004，7643-7647中。PSA-IPS顯示器係描述於（例如）US 6,177,972及 Appl. Phys. Lett. 1999，75 (21)，3264中。PSA-TN顯示器係描述於（例如）Optics Express 2004，12 (7)，1221中。

如同上述習知 LC 顯示器，PSA 顯示器可以主動矩陣或被動矩陣顯示器操作。在主動矩陣式顯示器之情形中，個別像素通常藉由整合之非線性主動元件（諸如電晶體，例如薄膜電晶體（"TFTs"））來定址，而在被動矩陣式顯示器之情形中，個別像素通常藉由如先前技藝已知的多路傳輸方法來定址。

特別對監視器及尤其 TV 應用而言，持續要求 LC 顯示器之最優化回應時間以及對比度和亮度（因此亦為透射）。PSA 方法在此可提供至關重要的優勢。特別在 PSA-VA、PSA-IPS、PSA-FFS 及 PSA-正-VA 顯示器之情況中，可達成與試驗單元中可量測之預傾斜相關聯之回應時間的縮短，而對其他參數沒有顯著不利的影響。

在先前技術中，使用例如下式之可聚合化合物：



其中 P 表示可聚合基團，通常為丙烯酸酯基團或甲基丙烯酸酯基團，如例如 US 7,169,449 中所述。

然而，出現以下問題：並非所有由 LC 混合物（下文亦稱為"LC 主體混合物"）+可聚合成分（通常為 RM）所組成的組合皆適合於 PSA 顯示器，因為例如變為建立不足傾斜或根本無傾斜，或因為例如所謂的"電壓保持率"（VHR 或 HR）不足用於 TFT 顯示器應用。此外，已發現：使用在 PSA 顯示器中時，從先前技術已知的 LC 混合物及 RM 仍具有一些缺點。因此，並非每種已知可溶於

LC 混合物中之 RM 皆適合用於 PSA 顯示器中。此外，除了直接量測 PSA 顯示器中之預傾斜以外，常難以找到適合用於 RM 之選擇準則。若希望利用 UV 光而不添加光引發劑進行聚合（其可能有利於某些應用），則適合的 RM 之選擇變得甚至更少。

此外，LC 主體混合物/RM 之選擇組合應具有最低可能的旋轉黏度及最佳可能的電學性質。特別地，應具有最高可能的 VHR。在 PSA 顯示器中，在以 UV 光照射後的高 VHR 特別有必要，因為 UV 曝光為顯示器製造方法之必要部分，但是在操作成品顯示器期間的正常曝光時亦發生。

特別地，想要以製造特別小的預傾斜角之用於 PSA 顯示器的可用新穎材料。在此較佳的材料為彼等在聚合期間以相同的曝光時間產生比迄今已知的材料更低的預傾斜角之材料，及/或透過其之使用，在較短的曝光時間後已可達成以已知的材料可達成之（較高）預傾斜的材料。因此可縮短顯示器的製造時間（"產距時間（tact time）"）且降低製程成本。

製造 PSA 顯示器的另一問題為未聚合之 RM 的殘餘量存在或移除，特別在顯示器中產生預傾斜角的聚合步驟之後。例如，此類型的未反應之 RM 可藉由例如在顯示器完成之後於操作期間以不受控制之方式聚合而不利地影響顯示器的性質。

因此，從先前技術已知的 PSA 顯示器常展現所謂的"

殘影 (image sticking) "或"殘像 (image burn) "的不良效應，亦即經由個別像素之臨時定址而於 LC 顯示器中產生之影像仍保持可見，即使在已關閉此等像素中的電場之後或在其他像素已定址之後。

另一方面，若使用具有低 VHR 之 LC 主體混合物，則可能發生此"殘影"。日光或背光之 UV 成分可造成其中的 LC 分子之不想要的分解反應，且因此引發離子或游離基雜質的產生。此等雜質可特別積聚在電極或配向層，彼等可降低積聚處的有效施加電壓。亦可在沒有聚合物成分之習知 LC 顯示器中觀察到此效應。

此外，亦常在 PSA 顯示器中觀察到由未聚合之 RM 存在所造成的額外"殘影"效應。殘餘 RM 的不受控制之聚合反應在此係由來自環境的 UV 光或由背光而引發。在切換顯示區中，此在數個定址週期之後改變傾斜角。因此，可發生切換區中的透射改變，而在未切換區中維持不變。

因此，希望在製造 PSA 顯示器期間儘可能完全地進行 RM 之聚合且儘可能排除未聚合之 RM 存在於顯示器中或使其減至最低。為此，需要能夠非常有效且完全聚合之材料。此外，希望該等殘餘量之受控反應。若 RM 比迄今已知的材料更快速且有效地聚合，則此將會更簡單。

因此，仍對 PSA 顯示器（特別是 VA 及 OCB 型）及用於該等顯示器之 LC 介質及可聚合化合物有極大的需求，該等顯示器不呈現上文所述之缺點或僅至很小的程度，且具有改良的性質。特別地，對 PSA 顯示器及用於

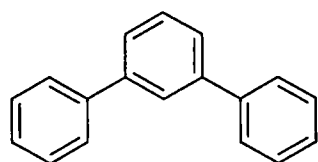
PSA 顯示器之材料有極大的需求，該 PSA 顯示器允許在具有大工作溫度範圍的同時有高比電阻、短回應時間（即使在低溫下）、及低臨界電壓、低預傾斜角、多重灰階、高對比度及寬視角，且在 UV 曝光後具有高"電壓保持率"（VHR）之值。

本發明係以提供適合用於 PSA 顯示器中之新穎材料（特別為 RM 及包含其之 LC 介質）的目的為基礎，該等材料不具有或具有減低程度的上文所指示之缺點、儘可能快速且完全地聚合、能夠儘可能快地建立低預傾斜角、減少或防止"殘影"出現在顯示器中，且較佳地同時允許非常高比電阻值、低臨界電壓及短回應時間。

本發明之另一目的係提供特別是用於光學、電光學及電子學應用之新穎 RM，及適合於製備其之方法及中間物。

特別地，本發明係基於提供光聚合之後產生較大最大值預傾斜的可聚合化合物之目的，其導致更快達成所要的預傾斜且因此顯著縮短製造 LC 顯示器的時間。

根據本發明藉由如本申請案中所述之材料和方法已達成此目的。特別地，已驚訝地發現：在 PSA 顯示器中，根據本發明之多反應性可聚合化合物（其係以下列結構之 [1,1':3'1''] 聯三苯核心或其衍生物為基礎，



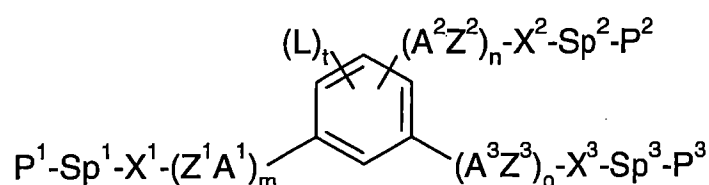
且其含有至少三個可聚合基團) 特別有助於低預傾角和快速建立所要的傾角。利用預傾斜測量。此關於 LC 介質者已被證明。特別地，在沒有添加光引發劑下已達成預傾斜。此外，相較於從先前技術得知的材料，根據本發明之化合物呈現預傾角的顯著更快的產生，如已藉由預傾角之曝露時間相關測量證明的。此外，根據本發明之可聚合化合物呈現顯著較高聚合率，造成較小未反應殘餘量保持在單元中。單元之電光特性因此被改良，及此外此等殘餘量之受控反應變得變得更簡單。化合物因此適合於在 PSA 型顯示器中產生高預傾斜。相較於先前技術之可聚合化合物，彼等顯示更加快速和完整的聚合反應，且在 LC 介質中具有較高溶解度和允許更高 VHR 值。

WO 2008/112452 A1 揭示使用於微結構光學膜之包含三苯基或聯三苯核心，及一或多個連接至其之(甲基)丙烯酸酯基團的可聚合化合物，但其沒有提及如下文所揭示或主張之反應性液晶原，或彼等用於 LC 顯示器的活性可切換 LC 層之 LC 介質的用途。

【發明內容】

發明概述

本發明係關於式 I 化合物用於液晶(LC)介質和 LC 顯示器之用途，尤其是用於 LC 顯示器的活性或可切換 LC 層之 LC 介質的用途，



其中個別基團具有下列意義：

A^1 、 A^3 彼此獨立地表示 1,4-伸苯基、萘-1,4-二基或萘-2,6-二基，其中在所有這些基團中一個或多個 CH 基團可隨意地經 N 置換，

A^2 表示 1,4-伸苯基、萘-1,4-二基或萘-2,6-二基（其中在所有這些基團中一個或多個 CH 基團可隨意地經 N 置換）、環己烷-1,4-二基（其中一個或多個非相鄰 CH_2 -基團係隨意地經 O 及/或 S 置換）、1,4-伸環己烯基、雙環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、雙環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、哌啶-1,4-二基、十氫萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氫萘-2,6-二基、二氫茚-2,5-二基或八氫-4,7-橋亞甲基-二氫茚-2,5-二基，其中所有這些基團係未經取代或經 L 單或多取代，

L 表示 P-、P-Sp-、OH、 CH_2OH 、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、隨意取代之矽烷基、具有 5 至 20 個環原子的隨意取代之芳基或雜芳基、或具有 1 至 25 個 C 原子（特佳為 1 至 10 個 C 原子）之直鏈或支鏈烷基，此外其中一個或多個非相鄰 CH_2 基團可以 O 及/或 S 原子彼此不直接連接之方式彼此獨立地各自經 -C(R⁰⁰)=C(R⁰⁰⁰)-、-C≡C-、-N(R⁰⁰)-、-O-、-S-、-CO-

、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且此外其中一或多個 H 原子可經 F、Cl、CN、P-或 P-Sp-置換，

R^{00} 和 R^{000} 彼此獨立地各自表示 H 或具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，

P^1 、 P^2 、 P^3 彼此獨立地表示可聚合基團，

Sp^1 、 Sp^2 、 Sp^3 彼此獨立地表示間隔基團或單鍵，

Y^1 為鹵素，

R^x 表示 P-，P-Sp-，H，鹵素，具有 1 至 25 個 C 原子之直鏈、支鏈或環狀烷基（其中一個或多個非相鄰 CH_2 -基團係以 O-及/或 S-原子彼此不直接連接之方式隨意地經 -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，及其中一或多個 H 原子可隨意地經 F、Cl、P-或 P-Sp-置換），具有 5 至 20 個環原子的隨意取代之芳基、芳基氧基、雜芳基或雜芳基氧基，

X^1 、 X^2 、 X^3 彼此獨立地表示 O、S、-C(O)-、-OC(O)-、-C(O)O-、-CF₂O-、或單鍵，

n 為 0、1 或 2，

m 和 o 彼此獨立地為 1 或 2，

t 為 0、1、2 或 3。

較佳地式 I 之化合物和含有彼等之 LC 介質係使用於 PS（聚合物穩定化）或 PSA（聚合物穩定配向）型之 LC 顯示器。

本發明另外係關於包含與 O 和 S 不同之基團 X^1 、 X^2 或 X^3 中至少一者的式 I 之新穎化合物。

本發明另外係關於製備式 I 化合物之新穎方法，及關於在此方法中所使用和獲得之新穎中間物。

本發明此外係關於一種包含一或多種式 I 之可聚合化合物及一或多種額外化合物之 LC 介質，該額外化合物亦可為液晶原、液晶及/或可聚合。

本發明此外係關於一種 LC 介質，其包含：

- 可聚合之成分 A)，其包含一或多種式 I 之可聚合化合物，及

- 液晶成分 B)（在下文亦稱為"LC 主體混合物"），其包含一或多種，較佳為二或多種如上下文所述之低分子量（單體和不可聚合之）化合物。

本發明此外係關於一種 LC 介質，其包含可藉由聚合一或多種式 I 之可聚合化合物或藉由聚合如上所述之可聚合成分 A) 獲得之聚合物，且另外包含一或多種額外化合物，其亦可為液晶原、液晶及/或可聚合，或如上所述之成分 B)。

本發明此外係關於一種如上下文所述之 LC 介質，其中該式 I 之可聚合化合物或該可聚合成分 A) 係經聚合。

本發明此外係關於一種製備如上下文所述之 LC 介質的方法，其中包含下列步驟：將一或多種低分子量液晶化合物、或如上下文所述之 LC 主體混合物或液晶成分 B) 與一或多種式 I 之可聚合化合物及隨意地與另外的液晶化合物及/或添加劑混合。

本發明此外係關於根據本發明之式 I 可聚合化合物和

LC 介質用於 PS 和 PSA 顯示器之用途，特別是於含有 LC 介質之 PS 和 PSA 顯示器之用途，其係藉由式 I 化合物於 PSA 顯示器中（較佳地在電場或磁場中）之原位聚合在 LC 介質中產生傾角。

本發明此外係關於一種包含有一或多種根據本發明之可聚合化合物或 LC 介質之 LC 顯示器，特別是 PS 或 PSA 顯示器，特佳為 PSA-VA、PSA-OCB、PSA-IPS、PSA-FFS、PSA-正-VA 或 PSA-TN 顯示器。

本發明此外係關於一種 LC 顯示器，其包含可藉由聚合一或多種式 I 之可聚合化合物或如上所述之可聚合成分 A) 獲得之聚合物，或包含根據本發明之 LC 介質，特別是 PS 或 PSA 顯示器，特佳為 PSA-VA、PSA-OCB、PSA-IPS、PS-FFS、PSA-正-VA 或 PSA-TN 顯示器。

本發明此外係關於一種 PS 或 PSA 型的 LC 顯示器，其含有具有兩個基板及兩個電極之 LC 單元（其中至少一個基板為透光及至少一個基板具有一或兩個電極）及位於基板之間的 LC 介質層，該 LC 介質包含經聚合之成分和低分子量成分，其中該經聚合之成分可藉由在 LC 單元的基板之間於 LC 介質內聚合一或多種的可聚合化合物，較佳地同時將電壓施加於電極而獲得，其中可聚合化合物中之至少一者係選自如上下文所述之式 I 可聚合化合物，及/或其中該 LC 介質為如上下文所述之 LC 介質。

本發明此外係關於一種製造如上下文所述之 LC 顯示器的方法，其包含下列步驟：將 LC 介質填充於如上下文

所述之具有兩個基板及兩個電極的 LC 單元中，該 LC 介質包含一或多種如上下文所述之低分子量液晶化合物或 LC 主體混合物及液晶成分 B)，及一或多種如上下文所述之式 I 可聚合化合物或可聚合成分 A)，及將可聚合化合物予以聚合，較佳地同時將電壓施加於電極。

根據本發明之 PS 和 PSA 顯示器具有兩個較佳於透明層形式的電極，其施用於形成 LC 單元的基板中之一者或兩者上。在任一各情況下，將一個電極施用於兩個基板中之每一者，如例如在根據本發明之 PSA-VA、PSA-OCB 或 PSA-TN 顯示器中；或將兩個電極僅施用於兩個基板中之一者，而另一基板沒有電極，如例如在根據本發明之 PSA-正-VA、PSA-IPS 或 PSA-FFS 顯示器中。

術語之定義

如使用在本文中，術語"傾斜 (tilt)"和"傾角"表示 LC 介質的 LC 分子相對於 LC 顯示器（在此較佳為 PS 或 PSA 顯示器）中之單元的表面之傾斜配向。傾角在此表示 LC 分子之縱向分子軸（LC 導向體 (director)）與形成 LC 單元之平面平行外板表面之間的平均角度（ $<90^\circ$ ）。低傾角值（即大幅偏離 90° 角）在此對應於大傾斜。在實例中給予用於量測傾角之適合方法。除非另有指示，否則上下文所揭示之傾角值係關於此量測方法。

術語"液晶原基團"如使用在本文中為熟習此項技術者所已知且闡述於文獻中，並表示由於其吸引及排斥相互作用

用之各向異性而基本上有助於在低分子量或聚合物質中產生液晶（LC）相之基團。含有液晶原基團之化合物（液晶原化合物）本身不必具有 LC 相。液晶原化合物亦可能僅在與其他化合物混合後及/或在聚合後展現 LC 相特性。典型液晶原基團係（例如）剛性棒形或圓盤形單元。與液晶原或 LC 化合物結合使用之術語及定義的綜述給予於 Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001) 和 C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368 中。

術語"間隔基團"（下文亦稱為"Sp"）為熟習該項技術者已知且闡述於文獻中，參見例如 Pure Appl. Chem. 73(5), 888(2001)及 C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368。如使用在本文中，術語"間隔基團"或"間隔基"表示連接可聚合液晶原化合物中之液晶原基團與可聚合基團的可撓性基團，例如伸烷基。

如使用在本文中，術語"反應性液晶原"和"RM"表示含有一個液晶原基團及一或多個適合於聚合的官能基之化合物，後者亦稱為"可聚合基團"或"P"。

如使用在本文中，術語"低分子量化合物"及"不可聚合化合物"表示通常為單體的化合物，其不含適合於在熟習該項技術者已知之常用條件下（特別是在用於聚合 RM 之條件下）聚合的官能基。

如使用在本文中，術語"活性層"和"可切換層"表示電光顯示器（例如 LC 顯示器）中之層，其包含一或多個具有結構和光學各向異性的分子（像例如 LC 分子），其在

外部刺激像電場或磁場時更改彼等位向，導致用於偏振或非偏振光的層之傳輸的改變。

本發明的詳細說明

上下中文的"有機基團"表示碳或烴基團。

"碳基團"表示含有至少一個碳原子之單-或多價有機基團，其中此不含另外原子（諸如，例如， $-C\equiv C-$ ）或隨意地含有一或多個另外的原子（諸如，例如，N、O、S、P、Si、Se、As、Te 或 Ge）（例如羰基、等等）。術語"烴基團"表示另外含有一或多個 H 原子且隨意地含有一或多個雜原子（諸如，例如 N、O、S、P、Si、Se、As、Te 或 Ge）之碳基團。

"鹵素"表示 F、Cl、Br 或 I。

"共軛基"或"共軛基團"表示主要含有經 sp^2 -混成（或亦可能經 sp -混成）之碳原子的基（radical）或基團（group），其亦可經對應雜原子置換。在最簡單情形中，此意謂雙鍵及單鍵之交替存在。"主要"就此而言表示導致共軛中斷之自然（非隨機）出現的缺陷不貶抑術語"共軛"。而且，若例如芳基胺單元或特定雜環（亦即經由 N、O、P 或 S 原子共軛）係位於基或基團中，則術語"共軛"同樣地使用於本申請案文本中。

碳或烴基團可為飽和或不飽和基團。不飽和基團為例如芳基、烯基或炔基基團。具有超過 3 個 C 原子之碳或烴基團可為直鏈、分支及/或環狀且亦可含有螺連結或縮合

環。

術語 "烷基"、"芳基"、"雜芳基"、等等亦包含多價基團，例如伸烷基、伸芳基、伸雜芳基、等等。

術語 "芳基"表示芳族碳基團或從其所衍生之基團。術語 "雜芳基"表示含有一或多個雜原子之如上文所定義之 "芳基"。

較佳碳和烴基團為具有 1 至 40 個（較佳 1 至 25 個，特佳 1 至 18 個 C 原子）的隨意取代之烷基、烯基、炔基、烷氧基、烷羰基、烷氧羰基、烷羰氧基和烷氧羰氧基，具有 6 至 40（較佳地 6 至 25）個 C 原子的隨意取代之芳基或芳基氧基，或具有 6 至 40（較佳 6 至 25 個 C 原子）個的隨意取代之烷基芳基、芳基烷基、烷基芳氧基、芳基烷氧基、芳羰基、芳基氧羰基、芳基羰氧基和芳氧基羰氧基。

另外較佳碳和烴基團為 C_1-C_{40} 烷基、 C_2-C_{40} 烯基、 C_2-C_{40} 炔基、 C_3-C_{40} 烯丙基、 C_4-C_{40} 烷基二烯基、 C_4-C_{40} 多烯基、 C_6-C_{40} 芳基、 C_6-C_{40} 烷基芳基、 C_6-C_{40} 芳基烷基、 C_6-C_{40} 烷基芳氧基、 C_6-C_{40} 芳基烷氧基、 C_2-C_{40} 雜芳基、 C_4-C_{40} 環烷基、 C_4-C_{40} 環烯基、等等。特佳者為 C_1-C_{22} 烷基、 C_2-C_{22} 烯基、 C_2-C_{22} 炔基、 C_3-C_{22} 烯丙基、 C_4-C_{22} 烷基二烯基、 C_6-C_{12} 芳基、 C_6-C_{20} 芳基烷基和 C_2-C_{20} 雜芳基。

另外較佳碳和烴基團為具有 1 至 40（較佳地 1 至 25）個 C 原子的直鏈、分支或環狀烷基，其未經取代或經單-或多

F、Cl、Br、I或CN取代且其中一或多個非相鄰CH₂基團可以O及/或S原子彼此不直接連接之方式彼此獨立地各自經-C(R^x)=C(R^x)-、-C≡C-、-N(R^x)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-所置換。

R^x 較佳表示 H，鹵素，具有 1 至 25 個 C 原子之直鏈、分支或環狀烷基（此外，其中一或多個非相鄰 C 原子可經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換且其中一或多個 H 原子可經氟置換），具有 6 至 40 個 C 原子的隨意取代之芳基或芳基氧基基團、或具有 2 至 40 個 C 原子隨意取代之的雜芳基或雜芳基氧基基團。

較佳烷氧基為（例如）甲氧基、乙氧基、2-甲氧基乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、第二丁氧基、第三丁氧基、2-甲基丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、正十一烷氧基、正十二烷氧基、等等。

較佳烷基為（例如）甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、2-甲基丁基、正戊基、第二戊基、環戊基、正己基、環己基、2-乙基己基、正庚基、環庚基、正辛基、環辛基、正壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、十二烷基、三氟甲基、全氟-正丁基、2,2,2-三氟乙基、全氟辛基、全氟己基、等等。

較佳烯基為（例如）乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、環戊烯基、己烯基、環己烯基、庚烯基、環庚烯基、

辛烯基、環辛烯基、等等。

較佳炔基爲（例如）乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基、辛炔基、等等。

較佳烷氧基爲（例如）甲氧基、乙氧基、2-甲氧基乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、第二丁氧基、第三丁氧基、2-甲基丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、正十一烷氧基、正十二烷氧基、等等。

較佳胺基爲（例如）二甲胺基、甲胺基、甲基苯胺基、苯胺基、等等。

芳基及雜芳基可爲單環或多環，即，彼等可含有一個環（例如，苯基）或二或多個環，彼等亦可經稠合（諸如，例如，萘基）或共價鍵結（諸如，例如，聯苯基），或含有稠合及連接環之組合。雜芳基基團含有一或多個雜原子，較佳選自 O、N、S 及 Se。

特佳者爲具有 6 至 25 個 C 原子之單環、二環或三環芳基及具有 5 至 25 個環原子之單環、二環或三環雜芳基，其隨意地含有稠合環且隨意地經取代。較佳者再者爲 5-、6-或 7-員芳基及雜芳基，此外，其中一或多個 CH 基團可以 O 原子及/或 S 原子彼此不直接連接之方式經 N、S 或 O 置換。

較佳芳基爲（例如）苯基、聯苯基、聯三苯基、[1,1':3',1'']聯三苯-2'-基、萘基、蒽、聯萘基、菲、芘、二氫芘、茛、茛、茛、稠四苯、稠五苯、苯并芘、蒽、蒽、蒽

并茈、螺二茈、等等。

較佳雜芳基爲（例如）5-員環，諸如吡咯、吡啶、咪啶、1,2,3-三啶、1,2,4-三啶、四啶、呋喃、噻吩、硒吩、噁啶、異噁啶、1,2-噻啶、1,3-噻啶、1,2,3-噁二啶、1,2,4-噁二啶、1,2,5-噁二啶、1,3,4-噁二啶、1,2,3-噻二啶、1,2,4-噻二啶、1,2,5-噻二啶、1,3,4-噻二啶、6-員環，諸如吡啶、嗒吡、噻啶、吡吡、1,3,5-三吡、1,2,4-三吡、1,2,3-三吡、1,2,4,5-四吡、1,2,3,4-四吡、1,2,3,5-四吡、或稠合基團，諸如吡啶、異吡啶、吡吡、吡啶、苯并咪啶、苯并三啶、噻吩、蔡并咪啶、菲并咪啶、吡啶并咪啶、吡吡并咪啶、噻噁啶并咪啶、苯并噁啶、蔡并噁啶、蔥并噁啶、菲并噁啶、異噁啶、苯并噻啶、苯并呋喃、異苯并呋喃、二苯并呋喃、噻啶、異噻啶、蝶啶、苯并-5,6-噻啶、苯并-6,7-噻啶、苯并-7,8-噻啶、苯并異噻啶、吡啶、啡噻吡、啡噁吡、苯并嗒吡、苯并噻啶、噻噁啶、啡吡、噻啶、氮雜吡啶、苯并吡啶、啡啶、啡啶、噻吩并[2,3b]噻吩、噻吩并[3,2b]噻吩、二噻吩并噻吩、異苯并噻吩、二苯并噻吩、苯并噻二啶并噻吩、或該等基團之組合。

上述及下述芳基和雜芳基亦可經烷基、烷氧基、硫烷基、氟、氟烷基或其他芳基或雜芳基取代。

（非芳族）脂環及雜環基團包括飽和環（即，彼等只含單鍵者）以及部分不飽和環（即，彼等亦可含多重鍵者）二者。雜環含有一或多個雜原子，較佳選自 Si、O、

N、S 及 Se。

(非芳族)脂環及雜環基團可為單環(即,僅含有一個環(諸如,例如環己烷))或多環(即,含有複數個環(諸如,例如,十氫化萘或二環辛烷))。特佳者為飽和基團。此外較佳者為具有 5 至 25 個 C 原子之單環、二環或三環基團,其隨意地含有稠合環且隨意地經取代。此外較佳者為 5-、6-、7-或 8-員碳環基團,此外,其中一或多個 C 原子可經 Si 置換及/或一或多個 CH 基團可經 N 置換及/或一或多個非相鄰 CH₂ 基團可經 -O- 及/或 -S- 置換。

較佳之脂環及雜環基團為(例如)5-員基團,諸如環戊烷、四氫呋喃、四氫噻吩、吡咯啉;6-員基團,諸如環己烷、茛苳烷(silinane)、環己烯、四氫呋喃、四氫噻吩、1,3-二噁烷、1,3-二噻烷、哌啉、7-員基團,諸如環庚烷、及稠合基團,諸如四氫萘、十氫萘、二氫茛苳、雙環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、雙環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、八氫-4,7-橋亞甲基二氫茛苳-2,5-二基。

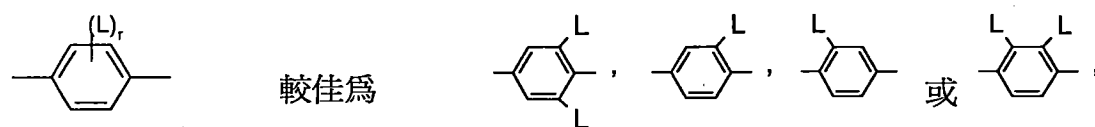
較佳取代基為(例如)促進溶解度之基團(諸如烷基或烷氧基)、拉電子基團(諸如氟、硝基或腈)、或用於增加聚合物之玻璃化轉移溫度(T_g)的取代基,尤其是龐大基團(諸如,例如第三丁基或隨意經取代之芳基)。

較佳取代基(上下文中亦稱作"L")為(例如)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,其中 R^x 具有上示之意義,且 Y¹ 表示鹵素、具有 6 至 40(較佳 6

至 20) 個 C 原子的隨意經取代之甲矽基或芳基，及具有 1 至 25 個 C 原子之直鏈或支鏈烷基、烷氧基、烷羰基、烷氧羰基、烷羰氧基或烷氧羰氧基，其中一或多個 H 原子可隨意經 F 或 Cl 置換。

"經取代之矽烷基或芳基"較佳表示經鹵素、 $-\text{CN}$ 、 R^0 、 $-\text{OR}^0$ 、 $-\text{CO}-\text{R}^0$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-\text{R}^0$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{R}^0$ 或 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-\text{R}^0$ 取代，其中 R^0 具有上示之意義。

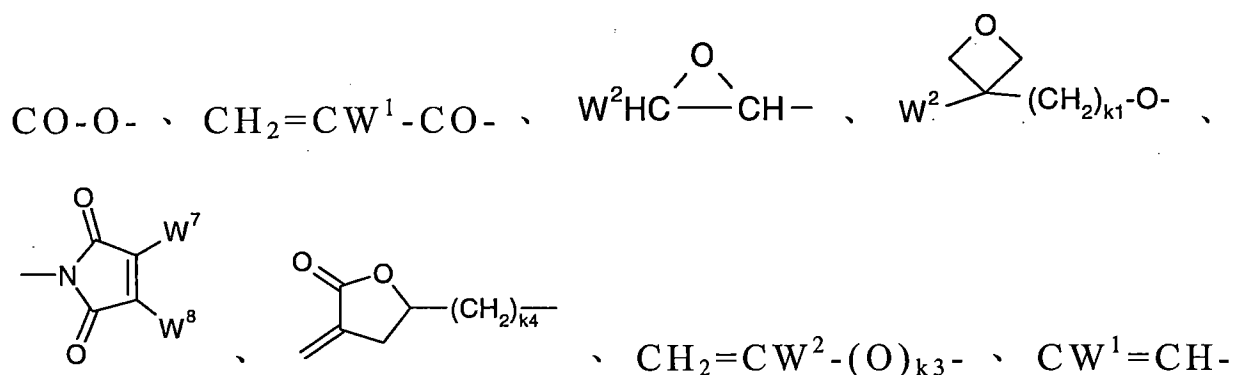
特佳取代基 L 為 (例如) F、Cl、CN、 NO_2 、 CH_3 、 C_2H_5 、 OCH_3 、 OC_2H_5 、 COCH_3 、 COC_2H_5 、 COOCH_3 、 COOC_2H_5 、 CF_3 、 OCF_3 、 OCHF_2 、 OC_2F_5 ，此外為苯基。



其中 L 具有上示之意義中中之一者。

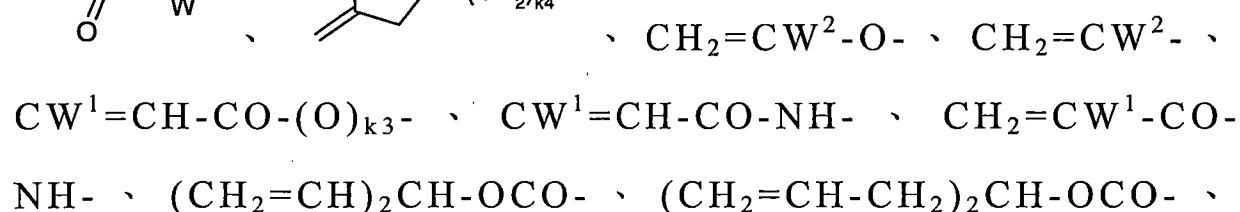
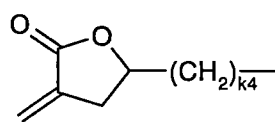
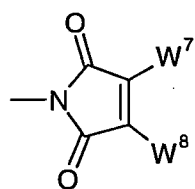
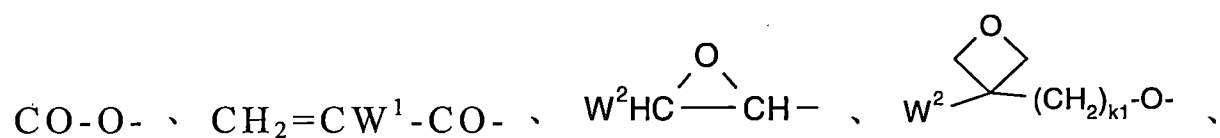
可聚合基團 P 為適合於聚合反應 (例如自由基或離子鏈聚合、加聚或縮聚) 或適於聚合物類似反應 (例如加成或縮合至主聚合物鏈上) 之基團。特佳者為用於鏈聚合之基團 (尤其是彼等含有 $\text{C}=\text{C}$ 雙鍵或 $\text{C}\equiv\text{C}$ 三鍵者) 及適合於用開環的聚合之基團 (例如，環氧丙烷基或環氧基)。

較佳基團 P 係選自由下列所組成之群組： $\text{CH}_2=\text{CW}^1-$



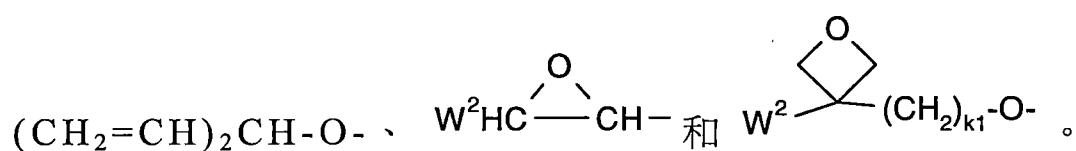
$\text{CO}-(\text{O})_{k_3}-$ 、 $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{CH}-\text{OCO}-$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{CO}-$ 、 $\text{HO}-\text{CW}^2\text{W}^3-$ 、 $\text{HS}-\text{CW}^2\text{W}^3-$ 、 $\text{HW}^2\text{N}-$ 、 $\text{HO}-\text{CW}^2\text{W}^3-\text{NH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{COO})_{k_1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k_2}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CO})_{k_1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k_2}-$ 、 $\text{Phe}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{HOOC}-$ 、 $\text{OCN}-$ 和 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si}-$ ，其中 W^1 表示 H 、 F 、 Cl 、 CN 、 CF_3 、苯基或具有 1 至 5 個 C 原子之烷基（特別是 H 、 F 、 Cl 或 CH_3 ）， W^2 和 W^3 彼此獨立地各自表示 H 或具有 1 至 5 個 C 原子之烷基（特別是 H 、甲基、乙基或正丙基）， W^4 、 W^5 和 W^6 彼此獨立地各自表示 Cl 、具有 1 至 5 個 C 原子之氧雜烷基或氧雜羰基烷基， W^7 和 W^8 彼此獨立地各自表示 H 、 Cl 或具有 1 至 5 個 C 原子之烷基， Phe 表示 1,4-伸苯基，其隨意地經一或多個除 P-Sp- 以外的如上定義之 L 基取代， k_1 、 k_2 和 k_3 彼此獨立地各自表示 0 或 1， k_3 較佳表示 1，且 k_4 表示 1 至 10 之整數。

特佳基團 P 係選自由下列所組成之群組： $\text{CH}_2=\text{CW}^1-$



$(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-CO-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(COO)}_{k_1}\text{-Phe-(O)}_{k_2}\text{-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(CO)}_{k_1}\text{-Phe-(O)}_{k_2}\text{-}$ 、 Phe-CH=CH- 和 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si-}$ ，
 其中 W^1 表示 H 、 F 、 Cl 、 CN 、 CF_3 、苯基或具有 1 至 5 個 C 原子之烷基（特別是 H 、 F 、 Cl 或 CH_3 ）， W^2 和 W^3 彼此獨立地各自表示 H 或具有 1 至 5 個 C 原子之烷基（特別是 H 、甲基、乙基或正丙基）， W^4 、 W^5 和 W^6 彼此獨立地各自表示 Cl 、具有 1 至 5 個 C 原子之氧雜烷基或氧雜羰基烷基， W^7 和 W^8 彼此獨立地各自表示 H 、 Cl 或具有 1 至 5 個 C 原子之烷基， Phe 表示 1,4-伸苯基， k_1 、 k_2 和 k_3 彼此獨立地各自表示 0 或 1， k_3 較佳表示 1，且 k_4 表示 1 至 10 之整數。

極特佳基團 P 係選自由下列所組成之群組： $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-O-}$ ，特別是 $\text{CH}_2=\text{CH-CO-O-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{C(CH}_3\text{)-CO-O-}$ 和 $\text{CH}_2=\text{CF-CO-O-}$ ，此外 $\text{CH}_2=\text{CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-CO-}$ 、



其他極特佳基團 P 係選自由下列所組成之群組：乙烯基、乙烯氧基、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、氟丙烯酸酯、氯丙烯酸酯、環氧丙烷、及環氧基團，且特佳表示丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯基團。

除單鍵以外之較佳間隔基團 Sp 選自式 $\text{Sp}''\text{-X}''$ ，以使基團 P-Sp- 符合式 $\text{P-Sp}''\text{-X}''\text{-}$ ，其中

Sp'' 表示具有 1 至 20（較佳 1 至 12）個 C 原子之伸烷

基，其隨意地經 F、Cl、Br、I 或 CN 單或多取代，且此外，其中一或多個非相鄰 CH₂ 基團可以 O 及/或 S 原子彼此不直接連接之方式各自彼此獨立地經 -O-、-S-、-NH-、-N(R⁰⁰)-、-Si(R⁰⁰R⁰⁰⁰)-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-S-CO-、-CO-S-、-N(R⁰⁰)-CO-O-、-O-CO-N(R⁰⁰)-、-N(R⁰⁰)-CO-N(R⁰⁰)-、-CH=CH-或 -C≡C-置換，

X"表示 -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CO-N(R⁰⁰)-、-N(R⁰⁰)-CO-、-N(R⁰⁰)-CO-N(R⁰⁰)-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR⁰-、-CY²=CY³-、-C≡C-、-CH=CH-CO-O-、-O-CO-CH=CH-或單鍵，

R⁰⁰ 和 R⁰⁰⁰ 彼此獨立地各自表示 H 或具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，及

Y² 和 Y³ 彼此獨立地各自表示 H、F、Cl 或 CN。

X' 較佳為 -O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR⁰-、-NR⁰-CO-、-NR⁰-CO-NR⁰-或單鍵。

典型間隔基團 Sp"為（例如）-(CH₂)_{p1}-、-(CH₂CH₂O)_{q1}-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-NH-CH₂CH₂-或-(SiR⁰⁰R⁰⁰⁰-O)_{p1}-，其中 p1 係 1 至 12 之整數，q1 係 1 至 3 之整數且 R⁰⁰ 和 R⁰⁰⁰ 具有上示之意義。

特佳基團 -Sp"-X"-為 -(CH₂)_{p1}-、-(CH₂)_{p1}-O-、-(CH₂)_{p1}-O-CO-、-(CH₂)_{p1}-O-CO-O-，其中 p1 和 q1 具有

上示之意義。

特佳基團 Sp 在各情況下為（例如）直鏈伸乙基、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、伸乙基氧基伸乙基、亞甲基氧基伸丁基、伸乙基硫基伸乙基、伸乙基-N-甲基亞胺基伸乙基、1-甲基伸烷基、伸乙烯基、伸丙烯基及伸丁烯基。

在本發明之一進一步較佳具體實例中，式 I 中之 R^a 及/或 R^b 表示含有兩或多個可聚合基團之基（多官能可聚合基團）。此類型之適當基團及含有彼等之可聚合化合物及其製備係描述於（例如）US 7,060,200 B1 或 US 2006/0172090 A1 中。特佳者為選自下式之多官能可聚合基團：

-X-烷基- $CHP^1-CH_2-CH_2P^2$	I^*a
-X-烷基- $C(CH_2P^1)(CH_2P^2)-CH_2P^3$	I^*b
-X-烷基- $CHP^1CHP^2-CH_2P^3$	I^*c
-X-烷基- $C(CH_2P^1)(CH_2P^2)-C_{aa}H_{2aa+1}$	I^*d
-X-烷基- $CHP^1-CH_2P^2$	I^*e
-X-烷基- CHP^1P^2	I^*f
-X-烷基- $CP^1P^2-C_{aa}H_{2aa+1}$	I^*g
-X-烷基- $C(CH_2P^1)(CH_2P^2)-CH_2OCH_2-C(CH_2P^3)(CH_2P^4)CH_2P^5$	I^*h
-X-烷基- $CH((CH_2)_{aa}P^1)((CH_2)_{bb}P^2)$	I^*i
-X-烷基- $CHP^1CHP^2-C_{aa}H_{2aa+1}$	I^*k
-X'-烷基- $C(CH_3)(CH_2P^1)(CH_2P^2)$	I^*m

其中

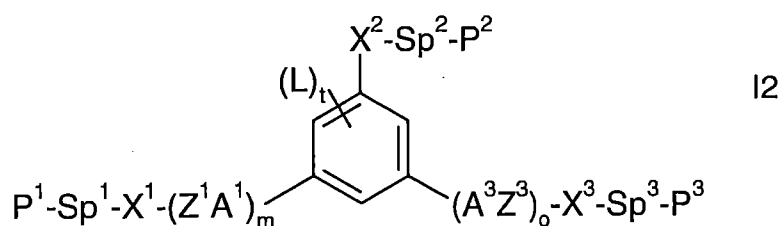
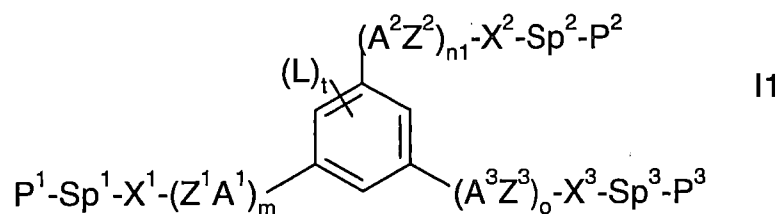
烷基表示單鍵或具有1至12個C原子之直鏈或支鏈伸烷基，其中一或多個非相鄰CH₂基團可以O及/或S原子不直接彼此連接之方式彼此獨立地各自經-C(R⁰⁰)=C(R⁰⁰⁰)-、-C≡C-、-N(R⁰⁰)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換且此外，其中一或多個H原子可經F、Cl或CN置換，其中R⁰⁰和R⁰⁰⁰具有上示之意義，

aa 和 bb 彼此獨立地各自表示 0、1、2、3、4、5 或 6，

X 具有對 X'所指示之意義中的一者，及

P¹⁻⁵ 彼此獨立地各自具有對 P 所指示之意義中的一者。

尤佳者為選自下列子式之式 I 化合物



其中個別基團係如式 I 中所定義且 n1 為 1 或 2。

式 I、I1 和 I2 之另外較佳化合物為該等化合物，其中

- n 為 0，
- n1 為 1，

- m 爲 1 ,
- o 爲 1 ,
- n 爲 0 , m 爲 1 和 o 爲 1 ,
- n 爲 1 ,
- n 爲 1 , m 爲 1 和 o 爲 1 ,
- t 爲 0 ,
- t 爲 1 ,

● - P^1 、 P^2 和 P^3 係選自由下列所組成之群組：丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯和環氧丙烷，

- 一或多個基團 Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 表示單鍵，
- 一或多個基團 Sp 表示 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-OCO-$ 或 $-(CH_2)_{p1}-OCOO-$ ，其中 $p1$ 表示從 1 至 12 的整數和 $r1$ 表示從 1 至 8 的整數，

- Sp^2 表示單鍵，及 Sp^1 和 Sp^3 係與單鍵不同，

- Sp^2 係與單鍵不同，及 Sp^1 和 Sp^3 表示單鍵，

● - Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 表示單鍵，

- X^1 、 X^2 和 X^3 彼此獨立地表示 O 、 $OC(O)$ 、 $C(O)O$ 或單鍵，

- X^1 、 X^2 和 X^3 中之至少一者表示 $OC(O)$ 、 $C(O)O$ 或單鍵，

- X^1 、 X^2 和 X^3 彼此獨立地表示 $OC(O)$ 、 $C(O)O$ 或單鍵，

- A^1 和 A^3 係選自由下列所組成之群組：1,4-伸苯基、萘-1,4-二基和萘-2,6-二基，非常較佳地爲 1,4-伸苯基，其

中此等環係隨意經如上下文中所述之 L 單或多取代，

- Z^1 、 Z^2 和 Z^3 係選自由下列所組成之群組： $-O-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、單鍵，

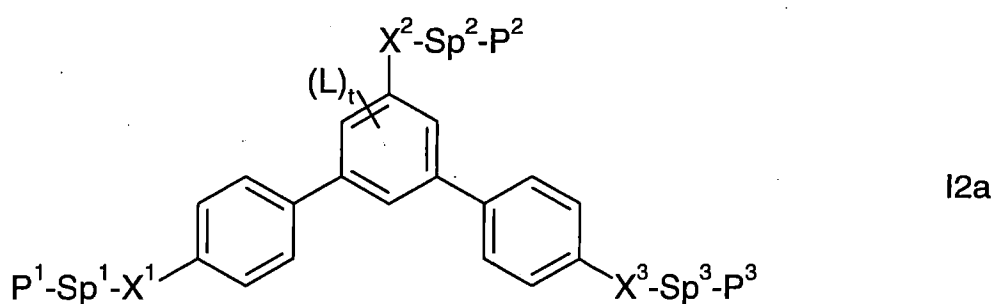
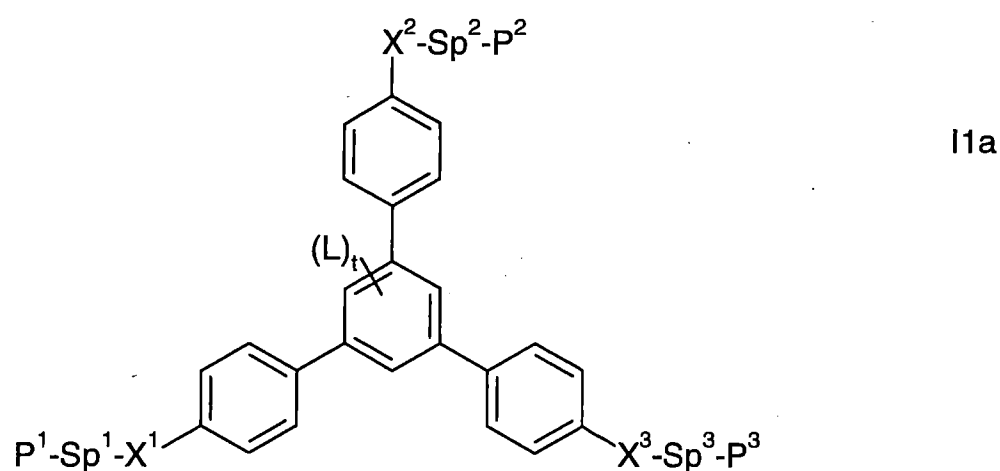
- Z^1 、 Z^2 和 Z^3 表示單鍵，

- L 不表示或含有可聚合基團，

- L 為不可聚合基團，較佳選自 F、Cl、 $-CN$ 及具有 1 至 25（特佳為 1 至 10）個 C 原子之直鏈或支鏈烷基，此外，其中一或多個非相鄰 CH_2 基團可以 O 及/或 S 原子彼此不直接連接之方式彼此獨立地各自經 $-C(R^{00})=C(R^{000})-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N(R^{00})-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 置換，且此外，其中一或多個 H 原子可經 F、Cl、Br、I 或 CN 置換，

- L 係選自由下列所組成之群組：F、 $-CN$ 和具有 1 至 10 個 C 原子之直鏈或支鏈烷基、烷氧基、烷羰基、烷氧羰基、烷羰氧基或烷氧羰氧基，其中一或多個 H 原子隨意地經 F 置換。

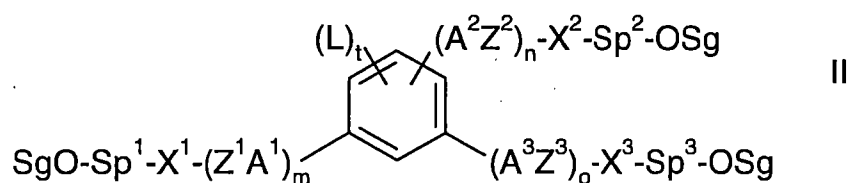
特佳式 I 化合物係選自下列子式：



其中個別基團係如上下文中述所定義。

本發明此外係關於式 I、I1、I2 和彼等的子式之新穎化合物，其包含至少一個與 O 和 S 不同之基團 X^1 、 X^2 及/或 X^3 ，較佳地其中 X^1 、 X^2 和 X^3 彼此獨立地表示 $OC(O)$ 、 $C(O)O$ 或單鍵。

本發明此外係關於用於製備式 I 化合物之新穎中間物，其係選自下式：

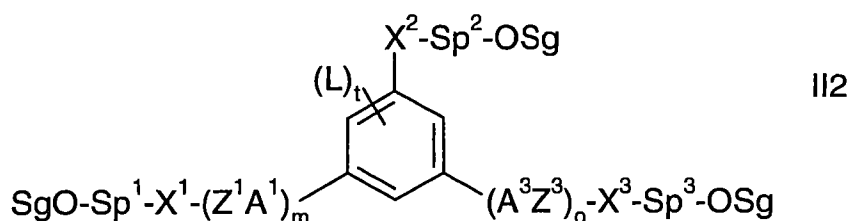
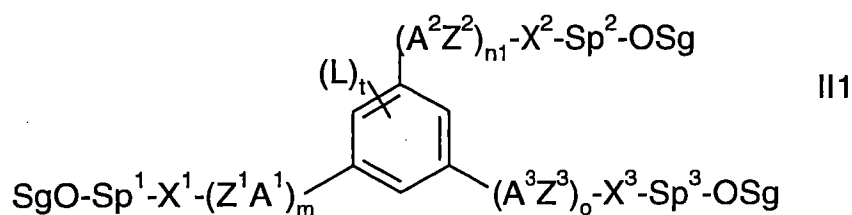


其中 $Sp^{1,2,3}$ 、 $A^{1,2,3}$ 、 $Z^{1,2,3}$ 、 $X^{1,2,3}$ 、L、m、n、o 和 t 具有式 I 中或上下文中所示之意義，且 Sg 表示 H、或保護基，及其中較佳地至少一個基團 X^1 、 X^2 及/或 X^3 與 O 和

S 不同，且較佳地 X^1 、 X^2 和 X^3 彼此獨立地表示 $OC(O)$ 、 $C(O)O$ 或單鍵。

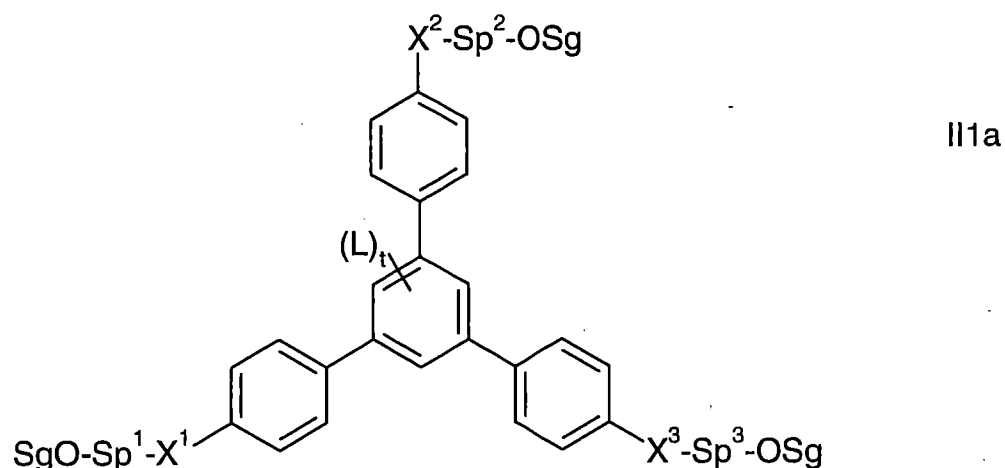
適當保護基 Sg 為熟習該項技術者已知的。較佳保護基為烷基、鹽基、烷基矽烷基和芳基矽烷基，特別是 2-四氫呋喃基或甲氧基甲基。

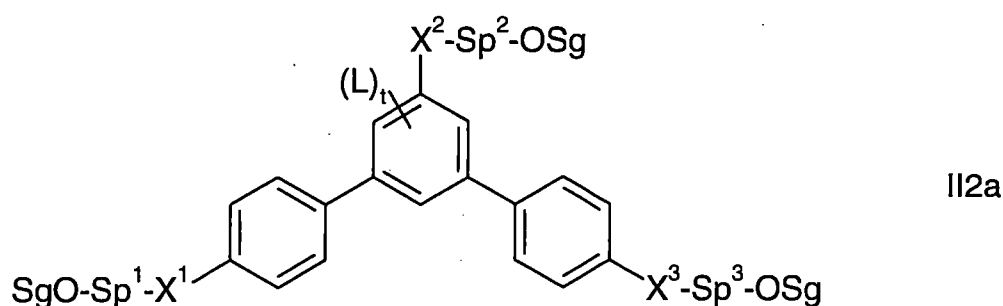
尤佳之式 II 化合物係選自下列子式



其中個別基團係如式 II 中所定義且 $n1$ 為 1 或 2。

特佳之式 II 化合物係選自由下列子式所組成之群組：





其中個別基團係如式 II 中所定義。

尤佳之式 II、II1 和 II2 化合物和彼等之子式為彼等其中 Sg 表示 H 者。

若在 II、II1 和 II2 式和彼等之子式中 Sg 表示 H，及 Sp¹、Sp² 或 Sp³ 分別為單鍵，則相鄰基團 X¹、X² 或 X³ 分別與 O 和 S 及 *-C(O)O- 不同，其中 "*" 表示至 A¹⁻³ 之苯環的鍵聯。

式 I 及式 II 與其子式之化合物和中間物可以類似於熟習該項技術者已知且說明於有機化學之標準作業中（諸如，例如於 Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart 中所述）的方法製備。

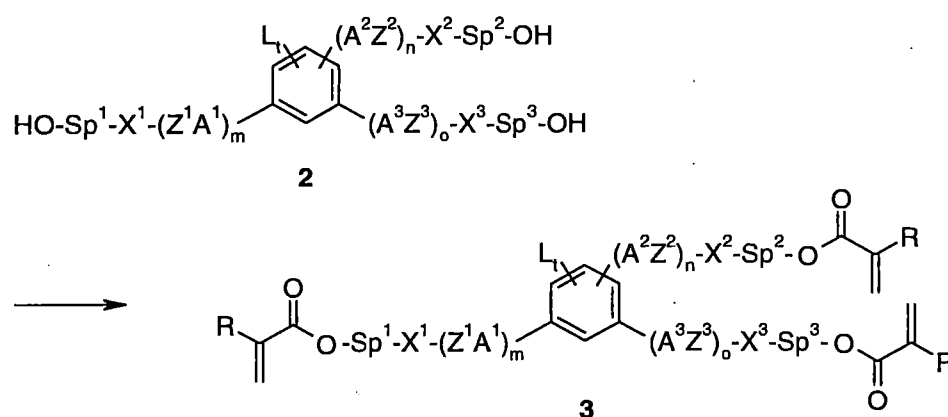
製備式 I 和 II 之化合物和中間物的特別適當且較佳方法係藉下列流程中之實例描述且較佳地包含一或多個下述步驟。

例如，式 I 化合物係藉由使用含有可聚合基 P 之對應酸、酸衍生物或鹵化化合物將式 II 之中間物酯化或醚化而合成。

如流程 1 中所示例性地顯示，丙烯酸丙烯酸或甲基丙烯酸酯類（3）（其中 R 為 H 或 CH₃）可藉由對應醇類

(2) 與酸衍生物像例如 (甲基) 丙烯酸氯或 (甲基) 丙烯酸酐在鹼像吡啶或三乙胺，及 4-(N,N-二甲胺基) 吡啶 (DMAP) 存在下之酯化製備。或者酯類 (3) 可藉由醇類 (2) 與 (甲基) 丙烯酸酐在脫水劑存在下之酯化製備，例如根據 Steglich 與環己基碳二醯亞胺 (DCC) 或 1-乙基-3-(3-二甲胺基丙基) 碳二醯亞胺 (EDC) 和 DMAP 製備。

流程 1

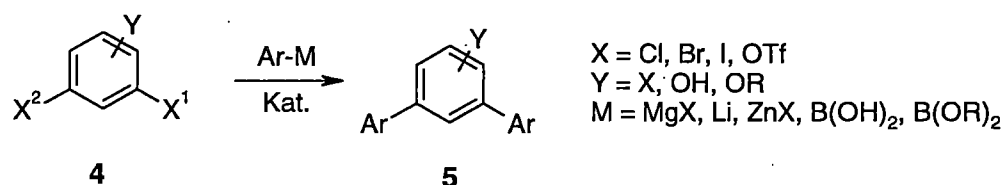


合成中間物 2 之適當市售的起始原料為例如 3,5-二溴酚或 3,5-二溴大茴香醚，其可在偶合反應（像例如 Suzuki、Kumada 或 Negishi 偶合）中，在過渡金屬觸媒存在下反應成聯三苯衍生物，如流程 2 中所示。此使得酚基控制修改成例如成醚類，酯類或在反應成三氟甲磺酸酯之後，藉由另一個交叉偶合反應而反應成另外烷基或芳基化合物。

從具有混合鹵素取代之 1,3,5-三鹵素苯由於彼等之較

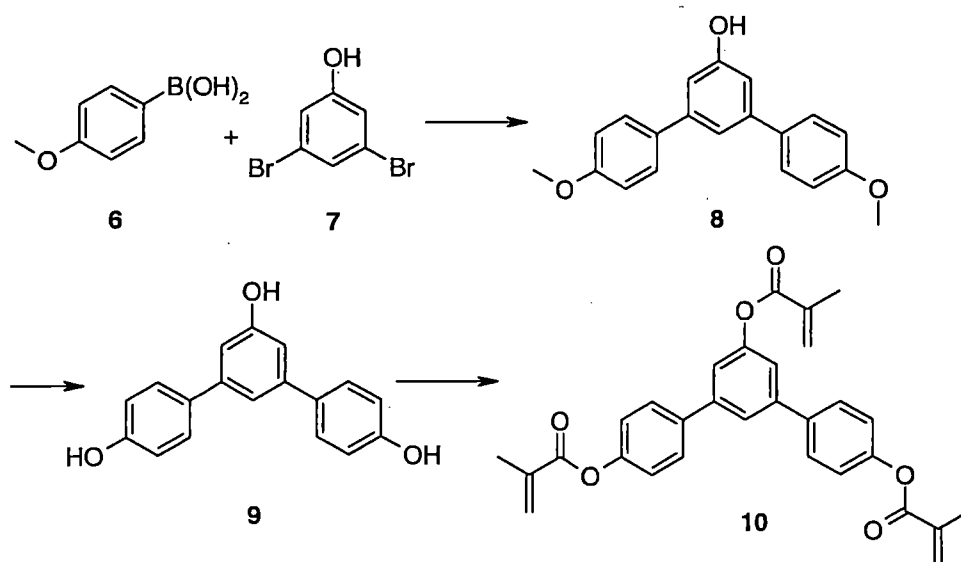
高選擇性而為較佳，像例如 1-溴-3,5-二氯苯或 1-碘-3,5-二溴苯。

流程 2



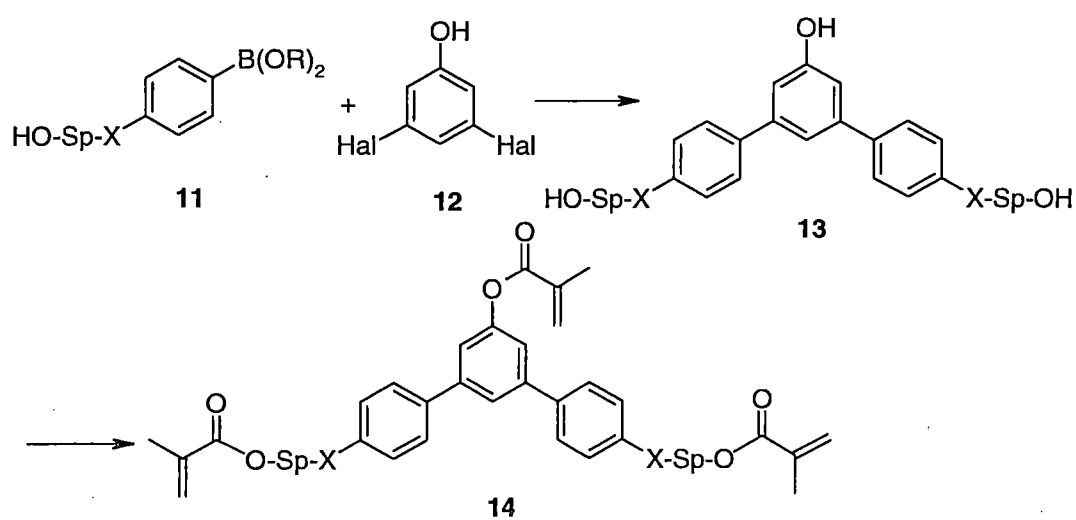
例如 L. H. Heitman 等人，J. Med. Chem. 2009，52 (7)，2036-2042，描述 4,4''-二甲氧基-[1,1':3',1'']-聯三苯]-5'-醇 (8)，其可在醚裂解後與 HBr 在冰醋酸或與三溴化硼進行反應至三丙烯酸酯，如流程 3 中所示例性地顯示。

流程 3



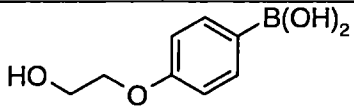
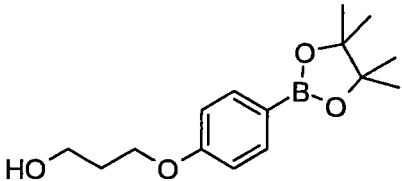
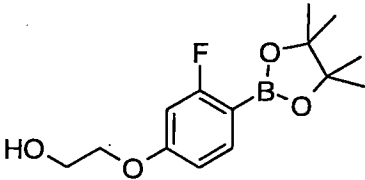
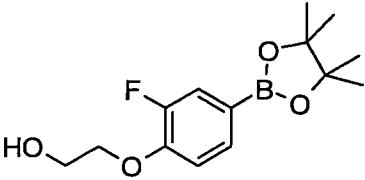
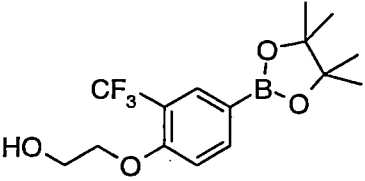
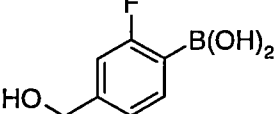
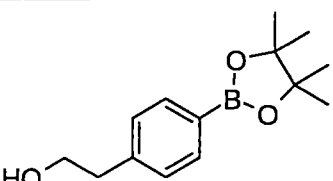
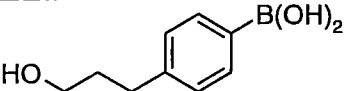
與其類似，對應經取代之硼酸類或硼酸酯類的使用使獲得具有間隔基團之化合物，如流程 4 中所示。

流程 4



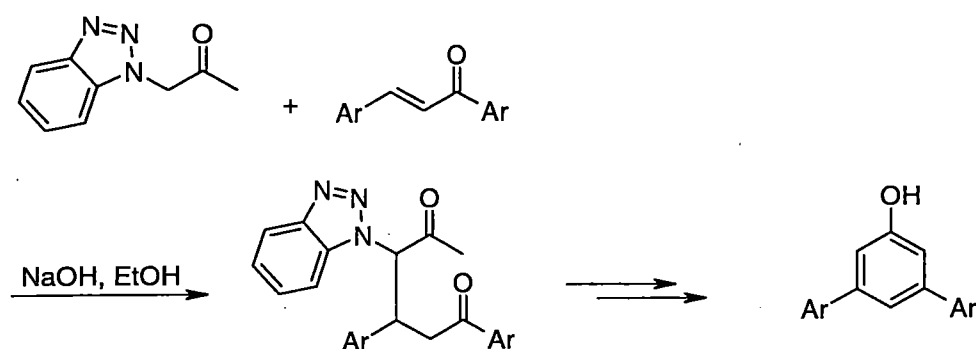
從文獻得知的適當且較佳之硼酸類和硼酸酯類的例子係列於表 1 中。

表 1

硼酸(酯)	CAS-註冊號
	221006-65-1
	1206641-20-4
	1366598-18-6
	741699-28-5
	1245014-68-9
	1331945-14-2
	651030-55-6
	850568-48-8

獲得經取代之 3,5-二芳基酚係說明於例如 Alan R. Katritzky 等人, *J. Org. Chem.* 1997, 62, 8215-8217, 參見流程 5。類似的反應係揭示於 K. Eichinger, *Synthesis* 1987, 1061-1064 中。

流程 5



爲了製造 PSA 顯示器，可聚合化合物係藉由在 LC 顯示器的基板之間於 LC 介質中施予電壓的原位聚合作用而聚合或交聯（若一種化合物含有二或多個可聚合基團）。聚合作用以一個步驟進行。亦可能先在第一步驟中以施予電壓進行聚合作用，以便產生預傾角，且接著，在不施予電壓的第二聚合步驟中，以將在第一步驟中不反應的化合物聚合或交聯（"末端固化"）。

適合且較佳的聚合方法爲（例如）熱或光聚合，較佳爲光聚合，特別是 UV 光聚合。在此亦可隨意地添加一或多種引發劑。適合於聚合的條件及引發劑的適合類型與量爲熟習該項技術者已知且說明於文獻中。適合於自由基聚合法者爲例如市售光引發劑 Irgacure651®、Irgacure184®

、Irgacure907®、Irgacure369®或 Darocure1173® (Ciba AG)。若使用引發劑，則其比例較佳為 0.001 至 5 重量%，特佳為 0.001 至 1 重量%。

根據本發明之可聚合化合物亦適合於沒有引發劑的聚合，其伴隨相當多的優點，諸如，例如較低的材料成本且特別是較少的 LC 介質因可能殘餘量的引發劑或其降解產物之污染。聚合因此亦可以不添加引發劑來進行。在一較佳具體實例中，LC 介質因此不包含聚合引發劑。

可聚合成分 A) 或 LC 介質也可包括一或多種穩定劑以便防止 RM (例如) 在儲存或運輸期間發生不要的自發聚合。穩定劑之適當類型及量為熟習該項技術者已知且闡述於文獻中。特別適合者為 (例如) 來自 Irganox®系列 (Ciba AG) 之市售穩定劑，諸如，例如，Irganox® 1076。若採用穩定劑，則彼等之比例以 RM 或可聚合成分 A) 之總量計，較佳為 10-500,000 ppm，特佳為 50-50,000 ppm。

用於 PSA 顯示器的根據本發明之 LC 介質較佳地包含從 >0 至 <5 重量% (特佳從 >0 至 <1 重量%，非常特佳從 0.01 至 0.5 重量%) 的可聚合化合物，特別是上示式子之可聚合化合物。

特佳者為包含一種、二種或三種的根據本發明之可聚合化合物的 LC 介質。

此外較佳者為其中可聚合成分 (成分 A) 只包含根據本發明之可聚合化合物的 LC 介質。

此外較佳者為其中成分 B) 為 LC 化合物或具有向列液晶相之 LC 混合物的 LC 介質。

此外較佳者為根據本發明之非手性可聚合化合物和 LC 介質，其中成分 A) 及/或 B) 之化合物只選自非手性化合物所組成之群組。

此外較佳者為其中該可聚合成分或成分 A) 包含一或多種含有一個可聚合基團（單反應性）的根據本發明之可聚合化合物及一或多種含有兩個或更多個（較佳兩個）可聚合基團（二或多反應性）的根據本發明之可聚合化合物的 LC 介質。

此外較佳者為 PSA 顯示器和 LC 介質，其中可聚合成分或成分 A) 只包含含有兩個可聚合基團（二反應性）的根據本發明之可聚合化合物。

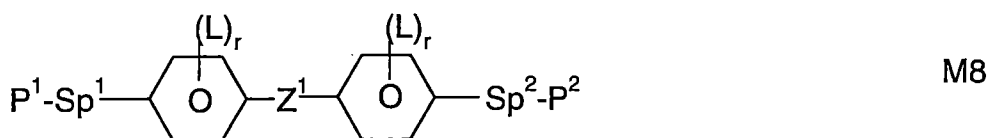
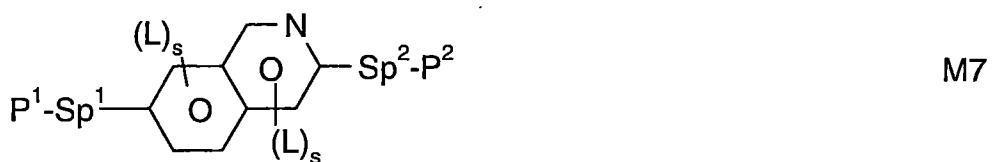
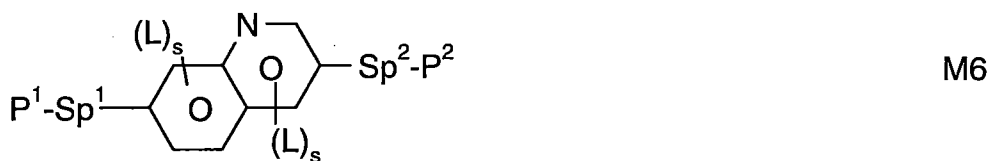
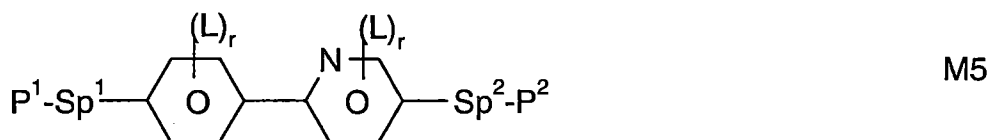
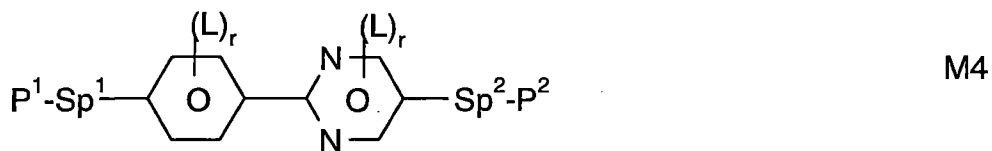
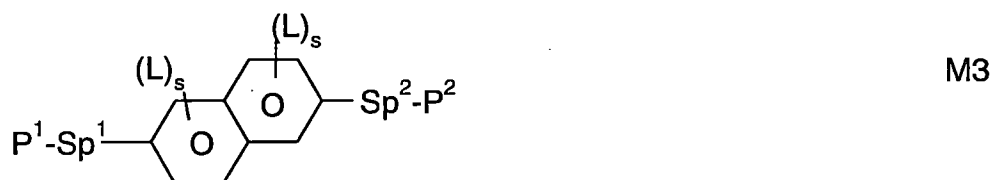
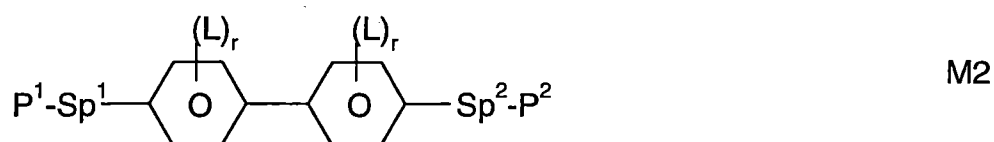
可聚合成分或成分 A) 在根據本發明之 LC 介質中的比例較佳為從 >0 至 $<5\%$ ，特佳從 >0 至 $<1\%$ ，非常特佳從 0.01 至 0.5% 。

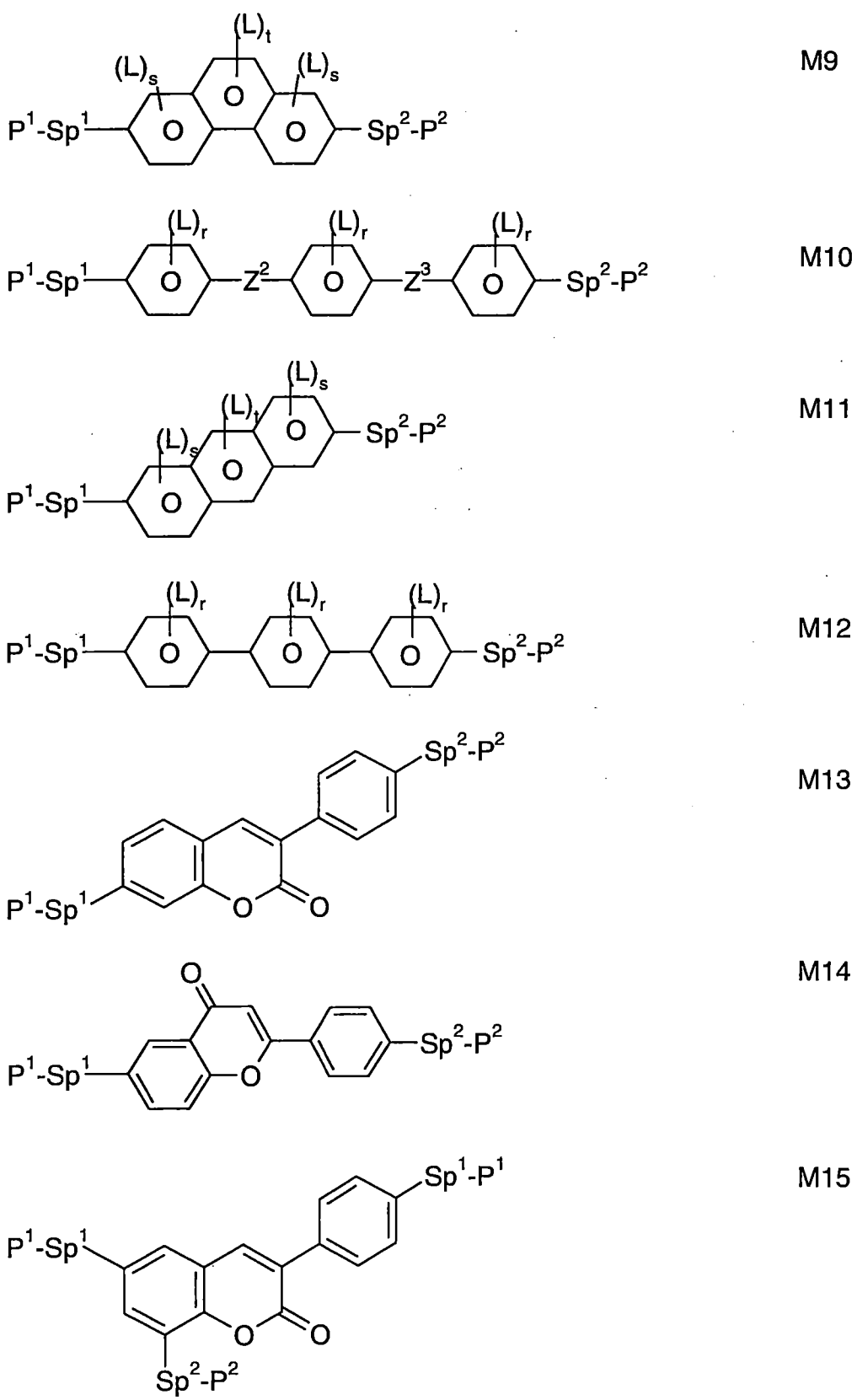
液晶成分或成分 B) 在根據本發明之 LC 介質中的比例較佳為從 95 至 $<100\%$ ，特佳從 99 至 $<100\%$ 。

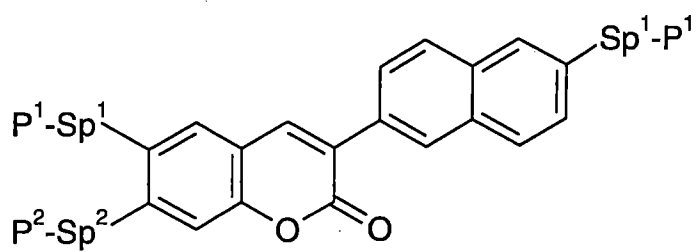
根據本發明之可聚合化合物可個別地經聚合，但亦可能聚合包含兩種或多種根據本發明之可聚合化合物之混合物、或包含一或多種根據本發明之可聚合化合物及一或多種較佳為液晶原或液晶之另外可聚合化合物（共單體）之混合物。在聚合該等混合物之情形下，共聚物形成。本發明進一步係關於上下文中所提及之可聚合混合物。可聚合

化合物及共單體為液晶原或非液晶原，較佳為液晶原或液晶。

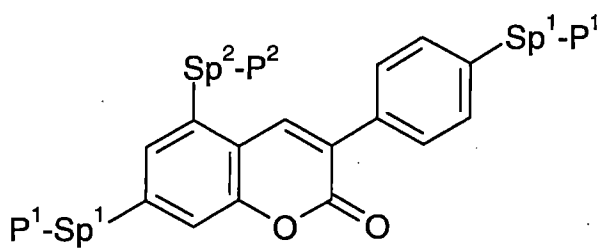
特別用於 PSA 顯示器之適當且較佳的液晶原共單體係選自（例如）下式：



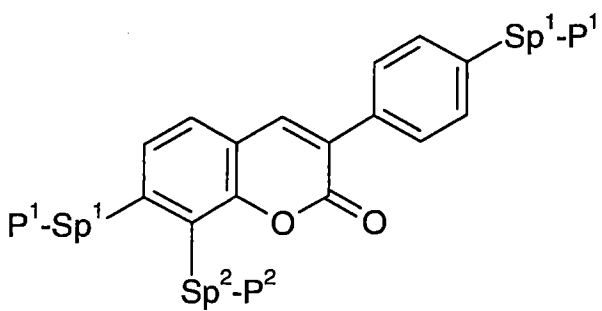




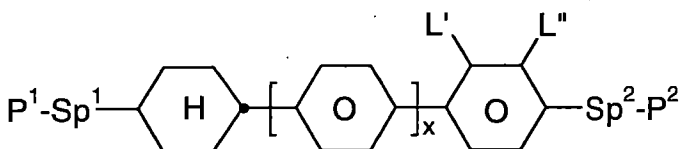
M16



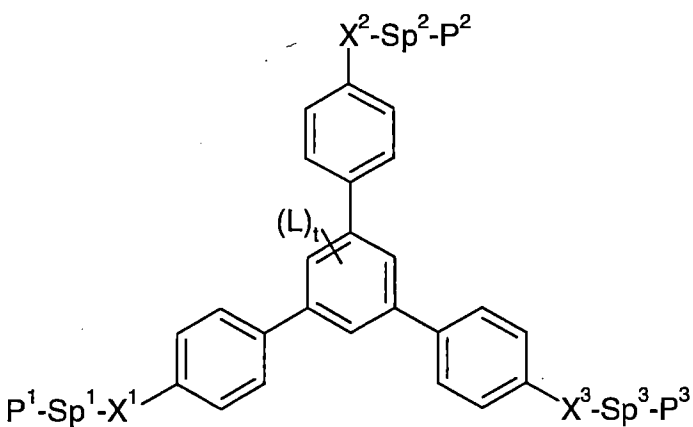
M17



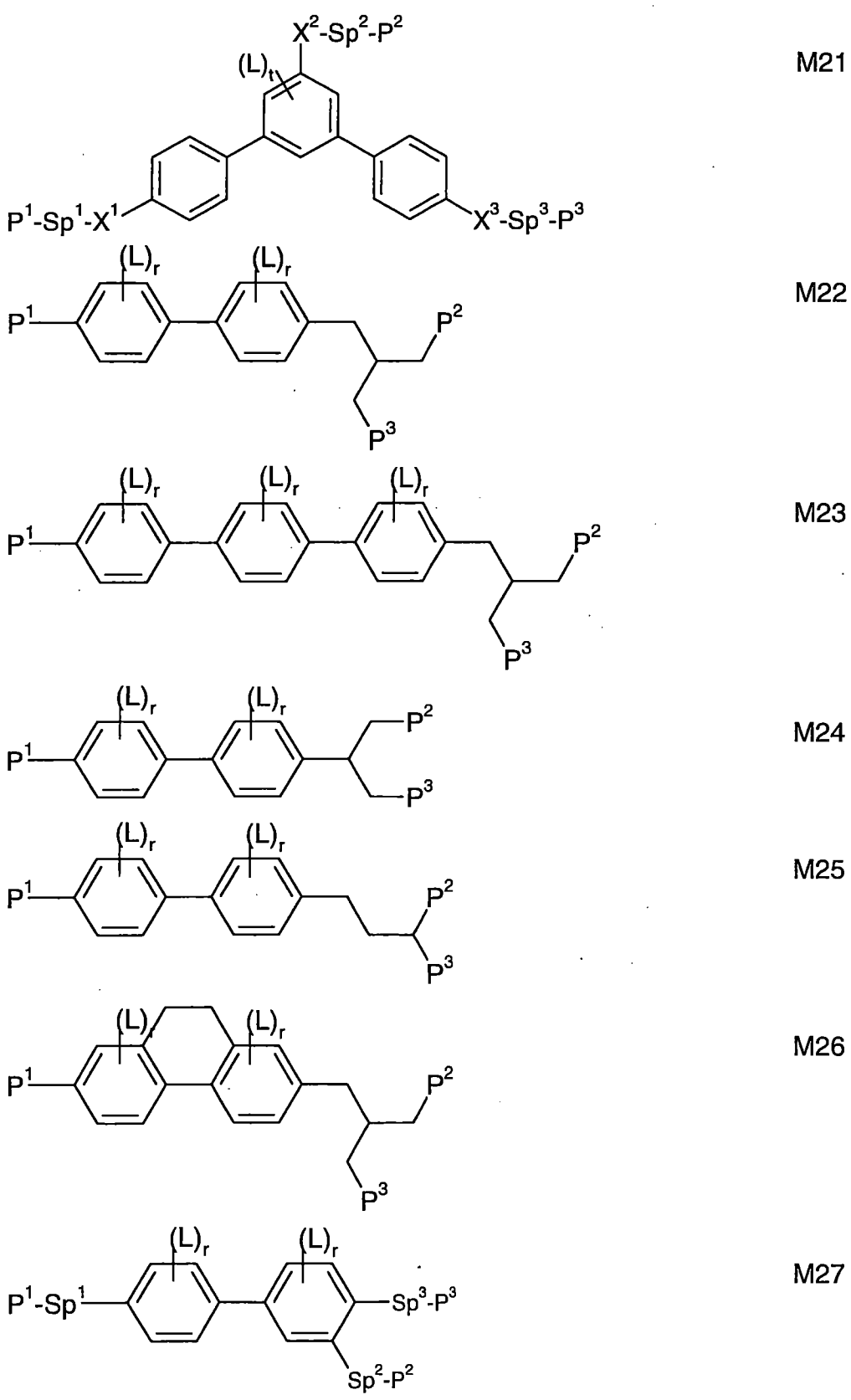
M18

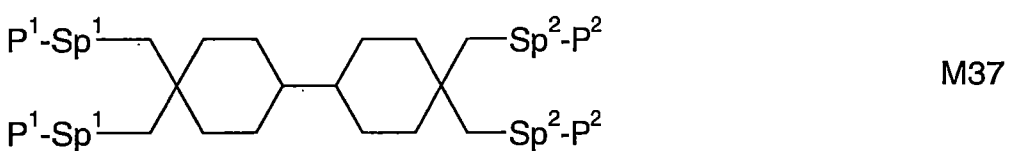
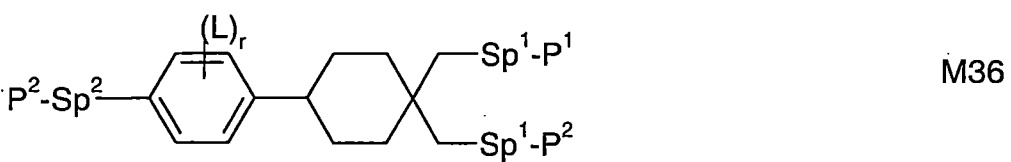
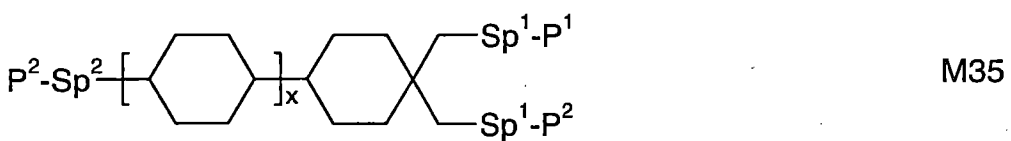
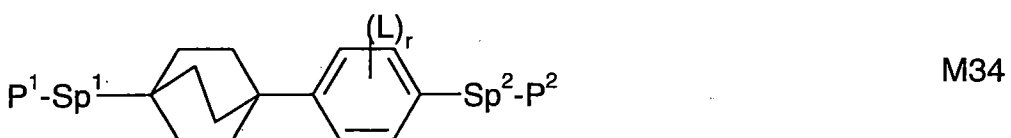
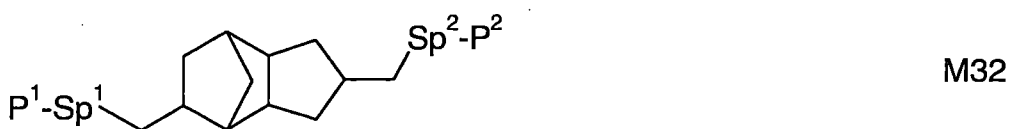
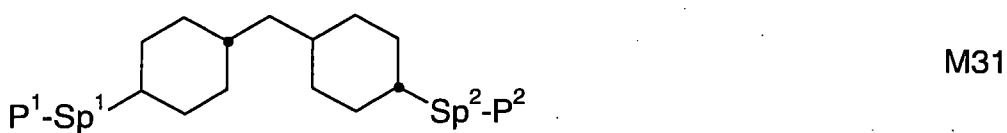
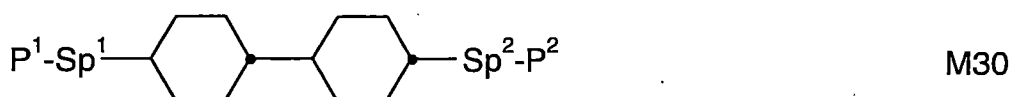
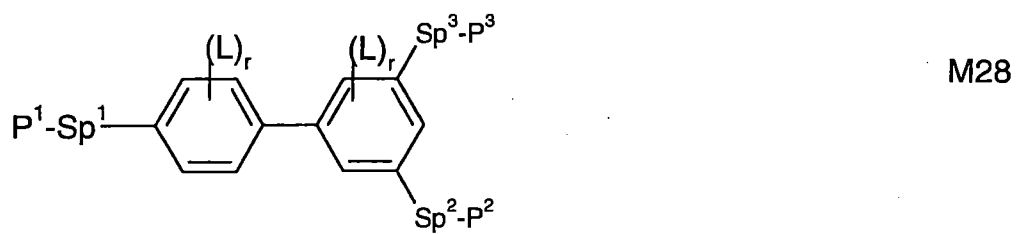


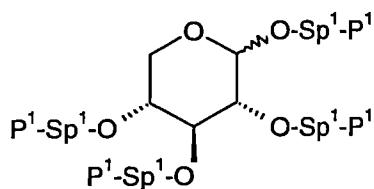
M19



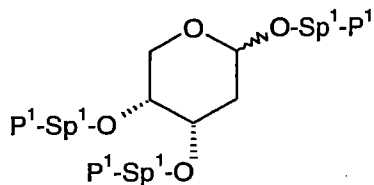
M20



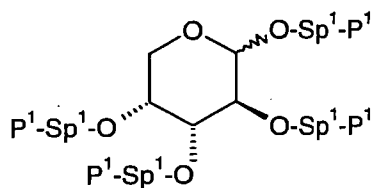




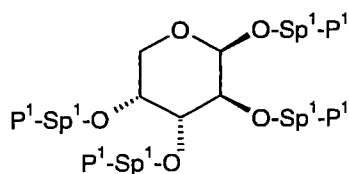
M38



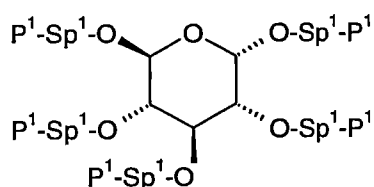
M39



M40



M41



M42

其中個別基團具有下列意義：

P^1 、 P^2 和 P^3 彼此獨立地各自表示可聚合基團，較佳地具有上下文中對 P 所示的意義中之一者，特佳為丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、氟丙烯酸酯、環氧丙烷、乙烯基、烯氧基或環氧基基團，

Sp^1 、 Sp^2 和 Sp^3 彼此獨立地各自表示單鍵或間隔基團，較佳地具有上下文中對 Sp 所示的意義中之一者，及特佳表示 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 或 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ ，其中 $p1$ 為從 1 至 12 之整數，且其中至最後提及的基團中之相鄰環的連接經由氧原子發生，

其中，此外，一或多個基團 P^1-Sp^1 -、 P^1-Sp^2 -和 P^3-Sp^3 -可表示 R^{aa} ，其先決條件為所存在之基團 P^1-Sp^1 -、 P^2-Sp^2 和 P^3-Sp^3 -之至少一者不表示 R^{aa} ，

R^{aa} 表示 H、F、Cl、CN 或具有 1 至 25 個 C 原子之直鏈或支鏈烷基，此外，其中一或多個非相鄰 CH_2 基團可以 O 及/或 S 原子彼此不直接連接之方式彼此獨立地各自經 $C(R^0)=C(R^{00})$ -、 $-C\equiv C$ -、 $-N(R^0)$ -、 $-O$ -、 $-S$ -、 $-CO$ -、 $-CO-O$ -、 $-O-CO$ -、 $-O-CO-O$ -置換，且此外，其中一或多個 H 原子可經 F、Cl、CN 或 P^1-Sp^1 -置換，特佳為具有 1 至 12 個 C 原子之直鏈或支鏈的隨意地單-或多氟化之烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷羰基、烷氧羰基、烷羰氧基或烷氧羰氧基（其中烯基及炔基具有至少兩個 C 原子且支鏈基團具有至少三個 C 原子），

R^0 、 R^{00} 彼此獨立且在每次出現時相同或不同地各自表示 H 或具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，

R^y 和 R^z 彼此獨立地各自表示 H、F、 CH_3 或 CF_3 ，

X^1 、 X^2 和 X^3 彼此獨立地各自表示 $-CO-O$ -、 $-O-CO$ -或單鍵，

Z^1 表示 $-O$ -、 $-CO$ -、 $-C(R^yR^z)$ -或 $-CF_2CF_2$ -，

Z^2 和 Z^3 彼此獨立地各自表示 $-CO-O$ -、 $-O-CO$ -、 $-CH_2O$ -、 $-OCH_2$ -、 $-CF_2O$ -、 $-OCF_2$ -或 $-(CH_2)_n$ -，其中 n 為 2、3 或 4，

L 在每次出現時相同或不同地表示表示 F、Cl、CN 或具有 1 至 12 個 C 原子之直鏈或支鏈的隨意地單-或多氟化之烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷羰基、烷氧羰基、烷羰

氧基或烷氧羰氧基，較佳為 F，

L'和 L''彼此獨立地各自表示 H、F 或 Cl，

r 表示 0、1、2、3 或 4，

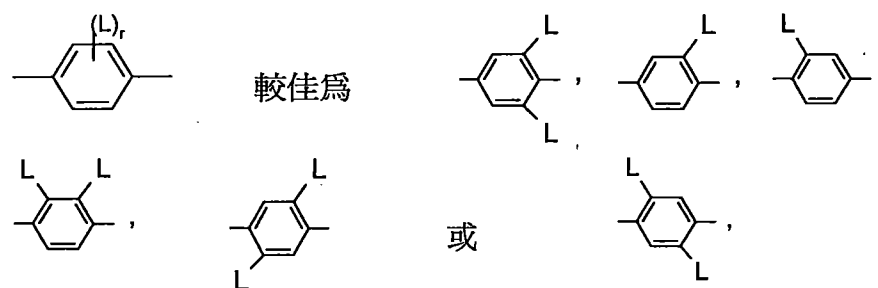
s 表示 0、1、2 或 3，

t 表示 0、1 或 2，

x 表示 0 或 1。

尤佳者為式 M1 至 M28 之化合物。

在式 M1 至 M42 之化合物中



其中 L 在每次出現時相同或不同地具有上文或下文中所給予的意義中之一者，且較佳為 F、Cl、CN、NO₂、CH₃、C₂H₅、C(CH₃)₃、CH(CH₃)₂、CH₂CH(CH₃)C₂H₅、OCH₃、OC₂H₅、COCH₃、COC₂H₅、COOCH₃、COOC₂H₅、CF₃、OCF₃、OCHF₂、OC₂F₅ 或 P-Sp-，非常佳為 F、Cl、CN、CH₃、C₂H₅、OCH₃、COCH₃、OCF₃ 或 P-Sp-，更佳為 F、Cl、CH₃、OCH₃、COCH₃ 或 OCF₃，尤其是 F 或 CH₃。

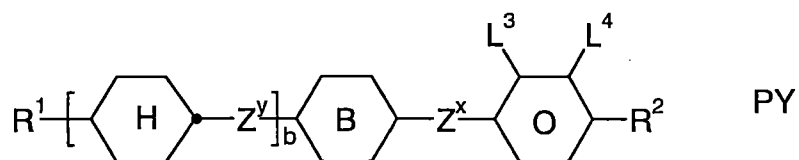
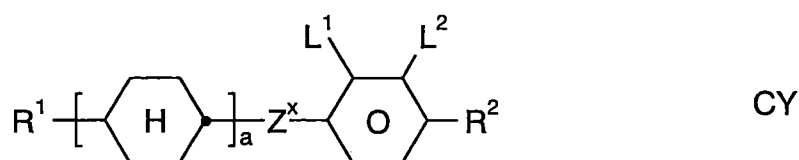
除上述可聚合化合物之外，用於根據本發明之 LC 顯示器中所使用的 LC 介質包含含有一或多種（較佳兩種或多種）低分子量（亦即，單體或未聚合）化合物之 LC 混合物（“主體混合物”）。後者在用於聚合該等可聚合化合

物之條件下係穩定的或對聚合反應不反應。原則上，適用於習用 VA 及 OCB 顯示器之任何 LC 混合物適合作為主體混合物。適當 LC 混合物為熟習該項技術者已知且闡述於文獻中，例如 EP 1 378 557 A1 中之 VA 顯示器中的混合物及 EP 1 306 418 A1 和 DE 102 24 046 A1 中之用於 OCB 顯示器的混合物。

式 I 之可聚合化合物特別適合使用於包含一或多種具有末端烯基之化合物的 LC 主體混合物，其中相較於先前技術得知的反應性液晶原，彼等顯示改良的性質，如溶解度，反應性或產生一傾角的能力。

在第一個較佳具體實例中，LC 介質含有以具有負介電各向異性之化合物為主的 LC 主體混合物。該等 LC 介質尤其適用於 PSA-VA 顯示器。該類 LC 介質之特佳具體實例為彼等下述 a) -x) 部分中所提及者：

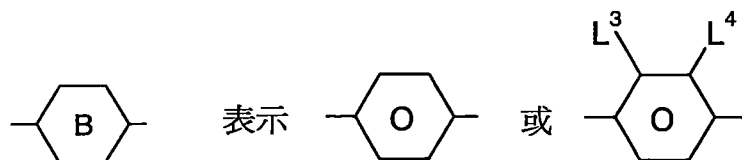
a) LC 介質，其包含一或多種式 CY 及/或 PY 之化合物：



其中

a 表示 1 或 2，

b 表示 0 或 1，



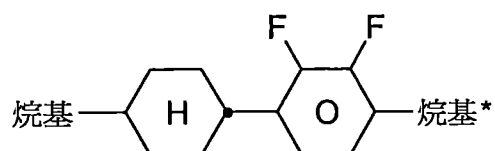
R^1 和 R^2 彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，此外，其中一或二個非相鄰 CH_2 基團可以 O 原子彼此不直接連接的方式經 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 或 $-COO-$ 置換，較佳表示具有 1 至 6 個 C 原子之烷基或烷氧基，

Z^x 和 Z^y 彼此獨立地各自表示 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CH-CH_2O-$ 或單鍵，較佳為單鍵，

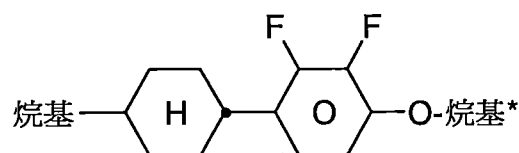
L^{1-4} 彼此獨立地各自表示 F、Cl、 OCF_3 、 CF_3 、 CH_3 、 CH_2F 、 CHF_2 。

較佳地， L^1 和 L^2 皆表示 F 或 L^1 和 L^2 中之一者表示 F 及另一者表示 Cl，或 L^3 和 L^4 皆表示 F 或 L^3 和 L^4 中之一者表示 F 和另一者表示 Cl。

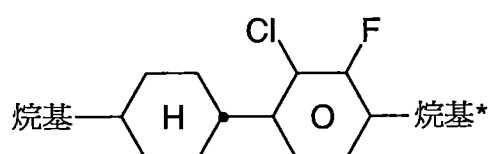
式 CY 之化合物較佳地選自由下列子式所組成之群組：



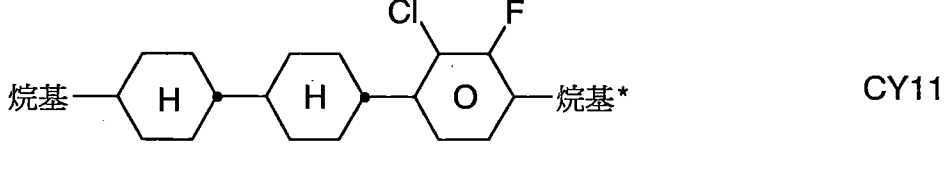
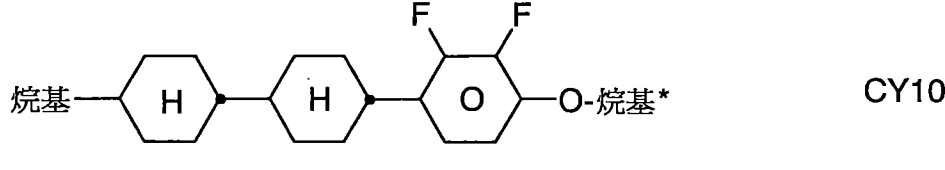
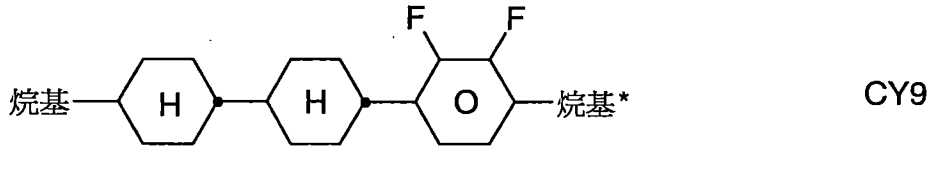
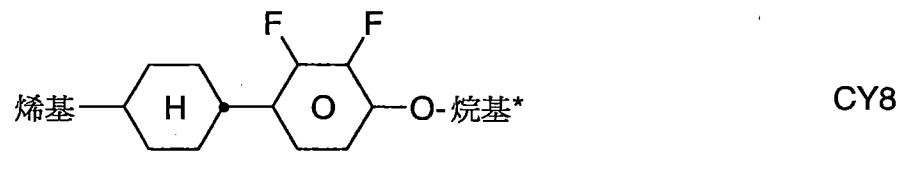
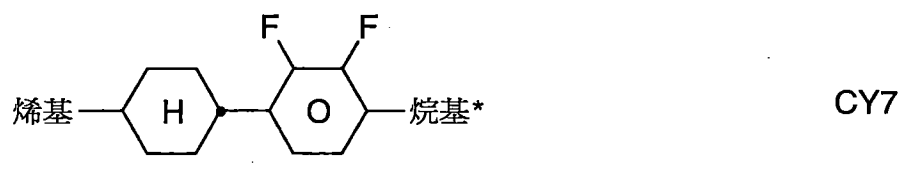
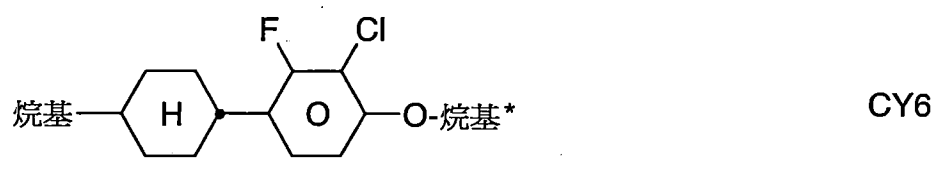
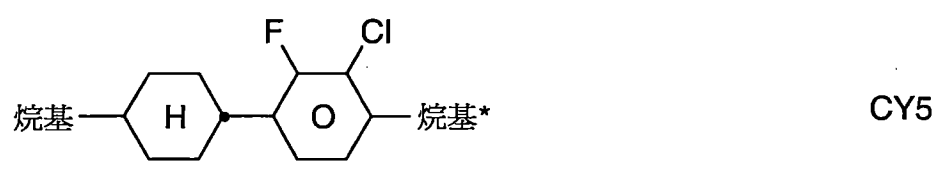
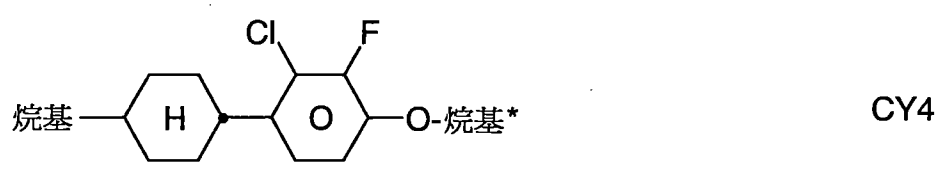
CY1

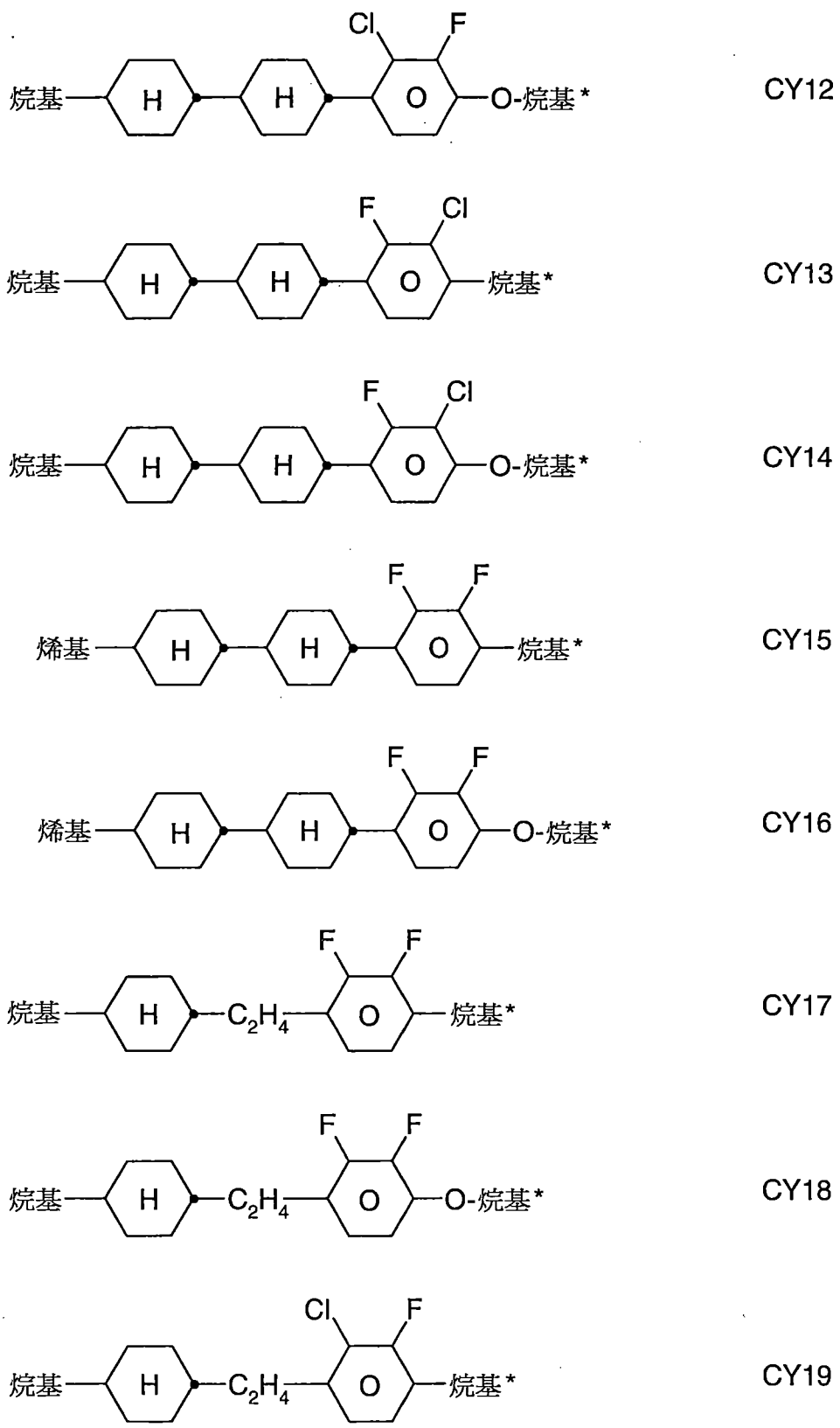


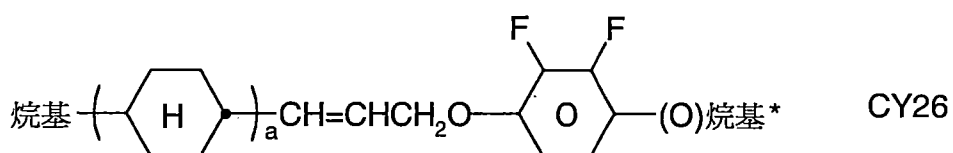
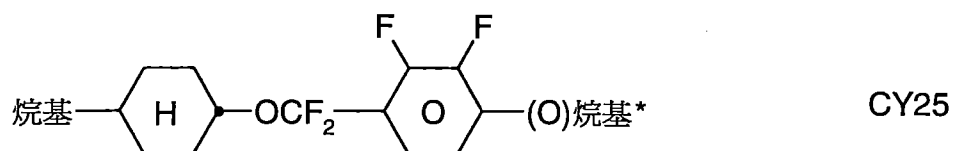
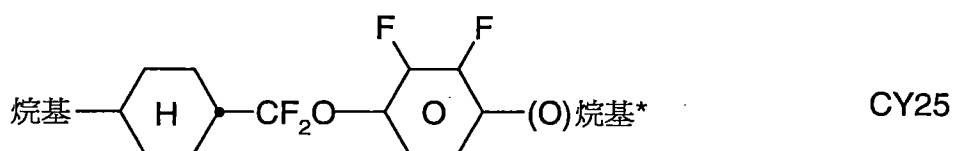
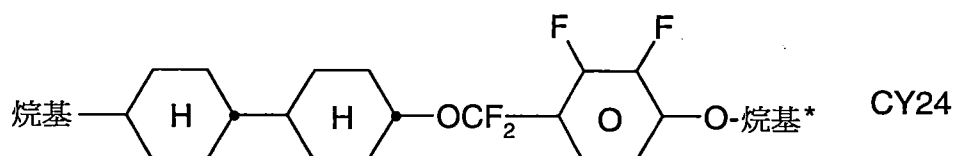
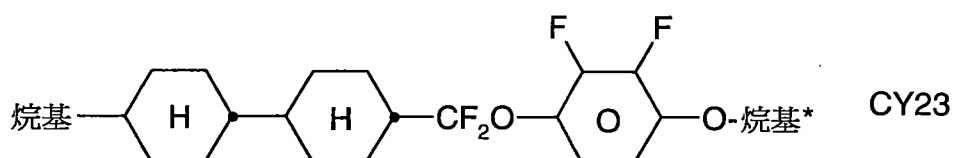
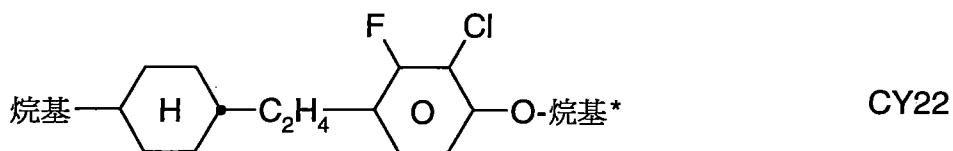
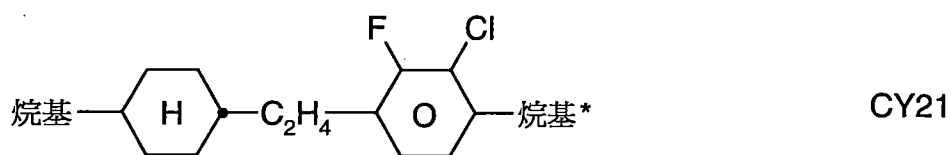
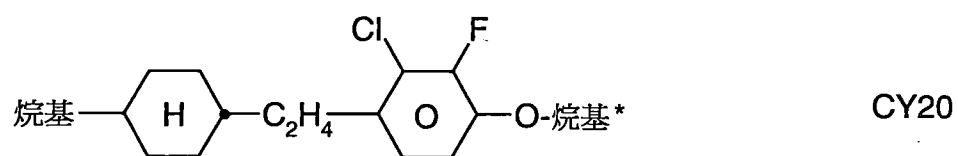
CY2

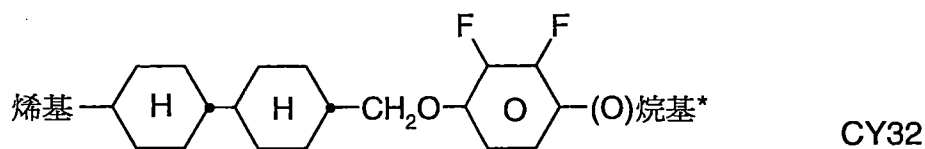
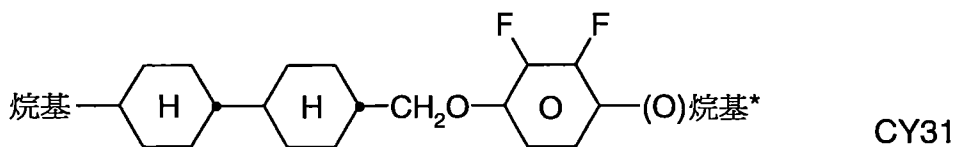
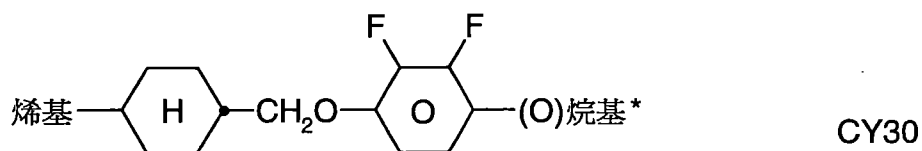
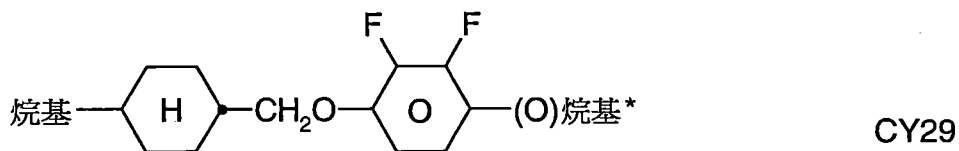
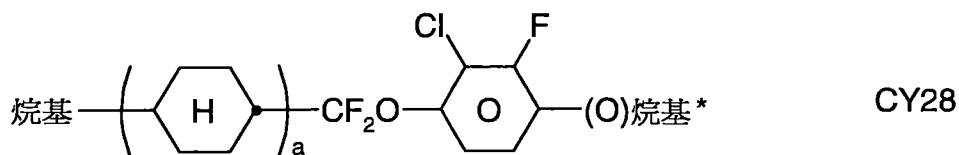
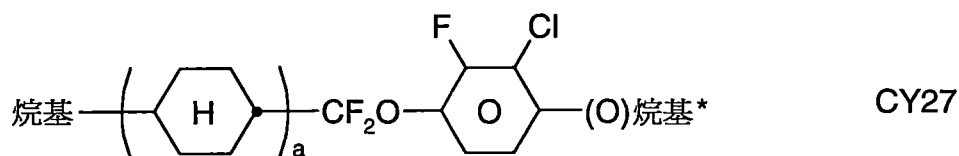


CY3



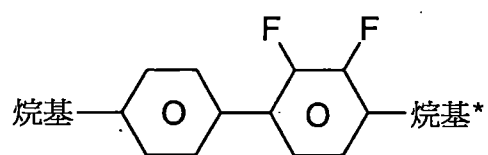




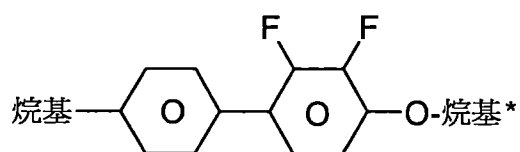


其中 a 表示 1 或 2，烷基和烷基*彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，及烯基表示具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基，及 (O) 表示氧原子或單鍵。烯基較佳表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

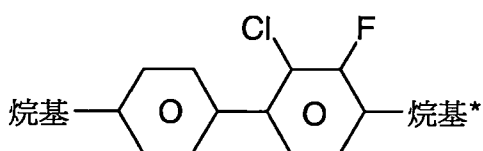
式 PY 之化合物較佳係選自由下列子式所組成之群組：



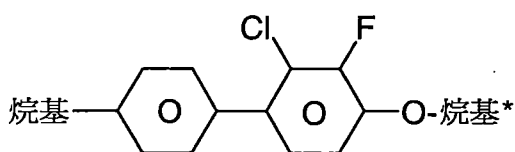
PY1



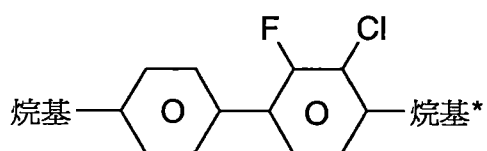
PY2



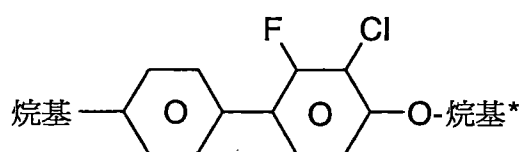
PY3



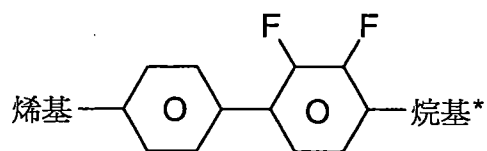
PY4



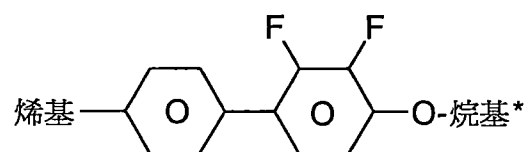
PY5



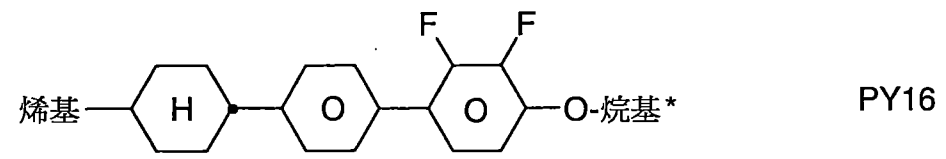
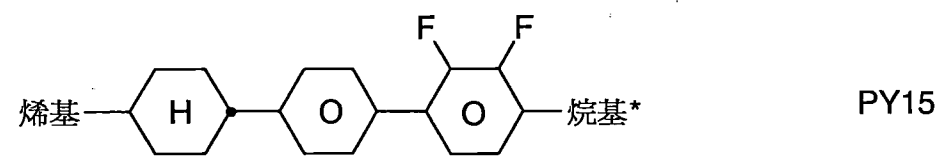
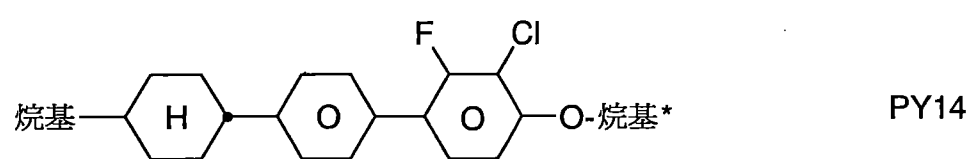
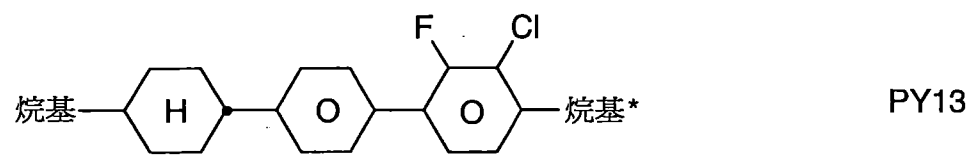
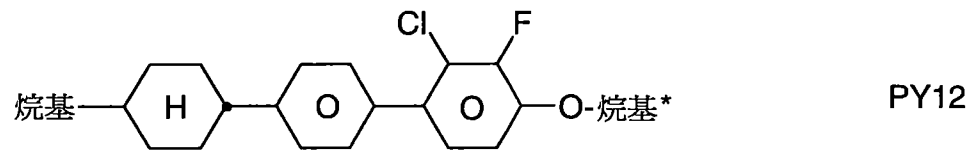
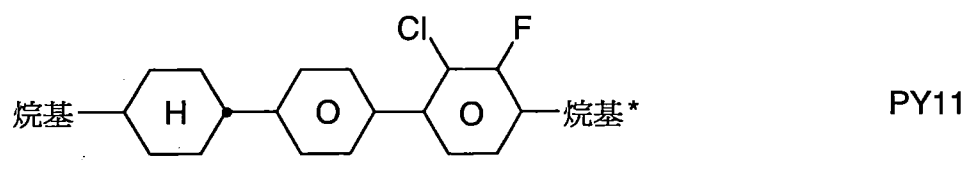
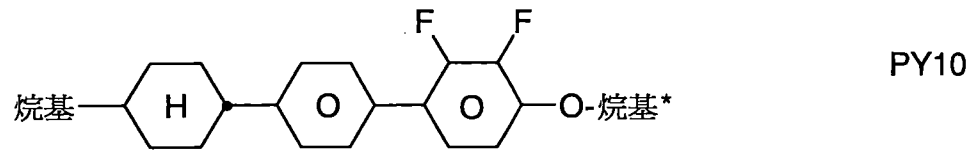
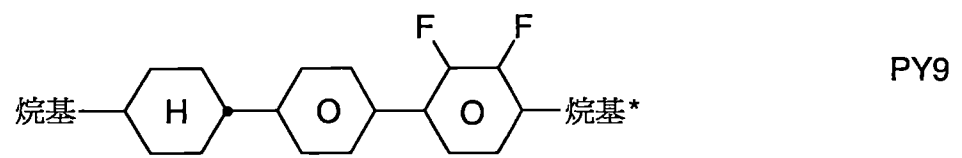
PY6

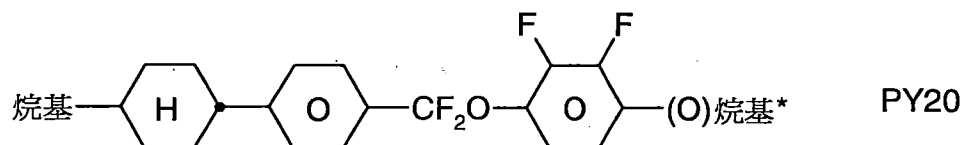
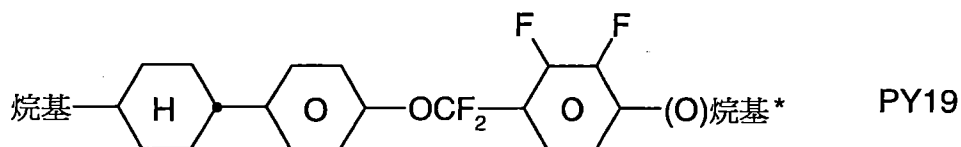
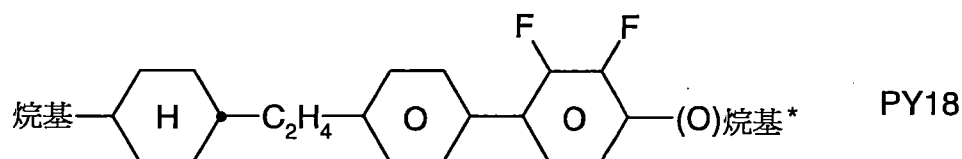
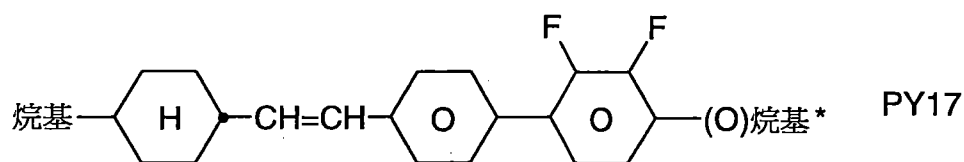


PY7



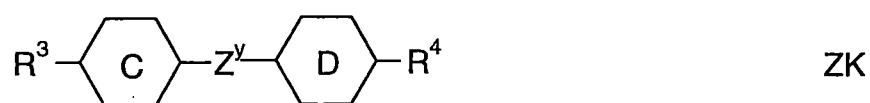
PY8



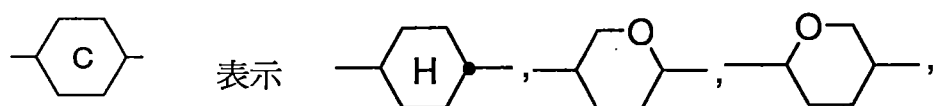


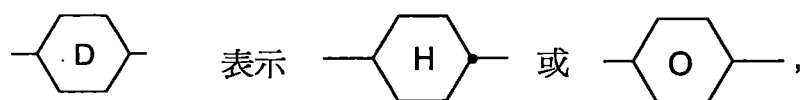
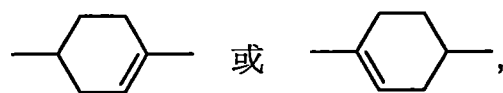
其中烷基和烷基*彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，及烯基表示具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基，及 (O) 表示氧原子或單鍵。烯基較佳表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

b) LC 介質，其額外包含一或多種下式之化合物：



其中個別基團具有下列意義：

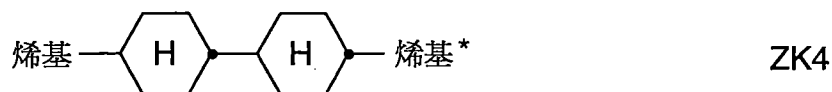
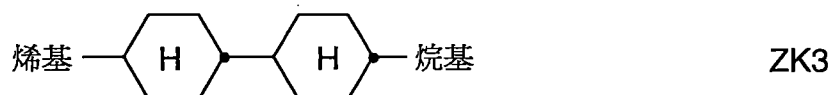
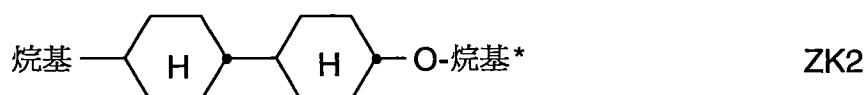
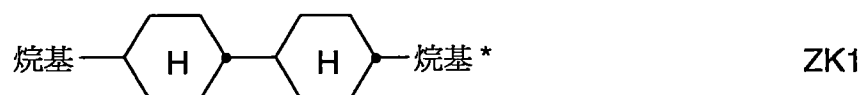


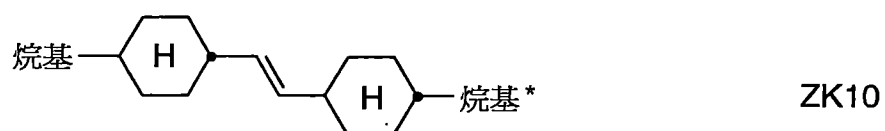
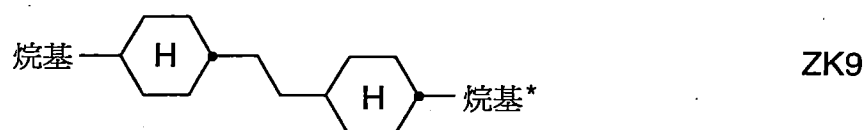
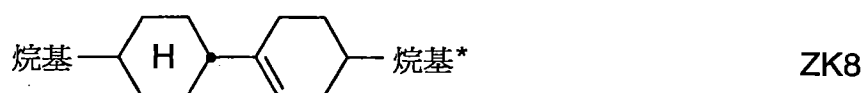
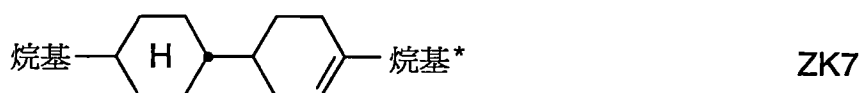
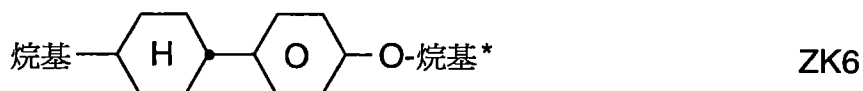
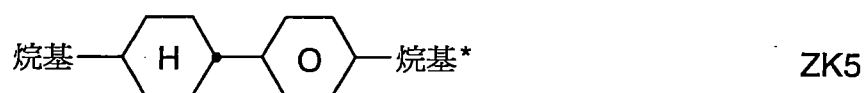


R^3 和 R^4 彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，此外，其中一或二個非相鄰 CH_2 基團可以 O 原子彼此不直接連接的方式經 -O-、-CH=CH-、-CO-、-O-CO-或-CO-O-置換，

Z^y 表示 -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。

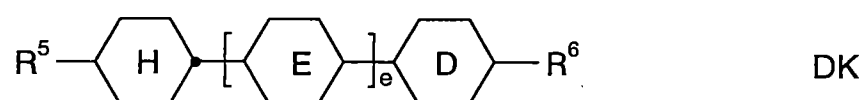
式 ZK 之化合物較佳係選自由下列子式所組成之群組：





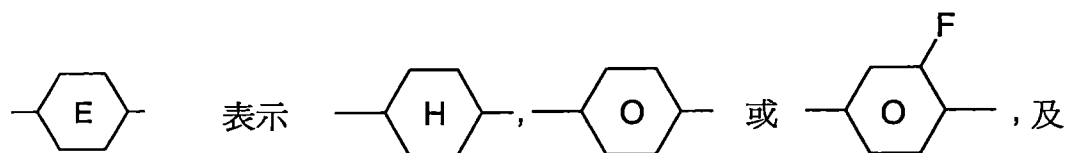
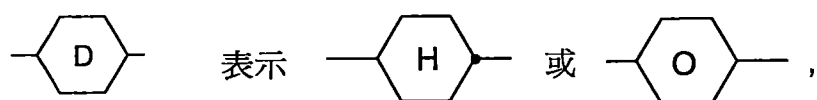
其中烷基和烷基*彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，及烯基表示具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基。烯基較佳表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

c) LC 介質，其額外包含一或多種下式之化合物：



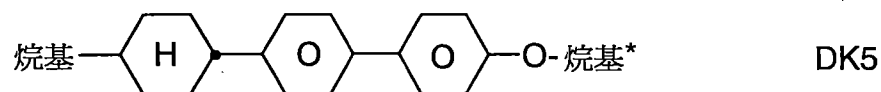
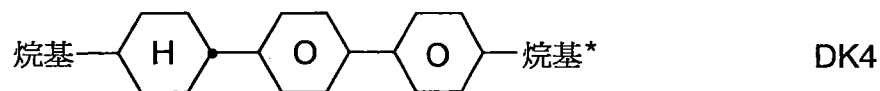
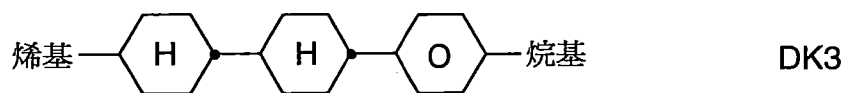
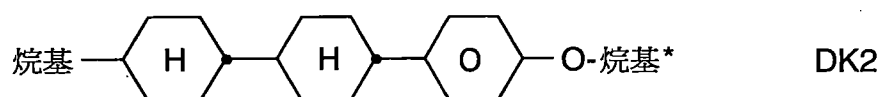
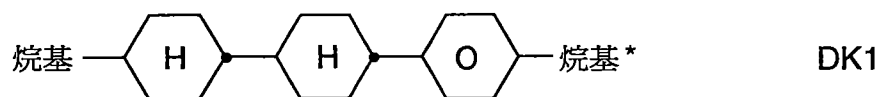
其中個別基團在每次出現時相同或不同地具有下列意義：

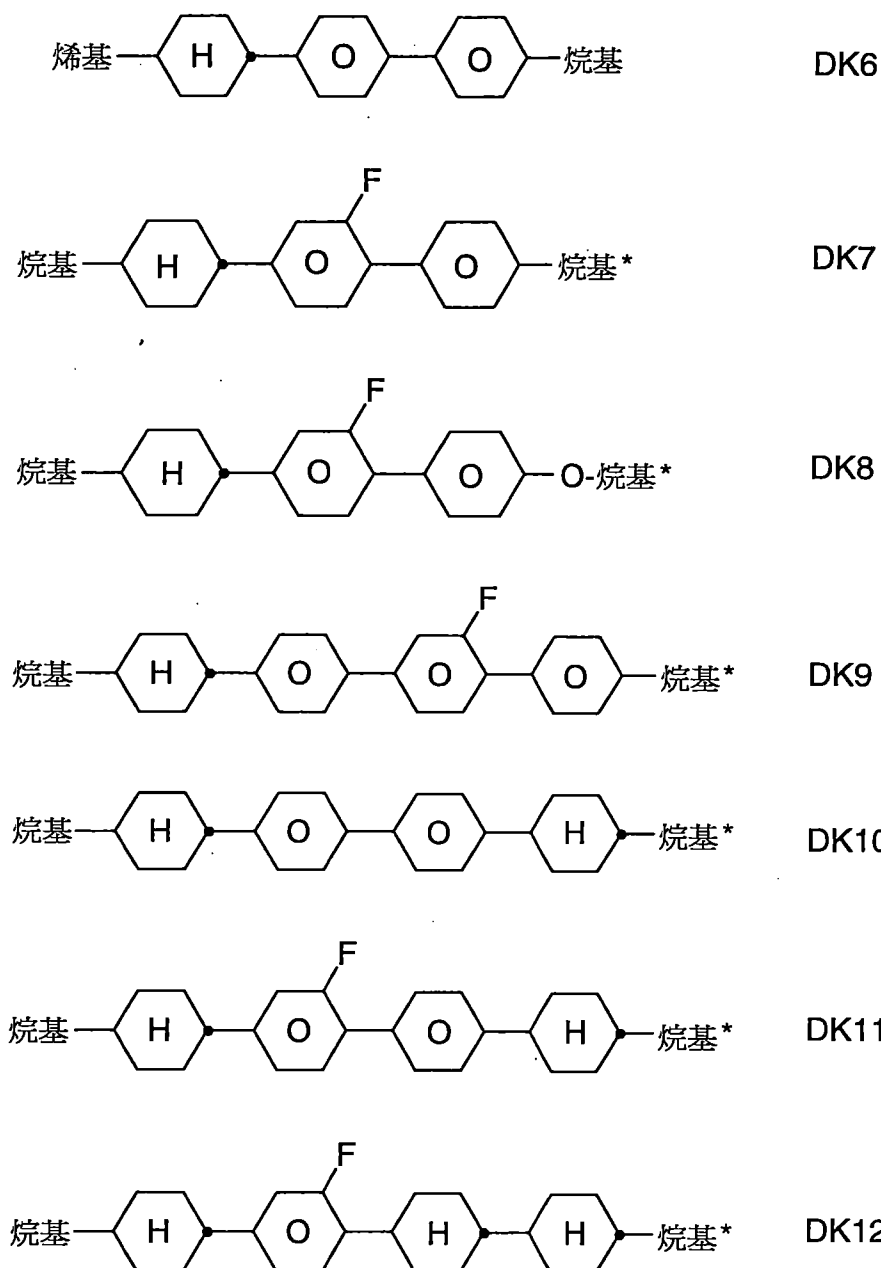
R^5 和 R^6 彼此獨立地各自具有上示對於 R^1 之意義



e 表示 1 或 2 。

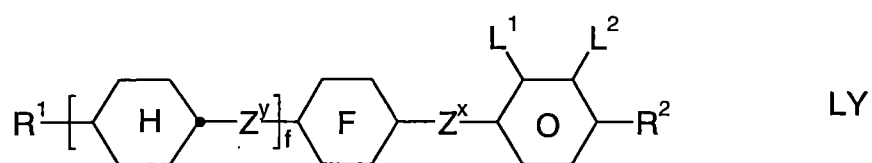
式 DK 之化合物較佳係選自由下列子式所組成之群組：



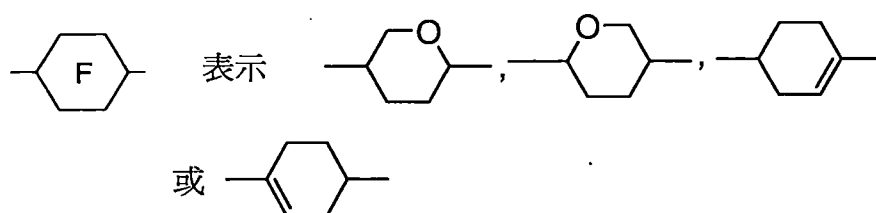


其中烷基和烷基*彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，及烯基和烯基*彼此獨立地各自表示具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基。烯基和烯基*較佳表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

d) LC 介質，其額外包含一或多種下式之化合物：



其中個別基團具有下列意義：



f 表示 0 或 1，

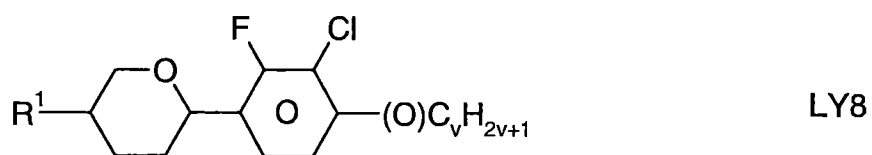
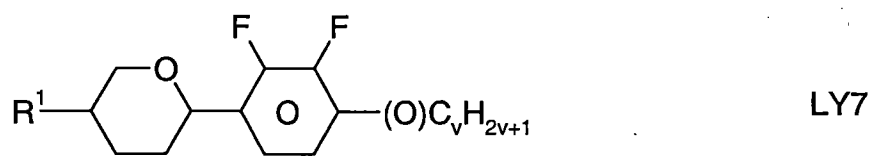
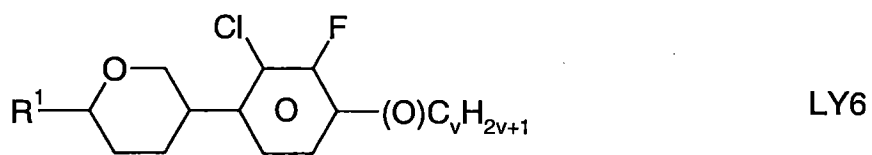
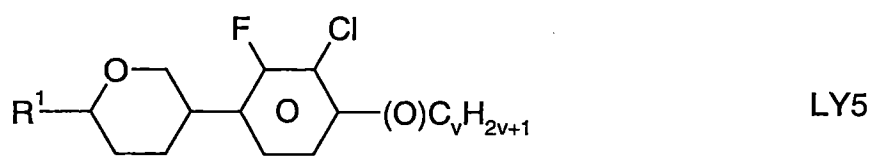
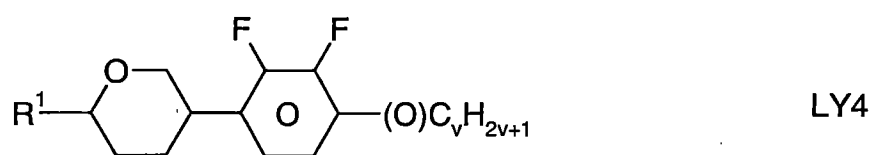
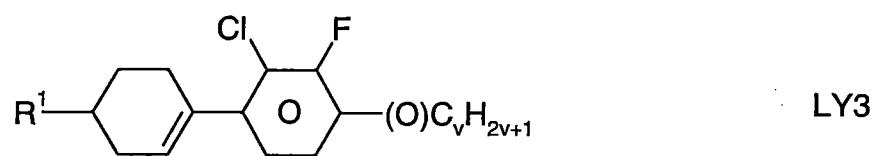
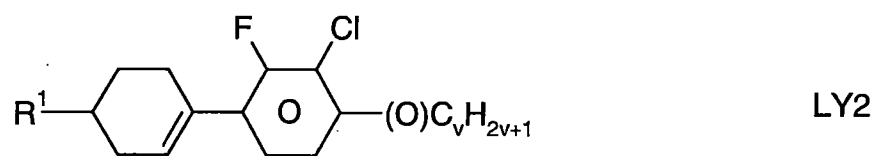
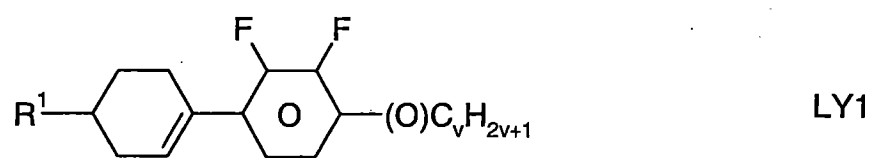
R^1 和 R^2 彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，此外，其中一或二個非相鄰 CH_2 基團可以 O 原子彼此不直接連接的方式經 -O-、-CH=CH-、-CO-、-OCO- 或 -COO- 置換，

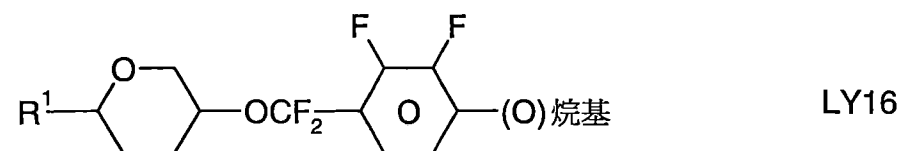
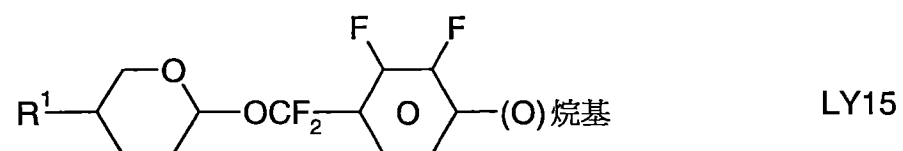
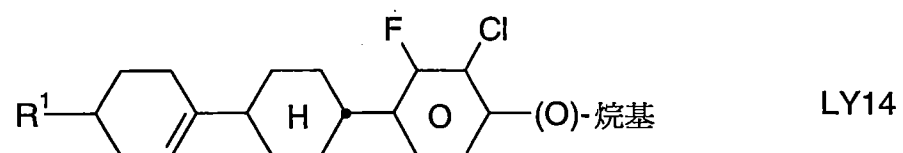
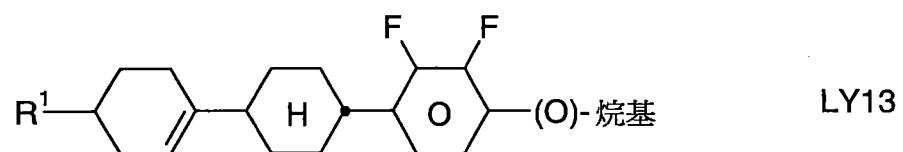
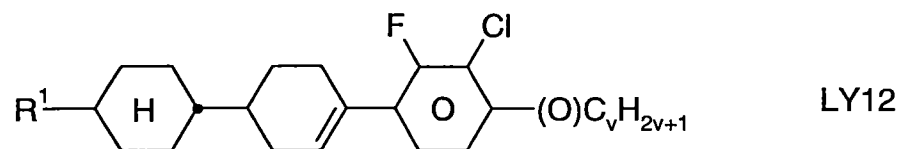
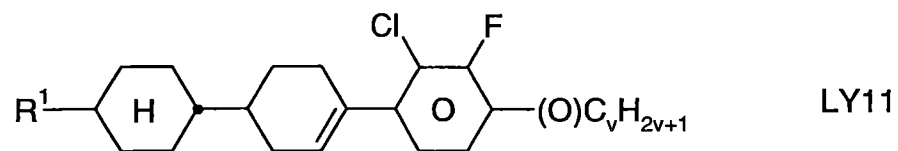
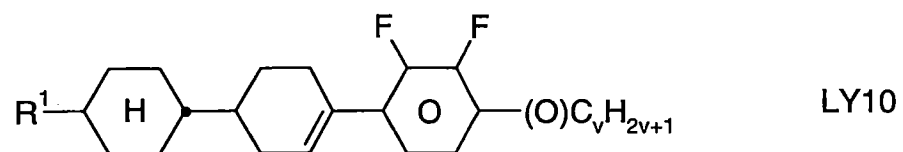
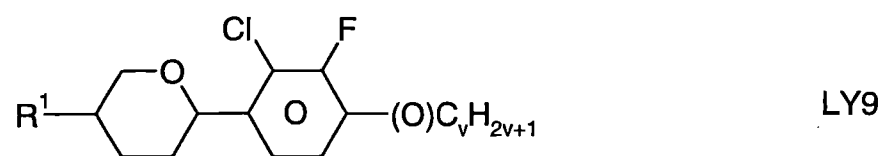
Z^x 和 Z^y 彼此獨立地各自表示 -CH₂CH₂-、-CH=CH-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CO-O-、-O-CO-、-C₂F₄-、-CF=CF-、-CH=CH-CH₂O- 或單鍵，較佳為單鍵，

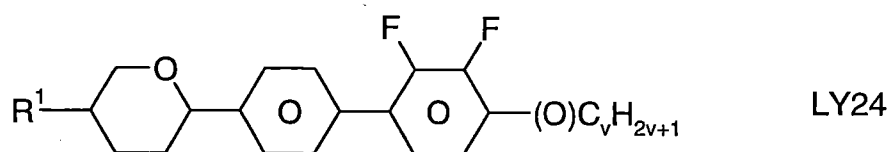
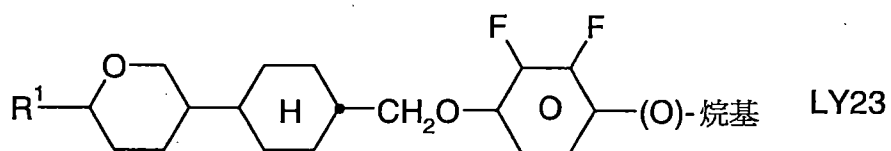
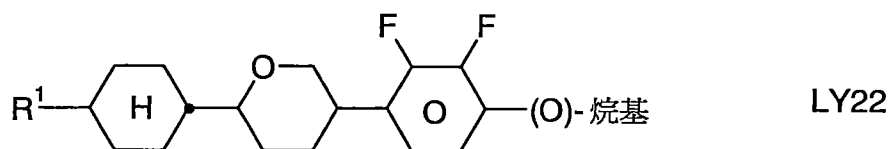
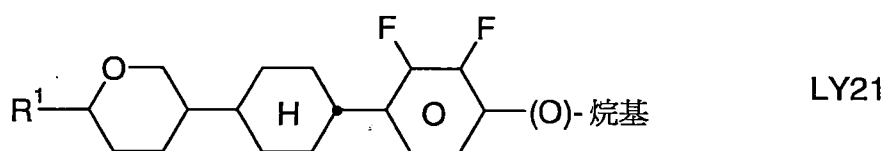
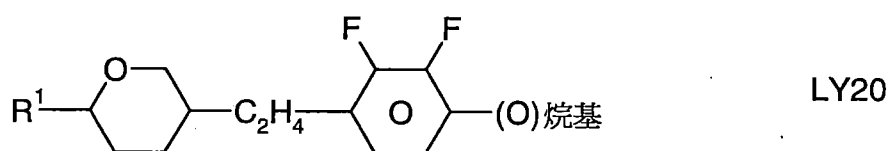
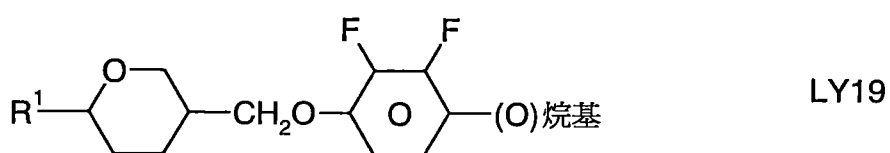
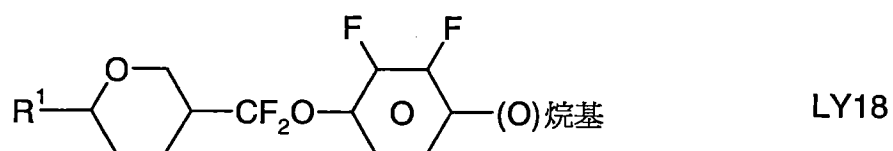
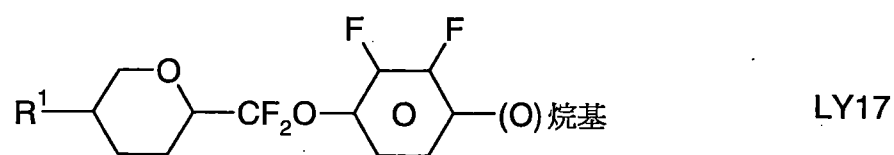
L^1 和 L^2 彼此獨立地各自表示 F、Cl、OCF₃、CF₃、CH₃、CH₂F、CHF₂。

較佳地，基團 L^1 和 L^2 皆表示 F 或 L^1 和 L^2 中之一者表示 F 和另一者表示 Cl。

式 LY 之化合物較佳係選自由下列子式所組成之群組：

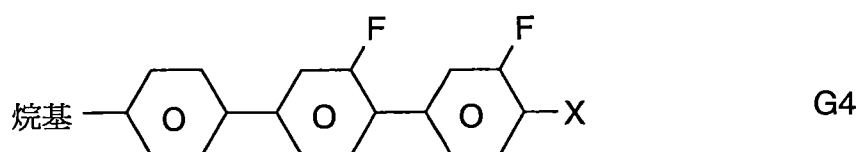
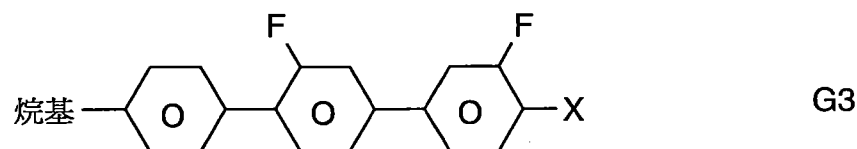
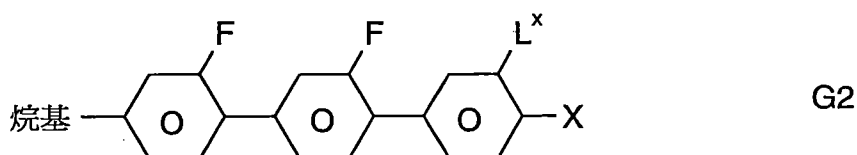
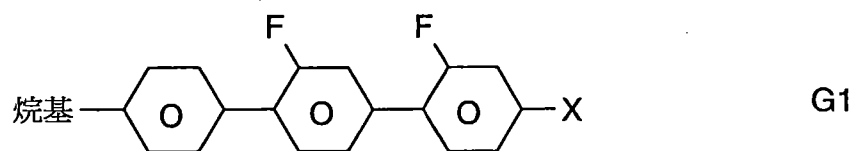






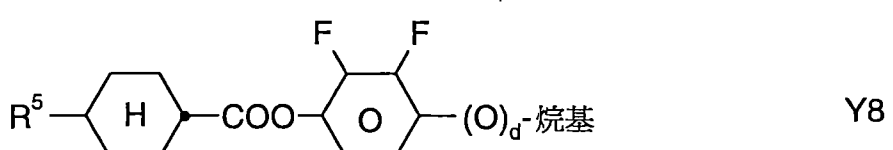
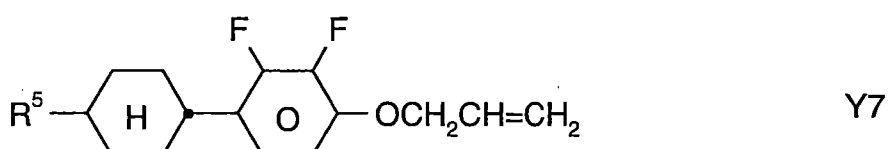
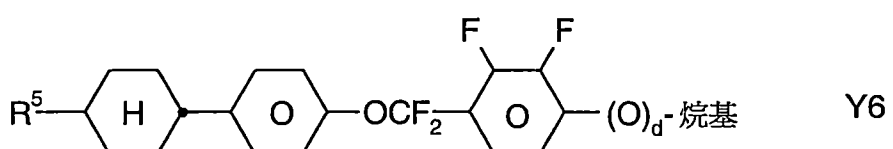
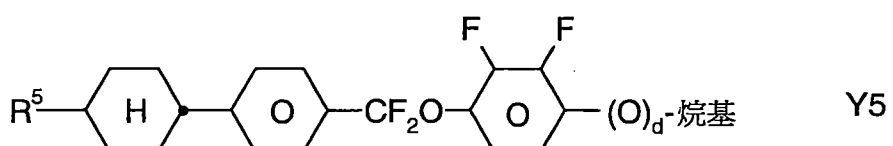
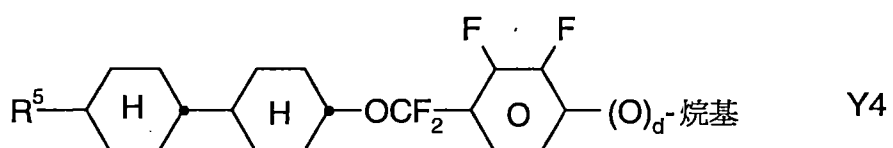
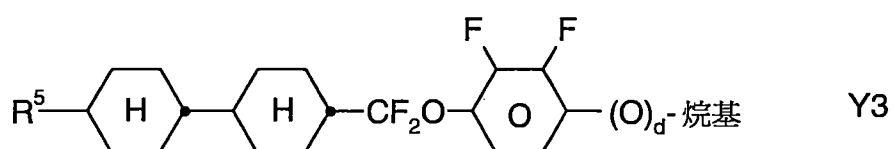
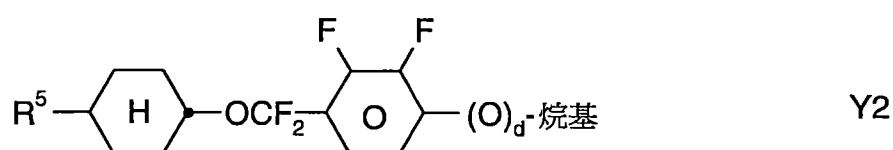
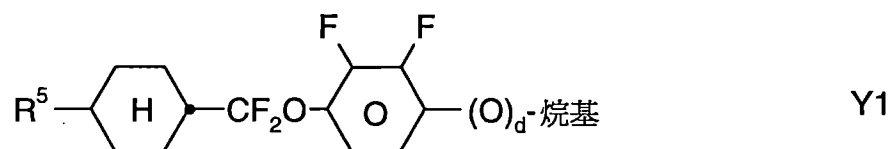
其中 R^1 具有上示的意義，烷基表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，(O) 表示氧原子或單鍵，及 v 表示從 1 至 6 之整數。 R^1 較佳表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基或具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基，特別是 CH_3 、 C_2H_5 、 $n-C_3H_7$ 、 $n-C_4H_9$ 、 $n-C_5H_{11}$ 、 $CH_2=CH-$ 、 $CH_2=CHCH_2CH_2-$ 、 $CH_3-CH=CH-$ 、 $CH_3-CH_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 或 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 。

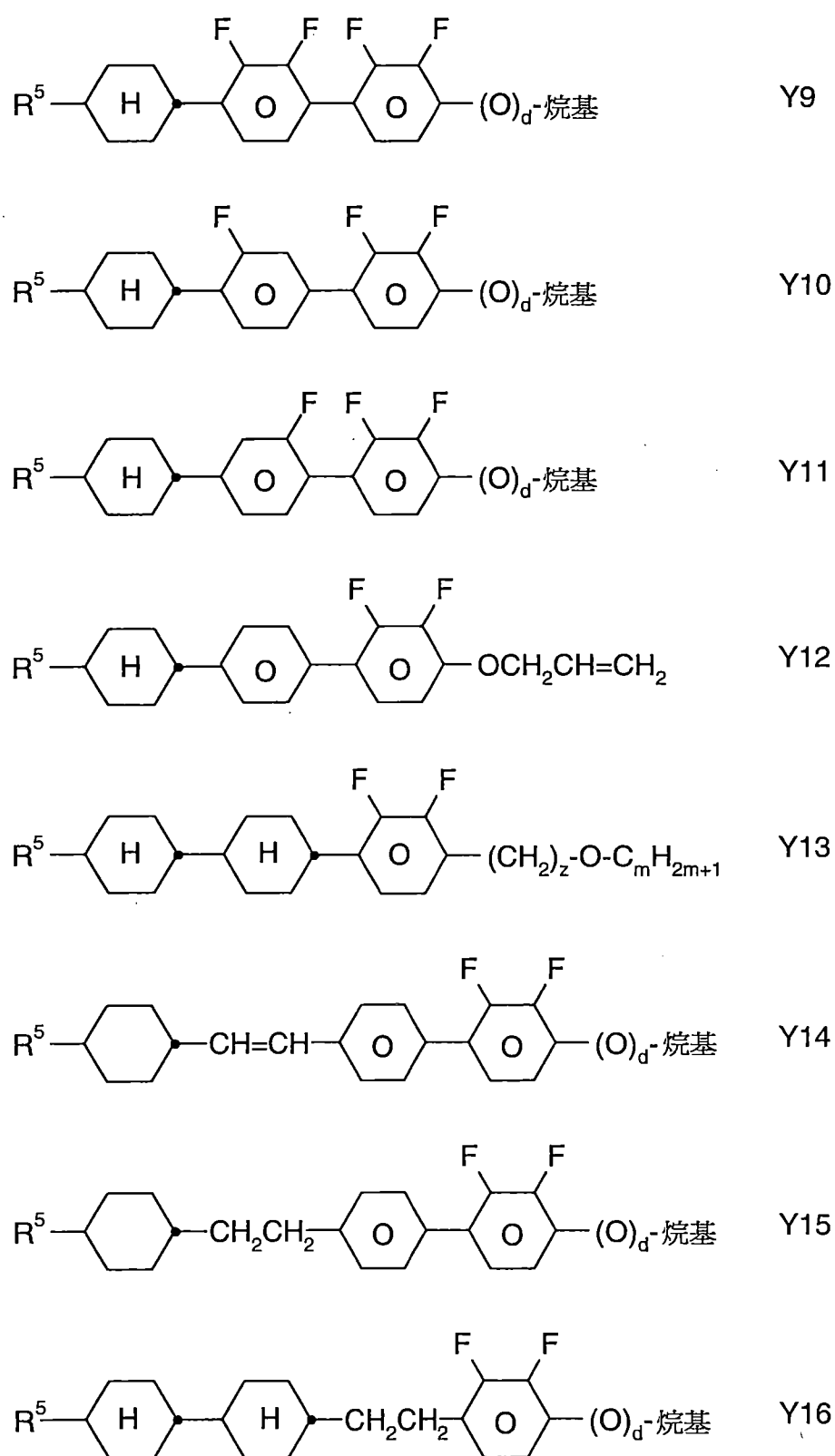
e) LC 介質，其額外包含一或多種選自由下式所組成群組之化合物：



其中烷基表示 C_{1-6} -烷基， L^x 表示 H 或 F，及 X 表示 F、Cl、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 或 $OCH=CF_2$ 。特佳者為式 G1 之化合物，其中 X 表示 F。

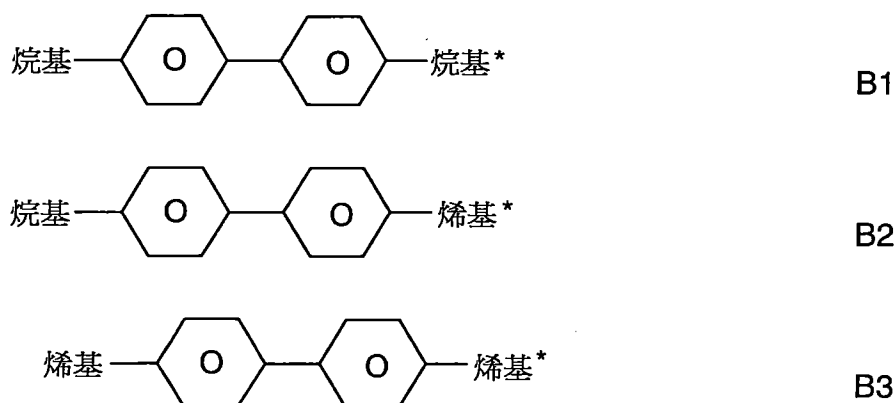
f) LC 介質，其額外包含一或多種選自由下式所組成群組之化合物：





其中 R^5 具有上示對於 R^1 之意義，烷基表示 C_{1-6} -烷基， d 表示 0 或 1，及 z 和 m 彼此獨立地各自表示從 1 至 6 之整數。在此等化合物中 R^5 特佳為 C_{1-6} -烷基或-烷氧基或 C_{2-6} -烯基， d 較佳為 1。根據本發明之 LC 介質較佳地包含量為 ≥ 5 重量%之一或多種上述式子之化合物。

g) LC 介質，其額外包含一或多種選自由下式所組成群組之聯苯化合物：

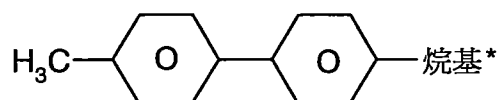


其中烷基和烷基*彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，及烯基和烯基*彼此獨立地各自表示具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基。烯基和烯基*較佳表示 $CH_2=CH-$ 、 $CH_2=CHCH_2CH_2-$ 、 $CH_3-CH=CH-$ 、 $CH_3-CH_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 或 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 。

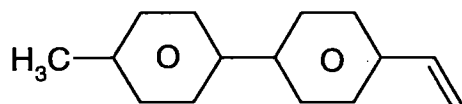
式 B1 至 B3 之聯苯在 LC 混合物中之比例較佳為至少 3 重量%，特別是 ≥ 5 重量%。

式 B2 之化合物為特佳。

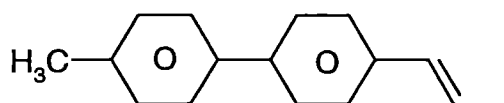
式 B1 至 B3 之化合物較佳係選自由下列子式所組成之群組：



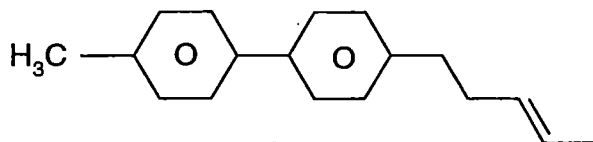
B1a



B2a



B2b



B2c

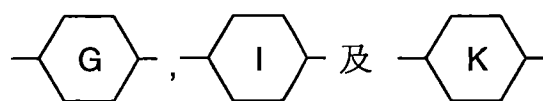
其中烷基*表示具有 1 至 6 個 C 原子之烷基。根據本發明之介質特佳包含一或多種式 B1a 及/或 B2c 之化合物。

h) LC 介質，其額外包含一或多種下式之聯三苯化合物：

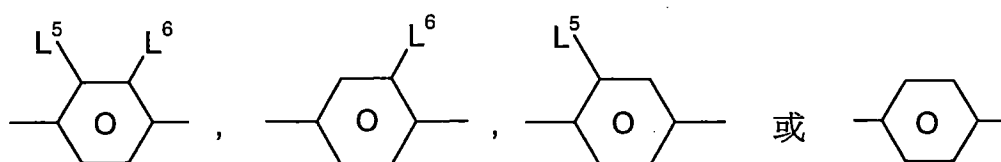


T

其中 R^5 和 R^6 彼此獨立地各自具有上示對於 R^1 的意義中之一者，且



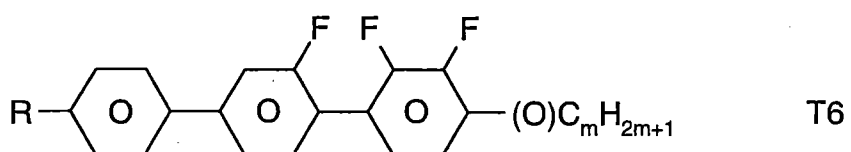
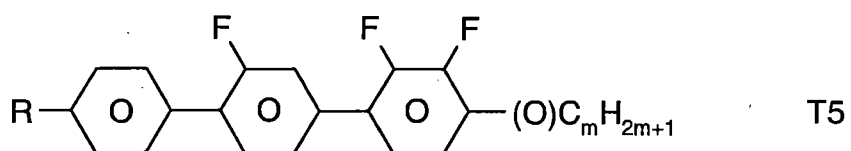
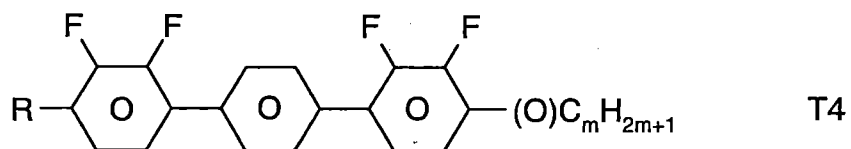
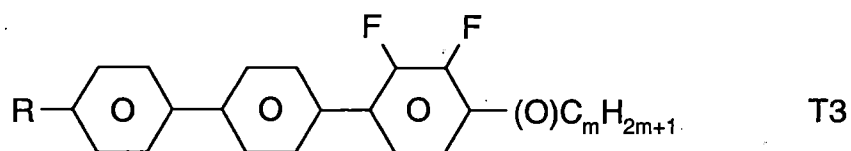
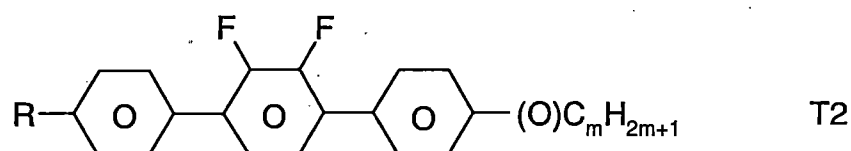
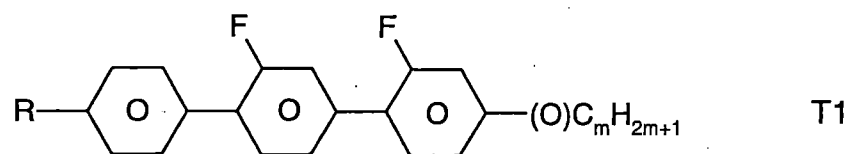
彼此獨立地各自表示

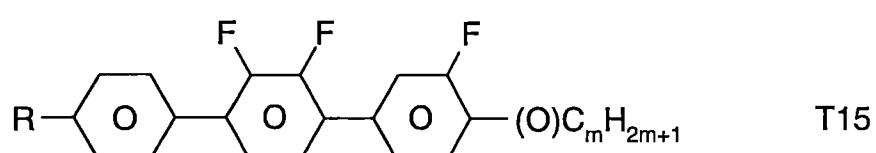
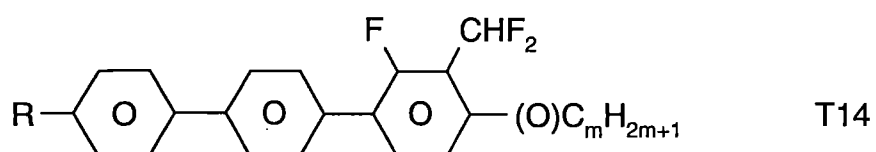
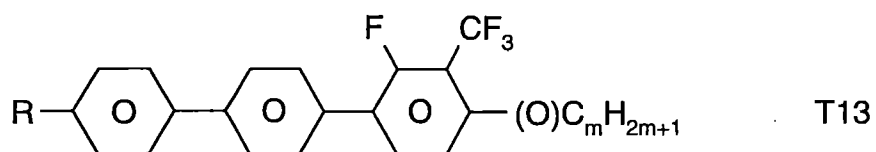
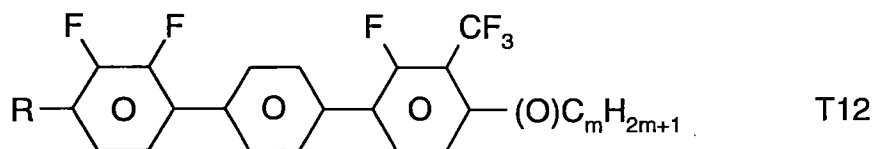
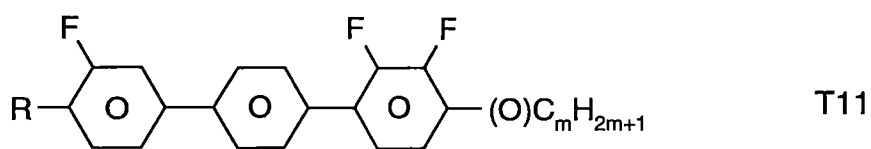
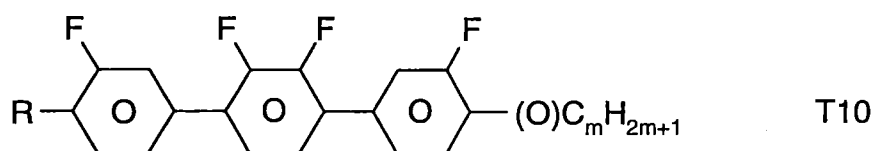
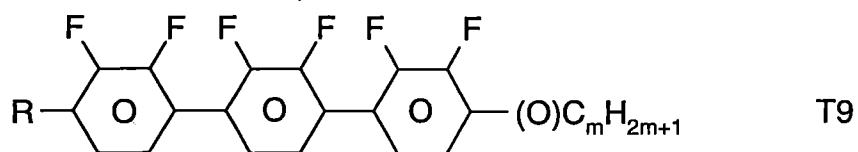
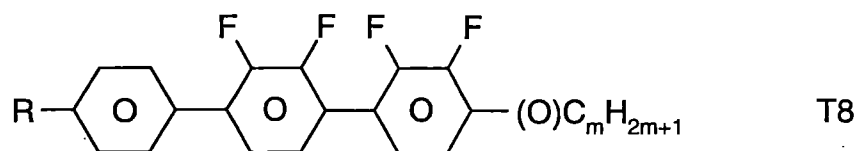
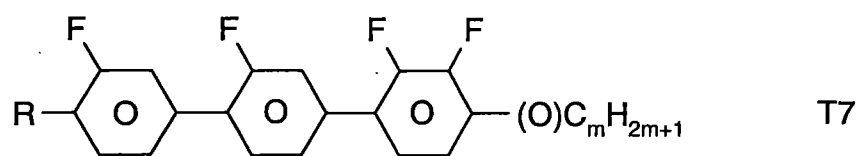


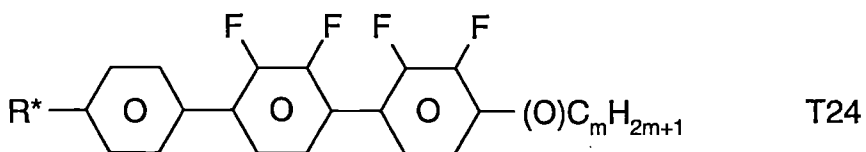
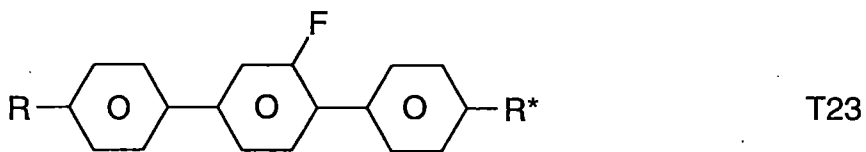
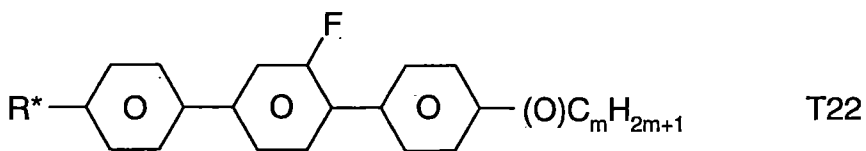
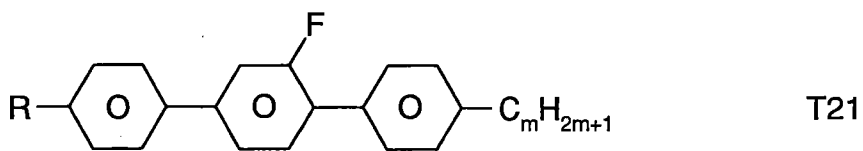
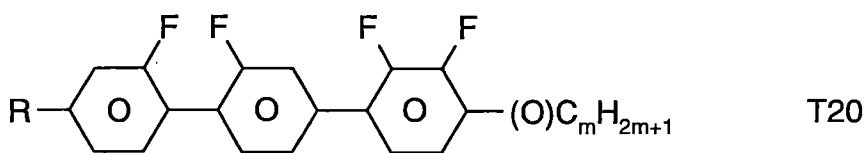
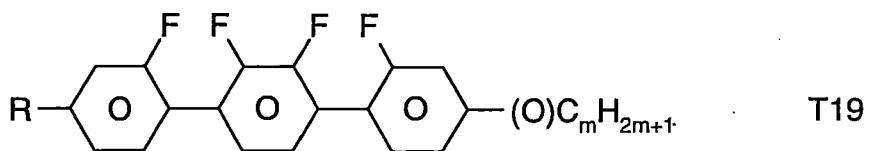
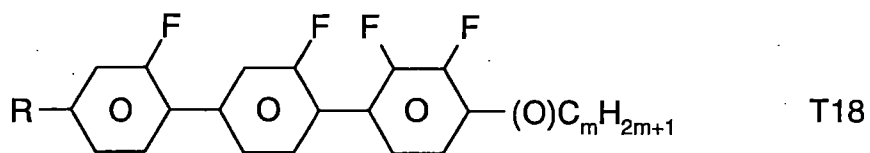
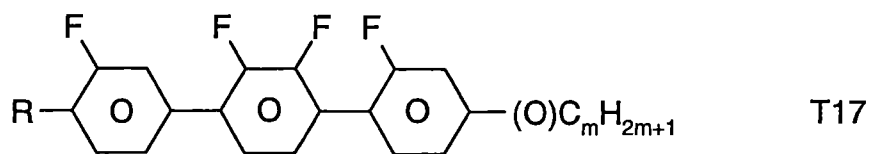
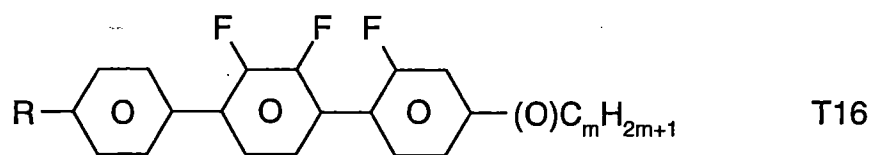
其中 L^5 表示 F 或 Cl，較佳表示 F，及 L^6 表示 F、

C1、OCF₃、CF₃、CH₃、CH₂F 或 CHF₂，較佳表示 F。

式 T 之化合物較佳係選自由下列子式所組成之群組：







其中 R 表示具有 1 至 7 個 C 原子之直鏈烷基或烷氧基，R*表示具有 2 至 7 個 C 原子之直鏈烯基，(O) 表示氧原子或單鍵，及 m 表示從 1 至 6 之整數。R*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 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

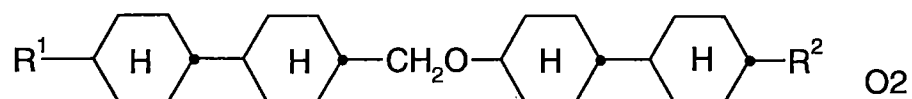
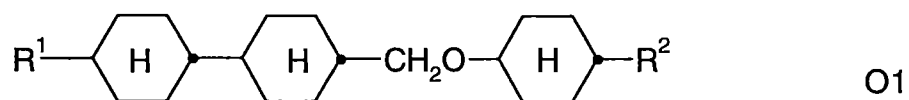
R 較佳表示甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基或戊氧基。

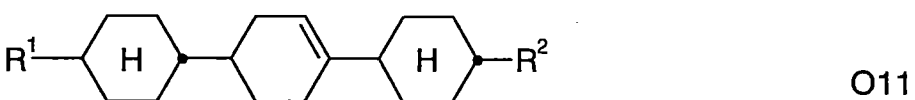
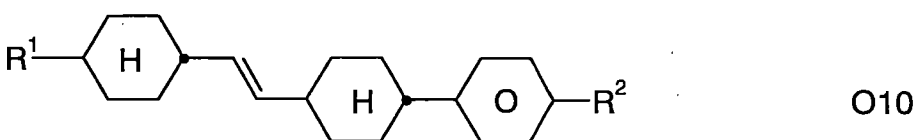
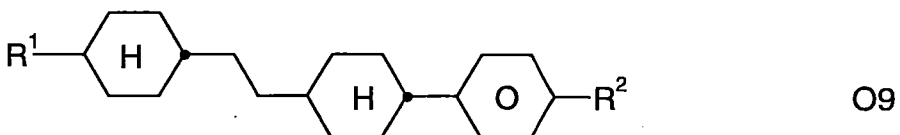
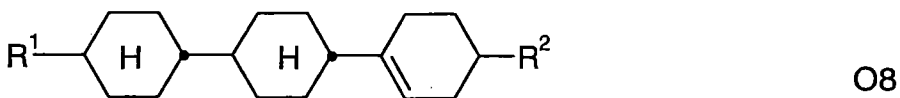
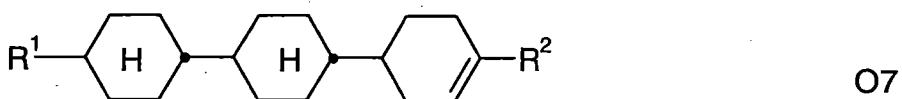
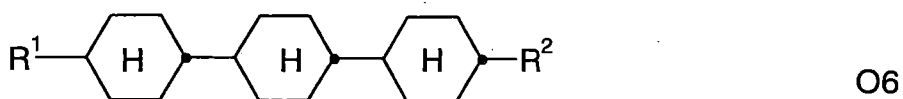
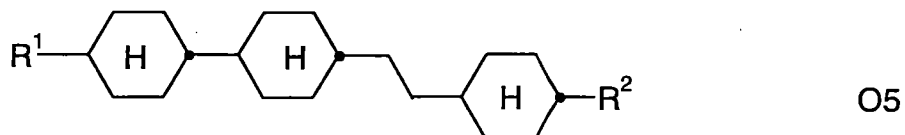
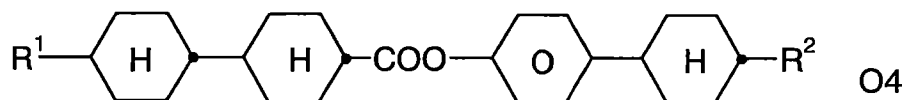
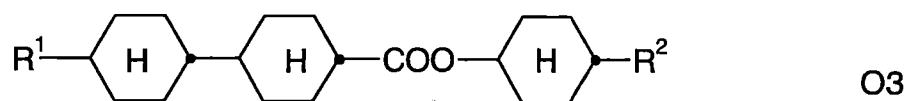
根據本發明之 LC 介質較佳地包含量為 0.5-30 重量% (特別是 1-20 重量%) 的式 T 及其較佳子式之聯三苯。

特佳者為式 T1、T2、T3 及 T21 之化合物。在此等化合物中，R 較佳表示各自具有 1-5 個 C 原子之烷基以及烷氧基。

若混合物之 Δn 值欲為 ≥ 0.1 ，則在根據本發明之混合物中較佳採用聯三苯。較佳混合物包含 2-20 重量%的一或多種式 T 之聯三苯化合物，較佳地選自 T1 至 T22 的群組化合物。

i) LC 介質，其額外包含一或多種選自由下式所組成群組之化合物：

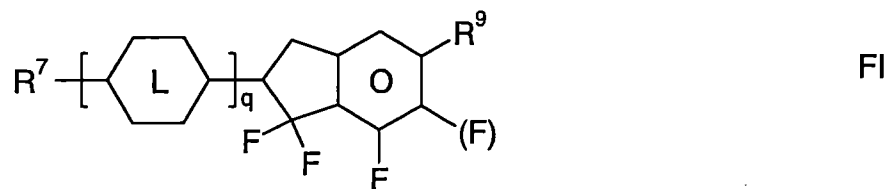




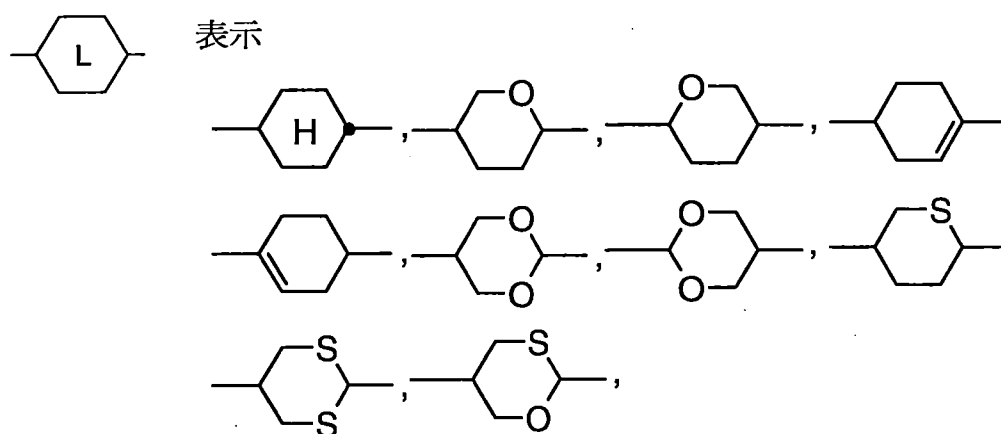
其中 R^1 和 R^2 具有上示之意義且較佳地彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基或具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基。

較佳介質包含一或多種選自式 O1、O3 和 O4 之化合物。

k) LC 介質其額外包含一或多種下式之化合物：

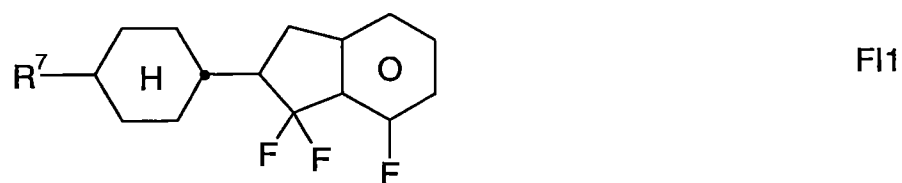


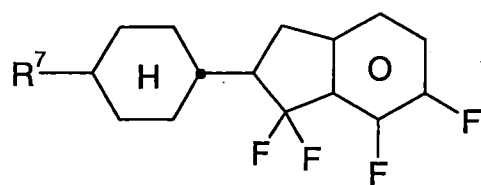
其中



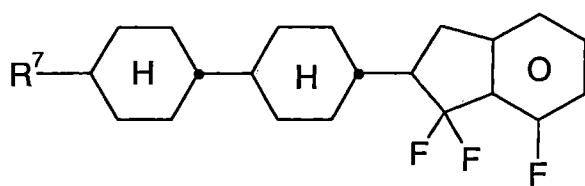
R^9 表示 H、 CH_3 、 C_2H_5 或正- C_3H_7 、(F) 表示隨意氟取代基，且 q 表示 1、2 或 3，及 R^7 具有對於 R^1 所示意義中之一者，較佳地於 >3 重量%，特別是 ≥ 5 重量%和非常特佳 5-30 重量%之量。

式 FI 之特佳化合物係選自由下列子式所組成之群組：

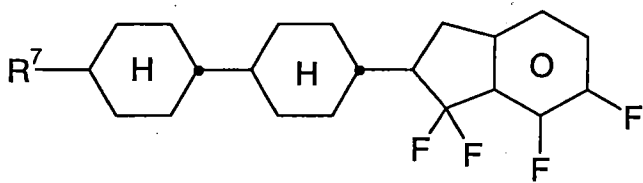




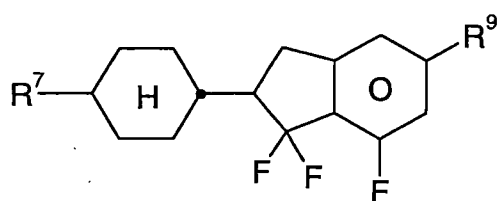
FI2



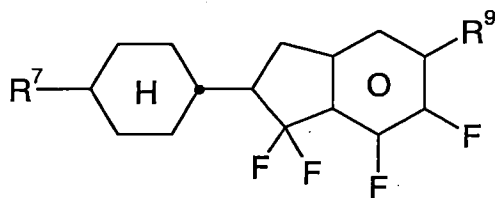
FI3



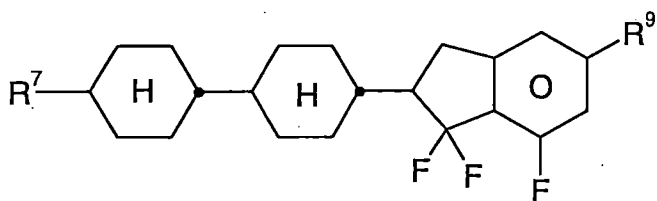
FI4



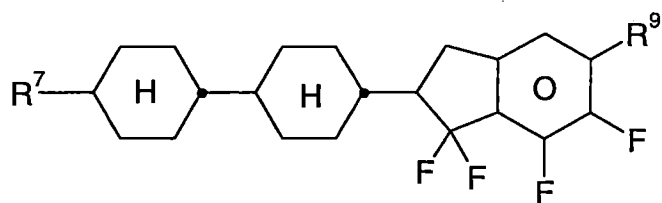
FI5



FI6



FI7

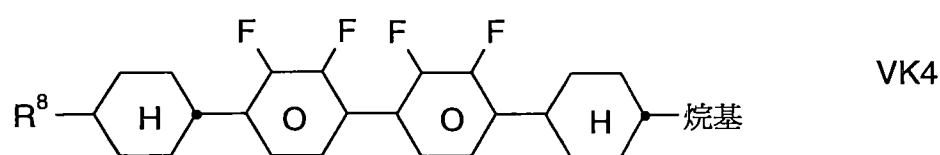
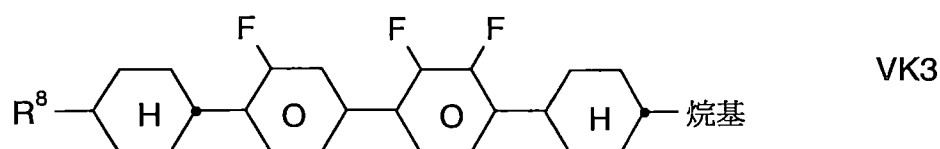
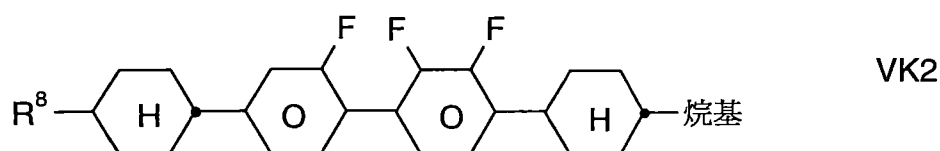
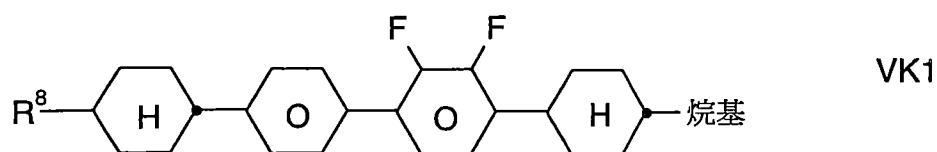


FI8

其中 R^7 較佳表示直鏈烷基，及 R^9 表示 CH_3 、 C_2H_5 或

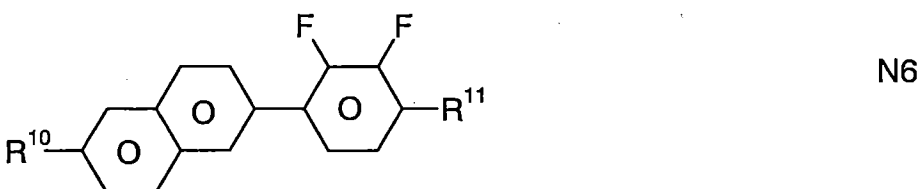
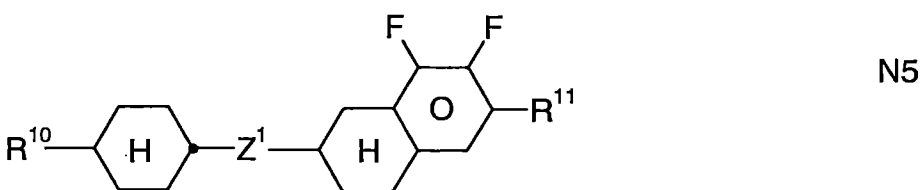
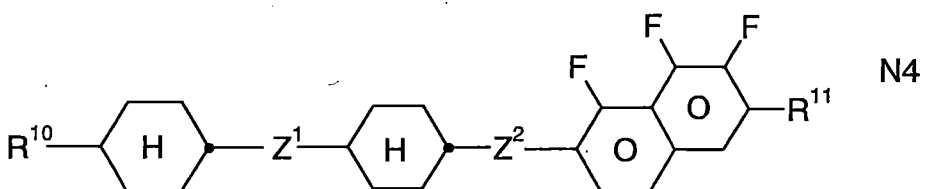
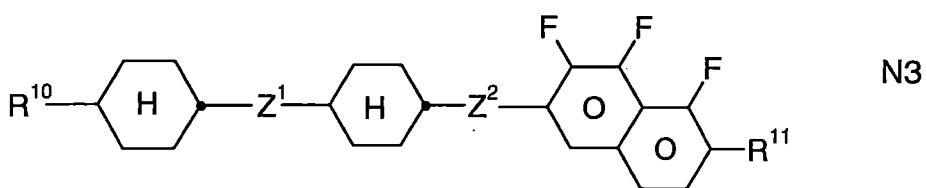
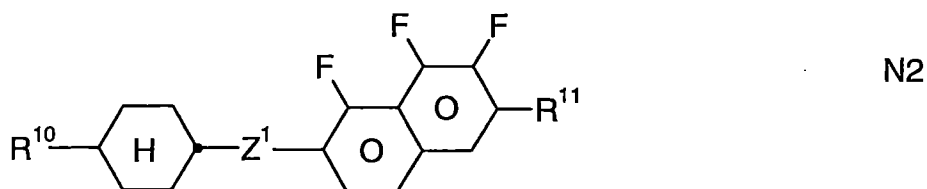
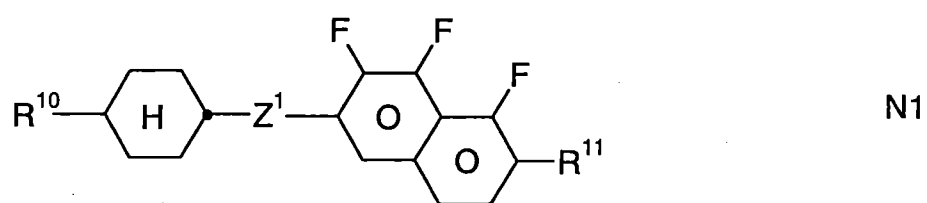
$n\text{-C}_3\text{H}_7$ 。特佳者為式 FI1、FI2 和 FI3 之化合物。

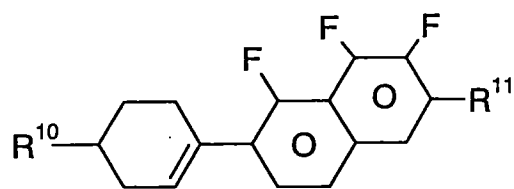
m) LC 介質其額外包含一或多種選自由下式所組成群組之化合物：



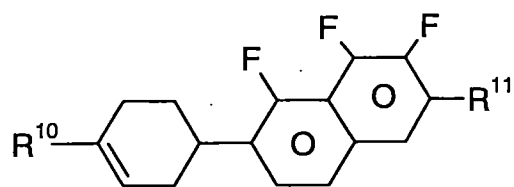
其中 R^8 具有對於 R^1 所示之意義，及烷基表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基。

n) LC 介質，其額外包含一或多種含有四氫萘基或萘基單元之化合物，諸如，例如，選自由下式所組成群組之化合物：

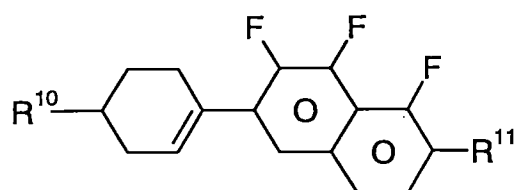




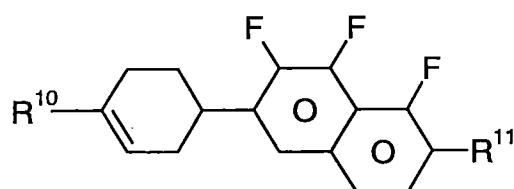
N7



N8



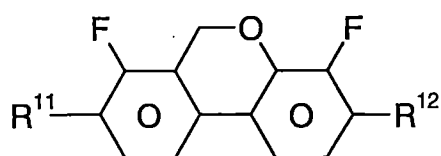
N9



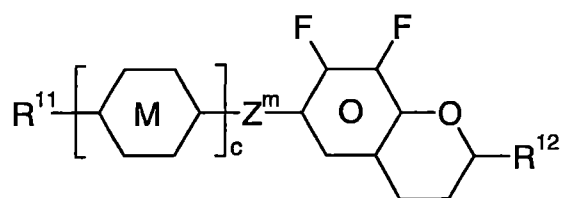
N10

其中 R^{10} 和 R^{11} 彼此獨立地各自具有對於 R^1 所示的意義中之一者，較佳表示具有1至6個C原子之直鏈烷基或烷氧基或具有2至6個C原子之直鏈烯基，且 Z^1 和 Z^2 彼此獨立地各自表示 $-C_2H_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $-CH=CH-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH=CH-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CH_2-$ 或單鍵。

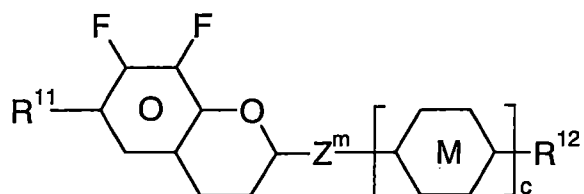
o) LC 介質，其額外包含一或多種下式之二氟二苯并吡喃及/或吡喃化合物：



BC



CR



RC

其中

R^{11} 和 R^{12} 彼此獨立地各自具有上示之意義，

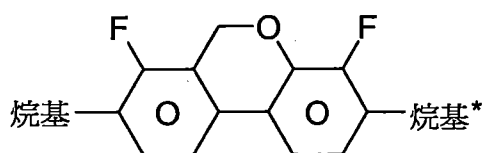
環 M 為反式-1,4-伸環己基或 1,4-伸苯基，

Z^m -C₂H₄-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CO-O-或-O-CO-，

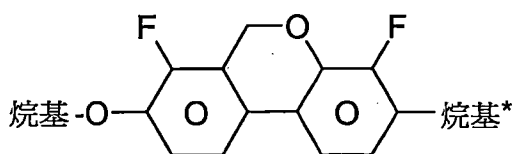
c 為 0 或 1，

其量較佳為 3 重量%至 20 重量%，特別是量為 3 重量%至 15 重量%。

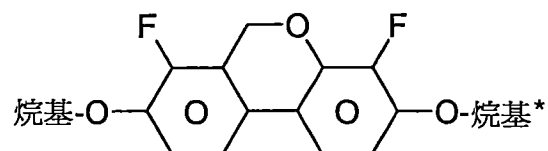
式 BC、CR 和 RC 之特佳化合物係選自由下列子式所組成之群組：



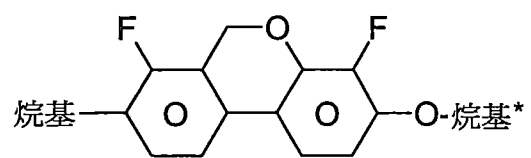
BC1



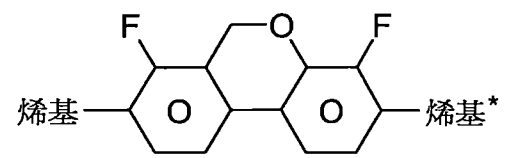
BC2



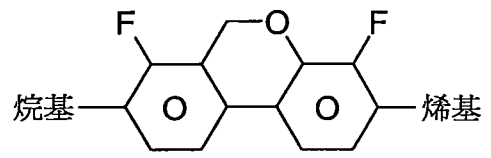
BC3



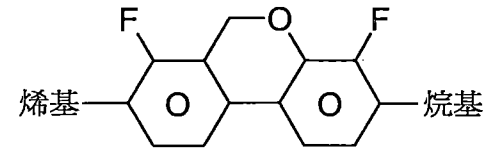
BC4



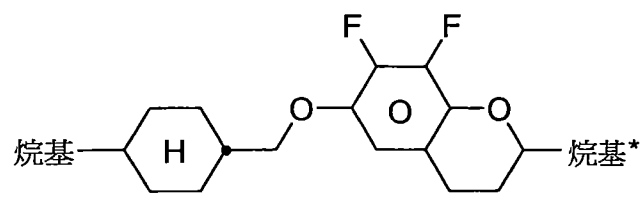
BC5



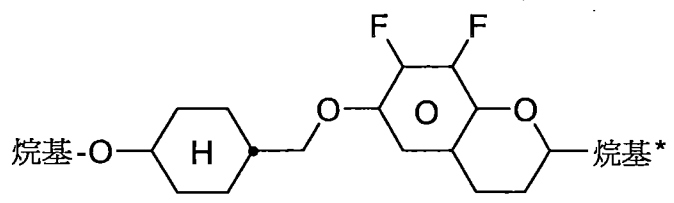
BC6



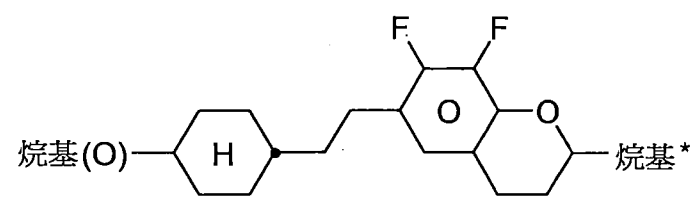
BC7



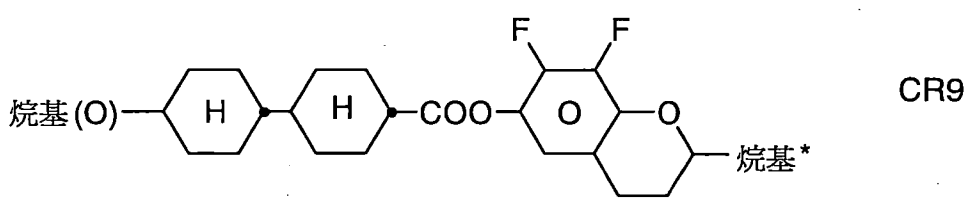
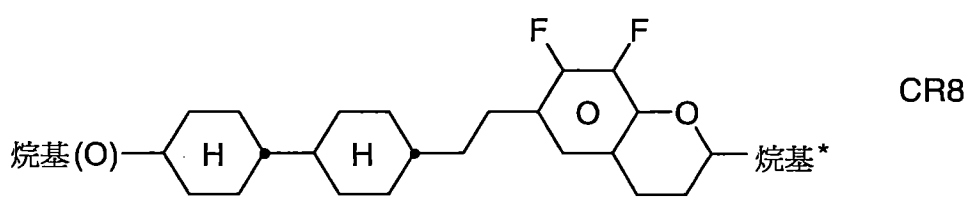
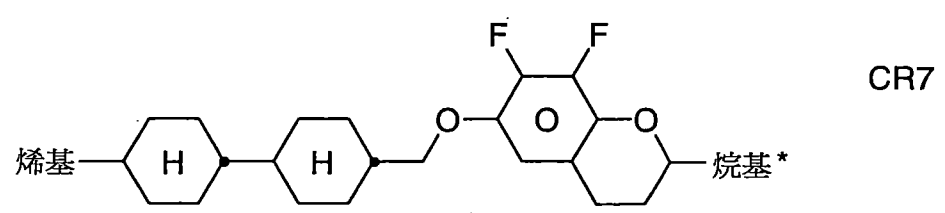
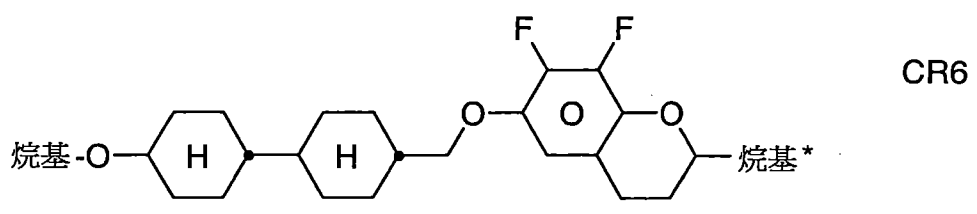
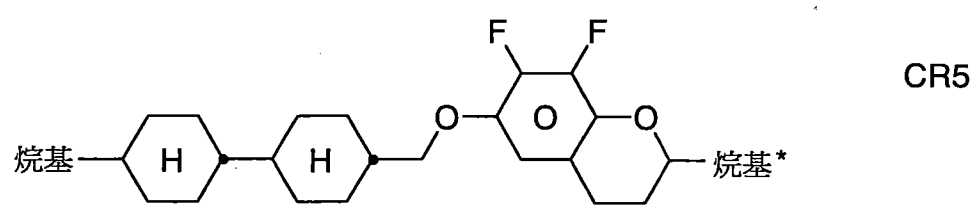
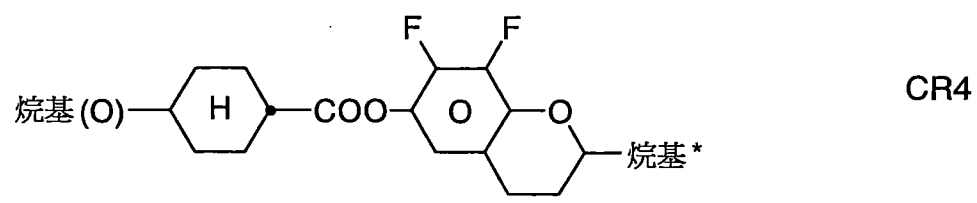
CR1

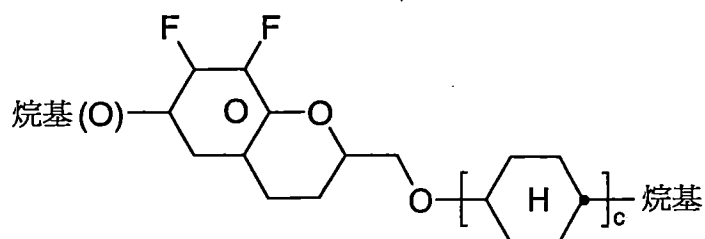


CR2

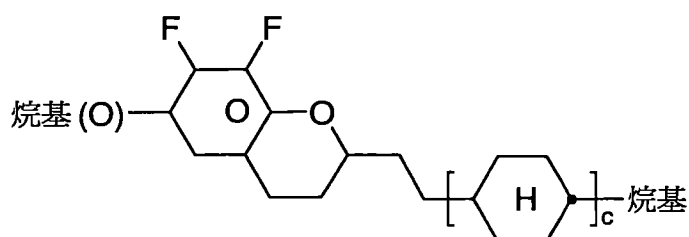


CR3

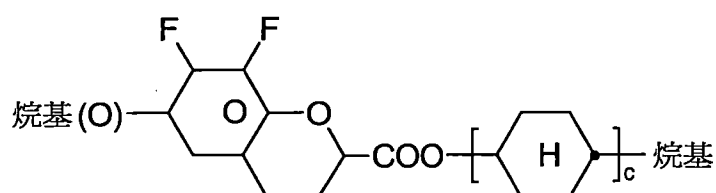




RC1



RC2

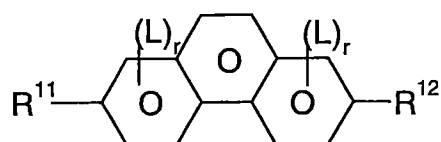


RC3

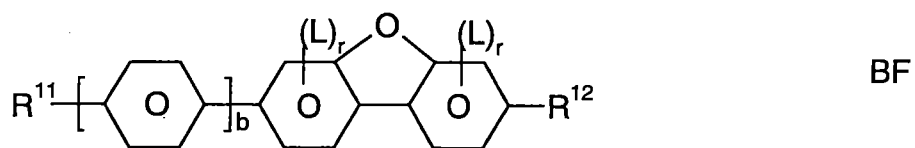
其中烷基和烷基*彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，(O) 表示氧原子或單鍵，c 為 1 或 2，及烯基和烯基*彼此獨立地各自表示具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基。烯基和烯基*較佳表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

極特佳者為包含一、二或三種之式 BC-2 化合物的混合物。

p) LC 介質，其額外包含一或多種下式之氟化菲及 / 或二苯并呋喃：

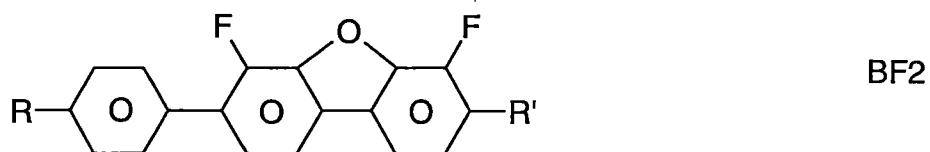


PH



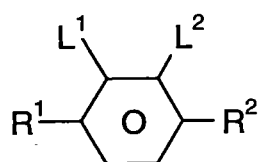
其中 R^{11} 和 R^{12} 彼此獨立地各自具有上示之意義， b 表示 0 或 1， L 表示 F，及 r 表示 1、2 或 3。

特佳之式 PH 和 BF 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中 R 和 R' 彼此獨立地各自表示具有 1 至 7 個 C 原子之直鏈烷基或烷氧基。

q) LC 介質，其額外包含一或多種下式之單環化合物：



Y

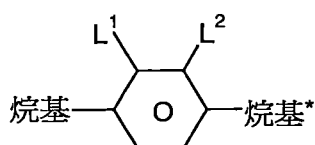
其中

R^1 和 R^2 彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，此外，其中一或二個非相鄰 CH_2 基團可以 O 原子彼此不直接連接的方式經 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$ 或 $-COO-$ 置換，較佳地具有 1 至 6 個 C 原子之烷基或烷氧基，

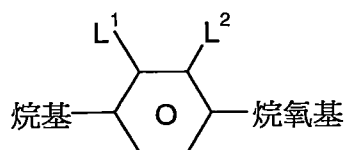
L^1 和 L^2 彼此獨立地各自表示 F、Cl、 OCF_3 、 CF_3 、 CH_3 、 CH_2F 、 CHF_2 。

較佳地， L^1 和 L^2 皆表示 F 或 L^1 和 L^2 中之一者表示 F 和另一者表示 Cl，

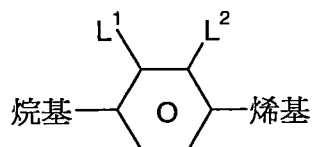
式 Y 之化合物較佳係選自由下列子式所組成之群組：



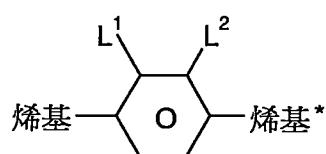
Y1



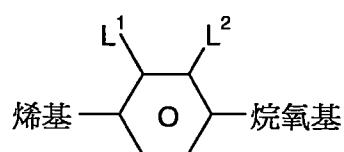
Y2



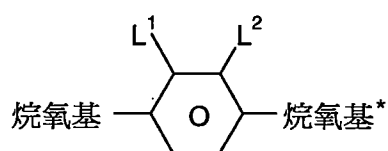
Y3



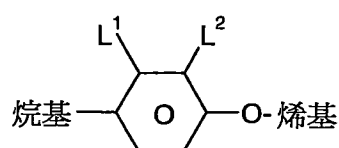
Y4



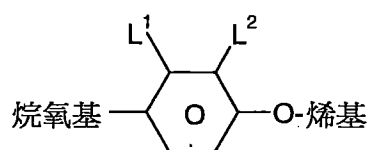
Y5



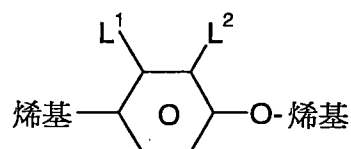
Y6



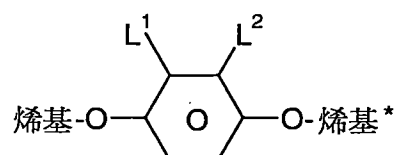
Y7



Y8



Y9

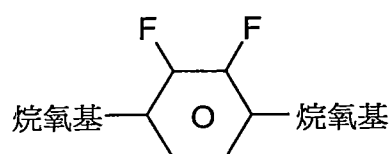


Y10,

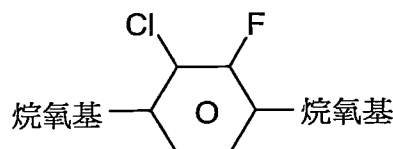
其中，烷基和烷基*彼此獨立地各自表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷基，烷氧基表示具有 1 至 6 個 C 原子之直鏈烷氧基，烯基和烯基*彼此獨立地各自表示具有 2 至 6 個 C 原子之直鏈烯基，及 O 表示氧原子或單鍵。烯基和烯基*較佳表示 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ 、

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 。

式 Y 之特佳化合物係選自由下列子式所組成之群組：



Y6A



Y6B

其中烷氧基較佳表示具有個 3、4 或 5 個 C 原子之直鏈烷氧基。

r) LC 介質，除根據本發明之可聚合化合物，特別是式 I 或其子式之可聚合化合物及共單體外，其不包含含有末端乙烯氧基（ $-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ）之化合物。

s) LC 介質，其包含 1 至 5 種（較佳地 1、2 或 3 種）可聚合化合物，較佳地選自根據本發明之可聚合化合物，特別是式 I 或其子式之可聚合化合物。

t) LC 介質，其中特別是式 I 或其子式之可聚合化合物在整個混合物中之比例為 0.05 至 5%，較佳 0.1 至 1%。

u) LC 介質，其包含 1 至 8 種（較佳 1 至 5 種）的式 CY1、CY2、PY1 及/或 PY2 之化合物。此等化合物在整體混合物中之比例較佳為 5%至 60%，特佳為 10%至 35%。此等個別化合物之含量在各情況下較佳為 2%至 20%。

v) LC 介質，其包含 1 至 8 種（較佳 1 至 5 種）的式 CY9、CY10、PY9 及/或 PY10 之化合物。此等化合物在整

體混合物中之比例係較佳為 5%至 60%，特佳為 10%至 35%。此等個別化合物之含量在各情況下較佳為 2 至 20%。

w) LC 介質，其包含 1 至 10 種（較佳 1 至 8 種）的式 ZK 之化合物、特別是式 ZK1、ZK2 及/或 ZK6 之化合物。此等化合物在整體混合物中之比例較佳為 3%至 25%，特佳 5%至 45%。此等個別化合物之含量在各情況下較佳為 2%至 20%。

x) LC 介質，其中式 CY、PY 及 ZK 之化合物在整體混合物中的比例大於 70%，較佳大於 80%。

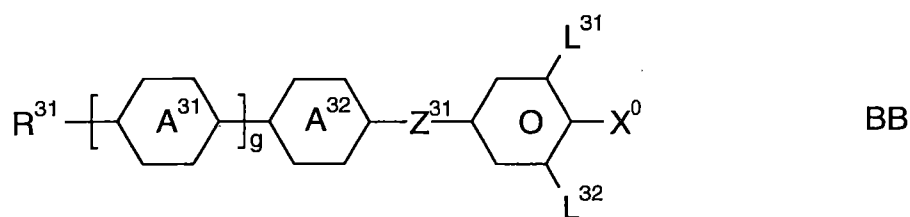
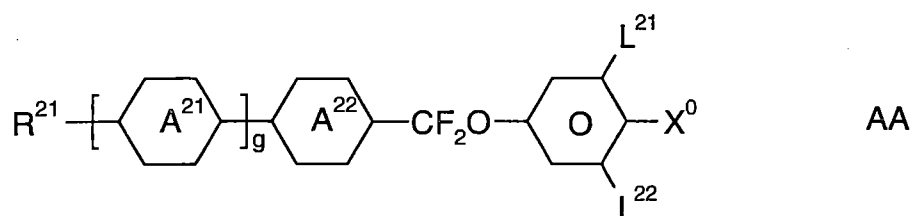
y) LC 介質，其中 LC 主體混合物含有一或多種含有烯基之化合物，較佳地選自由下列所組成之群組：式 CY、PY 和 LY（其中 R^1 和 R^2 中之一或二者表示具有 2-6 個 C 原子之直鏈烯基）、式 ZK 和 DK（其中 R^3 和 R^4 中之一或二者表示具有 2-6 個 C 原子之直鏈烯基）、及式 B2 和 B3，非常較佳地選自式 CY15、CY16、CY34、CY32、PY15、PY16、ZK3、ZK4、DK3、DK6、B2 和 B3，最佳地選自式 ZK3、ZK4、B2 和 B3。此等化合物在 LC 主體混合物中之濃度較佳為從 2 至 70%，非常較佳地從 3 至 55%。

z) PSA-VA 顯示器，其中預傾角較佳為 $\leq 85^\circ$ ，特佳 $\leq 80^\circ$ 。

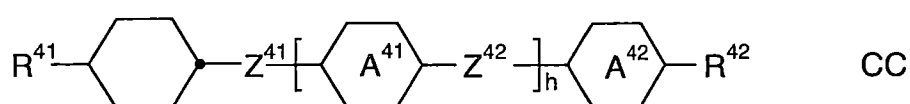
在本發明之第二個較佳具體實例中，該 LC 介質含有以具有正介電各向異性之化合物為主的 LC 主體混合物。

該等 LC 介質尤其適用於 PSA-OCB、PSA-TN、PSA-正-VA、PSA-IPS 及 PSA-FFS 顯示器。

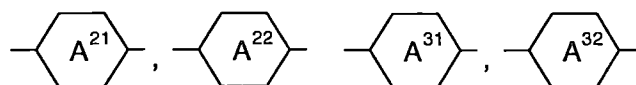
特佳者為此第二個較佳具體實例之 LC 介質，其含有一或多種化合物選自由式 AA 和 BB 之化合物所組成之群組



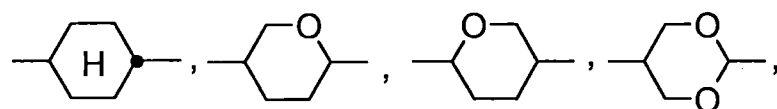
且除式 AA 及/或 BB 之化合物以外，隨意地含有一或多種式 CC 之化合物。

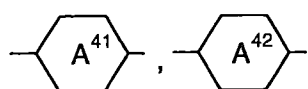
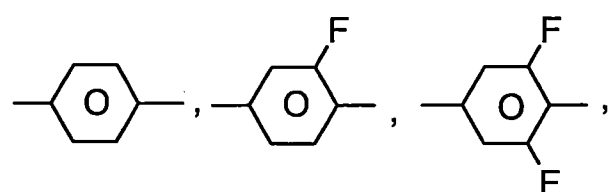


其中個別基團具有下列意義：

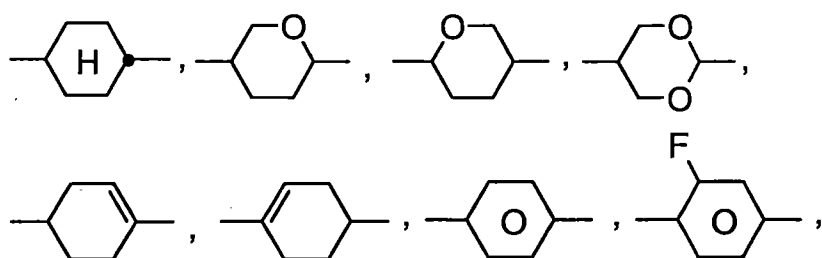


彼此各自獨立且在每次出現時相同或不同地表示





彼此各自獨立且在每次出現時相同或不同地表示



R^{21} 、 R^{31} 、 R^{41} 、 R^{42} 彼此獨立地各自為具有 1 至 9 個 C 原子之烷基、烷氧基、氧雜烷基或氟烷基或具有 2 至 9 個 C 原子之烯基，

X^0 F、Cl、具有 1 至 6 個 C 原子之鹵化烷基或烷氧基或具有 2 至 6 個 C 原子之鹵化烯基或烯氧基，

Z^{31} $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、反式 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、反式 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 或單鍵，較佳 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、反式 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或單鍵，特佳 $-\text{COO}-$ 、反式 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或單鍵，

Z^{41} 、 Z^{42} $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、反式 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、反式 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 或單鍵，較佳為單鍵，

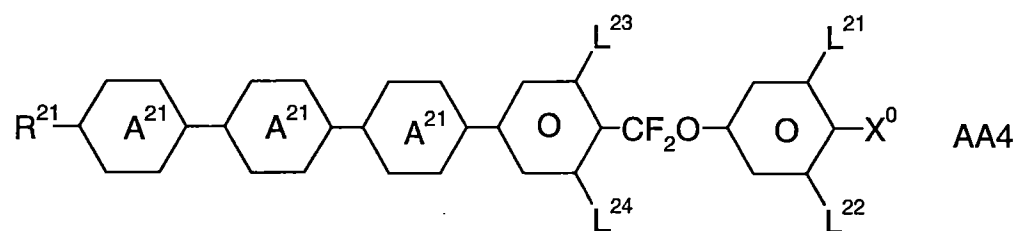
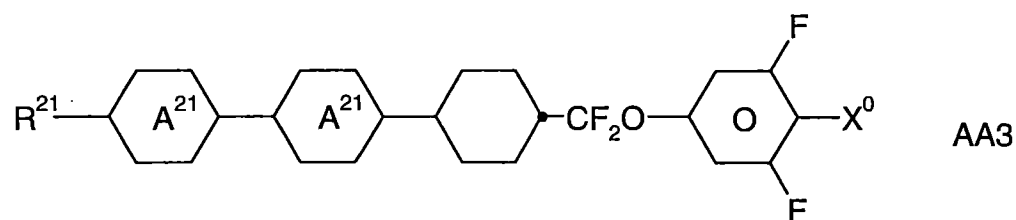
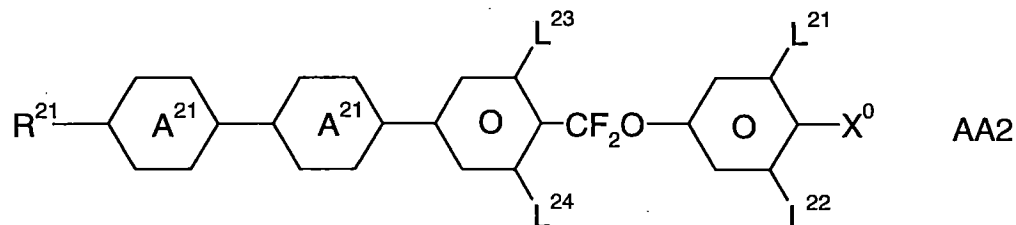
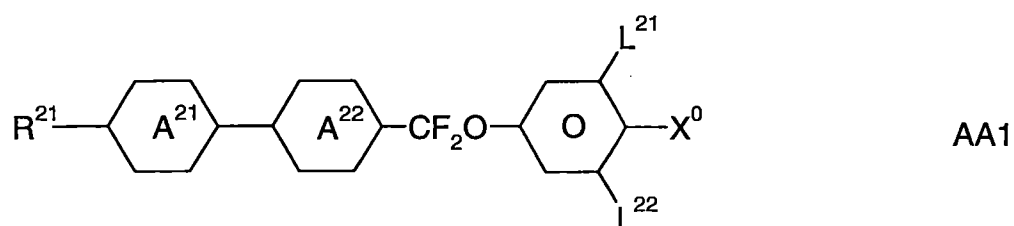
L^{21} 、 L^{22} 、 L^{31} 、 L^{32} H 或 F，

g 1、2 或 3，

h 0、1、2 或 3。

X^0 較佳為 F、Cl、 CF_3 、 CHF_2 、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、
 $OCFHCFCF_3$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 OCF_2CH_3 、
 OCF_2CHF_2 、 OCF_2CHF_2 、 $OCF_2CF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CHF_2$ 、
 $OCFHCFCF_2CF_3$ 、 $OCFHCFCF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CF_3$ 、
 $OCF_2CF_2CClF_2$ 、 $OCClFCF_2CF_3$ 或 $CH=CF_2$ ，非常較佳為 F
 或 OCF_3 。

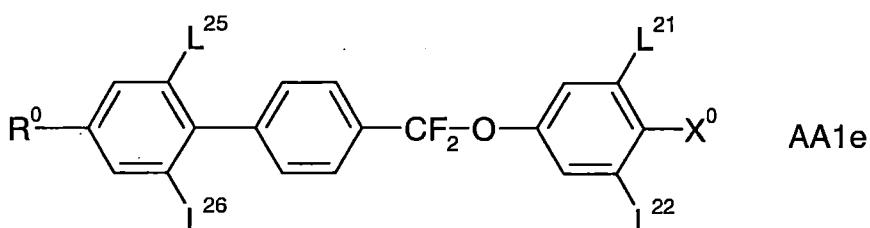
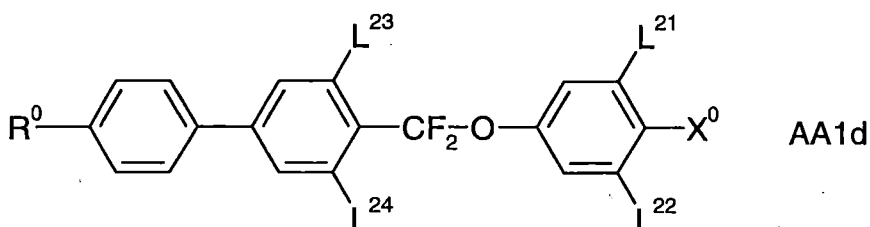
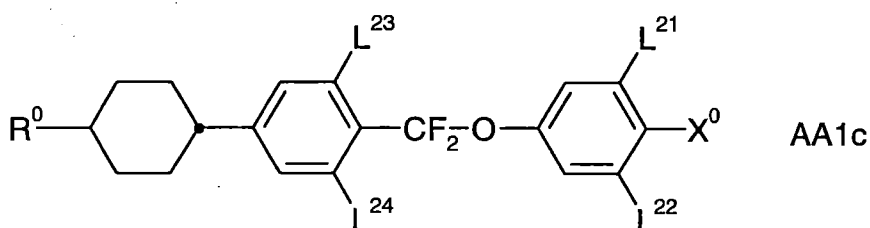
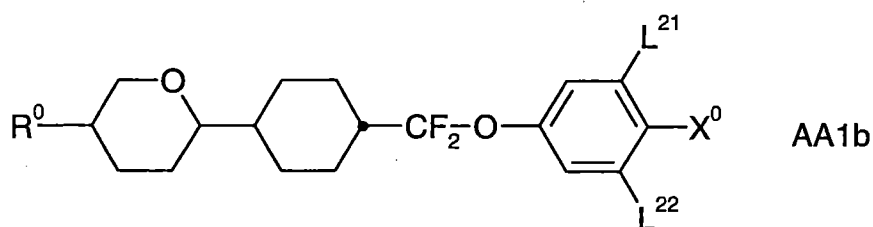
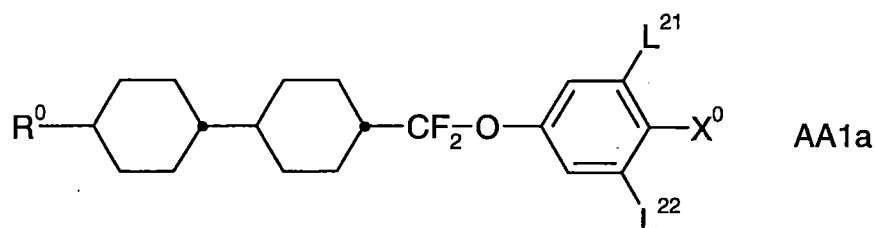
式 AA 之化合物較佳地選自由下式所組成之群組：



其中 A^{21} 、 R^{21} 、 X^0 、 L^{21} 和 L^{22} 具有於式 AA 中所給予
 的意義， L^{23} 和 L^{24} 彼此獨立地各自為 H 或 F，及 X^0 較佳

為 F。特佳為式 AA1 和 AA2 之化合物。

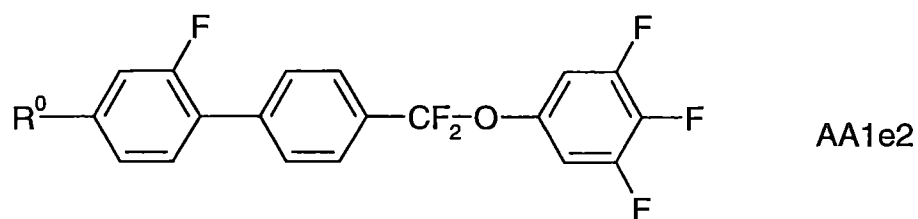
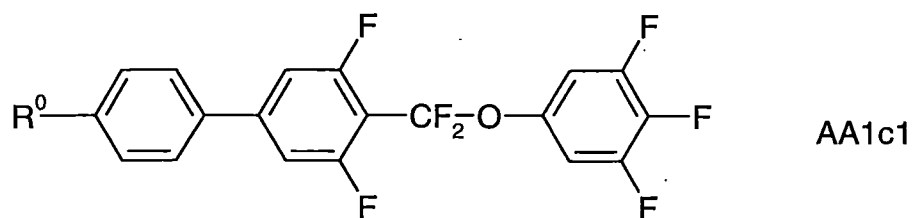
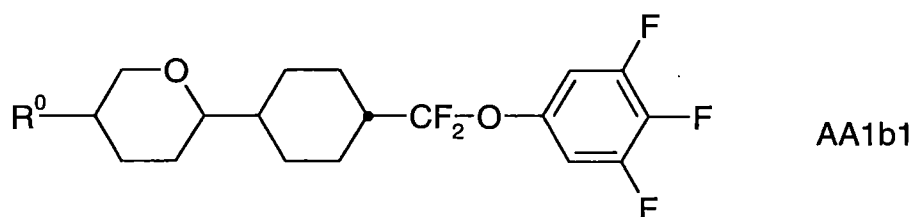
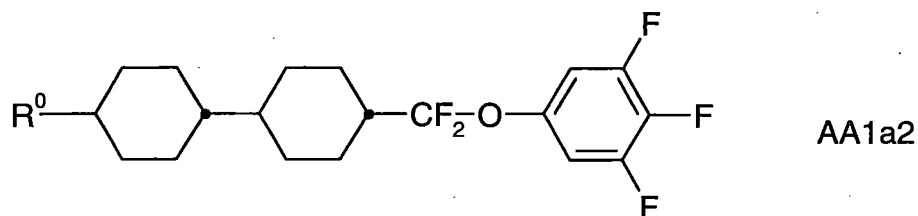
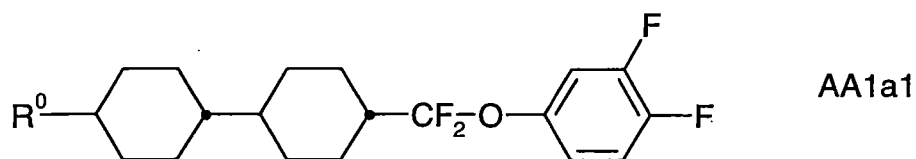
特佳式之 AA1 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中 R^0 具有對於式 AA1 中之 R^{21} 所給予的意義中之一者， X^0 、 L^{21} 和 L^{22} 具有對於式 AA1 所給予的意義， L^{23} 、 L^{24} 、 L^{25} 和 L^{26} 彼此獨立地各自為 H 或 F，及 X^0 較

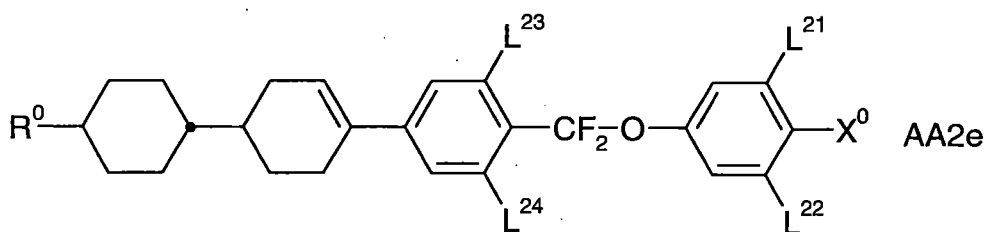
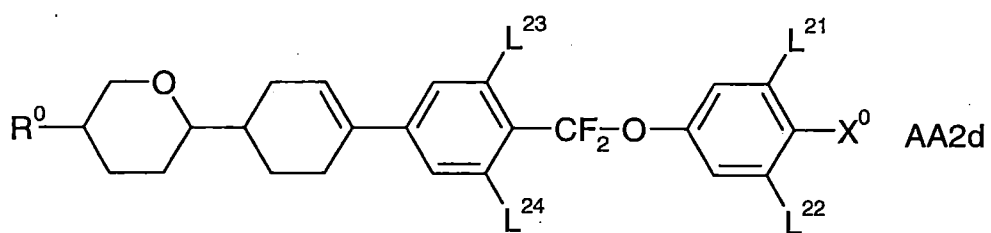
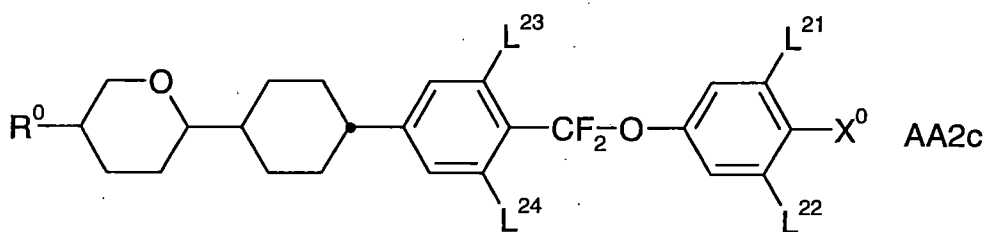
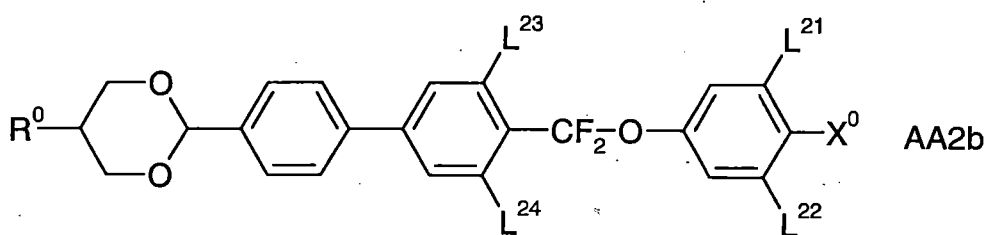
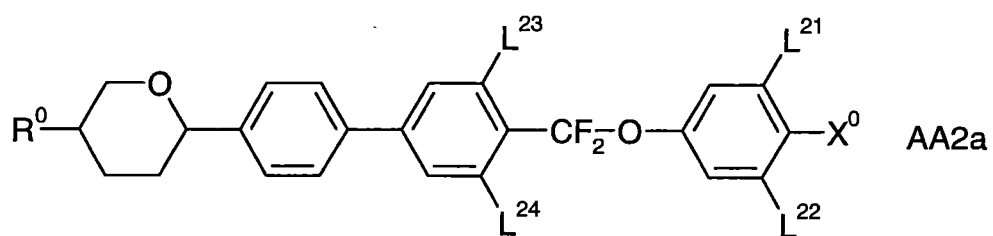
佳為 F。

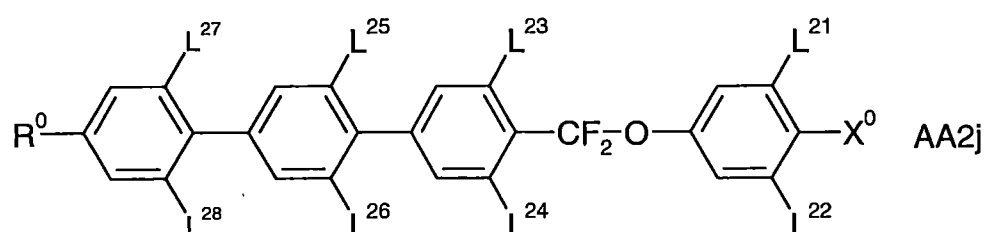
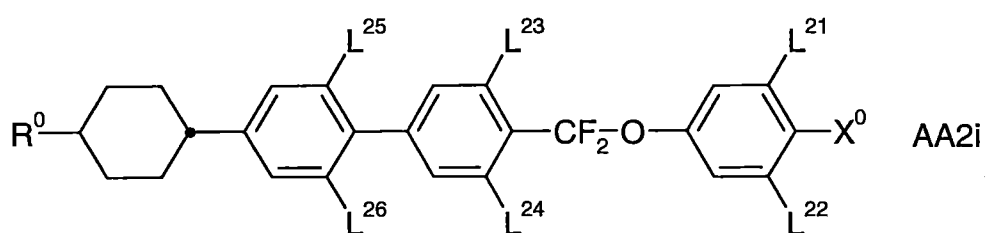
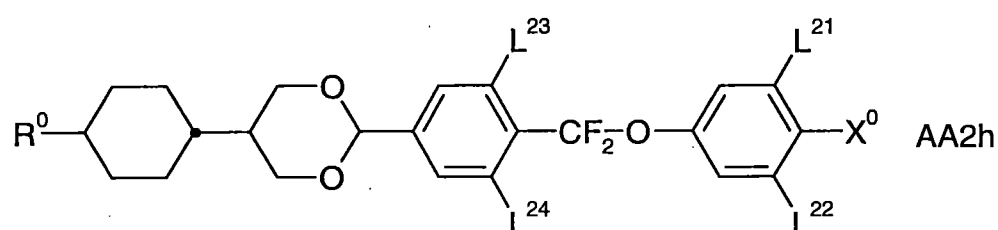
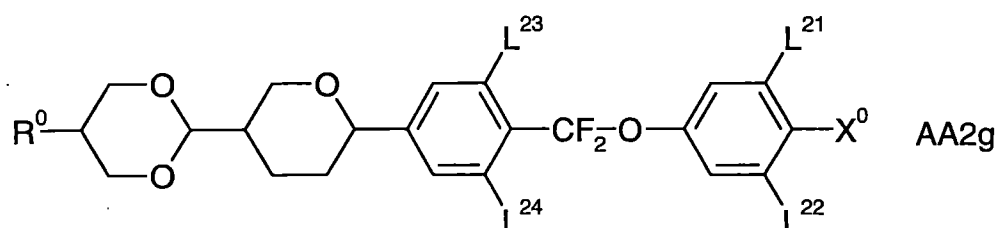
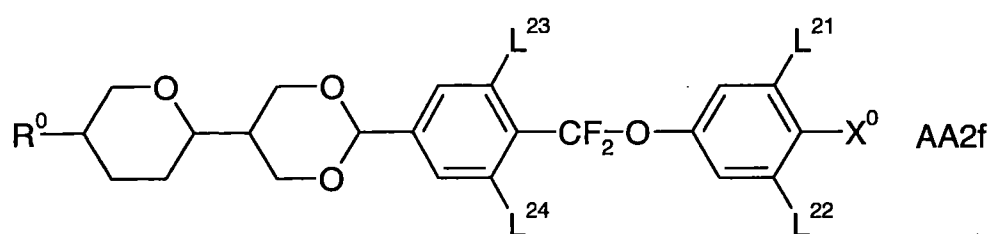
非常特式之 AA1 佳化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中 R^0 具有對於式 AA1 中之 R^{21} 所給予的意義。

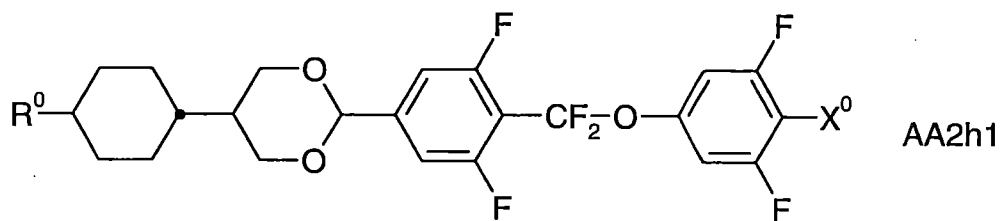
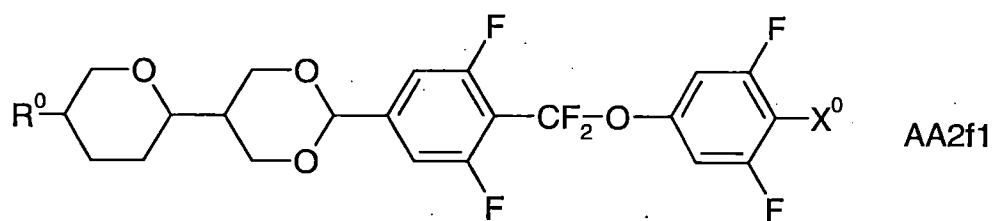
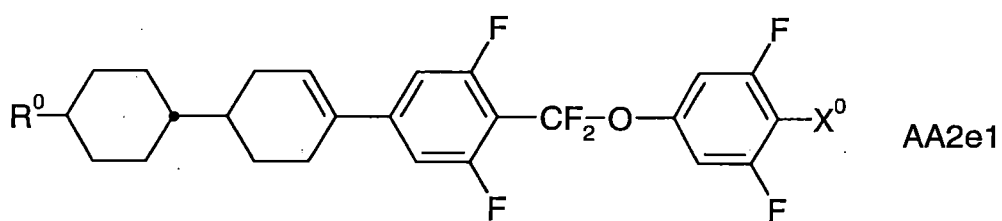
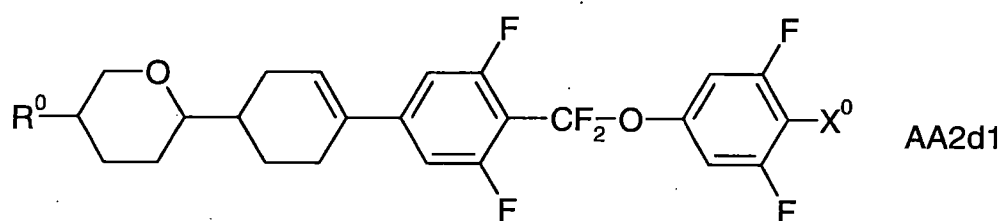
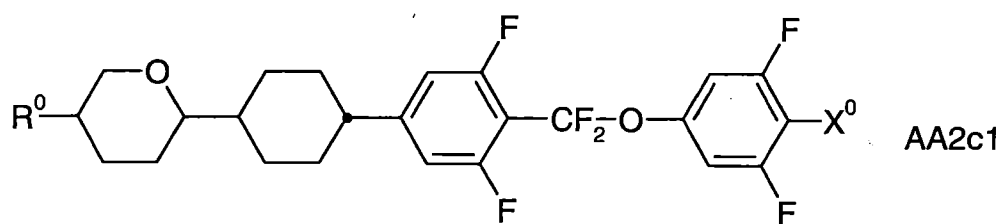
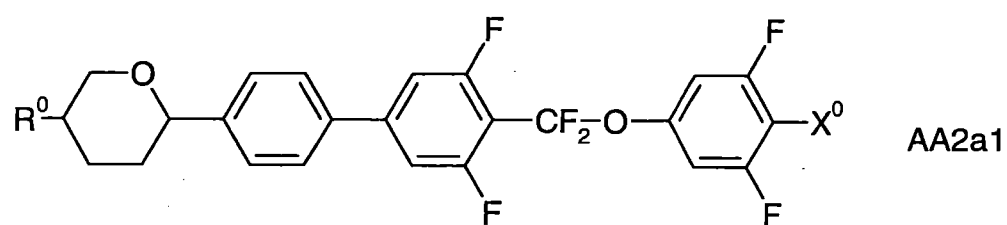
非常特佳之式 AA2 化合物係選自由下列子式所組成之群組：

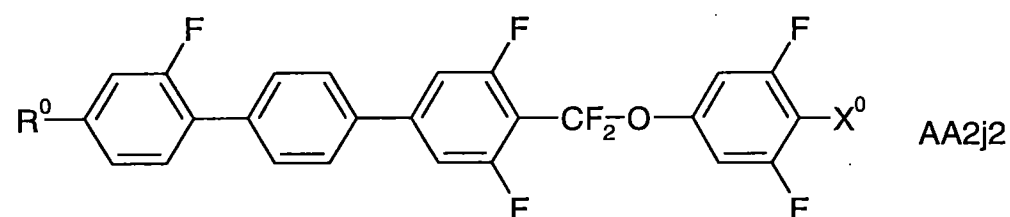
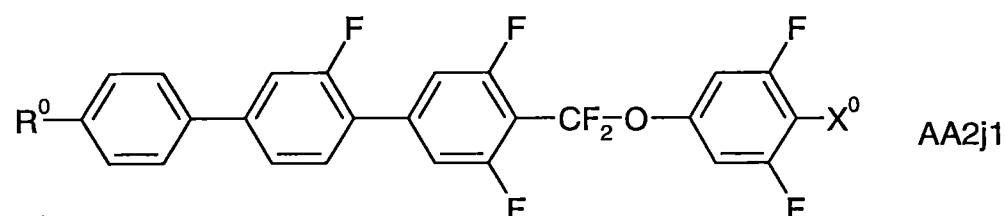
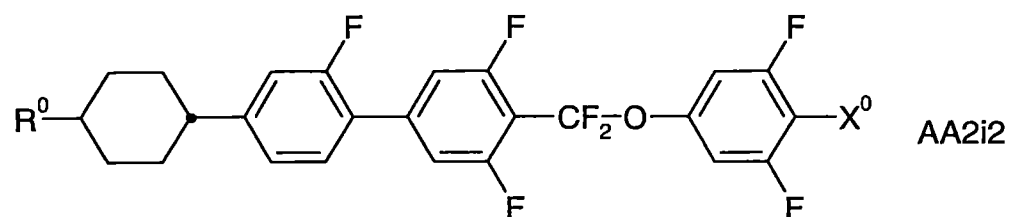
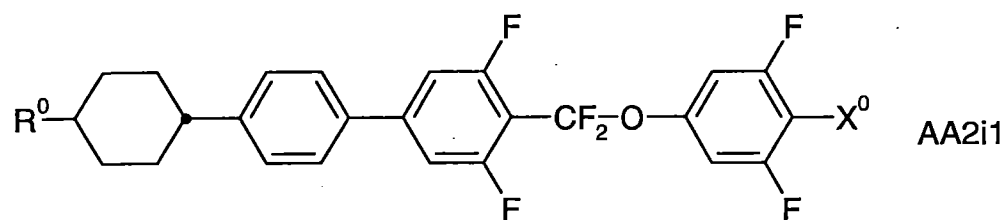




其中 R^0 具有對於式 AA1 中之 R^{21} 所給予的意義， X^0 、 L^{21} 和 L^{22} 具有對於式 AA 中所給予的意義， L^{23} 、 L^{24} 、 L^{25} 和 L^{26} 彼此獨立地各自為 H 或 F，及 X^0 較佳為 F。

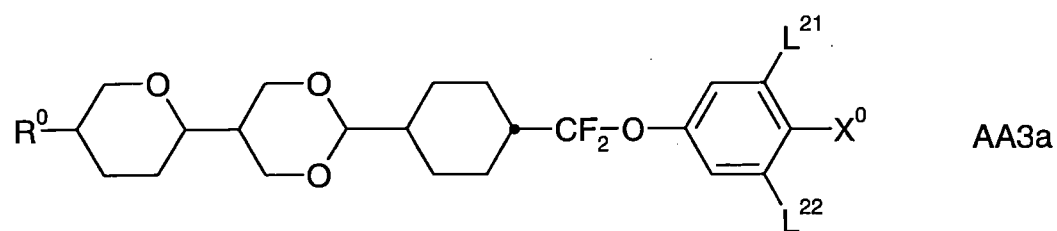
非常特佳之式 AA2 化合物係選自由下列子式所組成之群組：

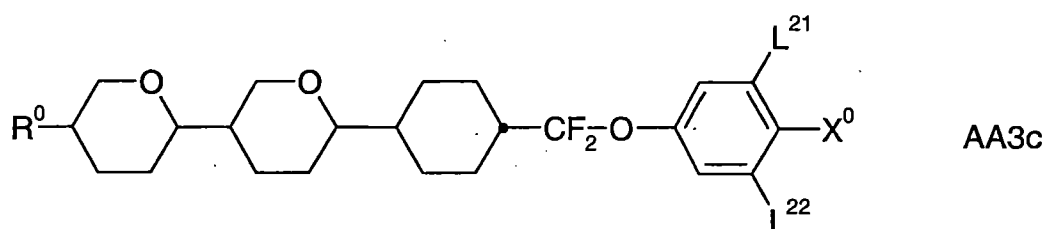
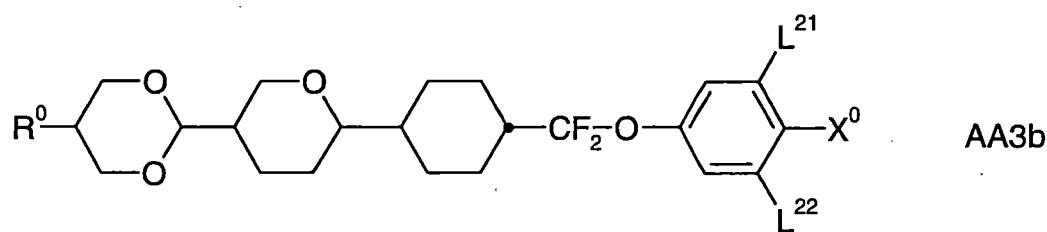




其中 R^0 具有對於式 AA1 中之 R^{21} 所給予的意義。

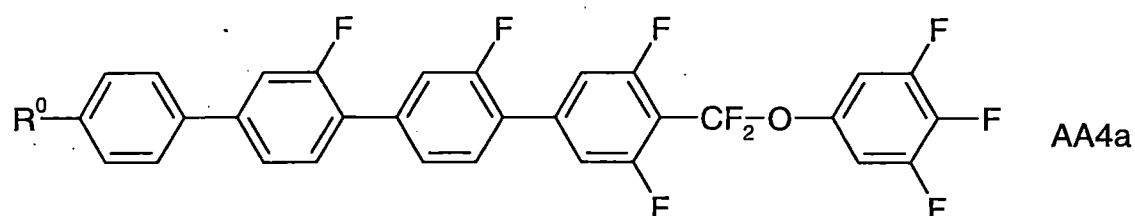
特佳之式 AA3 化合物係選自由下列子式所組成之群組：





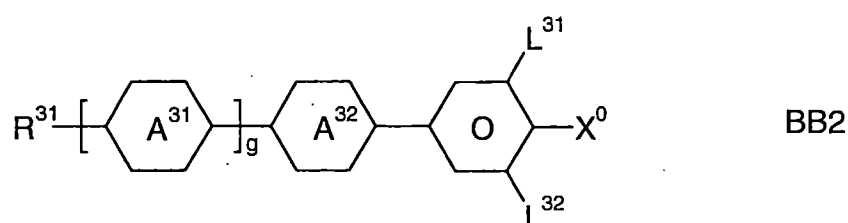
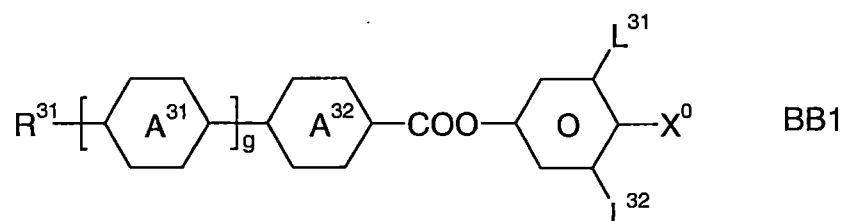
其中 R^0 具有對於式 AA1 中之 R^{21} 所給予的意義， X^0 、 L^{21} 和 L^{22} 具有對於式 AA3 中所給予的意義，及 X^0 較佳為 F。

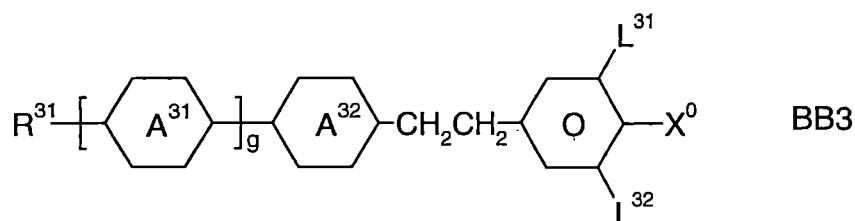
特佳之式 AA4 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中 R^0 具有對於式 AA1 中之 R^{21} 所給予的意義。

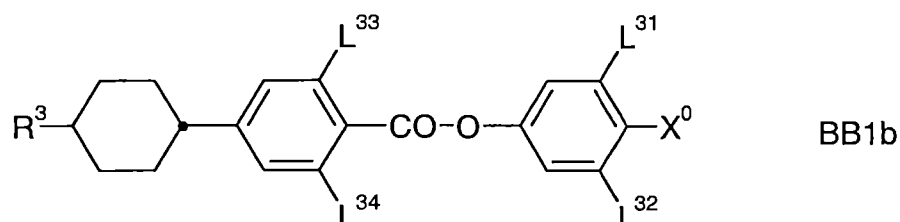
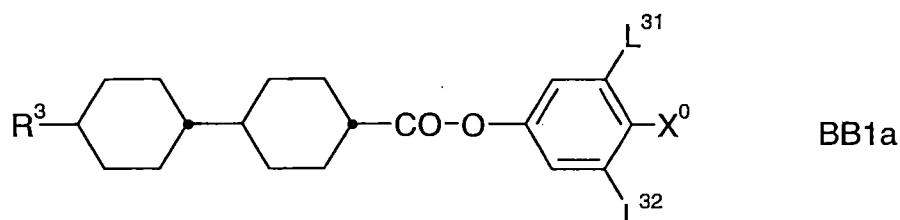
式 BB 之化合物較佳係選自由下式所組成之群組：





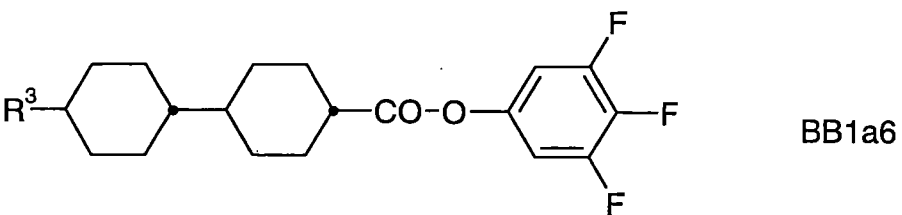
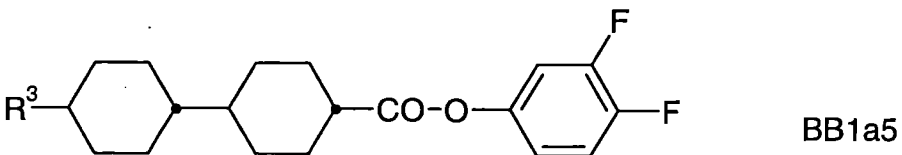
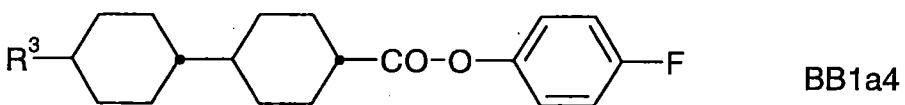
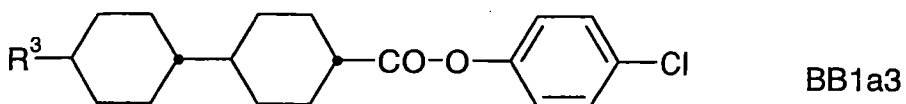
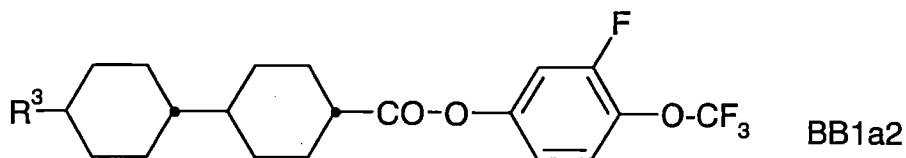
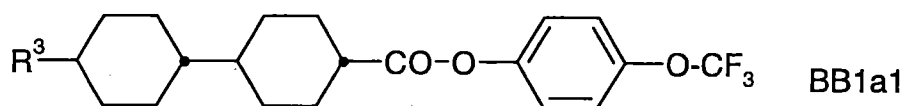
其中 A^{31} 、 A^{32} 、 R^{31} 、 X^0 、 L^{31} 和 L^{32} 具有對於式 BB 中所給予的意義，及 X^0 較佳為 F。特佳為式 BB1 和 BB2 之化合物。

特佳之式 BB1 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



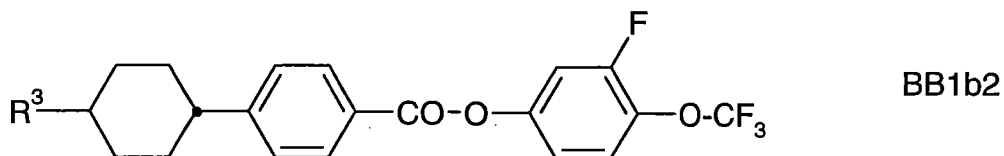
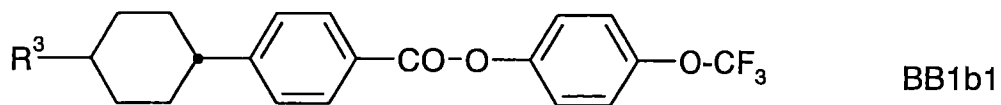
其中 R^3 具有對於式 BB1 中之 R^{31} 所給予的意義， X^0 、 L^{31} 和 L^{32} 具有對於式 BB1 中所給予的意義，及 X^0 較佳為 F。

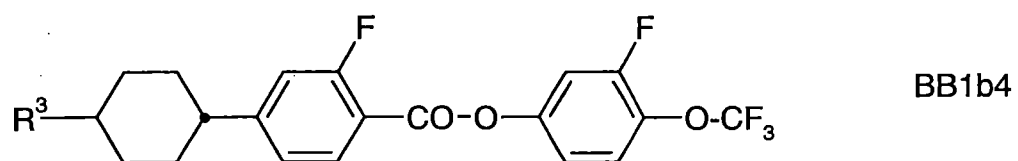
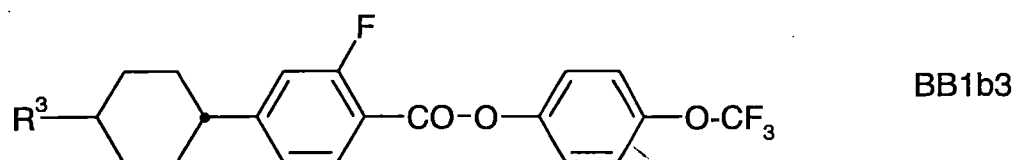
非常特佳之式 BB1a 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中 R^3 具有對於式 BB1 中之 R^{31} 所給予的意義。

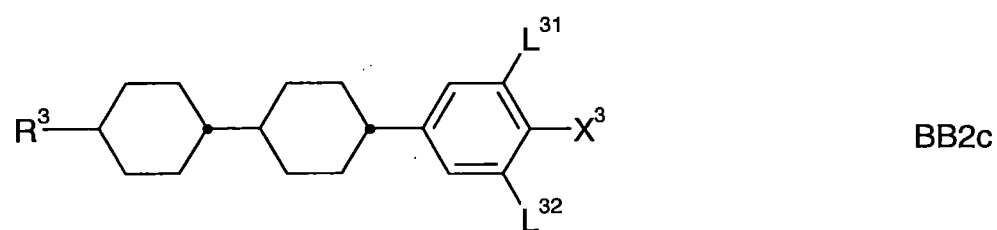
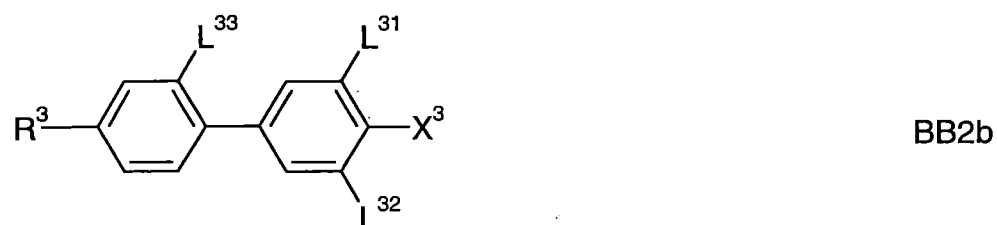
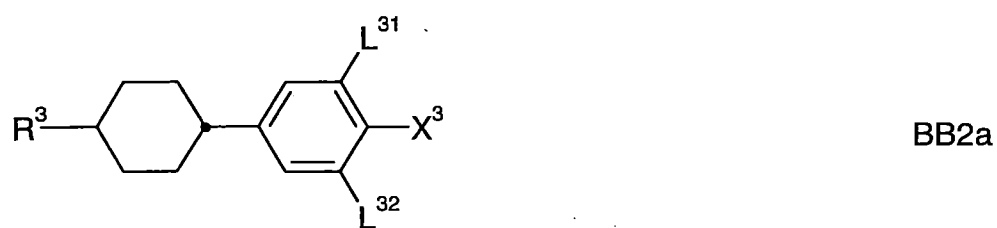
非常特佳之式 BB1b 化合物係選自由下列子式所組成之群組：

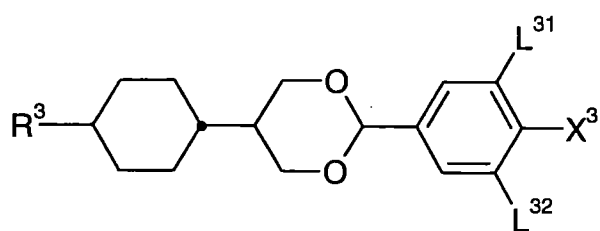




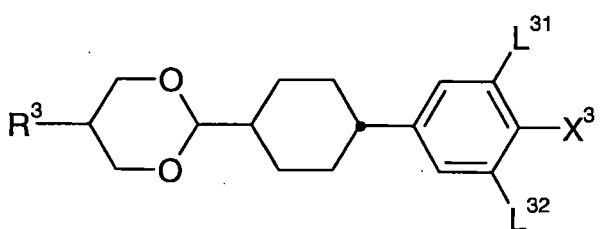
其中 R^3 具有對於式 BB1 中之 R^{31} 所給予的意義。

特佳式之 BB2 化合物係選自由下列子式所組成之群組：

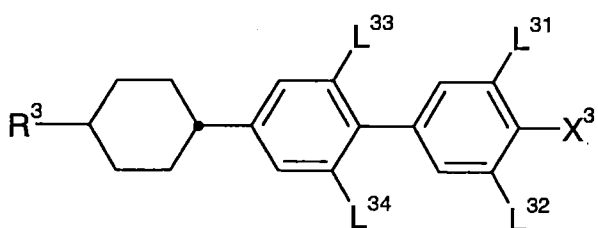




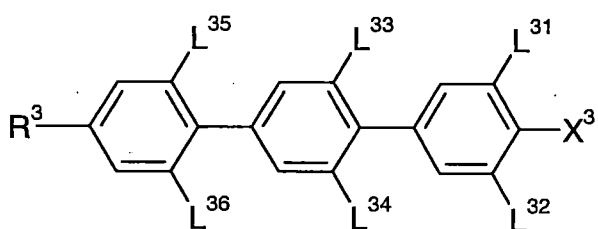
BB2d



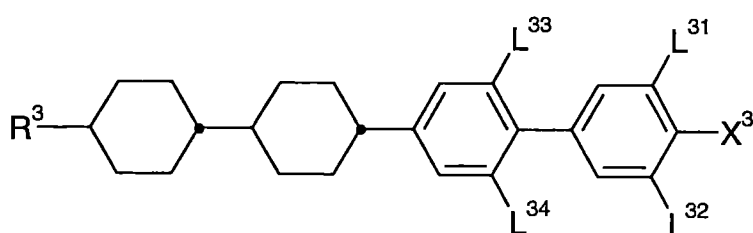
BB2e



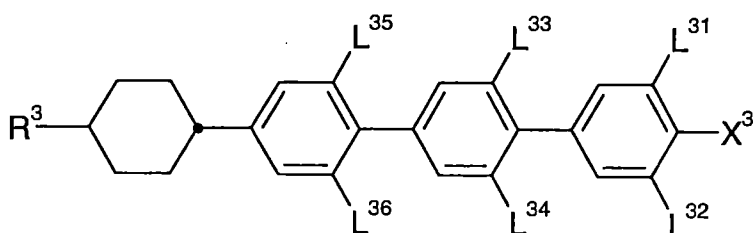
BB2f



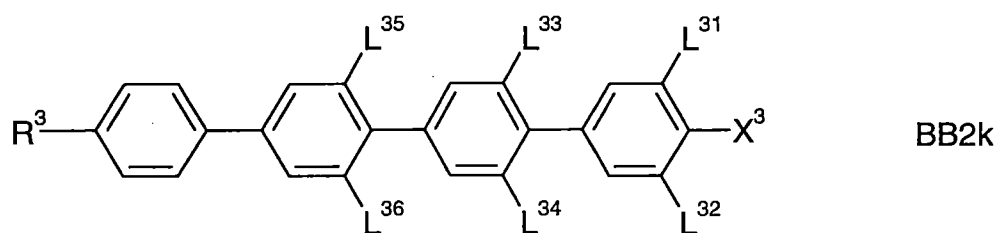
BB2g



BB2h

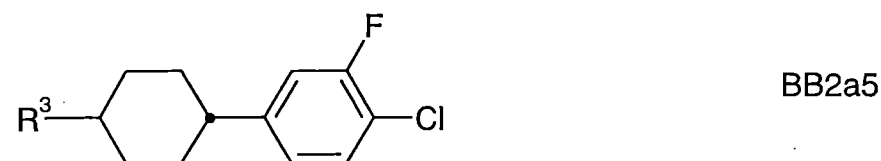
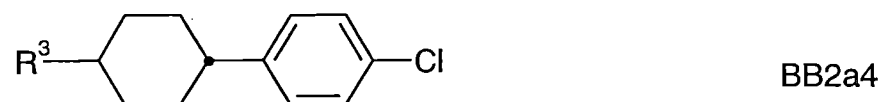
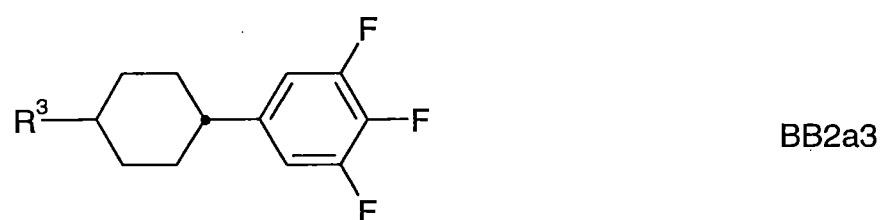
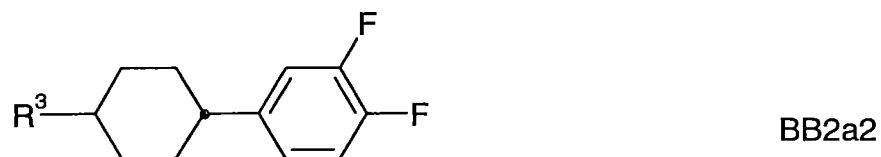
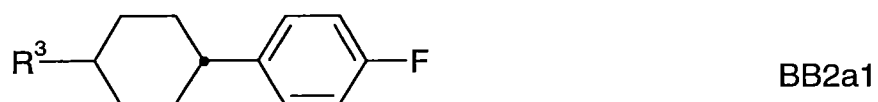


BB2i



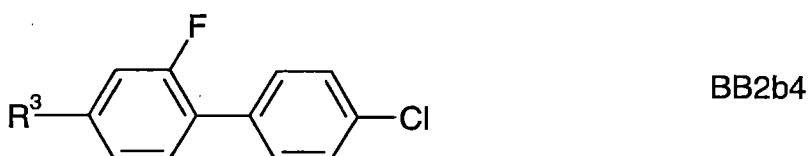
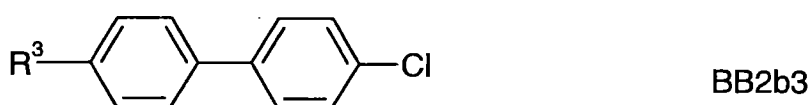
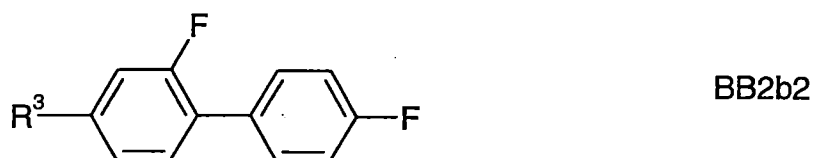
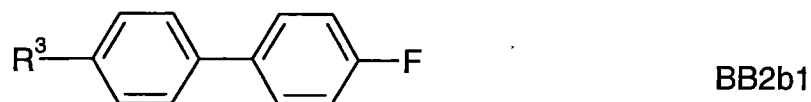
其中 R^0 具有對於式 BB2 中之 R^{21} 所給予的意義中之一者， X^0 、 L^{31} 和 L^{32} 具有對於式 BB2 中所給予的意義， L^{33} 、 L^{34} 、 L^{35} 和 L^{36} 彼此獨立地各自為 H 或 F、和 X^0 較佳為 F。

非常特佳之式 BB2 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



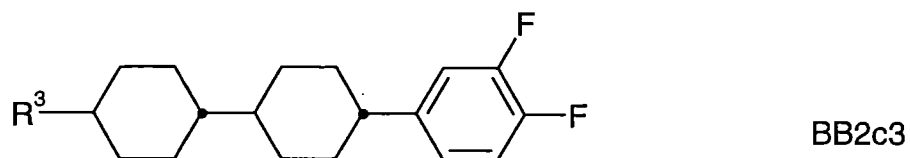
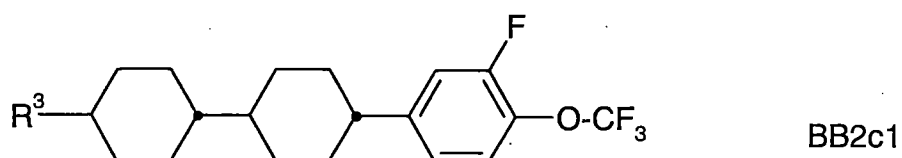
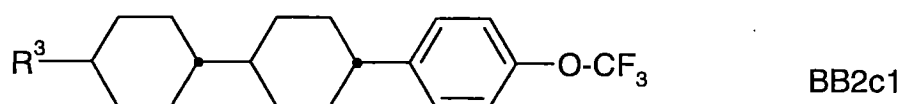
其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

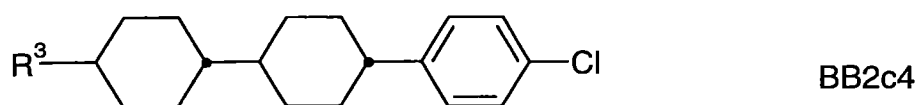
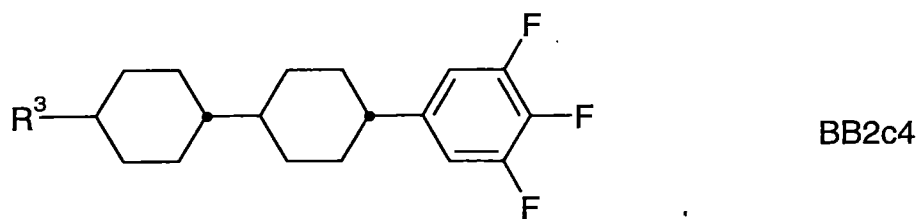
非常特佳之式 BB2b 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

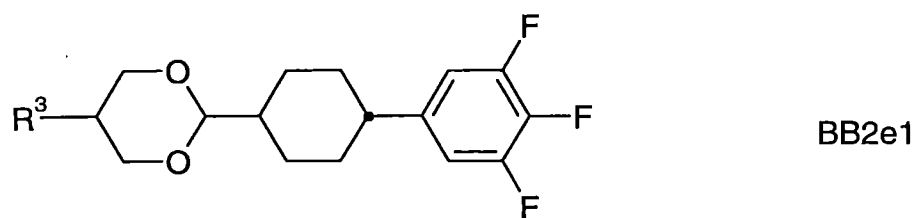
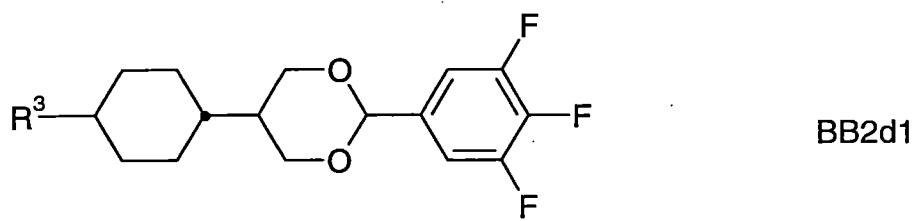
非常特佳之式 BB2c 化合物係選自由下列子式所組成之群組：





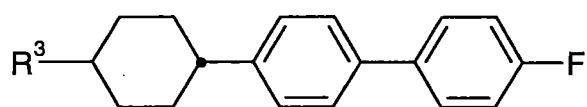
其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

非常特佳之式 BB2d 和 BB2e 化合物係選自由下列子式所組成之群組：

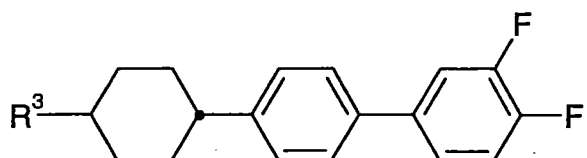


其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

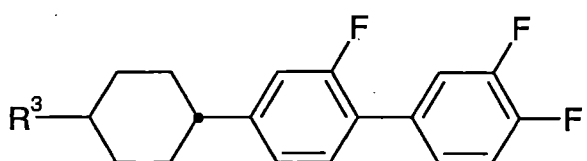
非常特佳之式 BB2f 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



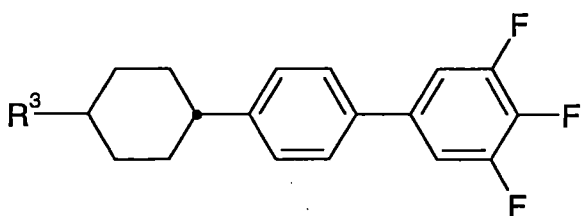
BB2f1



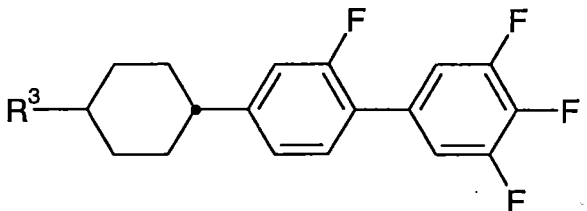
BB2f2



BB2f3



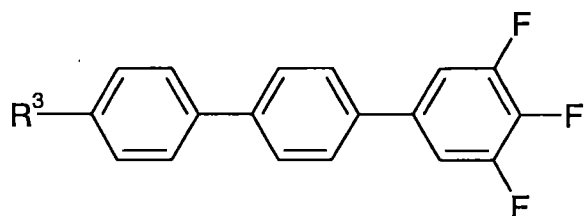
BB2f4



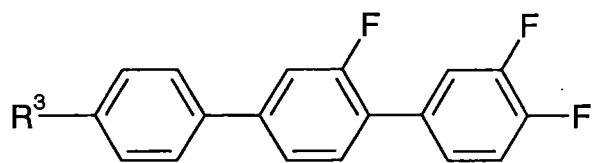
BB2f4

其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

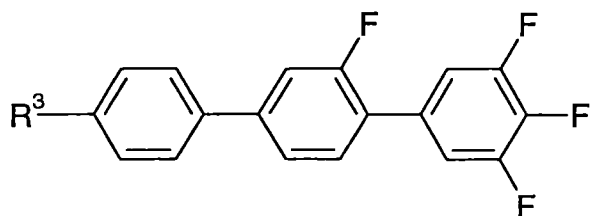
式 BB2g 之非常特佳化合物係選自由下列子式所組成之群組：



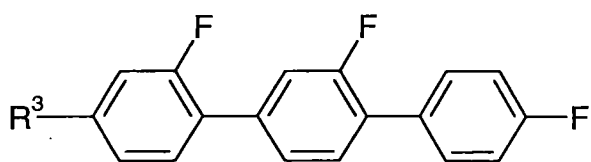
BB2g1



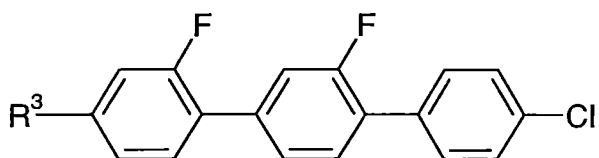
BB2g2



BB2g3



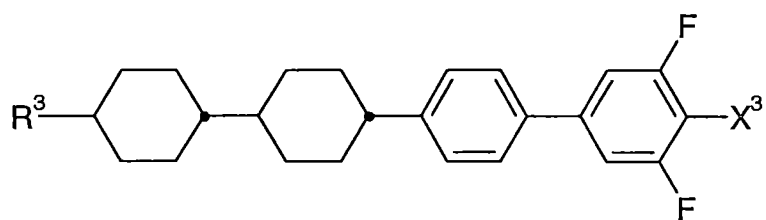
BB2g4



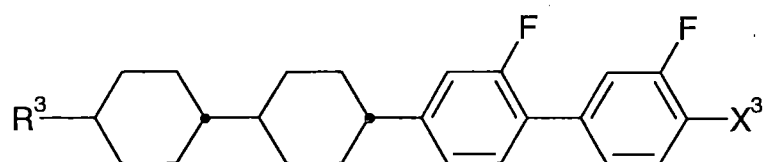
BB2g5

其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

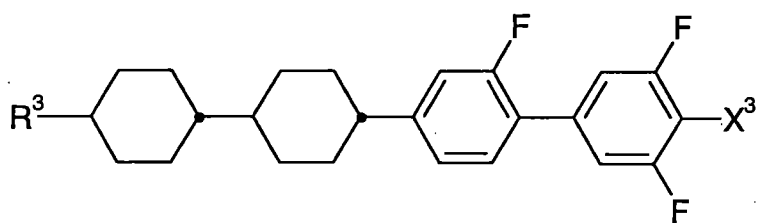
非常特佳之式 BB2h 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



BB2h1



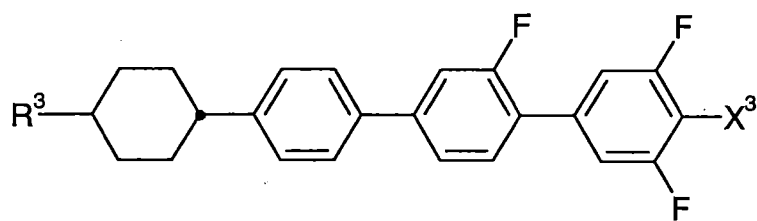
BB2h2



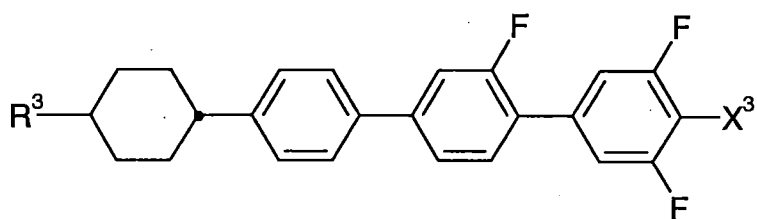
BB2h3

其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

非常特佳之式 BB2i 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



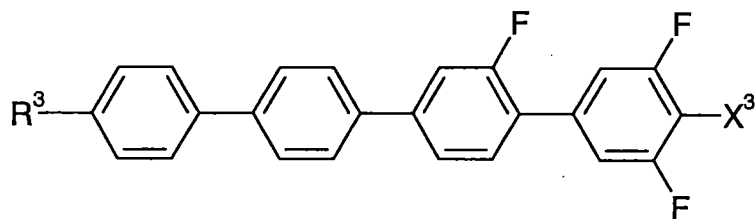
BB2i1



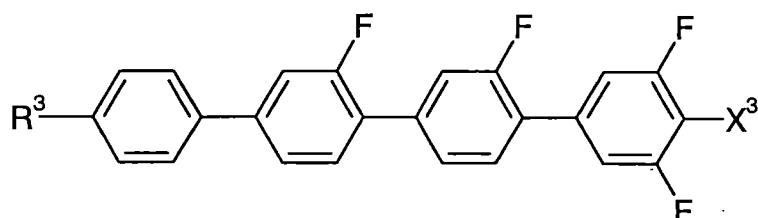
BB2i2

其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

非常特佳之式 BB2k 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



BB2k1

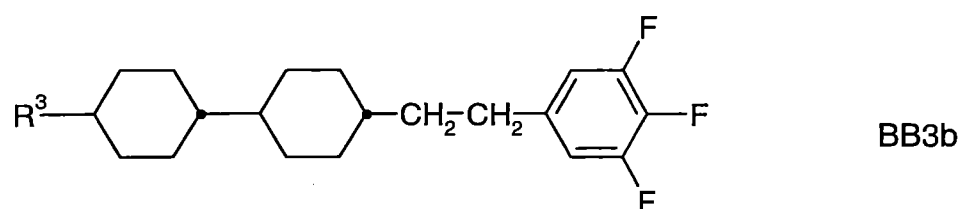
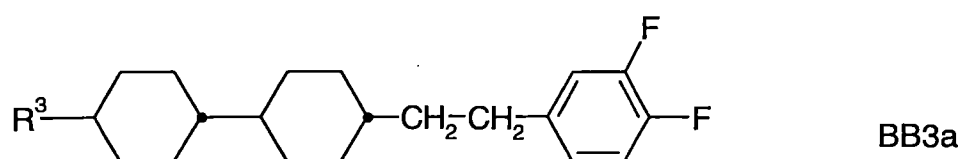


BB2k2

其中 R^3 具有對於式 BB2 中之 R^{31} 所給予的意義。

替代或除了 BB1 及/或 BB2 之化合物以外，該 LC 介質也可包含一或多種如上述所定義的式 BB3 之化合物。

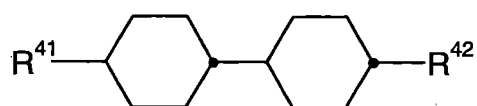
特佳之式 BB3 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



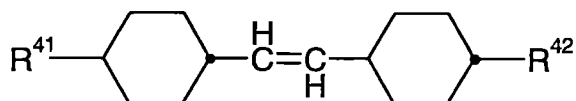
其中 R^3 具有對於式 BB3 中之 R^{31} 所給予的意義。

較佳地根據此第二個較佳具體實例之 LC 介質，除了式 AA 及/或 BB 之化合物以外，包含一或多種具有從 -1.5 至 +3 之範圍內的介電各向異性之介電中性化合物，較佳地選自如上述所定義的式 CC 之化合物的群組。

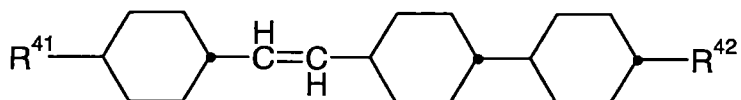
特佳之式 CC 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



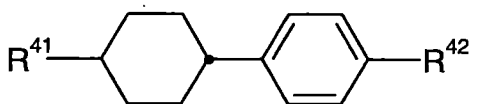
CC1



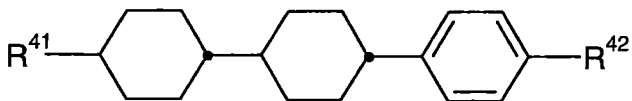
CC2



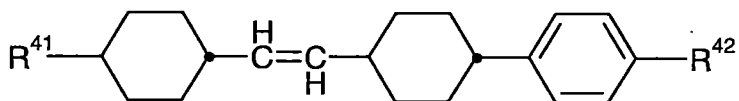
CC3



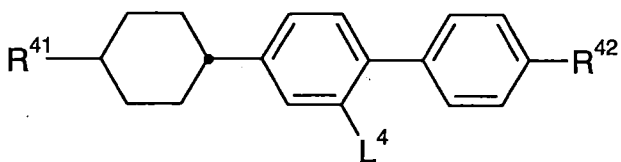
CC4



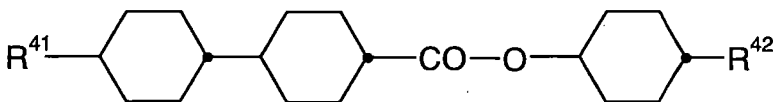
CC5



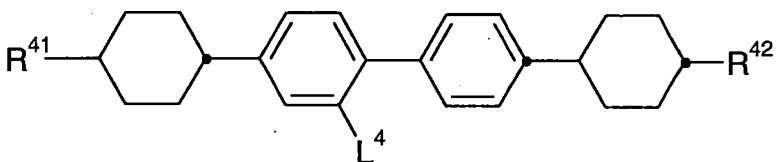
CC6



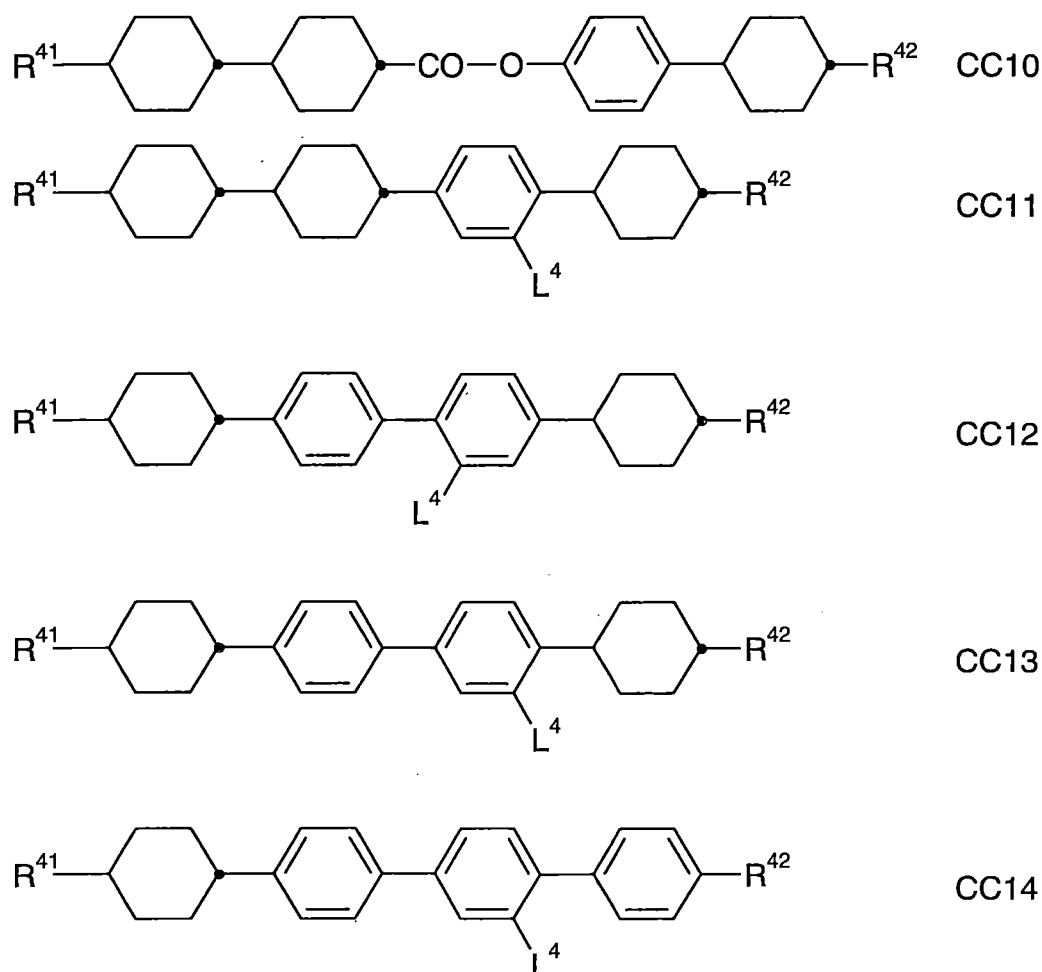
CC7



CC8

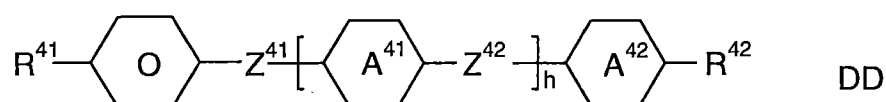


CC9



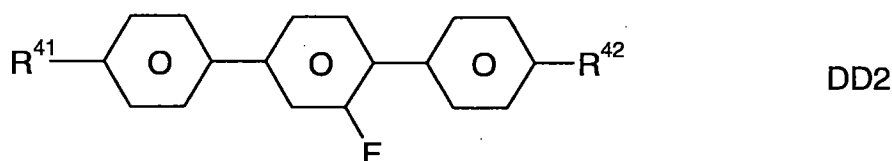
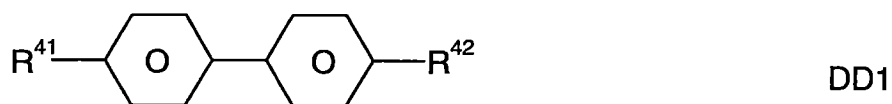
其中 R^{41} 和 R^{42} 具有式 CC 中所給予的意義，且較佳地彼此獨立地各自表示具有 1 至 7 個 C 原子的烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基、或具有 2 至 7 個 C 原子的烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，及 L^4 為 H 或 F。

較佳地根據此第二個較佳具體實例之 LC 介質，除了或替代式 CC 之介電中性化合物以外，包含一或多種具有從 -1.5 至 +3 之範圍內的介電各向異性之介電中性化合物，其係選自式 DD 之化合物的群組。



其中 A^{41} 、 A^{42} 、 Z^{41} 、 Z^{42} 、 R^{41} 、 R^{42} 和 h 具有式 CC 中所給予的意義。

特佳之式 DD 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中 R^{41} 和 R^{42} 具有式 DD 中所給予的意義和 R^{41} 較佳表示烷基，及在式 DD1 中 R^{42} 較佳表示烯基，特佳 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ，及在式 DD2 中 R^{42} 較佳表示烷基、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 或 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 。

式 AA 和 BB 之化合物較佳係以整體混合物之從 2% 至 60%（更佳地從 3% 至 35%，及非常特佳從 4% 至 30%）之濃度使用於根據本發明之 LC 介質中。

式 CC 和 DD 之化合物較佳係以整體混合物之從 2% 至 70%（更佳地從 5% 至 65%，甚至更佳地從 10% 至 60%，及非常特佳從 10%，較佳地 15%，至 55%）之濃度使用於根據本發明之 LC 介質中。

上述較佳具體實例之化合物與上述聚合化合物之組合在根據本發明之 LC 介質中產生低閾值電壓、低旋轉黏度及極佳低溫穩定性，同時產生恆定高清亮點及高 HR 值，且允許在 PSA 顯示器中快速建立特別低的預傾斜角。具

體而言，相較於來自先前技術之介質，在 PSA 顯示器中 LC 介質呈現顯著縮短之回應時間，特別是灰色陰影回應時間。

液晶混合物在 20°C 下較佳具有至少 80 K（尤佳至少 100 K）之向列相範圍、及不大於 250 mPa·s（較佳不大於 200 mPa·s）之旋轉黏度。

在根據本發明之 VA-型顯示器中，處於關閉狀態之 LC 介質層中的分子垂直於電極表面配向（直列式）或具有傾斜直列配向。在對電極施加電壓時，LC 分子發生再配向，其中分子縱軸平行於該等電極表面。

特別用於 PSA-VA 型顯示器中的根據第一個較佳具體實例之以具有負介電各向異性的化合物為主之根據本發明的 LC 介質在 20°C 及 1kHz 下具有負介電各向異性 $\Delta\epsilon$ ，較佳地從約 -0.5 至 -10，特別為從約 -2.5 至 7.5。

在用於 PSA-VA 型顯示器中的根據本發明之 LC 介質中的雙折射 Δn 較佳為小於 0.16，特佳從 0.06 至 0.14，非常特佳從 0.07 至 0.12。

在根據本發明之 OCB 型顯示器中，在 LC 介質層中的分子具有“彎曲”配向。在施予電壓時，則發生 LC 分子再配向，其中分子縱軸垂直於電極表面。

用於 PSA-OCB 型顯示器中之根據第二個較佳具體實例的根據本發明之 LC 介質較佳為彼等以在 20°C 及 1kHz 下具有正介電各向異性，且較佳地具有約 +4 至 +17 之正介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 之化合物為主者。

在用於 PSA-OCB 型顯示器中的根據本發明之 LC 介質中的雙折射 Δn 較佳為從 0.14 至 0.22，特佳從 0.16 至 0.22。

用於 PSA-TN、PSA-正-VA、PSA-IPS 或 PSA-FFS 型之顯示器中之根據第二個較佳具體實例的以具有正介電各向異性之化合物為主的根據本發明之 LC 介質於 20℃ 和 1 kHz 下較佳地具有從 +2 至 +30（特佳從 +3 至 +20）之正介電各向異性。

在用於 PSA-TN、PSA-正-VA、PSA-IPS 或 PSA-FFS 型之顯示器中的根據本發明之 LC 介質中的雙折射 Δn 較佳為從 0.07 至 0.15，特佳從 0.08 至 0.13。

根據本發明之 LC 介質亦可包含熟習該項技術者已知且說明於文獻中的另外添加劑，諸如，例如聚合引發劑、抑制劑、穩定劑、表面活性物質或手性摻雜劑。此等添加劑可為可聚合的或非可聚合的。可聚合添加劑因此屬於可聚合成分或成分 A）。非可聚合添加劑因此屬於非可聚合成分或成分 B）。

在一較佳具體實例中該 LC 介質含有一或多個旋光性摻合劑，較佳地於從 0.01 至 1%，非常較佳地從 0.05 至 0.5% 之濃度。旋光性摻合劑較佳係選自由下表 B 之化合物所組成群組，非常較佳地由 R-或 S-1011、R-或 S-2011、R-或 S-3011、R-或 S-4011 和 R-或 S-5011 所組成群組之化合物。

在另一較佳具體實例中該 LC 介質含有一或多種個旋

光性摻合劑之消旋物，其較佳係選自上段中所提及之旋光性摻合劑。

再者，LC 介質中可能添加例如 0 至 15 重量%之多色性染料、用於改進導電性之另外的奈米粒子、導電鹽（較佳為 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之錯合鹽（參照，例如 Haller 等人之 *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* 24, 249-258(1973)）或修改向列相之介電各向異性、黏度及/或配向的物質。此類型之物質說明於例如 DE-A 22 09 127、22 40 864、23 21 632、23 38 281、24 50 088、26 37 430 及 28 53 728 中。

根據本發明之 LC 介質的較佳具體例 a) -z) 之個別成分為已知的，或其製備方法可由熟習相關技術者容易地自先前技術獲得，因為彼等係以文獻中所述之標準方法為基準。式 CY 之對應化合物說明於例如 EP-A-0 364 538 中。式 ZK 之對應化合物說明於例如 DE-A-26 36 684 及 DE-A-33 21 373 中。

可根據本發明使用之 LC 介質係以其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述所定義的可聚合化合物及隨意地與另外的液晶化合物及/或添加劑混合。通常，將所要量的所使用之成分以較少量溶解在構成主要組分的成分中，有利地在高溫下。亦有可能混合成分在有機溶劑中（例如在丙酮、氯仿或甲醇中）的溶液且在徹底混合之後再移除溶劑，例如藉由蒸餾。本發明此外關於製備根據本發明之 LC 介質的方法。

對熟習該項技術者不言可喻的是根據本發明之 LC 介質亦可包含其中（例如）H、N、O、Cl、F 已經對應的同位素置換之化合物。

根據本發明之 LC 顯示器的結構對應於 PSA 顯示器常見的幾何形狀，如在一開始所引用之先前技藝中所述。以無突起結構之幾何形狀較佳，此外特別為彼等其中在濾色鏡側上之電極未結構化且僅在 TFT 側上之電極有狹縫者。用於 PSA-VA 顯示器之特別適合且較佳的電極結構係描述於例如 US 2006/0066793 A1 中。

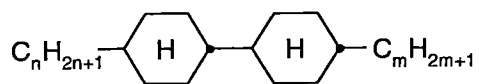
【實施方式】

下列實例解釋本發明而非限制本發明。然而，該等實例係以較佳地欲使用之化合物與其各自濃度及與彼此之組合對熟習該項技術者顯示出較佳的混合物概念。此外，該等實例說明可獲取之性質及性質組合。

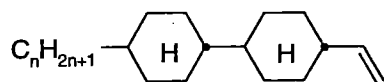
使用下列縮寫：

（n、m、z：在各情況下彼此獨立為 1、2、3、4、5 或 6）

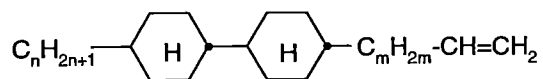
表 A



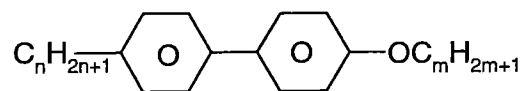
CCH-nm



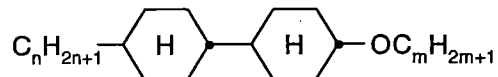
CC-n-V



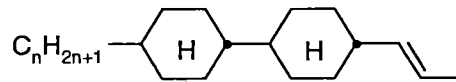
CC-n-mV



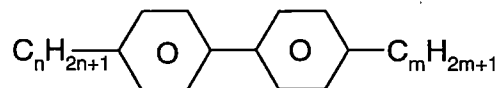
PP-n-Om



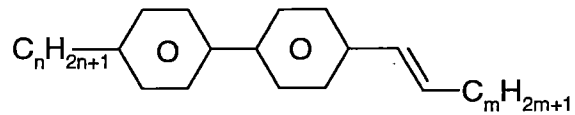
CCH-nOm



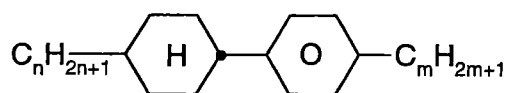
CC-n-V1



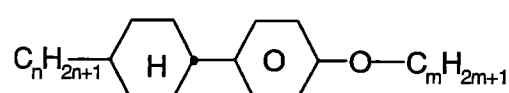
PP-n-m



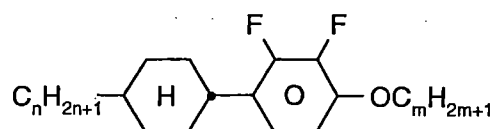
PP-n-Vm



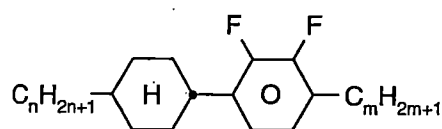
PCH-nm



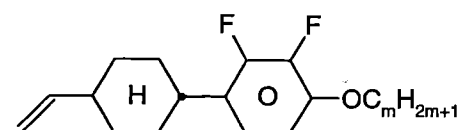
PCH-nOm



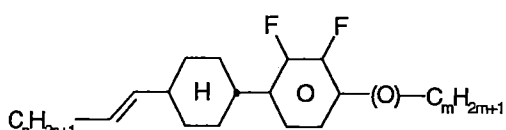
CY-n-Om



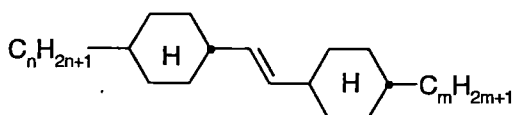
CY-n-m



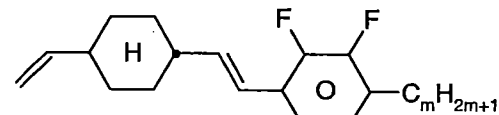
CY-V-Om



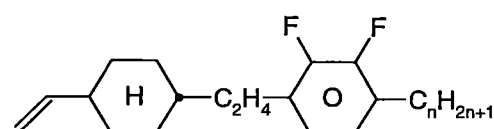
CY-nV-(O)m



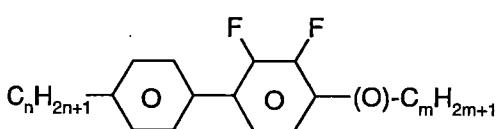
CVC-n-m



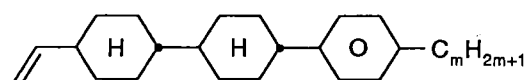
CVY-V-m



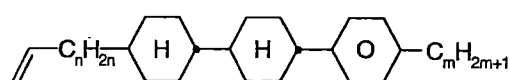
CEY-V-m



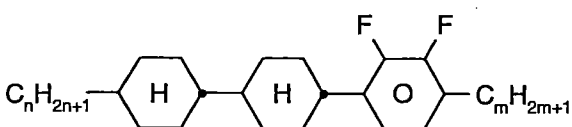
PY-n-(O)m



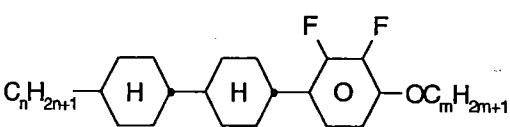
CCP-V-m



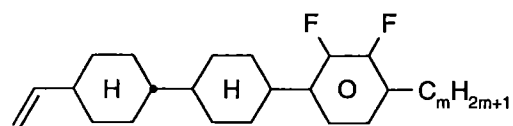
CCP-Vn-m



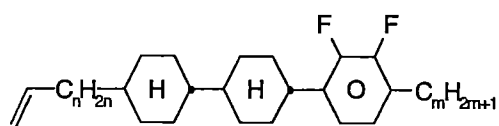
CCY-n-m



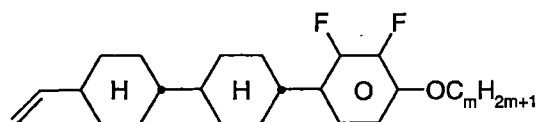
CCY-n-Om



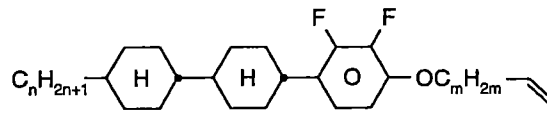
CCY-V-m



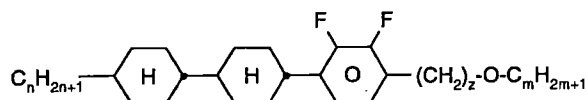
CCY-Vn-m



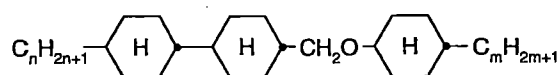
CCY-V-Om



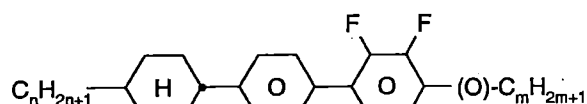
CCY-n-OmV



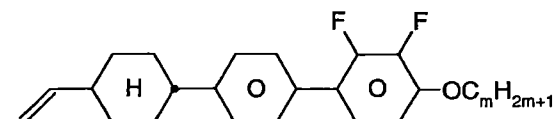
CCY-n-zOm



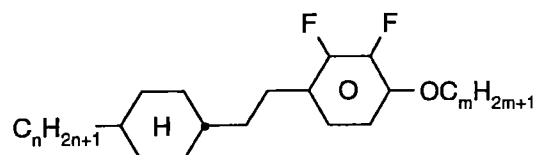
CCOC-n-m



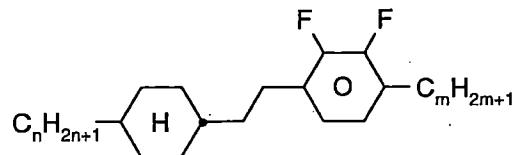
CPY-n-(O)m



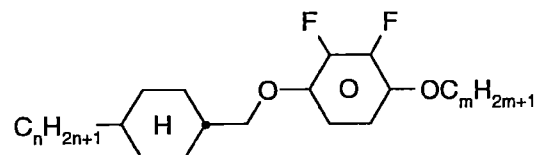
CPY-V-Om



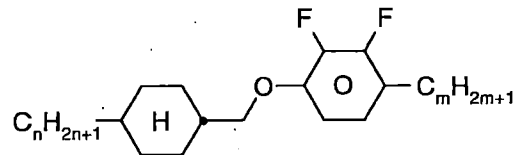
CEY-n-Om



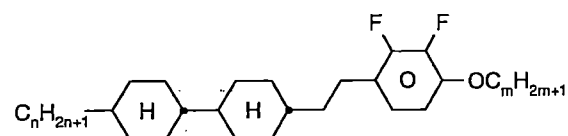
CEY-n-m



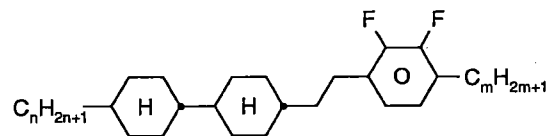
COY-n-Om



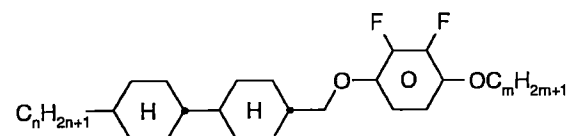
COY-n-m



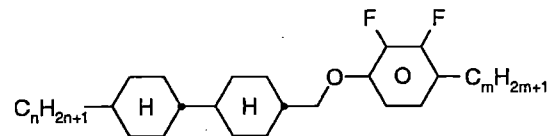
CCEY-n-Om



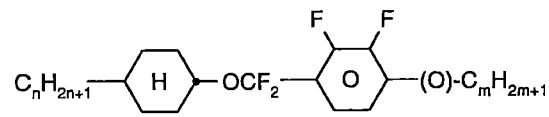
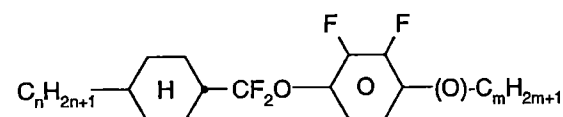
CCEY-n-m



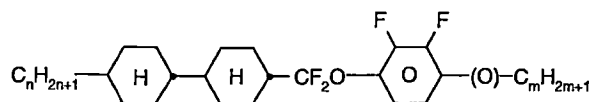
CCOY-n-Om



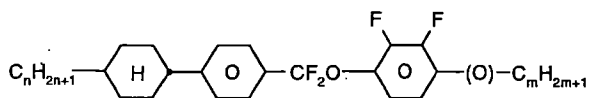
CCOY-n-m



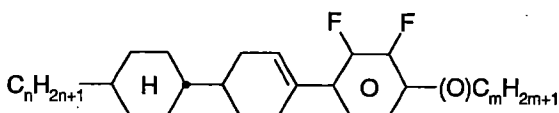
CQY-n-(O)m



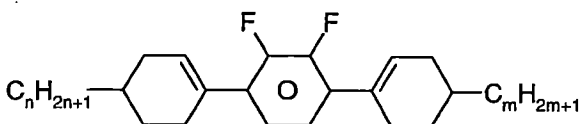
CCQY-n-(O)m



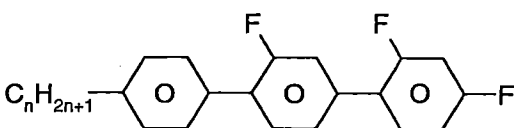
CPQY-n-(O)m



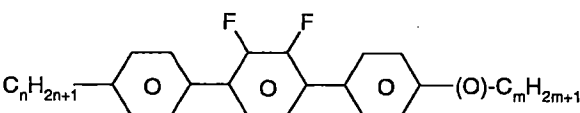
CLY-n-(O)m



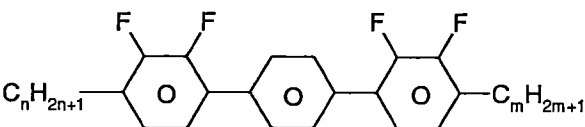
LYLI-n-m



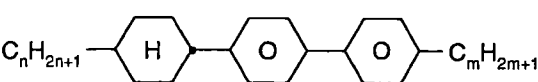
PGIGI-n-F



PYP-n-(O)m

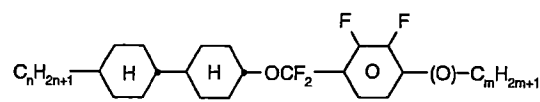


YPY-n-m

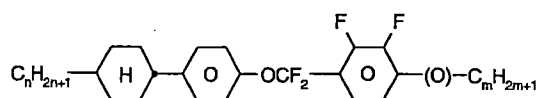


BCH-nm

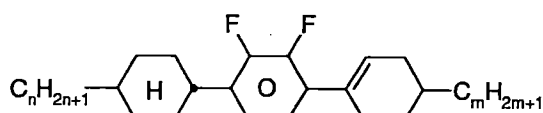
CQIY-n-(O)m



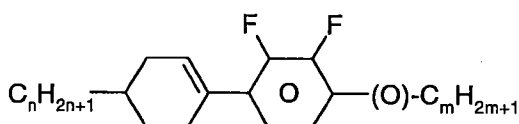
CCQIY-n-(O)m



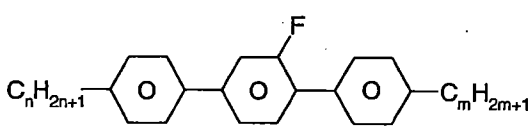
CPQIY-n-Om



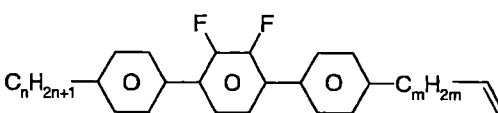
CYLI-n-m



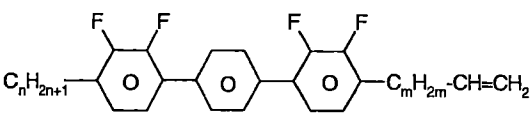
LY-n-(O)m



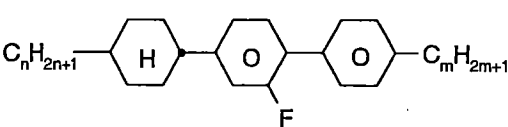
PGP-n-m



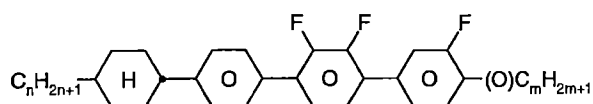
PYP-n-mV



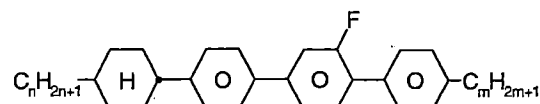
YPY-n-mV



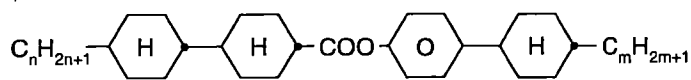
BCH-nmF



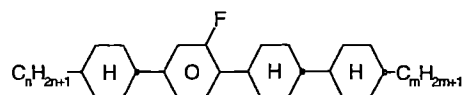
CPYP-n-(O)m



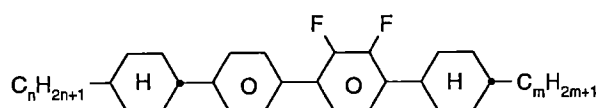
CPGP-n-m



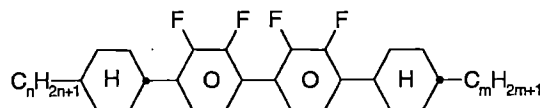
CCZPC-n-m



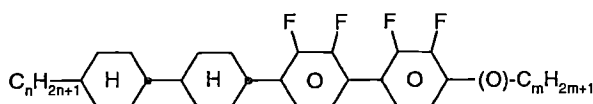
CGCC-n-m



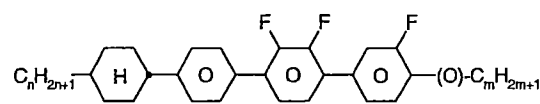
CPYC-n-m



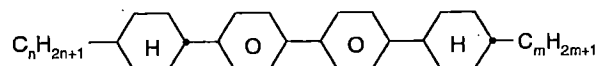
CYYC-n-m



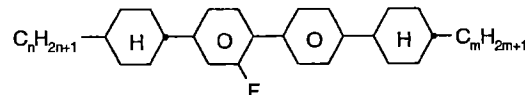
CCYY-n-m



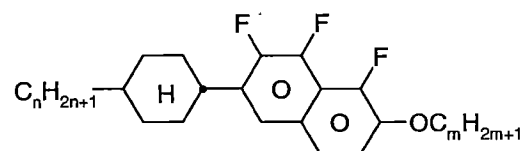
CPYG-n-(O)m



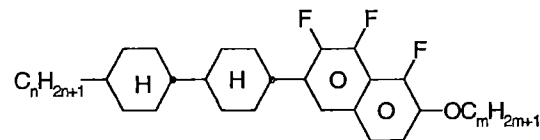
CBC-nm



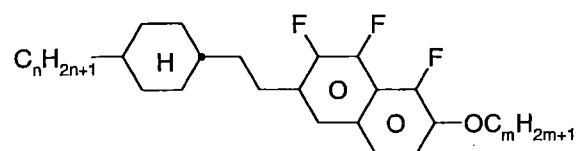
CBC-nmF



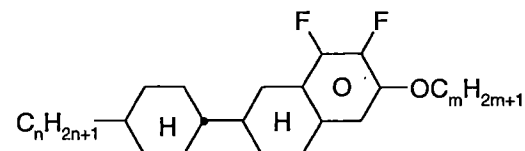
CNaP-n-Om



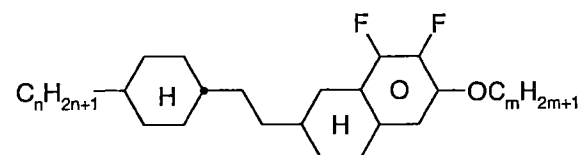
CCNaP-n-Om



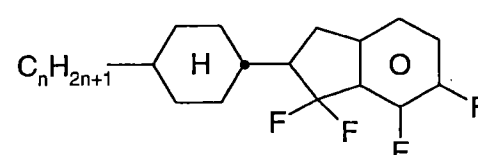
CENaP-n-Om



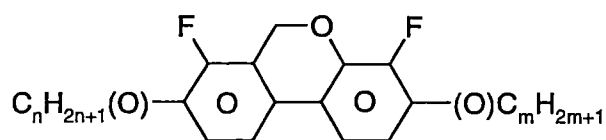
CTNaP-n-Om



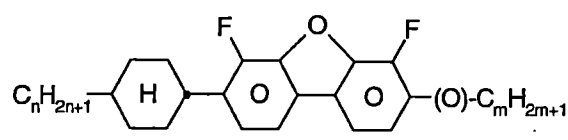
CETNaP-n-Om



CK-n-F



DFDBC-n(O)-(O)m

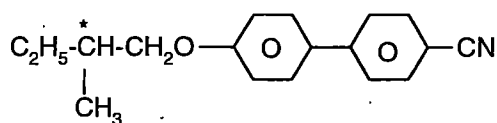


C-DFDBF-n-(O)m

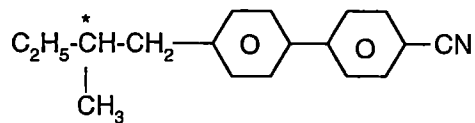
在本發明之較佳具體實例中，根據本發明之 LC 介質包含一或多種選自由表 A 之化合物所組成之群組的化合物。

表 B

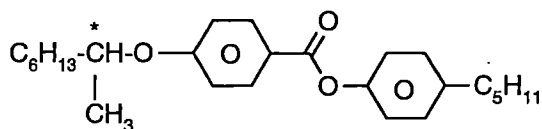
表 B 顯示可加至根據本發明之 LC 介質中的可能旋光性摻合劑。



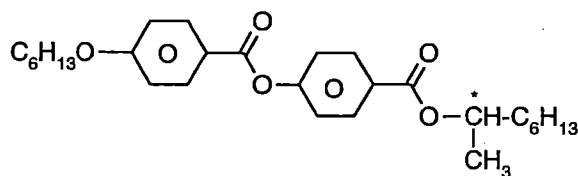
C 15



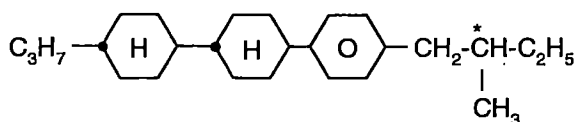
CB 15



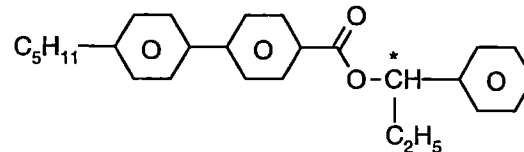
CM 21



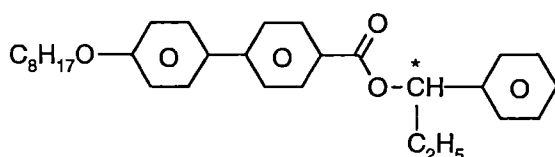
R/S-811



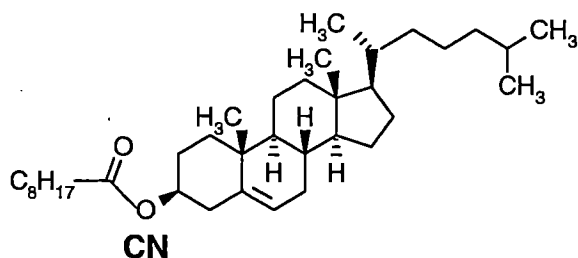
CM 44



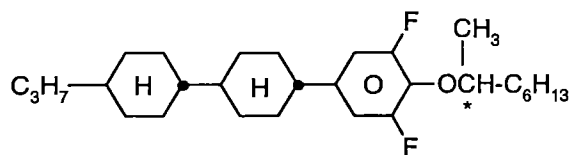
CM 45



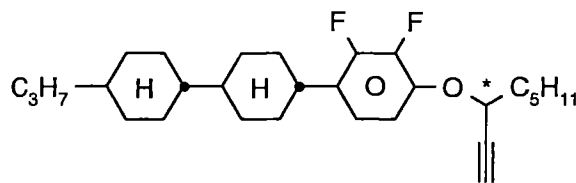
CM 47



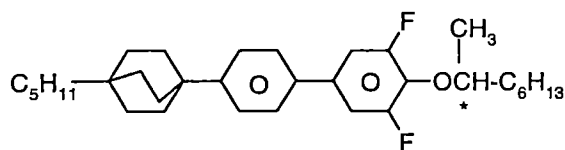
CN



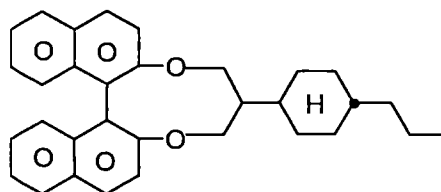
R/S-2011



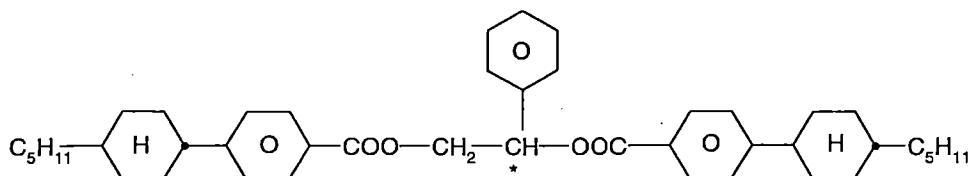
R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011

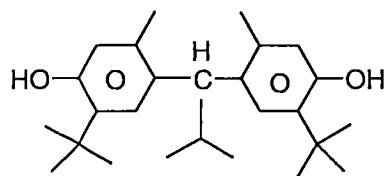
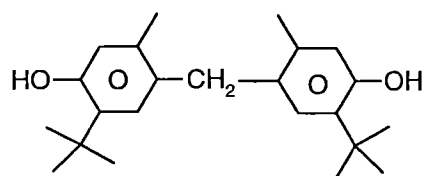


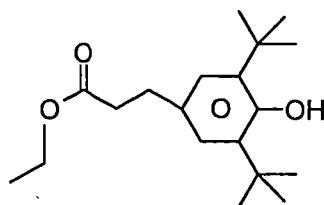
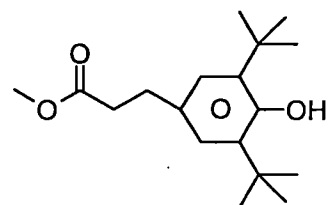
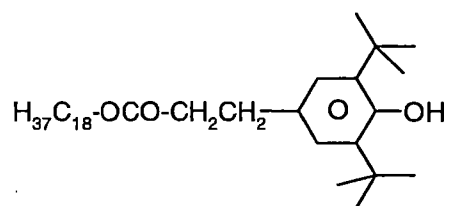
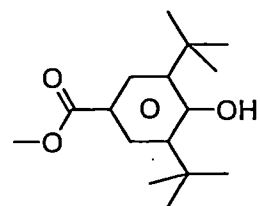
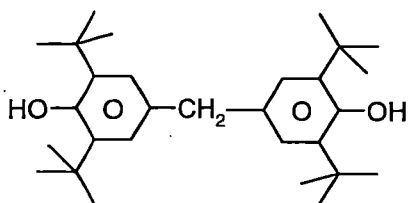
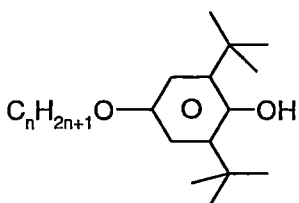
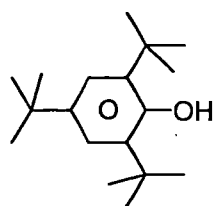
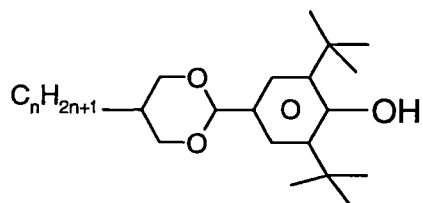
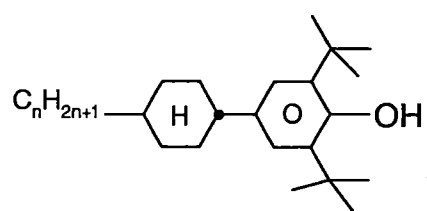
R/S-1011

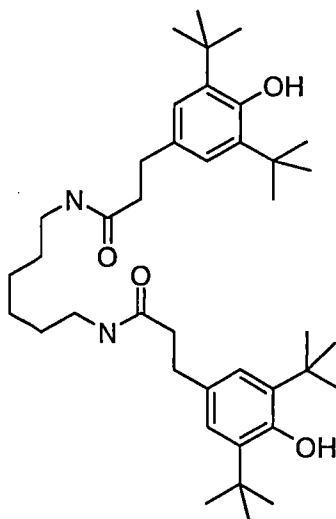
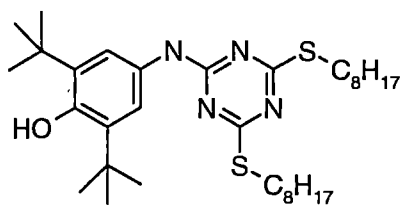
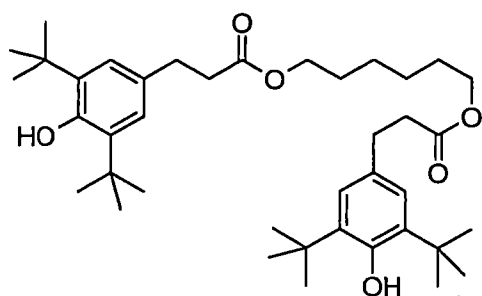
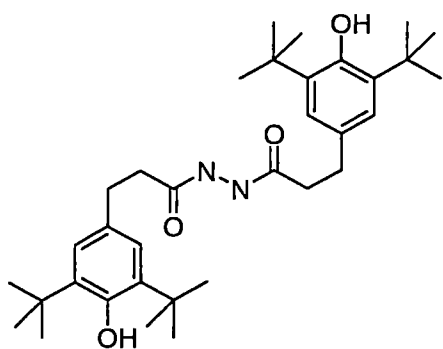
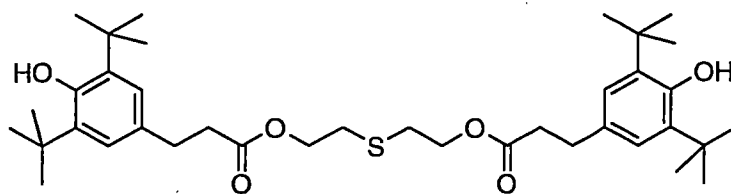
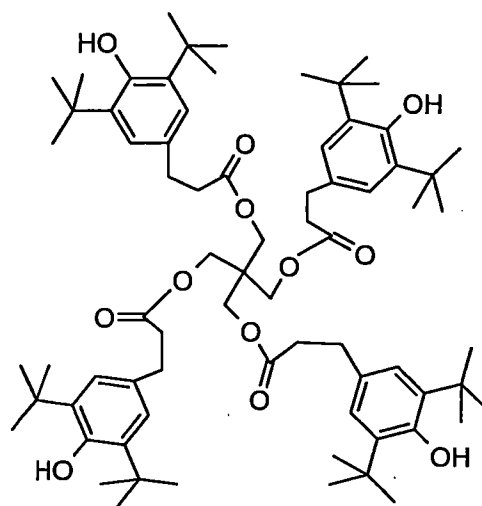
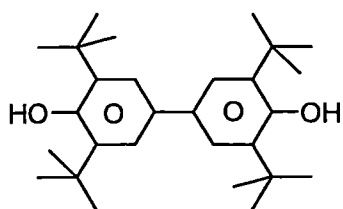
LC 介質較佳地包含 0 至 10 重量%，特別為 0.01 至 5 重量%，特佳為 0.1 至 3 重量%之摻雜劑。LC 介質較佳地包含一或多種選自由選自表 B 的化合物所組成之群組的摻雜劑。

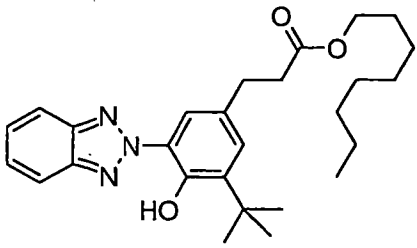
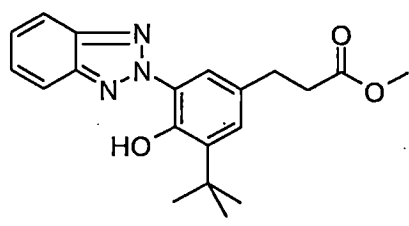
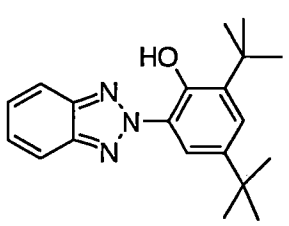
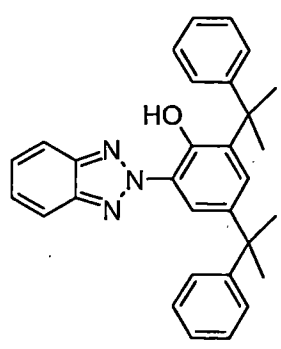
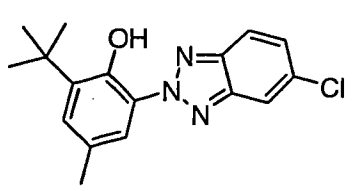
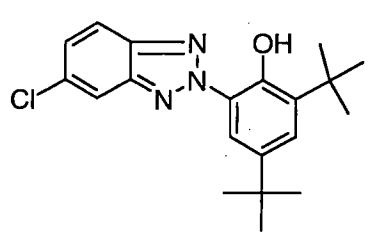
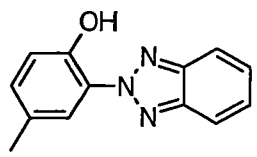
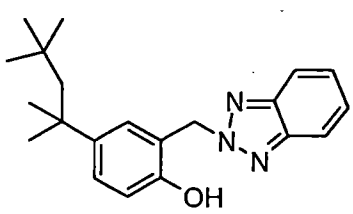
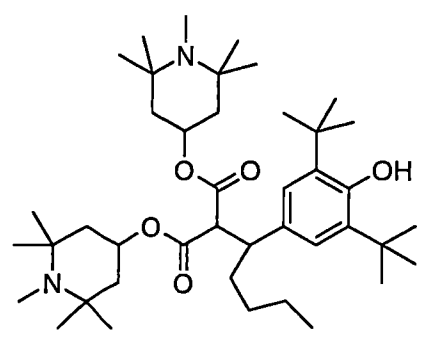
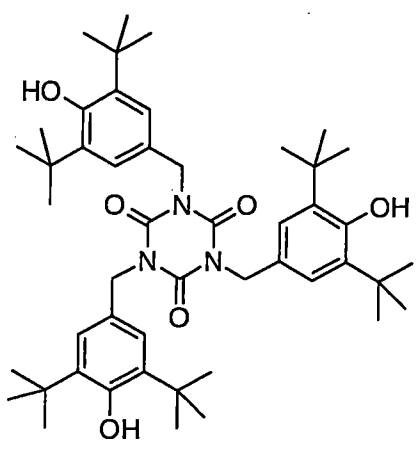
表 C

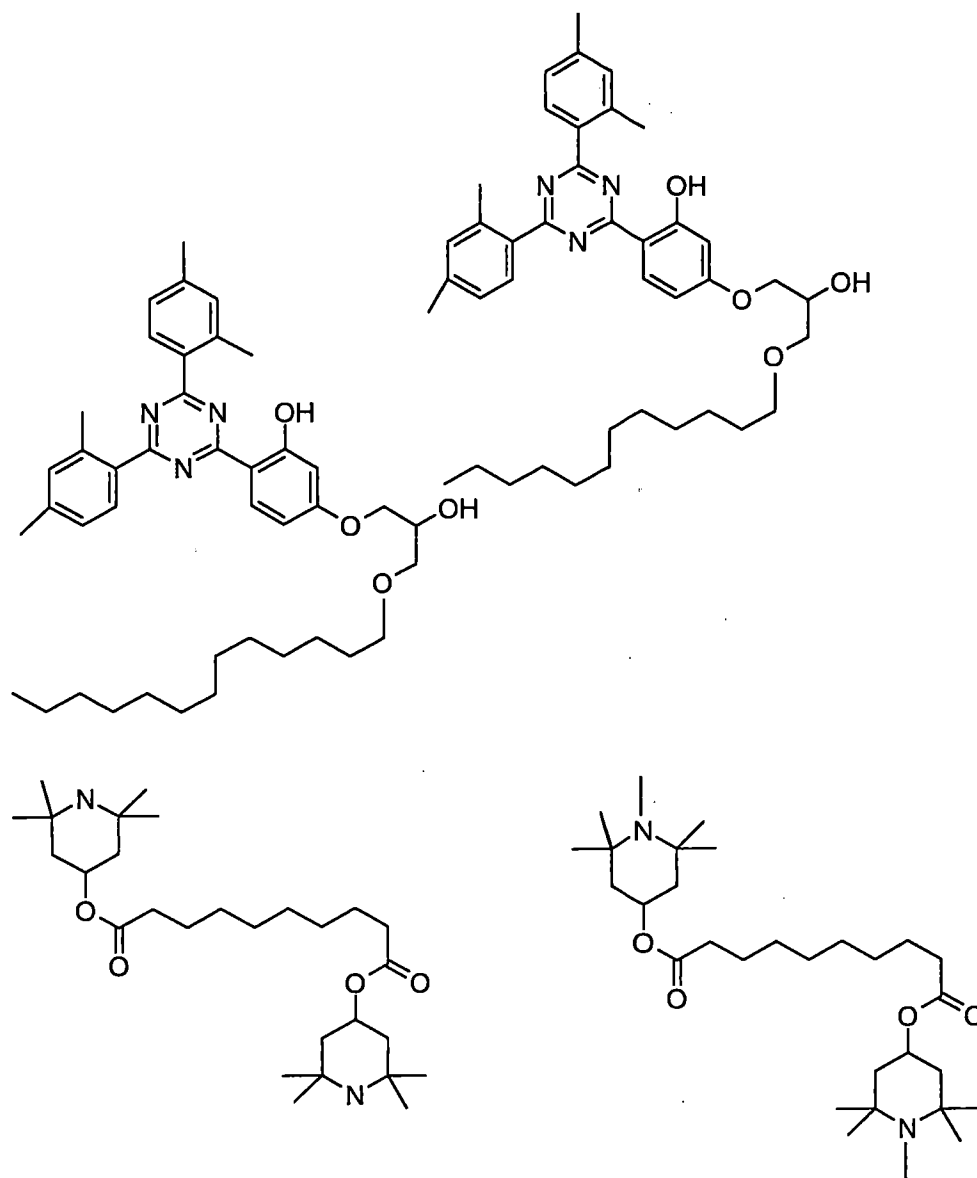
表 C 顯示可加至根據本發明之 LC 介質中的可能穩定劑。(n 在此表示從 1 至 12 之整數，較佳為 1、2、3、4、5、6、7 或 8，未顯示末端甲基)。







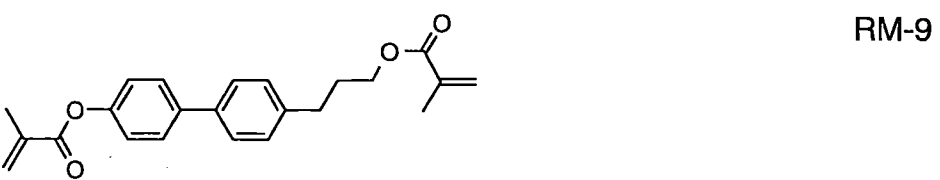
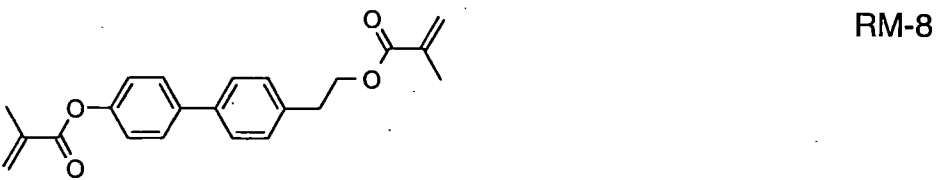
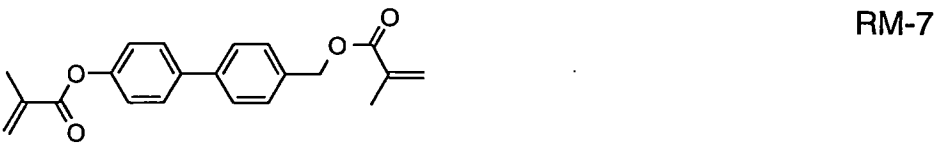
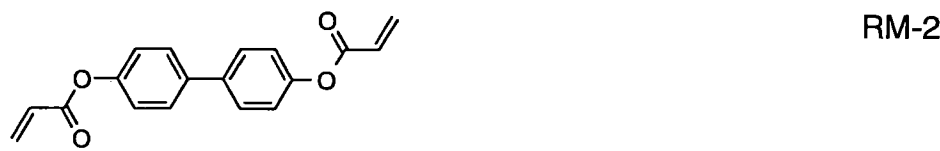
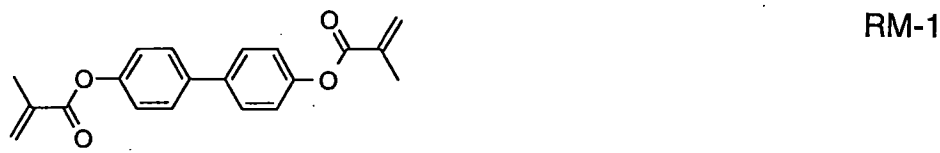


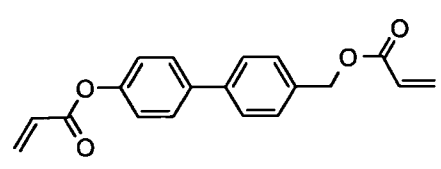


LC 介質較佳地包含 0 至 10 重量%，特別為 1 ppm 至 5 重量%，特佳為 1 ppm 至 1 重量%之穩定劑。LC 介質較佳地包含一或多種選自由表 C 之化合物所組成之群組的穩定劑。

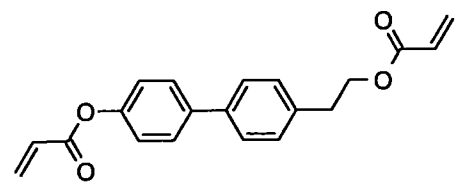
表 D

表 D 顯示可根據本發明用於 LC 介質中之例證化合物，較佳地作為反應性液晶原化合物。

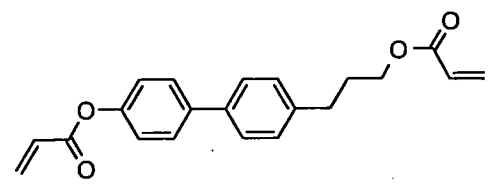




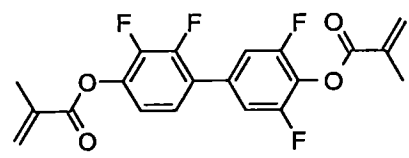
RM-10



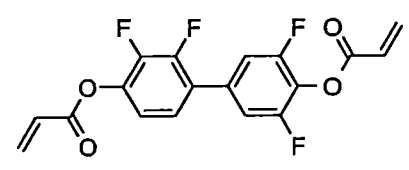
RM-11



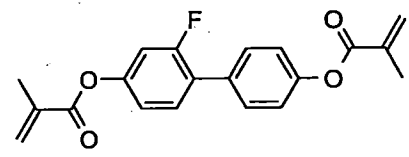
RM-12



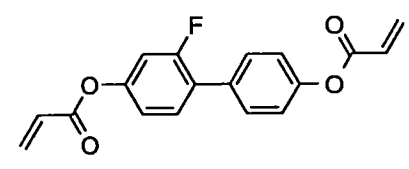
RM-13



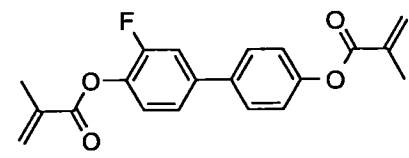
RM-14



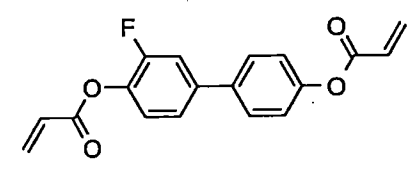
RM-15



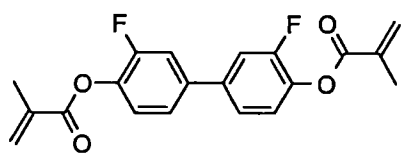
RM-16



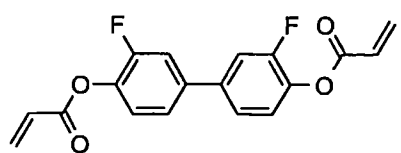
RM-17



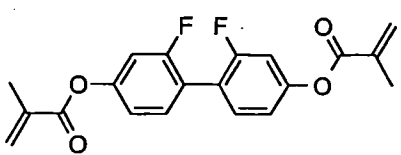
RM-18



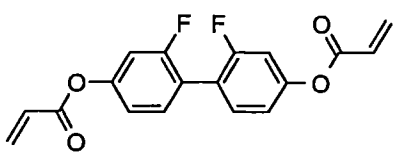
RM-19



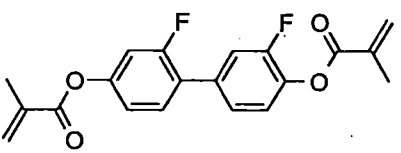
RM-20



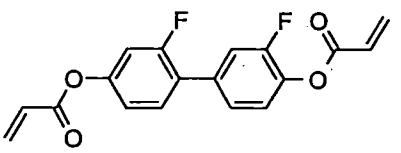
RM-21



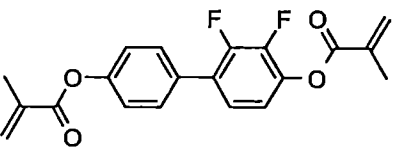
RM-22



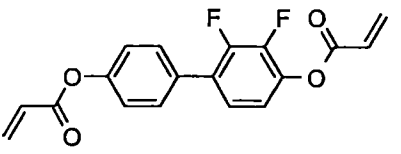
RM-23



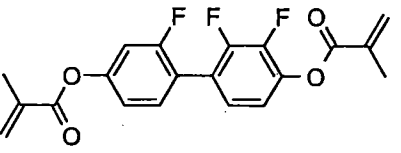
RM-24



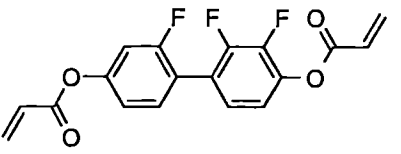
RM-25



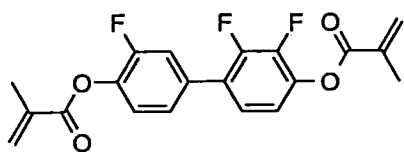
RM-26



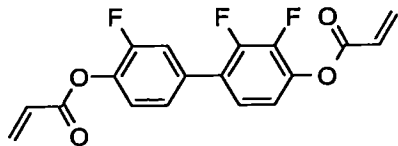
RM-27



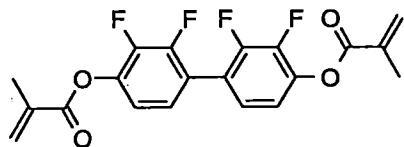
RM-28



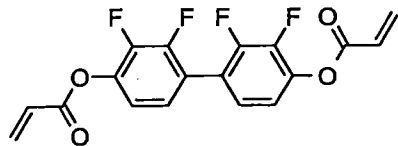
RM-29



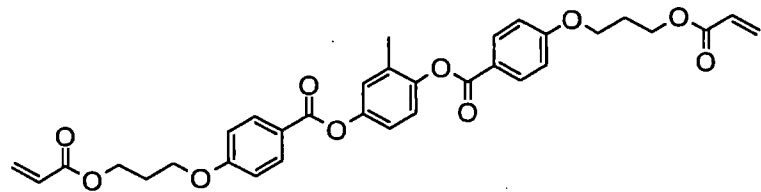
RM-30



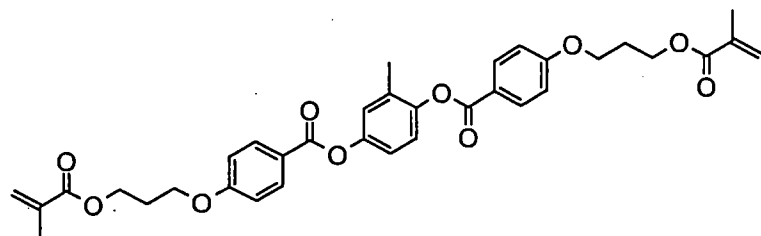
RM-31



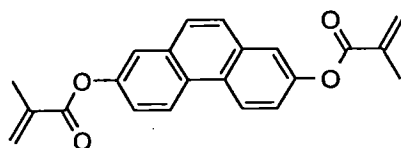
RM-32



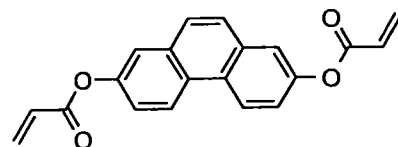
RM-33



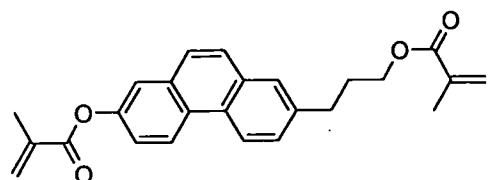
RM-34



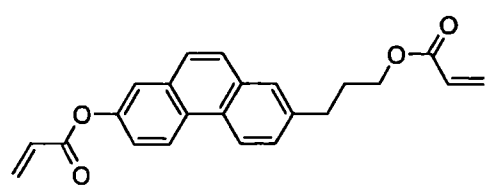
RM-35



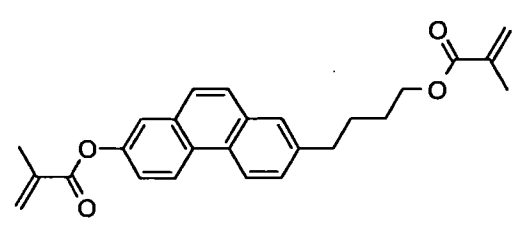
RM-36



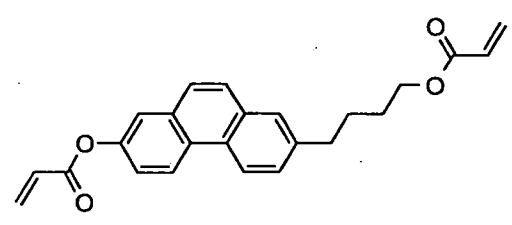
RM-37



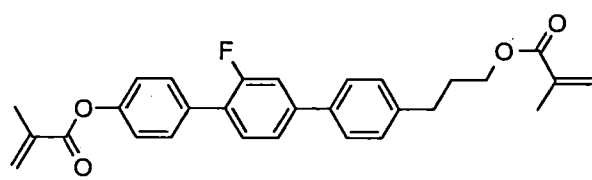
RM-38



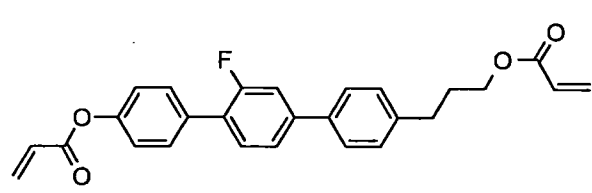
RM-39



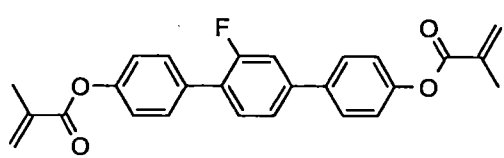
RM-40



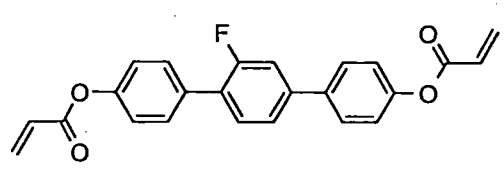
RM-41



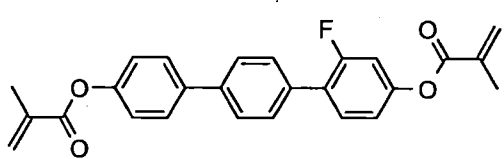
RM-42



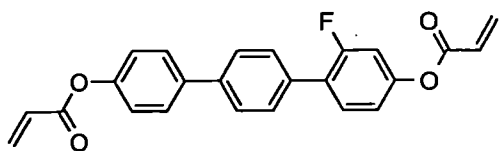
RM-43



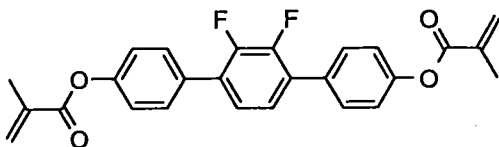
RM-44



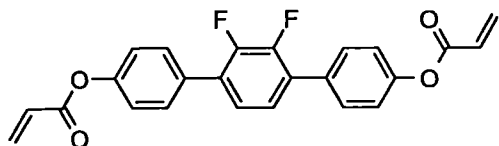
RM-45



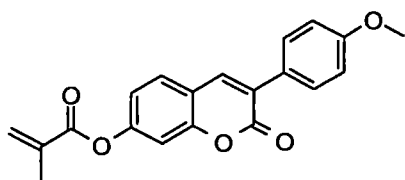
RM-46



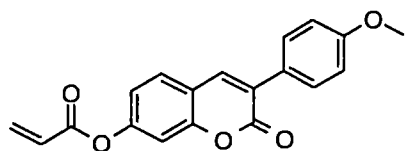
RM-47



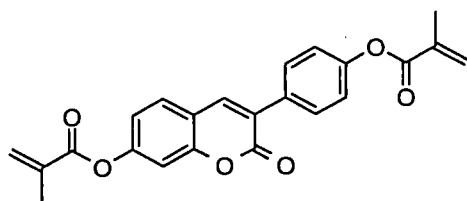
RM-48



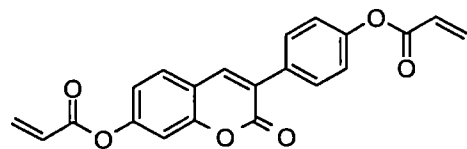
RM-49



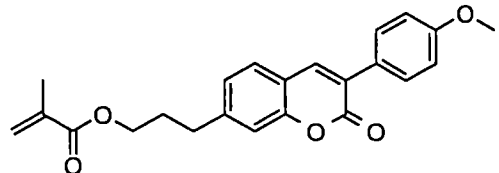
RM-50



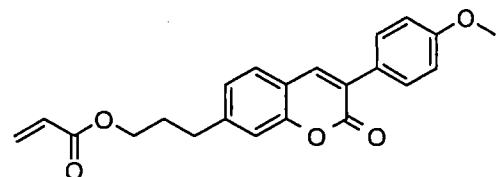
RM-51



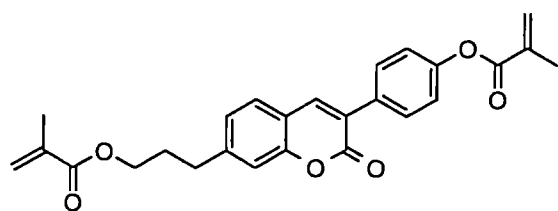
RM-52



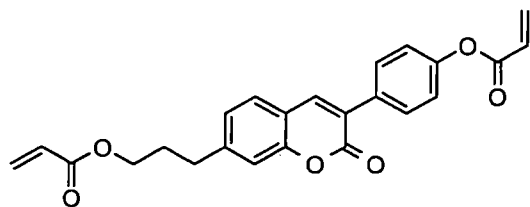
RM-53



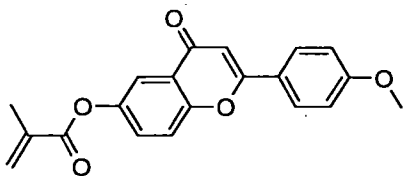
RM-54



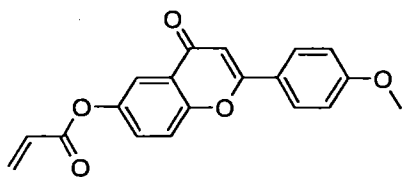
RM-55



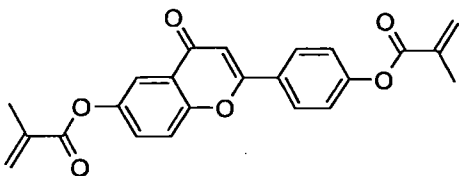
RM-56



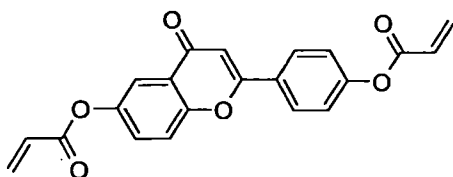
RM-57



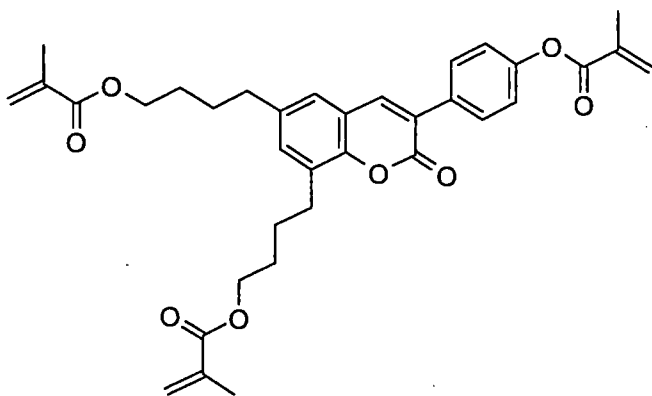
RM-58



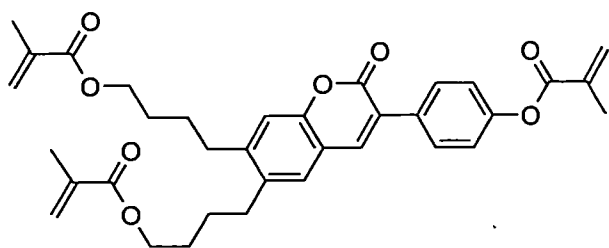
RM-59



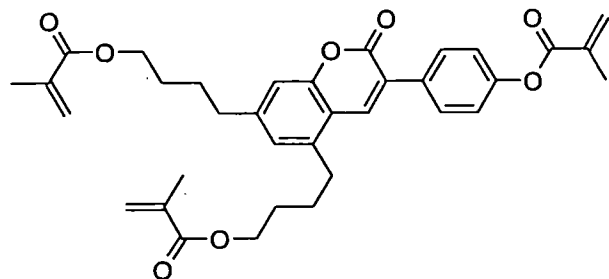
RM-60



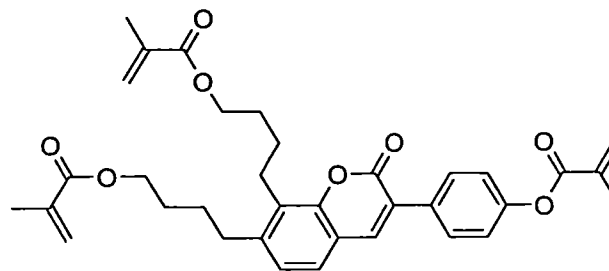
RM-61



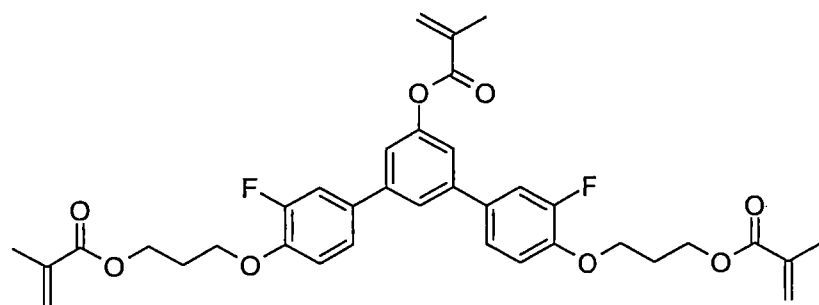
RM-62



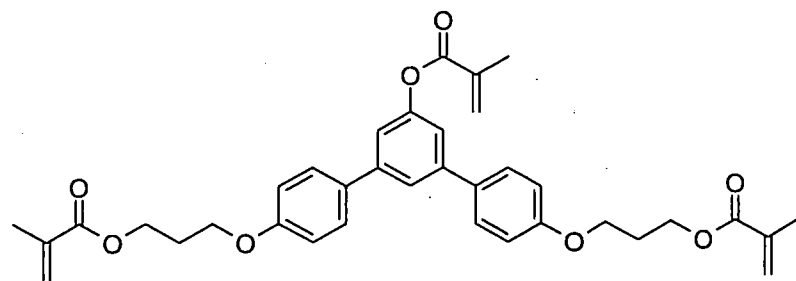
RM-63



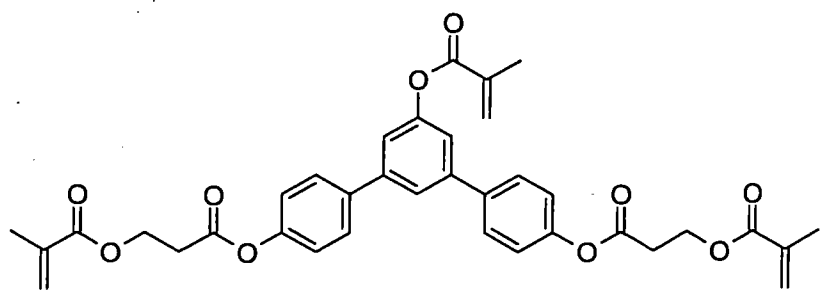
RM-64



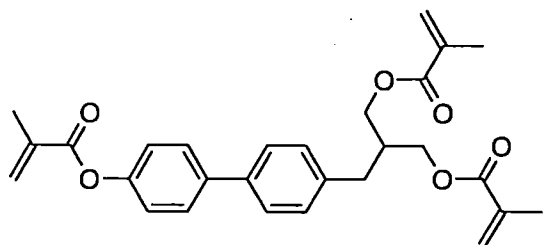
RM-65



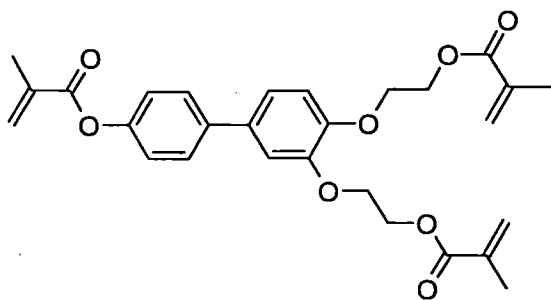
RM-66



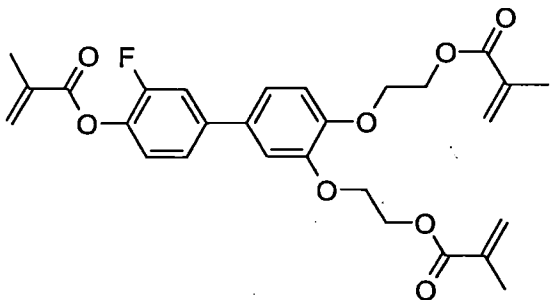
RM-67



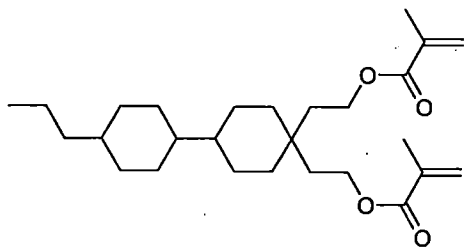
RM-68



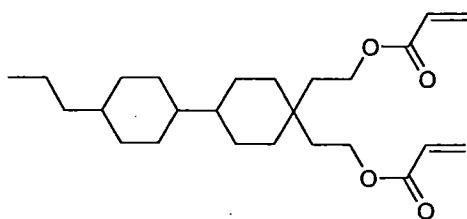
RM-69



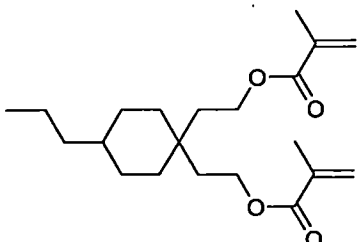
RM-70



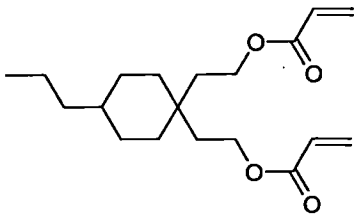
RM-71



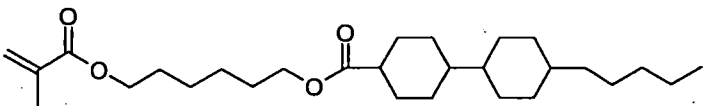
RM-72



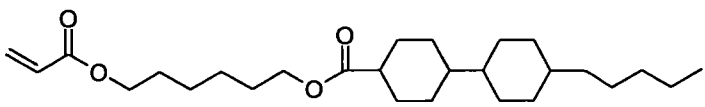
RM-73



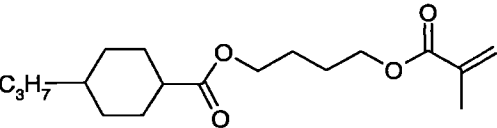
RM-74



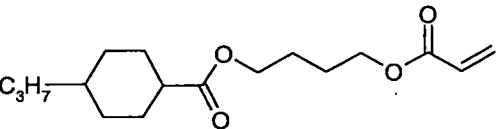
RM-75



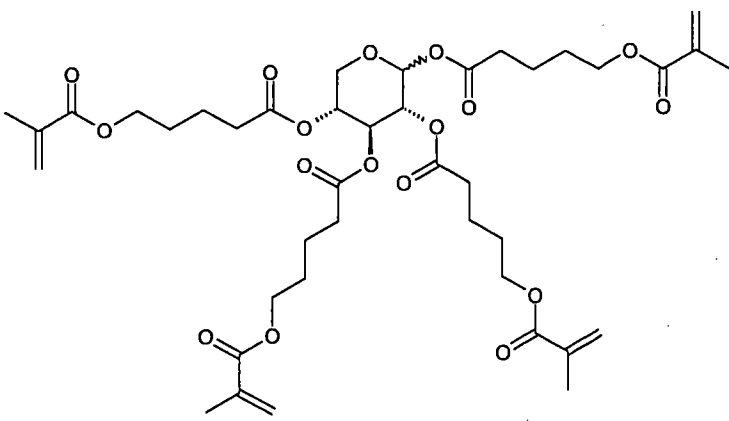
RM-76



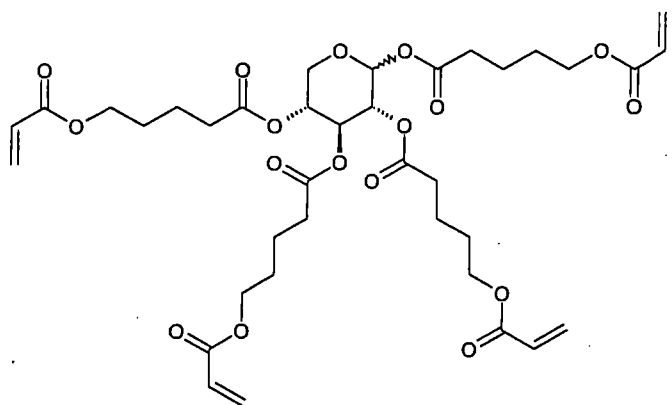
RM-77



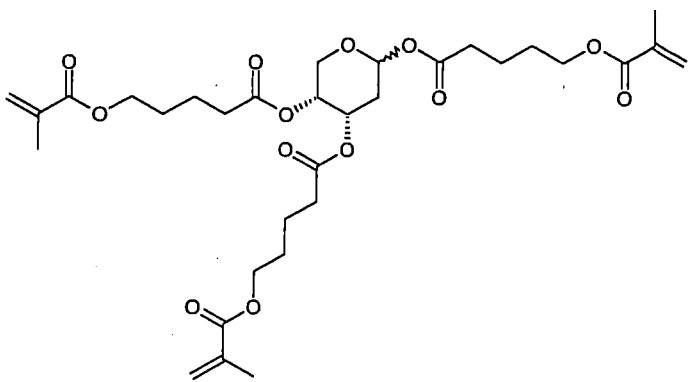
RM-78



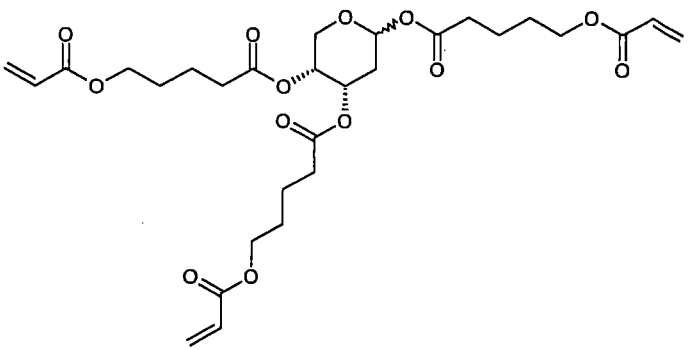
RM-79



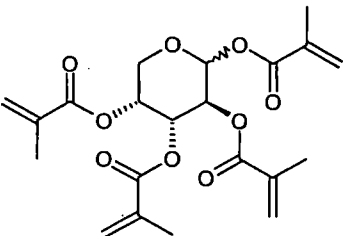
RM-80



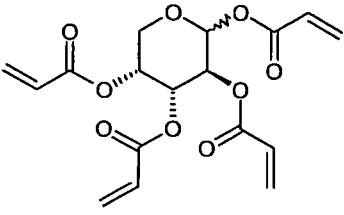
RM-81



RM-82



RM-83



RM-84

在本發明之較佳具體實例中，液晶原介質包含一或多種選自表 D 之化合物的群組之化合物。

此外，使用下列縮寫及符號：

V_0	在 20°C 下之電容性閾值電壓 [V]，
n_e	在 20°C 及 589 nm 下之異常折射率，
n_o	在 20°C 及 589 nm 下之尋常折射率，
Δn	在 20°C 及 589 nm 下之光學各向異性，
$\epsilon_{\perp}$	在 20°C 及 1 kHz 下垂直於指向矢之介電容率，
$\epsilon_{ }$	於 20°C 及 1 kHz 下平行於指向矢之介電容率，
$\Delta \epsilon$	在 20°C 及 1kHz 下之介電各向異性，
cl.p., T(N,I)	清亮點 [°C]，
γ_1	在 20°C 下之旋轉黏度 [mPa · s]
K_1	在 20°C 下之彈性常數，“延展”變形 [pN]，
K_2	在 20°C 下之彈性常數，“扭轉”變形 [pN]，
K_3	在 20°C 下之彈性常數，“彎曲”變形 [pN]。

除非另有明確指出，否則本申請案中的所有濃度皆以重量百分比引用且關於包含所有固體或液晶成分而無溶劑之整個對應混合物。

除非另有明確指出，否則本申請案中所指示之所有溫度值（諸如，例如熔點 T (C,N)、從層列 (S) 至向列 (N) 相之轉變 T (S,N) 及清亮點 T (N,I)）皆以攝氏

度 (°C) 引用。M.p.表示熔點，cl.p.=清亮點。再者，C=晶態，N=向列相，S=層列相及 I=各向同性相。該等符號之間的數據表示轉變溫度。

除非另有明確指出，否則在各情況下所有物理性質皆且已根據 "Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals"，Status Nov. 1997，Merck KGaA，Germany 測定，並適用於 20°C 之溫度，且 Δn 係在 589 nm 下測定及 $\Delta \epsilon$ 係在 1kHz 下測定。

除非另有明確指示，否則用於本發明的術語“閾值電壓”係關於電容閾值 (V_0 ，亦稱為弗德瑞克茲 (Freedericks) 閾值。在實例中，光學閾值亦可如常以 10% 之相對對比率 (V_{10}) 引用。

除非另有說明，否則製備如上下文所述之 PSA 顯示器中的可聚合化合物之方法係在該 LC 介質在其中呈現液晶相 (較佳地向列相) 之溫度下進行，及最佳地係在室溫下進行。

除非另有說明，否則製備試驗單元和測量彼等的電光和其他性質的方法係藉由如下文所述的方法或與其類似者進行。

測量電容閾值電壓所使用之顯示器係由兩個間隔 25 μm 之平面平行的玻璃外板組成，其每一者在內部具有電極層且在頂部具有未經摩擦之聚醯亞胺配向層，其產生液晶分子之直列邊緣配向。

用於測量傾斜角之顯示器或試驗單元係由兩個間隔 4

微米之平面平行的玻璃外板組成，在各自中部具有電極層及在頂部具有聚醯亞胺配向層，其中該兩個聚醯亞胺層彼此係反平行地摩擦且產生液晶分子之直列邊緣配向。

可聚合化合物係在顯示器或試驗單元中藉由以限定強度之 UVA 光照射經指定時間，同時以電壓施予顯示器（通常為 10V 至 30V 之交流電，1kHz）而聚合。在實例中，除非另有指示，否則金屬鹵化物燈和 100 mW/cm²之強度係使用於聚合。該強度係使用標準 UV 計（高端具有 UVA 感測器之 Hoenle UV-計）測量。

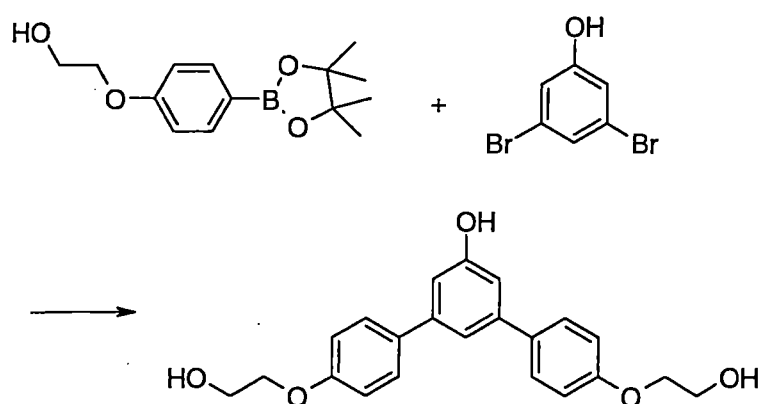
傾斜角係藉由晶體旋轉實驗（Autronic-Melchers TBA-105）測定。低值（亦即嚴重偏離 90°角）在此對應大傾斜。

VHR 值係如下測量：將 0.3%可聚合單體化合物加至 LC 主體混合物中且將所得混合物引入 VA-VHR 試驗單元中（沒摩擦，VA-聚醯亞胺配向層，LC-厚度 $d \approx 6 \mu\text{m}$ ）。HR 值係在在 1V、60Hz、64 μs 脈衝下 UV 曝光之前及之後於 100°C 下 5 分鐘之後測定（測量儀器：Autronic-Melchers VHRM-105）。

實例 1

2-甲基丙烯酸-4,4"-雙-[2-(2-甲基-丙烯醯氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯

1.1 4,4"-雙-(2-羥-乙氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇

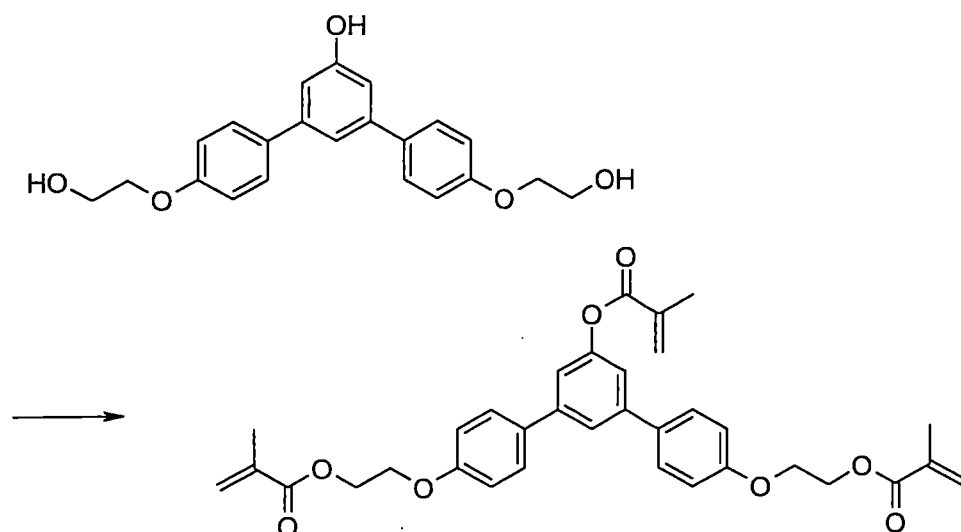


將 11.0 g (41.6 mmol) 2-[4-(4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧雜硼烷-2-基)-苯氧基]-乙醇、5.25 g (20.8 mmol) 3,5-二溴酚和 34.4 g (125 mmol) 偏硼酸鈉-四水合物懸浮於 60 ml THF 和 60 ml 水中並添加 1.36 g (2 mmol) 鈀 (dppf)。將混合物在回流下加熱過夜。添加 100ml 水和 100ml MTB 醚之後，用 2M 鹽酸將混合物酸化。分離有機層並用 MTB 醚萃取水層三次。將合併之有機層經過硫酸鈉乾燥及在真空中移除溶劑。粗製產物通過矽凝膠用甲苯/乙酸乙酯 (1:1 至 0:1) 過濾以產生黃色油，其從二氯甲烷結晶。

$^1\text{H-NMR}$ (500MHz, DMSO- d_6) :

δ =3,72 ppm (t, J = 5,0Hz, 4H, $-\text{CH}_2\text{OH}$) , 4,00 (t, J = 5,0Hz, 4H, $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) , 6,92 (d, J = 1,6Hz, 2H, Ar-H) , 6,97 (AB- m_c , darin: J = 8,8Hz, 4H, Ar-H) , 7,19 (t, J = 1,6Hz, 1H, Ar-H) , 7,56 (AB- m_c , darin: J = 8,8Hz, 4H, Ar-H) 。

1.2 2-甲基丙烯酸-4,4''-雙-[2-(2-甲基-丙烯醯氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯

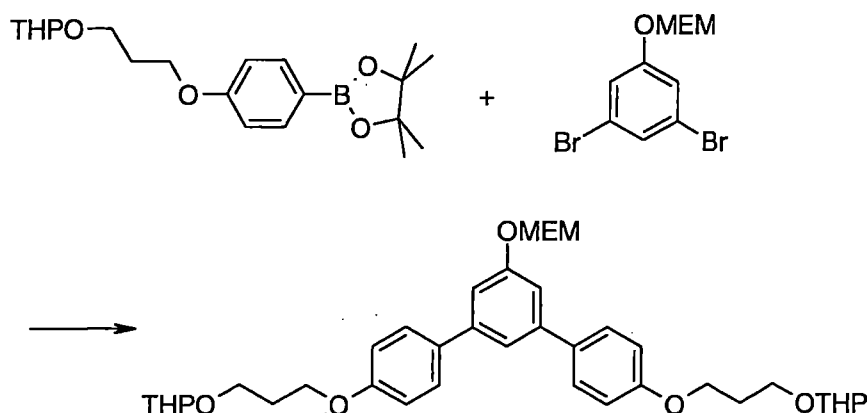


將 4.00 g (10.9 mmol) 4,4''-雙-(3-羥-丙氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇與 3.48 g (40.4 mmol) 甲基丙烯酸和 130 mg DMAP 懸浮於 140 ml 二氯甲烷中，及在冷卻下逐滴添加 6.27 g (40.4 mmol) EDC 在 10 ml 二氯甲烷中之溶液。1h 之後移除冷卻並將混合物在 RT 下攪拌過夜。在真空中移除溶劑並將殘餘物通過矽凝膠過濾。從乙腈結晶產生呈無色固體之具有 m.p. 99°C 的 2-甲基丙烯酸-4,4''-雙-[2-(2-甲基-丙烯醯氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯。

實例 2

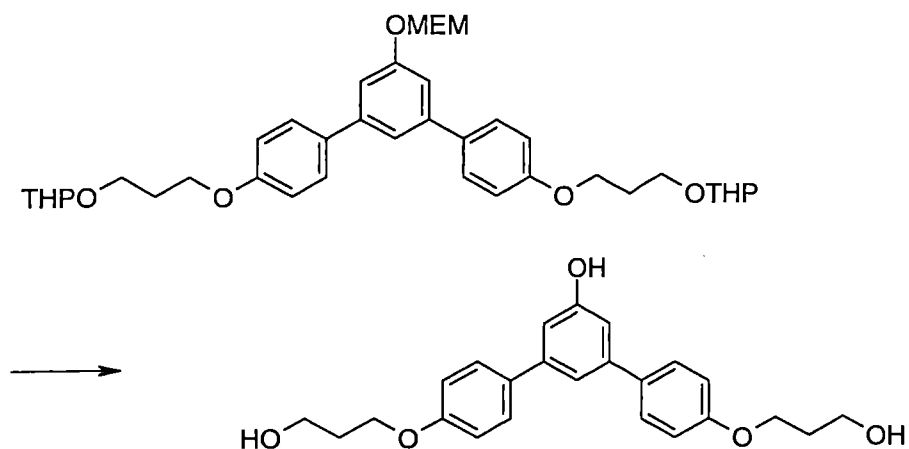
2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯醯氧基)-丙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯

2.1 3,3'-[5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-[1,1': 3',1'']-聯三苯]-4,4''-二基雙(氧基-3,1-丙烷二基氧基)]雙(四氫-2*H*-吡喃)



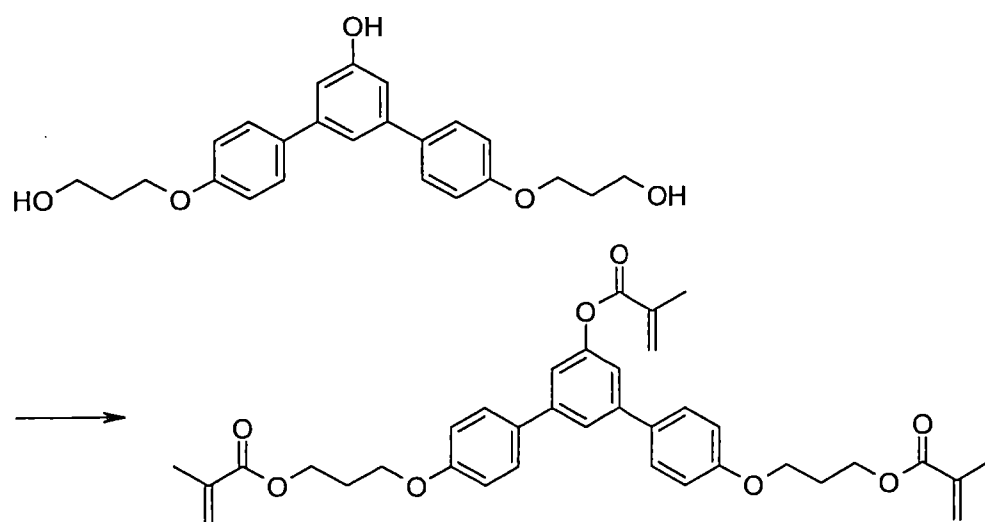
將 12.2 g (32.9 mmol) 2-{3-[4-(4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧雜硼烷-2-基)-苯氧基]-丙氧基}-四氫-2*H*-吡喃、5.66g (16.5 mmol) 1,3-二溴-5-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-苯和 27.2 g (98.7 mmol) 偏硼酸鈉-四水合物懸浮於 60 ml THF 和 60 ml 水中並添加 1.07 g (1 mmol) 鈀 (dppf)。將混合物在回流下加熱過夜。添加 100ml 水和 100ml MTB 醚之後，用 2M 鹽酸將混合物酸化。分離有機層並用 MTB 醚將水層萃取三次。將合併之有機層經過硫酸鈉乾燥及在真空中移除溶劑。粗製產物通過矽凝膠用甲苯/乙酸乙酯 (7:3) 過濾以產生呈黃色油之 3,3'-[5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-[1,1':3',1''-聯三苯]-4,4''-二基雙(氧基-3,1-丙烷二基氧基)]雙(四氫-2*H*-吡喃)，其使用於下一個步驟而沒有進一步純化。

2.2 4,4''-雙-(3-羥-丙氧基)-[1,1';3',1'']聯三苯-5'-醇



將 7.90 g (12.1 mmol) 3'-[5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-[1,1':3',1''-聯三苯]-4,4''-二基雙(氧基-3,1-丙烷二基氧基)]雙(四氫-2*H*-吡喃)溶解在 60 ml 甲醇中，及，添加 9 ml 濃鹽酸之後，在 RT 下攪拌過夜，將混合物用水稀釋並用 MTB 醚萃取三次。將合併之有機層用飽和氯化鈉水溶液洗滌及經過硫酸鈉乾燥。獲得呈黃色油之 4,4''-雙-(3-羥-丙氧基)-[1,1';3',1'']聯三苯-5'-醇。

2.3 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯醯氧基)-丙氧基]-[1,1';3',1'']聯三苯-5'-基酯



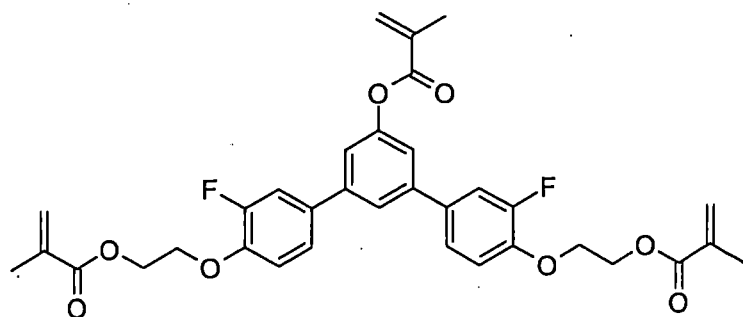
將 2.00 g (5.07 mmol) 4,4''-雙-(3-羥-丙氧基)-

[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-醇與 2.18 ml (25.4 mmol) 甲基丙烯酸和 60 mg DMAP 溶解在 100 ml 二氯甲烷中，並在冷卻下逐滴添加 3.94 g (25.4 mmol) EDC 在 30 ml 二氯甲烷中之溶液。1h 之後移除冷卻並將混合物在 RT 下攪拌過夜。在真空中移除溶劑和藉層析純化殘餘物。從乙醇結晶產生呈無色結晶之 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯酸醯氧基)-丙氧基]-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-基酯，具有 m.p. 49°C。

類似於實例 1 和 2 製備實例 3、4、5 和 6 之化合物。

實例 3

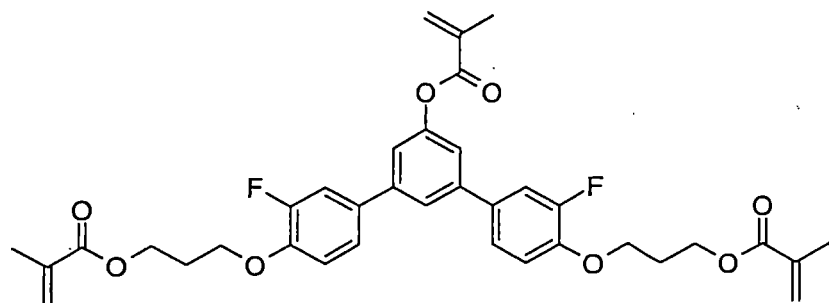
2-甲基-丙烯酸-2-{3,3''-二氟-5'-(2-甲基-丙烯酸醯氧基)-4''-[2-(2-乙基-丙烯酸醯氧基)-乙氧基]-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-4-基氧基}-乙酯



具有 m.p. 74°C 之無色晶體。

實例 4

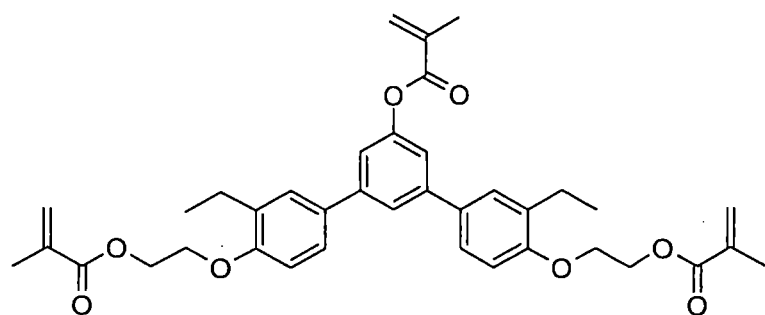
2-甲基-丙烯酸-3,3''-二氟-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯酸醯氧基)-丙氧基]-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-基酯



具有 m.p. 66°C 之無色晶體。

實例 5

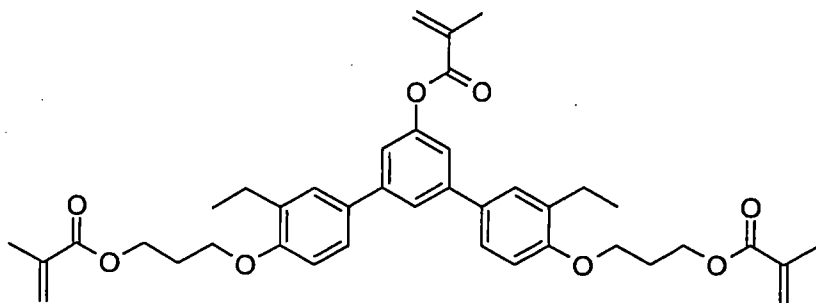
2-甲基-丙烯酸-2-{3,3''-二乙基-5'- (2-甲基-丙烯醯氧基) -
4-[2- (2-甲基-丙烯醯氧基) -乙氧基]-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-
4''-基氧基}-乙酯；



具有 m.p. 77°C 之無色晶體。

實例 6

2-甲基-丙烯酸-3-{3,3''-二乙基-5'- (2-甲基-丙烯醯氧基) -
4-[3- (2-乙基-丙烯醯氧基) -丙氧基]-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-
4''-基氧基}-丙酯

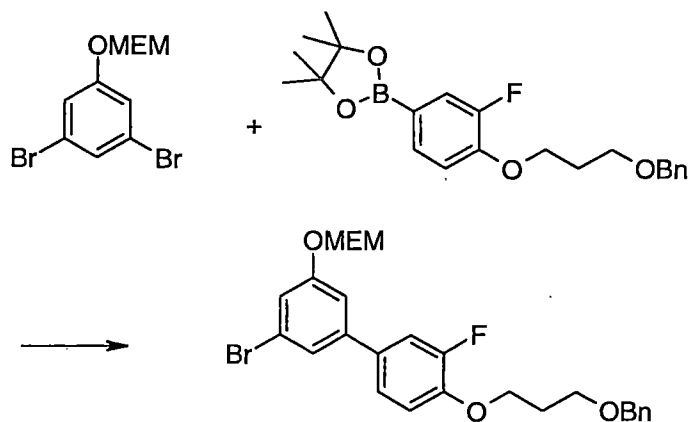


具有 m.p. 144°C (分解) 之無色晶體。

實例 7

2-甲基-丙烯酸-3-{3''-氟-5'-(2-甲基-丙烯醯氧基)-4-[2-(2-甲基-丙烯醯氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4''-基氧基}-丙酯

7.1 4-(3-苯甲氧基-丙氧基)-3'-溴-3-氟-5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-聯苯



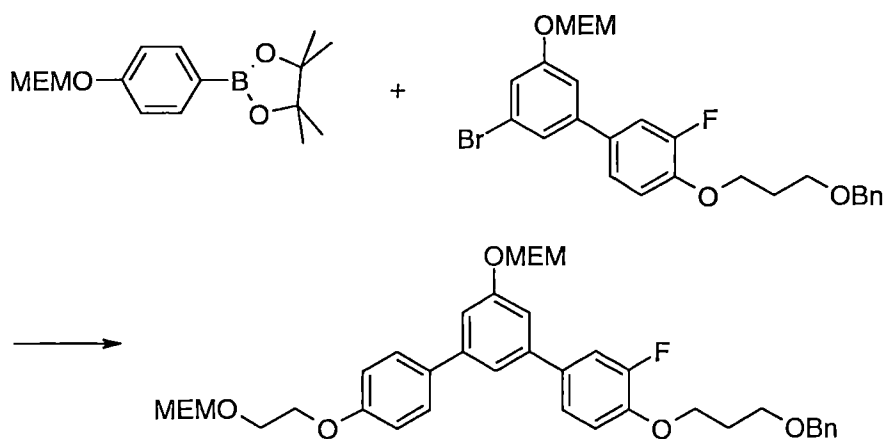
將 17.0 g (50.0 mmol) 1,3-二溴-5-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-苯, 19.3 g (50.0 mmol) 2-[4-(3-苯甲氧基-丙氧基)-3-氟-苯基]-4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧雜硼烷和 41.3 g (150 mmol) 偏硼酸鈉-四水合物懸浮於 200 ml THF 和 200 ml 水中並添加 1.6 g (2 mmol) 鈀 (dppf)。將混合物在回流下加熱過夜。部分移除溶劑和添加 100 ml

MTB 醚後，用 2M 鹽酸酸化混合物。分離有機層並用 MTB 醚將水層萃取三次。將合併之有機層用氯化鈉飽和水溶液洗滌，經過硫酸鈉乾燥及在真空中移除溶劑。將粗製產物通過矽凝膠用甲苯/乙酸乙酯（7：3 至 1：1）過濾以產生呈黃色油之 4-（3-苯甲氧基-丙氧基）-3'-溴-3-氟-5'-（2-甲氧基-乙氧基甲氧基）-聯苯。

$^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, DMSO- d_6)

$\delta=2,04$ (五重峰, $J = 6,3\text{Hz}$, 2H, $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$), 3,23 (s, 3H, MeO-), 3,48 (m_c , 2H, CH_2OCH_3), 3,61 (t, $J = 6,3\text{Hz}$, 2H, BnOCH_2-), 3,75 (m_c , 2H, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$), 4,18 (t, $J = 6,3\text{Hz}$, 2H, $-\text{CH}_2\text{OAr}$), 4,49 (s, $-\text{OCH}_2\text{Ph}$), 5,34 (s, 2H, $-\text{OCH}_2\text{O}-$), 7,19-7,35 (m, 11H, Ar-H)。

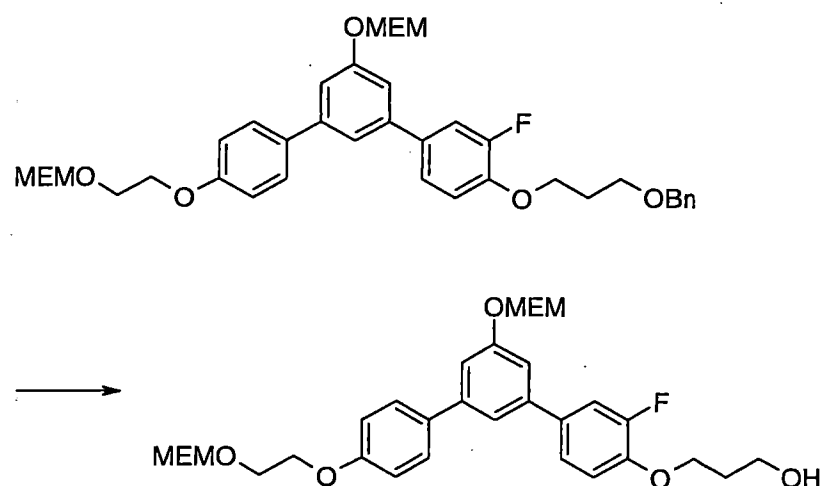
7.2 4''-（3-苯甲氧基-丙氧基）-3''-氟-5'-（2-甲氧基-乙氧基甲氧基）-4-（2-乙氧基甲氧基-乙氧基）-[1,1'；3',1''] 聯三苯



類似於步驟 1，使 2-[4-（2-甲氧基甲氧基-乙氧基）-苯基]-4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧雜硼烷和 4-（3-苯甲氧

基-丙氧基)-3'-溴-3-氟-5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-
聯苯反應以產生呈黃色油之 4''-(3-苯甲氧基-丙氧基)-
3''-氟-5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-4-(2-乙氧基甲氧
基-乙氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯。

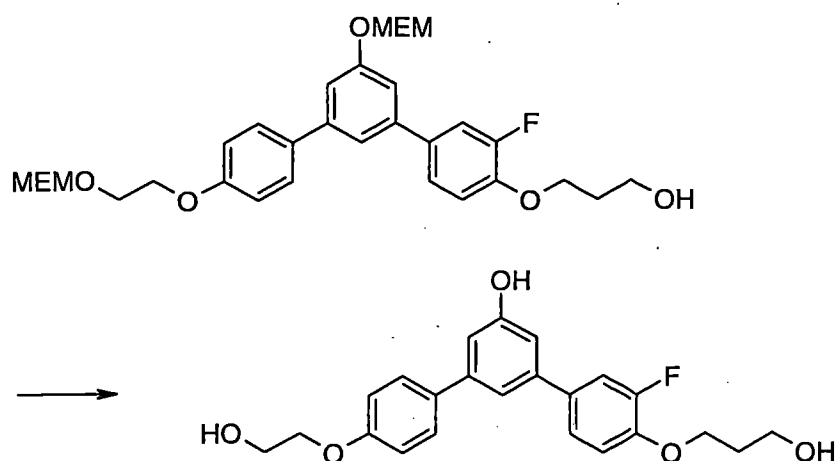
7.3 3-{3''-氟-5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-4-[2-(2-
甲氧基-乙氧基甲氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4''-
基氧基}-丙烷-1-醇



將 2.60 g (4.20 mmol) 4''-(3-苯甲氧基-丙氧基)-
3''-氟-5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-4-(2-乙氧基甲氧
基-乙氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯在 50 ml THF 中在 1.0 g
Pd/活性炭上氫化直到反應完全。濾出觸媒並在真空中移
除溶劑。獲得呈無色油之 3-{3''-氟-5'-(2-甲氧基-乙氧基
甲氧基)-4-[2-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-乙氧基]-[1
1'; 3',1'']聯三苯-4''-基氧基}-丙烷-1-醇，其無需另外純化
而用於下一個步驟。

7.4 3''-氟-4-(2-羥-乙氧基)-4''-(3-羥-丙氧基)-

[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇

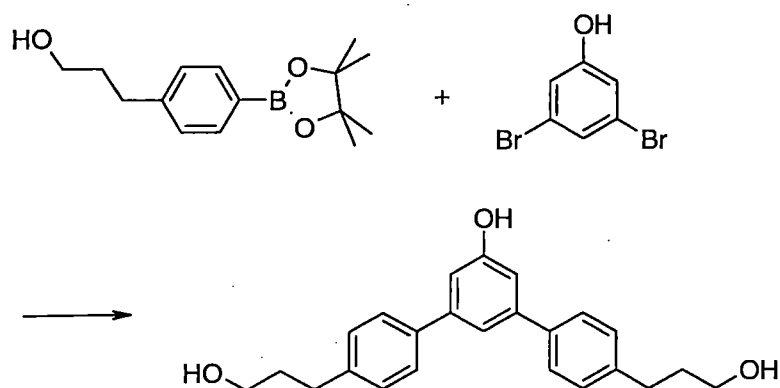


將 2.20 g (4.15 mmol) 3-{3''-氟-5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-4-[2-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4''-基氧基}-丙烷-1-醇溶解在 25 ml 甲醇中和添加 3 ml 濃鹽酸之後在 50℃ 下加熱。在真空中移除溶劑，將粗製產物溶解在 MTB 醚中，用水和氯化鈉飽和水溶液洗滌，及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑和從二氯甲烷結晶粗製產物。獲得到呈無色結晶之 3''-氟-4-(2-羥-乙氧基)-4''-(3-羥-丙氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇。

$^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, DMSO- d_6) :

δ =1,90 (quint., J = 6,3Hz, 2H, $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$), 3,58 (dt, J = 5,6Hz, J = 6,2Hz, 2H, $-\text{CH}_2\text{OH}$), 3,73 (q, J = 5.1Hz, 2H, $-\text{CH}_2\text{OH}$), 4.03 (t, J = 5.0Hz, 2H, $-\text{CH}_2\text{OAr}$), 4,16 (t, J = 6,4Hz, 2H, $-\text{CH}_2\text{OAr}$), 4,56 (t, J = 5,1Hz, 1H, $-\text{OH}$), 4,86 (t, J = 5,6Hz, 1H, $-\text{OH}$), 6,93 (m_c , 2H, Ar-H), 7,01 (AB-d, J = 8,8Hz, 2H, Ar-H), 7,22 (t, J = 8,9Hz, 1H, Ar-H), 7,25 (m_c , 1H, Ar-H), 7,44 (m_c , darin

8.1 4,4''-雙-(3-羥-丙基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇

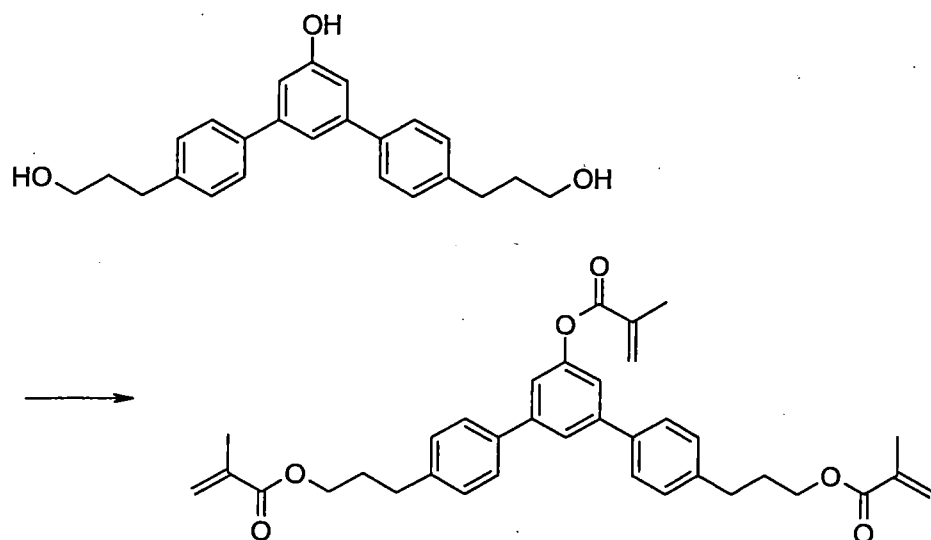


在氬氛圍下將 2.63 g (10.0 mmol) 3-[4-(4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧雜硼烷-2-基)-苯基]-丙烷-1-醇、1.26 g (5.00 mmol) 3,5-二溴酚和 3.49 g (60.0 mmol) 氟化鉀溶解在 30 ml THF 中，添加 92 mg (0.100 mmol) 參(二苯甲亞基丙酮)二-鈹(0)和 58 mg (0.20 mmol) 四氟硼酸三-三級丁基鎂之後，在 RT 下攪拌過夜。將混合物用 MTB 醚稀釋，用水洗滌及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑，粗製產物通過矽凝膠用 MTB 醚過濾並從二氯甲烷結晶所得油。獲得呈無色結晶之 4,4''-雙-(3-羥-丙基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇。

$^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, DMSO- d_6) :

δ =1,75 (m, 4H, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$) , 2,65 (t, J = 7,5Hz, 4H, Ar- CH_2 -) , 3,44 (t, J = 5,7Hz, 4H, $-\text{CH}_2\text{OH}$) , 4,45 (s, br. 2H, -OH) , 6,98 (d, J = 1,3Hz, 2H, Ar-H) , 7,28 (d, J = 8,1Hz, 4H, Ar-H) , 7,27 (s, 1H, Ar-H) 7,28 (d, J = 8,1Hz, 4H, Ar-H) , 7,58 (d, J = 8,1Hz, 4H, Ar-H) , 9,60 (s, br. 1H, Ar-OH) 。

8.2 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯醯氧基)-丙基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯

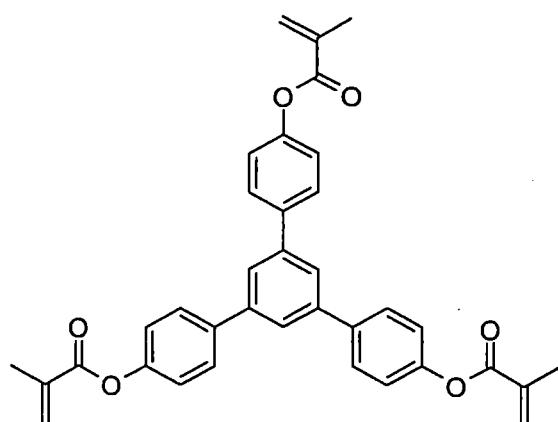


類似於實例 1 之步驟 2，使 4,4''-雙-(3-羥-丙基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇和甲基丙烯酸反應以產生呈無色油之 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯醯氧基)-丙基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯。

DSC : T_g -26 I。

實例 9

5'- (4- (2-甲基丙烯醯基) 氧基苯基) -[1,1' : 3',1'']-聯三苯]-4,4''-二基-雙 (甲基丙烯酸酯)



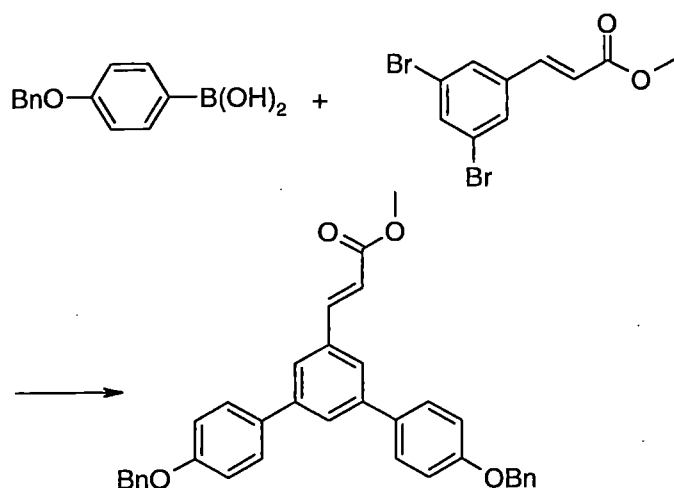
類似於實例 1 步驟 2，使 5'-(4-羥苯基)-[1,1':3',1''-聯三苯]-4,4''-二醇 (CAS 15797-52-1) 和甲基丙烯酸反應以產生呈無色黏稠油之 5'-(4-(2-甲基丙烯醯基)氧基苯基)-[1,1':3',1''-聯三苯]-4,4''-二基-雙(甲基丙烯酸酯)。

DSC: T_g 38 I。

實例 10

2-甲基-丙烯酸 3-[4,4''-雙-(2-甲基-丙烯醯氧基)-[1,1':3',1'']聯三苯-5'-基]-丙酯

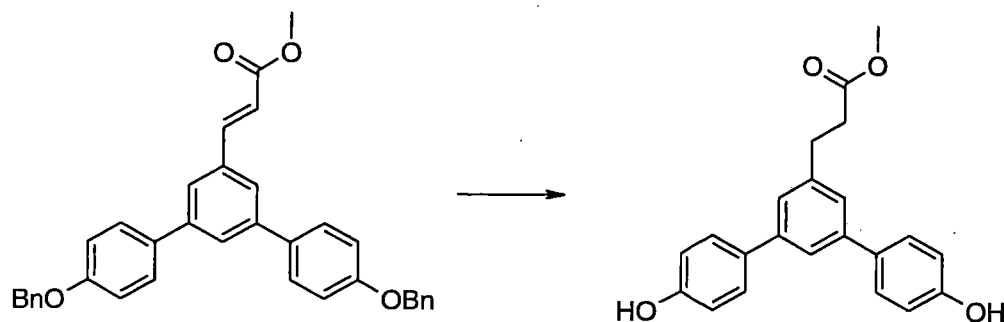
10.1 (E)-3-(4,4''-雙-苯甲氧基-[1,1':3',1'']聯三苯-5'-基)-丙烯酸甲酯



將 4.00 g (14.4 mmol) 偏硼酸鈉-八水合物和 250 mg (0.349 mmol) 雙(三苯膦)氯化鈣 (II) 在 50 ml THF 和 50 ml 水中攪拌 15 min，及添加 5.00 g (21.3 mmol) 4-苯甲氧基苯硼酸、3.00 g (9.37 mmol) 3,5-二溴肉桂酸甲酯並將混合物在回流下攪拌過夜。用 2 M 鹽酸將混合物酸化，將沈澱產物濾出，懸浮在熱乙醇中，濾出和使用於下

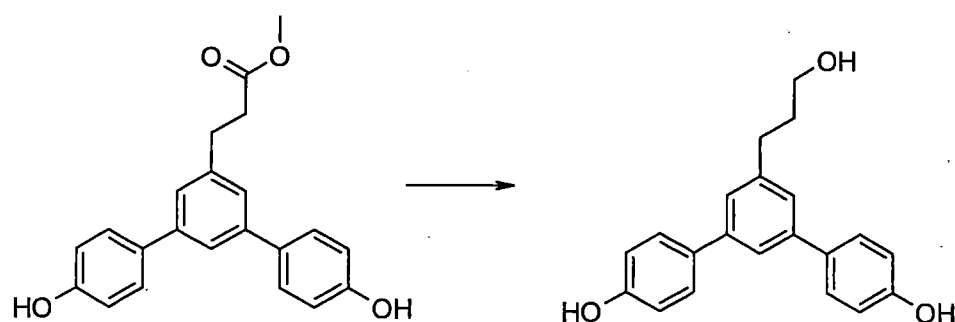
一個步驟而沒有進一步純化。

10.2 3- (4,4''-二羥-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-基) -丙酸甲酯



將得自步驟 1 之粗製產物溶解在 THF 中並在 THF 中在 Pd/活性炭上氫化直到反應完全。濾出觸媒，在真空中移除溶劑，及將粗製產物使用於下一個步驟而沒有進一步純化。

10.3 5'- (3-羥-丙基) -[1,1' ; 3',1'']聯三苯-4,4''-二醇



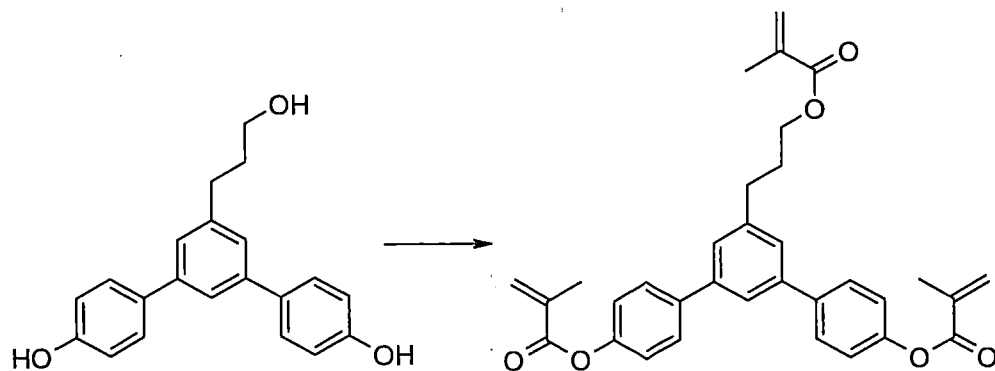
將 2.90 g (8.32 mmol) 3- (4,4''-二羥-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-基) -丙酸甲酯溶解在 THF 中，並在冷卻下逐滴添加 55 ml (55 mmol) 的 DIBAL-H 在甲苯中之 1 M 溶液。移除冷卻並將混合物在 RT 下攪拌過夜。3 ml 異丙醇添加之後，將混合物倒在冰/水上，用 2 M 鹽酸酸化並用 MTB

醚萃取三次。將合併之有機層用飽和氯化鈉水溶液洗滌及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑並將殘餘物通過矽凝膠用甲苯/乙酸乙酯 (2:1) 過濾。獲得呈無色固體之 5'-(3-羥-丙基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4,4''-二醇。

$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3)

$\delta=1.98$ ppm (m_c , 2H, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$), 2.82 (t, $J=7.6\text{Hz}$, 2H, $\text{Ar}-\text{CH}_2-$), 3.75 (dt, $J=5.1\text{Hz}$, $J=6.1\text{Hz}$, 2H, $-\text{CH}_2\text{OH}$), 4.93 (s, 2H, $\text{Ar}-\text{OH}$), 6.91 (AB-d, $J=8.7\text{Hz}$, 4H, $\text{Ar}-\text{H}$), 7.32 (d, $J=1.6\text{Hz}$, 2H, $\text{Ar}-\text{H}$), 7.52 (AB-d, $J=8.7\text{Hz}$, 4H, $\text{Ar}-\text{H}$, darin: 7.53, 1H, $\text{Ar}-\text{H}$)。

10.4 2-甲基-丙烯酸-3-[4,4''-雙-(2-甲基-丙烯酸鹽氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基]-丙酯



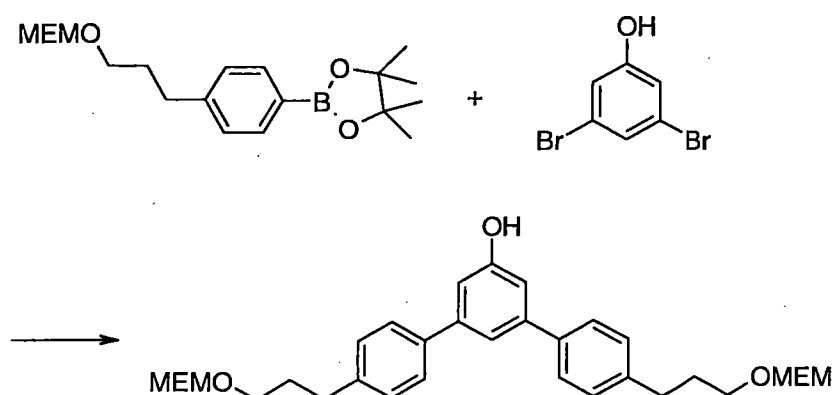
類似於實例 1 之步驟 2，使 5'-(3-羥-丙基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4,4''-二醇和甲基丙烯酸反應以產生呈無色黏稠油之 2-甲基-丙烯酸-3-[4,4''-雙-(2-甲基-丙烯酸鹽氧基)-[1,1'; 3',1'']]聯三苯-5'-基]-丙酯。

DSC: T_g -11 I。

實例 11

2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(4-(2-甲基-丙烯醯氧基苯基))-丙基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯

11.1 4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-丙基]-5'-羥-[1,1'; 3',1'']聯三苯

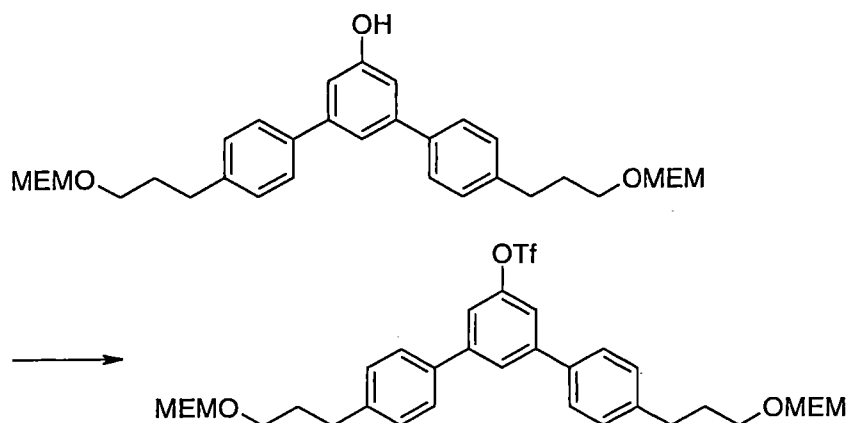


類似於 8.1 中所述之合成，使 2-{4-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-丙基]-苯基}-4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧雜硼烷和 3,5-二溴酚反應以產生呈無色油之 4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-丙基]-5'-羥-[1,1'; 3',1'']聯三苯。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, DMSO- d_6)

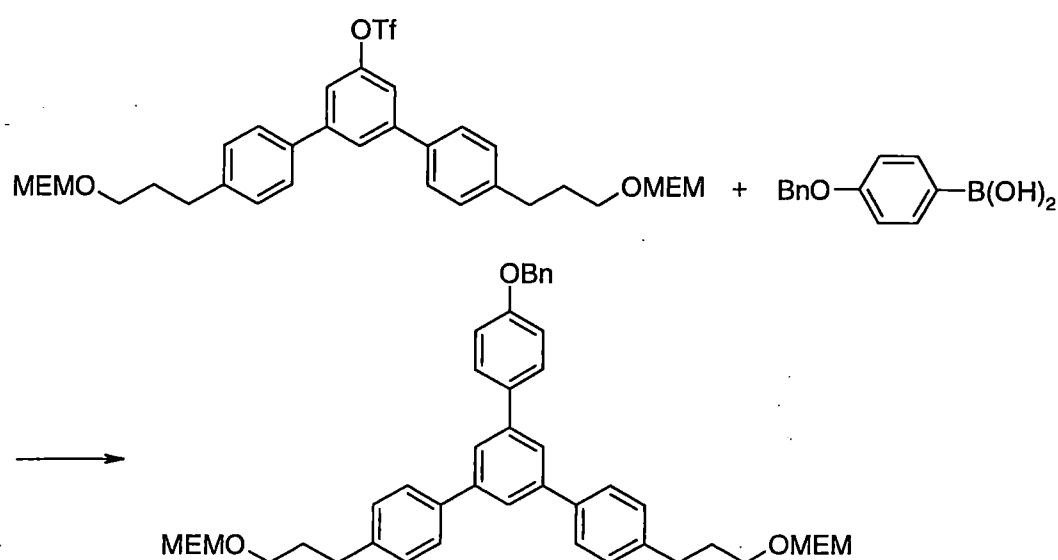
$\delta=1,85$ ppm (m, 4H, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$), 2,68 (dd, $J = 7,3\text{Hz}$, $J = 8,0\text{Hz}$, 4H, Ar- CH_2-), 3,24 (s, 6 H, $-\text{OCH}_3$), 4,63 (s, 4H, $-\text{OCH}_2\text{O}-$), 6,98 (d, $J = 1,6\text{Hz}$, 2H, Ar-H), 7,28 (t, $J = 1,6\text{Hz}$, 1H, Ar-H), 7,30 (AB-d, $J = 8,2\text{Hz}$, 4H, Ar-H), 7,59 (AB-d, $J = 8,2\text{Hz}$, 4H, Ar-H)。

11.2 三氟甲磺酸-4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-丙基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯



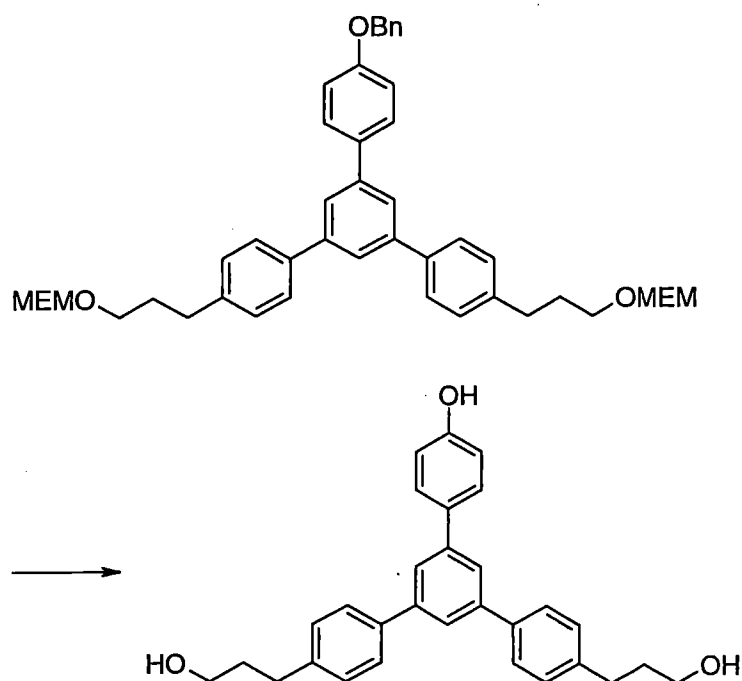
將 3.40 g (6.31 mmol) 4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基) -丙基]-5'-羥-[1,1' ; 3',1'']聯三苯溶解在 30 ml 二氯甲烷中，及在冷卻下添加 16 mg DMAP ; 1.1 ml (8.0 mmol) 三乙胺和 1.4 ml (8.0 mmol) 三氟甲磺酸酐。移除冷卻並將混合物在 RT 下攪拌 4h。將混合物倒在冰/水上，將水層分離和用二氯甲烷洗滌三次。將合併之有機層用水洗滌，經過硫酸鈉乾燥，及在真空中移除溶劑。粗製產物通過矽凝膠用庚烷/乙酸乙酯 (7 : 3 至 1 : 1) 過濾以產生呈無色油之三氟甲磺酸-4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基) -丙基]-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-基酯。

11.3 4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基) -丙基]-5'-(4-苯甲氧基苯基)-[1,1' ; 3',1'']聯三苯



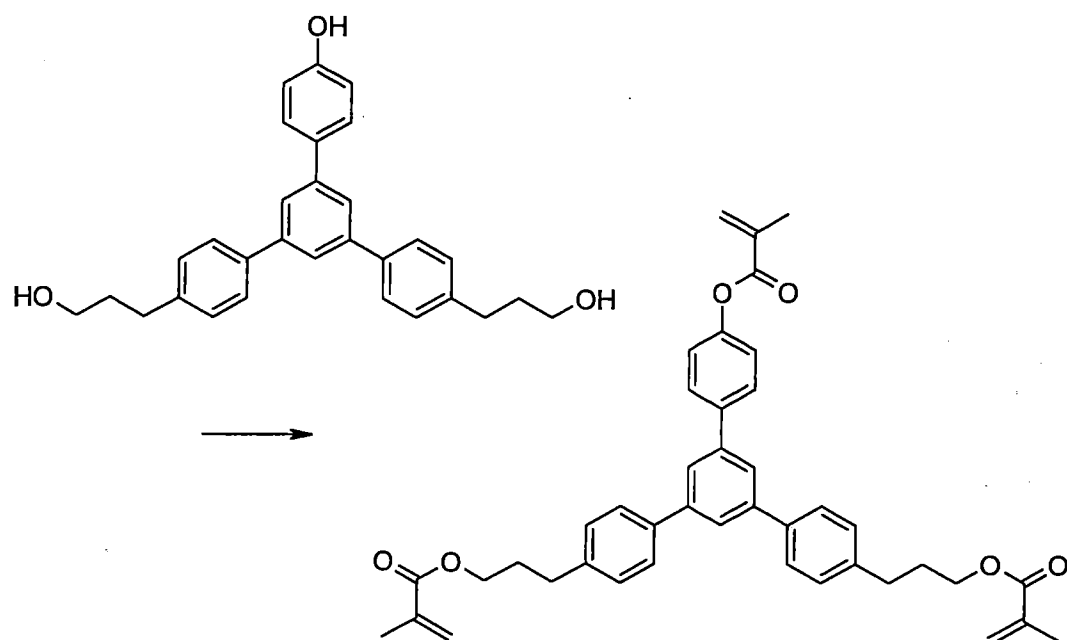
將 3.30 g (4.29 mmol) 三氟甲磺酸-4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-丙基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯、1.16 g (5.10 mmol) 4-苯甲氧基苯硼酸、2.1 g (7 mmol) 偏硼酸鈉-八水合物、70 mg (0.098 mmol) 雙(三苯膦)-氯化鈣(II)和 5 μ l 水合肼溶解在 15 ml THF 和 6 ml 水中並在回流下加熱 6h。用 MTB 醚稀釋混合物，分離有機層並用 MTB 醚將水層萃取三次。將合併之有機層用飽和氯化鈉水溶液洗滌及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑並將殘餘物通過矽凝膠用二氯甲烷/MTB 醚(0-10%)過濾以產生呈無色油之 4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-丙基]-5'-(4-苯甲氧基苯基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯。

11.4 3-[4''-(3-羥-丙基)-5'-(4-羥苯基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基]-丙烷-1-醇



將 2.50 g (3.55 mmol) 4,4''-雙-[3-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基) -丙基]-5'-(4-苯甲氧基苯基)-[1,1' ; 3',1'']聯三苯在 70 ml THF 中在 Pd/活性炭上氫化直到反應完全。濾出觸媒，在真空中移除溶劑，將殘餘物溶解在 20 ml THF 中，在冷卻下逐滴添加 5 ml 25%鹽酸並將混合物在 RT 下攪拌過夜。添加 100 ml MTB 醚之後，將該溶液用水和飽和氯化鈉水溶液洗滌及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑並將殘餘物通過矽凝膠用二氯甲烷/MTB 醚 (9 : 1) 過濾，以產生呈無色油之 3-[4''-(3-羥-丙基) -5'-(4-羥苯基)-[1,1' ; 3',1'']]聯三苯-4-基]-丙烷-1-醇。

11.5 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(4-(2-甲基-丙烯醯氧基苯基)) -丙基]-[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-基酯

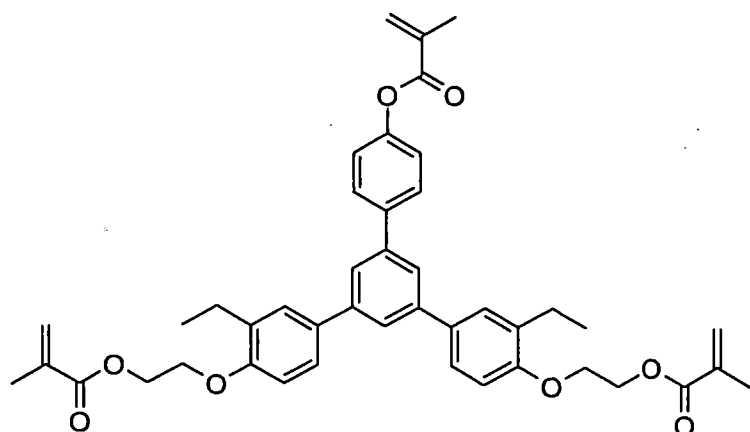


類似於實例 1 之步驟 2，使 3-[4''-(3-羥-丙基)-5'-(4-羥苯基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基]-丙烷-1-醇和甲基丙烯酸反應以產生無色黏稠油之 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(4-(2-甲基-丙烯酸酯氧基苯基))-丙基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯。

DSC : T_g -10 I。

實例 12

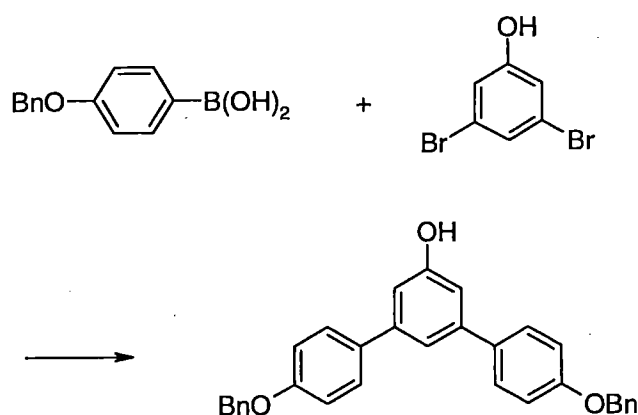
2-甲基-丙烯酸-2-{3,3''-二乙基-5'-(4-(2-甲基丙烯酸酯氧基)苯基)-4''-[2-(2-甲基-丙烯酸酯氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基氧基}-乙酯



類似於上述合成，獲得呈無色固體之 2-甲基-丙烯酸-2- $\{3,3''$ -二乙基-5'- $(4-(2\text{-甲基丙烯酸酯氧基})\text{苯基})$ -4''-[2-(2-甲基-丙烯酸酯氧基)-乙氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基氧基}-乙酯，具有 m.p. 158°C (分解)。

實例 13

13.1 4,4''-雙-苯甲氧基-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇



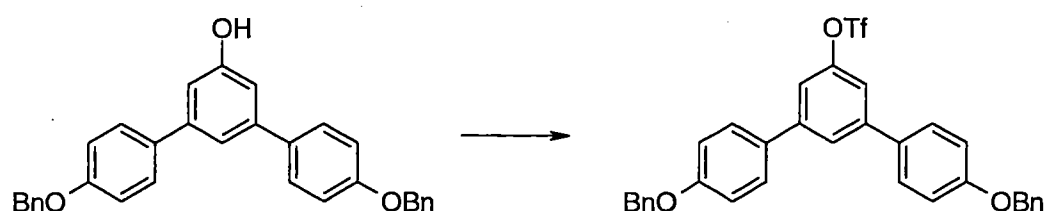
將 8.85 (64 mmol) 偏硼酸鈉-四水合物溶解在 100 ml 水中，添加在 100 ml THF 中之 570 mg (0.794 mmol) 雙(三苯膦)氯化鈹(II)、0.2 ml 水合肼和 10.0 g (39.7 mmol) 3,5-二溴酚，及 5 min 之後添加 24.0 g (105 mmol) 4-苯甲氧基苯硼酸在 200 ml THF 中的溶液。將混合物在回流下加熱過夜，添加 MTB 醚，將水層分離並用

MTB 醚萃取三次。將合併之有機層用飽和氯化鈉水溶液洗滌及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑並將殘餘物通過矽凝膠用庚烷/甲苯 (8:2) 過濾並從乙醇再結晶，以產生呈無色結晶之 4,4''-雙-苯甲氧基-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇。

$^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3)

$\delta=4.98$ ppm (s, 4H, PhCH_2-), 6.87 (d, $J = 1.4\text{Hz}$, 2H, Ar-H), 6.91 (AB-d, $J = 8.7\text{Hz}$, 4H, Ar-H), 7.08 (t, $J = 1.3\text{Hz}$, 1H, Ar-H), 7.20 (t, $J = 7.3\text{Hz}$, 2H, Ar-H), 7.27 (t, $J = 7.3\text{Hz}$, 4H, Ar-H), 7.33 (d, $J = 7.3\text{Hz}$, 4H, Ar-H), 7.42 (AB-d, $J = 8.7\text{Hz}$, 4H, Ar-H), 8.77 (s, 1H, OH)。

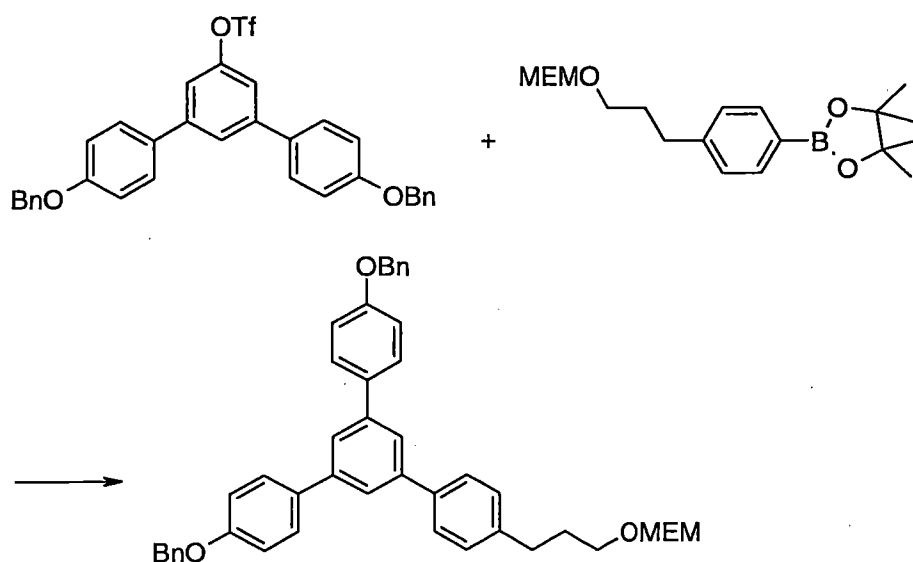
13.2 三氟甲烷磺酸-4,4''-雙-苯甲氧基-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯



將 3.80 g (8.29 mmol) 4,4''-雙-苯甲氧基-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-醇溶解在 50 ml 二氯甲烷和 16 mg DMAP 中，在冷卻下添加 1.5 ml (11 mmol) 三乙胺和 1.8 ml (11 mmol) 三氟甲磺酸酐。移除冷卻並將混合物在 RT 下攪拌 4h。將混合物倒入冰/水中，將水層分離並用二氯甲烷萃取三次。將合併之有機層用水洗滌，經過硫酸鈉乾

燥，及在真空中移除溶劑。粗製產物通過矽凝膠用庚烷/乙酸乙酯（7：3 至 1：1）過濾以產生呈無色固體之三氟甲磺酸-4,4''-雙-苯甲氧基-[1,1'；3',1'']聯三苯-5'-基酯。

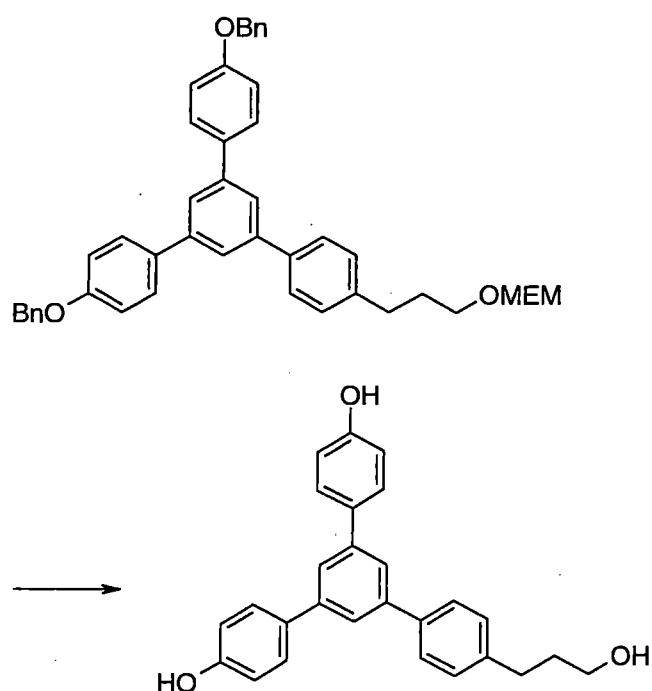
13.3 4,4''-雙-苯甲氧基-5'-（4-[3-（2-甲氧基-乙氧基甲氧基）-丙基]-苯基）-[1,1'；3',1'']聯三苯



將 4.00 g (6.78 mmol) 三氟甲磺酸-4,4''-雙-苯甲氧基-[1,1'；3',1'']聯三苯-5'-基酯，2.37 g (6.78 mmol) 2-{4-[3-（2-甲氧基-乙氧基甲氧基）-丙基]-苯基}-4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧雜硼烷和 2.85 g (20 mmol) 偏硼酸鈉-四水合物溶解在 8 ml 水和 20 ml THF 中。添加 97 mg (0.135 mmol) 雙（三苯膦）-氯化鈣（II）和 0.01 ml 水合肼並將混合物在回流下加熱 5h。添加 MTB 醚，將水層分離和用 MTB 醚萃取三次。將合併之有機層用飽和氯化鈉水溶液洗滌及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑並將殘餘物通過矽凝膠用二氯甲烷/MTB 醚（95：5）過濾，以產生呈棕色油之 4,4''-雙-苯甲氧基-5'-（4-[3-（2-甲氧基-乙氧基甲

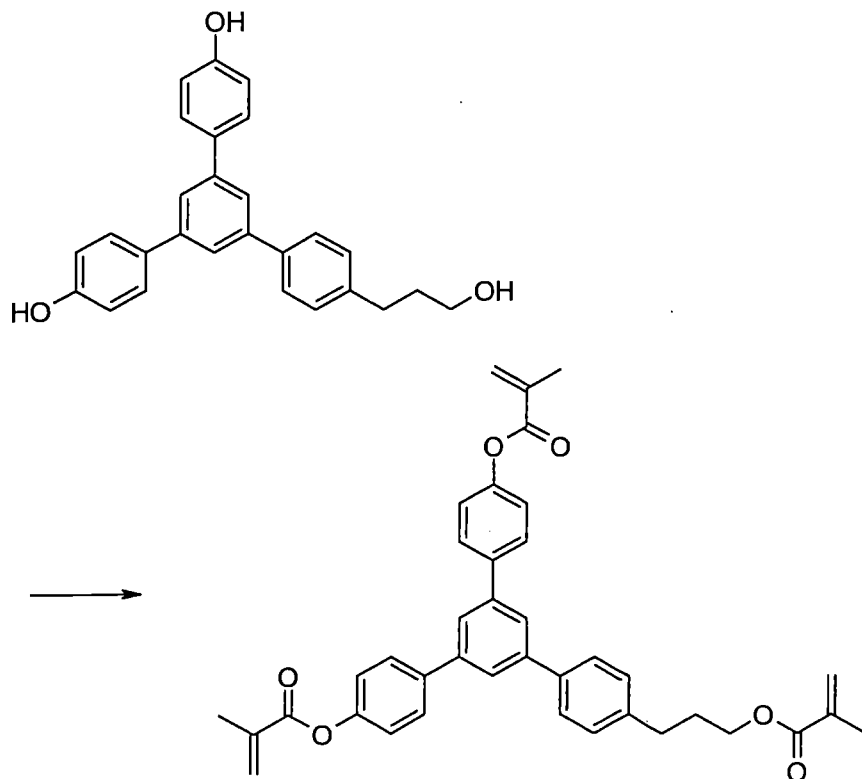
氧基)-丙基]-苯基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯，其在下一個步驟中反應而沒有進一步純化。

13.4 5'- (4-[3-羥丙基]-苯基) -[1,1' ; 3',1'']聯三苯 - 4,4''-二醇



類似於實例 11 步驟 4 將得自步驟 3 之粗製產物氫化，及水解，以產生呈無色固體之 5'- (4-[3-羥丙基]-苯基) -[1,1' ; 3',1'']聯三苯-4,4''-二醇。

13.5 2-甲基-丙烯酸-3- (4-[4,4''-雙- (2-甲基-丙烯酸酯氧基) -[1,1' ; 3',1'']聯三苯-5'-基]-苯基) 丙酯

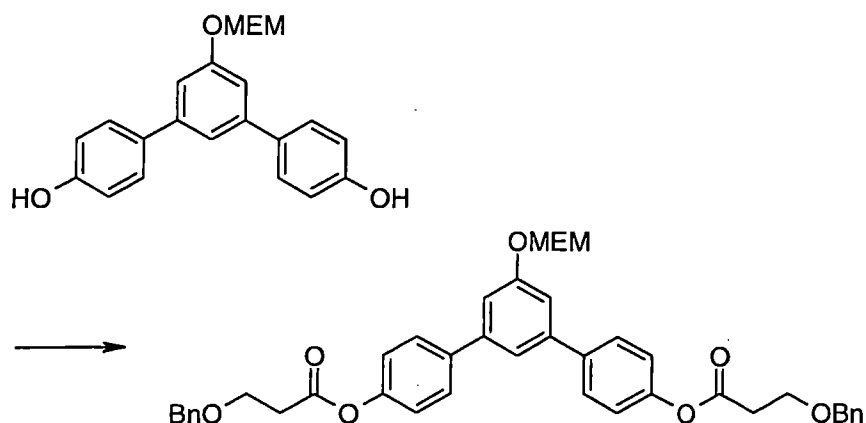


類似於實例 1 之步驟 2，使 5'-（4-[3-羥丙基]-苯基）-[1,1'；3',1'']聯三苯-4,4''-二醇反應以產生呈無色結晶之 2-甲基-丙烯酸-3-（4-[4,4''-雙-（2-甲基-丙烯醯氧基）-[1,1'；3',1'']聯三苯-5'-基]-苯基）丙酯，m.p.-（加熱時分解）

實例 14

2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-（2-甲基-丙烯醯氧基）-丙醯氧基]-[1,1'；3',1'']聯三苯-5'-基酯

14.1 3-苯甲氧基-丙酸-4''-（3-苯甲氧基-丙醯氧基）-5'-（2-甲氧基-乙氧基甲氧基）-[1,1'；3',1'']聯三苯-4-基酯



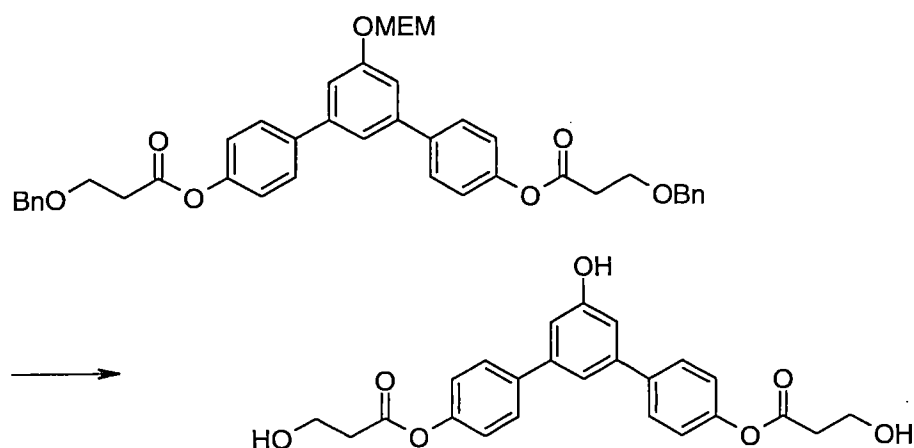
將 4.00 g (10.9 mmol) 5'- (2-甲氧基-乙氧基甲氧基) -[1,1' ; 3',1'']聯三苯-4,4''-二醇 (類似於實例 2.1 從 1,3-二溴-5- (2-甲氧基-乙氧基甲氧基) -苯和 4-羥苯硼酸製備) 溶解在 100 ml 二氯甲烷中, 添加 5.11 g (28.4 mmol) 3-苯甲氧基丙酸和 267 mg DMAP, 及逐部分添加 5.86 g (30.6 mmol) EDC 鹽酸鹽。將混合物在 RT 下攪拌過夜, 加水和分離有機層。用二氯甲烷萃取水相三次, 將合併之有機相經過硫酸鈉乾燥並在真空中移除溶劑。通過矽凝膠用庚烷/乙酸乙酯 (1 : 1) 過濾粗製產物以產生呈無色油之 3-苯甲氧基-丙酸-4''- (3-苯甲氧基-丙酯氧基) -5'- (2-甲氧基-乙氧基甲氧基) -[1,1' ; 3',1'']聯三苯-4-基酯。

¹H-NMR (500 MHz, DMSO-d₆)

δ=2,91 (t, J = 6,1Hz, 4H, -CH₂C(O)O-), 3,23 (s, 3H, MeO-), 3,50 (m_c, 2H, MeO-CH₂CH₂-O-), 3,77-3,82 (m, darin : t, J = 6,1Hz, 6 H, MeO-CH₂CH₂-O- und BnOCH₂-), 4,55 (s, 4H, PhCH₂O-), 5,40 (s, 2H, -OCH₂O-), 7,20 (AB-d, J = 8,6Hz, 4H, Ar-H), 7,28-7,39 (m, 12H, Ar-H), 7,56 (m, 1H, Ar-H), 7,81 (AB-d, J =

8,6Hz, 4H, Ar-H)。

14.2 3-羥-丙酸-5'-羥-4''-(3-羥-丙酸酯基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基酯



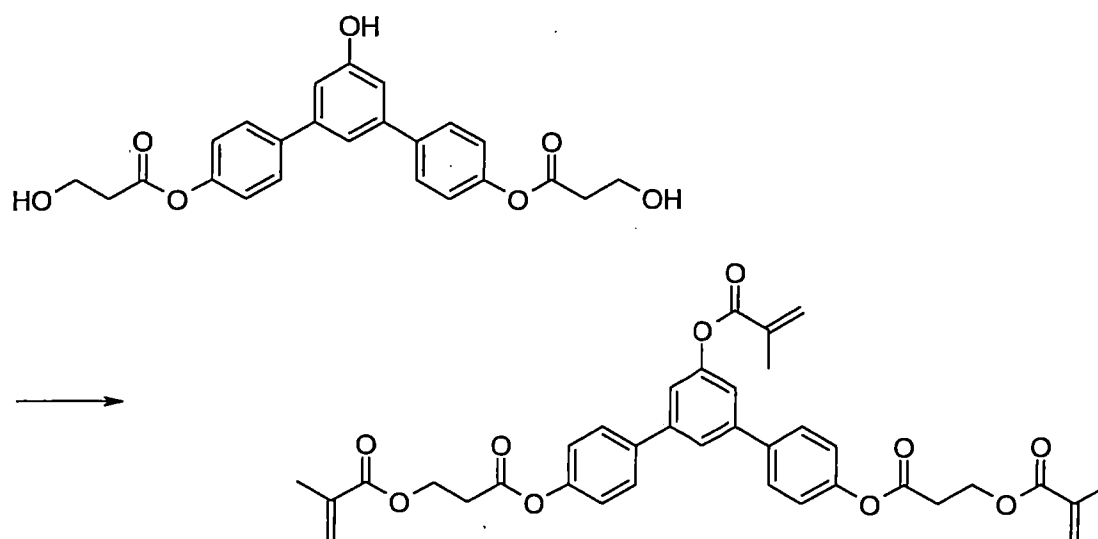
將 5.40 g (7.82 mmol) 3-苯甲氧基-丙酸-4''-(3-苯甲氧基-丙酸酯基)-5'-(2-甲氧基-乙氧基甲氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基酯溶解在 40 ml 異丙醇和 10 ml THF 中並添加 1.97 g (7.82 mmol) 甲苯磺酸吡啶鎘之後，在 70 °C 下攪拌 60 h。冷卻至 RT 之後，用 MTB 醚稀釋混合物，用飽和氯化鈉水溶液洗滌及經過硫酸鈉乾燥。在真空中移除溶劑並將殘餘物在 40 ml THF 中在 Pd/活性炭上氫化為直到反應完全。在真空中移除溶劑並從二氯甲烷再結晶粗製產物，以產生呈無色結晶之 3-羥-丙酸-5'-羥-4''-(3-羥-丙酸酯基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基酯。

¹H-NMR (500 MHz, DMSO-d₆)

δ=2,74 (t, J = 6,1Hz, 4H, -CH₂C(O)O-), 3,80 (dt, J = 5,3Hz, J = 6,1Hz, 4H, -CH₂CH₂OH), 4,94 (t, J = 5,3Hz, 2H, -OH), 7,05 (d, J = 1,5Hz, 2H, Ar-H), 7,23 (AB-d, J

= 8,7Hz, 4H, Ar-H) , 7,35 (m, 1H, Ar-H) , 7,76 (AB-d, J = 8,6Hz, 4H, Ar-H) , 9,84 (s, br. 1H, Ar-OH) 。

14.3 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯醯氧基)-丙醯氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯



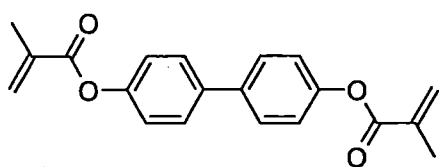
類似於實例 1 之步驟 2，使 3-羥-丙酸-5'-羥-4''-(3-羥-丙醯氧基)-[1,1'; 3',1'']聯三苯-4-基酯和甲基丙烯酸反應以產生呈無色結晶之 2-甲基-丙烯酸-4,4''-雙-[3-(2-甲基-丙烯醯氧基)-丙醯氧基]-[1,1'; 3',1'']聯三苯-5'-基酯，m.p. 88℃。

混合物例 A

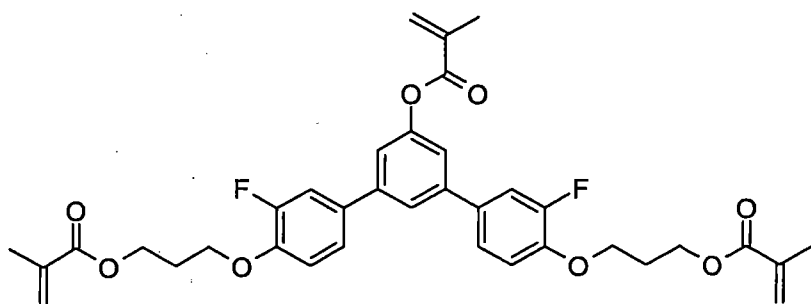
如下調配向列型 LC 混合物 N1。

CY-3-O2	18.00%	cl.p.	+ 74.5
CPY-2-O2	10.00%	Δn	0.1021
CPY-3-O2	10.00%	$\Delta \epsilon$	- 3.1
CCY-3-O2	9.00%	$\epsilon_{ }$	3.5
CCY-4-O2	4.00%	K_3/K_1	1.16
CC-3-V	40.00%	γ_1	86
PYP-2-3	9.00%	V_0	2.29

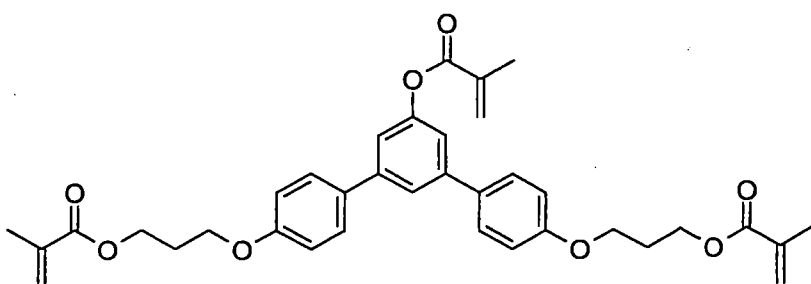
針對各測量樣品，將來自實例 4、2 或 13 的可聚合單體化合物分別以 0.3 重量%之濃度添加至 LC 混合物 N1 中，以分別形成可聚合混合物 M1、M2 和 M3。將各所得可聚合混合物引入 VA e/o 試驗單元（經反向平行摩擦，VA-聚醯亞胺配向層，LC 層厚度 $d \approx 4 \mu\text{m}$ ）中。爲了比較，用包含 LC 混合物 N1 和 0.3%的先前技術之可聚合化合物 A 的比較混合物 C1 製備 VA e/o 試驗單元。



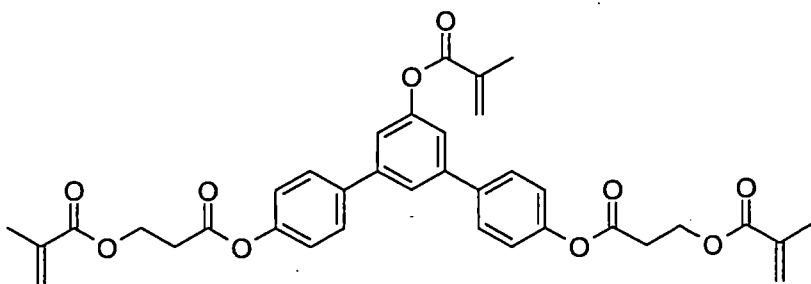
A



4
(M1)



2
(M2)



13
(M3)

將單元在施加 24 V 電壓（交流電）下以具有 100 mW/cm² 之強度的 UV 光照射經所指示之時間，造成單體化合物聚合。

傾角係在 UV 照射前及後以晶體旋轉實驗（Autronic-Melchers TBA-105）測定。

爲了測定聚合速率，在試驗單元中的未聚合之 RM 的殘餘含量（以重量%計）係在不同的曝光時間後以 HPLC

量測。爲此目的，將各混合物在所述之條件下於試驗單元中聚合。接著使用 MEK（甲基乙酮）將混合物自試驗單元中沖出且進行量測。

此外，可聚合 LC 混合物 M1-M3 和 C1 在 UV 曝光前和後的 VHR 值係如上文所述量測。

傾角結果係顯示於表 1 中。將個別單體在不同的曝光時間後於各混合物中的殘餘濃度係顯示表 2 中。混合物的 VHR 值係顯示於表 3 中。

表 1 (t = 曝露時間)

	C1	M1	M2	M3
t / s	傾角 / °			
0	88.8	88.7	88.0	88.9
30	-	84.9	84.5	-
60	-	78.7	81.0	-
120	77.2	73.6	75.8	77.8
240	72.1	69.5	70.5	-
360	70.3	68.5	69.7	72.2

表 2 (t = UV 曝露時間)

	C1	M1	M2	M3
t / s	RM 濃度 / %			
0	0.300	0.300	0.300	0.300
30	-	0.255	0.250	-
60	-	0.159	0.184	-
120	0.111	0.086	0.109	0.185
180	-	0.047	-	-
360	0.067	0.025	0.040	0.072

表 3 (t= 曝露時間)

	C1	M1	M2	M3
t / s	VHR / %			
0	97.4	97.0	97.3	97.2
120	92.8	95.0	94.4	-
600	79.7	92.6	92.7	95.1
900	74.5	90.9	91.0	93.9

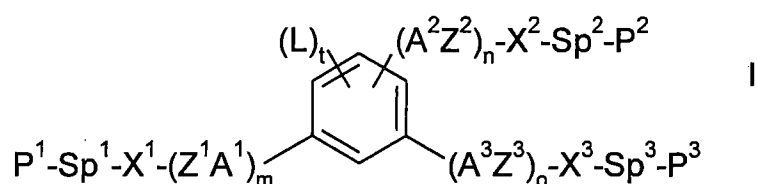
從表 1 可看出，相較於含有來自先前技術之混合物 C1 的 PSA 顯示器，在含有根據本發明之混合物 M1-M3 的 PSA 顯示器內更快達成聚合後之小傾斜角。

從表 2 可看出，相較於含有來自先前技術之混合物 C1 的 PSA 顯示器，在含有根據本發明之混合物 M1-M3 的 PSA 顯示器內達成顯著更快速且完全的聚合。

從表 3 可看出，根據本發明之混合物 M1-M3 在 UV 曝光後的 VHR 值明顯著高於混合物 C1 的 VHR 值。

申請專利範圍

1. 一種式 I 化合物用於液晶 (LC) 介質和 LC 顯示器之用途，



其中個別基團具有下列意義：

A^1 、 A^3 彼此獨立地表示 1,4-伸苯基、萘-1,4-二基或萘-2,6-二基，其中在所有這些基團中一個或多個 CH 基團可隨意地經 N 置換，

A^2 表示 1,4-伸苯基、萘-1,4-二基或萘-2,6-二基（其中在所有這些基團中一個或多個 CH 基團可隨意地經 N 置換）、環己烷-1,4-二基（其中一或多個非相鄰 CH_2 基團可隨意地經 -O- 及 / 或 -S- 置換）、1,4-伸環己烯基、雙環 [1.1.1] 戊烷-1,3-二基、雙環 [2.2.2] 辛烷-1,4-二基、螺 [3.3] 庚烷-2,6-二基、哌啶-1,4-二基、十氫萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氫萘-2,6-二基、二氫茚-2,5-二基或八氫-4,7-橋亞甲基-二氫茚-2,5-二基，其中所有這些基團係未經取代或經 L 單或多取代，

L 表示 P-、P-Sp-、OH、 CH_2OH 、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、隨意取代之矽烷基、具有 5 至 20 個環原子的隨意取代之芳基或雜芳基、或具有 1 至 25 個 C 原子之直鏈或支鏈烷基，此外其中一或多個

非相鄰 CH_2 基團可以 O 及/或 S 原子彼此不直接連接之方式彼此獨立地各自經

$-\text{C}(\text{R}^{00})=\text{C}(\text{R}^{000})-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{N}(\text{R}^{00})-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 所置換，且此外其中一或多個 H 原子可經 F、Cl、CN、P-或 P-Sp-置換，其中在此及下文中 P-表示可聚合基團且 Sp-表示間隔基團，

R^{00} 和 R^{000} 彼此獨立地各自表示 H 或具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，

P^1 、 P^2 、 P^3 彼此獨立地表示可聚合基團，

Sp^1 、 Sp^2 、 Sp^3 彼此獨立地表示間隔基團或單鍵，

Y^1 為鹵素，

R^x 表示 P-，P-Sp-，H，鹵素，具有 1 至 25 個 C 原子之直鏈、支鏈或環狀烷基（其中一個或多個非相鄰 CH_2 -基團係以 O-及/或 S-原子彼此不直接連接之方式隨意地經 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 置換，且其中一或多個 H 原子可隨意地經 F、Cl、P-或 P-Sp-置換），具有 5 至 20 個環原子之隨意取代之芳基、芳基氧基、雜芳基或雜芳基氧基，

X^1 、 X^2 、 X^3 彼此獨立地表示 O、S、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{OC}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、或單鍵，

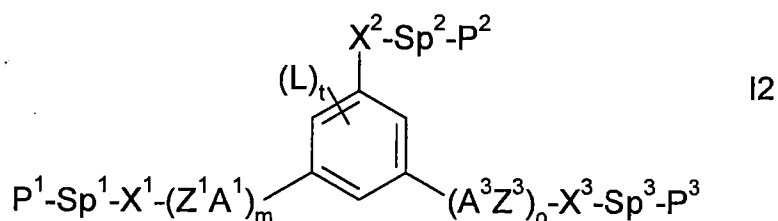
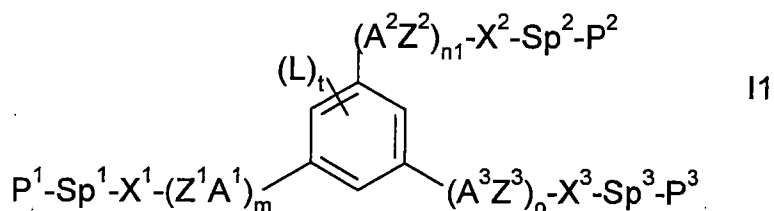
Z^1 、 Z^2 和 Z^3 係選自由下列所組成之群組： $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、單鍵，

n 為 0、1 或 2，

m 和 o 彼此獨立地為 1 或 2，

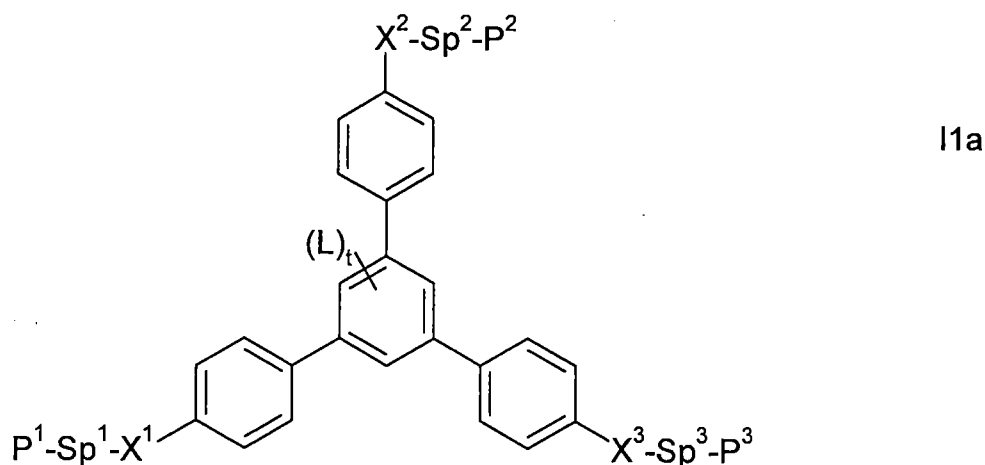
t 為 0、1、2 或 3。

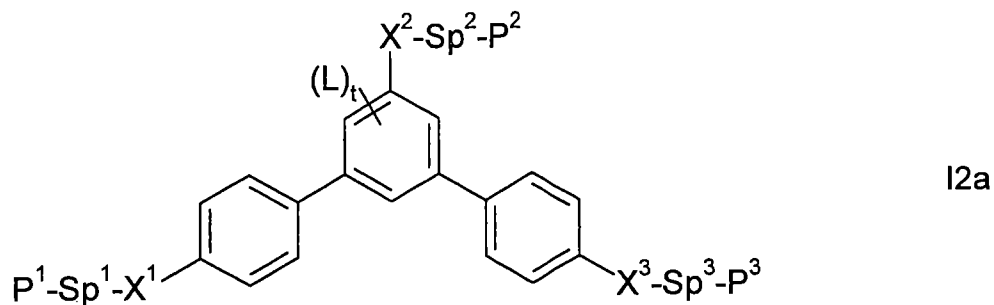
2. 根據申請專利範圍第 1 項之用途，其中該式 I 化合物係選自由下列子式所組成之群組：



其中個別基團係如申請專利範圍第 1 項中所定義，且 n1 為 1 或 2。

3. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之用途，其中式 I 化合物係選自由下列子式所組成之群組：

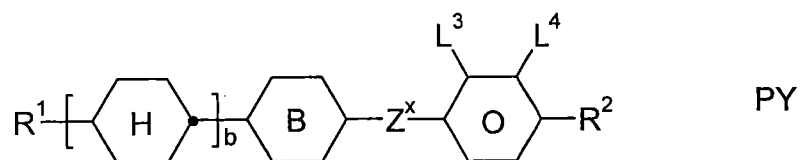
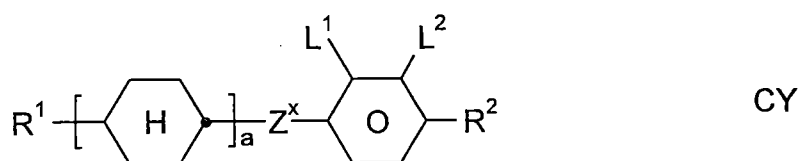




其中個別基團係如申請專利範圍第 1 項中所定義。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之用途，其中該 LC 顯示器為 PS（聚合物穩定化）或 PSA（聚合物穩定配向）型顯示器。

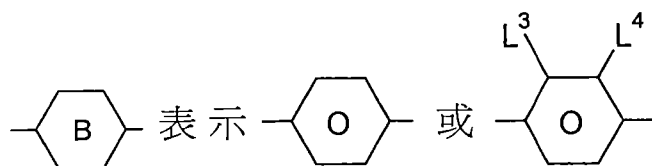
5. 根據申請專利範圍第 1 項之用途，其中該 LC 介質，除式 I 化合物之外，還包含一或多種式 CY 及/或 PY 之化合物：



其中個別基團具有下列意義：

a 表示 1 或 2，

b 表示 0 或 1，



R¹ 和 R² 彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，此外，其中一或二個非相鄰 CH₂ 基團可以 O 原子彼

此不直接連接的方式經 -O-、-CH=CH-、-CO-、-O-CO-或 -CO-O-置換，

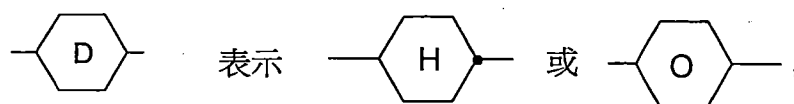
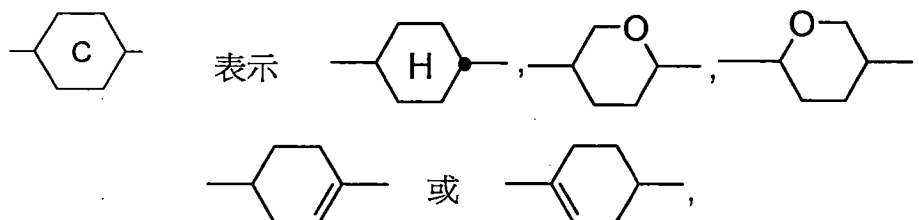
Z^x 表示 -CH=CH-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CF₂O-、-OCF₂-、-O-、-CH₂-、-CH₂CH₂-或單鍵，

L^{1-4} 彼此獨立地各自表示 F、Cl、OCF₃、CF₃、CH₃、CH₂F、CHF₂。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之用途，其中該 LC 介質，除式 I 化合物之外，還包含一或多種下式之化合物：



其中個別基團具有下列意義：



R^3 和 R^4 彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，此外其中一或二個非相鄰 CH₂ 基團可以 O 原子彼此不直接連接的方式經 -O-、-CH=CH-、-CO-、-O-CO-或 -CO-O-置換，

Z^y 表示 -CH₂CH₂-、-CH=CH-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-、-OCO-、-C₂F₄-、-CF=CF-或單鍵。

7. 一種 LC 介質，其包含一或多種如申請專利範圍第

1 至 3 項中之一或多項中所定義的式 I 化合物。

8. 根據申請專利範圍第 7 項之 LC 介質，其包含

- 可聚合成分 A)，其包含一或多種如申請專利範圍第 1 至 3 項中之一或多項中所定義的式 I 之可聚合化合物，及
- 液晶成分 B)，其包含一或多種低分子量化合物。

9. 根據申請專利範圍第 8 項之 LC 介質，其中成分 B) 包含一或多種選自如申請專利範圍第 5 或 6 項中所定義的式 CY、PY 及 ZK 之化合物。

10. 根據申請專利範圍第 7、8 或 9 項之 LC 介質，其中式 I 化合物或成分 A) 係經聚合。

11. 一種 LC 顯示器，其包含一或多種如申請專利範圍第 1 至 3 項中之一或多項中所定義的式 I 化合物或如申請專利範圍第 7 至 10 項中之一或多項中所定義的 LC 介質。

12. 根據申請專利範圍第 11 項之 LC 顯示器，其係為 PS 或 PSA 型顯示器。

13. 根據申請專利範圍第 12 項之 LC 顯示器，其係為 PSA-VA、PSA-OCB、PSA-IPS、PSA-FFS、PSA-正-VA 或 PSA-TN 顯示器。

14. 根據申請專利範圍第 11 或 12 項之 LC 顯示器，其含有具有兩個基板及兩個電極的 LC 單元，其中至少一個基板可透光且至少一個基板具有一或兩個電極；和位於基板之間的 LC 介質的層，該 LC 介質包含經聚合成分和

低分子量成分，其中該經聚合成成分可藉由在 LC 單元的基板之間於 LC 介質中聚合一或多個可聚合化合物而獲得，其中該等可聚合化合物中之至少一者係選自如申請專利範圍第 1 至 3 項中之一或多項中所定義的式 I 之可聚合化合物，及/或其中該 LC 介質係為如申請專利範圍第 7 至 10 項中之一或多項中所定義之 LC 介質。

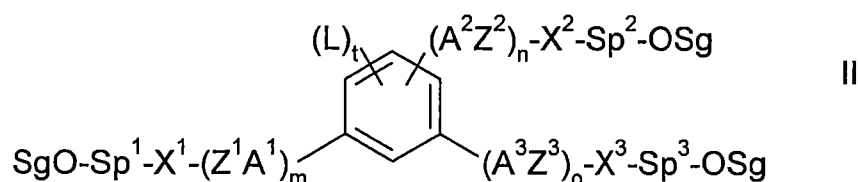
15. 根據申請專利範圍第 14 項之 LC 顯示器，其中藉由同時將電壓施加於該等電極而在 LC 單元的基板之間於 LC 介質中聚合一或多個可聚合化合物而獲得該經聚合成成分。

16. 一種製造根據申請專利範圍第 11 至 15 項中之一或多項之 LC 顯示器之方法，其包含下列步驟：將根據申請專利範圍第 7 至 10 項中之一或多項之 LC 介質填充至如上下文所述之具有兩個基板及兩個電極的 LC 單元中，及將可聚合化合物聚合。

17. 根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中係同時將電壓施加於該等電極而聚合該等可聚合化合物。

18. 一種如申請專利範圍第 1 至 3 項中之一或多項中所定義的式 I 化合物，其特徵在於其包含至少一個與 O 和 S 不同之基團 X^1 、 X^2 或 X^3 。

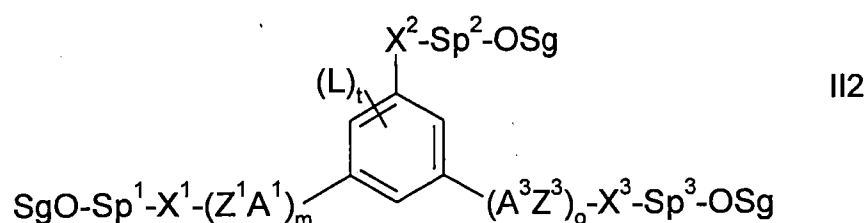
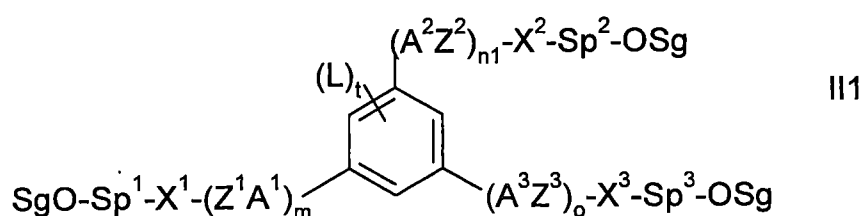
19. 一種式 II 化合物，



其中 $Sp^{1,2,3}$ 、 $A^{1,2,3}$ 、 $Z^{1,2,3}$ 、 $X^{1,2,3}$ 、 L 、 m 、 n 、 o 和 t 具有如申請專利範圍第 1 項中所指示之意義，且 Sg 表示 H 或保護基。

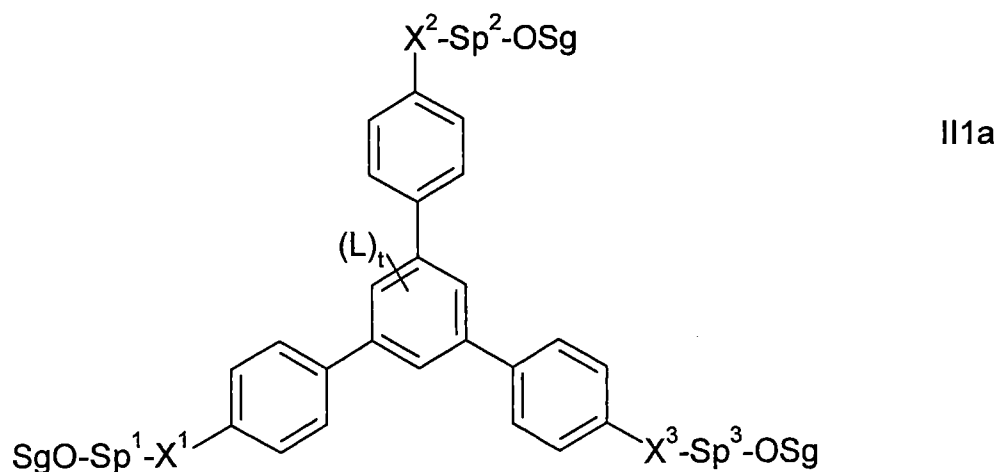
20. 根據申請專利範圍第 19 項之化合物，其中至少一個基團 X^1 、 X^2 及/或 X^3 係與 O 和 S 不同。

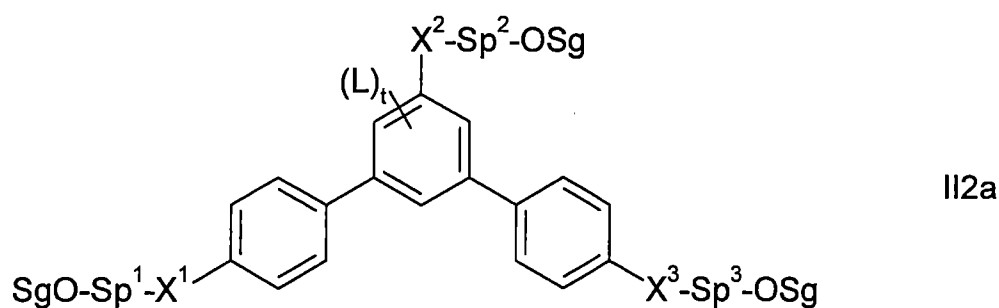
21. 根據申請專利範圍第 19 項之化合物，其係選自下列子式



其中個別基團係如申請專利範圍第 19 項中所定義且 $n1$ 為 1 或 2。

22. 根據申請專利範圍第 19 至 21 項中任一項之化合物，其係選自由下列子式所組成之群組：





其中個別基團係如申請專利範圍第 19 項中所定義。

23. 一種製備根據申請專利範圍第 1、2、3 和 18 項中之一或多項之化合物之方法，其係藉由使用含有可聚合基團 P 之對應酸、酸衍生物或鹵化化合物在脫水試劑的存在下將根據申請專利範圍第 19 至 22 項中之一或多項之化合物酯化或醚化來進行。

24. 一種製備根據申請專利範圍第 7 至 10 項中之一或多項之 LC 介質之方法，其包含下列步驟：將一或多個低分子量液晶化合物，或如申請專利範圍第 8 項中所定義的液晶成分 B)，與一或多種如申請專利範圍第 1 至 3 項中之一或多項中所定義的式 I 可聚合化合物，及隨意地與另外的液晶化合物及/或添加劑混合。