

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 97133353

※申請日期： 2006.01.19

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器

LIQUID-CRYSTAL DISPLAY

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

德商馬克專利公司

MERCK PATENT GMBH

代表人：(中文/英文)

霍斯曼

DR. HORSTMANN

史奇尼

DR. SCHOEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國達斯達特市法蘭克福路250號

FRANKFURTER STR. 250, 64293 DARMSTADT, GERMANY

國 稷：(中文/英文)

德國 GERMANY

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 喬格 伯納茲

BERNATZ, GEORG

2. 梅蘭妮 克蕾森-梅莫

KLASEN-MEMMER, MELANIE

3. 馬堤亞斯 柏爾墨

BREMER, MATTHIAS

國 籍：(中文/英文)

1. 德國 GERMANY

2. 德國 GERMANY

3. 德國 GERMANY

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 德國；2007年08月29日；102007040716.7

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明係關於PSA(聚合物持續對準)型液晶(LC)顯示器，以及用於PSA顯示器的可聚合化合物及液晶介質。

## 六、英文發明摘要：

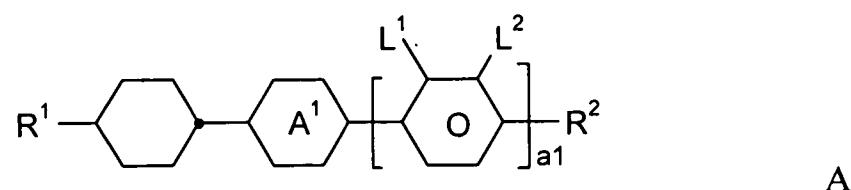
The present invention relates to a liquid-crystal (LC) display of the PSA (polymer sustained alignment) type, and to polymerisable compounds and LC media for use in PSA displays.

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

## (二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於PS(聚合物穩定化)型或PSA(聚合物持續對準)型液晶(LC)顯示器，以及用於PS(A)顯示器的新穎可聚合化合物及新穎LC介質。

### 【先前技術】

目前使用的液晶顯示器(LC顯示器)主要為TN型(扭轉向列型)液晶顯示器。然而，該等液晶顯示器具有對比度之強視角依賴性的缺點。

此外，已知具有更寬視角的所謂VA(垂直對準型)顯示器。VA顯示器之LC單元在兩個透明電極之間含有LC介質層，其中LC介質一般具有負電介質(DC)各向異性值。在關斷狀態下，LC層之分子與電極表面垂直對準(各向同性)或具有傾斜的各向同性對準取向。向電極施加電壓時，LC分子發生重新對準而與電極表面平行。

此外，已知OCB(光學補償彎曲型)顯示器，其係基於雙折射效應及具有LC層，該LC層具有所謂的"彎曲"對準取向及一般具有正(DC)各向異性。施加電壓時，LC分子發生重新對準而垂直於電極表面。此外，OCB顯示器一般含有一或多層雙折射光學延遲膜，以防止彎曲單元在黑暗狀態下發生非所要之透光。與TN顯示器相比，OCB顯示器具有更寬的視角及更短的響應時間。

亦已知IPS(共平面切換型)顯示器，其在兩基板之間含有LC層，兩基板中僅一者具有電極層，該電極層結構一般為

梳形。從而在施加電壓時，形成具有平行於LC層之顯著分量的電場。由此促使層平面中之LC分子之重新對準。此外，已提出所謂的FFS(邊緣場切換型)顯示器(尤其參見S.H. Jung等人，Jpn. J. Appl. Phys.，第43卷，第3期，2004，1028)，其亦含有位於相同基板上的兩個電極，但與IPS顯示器相比，該等電極中僅一者呈結構化(梳形)電極形式，而另一電極為非結構化電極。從而形成所謂的強"邊緣場"(亦即，靠近電極邊緣的強電場)及整個單元內的具有強垂直分量與強水平分量的電場。IPS顯示器與FFS顯示器皆具有對比度之低視角依賴性。

在更新型的VA顯示器中，LC分子之一致對準被限於LC單元內之複數個較小域中。該等域之間可能存在向錯，亦稱斜域。與習知VA顯示器相比，具有斜域的VA顯示器具有對比度及灰影之更大視角獨立性。此外，由於不再需要藉由例如摩擦對電極表面進行額外處理以便分子在接通狀態下之一致對準，因此此類型顯示器製造更簡單。實情為，藉由特殊的電極設計可控制較佳的傾角或預傾角方向。在所謂的MVA(多域垂直對準型)顯示器中，此一般藉由具有導致局部預傾斜之突起的電極達成。從而，在施加電壓時，LC分子與單元之不同限定區域中之不同方向之電極表面平行對準。從而達成"受控"切換，且防止形成干擾性向錯線。儘管此排列改良顯示器之視角，但其導致其透光性降低。MVA之進一步發展係在僅一電極側上使用突起，而對側電極具有狹縫，從而改良透光性。施加電壓

時，開縫電極在LC單元中形成非均一電場，意謂受控切換仍可達成。為進一步改良透光性，可增加狹縫與突起之間的間距，然而此舉又導致響應時間延長。在所謂的PVA(圖案化VA)中，經由相反兩側上的狹縫將兩電極結構化而使得突起完全冗餘，從而形成經增強之對比度及經改良之透光性，然而在技術上困難且使得顯示器對機械影響(拍打等)更敏感。對於很多應用，諸如監視器及尤其TV螢幕，需要縮短響應時間及改良顯示器之對比度及亮度(透光度)。

另一發展為所謂的PSA(聚合物持續對準型)顯示器。在該等顯示器中，將少量(例如0.3 wt%，通常<1 wt%)可聚合化合物添加至LC介質中，且在引入LC單元內之後，在電極間施加電壓下，通常藉由UV光聚作用就地聚合或交聯。將可聚合液晶原性或液晶化合物(亦稱"反應性液晶原"(RM))添加至LC混合物中已證明特別適當。

同時，PS或PSA原理正用於各種傳統的LC顯示器。從而已知例如PSA-VA、PSA-OCB、PS-IPS及PS-TN顯示器。如測試單元所證明，PSA方法形成單元內之預傾斜。因此，在PSA-OCB顯示器之情況下，可使彎曲結構穩定化，以使得補償電壓不需要或可降低。在PSA-VA顯示器之情況下，此預傾斜對響應時間具有正面效果。對於PSA-VA顯示器，可使用標準的MVA或PVA像素及電極布置。然而，此外可經由例如僅一側電極結構化且無突起來達成，從而使製造大大簡化並且同時在形成優良對比度的同時形成優

良透光性。

PSA-VA顯示器描述於例如以下文獻中：JP 10-036847 A、EP 1 170 626 A2、EP 1 378 557 A1、EP 1 498 468 A1、US 2004/0191428 A1、US 2006/0066793 A1及US 2006/0103804 A1。PSA-OCB顯示器描述於例如以下文獻中：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。PS-IPS顯示器描述於例如US 6,177,972及Appl. Phys. Lett. 1999, 75(21), 3264中。PS-TN顯示器描述於例如Optics Express 2004, 12(7), 1221中。

特別對於監視器及尤其TV應用，仍不僅需要響應時間之最佳化，而且需要LC顯示器之對比度及亮度(亦即透光度)之最佳化。此處，PSA方法似乎仍提供關鍵優勢。尤其在PSA-VA之情況下，可達成響應時間之縮短(其與測試單元之可量測預傾斜相關)而對其他參數無明顯的不良影響。

然而，已發現，獲知於先前技術的LC混合物及RM在用於PS(A)顯示器中時仍具有某些缺點。因此，決非每種所要溶解性RM皆適用於PS(A)顯示器，且通常似乎難以找到比僅使用預傾角量測之直接PSA實驗更適宜的選擇標準。若需要聚合經由UV光來進行而不添加光引發劑(此對於有些應用可能有利)，則選擇餘地變得更小。

此外，LC混合物之所選"材料系統" (以下亦稱為"LC主體混合物")+可聚合組分應具有可能的最好的電特性，尤

其"電壓保持比" (HR或VHR)。就PSA-VA而言，經(UV)光照射後的高HR尤其至關重要，因為此不僅為該方法之不可缺少部分，而且當然亦以成品顯示器之"正常"應力之形式出現。

然而，問題在於，由於例如形成的傾斜不夠或無任何傾斜形成，或由於例如HR對於TFT顯示器應用而言不夠，因此並非每種LC混合物+可聚合組分組合皆"起作用"。

因此，對於不具有上述缺陷或僅具有很小上述缺陷且具有經改良之特性的PS(A)顯示器、尤其VA型及OCB型之PS(A)顯示器及用於該等顯示器的LC介質及可聚合化合物仍存在很大需求。特定而言，對於具有高比電阻、同時具有大工作溫度範圍、短響應時間(甚至在低溫下)及低臨限電壓、從而促成大量灰影、高對比度及寬視角且在UV曝光後具有高電壓保持比(HR)值的PS(A)顯示器或材料存在很大需求。

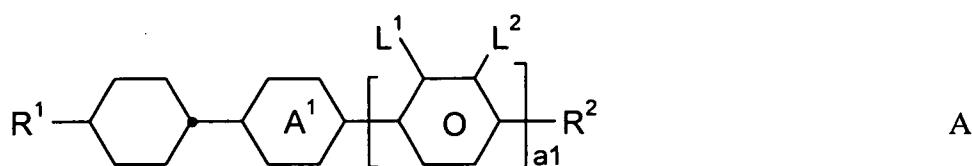
### 【發明內容】

本發明係基於提供不具有上述缺陷或僅具有較小上述缺陷、能夠設定預傾角且較佳同時具有很高比電阻值、低臨限電壓及短響應時間之PS(A)顯示器之目標。

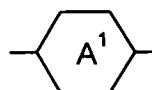
現已意外地發現，此目標可藉由使用含有如本發明所述之LC介質的本發明之PS(A)顯示器達成。特定而言，已意外地發現，使用包含含有非末端雙鍵之烯基化合物的LC混合物時，RM之聚合行為僅受到微小程度的影響。因此，將本發明之VA混合物(包含含有非末端雙鍵的烯基化合物)

用於測試單元中時，與無烯基混合物相比，僅觀測到稍微減小的預傾角；而在包含含有末端雙鍵之烯基化合物之VA混合物的情況下，量測不到預傾角。然而，如上所述，為能夠達成更短的響應時間，需要預傾角。此已經由對VA傾角量測單元之預傾角量測、結合本發明之LC介質得到證明。特定而言，可在不添加光引發劑的情況下達成預傾角。

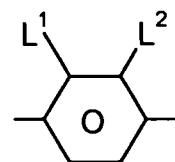
本發明因此係關於PS(聚合物穩定化)或PSA(聚合物持續對準)型液晶(LC)顯示器，其含有由以下各者組成的LC單元：兩個基板，其中至少一基板可透光且至少一基板具有電極層；及一定位於該等基板之間、包含聚合組分及低分子量組分的LC介質層，其中藉由在施加電壓下、使LC介質中之一或多種可聚合化合物在LC單元之基板之間聚合來獲得該聚合組分，該顯示器特徵在於，該低分子量組分包含一或多種式A化合物



其中個別基團具有以下含義：



表示



或

a1 表示 0 或 1；

$L^1$  及  $L^2$  彼此獨立地各自表示 H、F 或 Cl；

$R^1$  各自出現時相同或不同地表示  $-(CH_2)_m-CH=CH-$   
 $C_nH_{2n+1}$ ；

$R^2$  表示具有1至12個C原子的烷基，此外，其中一或兩個非相鄰  $CH_2$  基團可以O原子彼此間不直接相連之方式置換為  $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-OCO-$  或  $-COO-$ ，或若  $a_1=0$  且環  $A^1$  表示伸環己基，則  $R^2$  亦表示  $R^1$ ；

$m$  在各自出現時相同或不同地表示0、1、2、3、4或5；

$n$  在各自出現時相同或不同地表示1、2、3、4、5或6，其中  $n+m \leq 6$ 。

本發明此外係關於包含如上文及下文所述的一或多種可聚合化合物及一或多種低分子量化合物的LC介質。

本發明此外係關於包含以下各者的LC介質：

- 液晶組分A)(下文亦稱"LC主體混合物")，其包含一或多種(較佳兩種或兩種以上)低分子量(亦即單體或非聚合)化合物，其中至少一種化合物選自式A；

及

- 可聚合組分B)，其包含如上文及下文所述的一或多種可聚合化合物。

本發明此外係關於式A化合物在PS及PSA顯示器中的用途。

本發明此外係關於含有本發明之一或多種式A化合物或LC介質的LC顯示器，尤其為PS或PSA顯示器，尤其較佳

為 PSA-VA、PSA-OCB、PS-IPS、PS-FFS 或 PS-TN 顯示器。

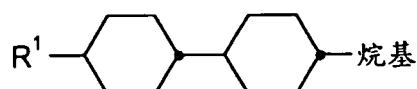
其中  $m$  為 0 的式 A 化合物尤其較佳。此外較佳為其中  $n$  為 1、2 或 3 的式 A 化合物。

$R^1$  較佳為  $CH_3-CH=CH-$ 、 $CH_3-CH_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$ 、 $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$  或  $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 。

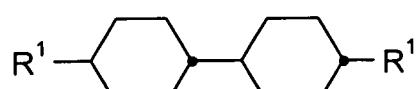
$R^2$  較佳為具有 1 至 8 個 C 原子的直鏈烷基或烷氧基，尤其較佳為甲氧基、乙氧基、正丙氧基或正丁氧基，或具有針對  $R^1$  所指明之含義之一。

式 A 之其他較佳化合物為其中  $L^1$  及  $L^2$  表示 F 之彼等物、其中  $L^1$  及  $L^2$  表示 H 之彼等物及其中  $L^1$  表示 Cl 且  $L^2$  表示 F 或  $L^1$  表示 F 且  $L^2$  表示 Cl 之彼等物。

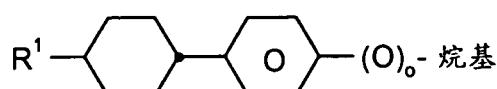
式 A 化合物較佳選自以下式：



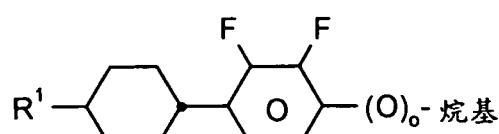
Aa



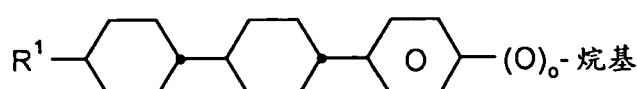
Ab



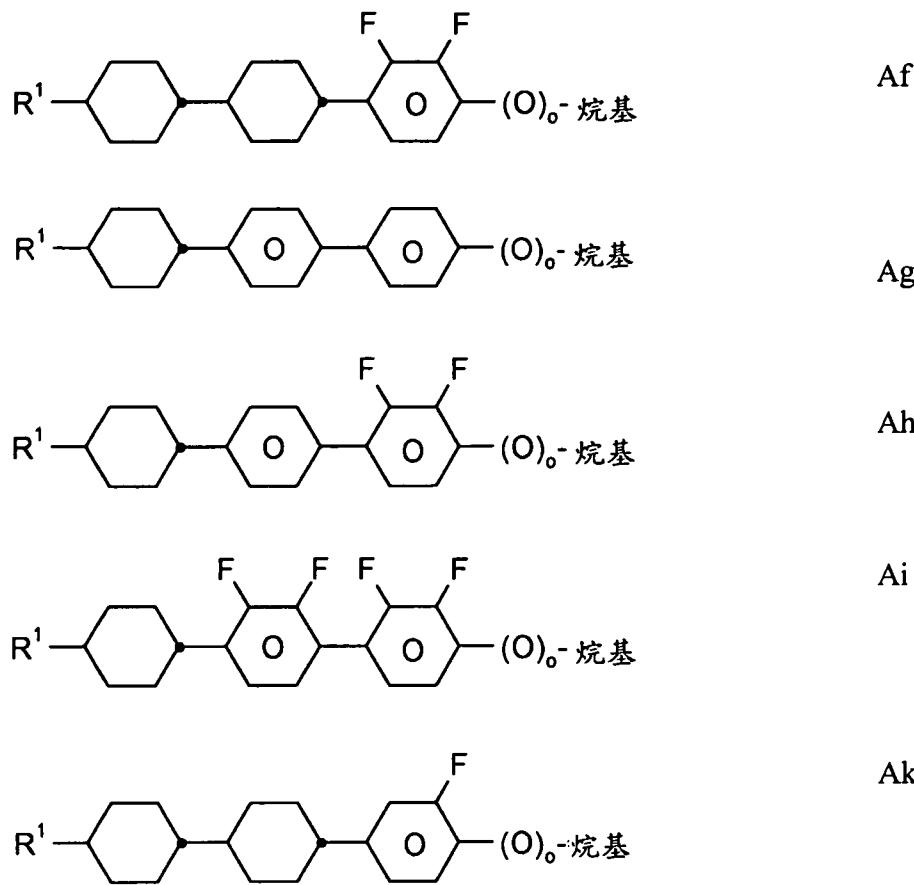
Ac



Ad



Ae



其中， $R^1$ 在各自出現時相同或不同地具有上述含義， $o$ 為0或1，且"烷基"表示較佳為直鏈的C<sub>1-6</sub>烷基。尤其較佳為式Aa、Ab、Ad、Ae、Af、Ah之化合物。

其中組分A)為具有向列型液晶相之LC化合物或LC混合物的LC介質尤其較佳。

此外較佳為包含一、二或三種如上文及下文所述之可聚合化合物的LC介質。

此外較佳為非對掌性可聚合化合物及包含非對掌性化合物、較佳完全由非對掌性化合物組成的LC介質。

此外較佳為其中可聚合組分或組分B)包含一或多種含有可聚合基團(單反應性)之可聚合化合物及一或多種含有兩個或兩個以上、較佳兩個可聚合基團(二反應性或多反應性)之可聚合化合物的PS(A)顯示器及LC介質。

此外較佳為其中可聚合組分或組分B)完全由含有兩個可聚合基團(二反應性)之可聚合化合物組成的PS(A)顯示器及LC介質。

可聚合化合物可單獨添加至LC介質中，但亦可使用包含兩種或兩種以上本發明之可聚合化合物的混合物。共聚物經由該等混合物聚合而形成。本發明此外係關於上文及下文所述的可聚合混合物。可聚合化合物為液晶原性或非液晶原性化合物，液晶原性或液晶化合物較佳。

在本發明之一較佳實施例中，可聚合化合物選自式I：



其中個別基團具有以下含義：

$R^a$ 及 $R^b$  彼此獨立地各自表示P-Sp-、H、齒素、SF<sub>5</sub>、NO<sub>2</sub>、碳基團或烴基團，其中基團 $R^a$ 與 $R^b$ 中至少一者表示P-Sp-；

P 在各自出現時相同或不同地表示可聚合基團；

Sp 在各自出現時相同或不同地表示間隔基或單鍵；

$A^1$ 及 $A^2$  彼此獨立地各自表示較佳具有4至25個C原子、亦可含有稠環且視需要經L單取代或多取代的芳族、雜芳族、脂環族或雜環基團；

$Z^1$  在各自出現時相同或不同地表示-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-OCO-、-O-CO-O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-SCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>S-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>S-、-SCF<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>n1</sub>-、-CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、

-CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-(CF<sub>2</sub>)<sub>n1</sub>-、-CH=CH-、-CF=CF-、  
 -C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、  
 CR<sup>0</sup>R<sup>00</sup>或單鍵。

L 表示 P-Sp-、H、OH、CH<sub>2</sub>OH、齒素、SF<sub>5</sub>、NO<sub>2</sub>、碳基團或煙基團；

R<sup>0</sup>及R<sup>00</sup> 彼此獨立地各自表示H或具有1至12個C原子的烷基；

m1 表示0、1、2、3或4；

n1 表示1、2、3或4。

尤其較佳的式I化合物為以下化合物，其中：

A<sup>1</sup>及A<sup>2</sup> 彼此獨立地各自表示1,4-伸苯基、萘-1,4-二基或萘-2,6-二基，此外，其中該等基團中之一或多個CH基團可經N、環己烷-1,4-二基置換；此外，其中一或多個非相鄰CH<sub>2</sub>基團可經O及/或S、1,4-伸環己烯基、二環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、二環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、哌啶-1,4-二基、十氫萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氫萘-2,6-二基、節滿-2,5-二基或八氫-4,7-甲橋節滿-2,5-二基置換，其中所有該等基團可未經取代或經L單取代或多取代；

L 表示 P-Sp-、OH、CH<sub>2</sub>OH、F、Cl、Br、I、-CN、-NO<sub>2</sub>、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>、-C(=O)Y<sup>1</sup>、-C(=O)R<sup>x</sup>、-N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>、視需要經取代之矽烷基、具有6至20

個C原子之視需要經取代之芳基，或具有1至25個C原子之直鏈或支鏈烷基、烷氧基、烷基羧基、烷氨基羧基、烷基羧基或烷氨基羧基，此外，其中一或多個H原子可經F、Cl或P-Sp-置換；

$Y^1$  表示鹵素；

$R^x$  表示P-Sp-、H、鹵素、具有1至25個C原子之直鏈、支鏈或環狀烷基，此外，其中一或多個非相鄰 $CH_2$ 基團可以O及/或S原子彼此間不直接相連之方式經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且此外，其中一或多個H原子可經以下基團置換：F、Cl或P-Sp-、具有6至40個C原子之視需要經取代之芳基或芳氨基，或具有2至40個C原子之視需要經取代之雜芳基或雜芳氨基；

$R^a$ 及 $R^b$  彼此獨立地各自表示P-Sp-、H、如上定義之L，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原子彼此間不直接相連之方式彼此獨立地各自經 $-C(R^x)=C(R^x)-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N(R^x)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 置換，且此外，其中一或多個H原子可經F、Cl、Br、I、CN或P-Sp-置換；

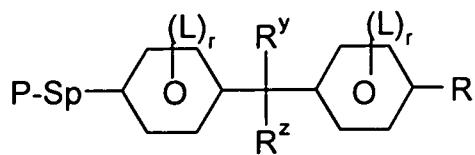
其中基團 $R^a$ 、 $R^b$ 及L中至少一者含有至少一基團P-Sp-。

尤其較佳為其中 R<sup>a</sup> 與 R<sup>b</sup> 基團中之一者或兩者表示 P-Sp- 的式 I 化合物。

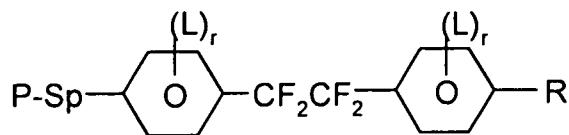
尤其較佳的式 I 化合物選自以下子式：



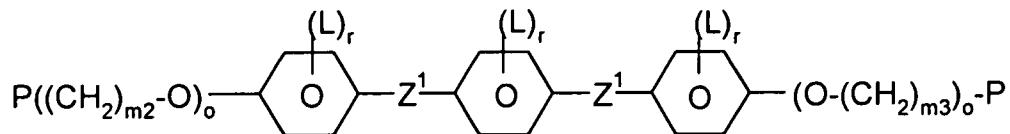
I8



I9



II0



其中 P、Sp、L、Z<sup>1</sup> 及 o 在各自出現時相同或不同地具有上述含義之一；

R 具有針對 R<sup>x</sup> 所指明之含義之一且較佳表示 P-Sp- 或具有 1 至 12 個 C 原子的直鏈或支鏈烷基或烷氧基；

m2 及 m3 彼此獨立地各自表示 1 至 8 之整數；

r 表示 0、1、2、3 或 4；

s 表示 0、1、2 或 3；

R<sup>y</sup> 及 R<sup>z</sup> 彼此獨立地各自表示 H 或 CH<sub>3</sub>；

L 較佳表示 F 或 CH<sub>3</sub>；

Z<sup>1</sup> 較佳表示 -COO-、-OCO- 或單鍵。

在本發明之另一較佳實施例中，可聚合化合物為選自式 II 的對掌性化合物：



其中 A<sup>1</sup>、Z<sup>1</sup> 及 m1 在各自出現時相同或不同地具有式 I 中所指明之含義之一；

R\* 在各自出現時相同或不同地具有針對式 I 中之

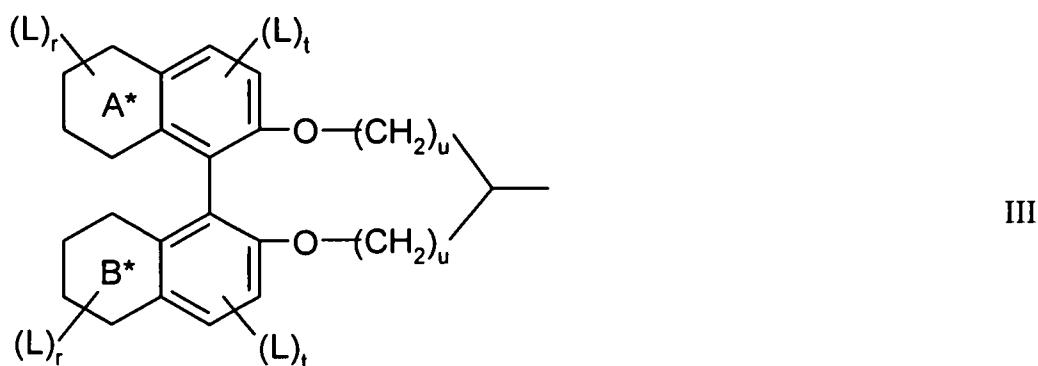
$R^a$  所指明之含義之一；

Q 表示 k 價對掌性基團，其視需要經 L 單取代或多取代；

k 為 1、2、3、4、5 或 6；

其中該等化合物含有至少一個表示或含有如上定義之基團 P-Sp- 的基團  $R^*$  或 L。

尤其較佳的式 II 化合物含有式 III 之單價基團 Q；



其中 L 及 r 在各自出現時相同或不同地具有上述含義；

A\* 及 B\* 彼此獨立地各自表示經稠合之苯、環己烷或環己烯；

t 在各自出現時相同或不同地表示 0、1 或 2；且

u 在各自出現時相同或不同地表示 0、1 或 2。

尤其較佳為其中 x 表示 1 或 2 的式 III 之基團。

其他較佳的式 II 化合物含有式 IV 之單價基團 Q 或一或多個基團  $R^*$



其中：

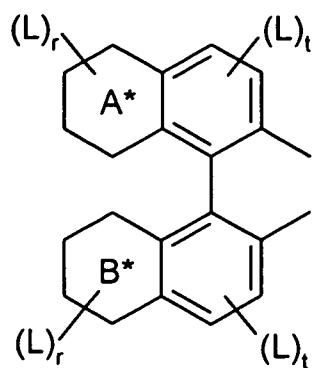
$Q^1$  表示具有1至9個C原子或單鍵的伸烷基或伸烷氧基；

$Q^2$  表示具有1至10個C原子之視需要經氟化的烷基或烷氧基，此外，其中一或兩個非相鄰 $CH_2$ 基團可以O及/或S原子彼此間不直接相連之方式經以下基團置換：-O-、-S-、-CH=CH-、-CO-、-OCO-、-COO-、-O-COO-、-S-CO-、-CO-S-或-C≡C-；

$Q^3$  如針對 $Q^2$ 所定義表示F、Cl、CN或烷基或烷氧基，但與 $Q^2$ 不同。

式IV之較佳基團為例如2-丁基(=1-甲基丙基)、2-甲基丁基、2-甲基戊基、3-甲基戊基、2-乙基己基、2-丙基戊基(尤其2-甲基丁基)、2-甲基丁氧基、2-甲基戊氧基、3-甲基戊氧基、2-乙基己氧基、1-甲基己氧基、2-辛氧基、2-氫雜-3-甲基丁基、3-氫雜-4-甲基戊基、4-甲基己基、2-己基、2-辛基、2-壬基、2-癸基、2-十二基、6-甲基辛氧基、6-甲基辛氧基、6-甲基辛醯氧基、5-甲基庚氧基羧基、2-甲基丁醯氧基、3-甲基戊醯氧基、4-甲基己醯氧基、2-氯丙醯氧基、2-氯-3-甲基丁醯氧基、2-氯-4-甲基戊醯氧基、2-氯-3-甲基戊醯氧基、2-甲基-3-氫雜戊基、2-甲基-3-氫雜己基、1-甲氧基丙基-2-氫基、1-乙氧基丙基-2-氫基、1-丙氧基丙基-2-氫基、1-丁氧基丙基-2-氫基、2-氯辛氧基、2-氯癸氧基、1,1,1-三氯-2-辛氧基、1,1,1-三氯-2-辛基、2-氯甲基辛氧基。

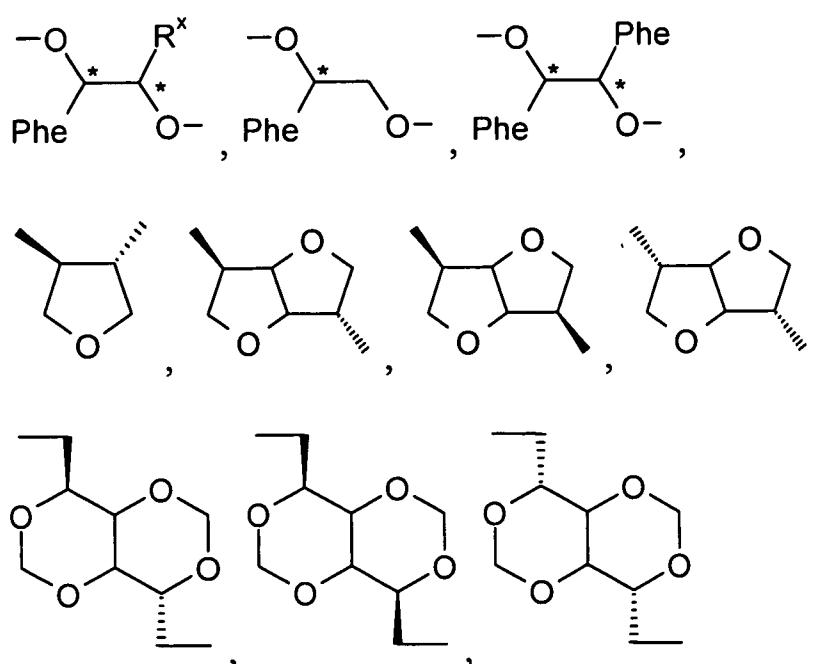
式II之其他較佳化合物含有式V之二價基團Q



V

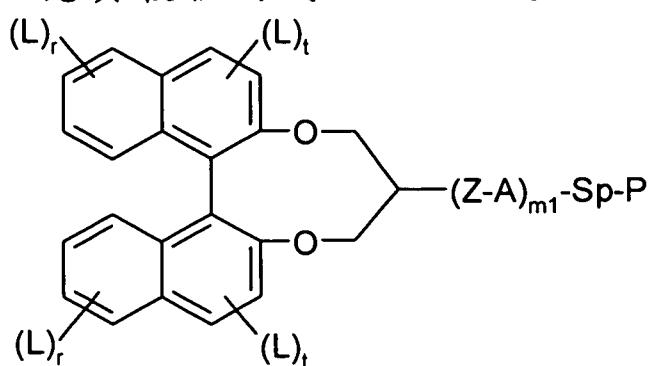
其中  $L$ 、 $r$ 、 $t$ 、 $A^*$  及  $B^*$  具有上述含義。

其他較佳的式II化合物含有選自以下式的二價基團Q：

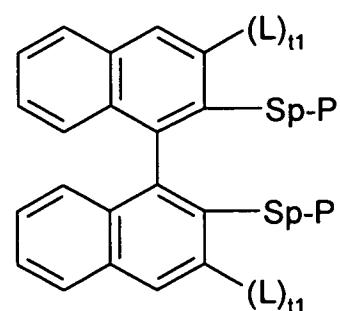
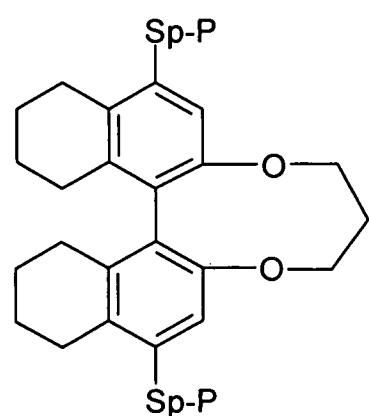
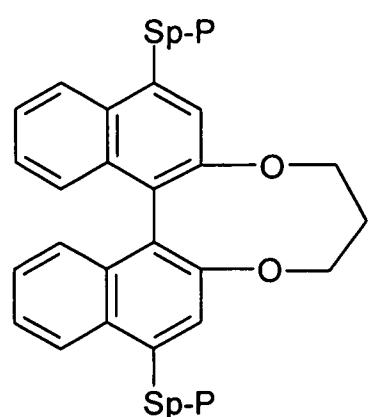
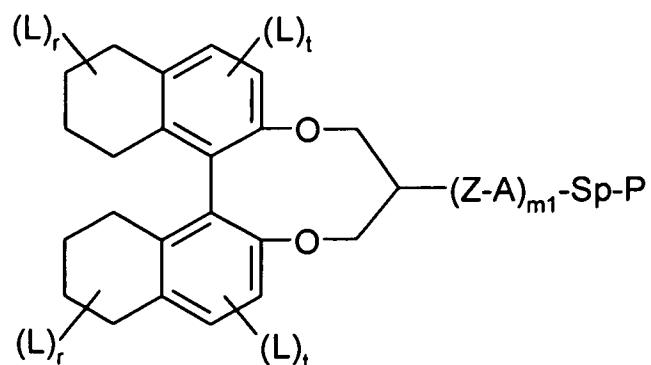


其中 Phe 表示視需要經  $L$  單取代或多取代的苯基，且  $R^x$  表示 F 或具有 1 至 4 個 C 原子之視需要經氟化的烷基。

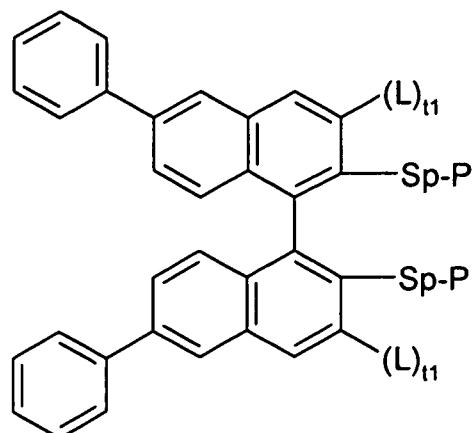
尤其較佳的式II化合物選自以下子式：



III







其中 L、P、Sp、m1、r 及 t 具有上述含義，Z 及 A 在各自出現時相同或不同地具有分別針對 Z<sup>1</sup> 及 A<sup>1</sup> 所指明之含義之一，且 t1 在各自出現時相同或不同地表示 0 或 1。

上文及下文使用以下含義：

除非另外指明，否則術語 "PSA" 用於表示 PS 顯示器及 PSA 顯示器。

術語 "液晶原性" 已為熟習此項技術者所知且已描述於文獻中，且表示因其相吸及相斥性相互作用之各向異性而實質上有助於造成低分子量物質或聚合物質的液晶 (LC) 相的基團。含有液晶原性的化合物 (液晶原性化合物) 本身未必具有 LC 相。液晶原性化合物亦可僅在與其他化合物混合之後及 / 或聚合之後呈現 LC 相特性。典型的液晶原性為例如硬棒狀或盤狀單元。結合液晶原性或 LC 化合物使用的術語及定義概述於 Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001) 及 C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368。

術語 "間隔基" (上下文中亦稱為 "Sp") 已為熟習此項技術者所知且描述於文獻中，參見例如 Pure Appl. Chem. 73(5),

888 (2001) 及 C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368。除非另外指明，否則上下文中之術語"間隔基團"或"間隔基"表示可聚合液晶原性化合物("RM")中將液晶原性與可聚合基團彼此連接的柔性基團。

術語"反應性液晶原"或"RM"表示含有液晶原性及一或多個適用於聚合之官能基(亦稱可聚合基團或基團P)的化合物。

術語"低分子量化合物"及"不可聚合化合物"表示不含有在熟習此項技術者已知之一般條件下、尤其在用於RM聚合之條件下適於聚合之任何官能基的化合物，一般為單體。

術語"有機基團"表示碳或烴基團。

術語"碳基團"表示含有至少一個碳原子、不含其他原子的單價或多價有機基團(諸如 $-C\equiv C-$ )，或含有至少一個碳原子、視需要含有一或多個其他原子(諸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge)的單價或多價有機基團(例如羧基等)。術語"烴基團"表示另外含有一或多個H原子及視需要一或多個雜原子(諸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge)的碳基團。

"鹵素"表示F、Cl、Br或I。

碳基團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。具有3個以上C原子的碳基團或烴基團可為直鏈、支鏈及/或環狀基團且亦可具有螺連接或

稠環。

術語"烷基"、"芳基"、"雜芳基"等亦涵蓋多價基團，例如伸烷基、伸芳基、伸雜芳基等。

術語"芳基"表示芳族碳基團或由其衍生的基團。術語"雜芳基"表示含有一或多個雜原子之如上定義的"芳基"。

較佳的碳基團及烴基團為具有1至40、較佳1至25、尤其較佳1至18個C原子之視需要經取代的烷基、烯基、炔基、烷氧基、烷基羧基、烷氧基羧基、烷基羧酸基及烷氧基羧酸基；具有6至40、較佳6至25個C原子之視需要經取代的芳基或芳氧基；或具有6至40個、較佳6至25個C原子之視需要經取代的烷基芳基、芳基烷基、烷基芳氧基、芳基烷氧基、芳基羧基、芳氧基羧基、芳基羧酸基及芳氧基羧酸基。

其他較佳的碳基團及烴基團為C<sub>1</sub>-C<sub>40</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>40</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>40</sub>炔基、C<sub>3</sub>-C<sub>40</sub>烯丙基、C<sub>4</sub>-C<sub>40</sub>烷二烯基、C<sub>4</sub>-C<sub>40</sub>多烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>烷基芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>芳基烷基、C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>烷基芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>芳基烷氧基、C<sub>2</sub>-C<sub>40</sub>雜芳基、C<sub>4</sub>-C<sub>40</sub>環烷基、C<sub>4</sub>-C<sub>40</sub>環烯基等。尤其較佳為C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>22</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>22</sub>炔基、C<sub>3</sub>-C<sub>22</sub>烯丙基、C<sub>4</sub>-C<sub>22</sub>烷二烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>芳基烷基及C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>雜芳基。

其他較佳的碳基團及烴基團為具有1至40個、較佳1至25個C原子、未經取代或經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代的直鏈、支鏈或環狀烷基，且其中一或多個非相鄰CH<sub>2</sub>基團可彼此獨立地以O及/或S原子彼此間不直接相連之方

式各自經以下基團置換： $-C(R^x)=C(R^x)-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N(R^x)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 。

$R^x$ 較佳表示H、鹵素、具有1至25個C原子的直鏈、支鏈或環狀烷基鏈，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原子可經以下基團置換：氟、具有6至40個C原子之視需要經取代的芳基或芳氧基，或具有2至40個C原子之視需要經取代的雜芳基或雜芳氧基。

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。

較佳的烯基為例如乙烯基、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。

較佳的炔基為例如乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基、辛炔基等。

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。

較佳胺基為例如二甲基胺基、甲基胺基、甲基苯基胺基、苯基胺基等。

芳基及雜芳基可為單環或多環基團，亦即，其可具有一環(諸如苯基)或兩個或兩個以上環，該等環亦可稠合(諸如萘基)或共價連接(諸如聯苯)，或含有稠合環與連接環之組合。雜芳基含有一或多個較佳選自O、N、S及Se的雜原子。

尤其較佳為具有6至25個C原子的單環、二環或三環芳基，及具有2至25個C原子的單環、二環或三環雜芳基，該等基團視需要含有稠環且視需要經取代。此外較佳為5員、6員或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原子彼此間不直接相連之方式經N、S或O置換。

較佳芳基為例如苯基、聯苯、聯三苯、[1,1':3',1"]聯三苯-2'-基、萘基、蒽、聯萘、菲、芘、二氫芘、茚、茚、并四苯、并五苯、苯并芘、茀、茚、茚并茀、螺二茀等。

較佳雜芳基為：例如，5員環，諸如吡咯、吡唑、咪唑、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、四唑、呋喃、噻吩、硒吩、噁唑、異噁唑、1,2-噁唑、1,3-噁唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑；6員環，諸如吡啶、噠嗪、嘧啶、吡嗪、1,3,5-三嗪、1,2,4-三嗪、1,2,3-三嗪、1,2,4,5-四嗪、1,2,3,4-四嗪、1,2,3,5-四嗪；或稠合基團，諸如吲哚、異吲哚、吲嗪、吲唑、苯并咪

唑、苯并三唑、嘌呤、菸并咪唑、菲并咪唑、吡啶并咪唑、吡嗪并咪唑、喹喏啉并咪唑、苯并噁唑、菸并噁唑、蒽并噁唑、菲并噁唑、異噁唑、苯并噻唑、苯并呋喃、異苯并呋喃、二苯并呋喃、喹啉、異喹啉、噠啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、苯并異喹啉、吖啶、啡噻嗪、啡噁嗪、苯并噁嗪、苯并噠啶、喹喏啉、啡嗪、哚啶、氮雜咔唑、苯并咔啉、啡啶、啡啉、噠吩并[2,3b]噠吩、噠吩并[3,2b]噠吩、二噠吩并噠吩、異苯并噠吩、二苯并噠吩、苯并噠二唑并噠吩，或該等基團之組合。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基團取代。

(非芳族)脂環及雜環基團包括飽和環(亦即，僅含有單鍵的彼等環)與部分不飽和環(亦即，亦可含有多鍵的彼等環)。雜環含有一或多個較佳選自 Si、O、N、S 及 Se 的雜原子。

(非芳族)脂環及雜環基團可為單環(亦即，僅含一個環)(諸如環己烷)或多環(亦即，含有複數個環)(諸如十氫菸或二環辛烷)。尤其較佳為飽和基團。此外較佳為具有 3 至 25 個 C 原子、視需要含有稠環且視需要經取代的單環、二環或三環基團。此外較佳為 5 葓、6 葓、7 葓或 8 葩碳環基，此外，其中一或多個 C 原子可經 Si 置換且/或一或多個 CH 基團可經 N 置換且/或一或多個非相鄰 CH<sub>2</sub> 基團可經 -O- 及 / 或 -S- 置換。

較佳的脂環及雜環基團為：例如，5 葩基團，諸如環戊

烷、四氫呋喃、四氫硫呋喃、吡咯啶；6員基團，諸如環己烷、矽烷、環己烯、四氫哌喃、四氫硫哌喃、1,3-二噁烷、1,3-二噁烷、哌啶；7員基團，諸如環庚烷；及稠合基團，諸如四氫萘、十氫萘、茚滿、二環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、二環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、八氫-4,7-甲橋茚滿-2,5-二基。

芳基、雜芳基、碳基團及烴基團視需要具有一或多個較佳選自由以下各基組成之群的取代基：矽烷基、礦基、礦醯基、甲醯基、胺、亞胺、腈、酰基、硝基、鹵素、C<sub>1-12</sub>烷基、C<sub>6-12</sub>芳基、C<sub>1-12</sub>烷氧基、羥基，或該等基團之組合。

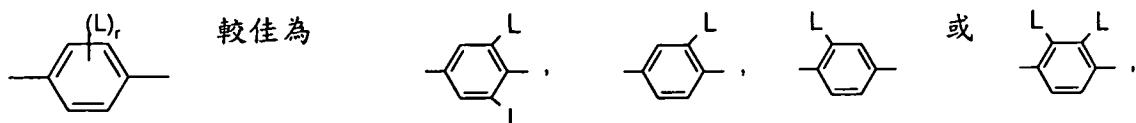
較佳取代基為例如溶解促進性基團，諸如烷基或烷氧基；吸電子基團，諸如氟、硝基或腈；或使聚合物之玻璃轉移溫度(Tg)增大的取代基，尤其巨大基團，諸如第三丁基或視需要經取代之芳基。

較佳取代基(下文亦稱為 "L")為例如F、Cl、Br、I、-CN、-NO<sub>2</sub>、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>、-C(=O)Y<sup>1</sup>、-C(=O)R<sup>x</sup>、-N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>，其中R<sup>x</sup>具有上述含義，且Y<sup>1</sup>表示鹵素、具有6至40個、較佳6至20個C原子之視需要經取代的矽烷基或芳基，及具有1至25個C原子的直鏈或支鏈烷基、烷氧基、烷基羥基、烷氧基羥基、烷基羥基或烷氧基羥基，其中一或多個H原子視需要可經F或Cl置換。

"經取代之矽烷基或芳基"較佳意謂經以下各基取代之矽

烷基或芳基：鹵素、-CN、R<sup>0</sup>、-OR<sup>0</sup>、-CO-R<sup>0</sup>、-CO-O-R<sup>0</sup>、-O-CO-R<sup>0</sup>或-O-CO-O-R<sup>0</sup>，其中R<sup>0</sup>具有上述含義。

尤其較佳的取代基L為例如F、Cl、CN、NO<sub>2</sub>、CH<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、OCH<sub>3</sub>、OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、COCH<sub>3</sub>、COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、COOCH<sub>3</sub>、COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、CF<sub>3</sub>、OCF<sub>3</sub>、OCHF<sub>2</sub>、OC<sub>2</sub>F<sub>5</sub>，此外為苯基。



其中L具有上述含義之一。

可聚合基團P為適用於聚合反應(諸如自由基或離子鏈聚合、加聚或縮聚反應)或適用於聚合物類似反應(例如加成或縮合於聚合物主鏈上)的基團。尤其較佳為用於鏈聚合的基團(尤其含有C=C雙鍵或C≡C參鍵的彼等基團)及適用於開環聚合的基團，諸如氧雜環丁烷或環氧化物基團。

較佳的可聚合基團選自： $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-COO-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-}$ 、  
 $\text{W}^2\text{HC}-\text{O}-\text{CH}-$ 、  
 $\text{CH}_2=\text{CW}^2-(\text{O})_{k_3}-$ 、 $\text{CW}^1=\text{CH-CO-(O)}_{k_3}-$ 、 $\text{CW}^1=\text{CH-CO-NH-}$ 、  
 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_3\text{-CH=CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-OCO-}$ 、  
 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{CH-OCO-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-}$ 、  
 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-}$ 、 $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-CO-}$ 、 $\text{HO-CW}^2\text{W}^3-$ 、  
 $\text{HS-CW}^2\text{W}^3-$ 、 $\text{HW}^2\text{N-}$ 、 $\text{HO-CW}^2\text{W}^3\text{-NH-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(COO)}_{k_1}\text{-Phe-(O)}_{k_2}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH-(CO)}_{k_1}\text{-Phe-(O)}_{k_2}-$ 、 $\text{Phe-CH=CH-}$ 、 $\text{HOOC-}$ 、 $\text{OCN-}$ 及 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si-}$ ，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，尤其H、F、Cl或 $CH_3$ ， $W^2$ 及 $W^3$ 彼此獨立地各自表示H或具有1至5個C原子之烷基，尤其H、甲基、乙基或正丙基， $W^4$ 、 $W^5$ 及 $W^6$ 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羧基烷基， $W^7$ 及 $W^8$ 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表示視需要經一或多個如上定義之基團L取代的1,4-伸苯基，且 $k_1$ 、 $k_2$ 及 $k_3$ 彼此獨立地各自表示0或1， $k_3$ 較佳表示1。

尤其較佳的基團P為 $CH_2=CH-COO-$ 、 $CH_2=C(CH_3)-COO-$ 、 $CH_2=CF-COO-$ 、 $CH_2=CH-$ 、 $CH_2=CH-O-$ 、 $(CH_2=CH)_2CH-$ 、 $OCO-$ 、 $(CH_2=CH)_2CH-O-$ 、 $W^2HC-\overset{O}{\diagdown} CH-$ 及 $W^2-\begin{array}{c} O \\ \diagup \\ \diagdown \end{array}(CH_2)_{k_1}-O-$ ，尤其乙烯氨基、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、氟化丙烯酸酯、氟化丙烯酸酯、氧雜環丁烷及環氧化物。

在本發明之另一較佳實施例中，式I及其子式之可聚合化合物含有一或多個含有兩個或兩個以上可聚合基團P(多官能可聚合基團)的支鏈基團，而非一或多個基團-P-Sp-。適當的此類基團及含有其的可聚合化合物描述於例如US 7,060,200 B1或US 2006/0172090 A1中。尤其較佳為選自以下式的多官能可聚合基團：



-X-烷基-CHP <sup>1</sup> -CH <sub>2</sub> P <sup>2</sup>	I*e
-X-烷基-CHP <sup>1</sup> P <sup>2</sup>	I*f
-X-烷基-CP <sup>1</sup> P <sup>2</sup> -C <sub>aa</sub> H <sub>2aa+1</sub>	I*g
-X-烷基-C(CH <sub>2</sub> P <sup>1</sup> )(CH <sub>2</sub> P <sup>2</sup> )-CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> -C(CH <sub>2</sub> P <sup>3</sup> )(CH <sub>2</sub> P <sup>4</sup> )CH <sub>2</sub> P <sup>5</sup>	I*h
-X-烷基-CH((CH <sub>2</sub> ) <sub>aa</sub> P <sup>1</sup> )((CH <sub>2</sub> ) <sub>bb</sub> P <sup>2</sup> )	I*i
-X-烷基-CHP <sup>1</sup> CHP <sup>2</sup> -C <sub>aa</sub> H <sub>2aa+1</sub>	I*k

其中：

烷基 表示單鍵或具有1至12個C原子的直鏈或支鏈伸烷基，其中一或多個非相鄰CH<sub>2</sub>基團可彼此獨立地以O及/或S原子彼此間不直接相連之方式各自經以下基團置換：-C(R<sup>x</sup>)=C(R<sup>x</sup>)-、-C≡C-、-N(R<sup>x</sup>)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-，且此外，其中一或多個H原子可經F、Cl或CN置換，其中R<sup>x</sup>具有上述含義且較佳表示如上定義之R<sup>0</sup>；

aa及bb彼此獨立地各自表示0、1、2、3、4、5或6；

X 有針對X'所指明之含義之一，且

P<sup>1-5</sup> 此獨立地各自具有如上針對P所指明之含義之一。

較佳間隔基Sp選自式Sp'-X'，從而基團"P-Sp-"符合式"P-Sp'-X'-"，其中

Sp' 示具有1至20個、較佳1至12個C原子的伸烷基，其視需要經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代，且此外，其中一或多個非相鄰CH<sub>2</sub>基團可彼

此獨立地以O及/S原子彼此間不直接相連之方式各自經以下基團置換：-O-、-S-、-NH-、-NR<sup>0</sup>-、-SiR<sup>00</sup>R<sup>00</sup>-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO-O-、-S-CO-、-CO-S-、-NR<sup>0</sup>-CO-O-、-O-CO-NR<sup>0</sup>-、-NR<sup>0</sup>-CO-NR<sup>0</sup>-、-CH=CH-或-C≡C-；

X' 表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR<sup>0</sup>-、-NR<sup>0</sup>-CO-、-NR<sup>0</sup>-CO-NR<sup>0</sup>-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-SCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>S-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>S-、-SCF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR<sup>0</sup>-、-CY<sup>2</sup>=CY<sup>3</sup>-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或單鍵；

R<sup>0</sup>及R<sup>00</sup>彼此獨立地各自表示H或具有1至12個C原子的烷基；且

Y<sup>2</sup>及Y<sup>3</sup>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-NR<sup>0</sup>-、-NR<sup>0</sup>-CO-、-NR<sup>0</sup>-CO-NR<sup>0</sup>-或單鍵。

典型間隔基Sp'為例如-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-、-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>q1</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-S-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-NH-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-或-(SiR<sup>0</sup>R<sup>00</sup>-O)<sub>p1</sub>-，其中p<sub>1</sub>為1至12之整數，q<sub>1</sub>為1至3之整數，且R<sup>0</sup>及R<sup>00</sup>具有上述含義。

尤其較佳的基團-X'-Sp'-為-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-、-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-、-OCO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-、-OCOO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-。

尤其較佳的基團Sp'為例如各種情況下之直鏈伸乙基、

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、伸乙氧基伸乙基、亞甲氧基伸丁基、伸乙硫基伸乙基、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。

可聚合化合物以類似於熟習此項技術者已知且描述於有機化學之標準著作中的方法製備，諸如 Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart。式 I 之可聚合丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯可類似於 US 5,723,066 中所述的方法進行合成。此外，實例中提供尤其較佳的方法。

在最簡單的情況下，可藉由在脫水試劑(諸如 DCC(二環己基碳化二醯亞胺))存在下、使用含有基團 P 之相應酸、酸衍生物或鹵代化合物(諸如甲基丙烯醯氯或甲基丙烯酸)將可市購之通式  $\text{HO}-\text{A}^1-(\text{Z}^1-\text{A}^2)_{m_1}-\text{OH}$  之二醇，諸如 2,6-二羥基萘(萘-2,6-二醇)或 1-(4-羥基苯基)苯基-4-醇進行酯化或醚化來進行合成，其中  $\text{A}^1$ 、 $\text{A}^2$ 、 $\text{Z}^1$  及  $m$  具有上述含義。

可聚合化合物係藉由在施加電壓下、在 LC 顯示器之基板之間的 LC 介質中進行就地聚合反應來聚合或交聯(若化合物含有兩個或兩個以上的可聚合基團)。適當且較佳的聚合方法為例如熱聚合或光聚合法，較佳光聚合法，尤其 UV 光聚合法。必要時，亦可將一或多種引發劑添加於其中。聚合反應的適當條件及引發劑之適當類型及量已為熟習此項技術者所知且已描述於文獻中。適用於自由基聚合

反應的引發劑為例如可市購的光引發劑 Irgacure651®、Irgacure184®、Irgacure907®、Irgacure369®或Darocure1173®(Ciba AG)。若使用引發劑，則其在整個混合物中的比例較佳為0.001至5 wt%，尤其較佳0.001至1 wt%。然而，聚合反應亦可在不添加引發劑的情況下進行。在另一較佳實施例中，LC介質不包含聚合引發劑。

可聚合組分或LC介質亦可包含一或多種穩定劑，以防止非所要之RM自發聚合(例如在儲存或運輸期間)。穩定劑的適當類型及量已為熟習此項技術者所知且描述於文獻中。尤其適當為例如可市購的Irganox®系列穩定劑(Ciba AG)。若使用穩定劑，則其比例，以RM或可聚合組分A)之總量計，較佳為10-5000 ppm，尤其較佳50-500 ppm。

本發明之可聚合化合物亦適於無引發劑情況下的聚合，此具有很大優勢，諸如材料成本更低且尤其可能的殘餘量之引發劑或其降解產物對LC介質的污染更小。

本發明之LC介質較佳包含<5%、尤其較佳<1%、極其較佳<0.5%的可聚合化合物，尤其上述式之可聚合化合物。

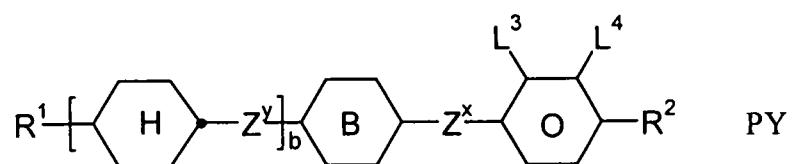
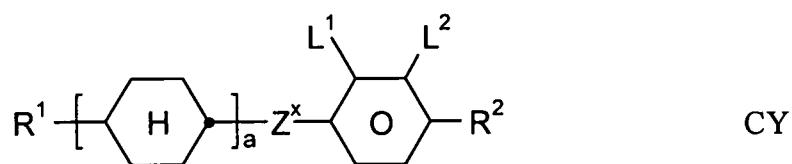
本發明之可聚合化合物可單獨添加至LC介質中，但亦可使用包含兩種或兩種以上可聚合化合物的混合物。將此類混合物聚合時，形成共聚物。本發明此外係關於上文及下文所述的可聚合混合物。

除上述可聚合化合物之外，用於本發明之LC顯示器的LC介質包含含有一或多種、較佳兩種或兩種以上之低分子量(亦即單體或非聚合)化合物的LC混合物("主體混合物")。

該等低分子量化合物在可聚合化合物之聚合反應所用的條件下穩定或對聚合反應不反應。原則上，適用於習知VA及OCB顯示器的任何LC混合物適用作主體混合物。適當的LC混合物已為熟習此項技術者所知且描述於文獻中，例如，VA顯示器之混合物描述於EP 1 378 557 A1中且OCB顯示器之混合物描述於EP 1 306 418 A1及DE 102 24 046 A1中。

尤其較佳的主體混合物及LC介質指明如下：

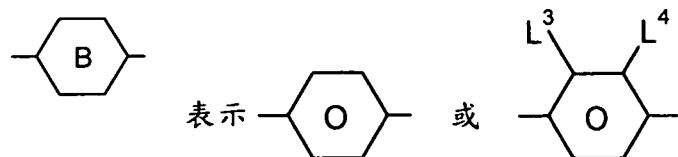
a) 包含一或多種選自以下式之化合物的LC介質：



其中個別基團具有以下含義：

a 表示 1或2；

b 表示 0或1；



$\text{R}^1$ 及 $\text{R}^2$ 彼此獨立地各自表示具有1至12個C原子的烷基，此外，其中一或兩個非相鄰 $\text{CH}_2$ 基團可以O原子彼此間不直接相連之方式經-O-、

-CH=CH-、-CO-、-OCO-或-COO-置換，較佳

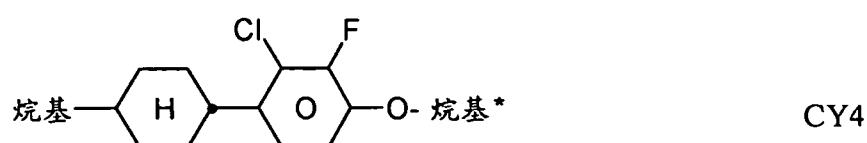
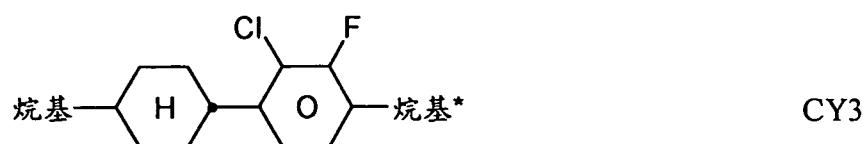
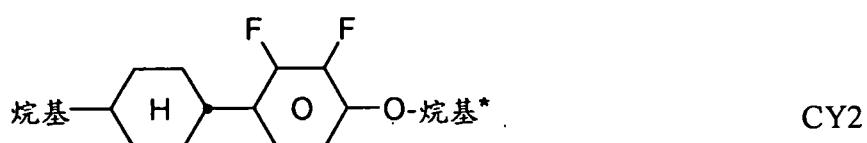
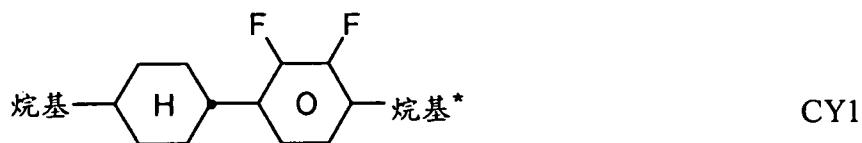
表示具有1至6個C原子的烷基或烷氧基；

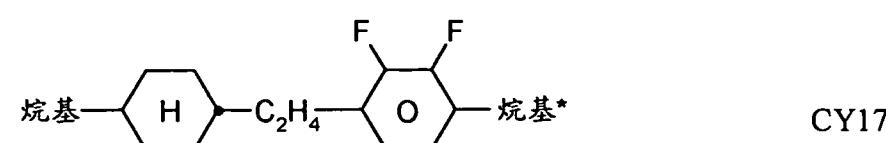
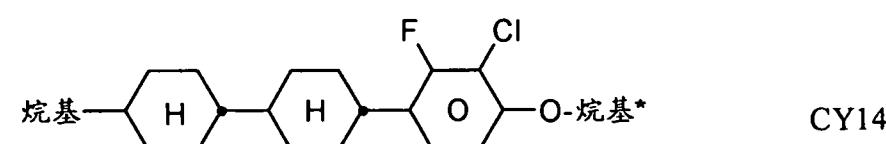
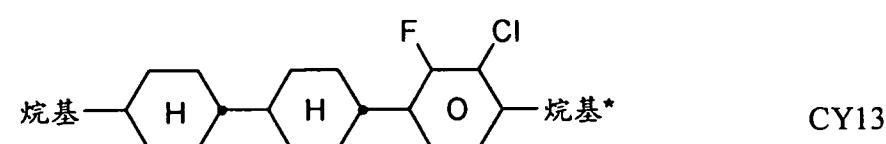
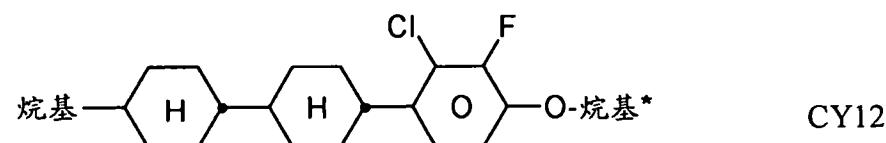
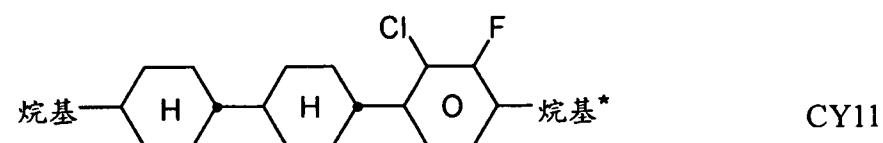
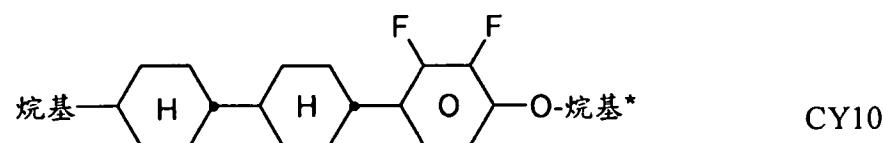
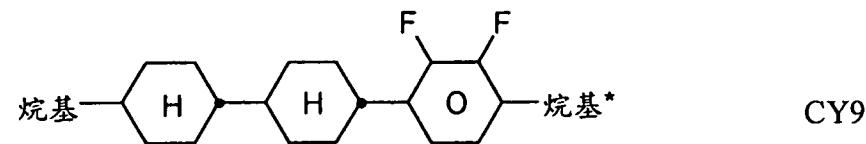
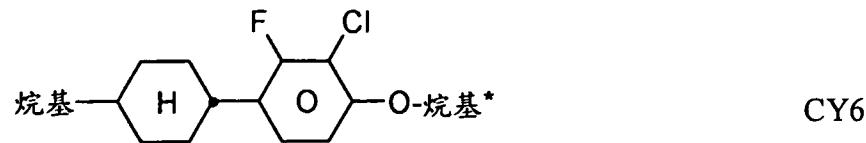
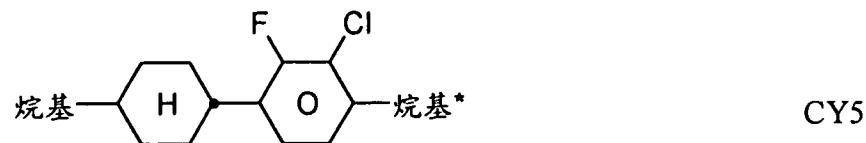
$Z^x$ 及 $Z^y$ 彼此獨立地各自表示-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-COO-、-OCO-、-C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>-、-CF=CF-、-CH=CHCH<sub>2</sub>O-或單鍵，較佳表示單鍵；

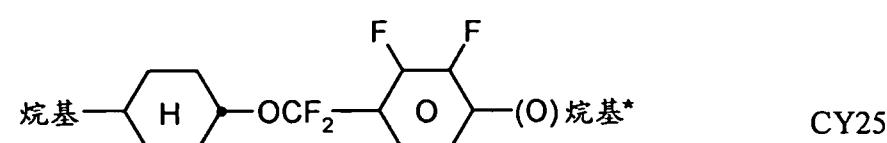
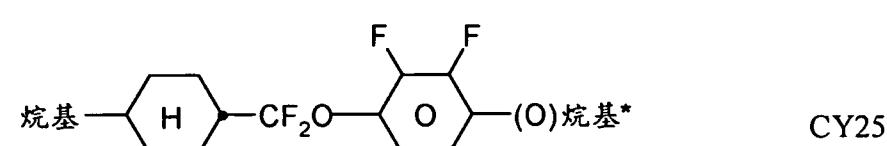
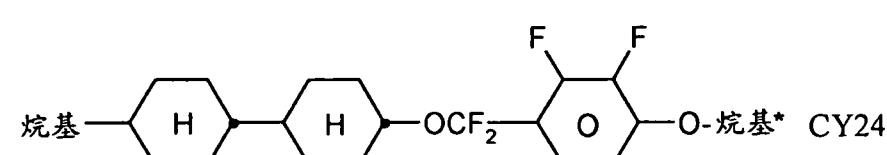
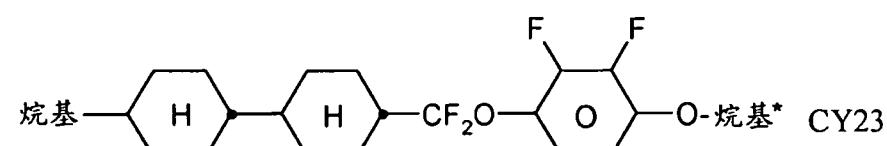
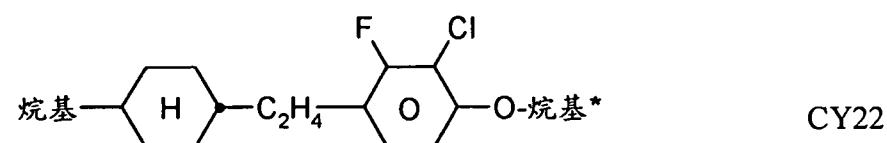
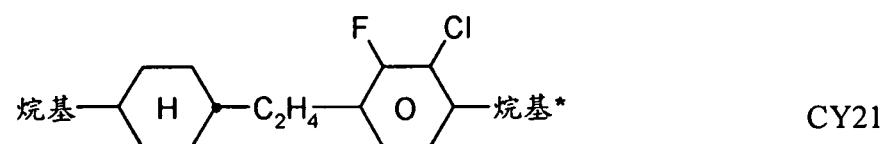
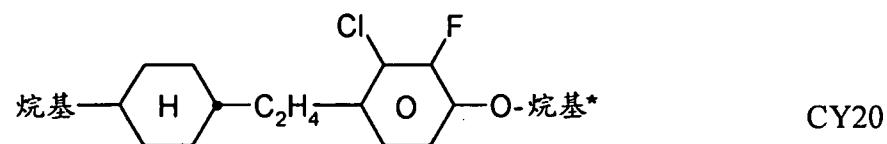
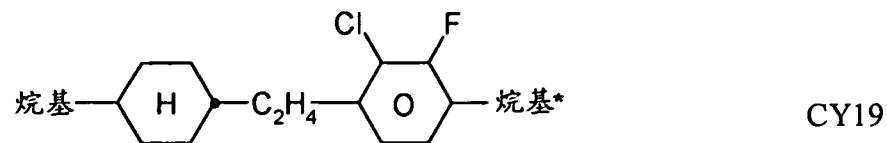
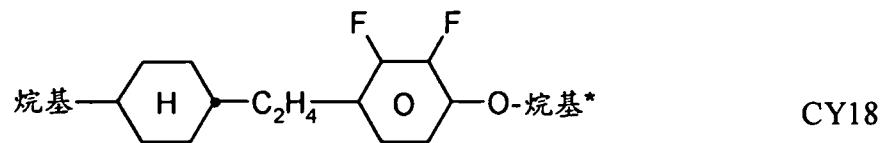
L<sup>1-4</sup>彼此獨立地各自表示F、Cl、OCF<sub>3</sub>、CF<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>、CH<sub>2</sub>F、CHF<sub>2</sub>。

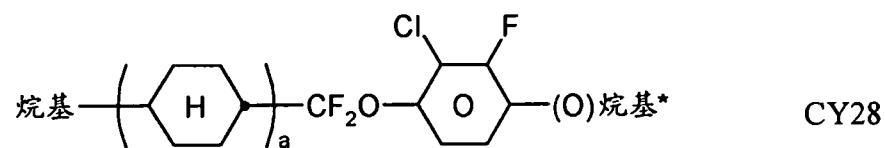
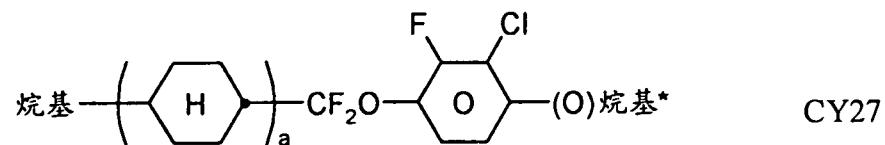
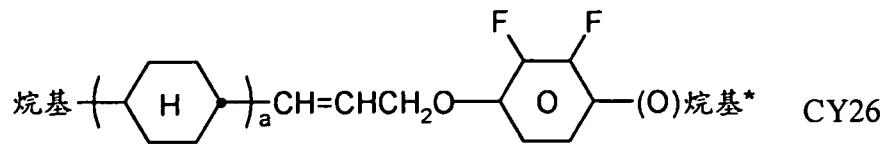
較佳地，基團L<sup>1</sup>與L<sup>2</sup>表示F，或基團L<sup>1</sup>與L<sup>2</sup>中之一者表示F且另一者表示Cl，或基團L<sup>3</sup>與L<sup>4</sup>皆表示F，或基團L<sup>3</sup>與L<sup>4</sup>中之一者表示F且另一者表示Cl。

式CY之化合物較佳選自以下子式：



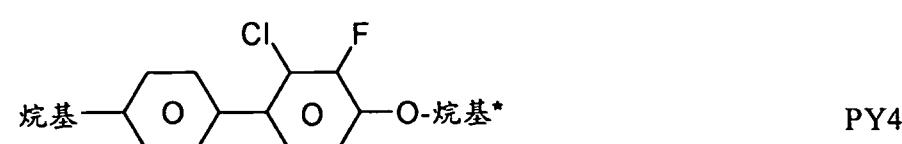
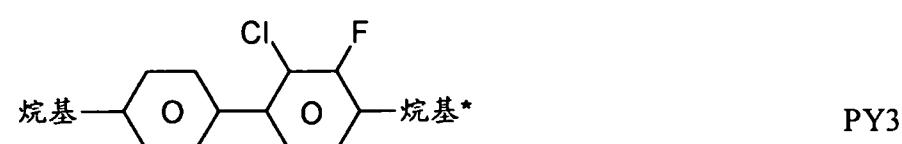
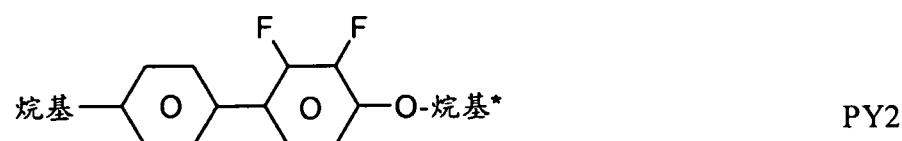
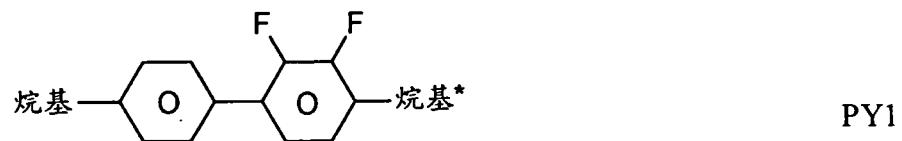


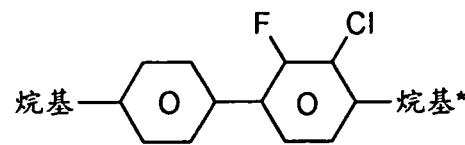




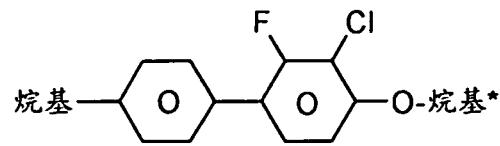
其中 a 表示 1 或 2，且烷基及烷基\*彼此獨立地各自表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷基。

式 PY 之化合物較佳選自以下子式：

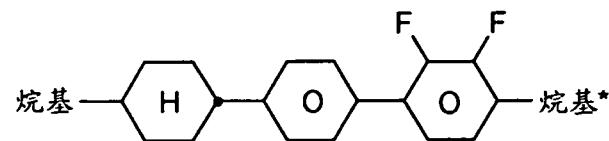




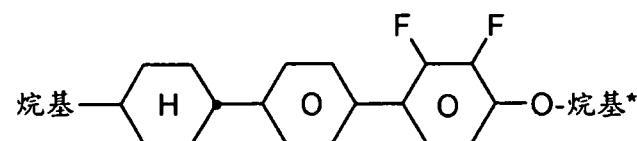
PY5



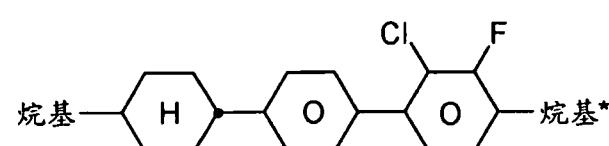
PY6



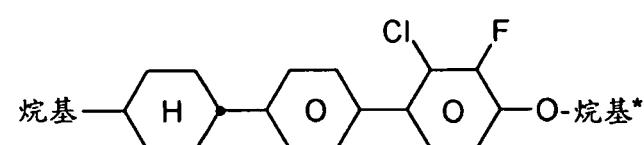
PY9



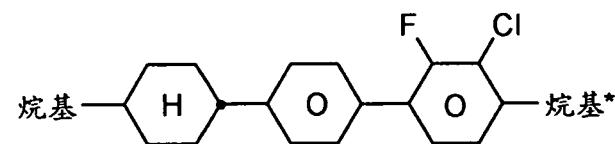
PY10



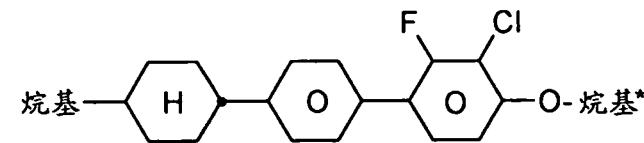
PY11



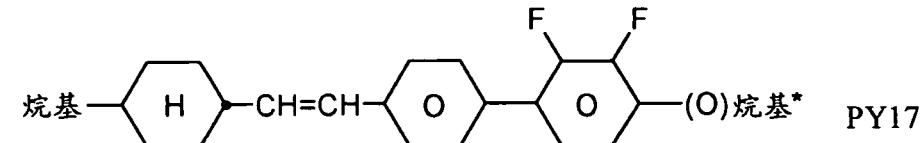
PY12



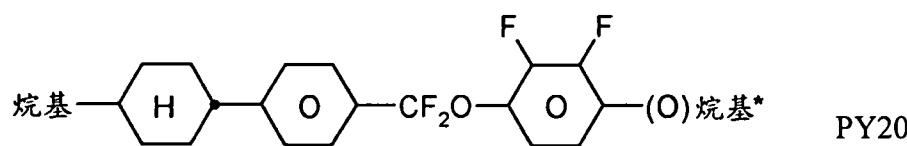
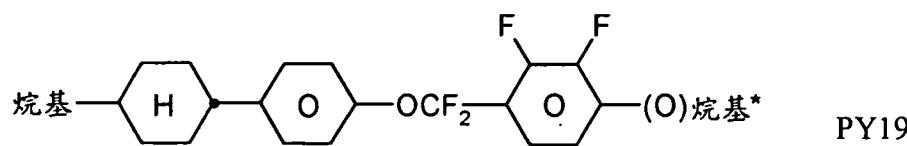
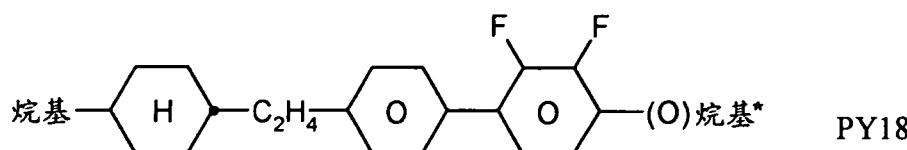
PY13



PY14

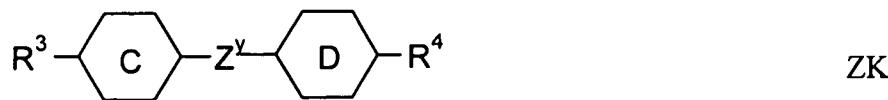


PY17

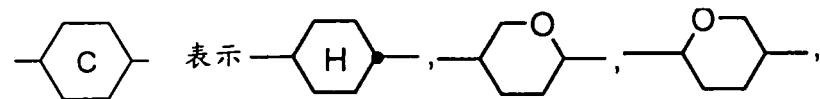


其中烷基及烷基\*彼此獨立地各自表示具有1-6個C原子的直鏈烷基。

b) 另外包含一或多種以下式之化合物的LC介質：



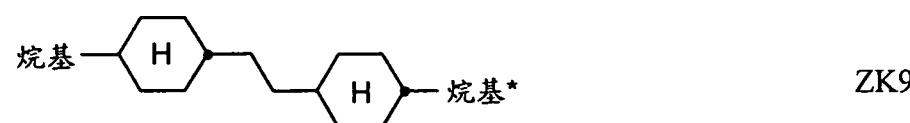
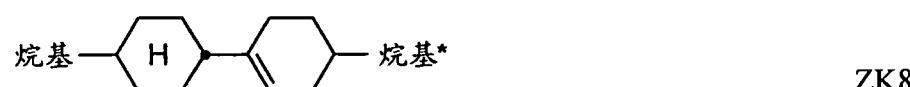
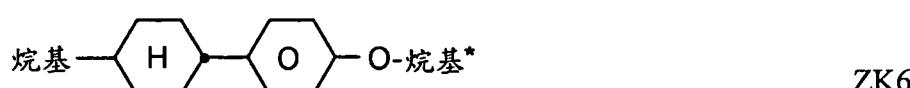
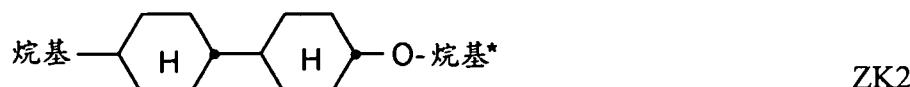
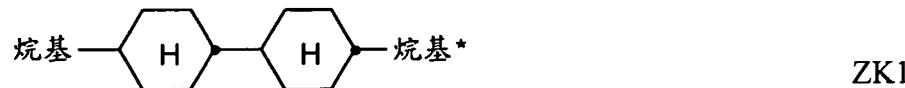
其中個別基團具有以下含義：



$Z^Y$  表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$

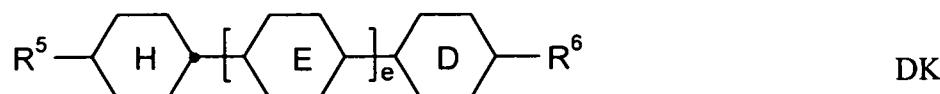
、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$   
 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{O}$ -或單鍵，較佳表示單鍵。

式ZK之化合物較佳選自以下子式：



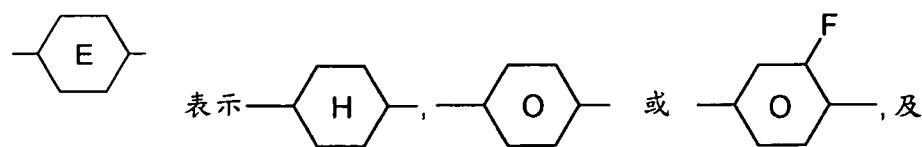
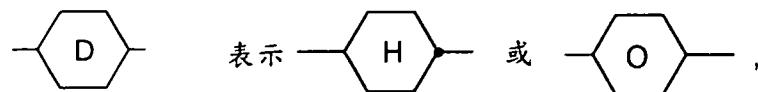
其中烷基及烷基\*彼此獨立地各自表示具有1-6個C原子的直鏈烷基。

c) 另外包含一或多種以下式之化合物的LC介質：



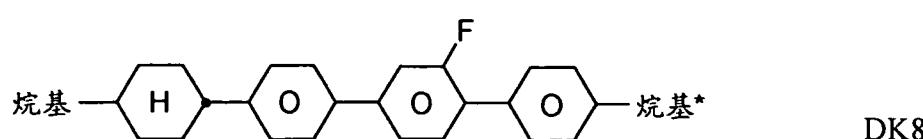
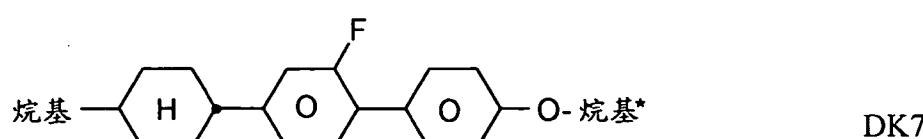
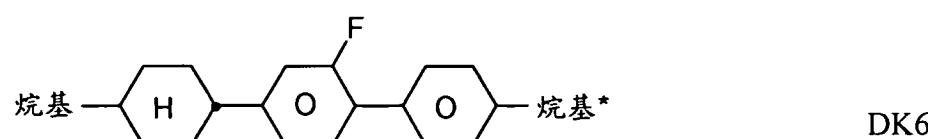
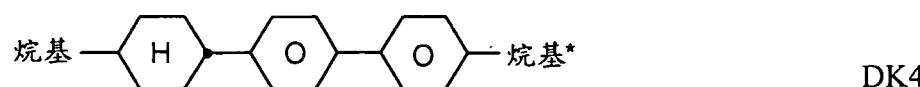
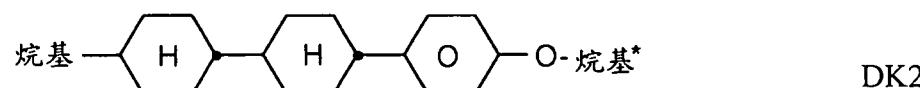
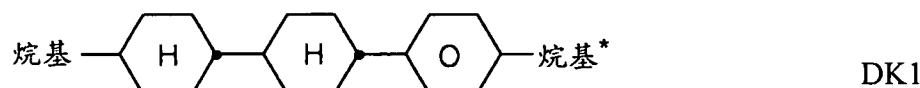
其中個別基團在各自出現時相同或不同地具有以下含義：

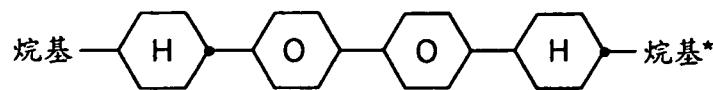
$R^5$ 及 $R^6$ 彼此獨立地各自具有如上針對 $R^1$ 所指明之含義之一，



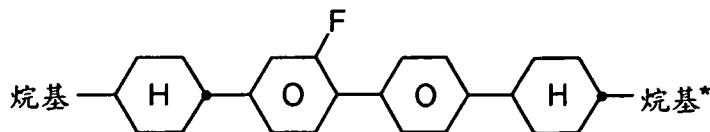
e 表示 1 或 2。

式 DK 之化合物較佳選自以下子式：





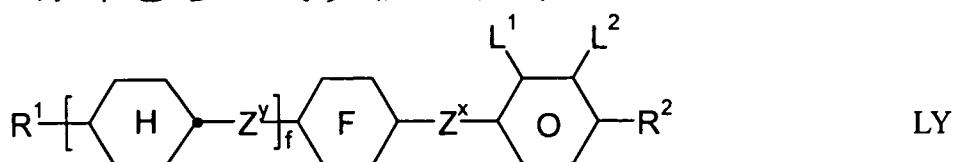
DK9



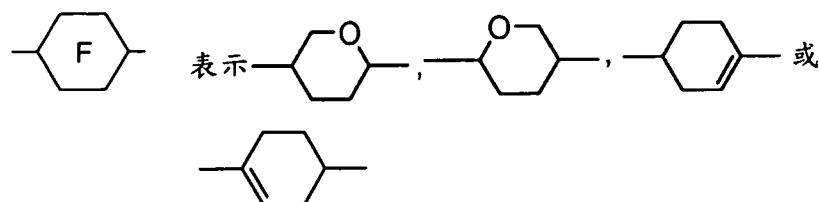
DK10

其中烷基及烷基\*彼此獨立地各自表示具有1-6個C原子的直鏈烷基。

d) 另外包含一或多種以下式之化合物的LC介質：



其中個別基團具有以下含義：



f 表示0或1；

$R^1$ 及 $R^2$ 彼此獨立地各自表示具有1至12個C原子的烷基，此外，其中一或兩個非相鄰 $\text{CH}_2$ 基團可以O原子彼此間不直接相連之方式經- $\text{O}$ -、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 或 $-\text{COO}-$ 置換；

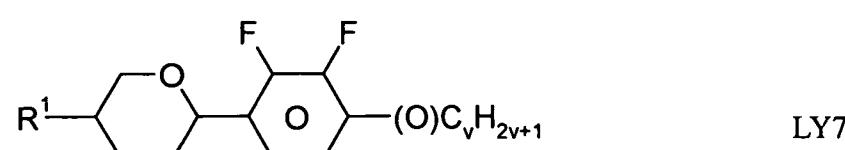
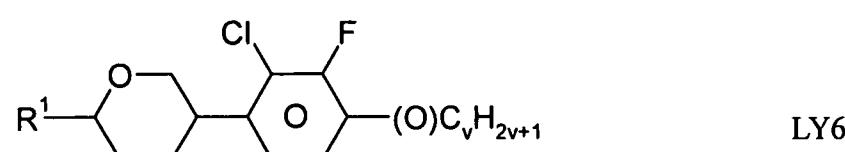
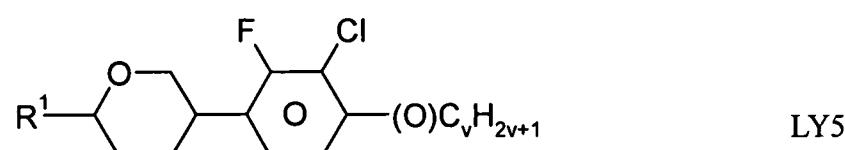
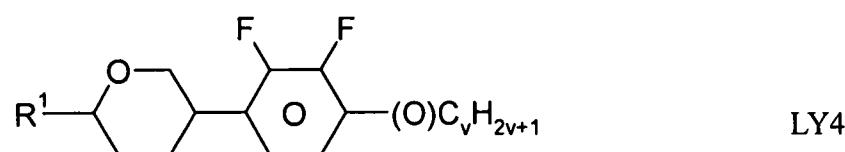
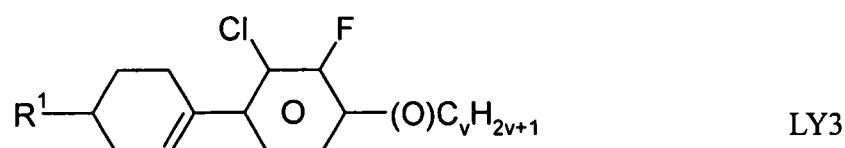
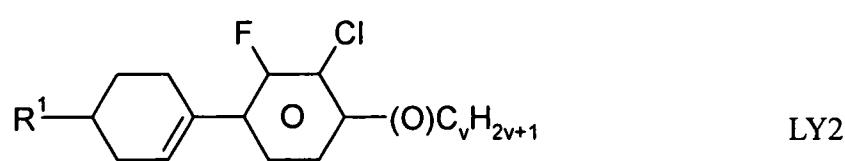
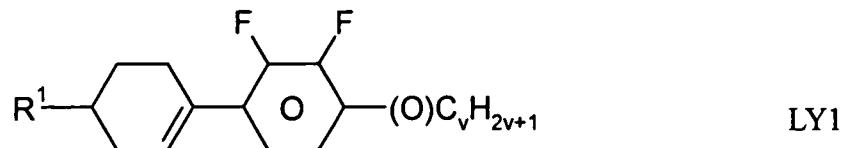
$Z^x$ 及 $Z^y$ 彼此獨立地各自表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{O}-$ 或單鍵，較佳表示單鍵；

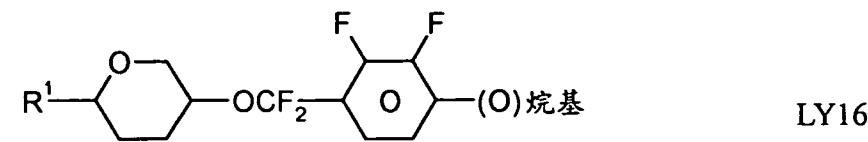
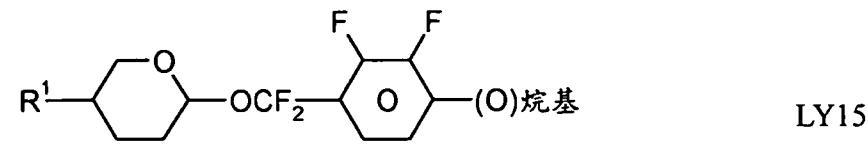
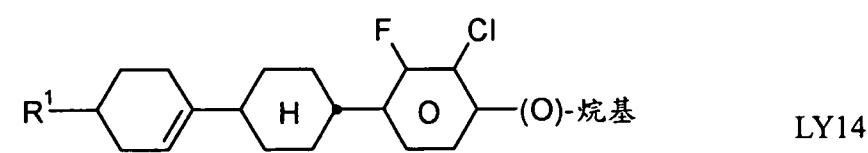
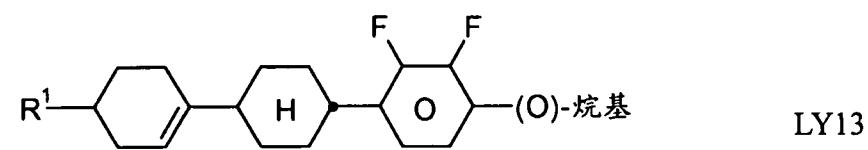
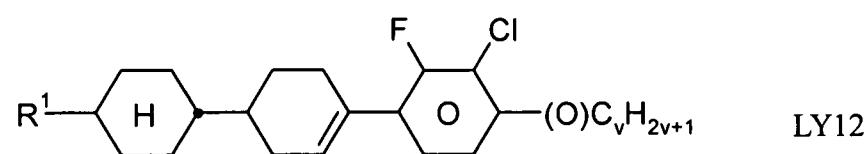
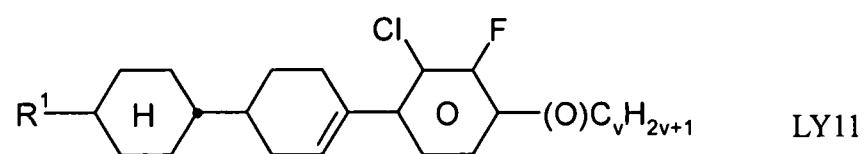
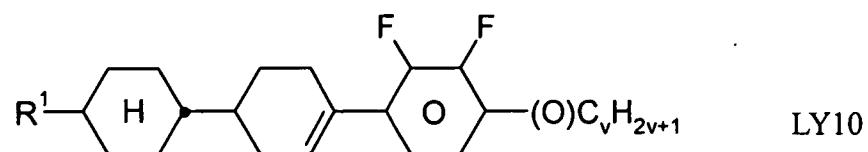
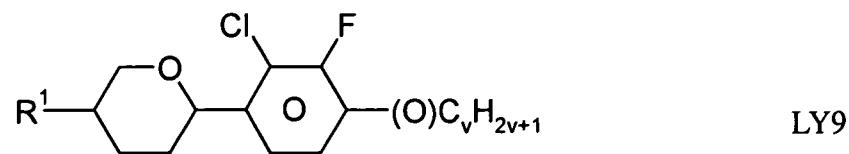
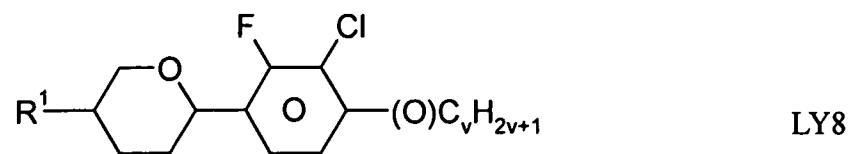
$L^1$ 及 $L^2$ 彼此獨立地各自表示F、Cl、 $\text{OCF}_3$ 、 $\text{CF}_3$ 、

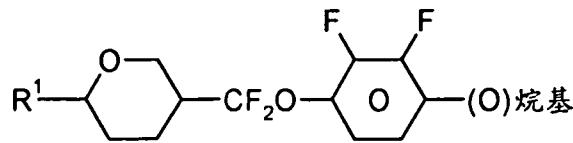
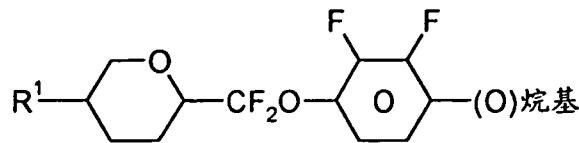
$\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_2\text{F}$ 、 $\text{CHF}_2$ 。

較佳地，基團  $L^1$  與  $L^2$  皆表示 F，或基團  $L^1$  與  $L^2$  中一者表示 F 且另一者表示 Cl。

式 LY 之化合物較佳選自以下子式：

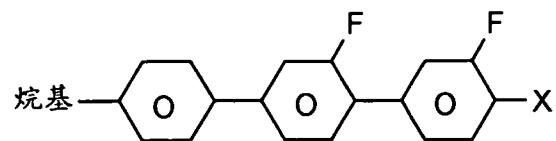
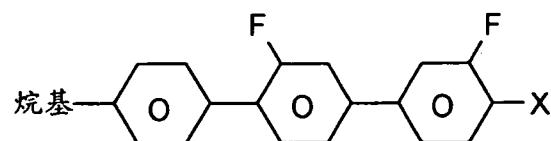
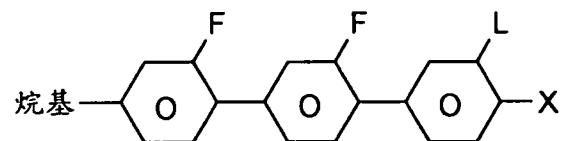
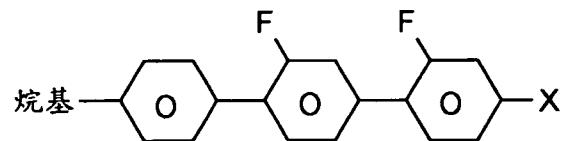






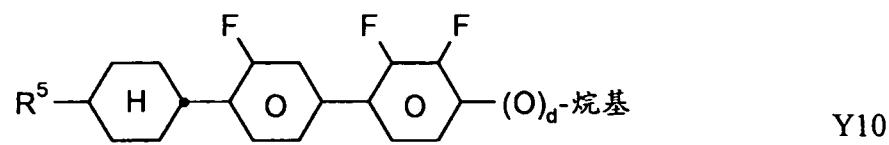
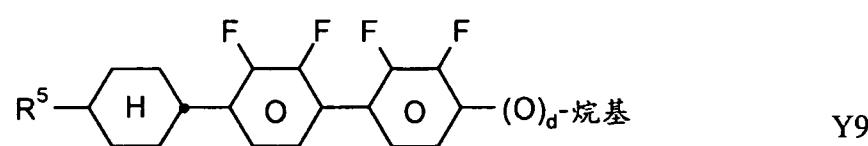
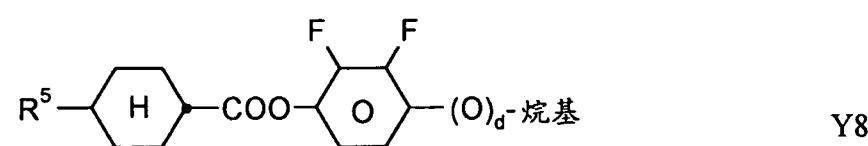
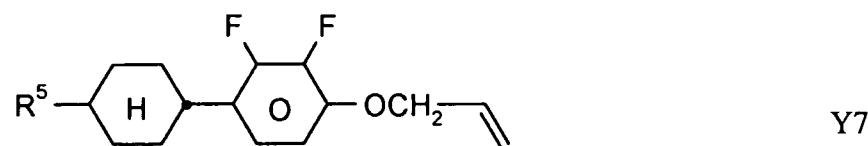
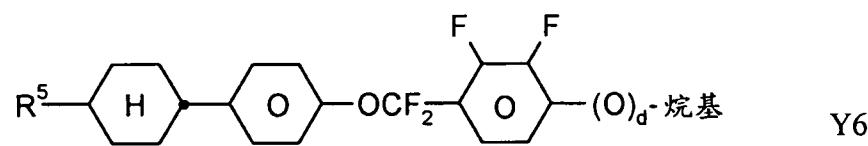
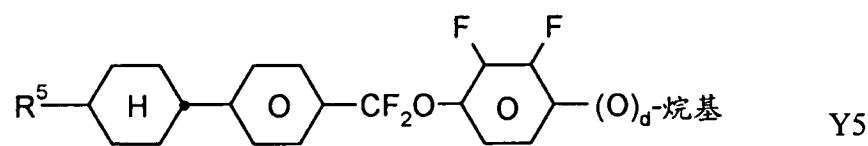
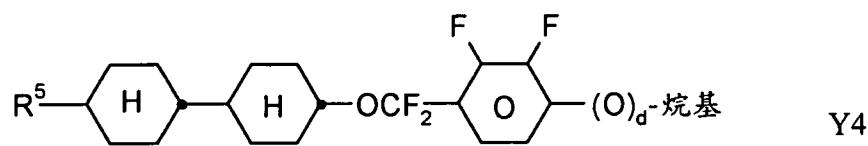
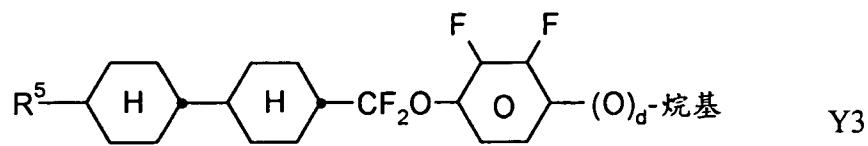
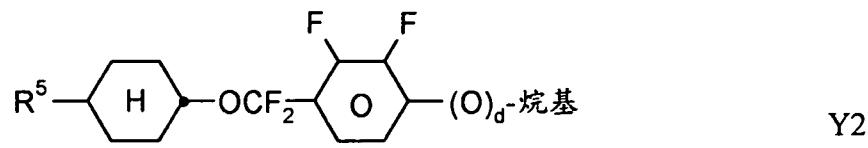
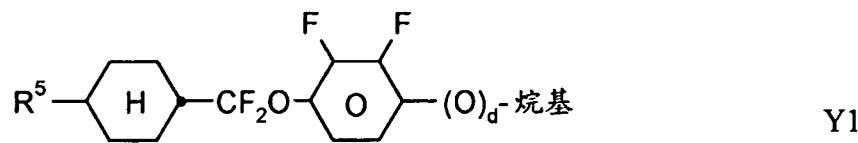
其中  $R^1$  具有上述含義，且  $v$  表示 1 到 6 之整數。 $R^1$  較佳表示直鏈烷基，尤其  $CH_3$ 、 $C_2H_5$ 、 $n-C_3H_7$ 、 $n-C_4H_9$ 、 $n-C_5H_{11}$ 。

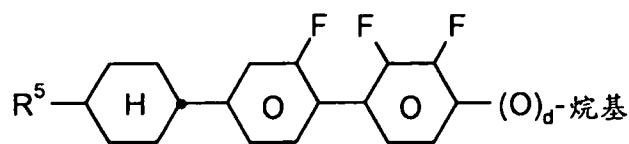
e) 另外包含一或多種選自以下式之化合物的 LC 介質：



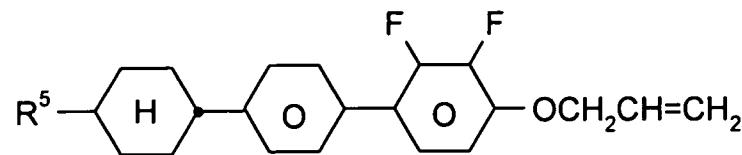
其中 烷基 表示  $C_{1-6}$  烷基，L 表示 H 或 F，且 X 表示 F、 $Cl$ 、 $OCF_3$ 、 $OCHF_2$  或  $OCH=CF_2$ 。尤其較佳為其中 X 表示 F 的式 G1 化合物。

f) 另外包含一或多種選自以下式之化合物的 LC 介質：

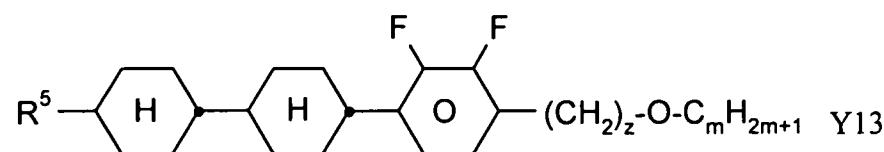




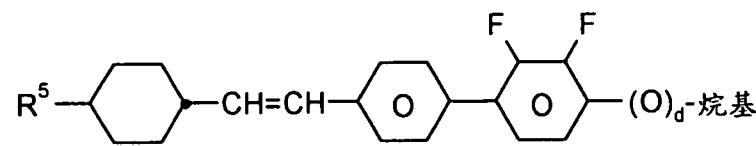
Y11



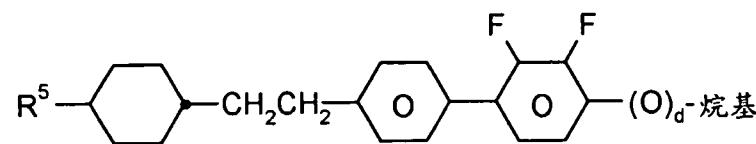
Y12



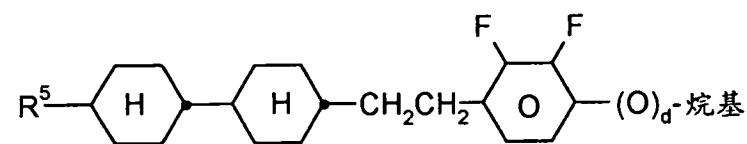
Y13



Y14



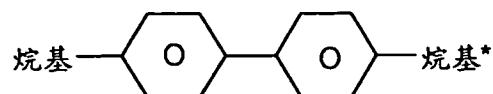
Y15



Y16

其中  $\text{R}^5$  具有如上針對  $\text{R}^1$  所指明之含義之一，烷基表示  $\text{C}_{1-6}$  烷基， $d$  表示 0 或 1，且  $z$  及  $m$  彼此獨立地各自表示 1 至 6 之整數。該等化合物中之  $\text{R}^5$  尤其較佳為  $\text{C}_{1-6}$  烷基或  $\text{C}_{1-6}$  烷氧基， $d$  較佳為 1。本發明之 LC 介質較佳包含  $\geq 5 \text{ wt\%}$  之量之上述式之一或多種化合物。

g) 另外包含一或多種以下式之聯苯化合物的 LC 介質：

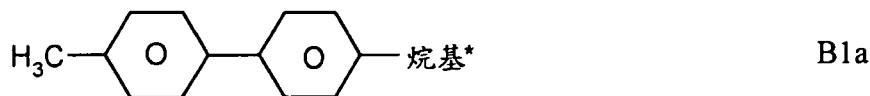


B1

其中烷基及烷基\*彼此獨立地各自表示具有1-6個C原子的直鏈烷基。

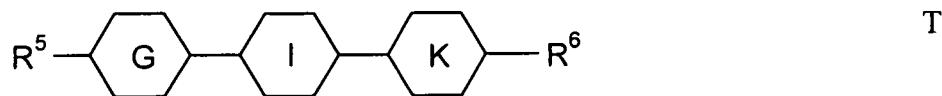
式B1之聯苯在LC混合物中之比例較佳為至少3 wt%，尤其 $\geq 5$  wt%。

式B1之化合物較佳選自以下子式：

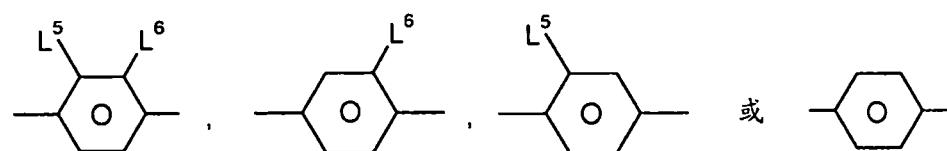
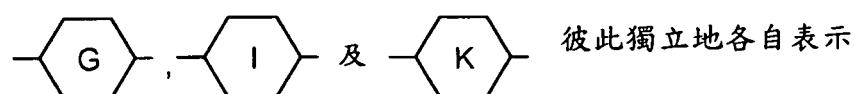


其中烷基\*表示具有1-6個C原子的烷基。本發明之介質尤其較佳包含一或多種式B1a化合物。

h) 另外包含一或多種以下式之聯三苯化合物的LC介質：

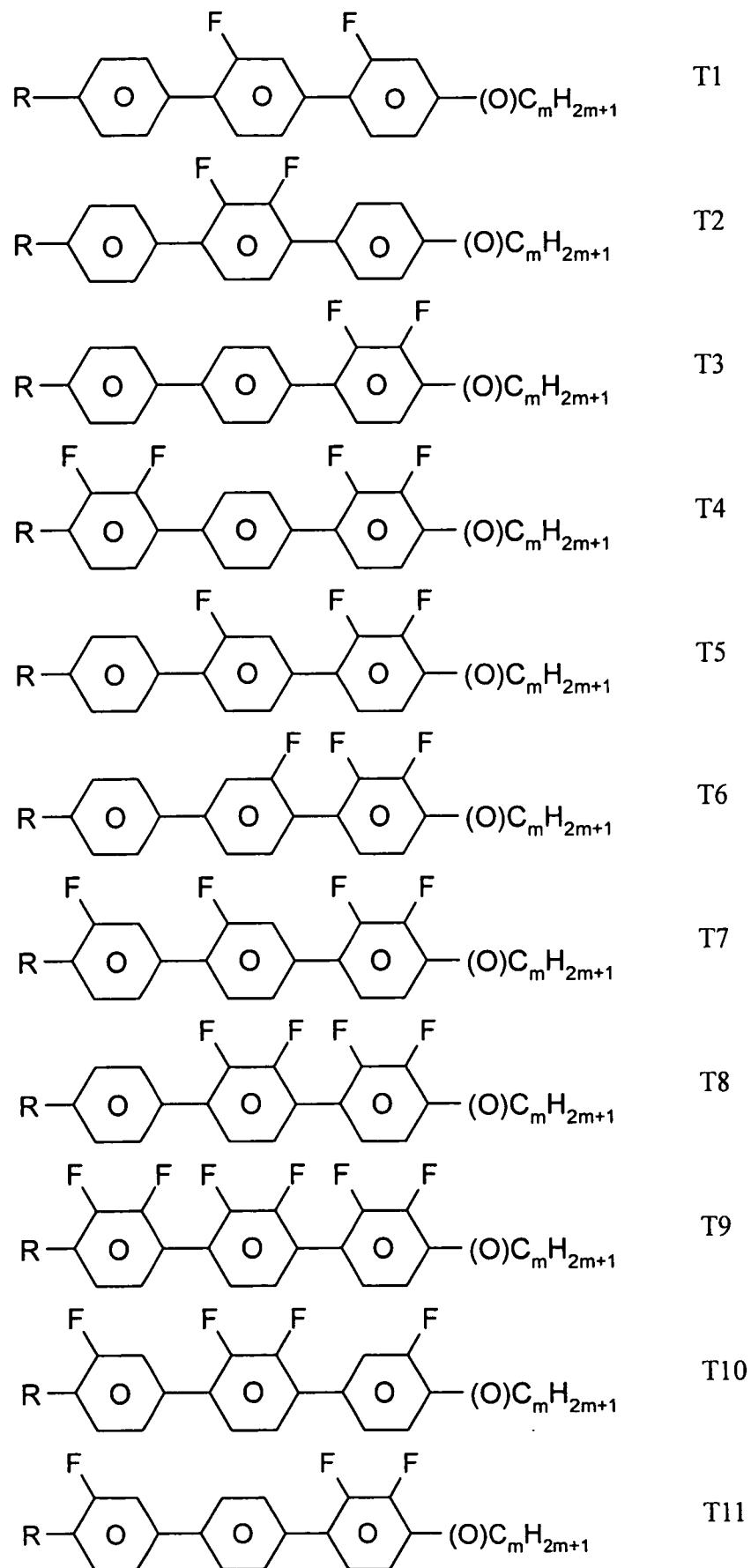


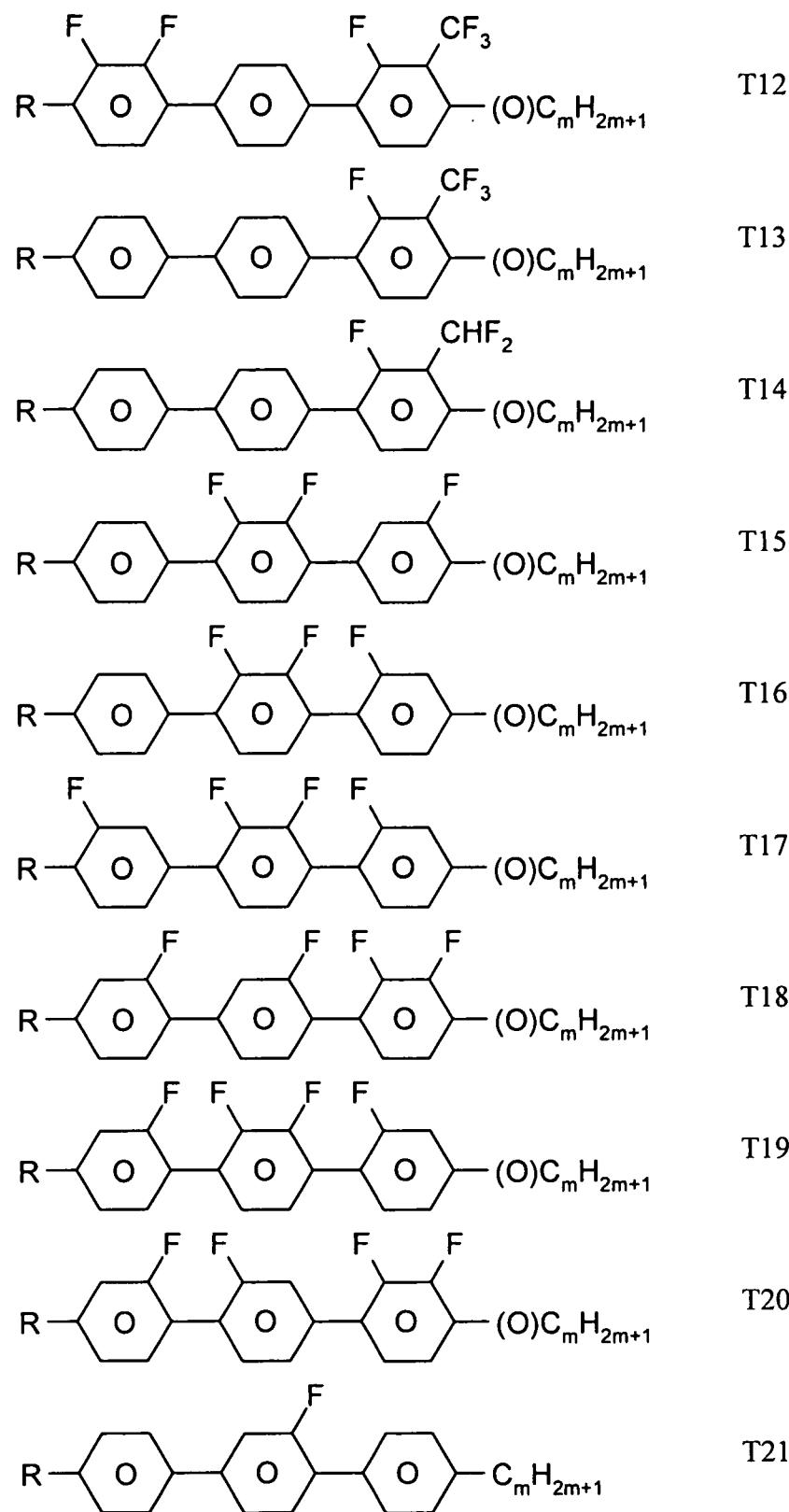
其中R<sup>5</sup>及R<sup>6</sup>彼此獨立地各自具有如上針對R<sup>1</sup>所指明之含義之一，且



其中L<sup>5</sup>表示F或Cl，較佳F，且L<sup>6</sup>表示F、Cl、OCF<sub>3</sub>、CF<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>、CH<sub>2</sub>F或CHF<sub>2</sub>，較佳表示F。

式T之化合物較佳選自以下子式：





其中 R 表示具有 1-7 個 C 原子的直鏈烷基或烷氧基，  
且 m 表示 1 至 6 之整數。

R 較佳表示甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己

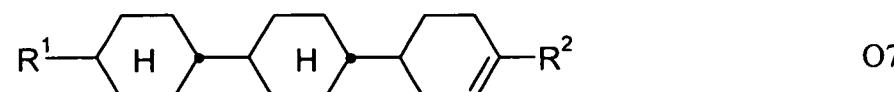
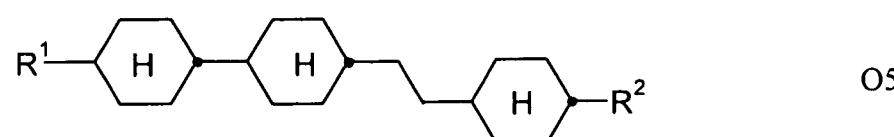
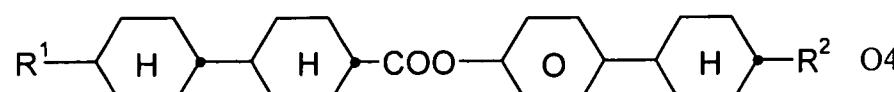
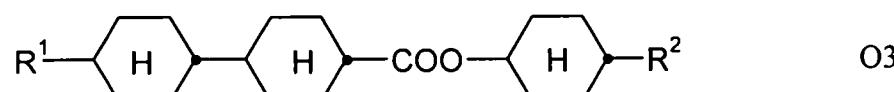
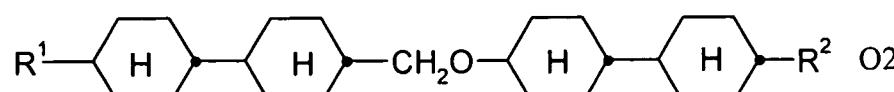
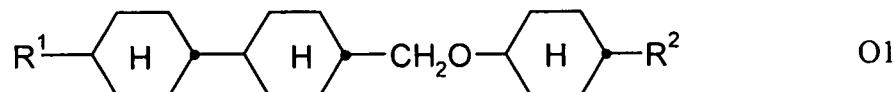
基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基或戊氧基。

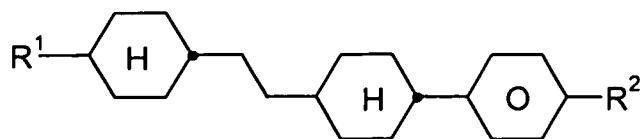
本發明之LC介質較佳包含2-30 wt%、尤其5-20 wt%之量之式T及較佳其子式之聯三苯。

尤其較佳為式T1、T2、T3及T21之化合物。在該等化合物中，R較佳表示各自具有1-5個C原子的烷基及烷氧基。

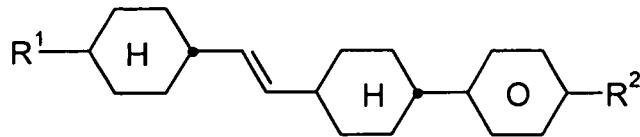
若欲混合物之 $\Delta n$ 值 $\geq 0.1$ ，則本發明之混合物中較佳使用聯三苯。較佳混合物包含2-20 wt%之式T之一或多種聯三苯化合物，較佳選自化合物T1至T21之群。

i) 另外包含一或多種以下式之化合物的LC介質：

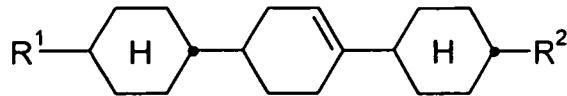




O9



O10

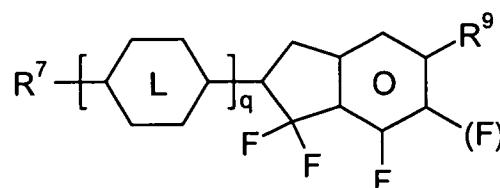


O11

其中  $R^1$  及  $R^2$  具有上述含義且較佳彼此獨立地各自表示直鏈烷基。

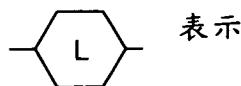
較佳介質包含一或多種選自式 O1、O3 及 O4 的化合物。

k) 另外包含較佳  $>3\text{ wt\%}$ 、尤其  $\geq 5\text{ wt\%}$  且極其較佳 5-30  $\text{wt\%}$  之量之一或多種以下式之化合物的 LC 介質：

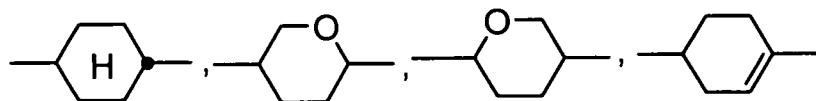


FI

其中：



表示

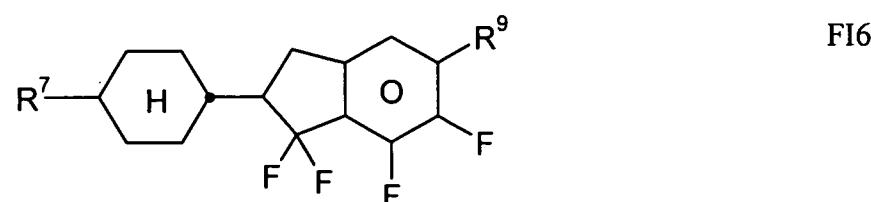
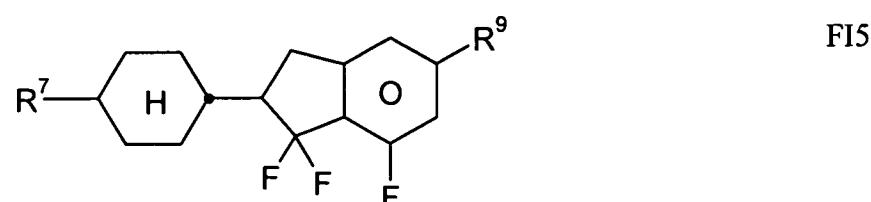
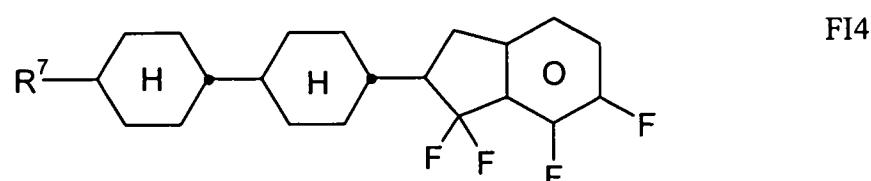
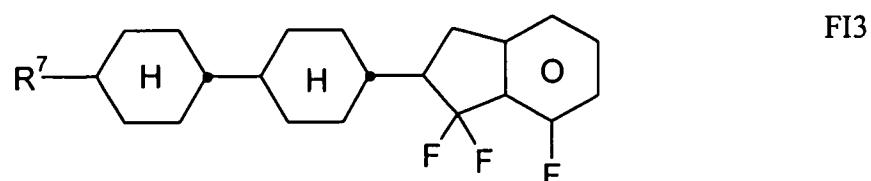
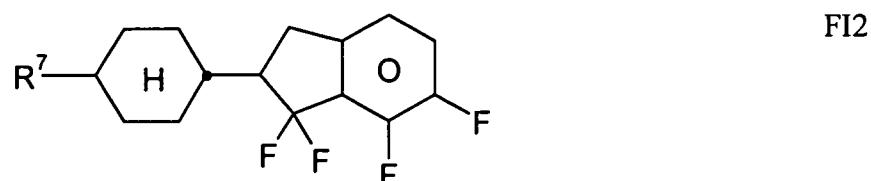
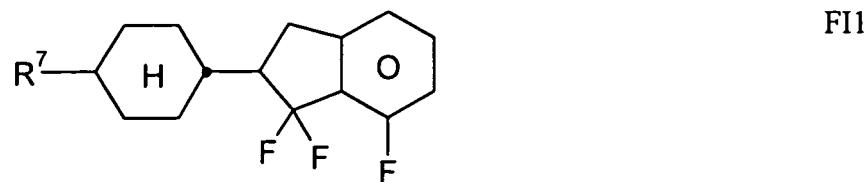


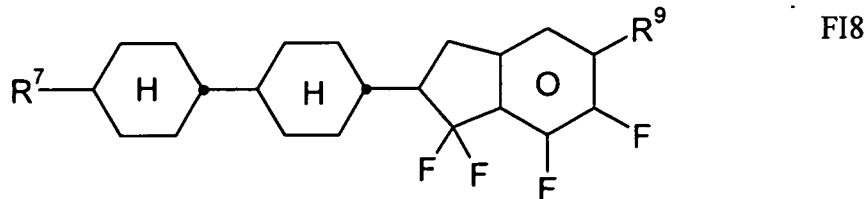
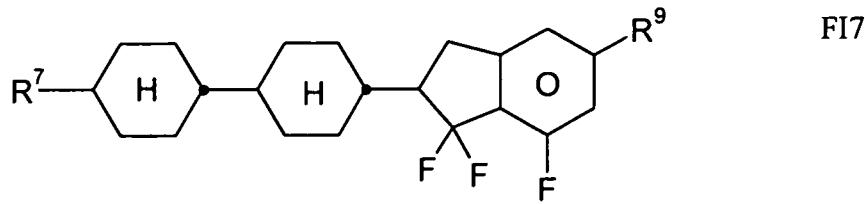
或



$R^9$  表示  $H$ 、 $CH_3$ 、 $C_2H_5$  或  $n-C_3H_7$ ，且  $q$  表示 1、2 或 3，且  $R^7$  具有針對  $R^1$  所指明之含義之一。

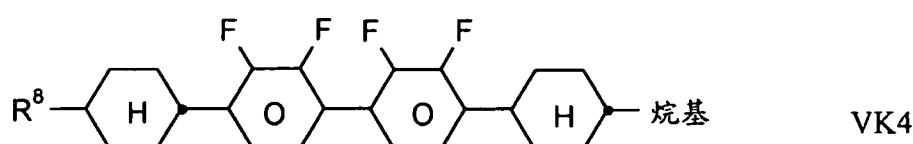
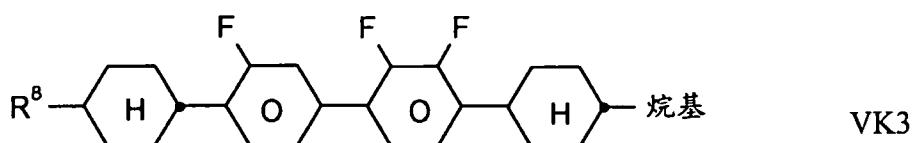
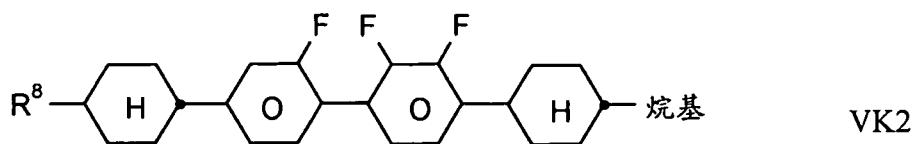
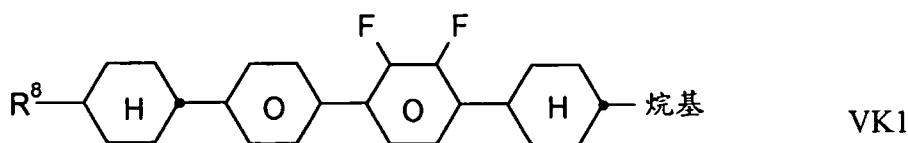
尤其較佳的式 IF 化合物選自以下子式：





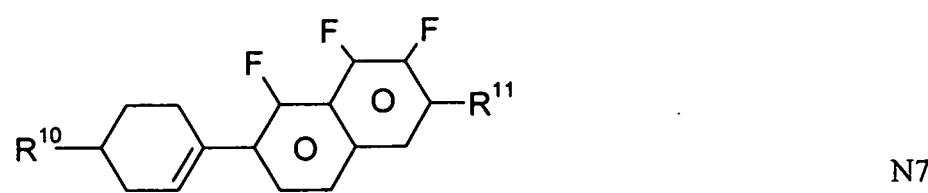
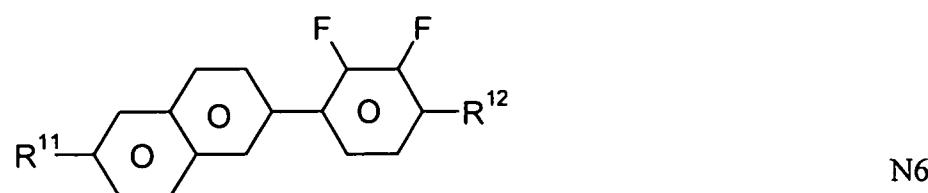
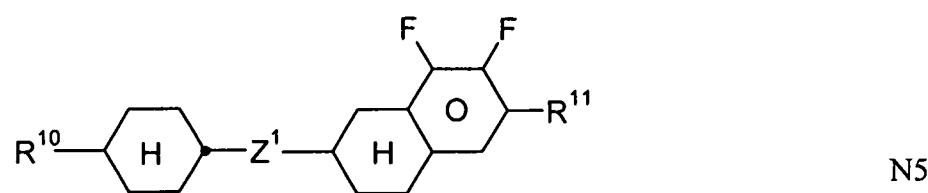
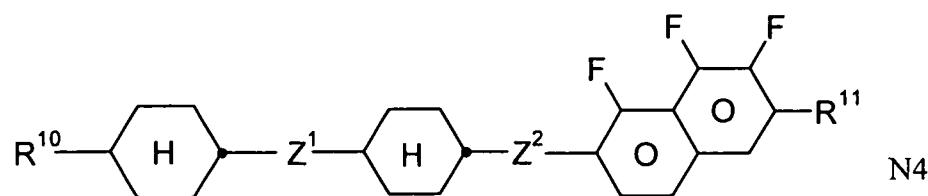
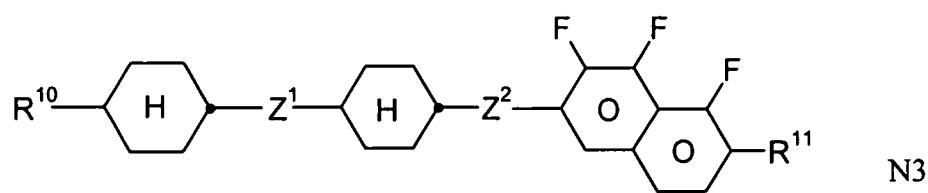
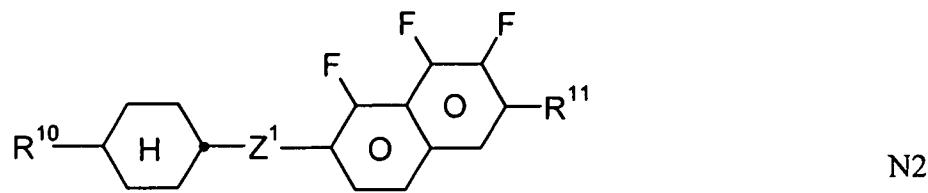
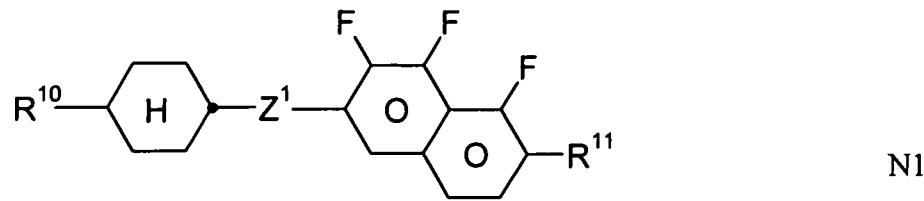
其中  $R^7$  較佳表示直鏈烷基，且  $R^9$  表示  $CH_3$ 、 $C_2H_5$  或  $n-C_3H_7$ 。尤其較佳為式 FI1、FI2 及 FI3 之化合物。

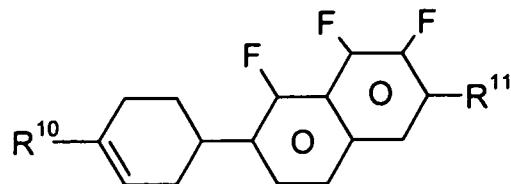
m) 另外包含一或多種以下式之化合物的 LC 介質：



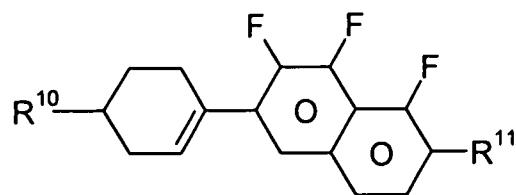
其中  $R^8$  具有針對  $R^1$  所指明之含義，且烷基表示具有 1-6 個 C 原子的直鏈烷基。

n) 另外包含一或多種含有四氫萘基或萘基單元之化合物(例如選自以下式的化合物)的 LC 介質：

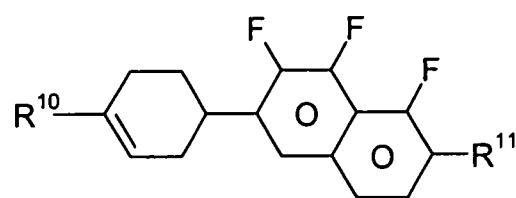




N8



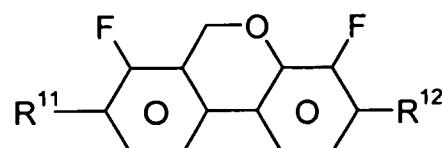
N9



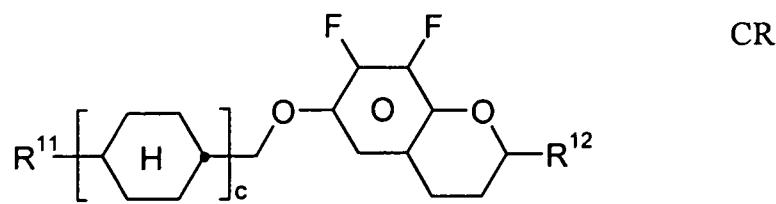
N10

其中 R<sup>10</sup> 及 R<sup>11</sup> 彼此獨立地各自具有針對 R<sup>1</sup> 所指明之含義之一，較佳表示直鏈烷基或直鏈烷氧基，且 Z、Z<sup>1</sup> 及 Z<sup>2</sup> 彼此獨立地各自表示 -C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-、-CH=CH-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>O-、-O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、-CH=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH=CH-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-COO-、-OCO-、-C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>-、-CF=CF-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CH<sub>2</sub>- 或單鍵。

- o) 另外包含較佳 3 至 20 wt%、尤其 3 至 15 wt% 之量之一或多種以下式之二氟二苯并色滿及 / 或色滿的 LC 介質：

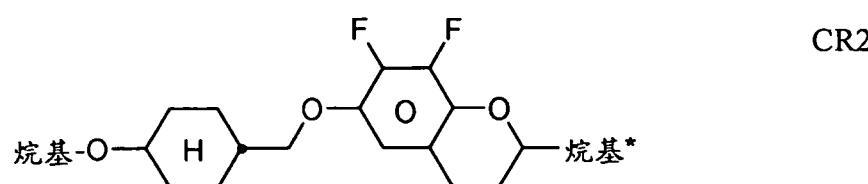
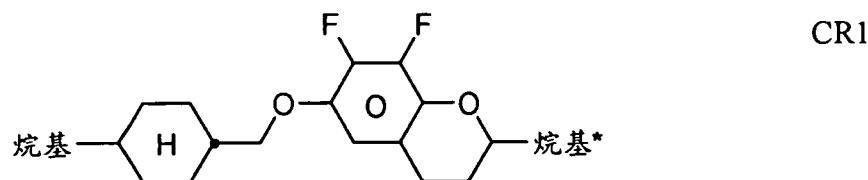
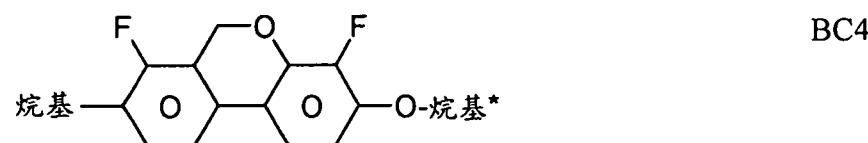
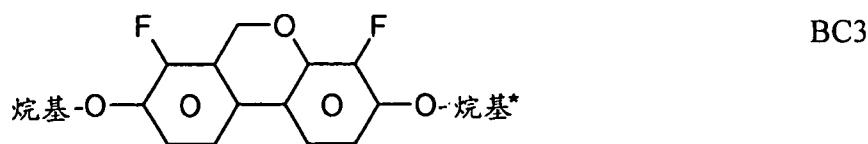
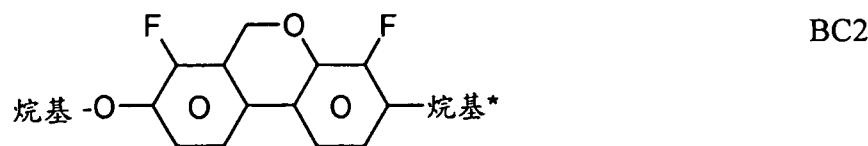
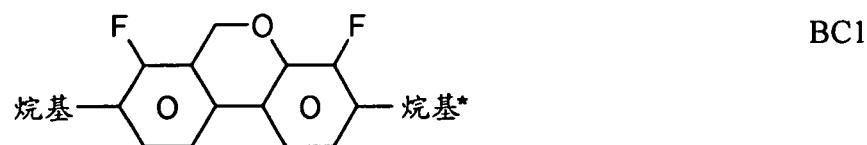


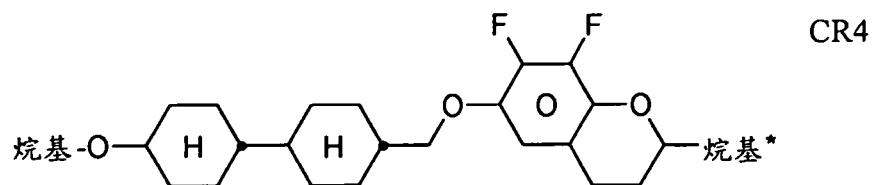
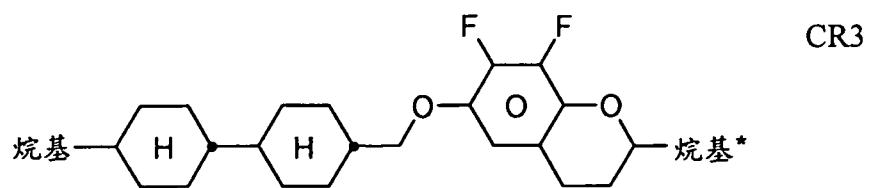
BC



其中  $R^{11}$  及  $R^{12}$  彼此獨立地各自具有上述含義，且  $c$  表示 0 或 1。

尤其較佳之式 BC 及 CR 化合物選自以下子式：

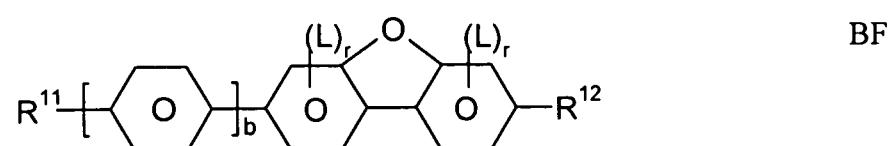
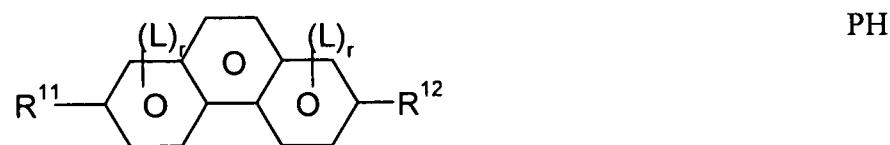




其中烷基及烷基\*彼此獨立地各自表示具有1-6個C原子的直鏈烷基。

極其較佳為包含一、二或三種式BC-2之化合物的混合物。

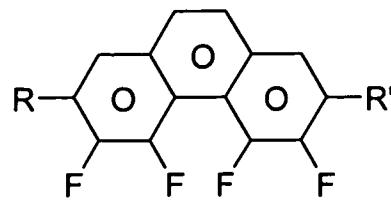
p) 另外包含一或多種以下式之氟化菲或二苯并呋喃的LC介質：



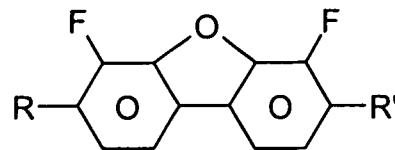
其中R¹¹及R¹²彼此獨立地各自具有上述含義，b表示0或1，L表示F，且r表示1、2或3。

尤其較佳之式PH及BF化合物選自以下子式：

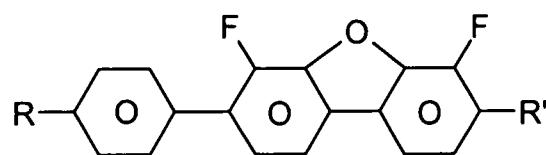




PH2



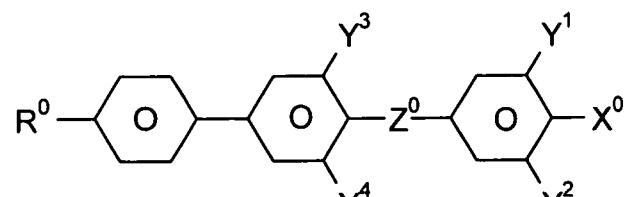
BF1



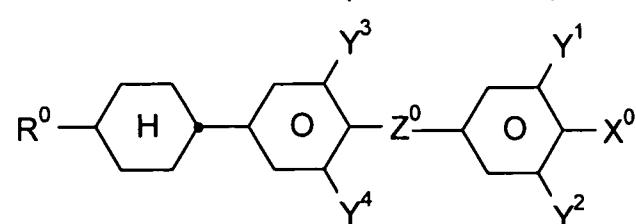
BF2

其中 R 及 R' 彼此獨立地各自表示具有 1-7 個 C 原子的直鏈烷基或烷氧基。

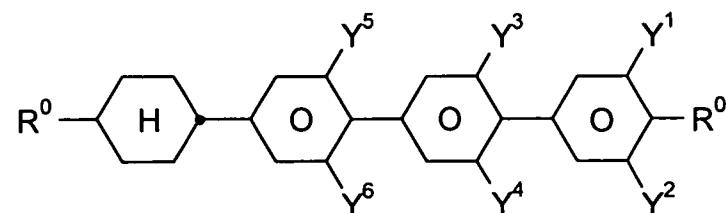
- q) 包含一或多種以下式之化合物、較佳用於 PSA-OCB 顯示器的 LC 介質：



AA



BB



CC

其中：

$R^0$  各自出現時相同或不同地表示各自具有至多 9 個 C 原子的正烷基、烷氧基、氧雜烷基、氟

烷基或烯基；

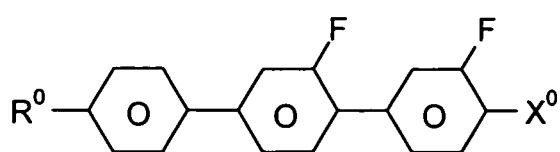
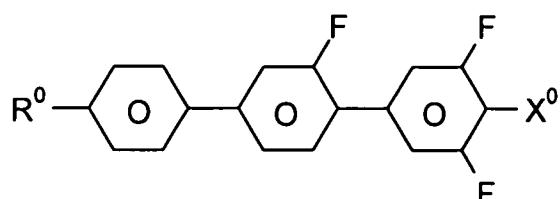
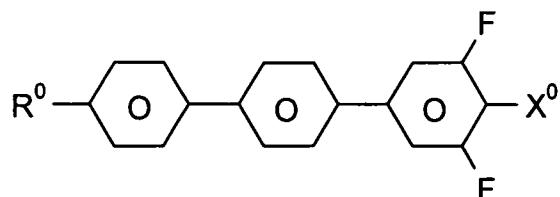
$X^0$  表示 F、Cl，或各種情況下之各自具有至多 6 個 C 原子的鹵化烷基、烯基、烯氨基或烷氨基；

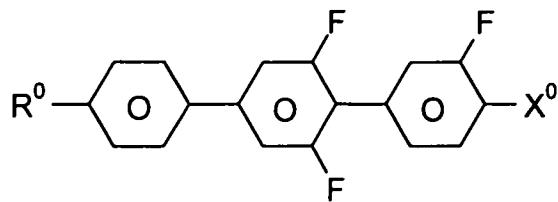
$Z^0$  表示  $-CF_2O-$  或單鍵；

$Y^{1-6}$  彼此獨立地各自表示 H 或 F。

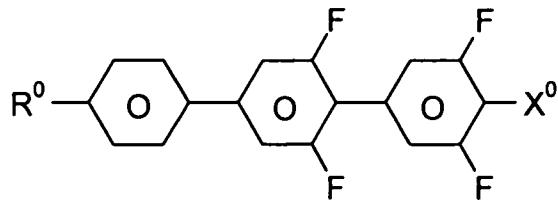
$X^0$  較佳為 F、Cl、 $CF_3$ 、 $CHF_2$ 、 $OCF_3$ 、 $OCHF_2$ 、 $OCFHCF_3$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 $OCF_2CH_3$ 、 $OCF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CHF_2$ 、 $OCFHCF_2CF_3$ 、 $OCFHCF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CF_3$ 、 $OCF_2CF_2CClF_2$ 、 $OCClFCF_2CF_3$  或  $CH=CF_2$ ，尤其較佳為 F 或  $OCF_3$ 。

式 AA 化合物較佳選自以下式：

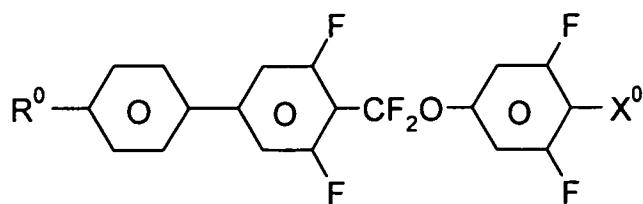




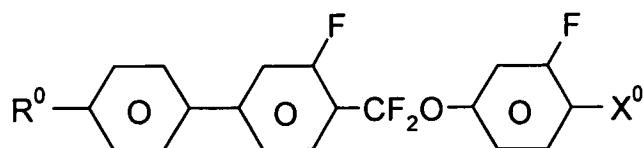
AA4



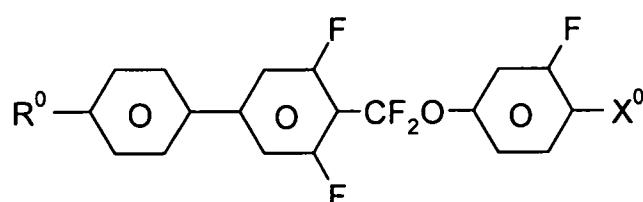
AA5



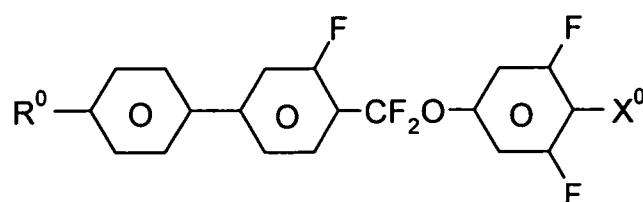
AA6



AA7



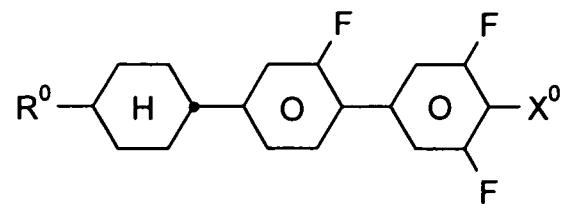
AA8



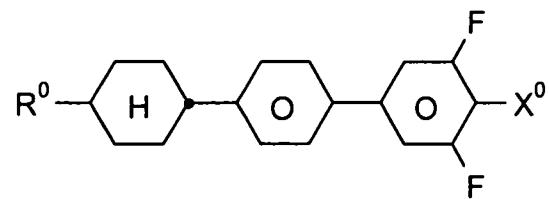
AA9

其中  $\text{R}^0$  及  $\text{X}^0$  具有上述含義，且  $\text{X}^0$  較佳表示 F。尤其  
較佳為式 AA2 及 AA6 之化合物。

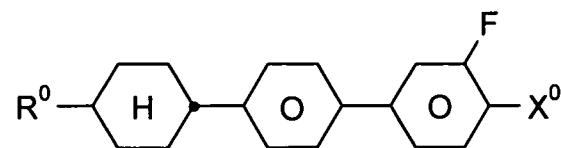
式 BB 化合物較佳選自以下式：



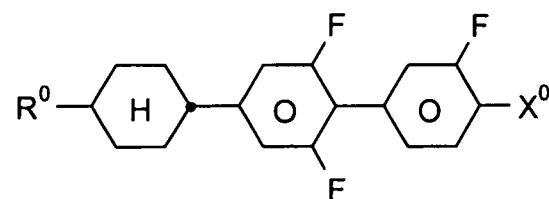
BB1



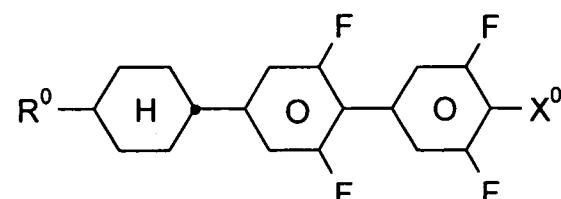
BB2



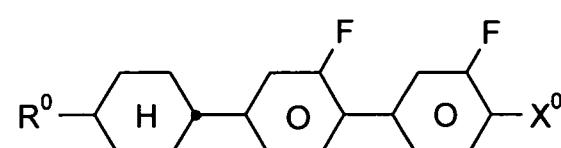
BB3



BB4



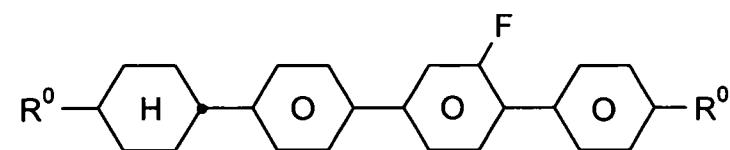
BB5



BB6

其中  $\text{R}^0$  及  $\text{X}^0$  具有上述含義，且  $\text{X}^0$  較佳表示 F。尤其  
較佳為式 BB1、BB2 及 BB5 之化合物。

式 CC 化合物較佳選自以下式：



CC1

其中 R<sup>0</sup> 在各自出現時相同或不同地具有上述含義且較佳表示具有 1 至 6 個 C 原子的烷基。

- r) 除式 I 或 II 或其子式之可聚合化合物及共聚單體外，不包含含有末端乙烯基或乙烯氧基 (-CH=CH<sub>2</sub>、 -O-CH=CH<sub>2</sub>) 之化合物的 LC 介質。
- s) 包含 1 至 5 種、較佳 1、2 或 3 種可聚合化合物的 LC 介質。
- t) 其中可聚合化合物在整個混合物中之比例為 0.05 至 5%、較佳為 0.1 至 1% 的 LC 介質。
- u) 包含 1 至 8 種、較佳 1 至 5 種式 CY1、CY2、PY1 及 / 或 PY2 之化合物的 LC 介質。該等化合物在整個混合物中的比例較佳為 5 至 60%，尤其較佳 10 至 35%。在各種情況下，該等個別化合物之含量較佳為 2 至 20%。
- v) 包含 1 至 8 種、較佳 1 至 5 種式 CY9、CY10、PY9 及 / 或 PY10 之化合物的 LC 介質。該等化合物在整個混合物中的比例較佳為 5 至 60%，尤其較佳 10 至 35%。在各種情況下，該等個別化合物之含量較佳為 2 至 20%。
- w) 包含 1 至 10 種、較佳 1 至 8 種式 ZK 化合物、尤其式 ZK1、ZK2 及 / 或 ZK6 之化合物的 LC 介質。該等化合物在整個混合物中的比例較佳為 3 至 25%，尤其較佳 5 至 45%。在各種情況下，該等個別化合物之含量較佳為 2 至 20%。
- x) 其中式 CY、PY 及 ZK 之化合物在整個混合物中的比例大於 70%、較佳大於 80% 的 LC 介質。

上述較佳實施例a)-x)之化合物與上述聚合化合物之組合使本發明之LC介質在維持高清晰點及高HR值的同時、達成低臨限電壓、低旋轉黏度及優良的低溫穩定性，且容許在PS(A)顯示器中設定預傾角。特定而言，與先前技術的介質相比，PS(A)顯示器中的LC介質呈現大大縮短的響應時間，尤其亦呈現大大縮短的灰影響應時間。

液晶混合物較佳具有至少80 K、尤其較佳至少100 K之向列相範圍，及在20°C下不大於250 mPa·s、較佳不大於200 mPa·s的旋轉黏度。

用於VA型顯示器的本發明之LC介質在20°C及1 kHz下具有負介電各向異性 $\Delta\epsilon$ ，較佳約-0.5至-7.5、尤其約-2.5至-5.5之 $\Delta\epsilon$ 。

用於OCB型顯示器之本發明之LC介質在20°C及1 kHz下具有正介電各向異性 $\Delta\epsilon$ ，較佳約+7至+17之 $\Delta\epsilon$ 。

用於VA型顯示器之本發明之LC介質之雙折射率 $\Delta n$ 較佳小於0.16，尤其較佳介於0.06與0.14之間，尤其介於0.07與0.12之間。

用於OCB型顯示器之本發明之LC介質之雙折射率 $\Delta n$ 較佳介於0.14與0.22之間，尤其介於0.16與0.22之間。

電介質亦可包含熟習此項技術者已知且描述於文獻中的其他添加劑。舉例而言，可添加0至15 wt%之多向色染料，此外可添加奈米顆粒、導性鹽(較佳乙基二甲基十二烷基4-己氧基苯甲酸銨、四丁基四苯基硼酸銨或冠醚之錯合鹽)(參見例如Haller等人，Mol. Cryst. Liq. Cryst. 24,

249-258 (1973))以便改良傳導性，或可添加物質以便修改介電各向異性、黏度及/或向列相之對準。此類物質描述於例如 DE-A 22 09 127、22 40 864、23 21 632、23 38 281、24 50 088、26 37 430 及 28 53 728。

本發明之LC介質之較佳實施例a)-x)之個別組分已知，或其製備方式易由相關技術者依據先前技術獲得，因為該等製備方式係基於文獻中所述的標準方法。式CY之相應化合物描述於例如 EP-A-0 364 538 中。式ZK之相應化合物描述於例如 DE-A-26 36 684 及 DE-A-33 21 373 中。

可根據本發明使用的LC介質以本來習知的方式(例如將一或多種上述化合物與一或多種如上定義的可聚合化合物混合且視需要與其他液晶化合物及/或添加劑混合)製備。一般而言，最好在高溫下，將所要量之以較少量使用的組分溶於構成主成分的組分中。亦可將該等組分於有機溶劑(例如丙酮、氯仿或甲醇)中之溶液混合，並在充分混合後，藉由例如蒸餾再將溶劑移除。本發明此外係關於製備本發明之LC介質的方法。

對於熟習此項技術者顯而易見的是，本發明之LC介質亦可包含其中例如H、N、O、Cl、F已經相應同位素置換的化合物。

本發明之LC顯示器之結構對應於如開篇所引用之先前技術中所述之PS(A)顯示器的習知幾何結構。較佳為無突起的幾何結構，此外，尤其較佳為其中位於濾色器側之電極非結構化且僅位於TFT側之電極具有狹縫的彼等幾何結

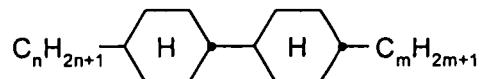
構。PSA-VA顯示器之尤其適當且較佳的電極結構描述於例如US 2006/0066793 A1中。

以下實例說明本發明而非限定其。然而，其向熟習此項技術者展示具有使用起來較佳之化合物的較佳混合物概念及其相應濃度及其彼此間之組合。此外，該等實例說明可達成哪些特性及特性組合。

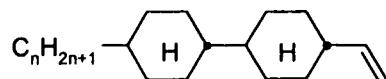
使用以下縮寫：

(n、m、z彼此獨立地各自表示1、2、3、4、5或6)

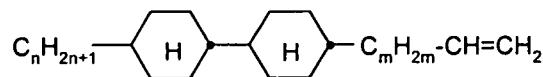
表 A



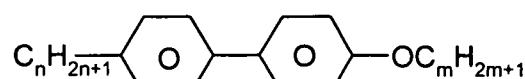
CCH-nm



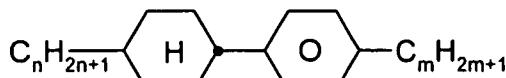
CC-n-V



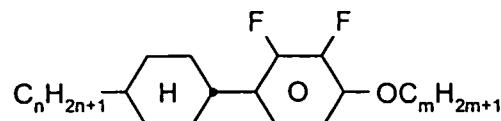
CC-n-mV



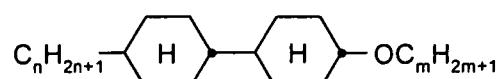
PP-n-Om



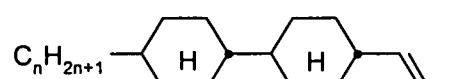
PCH-nm



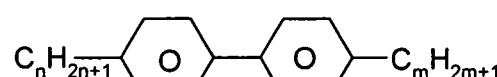
CY-n-Om



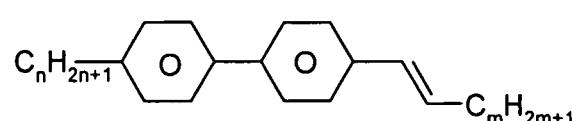
CCH-nOm



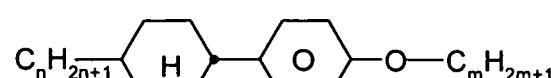
CC-n-V1



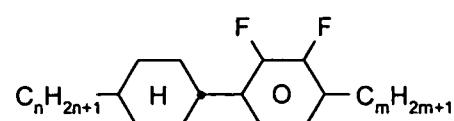
PP-n-m



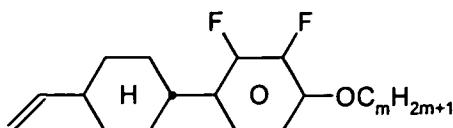
PP-n-Vm



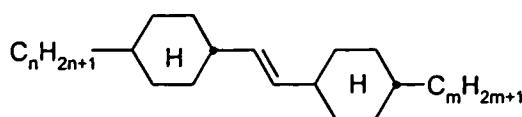
PCH-nOm



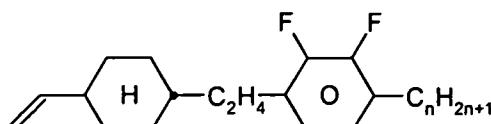
CY-n-m



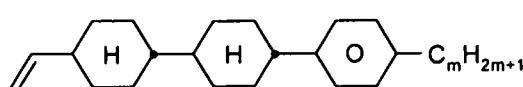
CY-V-Om



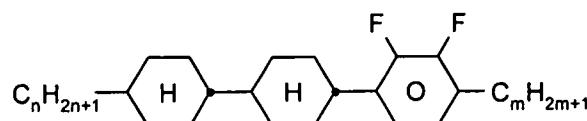
CVC-n-m



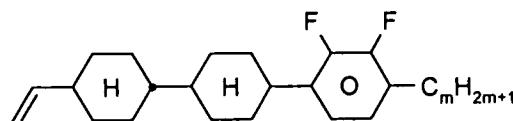
CEY-V-m



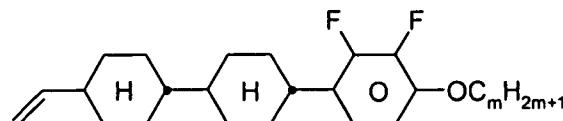
CCP-V-m



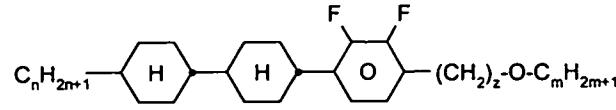
CCY-n-m



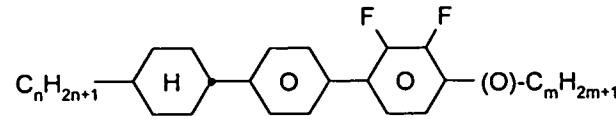
CCY-V-m



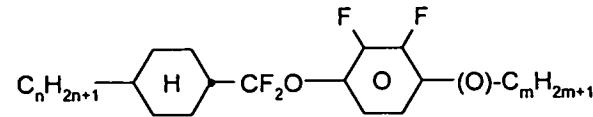
CCY-V-Om



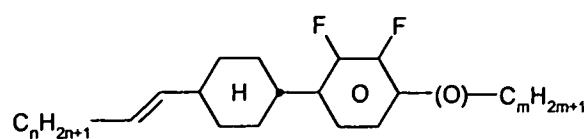
CCY-n-zOm



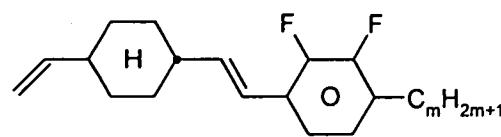
CPY-n-(O)m



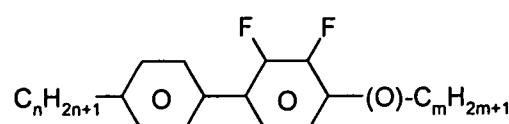
CQY-n-(O)m



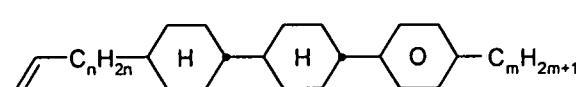
CY-nV-(O)m



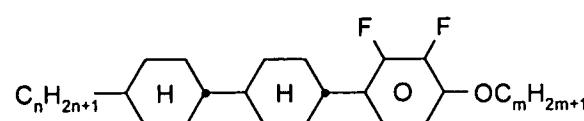
CVY-V-m



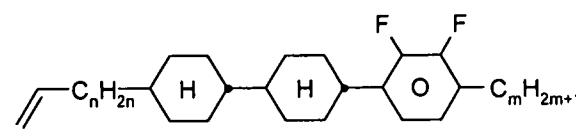
PY-n-(O)m



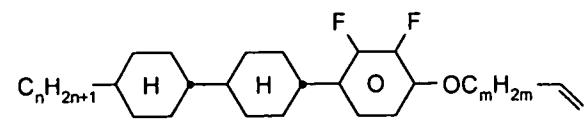
CCP-Vn-m



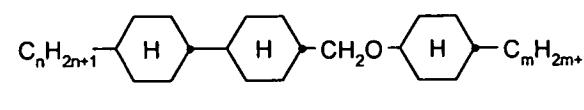
CCY-n-Om



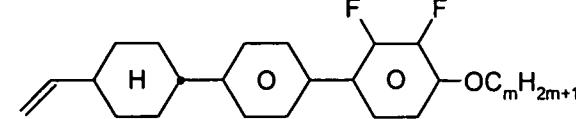
CCY-Vn-m



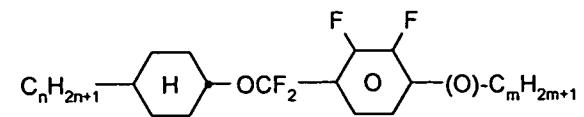
CCY-n-0mV



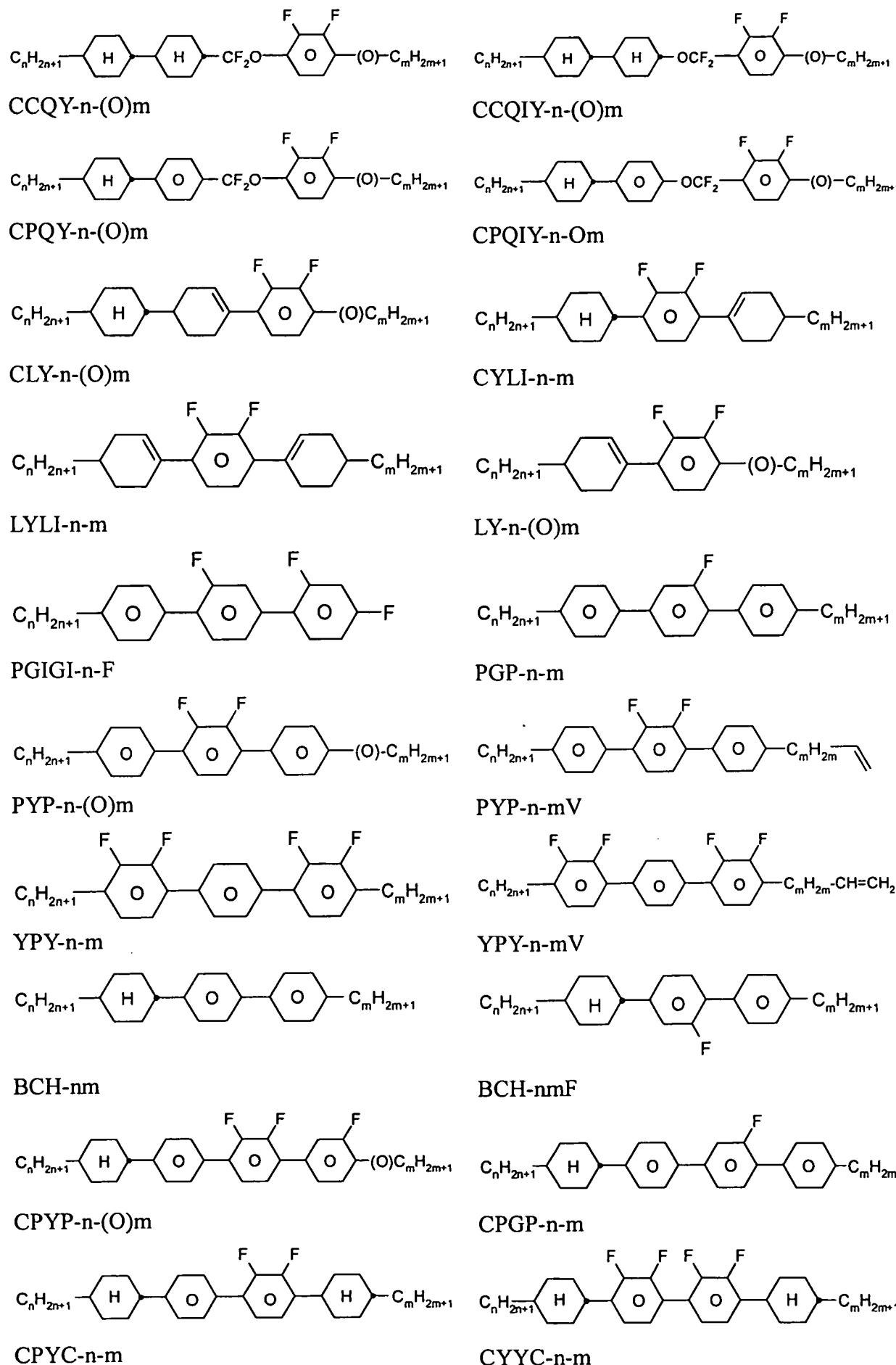
CCOC-n-m

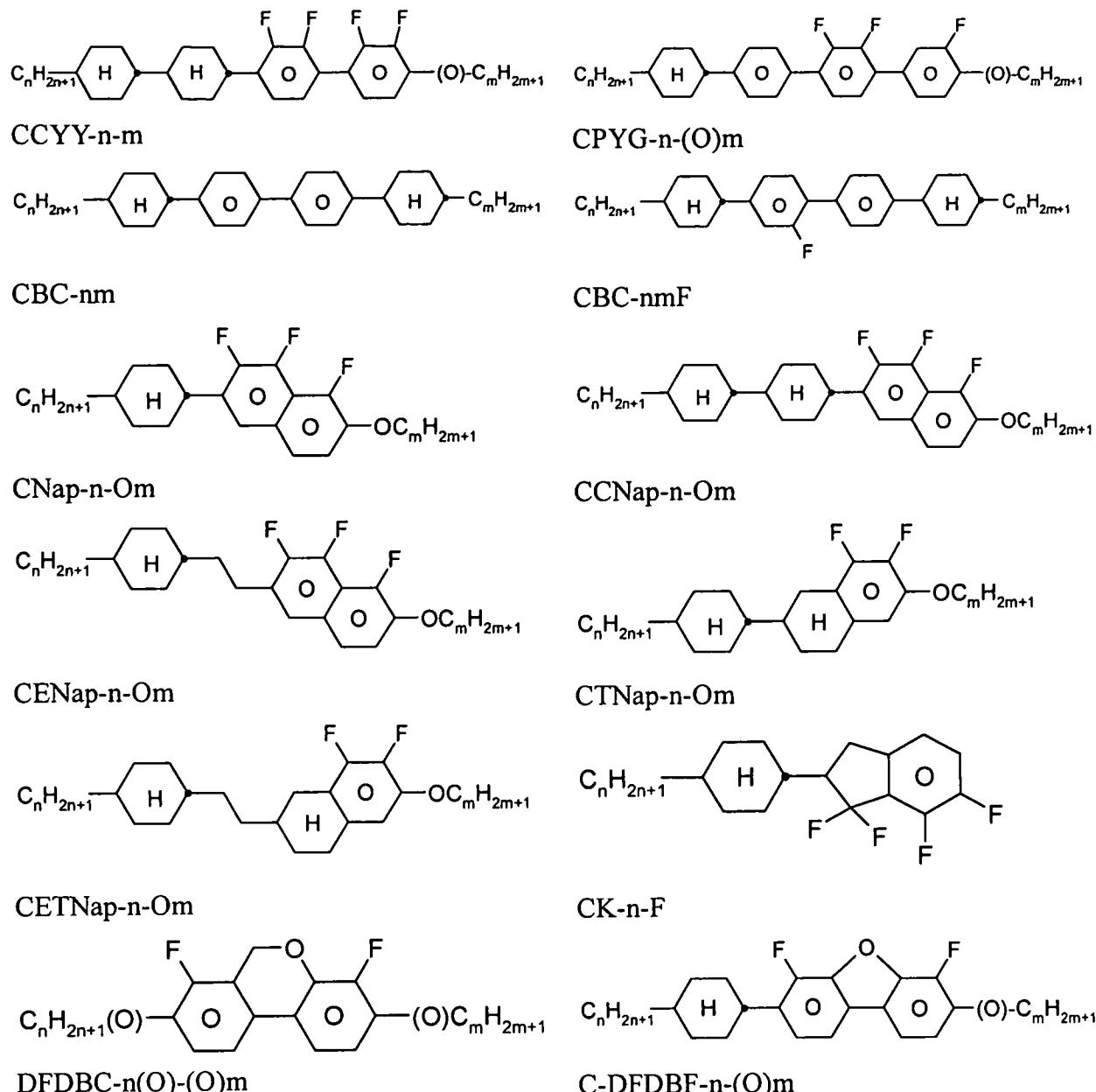


CPY-V-Om



CQIY-n-(O)m

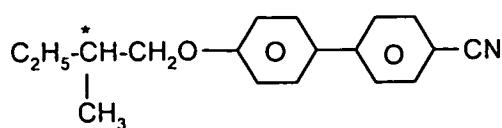




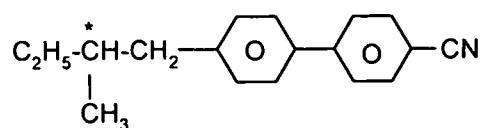
在本發明之一較佳實施例中，本發明之LC介質包含一或多種選自由表A之化合物組成之群的化合物。

表B

表B指明可添加至本發明之LC介質中的可能摻雜劑。

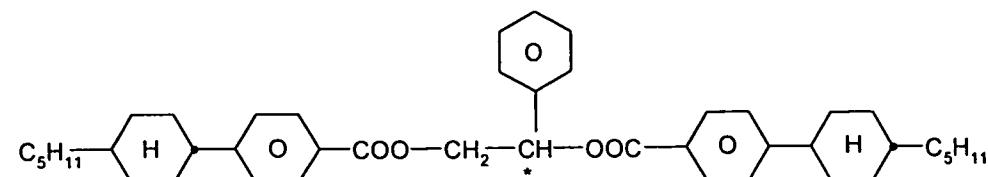
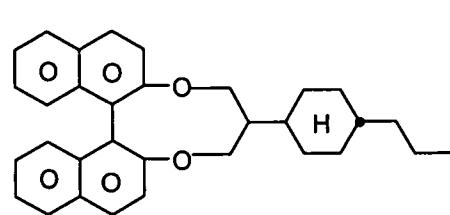
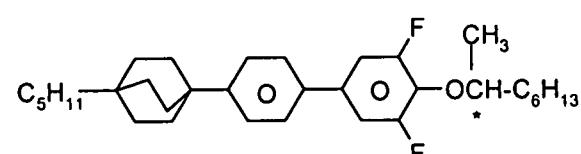
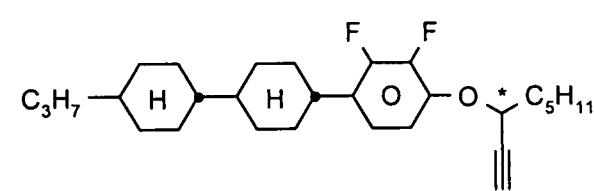
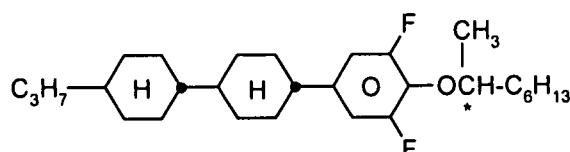
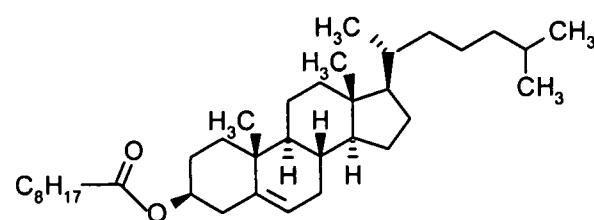
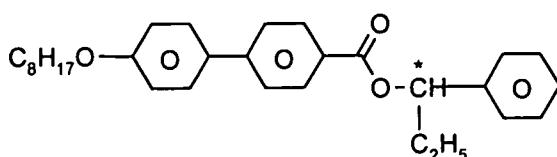
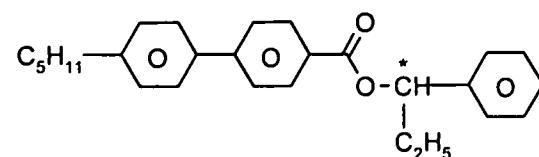
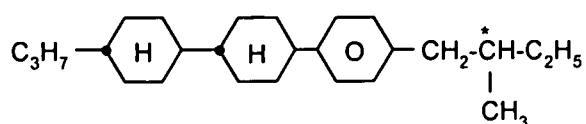
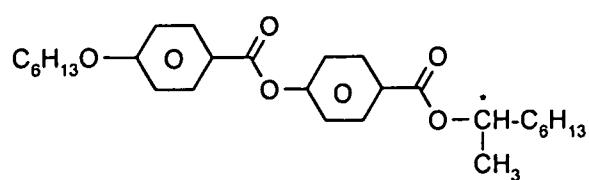
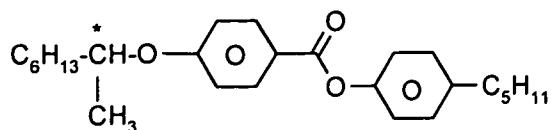


C 15



CB 15

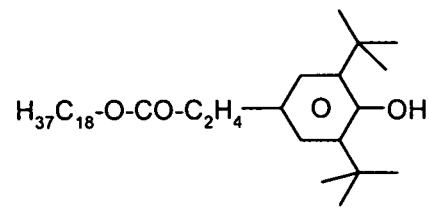
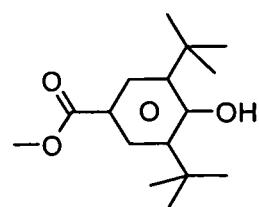
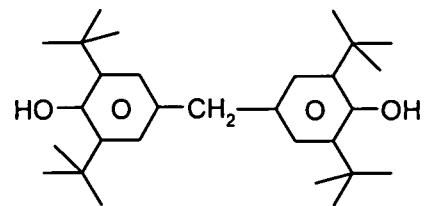
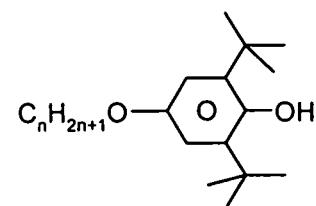
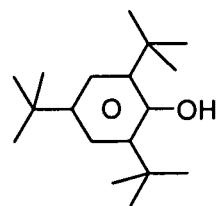
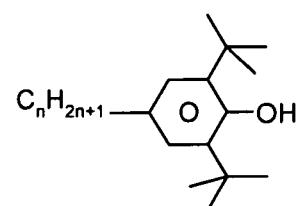
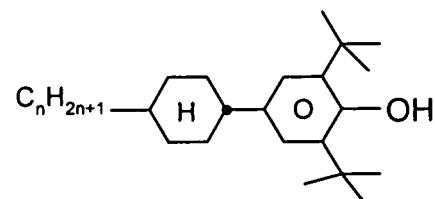
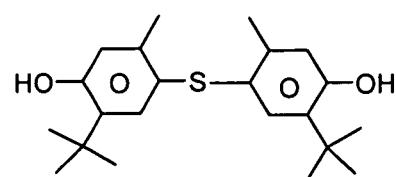
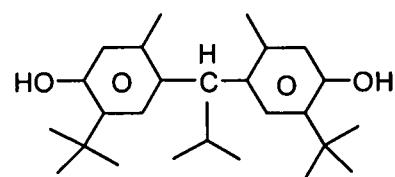
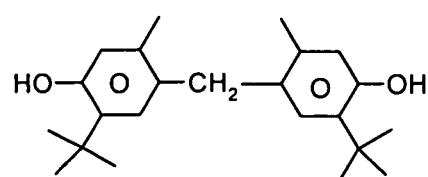
I472597

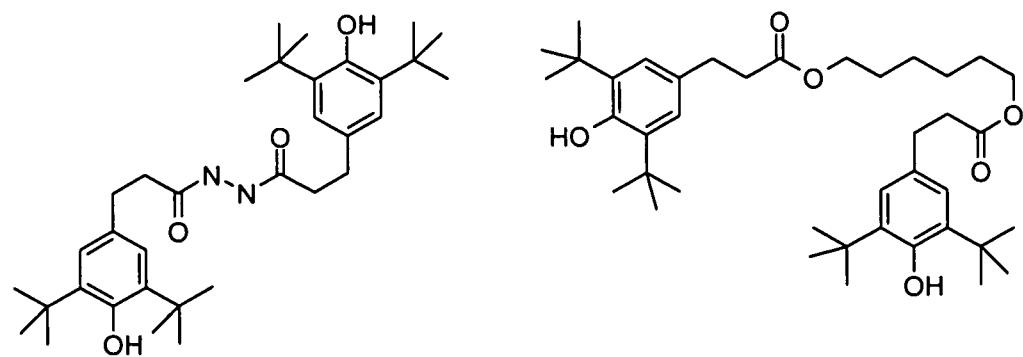
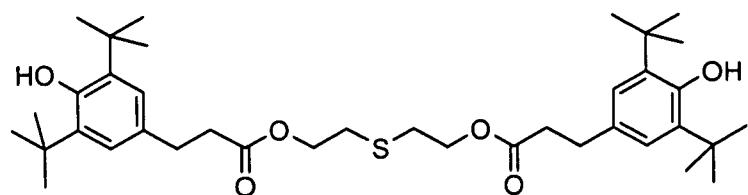
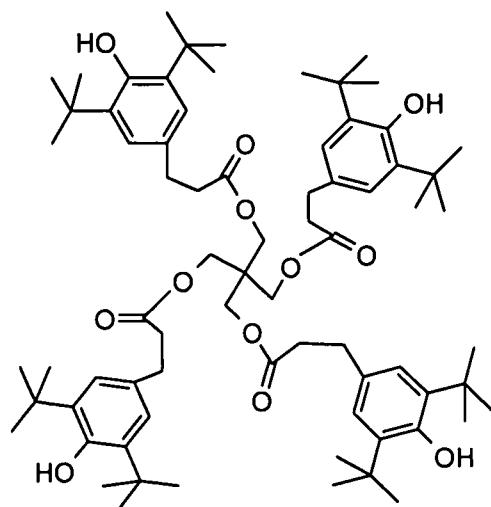
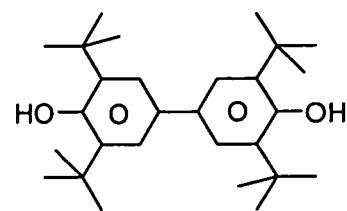
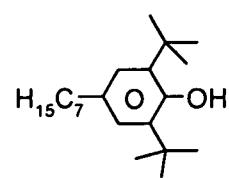
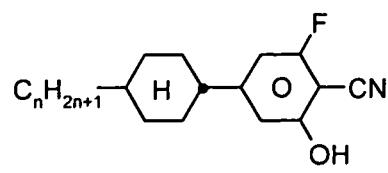


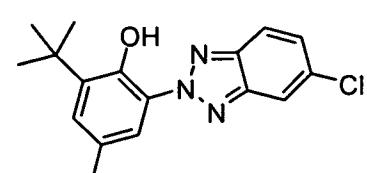
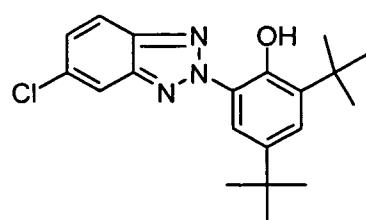
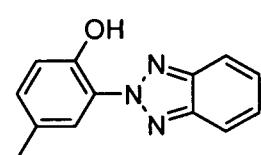
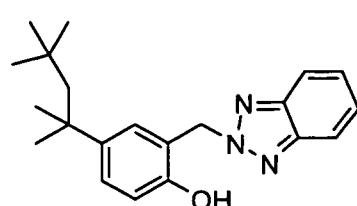
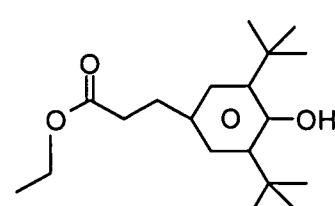
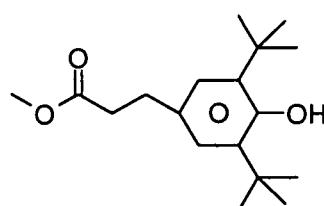
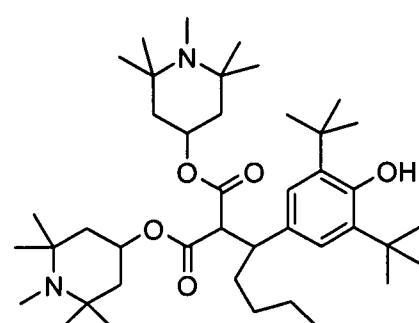
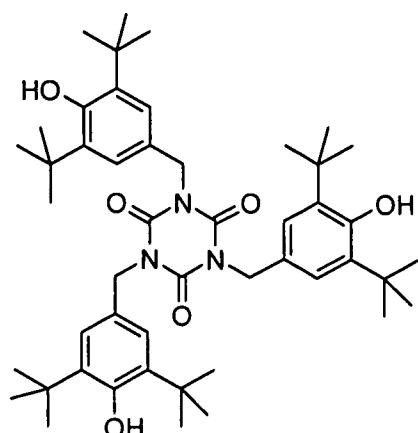
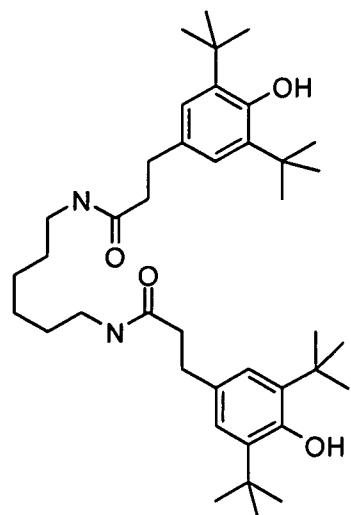
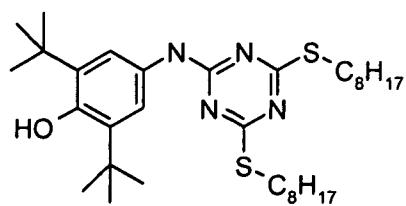
LC介質較佳包含0至10 wt%、尤其0.01至5 wt%且尤其較佳0.1至3 wt%之摻雜劑。LC介質較佳包含一或多種選自由表B之化合物組成之群的摻雜劑。

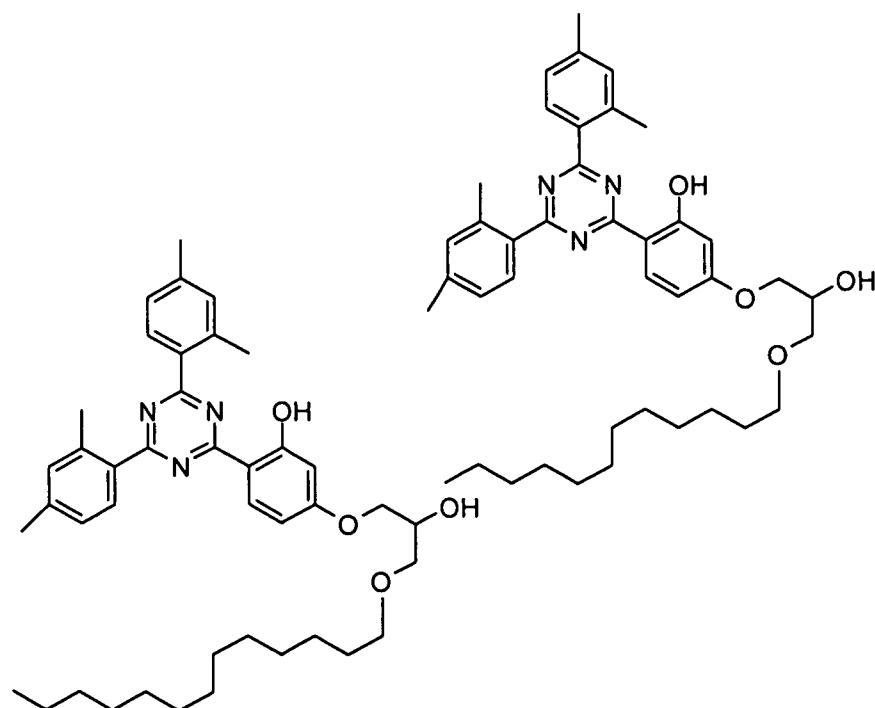
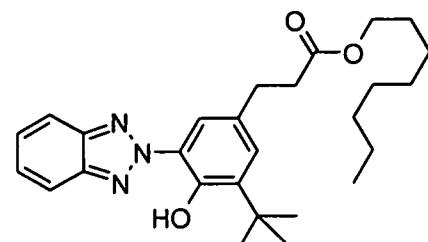
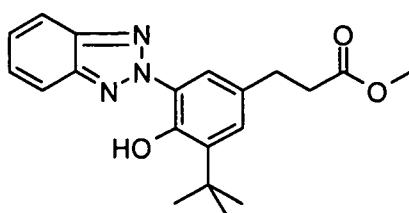
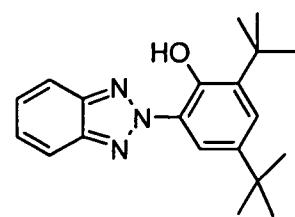
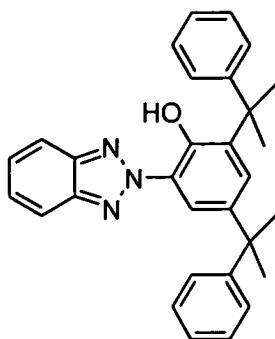
表C

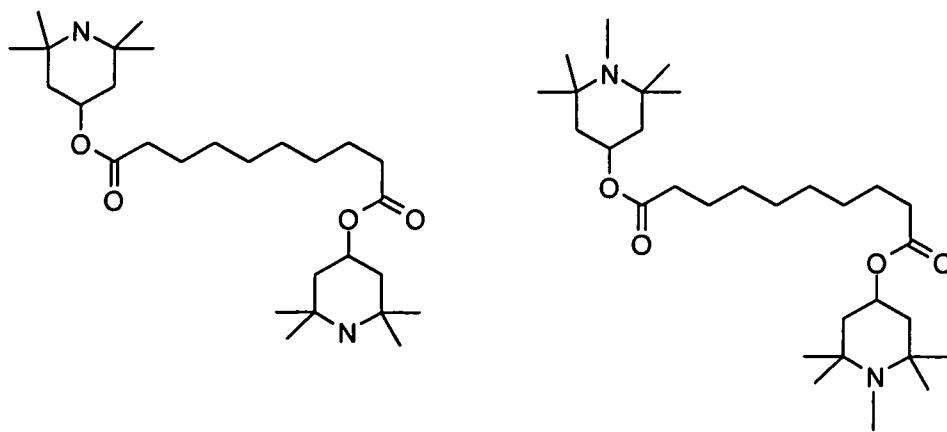
表C指明可添加至本發明之LC介質中的可能穩定劑。  
(n在此處表示1至12之整數)











LC介質較佳包含0至10 wt%、尤其0.01至5 wt%且尤其較佳0.1至3 wt%之穩定劑。LC介質較佳包含一或多種選自由表C之化合物組成之群的穩定劑。

此外使用以下縮寫及符號：

$V_o$  表示在20°C下的電容式臨限電壓；

$n_e$  表示在20°C及589 nm下的非寻常折射率；

$n_0$  表示在 20°C 及 589 nm 下的寻常折射率；

$\Delta n$  表示在 20°C 及 589 nm 下的光學各向異性；

$\epsilon_{\perp}$  表示在 20°C 及 1 kHz 下垂直於引向器的電介質電納係數；

$\epsilon_{||}$  表示在 20°C 及 1 kHz 下平行於引向器的電介質電納係數；

$\Delta\epsilon$  表示在20°C及1 kHz下的介电各向异性；

c.l.p., T(N,I) 表示清晰點 [°C]；

$\gamma_1$  表示在 20°C 下的旋转黏度 [mPa·s]；

$K_1$  表示在20°C下之"展曲"形變的彈性常數 [pN]；

K<sub>2</sub> 表示在20°C下之"扭曲"形變的彈性常數[pN]；

$K_3$  表示在20°C下之"彎曲"形變的彈性常數 [pN]；

- LTS 表示在測試單元中測定的低溫穩定性(相)；  
 HR<sub>20</sub> 表示在20°C下的電壓保持比[%]，且  
 HR<sub>100</sub> 表示在100°C下的電壓保持比[%]。

除非另明確說明，否則本申請案中的所有濃度以wt%指明且係關於相應混合物或混合物組分，除非另明確指明。

除非另明確說明，否則本申請案中所指明的所有溫度值(諸如熔點T(C,N)、近晶相至向列相T(S,N)轉移溫度及清晰點T(N,I))皆以攝氏溫度(°C)指明。

所有物理特性皆根據以下文獻測定："Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany，且適於20°C之溫度，且Δn係在589 nm下測定且Δε係在1 kHz下測定，除非在各種情況下另明確指明。

對於本發明，術語"臨限電壓"係關於電容式臨限值(V<sub>0</sub>)，亦稱Freedericksz臨限值，除非另明確指明。在該等實例中，正如通常所用，亦可指明10%相對對比度之光學臨限值(V<sub>10</sub>)。

供量測電容式臨限電壓用的顯示器具有間距為4 μm的兩個平面平行外板及位於外板內部、上覆摩擦聚醯亞胺之對準層的電極層，從而產生液晶分子之各向同性邊緣對準。

可聚合化合物係在藉由UV照射預定時間的同時、經由對顯示器施加電壓(一般為10 V至30 V交流電，1 kHz)而在顯示器中聚合。在該等實例中，除非另外指明，否則使用28 mW/cm<sup>2</sup>汞汽燈，使用裝配有365 nm帶通濾波器的標準

UV儀(Ushio UNI型儀)量測強度。

藉由旋轉結晶實驗(Autronic-Melchers TBA-105)測定傾角。小值(亦即與90°角偏離較大)在此處對應於大的傾角。

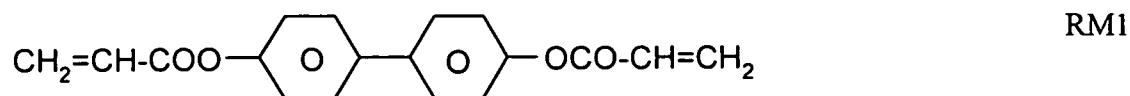
### 【實施方式】

#### 實例1

向列型基質LC混合物N1如下調配：

CCH-501	9.00%	Cl.p.	+70.0
CCH-35	14.00%	Δn	0.0825
PCH-53	8.00%	Δε	-3.5
CY-3-O4	14.00%	ε <sub>  </sub>	3.5
CY-5-O4	13.00%	K <sub>3</sub> /K <sub>1</sub>	1.00
CCY-3-O2	8.00%	γ <sub>1</sub>	141
CCY-5-O2	8.00%	V <sub>0</sub>	2.06
CCY-2-1	9.00%		
CCY-3-1	9.00%		
CPY-2-O2	8.00%		

藉由將0.3%之可聚合化合物RM1及不同百分比之含有非末端雙鍵之本發明之式A之烯基化合物添加至基質混合物N1中來製備本發明之混合物M1-7。為比較目的起見，另外藉由將0.3%之化合物RM1及不同百分比之含有末端雙鍵之烯基化合物添加至基質混合物N1中來製備混合物C1-6。此外，藉由將0.3%之化合物RM1添加至N1中、但不添加烯基化合物來製備參考混合物R1。



將混合物引入VA測試單元中且如上所述，藉由UV照射

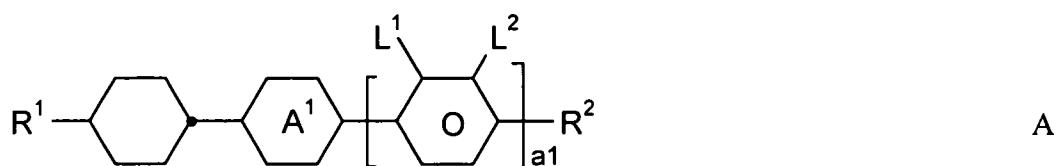
聚合 20 分鐘。在第二組實驗中，將 0.006% 之光引發劑 Irgacure 651® 另外添加至介質中，且將照射時間縮短至 2 分鐘。接著測定所有樣本的傾角。結果展示於表 1 中。

混合物	烯基化合物		光引發劑不存在下之傾角 [°]	光引發劑存在下之傾角 [°]
	縮寫	濃度		
R1	-	-	86.2	86.2
M1	CCP-1V-1	10%	86.4	86.9
M2	CC-3-V1	5%	87.0	87.0
M3	CC-3-V1	10%	87.1	87.3
M4	CC-3-V1	15%	87.9	87.9
M5	CC-4-V1	10%	87.3	87.4
M6	CC-1-V3	10%	87.0	87.7
M7	CC-2V-V2	10%	87.7	88.8
C1	CC-4-V	5%	88.9	89.7
C2	CC-5-V	5%	87.8	88.7
C3	CC-5-V	10%	88.5	89.4
C4	CC-5-V	15%	89.2	89.7
C5	CCP-V-1	10%	88.1	89.0
C6	CCP-V2-1	10%	88.0	89.3

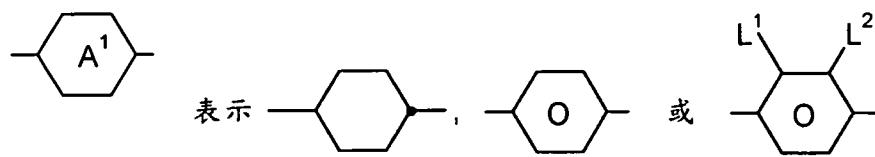
表 1 展示，對於包含相應百分比之含有末端雙鍵之烯基化合物的任何對比混合物 C1-6，未能量測到明顯的傾角（亦即，LC 縱向分子軸之優先對準接近於 90°）。相比之下，對於包含含有非末端雙鍵之本發明之式 A 之烯基化合物的本發明之所有混合物 M1-7，可量測到明顯的傾角。此傾角的量級與不含烯基化合物的參考混合物 R1 相同。

## 十、申請專利範圍：

1. 一種含有一LC單元的PS(聚合物穩定化)或PSA(聚合物持續對準)型液晶(LC)顯示器，該LC單元係由以下各者組成：兩個基板，其中至少一基板可透光且至少一基板具有電極層；及一定位於該等基板之間、包含聚合組分及低分子量組分的LC介質層，其中該聚合組分可藉由在施加電壓下、使該LC介質中之一或多種可聚合化合物在該LC單元之該等基板之間聚合來獲得，該顯示器特徵在於，該低分子量組分包含一或多種式A化合物



其中個別基團具有以下含義：



a₁ 表示 0 或 1；

L¹ 及 L² 彼此獨立地各自表示 H、F 或 Cl；

R¹ 在各自出現時相同或不同地表示  $-(CH_2)_m-$   
 $CH=CH-C_nH_{2n+1}$ ；

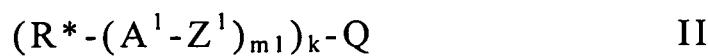
R² 表示具有 1 至 12 個 C 原子的烷基，此外，其中一  
 或兩個非相鄰  $CH_2$  基團可以 O 原子彼此間不直接  
 相連之方式經 -O-、-CH=CH-、-CO-、-OCO- 或  
 -COO- 置換，或若  $a_1=0$  且環  $A^1$  表示伸環己基，

則  $R^2$  亦表示  $R^1$ ；

m 在各自出現時相同或不同地表示 0、1、2、3、4 或 5；

n 在各自出現時相同或不同地表示 1、2、3、4、5 或 6，其中  $n+m \leq 6$ 。

2. 如請求項 1 之 LC 顯示器，其特徵在於，該等可聚合化合物係選自式 I 或 II：



其中該等個別基團具有以下含義：

$R^a$  及  $R^b$  彼此獨立地各自表示  $P-Sp^-$ 、H、鹵素、 $SF_5$ 、 $NO_2$ 、碳基團或烴基團，其中  $R^a$  與  $R^b$  中至少一者表示  $P-Sp^-$ ；

P 在各自出現時相同或不同地表示可聚合基團；

$Sp$  在各自出現時相同或不同地表示間隔基或單鍵；

$A^1$  及  $A^2$  彼此獨立地各自表示較佳具有 4 至 25 個 C 原子、亦可含有稠環且視需要經 L 單取代或多取代的芳族、雜芳族、脂環族或雜環基團；

$Z^1$  在各自出現時相同或不同地表示  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-(CH_2)_{n1}-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-(CF_2)_{n1}-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、

-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、  
CR<sup>0</sup>R<sup>00</sup>或單鍵；

L 表示 P-Sp-、H、OH、CH<sub>2</sub>OH、鹵素、SF<sub>5</sub>、  
NO<sub>2</sub>、碳基團或烴基團；

R<sup>0</sup>及R<sup>00</sup>彼此獨立地各自表示H或具有1至12個C原子的  
烷基；

m1 表示0、1、2、3或4；

n1 表示1、2、3或4、

R\* 在各自出現時相同或不同地具有針對式I中之R<sup>a</sup>  
所指明之含義之一；

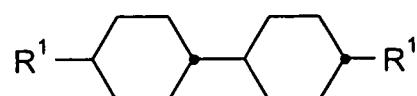
Q 表示視需要經L單取代或多取代的k價對掌性基  
團；

k 表示1、2、3、4、5或6。

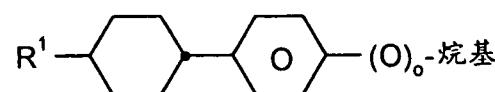
3. 如請求項1或2之LC顯示器，其特徵在於該式A之該等化  
合物係選自以下式：



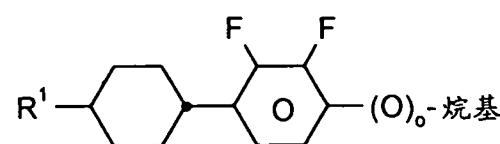
Aa



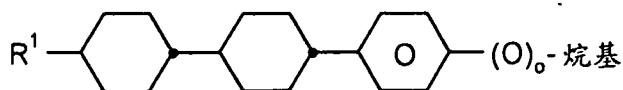
Ab



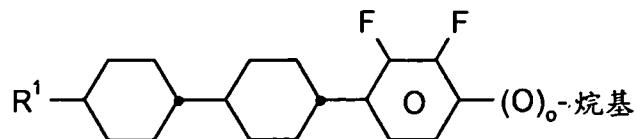
Ac



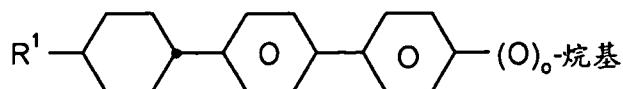
Ad



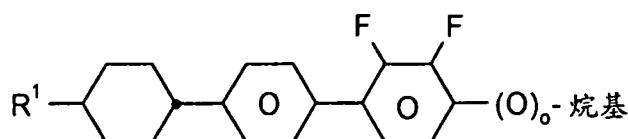
Ae



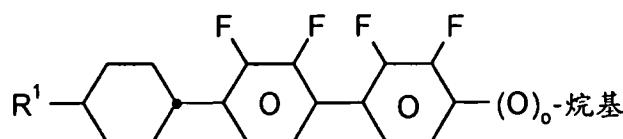
Af



Ag



Ah



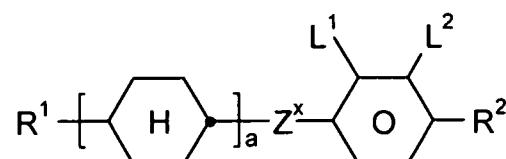
Ai



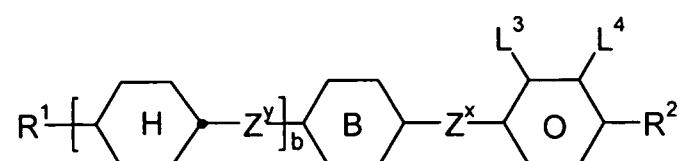
Ak

其中， $\text{R}^1$ 在各自出現時相同或不同地具有請求項1中所指明之含義， $o$ 為0或1，且"烷基"表示 $\text{C}_{1-6}$ 烷基。

4. 如請求項1或2之LC顯示器，其特徵在於，該LC介質包含一或多種選自以下式的化合物：



CY

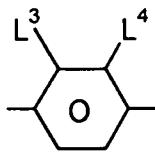
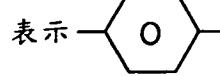
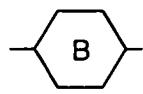


PY

其中該等個別基團具有以下含義：

a 表示 1 或 2；

b 表示 0 或 1；

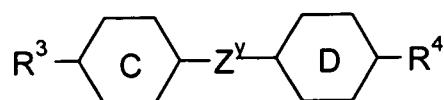


$R^1$  及  $R^2$  彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子的烷基，此外，其中一或兩個非相鄰  $CH_2$  基團可以 O 原子彼此間不直接相連之方式經 -O- 、 -CH=CH- 、 -CO- 、 -OCO- 或 -COO- 置換；

$Z^x$  及  $Z^y$  彼此獨立地各自表示  $-CH_2CH_2-$  、  $-CH=CH-$  、  $-CF_2O-$  、  $-OCF_2-$  、  $-CH_2O-$  、  $-OCH_2-$  、  $-COO-$  、  $-OCO-$  、  $-C_2F_4-$  、  $-CF=CF-$  、  $-CH=CHCH_2O-$  或單鍵；

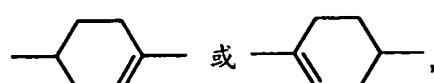
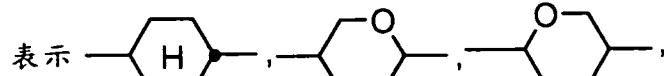
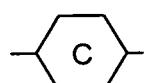
$L^{1-4}$  彼此獨立地各自表示 F 、 Cl 、  $OCF_3$  、  $CF_3$  、  $CH_3$  、  $CH_2F$  、  $CHF_2$  。

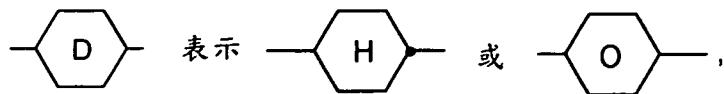
5. 如請求項 1 或 2 之 LC 顯示器，其特徵在於，該 LC 介質包含一或多種選自以下式的化合物：



ZK

其中該等個別基團具有以下含義：





$R^3$  及  $R^4$  彼此獨立地各自表示具有 1 至 12 個 C 原子的烷基，此外，其中一或兩個非相鄰  $CH_2$  基團可以 O 原子彼此間不直接相連之方式經 -O- 、 -CH=CH- 、 -CO- 、 -OCO- 或 -COO- 置換；

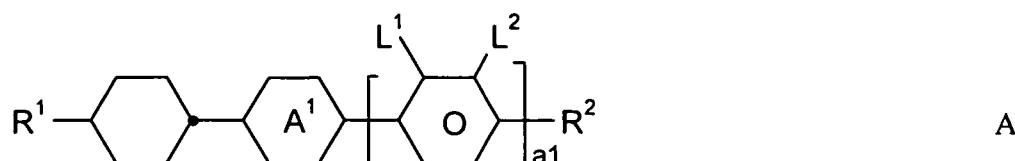
$Z^y$  表示  $-CH_2CH_2-$  、  $-CH=CH-$  、  $-CF_2O-$  、  $-OCF_2-$  、  $-CH_2O-$  、  $-OCH_2-$  、  $-COO-$  、  $-OCO-$  、  $-C_2F_4-$  、  $-CF=CF-$  、  $-CH=CHCH_2O-$  或單鍵。

6. 如請求項 1 或 2 之 LC 顯示器，其特徵在於，除式 I 或 II 之該等化合物外，該 LC 介質不包含含有末端乙烯基或乙烯氨基的化合物。

7. 如請求項 1 或 2 之 LC 顯示器，其特徵在於，其為 PSA-VA 、 PSA-OCB 、 PS-IPS 、 PS-FFS 或 PS-TN 顯示器。

8. 一種 LC 介質，其包含：

- 包含一或多種式 A 化合物的液晶組分 A) ；
- 及
- 包含一或多種可聚合化合物的可聚合組分 B) ，



其中  $R^1$  、  $R^2$  、  $A^1$  、  $L^1$  、  $L^2$  及  $a_1$  具有請求項 1 中所指明之含義。

9. 如請求項 8 之 LC 介質，其特徵在於，其包含一或多種選自式 I 、 II 、 Aa-Ah 、 CY 、 PY 及 ZK 的化合物。

10. 一種製備如請求項8或9之LC介質的方法，其係將一或多種低分子量液晶化合物與一或多種如請求項1至5中任一項所定義之可聚合化合物混合，且視需要與其他液晶化合物及/或添加劑混合。