I491716

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I491716 B**

(45)公告日： 中華民國 104 (2015) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：099103667 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 02 月 06 日

(51)Int. Cl.： *C09K19/46 (2006.01)* *C09K19/44 (2006.01)*
C09K19/20 (2006.01) *C09K19/30 (2006.01)*
C09K19/34 (2006.01) *C09K19/38 (2006.01)*
G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2009/02/06 德國 102009007942.4
2009/02/23 德國 102009009951.4

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

(72)發明人：山塔 馬可仕 CZANTA, MARKUS (DE) ；齋藤泉 SAITO, IZUMI (JP) ；修恩費德克里斯汀 SCHOENEFELD, CHRISTIAN (DE) ；李昇恩 LEE, SEUNG-EUN (KR) ；李相圭 LEE, SANG-KYU (KR) ；裵智弘 BAE, JI-HONG (KR)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 7060331B2 US 2004/0173776A1

US 2008/0124492A1

審查人員：陳衍任

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 128 頁

(54)名稱

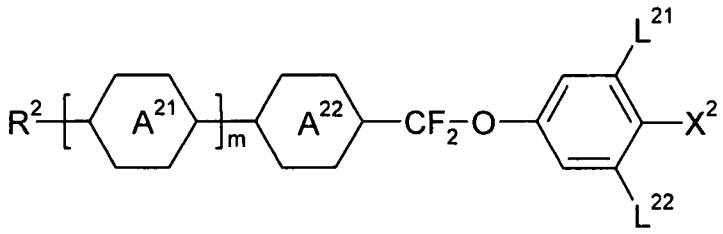
液晶介質及液晶顯示器

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM AND LIQUID-CRYSTAL DISPLAY

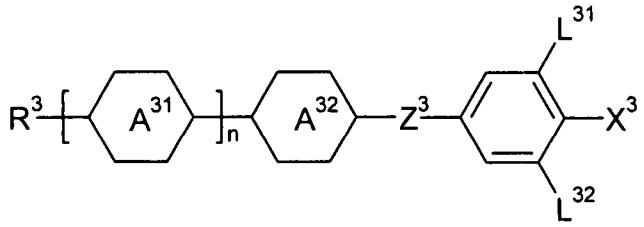
(57)摘要

本發明係關於一種包含一或多種可聚合化合物之介電正性介質，較佳為向列型介質；由其獲得之聚合物穩定介質；其於液晶顯示器中之用途；及此等顯示器，特定言之為 PSA-IPS、PSA-FFS 及 PSA-正 VA 顯示器。

The present invention relates to dielectrically positive, preferably nematic, media comprising one or more polymerisable compounds, to polymer-sta-bilised media obtained therefrom, to the use thereof in liquid-crystal dis-plays, and to these displays, in particular PSA-IPS, PSA-FFS and PSA-positive VA displays.



II



III

發明專利說明書

（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： 99103667

※ 申請日： 99.2.6 ※IPC 分類：C09K 19/46 (2006.01)
19/44 (2006.01)
19/20 (2006.01)
19/30 (2006.01)
19/34 (2006.01)
19/38 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶介質及液晶顯示器

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM AND LIQUID-CRYSTAL DISPLAY

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種包含一或多種可聚合化合物之介電正性介質，較佳為向列型介質；由其獲得之聚合物穩定介質；其於液晶顯示器中之用途；及此等顯示器，特定言之為PSA-IPS、PSA-FFS及PSA-正VA顯示器。

三、英文發明摘要：

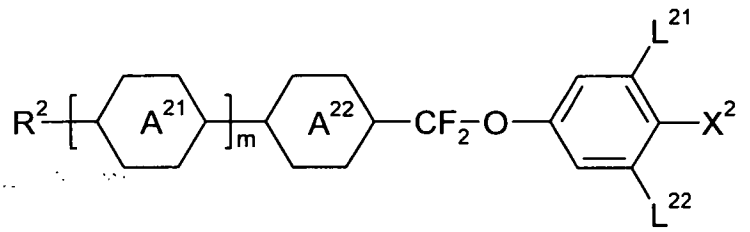
The present invention relates to dielectrically positive, preferably nematic, media comprising one or more polymerisable compounds, to polymer-stabilised media obtained therefrom, to the use thereof in liquid-crystal displays, and to these displays, in particular PSA-IPS, PSA-FFS and PSA-positive VA displays.

四、指定代表圖：

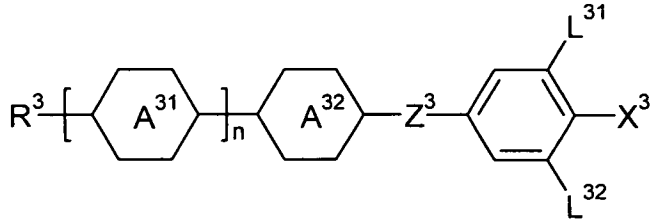
(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



II



III

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種液晶介質，特定言之經聚合物穩定之介質，及含有此等介質之液晶顯示器，特定言之藉由主動型矩陣定址之顯示器，及特定言之共平面切換(in-plane switching，IPS)、邊緣場切換(fringe-field switching，FFS)或正Δε垂直對準(正VA)型顯示器，及更特定言之PS(聚合物穩定(polymer stabilised))或PSA(聚合物持續對準(polymer sustained alignment))型液晶顯示器。

【先前技術】

目前所用之液晶顯示器(亦簡稱為LC顯示器、「顯示器」或「LCD」)通常為TN(扭轉向列(twisted nematic))型液晶顯示器。然而，此等顯示器具有對比度之視角依賴性強之缺點。

另外，已知具有較寬視角之所謂的VA(垂直對準型)顯示器。VA顯示器之液晶單元在兩個透明電極之間含有液晶介質層，其中液晶介質之介電(DC)各向異性(Δε)通常為負值。在切斷狀態下，液晶層之分子與電極表面成直角對準(垂直)或具有傾斜之垂直對準。在對電極施加電壓時，平行於電極表面之液晶分子發生再對準。此外，已知OCB(光學補償彎曲型(optically compensated bend))顯示器，其係基於雙折射效應且具有對準為所謂的「彎曲型」且各向異性通常為正性(DC)之液晶層。在施加電壓時，垂直於電極表面之液晶分子發生再對準。另外，OCB顯示器通常含

有一或多個雙折射光阻滯膜以防止在黑暗狀態下彎曲單元具有不當透光度。相較於TN顯示器，OCB顯示器具有較寬視角及較短回應時間。

特定言之，已知IPS(共平面切換型(in-plane switching))顯示器，其在兩個基板之間含有液晶層，僅一個基板具有通常具有梳形結構之電極層。在施加電壓時，藉此產生具有顯著的平行於液晶層之分量的電場。此使得層平面中之液晶分子發生再對準。

此外，已提出所謂的FFS(邊緣場切換型(fringe-field switching))顯示器(尤其參看S.H. Jung等人，Jpn. J. Appl. Phys.，第**43**卷，第3期，2004, 1028)，其同樣在同一基板上含有兩個電極，但與IPS顯示器相反，僅一個電極呈結構化(梳形)電極之形式，而另一電極未結構化。藉此產生強的所謂的「邊緣場」，亦即接近電極邊緣之強電場，及遍及整個單元的具有強垂向分量以及強水平分量之電場。IPS顯示器以及FFS顯示器之對比度均具有低視角依賴性。

上述顯示器類型之另一發展為所謂的「PS」(「聚合物穩定」)顯示器，其亦以術語「PSA」(「聚合物持續對準」)已知。其中，將少量(例如0.3%，通常在≥0.1%至≤5%之範圍內，較佳至多≤3%)可聚合化合物添加至液晶介質中，且在利用施加電壓引入液晶單元中之後在電極之間通常藉由UV光聚合作用就地聚合或交聯。此等混合物可視情況亦包含引發劑，如例如US 6,781,665中所述。較佳以0-1%之量將引發劑(例如來自Ciba之Irganox® 1076)添加至

包含可聚合化合物之混合物中。已證明向液晶混合物中添加可聚合液晶原基化合物或液晶化合物(亦稱作「反應性液晶原(reactive mesogens)」(RM))尤其適合。同時，PSA原理正用於各種經典液晶顯示器中。舉例而言，已知PSA-VA、PSA-OCB、PS-IPS/FFS及PS-TN顯示器。如在測試單元中可證明，PSA方法使得單元中液晶之初始對準穩定。在PSA-OCB顯示器中，可因此達成彎曲結構之穩定，從而使偏移電壓能夠降低或甚至完全省略。在PSA-VA顯示器之情況下，自顯示器表面之正交面量測之「預傾」降低，其對彼處之回應時間具有積極作用。在PSA顯示器之情況下，希望在液晶混合物中發生反應性液晶原之聚合。其先決條件在於液晶混合物自身不包含任何可聚合組份。適合之可聚合化合物例如列於表G中。

另外，已證明所謂的正VA顯示器為尤其有利之實施例。在此等顯示器中，使用介電正性液晶介質。在無電壓初始狀態下液晶之初始對準在此處為垂直，亦即基本上與基板成直角。將電壓施加於交叉指形電極(interdigital electrode)會產生基本上平行於液晶介質層之電場，使得液晶轉變為基本上平行於基板之對準。此類型交叉指形電極亦常用於IPS顯示器中。相應聚合物穩定作用(PSA)亦在此等正VA顯示器中獲得成功。亦可使回應時間大量減少。

特定言之，對於監視器及尤其TV應用，以及對於行動應用(行動TV)及「筆記型」TV(NBTV)，仍需要最佳化液晶顯示器之回應時間以及對比度及亮度(亦即亦為透射)。

PSA方法可在此處提供重要優勢。在PSA-IPS、PSA-FFS及特定言之PSA-正VA之情況下，可在不會顯著地不利影響其他參數(諸如，特定言之此等顯示器之對比度的有利視角依賴性)下縮短回應時間。

然而，已發現自先前技術已知之液晶混合物及RM關於在PSA顯示器中使用仍具有多種缺點。聚合較佳應藉助於UV光來進行，而無需添加光引發劑(photoinitiator)，此對於某些應用可能有利。另外，包含液晶混合物(下文亦稱為「液晶主體混合物」或亦簡稱為「主體混合物」)及可聚合組份之所選「材料系統」應具有最低的可能旋轉黏度及最佳的可能電特性。在此處應強調所謂的「電壓保持率(voltage holding ratio)」(簡稱為VHR或HR)。關於PSA顯示器，UV光照射後之高VHR尤其至關重要，因為UV曝露通常為顯示器製造製程之必要部分，但當然亦以成品顯示器中「正常」曝露之形式出現。

然而，出現並非液晶混合物與可聚合組份之所有組合迄今均適於PSA顯示器之問題，因為例如VHR通常並不適用於TFT顯示器，或因為液晶混合物之對準的穩定並不令人滿意。

特定言之，需要具有對於實際應用具有顯著較少缺點之可用於PSA顯示器之新穎材料。

因此，對PSA顯示器(尤其IPS及FFS型)，及用於此等顯示器之不顯示上述缺點或僅以較小程度顯示上述缺點且具有改良特性之液晶介質及可聚合化合物持續存在極大需

求。特定言之，對PSA顯示器，及用於PSA顯示器之有助於同時獲得高比電阻及大工作溫度範圍、短回應時間(甚至在低溫下)及低臨限電壓、大量灰影、高對比度及寬視角，且亦具有高電壓保持率值(尤其亦在UV曝露之後)且尤其具有獲改良回應時間之材料存在極大需求。

本發明係基於提供用於PSA顯示器之不具有上述缺點或僅具有較低程度之上述缺點，且同時有助於獲得極高比電阻值、高VHR值、寬視角範圍、低臨限電壓及尤其短回應時間之新穎液晶混合物及新穎液晶介質的目標。

此目標已根據本發明藉由如在本申請案中所述之液晶介質及液晶顯示器來達成。特定言之，已令人驚訝地發現在PSA顯示器中使用本發明之液晶介質能夠達成特別快的回應時間。

對於此等顯示器，一般而言且尤其在PSA-IPS及PSA-FFS顯示器之情況下，具有改良特性之新穎液晶介質係必需的。特定言之，對於許多類型之應用，必須改良定址時間。因此，具有相對較低黏度(η)，尤其具有相對較低旋轉黏度(γ_1)之液晶介質係必需的。特定言之，對於監視器應用，旋轉黏度應為100 mPa·s或100 mPa·s以下，較佳80 mPa·s或80 mPa·s以下，較佳60 mPa·s或60 mPa·s以下，及尤其55 mPa·s或55 mPa·s以下。除此參數之外，介質必須具有適合寬度及位置之向列相範圍，及適合的雙折射率(Δn)，且介電各向異性(Δε)應足夠高以有助於獲得相當低之操作電壓。Δε較佳應大於2且極佳大於3，但較佳不大於

20，尤其較佳不大於15且極其較佳不大於12，因為此將妨礙至少相當高之比電阻。

在作為筆記型顯示器之應用或其他行動應用中，旋轉黏度較佳應為120 mPa·s或120 mPa·s以下且尤其較佳為100 mPa·s或100 mPa·s以下。此處介電各向異性較佳應大於6，較佳大於8且尤其較佳大於12。

在作為電視機顯示器之應用中，介電各向異性較佳應大於2且尤其較佳大於3，但較佳小於20，較佳小於15且尤其較佳小於12。此處澄清點應在50℃或50℃以上至100℃或100℃以下之範圍內，且雙折射率應在0.08或0.08以上至0.13或0.13以下之範圍內。

不同於上文給出之要求，PSA-正VA顯示器需要旋轉黏度(γ_1)為200 mPa·s或200 mPa·s以下且較佳為150 mPa·s或150 mPa·s以下之新穎液晶介質。在此等應用中，介電各向異性($\Delta\varepsilon$)較佳應為在2或2以上，較佳4或4以上至30或30以下，較佳25或25以下之範圍內。$\Delta\varepsilon$之極其較佳範圍為10或10以上至15或15以下，以及25或25以上至30或30以下。

因此，對於具有適於實際應用之特性的液晶介質存在極大需求，該等適合特性為諸如寬向列相範圍、對應於所用顯示器類型之適合光學各向異性(Δn)、高$\Delta\varepsilon$及特別短的回應時間下尤其低之黏度。

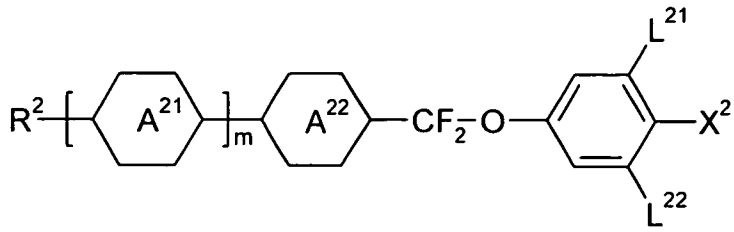
【發明內容】

現已令人驚訝地發現，可能獲得具有適當高$\Delta\varepsilon$、適合相範圍及Δn之液晶介質，其不具有先前技術之材料的缺點或

至少僅以相當低的程度具有該等缺點。

本申請案之此等獲改良液晶介質包含至少以下化合物：

- 一或多種可聚合化合物，及
- 一或多種介電各向異性較佳大於3之式II之介電正性化合物：



II

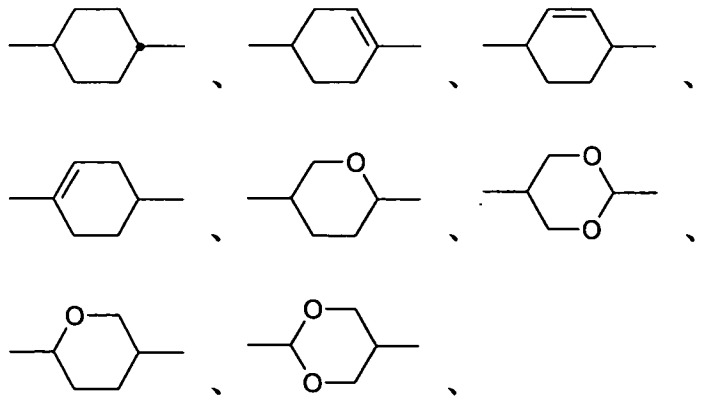
其中

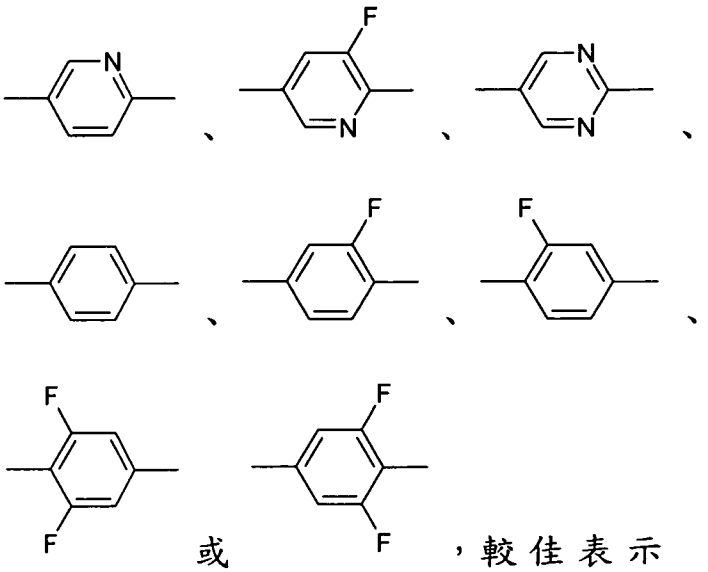
R^2 表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，且較佳表示烷基或烯基，



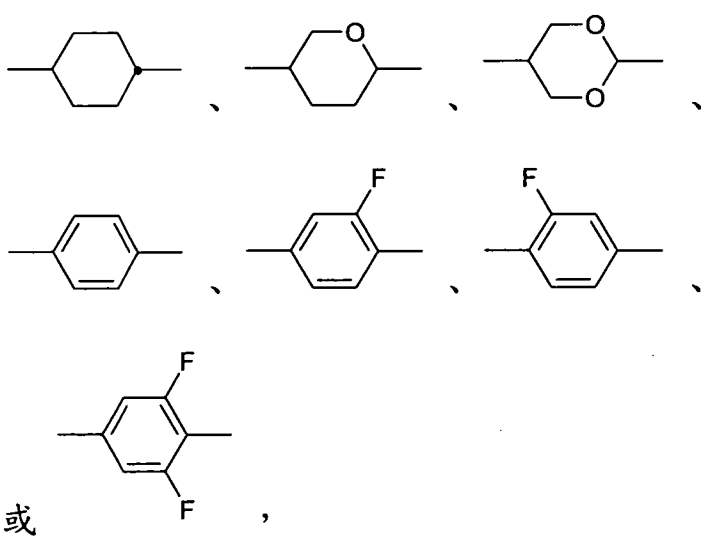
及

在每次出現時彼此獨立地表示





或



或

，

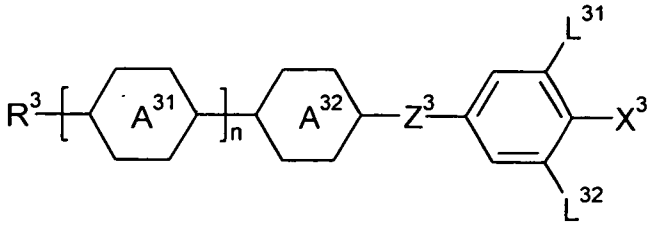
L^{21}及L^{22}　表示H或F，較佳L^{21}表示F，

X^2　表示鹵素、具有1至3個C原子之鹵化烷基或烷氧基、或具有2或3個C原子之鹵化烯基或烯氧基，較佳表示F、Cl、$-OCF_3$、$-O-CH_2CF_3$、$-O-CH=CH_2$、$-O-CH=CF_2$或$-CF_3$，極佳表示F、Cl、$-O-CH=CF_2$或$-OCF_3$，

m　表示0、1、2或3，較佳表示1或2且尤其較佳表示1，

及/或，較佳及

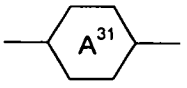
- 一或多種介電各向異性較佳大於3之式III之介電正性化合物，



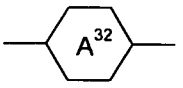
III

其中

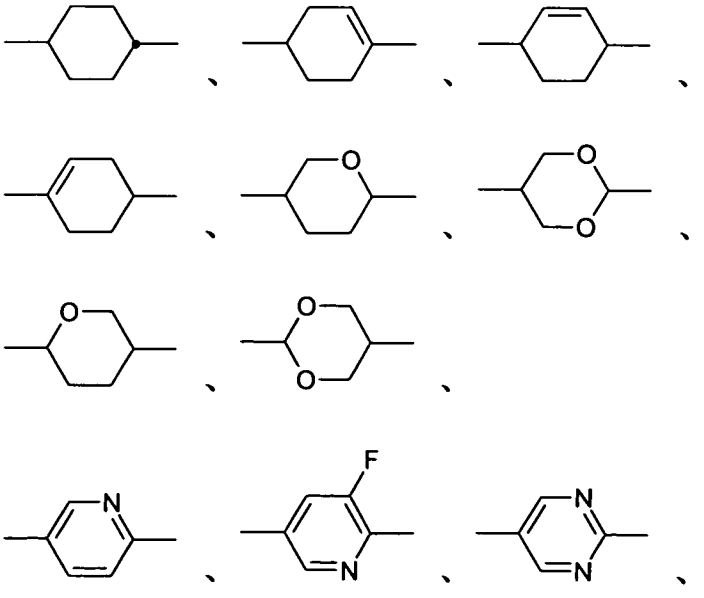
R^3 表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，且較佳表示烷基或烯基，

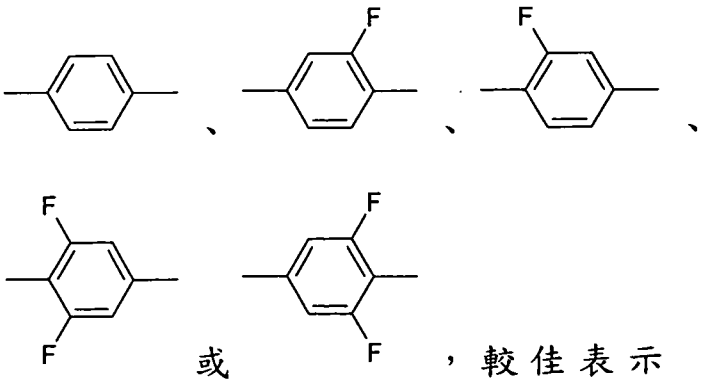


及

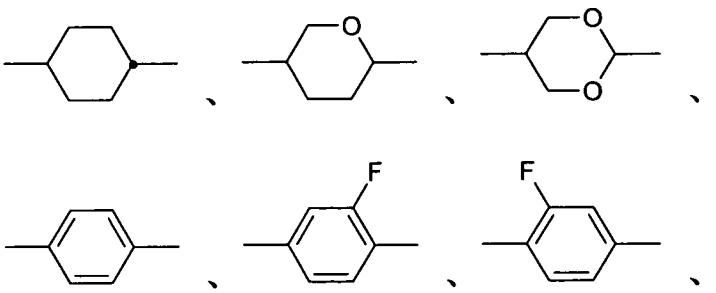


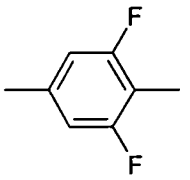
在每次出現時彼此獨立地表示





或 ，較佳表示





或 ，

L^{31}及L^{32} 彼此獨立地表示H或F，較佳L^{31}表示F，

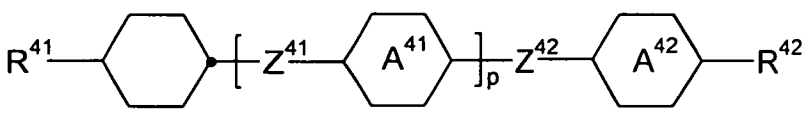
X^3 表示鹵素、具有1至3個C原子之鹵化烷基或烷氧基、或具有2或3個C原子之鹵化烯基或烯氧基、F F、Cl、$-OCF_3$、$-O-CH_2CF_3$、$-O-CH=CF_2$、$-O-CH=CH_2$或$-CF_3$，極佳表示F、Cl、$-O-CH=CF_2$或$-OCF_3$，

Z^3 表示$-CH_2CH_2-$、$-CF_2CF_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$或單鍵，較佳表示$-CH_2CH_2-$、-COO-、反式-CH=CH-或單鍵且極佳表示-COO-、反式-CH=CH-或單鍵，且

n　　表示0、1、2或3，較佳表示1或3且尤其較佳表示1，

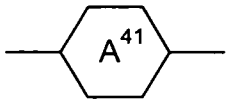
及

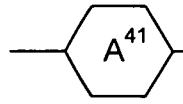
- 視情況選用之一或多種式IV之介電中性化合物，

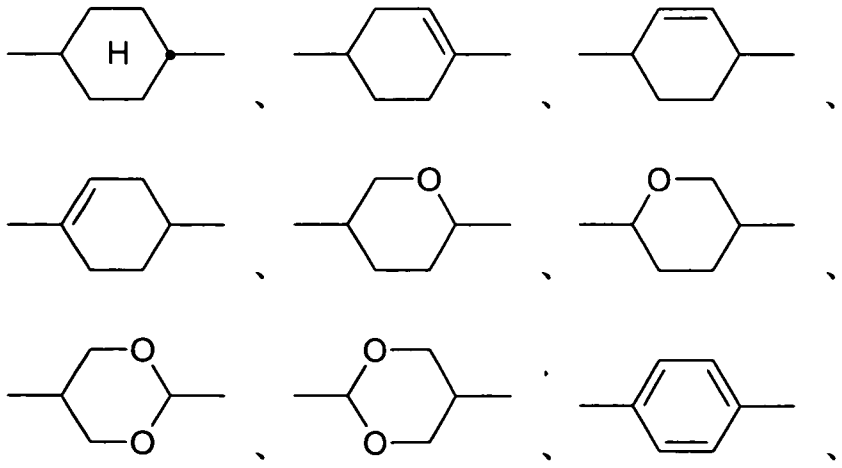
　　IV

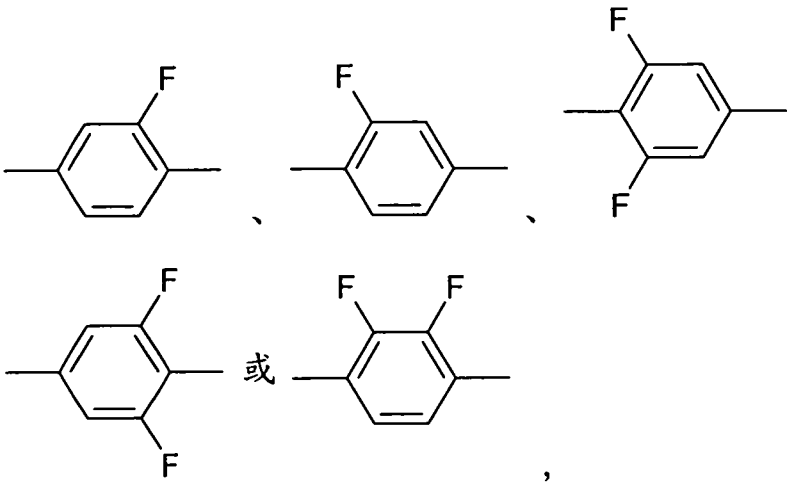
其中

R^{41}及R^{42}　　彼此獨立地具有上文在式II下對於R^2指示之含義，較佳R^{41}表示烷基且R^{42}表示烷基或烷氧基，或R^{41}表示烯基且R^{42}表示烷基，

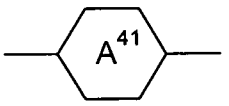
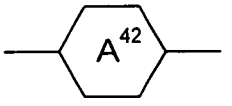
　及　

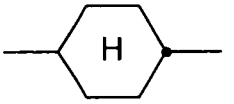
彼此獨立地，且若  出現兩次則此等基團亦彼此獨立地表示





較佳


及

中之一或多者

表示

，

Z^{41}及Z^{42} 彼此獨立地，且若Z^{41}出現兩次則此等基團亦彼此獨立地表示$-CH_2CH_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$、$-CF_2O-$、-C≡C-或單鍵，較佳其中一或多者表示單鍵，且

p 表示0、1或2，較佳表示0或1。

本申請案之液晶介質較佳包含一或多種至少單反應性可聚合化合物。在一尤其較佳實施例中，液晶介質包含一或多種二反應性可聚合化合物。

本申請案之液晶介質可視情況包含一或多種聚合引發劑，較佳一或多種光引發劑。以可聚合化合物之總濃度

計，介質中引發劑之濃度或引發劑之總濃度較佳為0.001%至1%，較佳0.1%至10%。

本申請案之此等液晶介質較佳具有向列相。

本發明此外係關於包含如上文及下文所述之本發明液晶混合物及一或多種較佳選自反應性液晶原之可聚合化合物的液晶介質。

本發明此外係關於包含以下之液晶介質

- 可聚合組份(組份A)，其包含一或多種較佳選自反應性液晶原之可聚合化合物，及
- (不可聚合)液晶組份(組份B)，在下文亦稱為「液晶主體混合物」或「主體混合物」，其係由包含≥5%一或多種如上文及下文所述之式II及/或式III化合物之本發明液晶混合物組成。

本發明此外係關於本發明之液晶混合物及液晶介質於PS及PSA顯示器中之用途，特定言之於含有液晶介質之PS及PSA顯示器中之用途，其係用於藉由PA或PSA顯示器中之可聚合化合物較佳在未施加電場及/或磁場下原位聚合來改良回應時間。然而，可聚合化合物之聚合亦可在施加電場及/或磁場(較佳為電場)下進行。在此情況下所施加之電壓應相當低且特定言之在0 V與所用電光效應之臨限電壓(V_{th})之間的範圍內。

本發明此外係關於含有本發明液晶介質之液晶顯示器，特定言之PS或PSA顯示器，尤其較佳PS-IPS、PSA-IPS、PS-FFS或PSA-FFS顯示器或PS-正VA或PSA-正VA顯示器。

本發明此外係關於包含液晶單元之PS或PSA型液晶顯示器，該液晶單元由以下組成：兩個基板，其中至少一個基板透光且至少一個基板具有電極層；及定位於基板之間的包含聚合組份及低分子量組份之液晶介質層，其中聚合組份可藉由較佳在施加電壓下使一或多種在液晶單元之基板之間液晶介質中的可聚合化合物聚合獲得，且其中低分子量組份為如上文及下文所述之本發明液晶混合物。

本發明此外係關於含有已藉由使可聚合化合物聚合來穩定之液晶介質的液晶顯示器。

本發明之顯示器較佳藉由主動型矩陣(主動型矩陣LCD(active matrix LCD)，簡稱AMD)，較佳藉由薄膜電晶體(TFT)矩陣定址。然而，本發明之液晶亦可以有利方式用於具有其他已知定址方式之顯示器中。

本發明此外係關於製備本發明液晶介質之方法，其係藉由將一或多種低分子量液晶化合物或本發明之液晶混合物與一或多種可聚合化合物，及視情況與其他液晶化合物及/或添加劑混合而進行。

本發明此外係關於製造本發明液晶顯示器之方法，其係藉由將本發明之液晶混合物與一或多種可聚合化合物，及視情況與其他液晶化合物及/或添加劑混合，將所得混合物引入如上文及下文所述之液晶單元中，及視情況在施加較佳在0 V與V_{th}之間範圍內之電壓下且尤其較佳在不施加電壓下使可聚合化合物聚合而進行。

本發明此外係關於製造液晶顯示器之方法，其中在顯示

器中藉由視情況在施加電壓下使可聚合化合物聚合來穩定本發明之介質。

以下含義適用於上文及下文：

除非另有指示，否則術語「PSA」用以表示PS顯示器及PSA顯示器。

術語「傾斜」及「傾斜角」係關於液晶介質之分子相對於液晶顯示器(在本文中較佳為PS或PSA顯示器)中單元之表面的傾斜對準。傾斜角在本文中表示在液晶分子之縱向分子軸(液晶指向矢(liquid-crystal director))與形成液晶單元表面之平面平行外板之表面之間的平均角度(<90°)。

術語「液晶原基基團」為熟習此項技術者所已知且描述於文獻中，且表示由於其吸引及排斥相互作用之各向異性，因此基本上促成低分子量或聚合物質中液晶(LC)相之基團。含有液晶原基基團之化合物(液晶原基化合物)未必必須自身具有液晶相。液晶原基化合物亦可能僅在與其他化合物混合之後及/或在聚合之後顯示液晶相特性。典型液晶原基基團為例如剛性桿狀或碟狀單元。在Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001)及C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368中給出結合液晶原基化合物或液晶化合物使用之術語及定義的概述。

在上文及下文亦稱為「Sp」之術語「間隔基團」或簡稱「間隔基」為熟習此項技術者所已知且描述於文獻中，例如參看Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001)及C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368。除

非另有指示，否則上文及下文之術語「間隔基團」或「間隔基」表示在可聚合液晶原基化合物中使液晶原基基團與可聚合基團彼此連接之可撓性基團。

術語「反應性液晶原」或「RM」表示含有液晶原基基團及一或多個適於聚合之官能基(亦稱作可聚合基團或基團P)之化合物。

術語「低分子量化合物」及「不可聚合化合物」表示通常為單體，不含適於在熟習此項技術者已知之常用條件下，尤其在用於RM聚合之條件下聚合之官能基的化合物。

「不可聚合」意謂至少在用於使可聚合化合物聚合之條件下化合物對聚合反應為穩定的或無反應性。

出於本發明之目的，術語「液晶介質」意欲表示包含液晶混合物及一或多種可聚合化合物(諸如反應性液晶原)之介質。術語「液晶混合物」(或「主體混合物」)意欲表示只由不可聚合低分子量化合物，較佳兩種或兩種以上液晶化合物及視情況選用之其他添加劑(諸如對掌性摻雜劑或穩定劑)組成之液晶混合物。

尤其較佳為尤其在室溫下具有向列相之液晶混合物及液晶介質。

本發明之液晶混合物及液晶介質亦可包含熟習此項技術者已知且描述於文獻中之其他添加劑，諸如聚合引發劑、抑制劑、穩定劑、表面活性物質或對掌性摻雜劑。此等添加劑可為可聚合或不可聚合物質。相應地將可聚合添加劑

歸類於可聚合組份。相應地將不可聚合添加劑歸類為液晶混合物(主體混合物)或不可聚合組份。

為製造PSA顯示器，藉由視情況在施加較佳在0 V至V_{th}範圍內之電壓下，但尤其較佳在不施加電壓下，在液晶顯示器之基板之間的液晶介質中原位聚合來使可聚合化合物聚合或交聯(若化合物含有兩個或兩個以上可聚合基團)。聚合可在一個步驟中進行。亦可首先在施加電壓以使對準穩定下在第一步中進行聚合，且隨後在第二聚合步驟中，在不施加電壓下使在第一步中未反應之化合物聚合或交聯(「末端固化」)。

適合且較佳之聚合方法為例如熱聚合或光聚合，較佳為光聚合，尤其為UV光聚合。必要時此處亦可添加一或多種引發劑。適合聚合條件及適合引發劑類型及量為熟習此項技術者所已知且描述於文獻中。舉例而言，市售光引發劑Irgacure 651®、Irgacure 184®、Irgacure 907®、Irgacure 369®或Darocure 1173®(所有均來自Ciba AG)適於自由基聚合。若採用引發劑，則以混合物整體計，其比例較佳為0.001%至5%，尤其較佳為0.001%至1%。然而，亦可在不添加引發劑下進行聚合。在另一較佳實施例中，液晶介質不包含聚合引發劑。

可聚合組份(組份A)或液晶介質(組份B)亦可包含一或多種穩定劑以防止例如在儲存或運輸期間RM發生不當自發聚合。穩定劑之適合類型及量為熟習此項技術者所已知且描述於文獻中。舉例而言，來自Irganox®系列(Ciba AG)之

市售穩定劑，諸如Irganox® 1076(同樣來自Ciba AG)尤其適合。若採用穩定劑，則以RM或可聚合組份A)之總量計，其比例較佳為10-10,000 ppm，尤其較佳為50至500 ppm。

可聚合化合物亦適於在無引發劑下聚合，此伴有相當大之優勢，諸如材料成本較低及尤其由可能殘餘量之引發劑或其降解產物對液晶介質造成之污染較少。

用於PSA顯示器之本發明液晶介質較佳包含≤5%，尤其較佳≤3%，且較佳≥0.01%，尤其較佳≥0.1%可聚合化合物，特定言之上文及下文給出之式的可聚合化合物。

尤其較佳為包含一種、兩種或三種可聚合化合物之液晶介質。

此外，較佳為非對掌性可聚合化合物，及組份A)及/或B)之化合物只選自由非對掌性化合物組成之群的液晶介質。

此外，較佳為可聚合組份(或組份A)包含一或多種含有一個可聚合基團(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(二或多反應性)之可聚合化合物的液晶介質。

此外，較佳為可聚合組份或組份A)只包含含有兩個可聚合基團(二反應性)之可聚合化合物的PSA顯示器及液晶介質。

可將可聚合化合物個別地添加至液晶混合物中，但亦可能使用包含兩種或兩種以上待用於本發明之可聚合化合物之混合物。在使此等混合物聚合之情況下，形成共聚物。

本發明此外係關於上文及下文提及之可聚合混合物。可聚合化合物可為液晶原基或非液晶原基化合物。尤其較佳為可聚合液晶原基化合物，亦稱為反應性液晶原(RM)。

下文描述用於本發明之液晶介質及PSA顯示器的適合且較佳之RM。

在本發明之一較佳實施例中，可聚合化合物係選自式I*

$$R^a\text{-}A^1\text{-}(Z^1\text{-}A^2)_{m1}\text{-}R^b \qquad I$$

其中個別基團具有以下含義：

R^a及R^b　各自彼此獨立地表示P、P-Sp-、H、鹵素、SF_5、NO_2、烷基、烯基或炔基，其中基團R^a及R^b中之至少一者較佳表示或含有基團P或P-Sp-，

P　在每次出現時彼此獨立地表示可聚合基團，

Sp　在每次出現時彼此獨立地表示間隔基團或單鍵，

A^1及A^2　各自彼此獨立地且A^2在每次出現時表示較佳具有4至25個環原子(較佳為C原子)之芳基、雜芳基、脂環基或雜環基，其亦包含或可含有稠合環，且其亦可視情況經L單取代或多取代，

L　表示P、P-Sp-、OH、CH_2OH、F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、$-C(=O)N(R^x)_2$、$-C(=O)Y^1$、$-C(=O)R^x$、$-N(R^x)_2$、視情況經取代之矽烷基、視情況經取代之具有6至20個C原子之芳基、或具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰

基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，另外，其中一或多個H原子可經以下置換：F、Cl、P或P-Sp-，較佳P、P-Sp-、H、OH、CH_2OH、鹵素、SF_5、NO_2、烷基、烯基或炔基，

Z^1 在每次出現時彼此獨立地表示-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^0R^{00}或單鍵，

R^0及R^{00} 各自彼此獨立地表示H或具有1至12個C原子之烷基，

R^x 表示P、P-Sp-、H、鹵素、具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，另外，其中一或多個不相鄰CH_2基團可以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且另外，其中一或多個H原子可經F、Cl、P或P-Sp-、視情況經取代之具有6至40個C原子之芳基或芳氧基、或視情況經取代之具有2至40個C原子之雜芳基或雜芳氧基置換，

m1 表示1、2、3或4，且

n1 表示1、2、3或4，

其中所存在之基團R^a、R^b及取代基L之至少一者，較佳

一、二或三者，尤其較佳一或兩者表示P或P-Sp-或至少一個基團含有P或P-Sp-。

尤其較佳式I*化合物為以下化合物，其中：

R^a及R^b 各自彼此獨立地表示P、P-Sp-、H、F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、SF_5、或具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基，另外，其中一或多個不相鄰CH_2基團可各自彼此獨立地以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經$-C(R^0)=C(R^{00})-$、$-C\equiv C-$、$-N(R^{00})-$、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且另外，其中一或多個H原子可經F、Cl、Br、I、CN、P或P-Sp-置換，其中至少一個基團R^a及R^b較佳表示或含有基團P或P-Sp-，

A^1及A^2 各自彼此獨立地表示1,4-伸苯基、萘-1,4-二基、萘-2,6-二基、菲-2,7-二基、蒽-2,7-二基、茀-2,7-二基、香豆素、黃酮，另外，其中此等基團中之一或多個CH基團可經N、環己烷-1,4-二基置換，另外，其中一或多個不相鄰CH_2基團可經O及/或S、1,4-伸環己烯基、雙環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、雙環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、哌啶-1,4-二基、十氫萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氫萘-2,6-二基、茚滿-2,5-二基或八氫-4,7-甲橋茚滿-2,5-二基置換，其中所有此等基團均可未經取代或經L單取代或多取代，

L　　表示P、P-Sp-、OH、CH_2OH、F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、$-C(=O)N(R^x)_2$、$-C(=O)Y^1$、$-C(=O)R^x$、$-N(R^x)_2$、視情況經取代之矽烷基、視情況經取代之具有6至20個C原子之芳基、或具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，另外，其中一或多個H原子可經F、Cl、P或P-Sp-置換，

P　　表示可聚合基團，

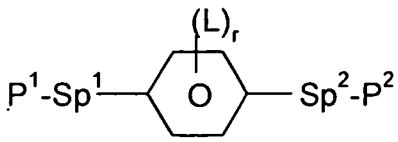
Y^1　　表示鹵素，且

R^x　　表示P、P-Sp-、H、鹵素、具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，另外，其中一或多個不相鄰CH_2基團可以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且另外，其中一或多個H原子可經F、Cl、P或P-Sp-、視情況經取代之具有6至40個C原子之芳基或芳氧基、或視情況經取代之具有2至40個C原子之雜芳基或雜芳氧基置換。

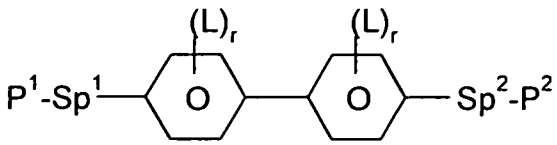
極其較佳為R^a及R^b中之一者或兩者表示P或P-Sp-之式I化合物。

本申請案之液晶介質較佳包含總共0.5%至10%，較佳1.0%至4.0%，尤其較佳1.0%至2.0%可聚合化合物，較佳式I之可聚合化合物。

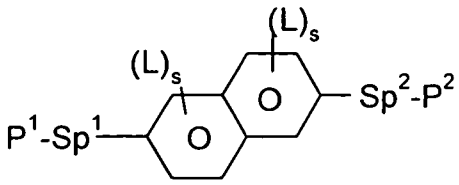
尤其較佳式I*化合物係選自以下子式(I1至I19)：



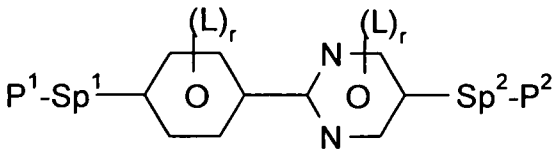
I1



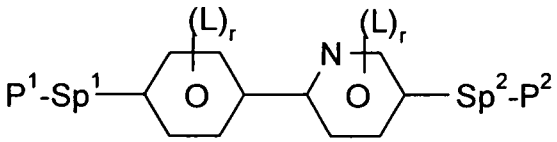
I2



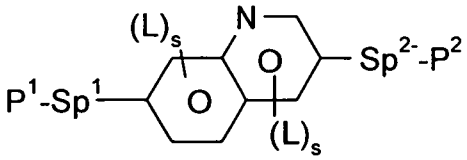
I3



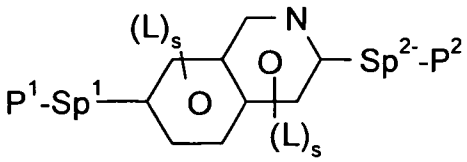
I4



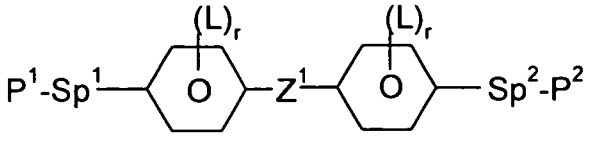
I5



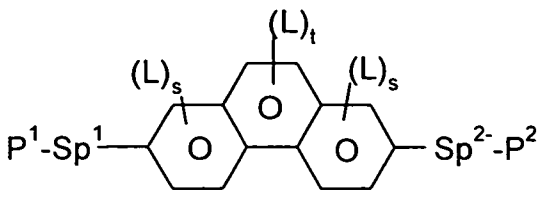
I6



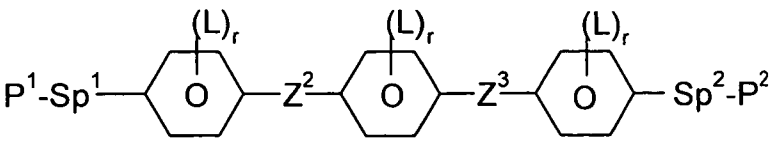
I7



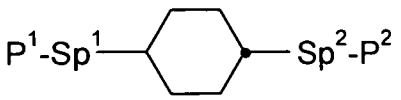
I8



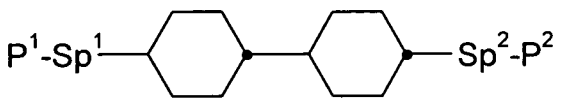
I9



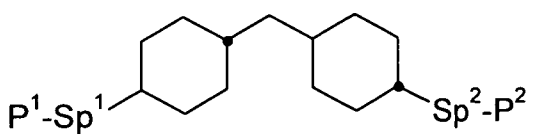
I10



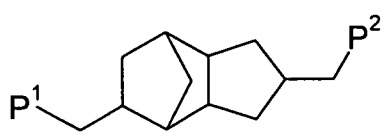
I11



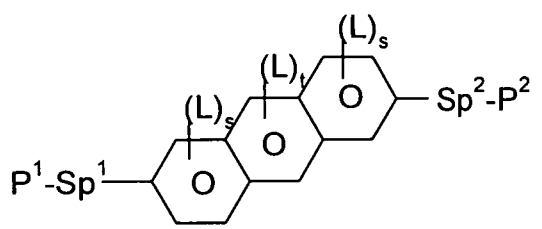
I12



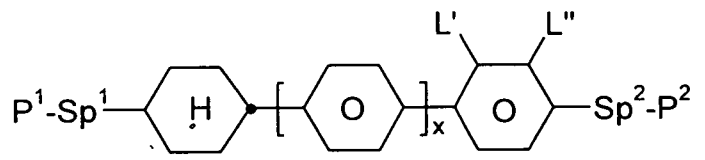
I13



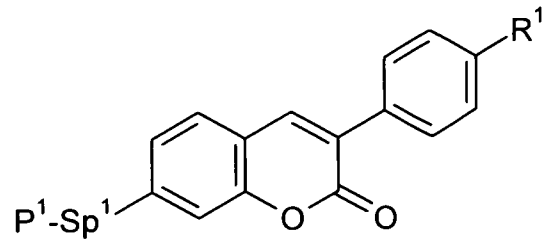
I14



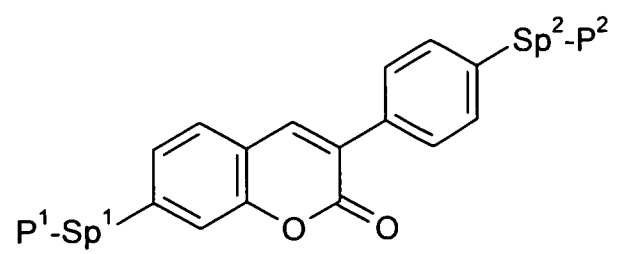
I15



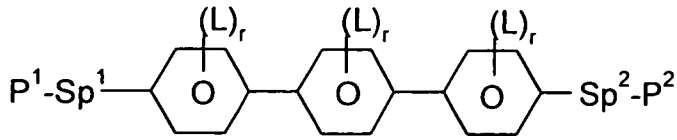
I16



I17



I18



I19

其中

P^1及P^2 具有一種對於P指示之含義且較佳表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基，

Sp^1及Sp^2 具有一種對於Sp指示之含義或表示單鍵，

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

Z^2及Z^3 各自彼此獨立地表示-COO-、-OCO-、$-CH_2O-$、$-OCH_2-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$或$-(CH_2)_n-$，其中n為2、3或4，

L 具有上文對於式I指示之含義，

L'及L" 各自彼此獨立地表示H、F或Cl，

r 表示0、1、2、3或4，

s 表示0、1、2或3，

t 表示0、1或2，

x 表示0或1，且

R^y及R^z 各自彼此獨立地表示H、CH_3或CF_3，較佳表示H或CH_3。

在本發明之另一較佳實施例中，可聚合化合物為選自式I*之對掌性或光學活性化合物(對掌性RM)：

$$(R^c-(A^1-Z^1)_m)_k-Q \qquad I^*$$

其中A^1、Z^1及m在在每次出現時一致地或不同地具有一種

在式I*中指示之含義，

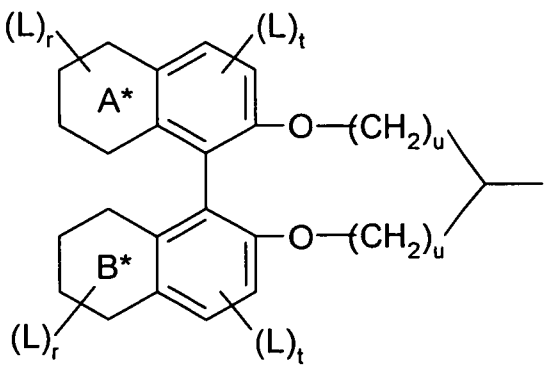
R^c　在在每次出現時一致地或不同地具有一種式I*中對於R^a指示之含義，其中R^c可為對掌性或非對掌性，

Q　表示具有k原子價之對掌性基團，其如式I*中所定義視情況經L單取代或多取代，

k　為1、2、3、4、5或6，

其中化合物含有至少一個基團R^c或L，該至少一個基團表示或含有如上所定義之基團P或P-Sp-。

尤其較佳式I*化合物含有式I*A之單價基團Q



I*A

其中L及r在在每次出現時一致地或不同地具有上文指示之含義，

A*及B*　各自彼此獨立地表示稠合之苯、環己烷或環己烯，

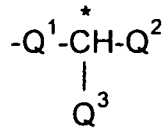
t　在在每次出現時一致地或不同地表示0、1或2，且

u　在在每次出現時一致地或不同地表示0、1或2。

尤其較佳為u表示1之式I*A基團。

其他較佳式I*化合物含有單價基團Q或一或多個式I*B之

基團 R^c



I*B

其中

Q^1 表示具有1至9個C原子之伸烷基或伸烷氧基、或單鍵，

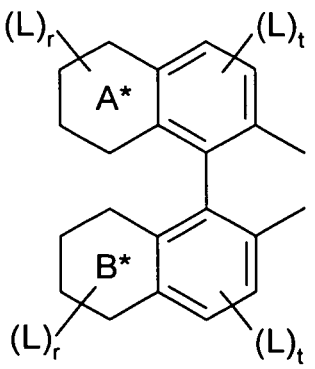
Q^2 表示視情況經氟化之具有1至10個C原子之烷基或烷氧基，另外，其中一或兩個不相鄰CH_2基團可以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經-O-、-S-、-CH=CH-、-CO-、-OCO-、-COO-、-O-COO-、-S-CO-、-CO-S-或-C≡C-置換，

Q^3 表示如對於Q^2所定義但不同於Q^2之F、Cl、CN或烷基或烷氧基。

較佳式I*B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-氧雜-3-甲基丁基、3-氧雜-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-甲氧基辛氧基、6-甲基辛氧基、6-甲基辛醯氧基、5-甲基庚氧基羰基、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-氧雜戊基、2-甲

基-3-氧雜己基、1-甲氧基丙基-2-氧基、1-乙氧基丙基-2-氧基、1-丙氧基丙基-2-氧基、1-丁氧基丙基-2-氧基、2-氟辛氧基、2-氟癸氧基、1,1,1-三氟-2-辛氧基、1,1,1-三氟-2-辛基、2-氟甲基辛氧基。

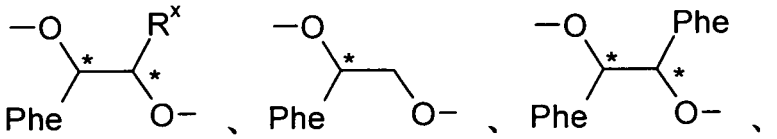
其他較佳式I*化合物含有式I*C之二價基團Q

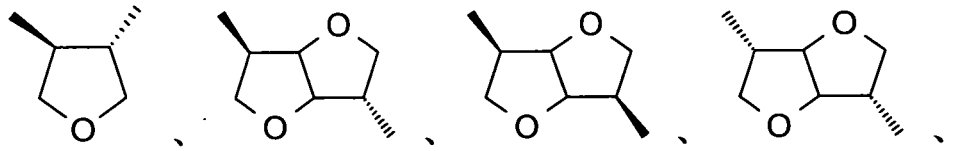


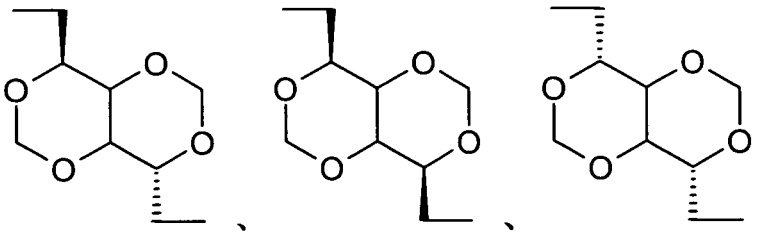
I*C

其中L、r、t、A*及B*具有上文指示之含義。

其他較佳式I*化合物含有選自下式之二價基團Q：





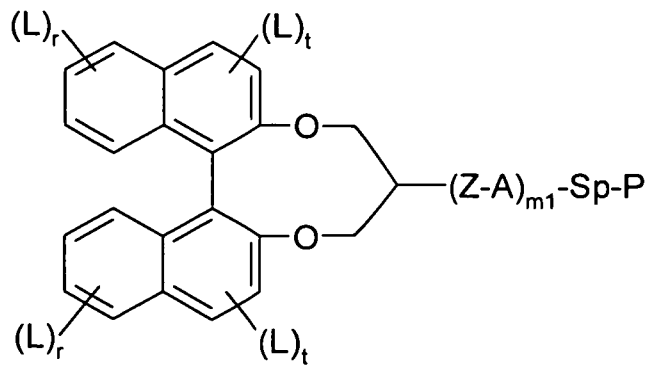


其中Phe表示視情況經L單取代或多取代之苯基，且R^x表示F或視情況氟化之具有1至4個C原子之烷基。

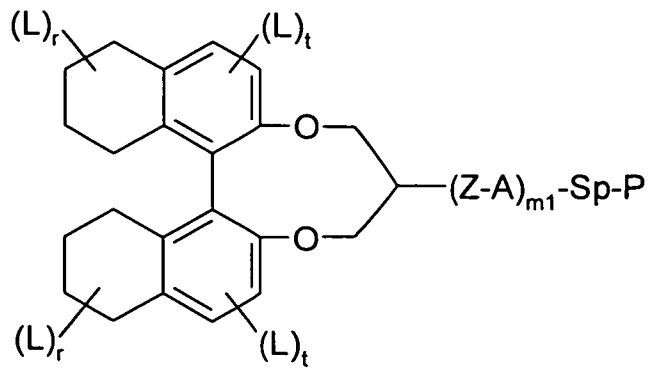
適合對掌性RM已例如在GB 2 314 839 A、US 6,511,719、US 7,223,450、WO 02/34739 A1、US 7,041,345、US 7,060,331或US 7,318,950中描述。含有聯萘基之適合RM已例如在US 6,818,261、US 6,916,940、US 7,318,950及US 7,223,450中描述。

上文及下文展示之對掌性結構要素及含有此等對掌性結構要素之可聚合及經聚合化合物可以光學活性形式，亦即以純對映異構體形式或以兩種對映異構體之任何所需混合物形式，或者以外消旋體形式採用。較佳使用外消旋體。使用外消旋體相較於使用純對映異構體具有一些優勢，諸如顯著較低合成複雜性及較低材料成本。

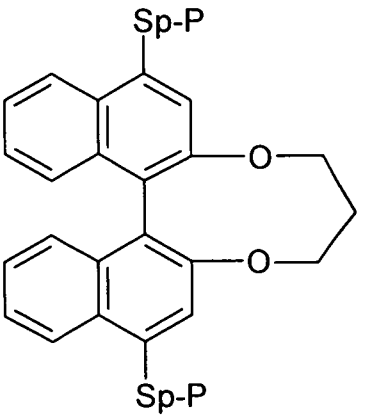
尤其較佳式I*化合物係選自以下子式：



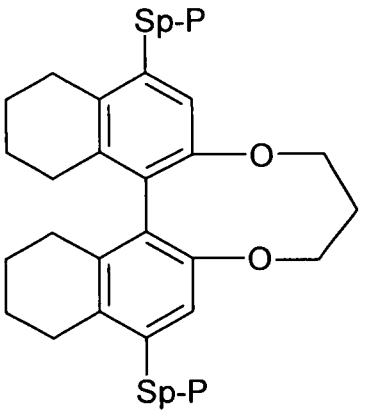
I*1



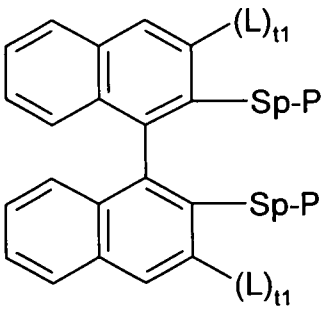
I*2



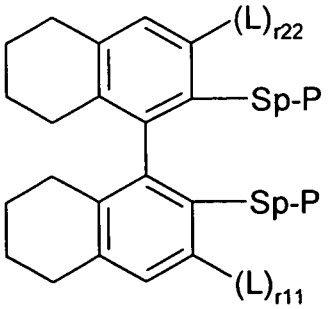
I*3



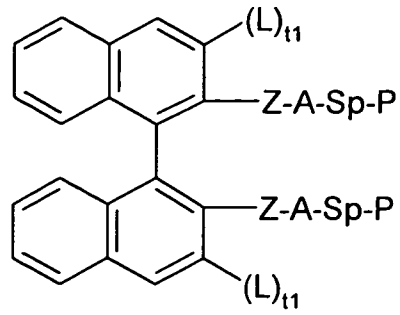
I*4



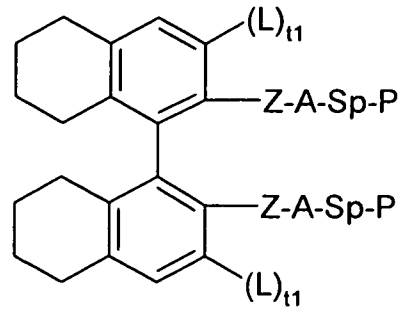
I*5



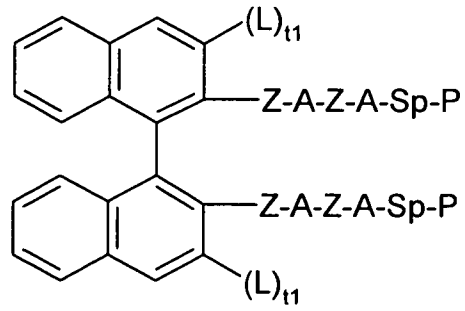
I*6



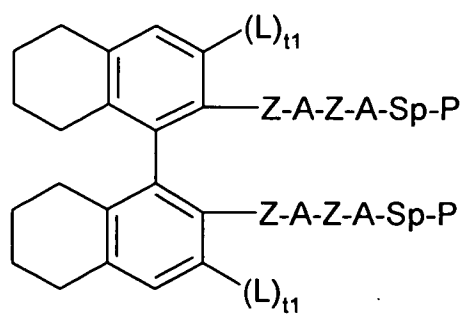
I*7



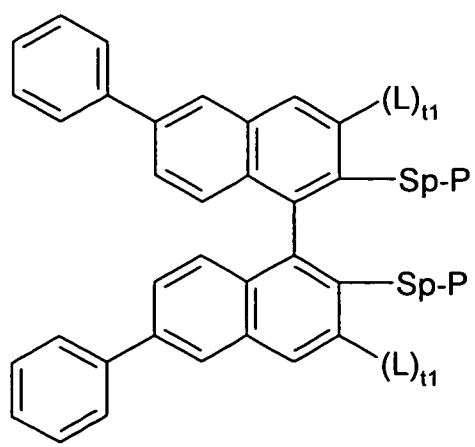
I*8



I*9



I*10



I*11

其中L、P、Sp、m、r及t具有上文指示之含義，Z及A在每次出現時一致地或不同地具有一種分別對於Z^1及A^1指示之含義，且t1在每次出現時一致地或不同地表示0或1。

術語「碳基」表示含有至少一個碳原子之單價或多價有機基團，其中其不含其他原子(諸如-C≡C-)或視情況含有一或多個其他原子，諸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge(例如羰基等)。術語「烴基」表示另外含有一或多個H原子及視情況選用之一或多個雜原子(諸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge)之碳基。

「鹵素」表示F、Cl、Br或I，較佳為F或Cl且尤其較佳為F。

碳或烴基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。具有多於3個C原子之碳或烴基可為直鏈、分支鏈及/或環狀且亦可含有螺連接或稠合環。

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」表示芳族碳基或由其衍生之基團。術語「雜芳基」表示含有一或多個雜原子之如上定義之「芳基」。

較佳碳及烴基為視情況經取代之具有1至40個、較佳1至25個、尤其較佳1至18個C原子之烷基、烯基、炔基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰基、烷基羰氧基及烷氧基羰氧基；視情況經取代之具有6至40個、較佳6至25個C原子之芳基或芳氧基；或視情況經取代之具有6至40個、較佳6至25個

C原子之烷基芳基、芳基烷基、烷基芳氧基、芳基烷氧基、芳基羰基、芳氧羰基、芳基羰氧基及芳氧基羰氧基。

其他較佳碳及烴基為C_1-C_{40}烷基、C_2-C_{40}烯基、C_2-C_{40}炔基、C_3-C_{40}烯丙基、C_4-C_{40}烷二烯基、C_4-C_{40}多烯基、C_6-C_{40}芳基、C_6-C_{40}烷基芳基、C_6-C_{40}芳基烷基、C_6-C_{40}烷基芳氧基、C_6-C_{40}芳基烷氧基、C_2-C_{40}雜芳基、C_4-C_{40}環烷基、C_4-C_{40}環烯基等。尤其較佳為C_1-C_{22}烷基、C_2-C_{22}烯基、C_2-C_{22}炔基、C_3-C_{22}烯丙基、C_4-C_{22}烷二烯基、C_6-C_{12}芳基、C_6-C_{20}芳基烷基及C_2-C_{20}雜芳基。

其他較佳碳及烴基為具有1至40個、較佳1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，其未經取代或經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代且其中一或多個不相鄰CH_2基團可各自彼此獨立地以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經$-C(R^x)=C(R^x)-$、$-C\equiv C-$、$-N(R^x)-$、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換。

R^x較佳表示H、鹵素、具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基鏈，另外，其中一或多個不相鄰C原子可經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換且其中一或多個H原子可經氟、視情況經取代之具有6至40個C原子之芳基或芳氧基、或視情況經取代之具有2至40個C原子之雜芳基或雜芳氧基置換。

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、正十一基、正十二基、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。尤其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、正己基、2-乙基己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基、正十一基、正十二基。

較佳烯基為例如乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、環戊烯基、己烯基、環己烯基、庚烯基、環庚烯基、辛烯基、環辛烯基等。尤其較佳烯基為例如乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基、辛烯基。

較佳炔基為例如乙炔基、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、正十一氧基、正十二氧基等。尤其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、第二丁氧基及第三丁氧基。

較佳胺基為例如二甲胺基、甲胺基、甲基苯胺基、苯胺基等。

芳基及雜芳基可為單環或多環，亦即其可含有一個環(諸如苯基)或兩個或兩個以上環，該等環亦可稠合(諸如萘

基)或共價鍵結(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之雜原子。

尤其較佳為具有6至25個C原子之單環、雙環或三環芳基及具有2至25個C原子之單環、雙環或三環雜芳基，其視情況含有稠合環且視情況經取代。此外，較佳為5、6或7員芳基及雜芳基，另外，其中一或多個CH基團可以O原子及/或S原子彼此不直接連接之方式經N、S或O置換。

較佳芳基為例如苯基、聯苯、聯三苯、1,1':3',1''-聯三苯-2'-基、萘基、蒽、聯萘、菲、茀、二氫茚、茚、苊、并四苯、并五苯、苯并芘、苐、茚、茚并苐、螺二苐等。

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-噻唑、1,3-噻唑、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-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑；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、萘并咪唑(naphthaimidazole)、菲并咪唑(phenanthrimidazole)、吡啶并咪唑(pyridimidazole)、吡嗪并咪唑(pyrazinimidazole)、喹喔啉并咪唑(quinoxalinimidazole)、苯并噁唑、萘并噁唑(naphthoxazole)、蒽并噁唑(anthroxazole)、菲并噁唑(phenanthroxazole)、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、喋啶、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、苯并噻嗪、苯并嘧啶、喹喏啉、吩嗪、嗦啶、氮雜咔唑、苯并咔啉、啡啶、啡啉、噻吩并[2,3b]噻吩、噻吩并[3,2b]噻吩、二噻吩并噻吩、異苯并噻吩、二苯并噻吩、苯并噻二唑并噻吩(benzothiadiazothiophene)或此等基團之組合。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取代。

(非芳族)脂環基及雜環基涵蓋飽和環，亦即只含有單鍵之環，以及部分不飽和環，亦即亦可含有複鍵之環。雜環含有一或多個較佳選自Si、O、N、S及Se之雜原子。

(非芳族)脂環基及雜環基可為單環，亦即僅含一個環(諸如環己烷)，或多環，亦即含有複數個環(諸如十氫萘或二環辛烷)。尤其較佳為飽和基團。此外，較佳為具有3至25個C原子之單環、雙環或三環基團，其視情況含有稠合環且視情況經取代。此外，較佳為5、6、7或8員碳環基，另外，其中一或多個C原子可經Si置換及/或一或多個CH基團可經N置換及/或一或多個不相鄰CH_2基團可經-O-及/或-S-置換。

較佳脂環基及雜環基為例如5員基團，諸如環戊烷、四氫呋喃、四氫噻吩、吡咯啶；6員基團，諸如環己烷、環己矽烷、環己烯、四氫哌喃、四氫硫哌喃、1,3-二噁烷、1,3-二噻烷、哌啶；7員基團，諸如環庚烷；及稠合基

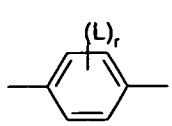
團，諸如四氫萘、十氫萘、茚滿、雙環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、雙環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、八氫-4,7-甲橋茚滿-2,5-二基。

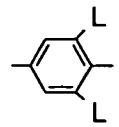
較佳取代基為例如促溶解基團，諸如烷基或烷氧基；吸電子基團，諸如氟、硝基或腈；或提高聚合物之玻璃轉移溫度(Tg)之取代基，尤其龐大基團，諸如第三丁基或視情況經取代之芳基。

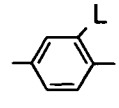
在上文及下文亦稱作「L」之較佳取代基為例如F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、$-C(=O)N(R^x)_2$、$-C(=O)Y^1$、$-C(=O)R^x$、$-N(R^x)_2$，其中R^x具有上文指示之含義，且Y^1表示鹵素、視情況經取代之具有6至40個、較佳6至20個C原子之矽烷基或芳基、及具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，其中一或多個H原子可視情況經F或Cl置換。

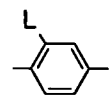
「經取代之矽烷基或芳基」較佳意謂經鹵素、-CN、R^0、$-OR^0$、$-CO-R^0$、$-CO-O-R^0$、$-O-CO-R^0$或$-O-CO-O-R^0$取代，其中R^0具有上文指示之含義。

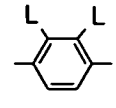
尤其較佳取代基L為例如F、Cl、CN、NO_2、CH_3、C_2H_5、OCH_3、OC_2H_5、$COCH_3$、COC_2H_5、$COOCH_3$、$COOC_2H_5$、CF_3、OCF_3、$OCHF_2$、OC_2F_5，此外為苯基。



較佳為


、


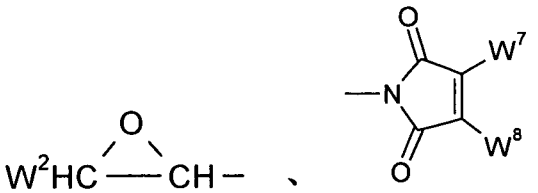
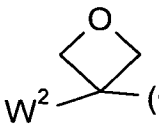
、


或


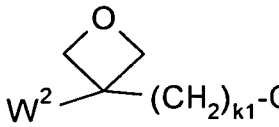
，

其中L具有一種上文指示之含義。

可聚合基團P為適於聚合反應(諸如自由基或離子鏈聚合、加成聚合或聚縮合)或適於聚合物類似反應(例如加成或縮合於聚合物主鏈上)之基團。尤其較佳為鏈聚合之基團，尤其含有C=C雙鍵或-C≡C-參鍵之基團，及適於開環聚合之基團，諸如氧雜環丁烷或環氧基。

較佳基團P係選自 $CH_2=CW^1-COO-$、$CH_2=CW^1-CO-$、、、、$CH_2=CW^2-(O)_{k3}-$、$CW^1=CH-CO-(O)_{k3}-$、$CW^1=CH-CO-NH-$、$CH_2=CW^1-CO-NH-$、$CH_3-CH=CH-O-$、$(CH_2=CH)_2CH-OCO-$、$(CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-$、$(CH_2=CH)_2CH-O-$、$(CH_2=CH-CH_2)_2N-$、$(CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-$、$HO-CW^2W^3-$、$HS-CW^2W^3-$、HW^2N-、$HO-CW^2W^3-NH-$、$CH_2=CW^1-CO-NH-$、$CH_2=CH-(COO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$、$CH_2=CH-(CO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$、$Phe-CH=CH-$、$HOOC-$、$OCN-$及$W^4W^5W^6Si-$，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，尤其為H、F、Cl或CH_3，W^2及W^3各自彼此獨立地表示H或具有1至5個C原子之烷基，尤其為H、甲基、乙基或正丙基，W^4、W^5及W^6各自彼此獨立地表示Cl、具有1至5個C原子之氧雜烷基或氧雜羰基烷基，W^7及W^8各自彼此獨立地表示H、Cl或具有1至5個C原子之烷基，Phe表示視情況經一或多個如上定義且不同於P-Sp-之基團L取代的1,4-伸苯

基，k_1、k_2及k_3各自彼此獨立地表示0或1，k_3較佳表示1。

尤其較佳基團P為$CH_2=CW^1-COO-$，尤其$CH_2=CH-COO-$、$CH_2=C(CH_3)-COO-$及$CH_2=CF-COO-$，此外為$CH_2=CH-O-$、$(CH_2=CH)_2CH-OCO-$、$(CH_2=CH)_2CH-O-$、及。

極其較佳基團P為乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟丙烯酸酯基、氯丙烯酸酯基、氧雜環丁烷及環氧基，尤其丙烯酸酯基及甲基丙烯酸酯基。

較佳間隔基團Sp係選自式Sp'-X'，以使基團P-Sp-對應於式P-Sp'-X'-，其中

Sp' 表示具有1至20個、較佳1至12個C原子之伸烷基，其視情況經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代，且另外，其中一或多個不相鄰CH_2基團可各自彼此獨立地以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經-O-、-S-、-NH-、$-NR^0-$、$-SiR^{00}R^{000}-$、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO-O-、-S-CO-、-CO-S-、$-NR^{00}-CO-O-$、$-O-CO-NR^{00}-$、$-NR^{00}-CO-NR^{00}-$、-CH=CH-或-C≡C-置換，

X' 表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、$-CO-NR^{00}-$、$-NR^{00}-CO-$、$-NR^{00}-CO-NR^{00}-$、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-SCH_2-$、$-CH_2S-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2S-$、$-SCF_2-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2CF_2-$

、-CF_2CF_2-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-$CH=CR^0$-、-$CY^2=CY^3$-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或單鍵，

R^{00}及R^{000} 各自彼此獨立地表示H或具有1至12個C原子之烷基，且

Y^2及Y^3 各自彼此獨立地表示H、F、Cl或CN。

X'較佳為-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR^0-、-NR^0-CO-、-NR^0-CO-NR^0-或單鍵。

典型間隔基團Sp'為例如-$(CH_2)_{p1}$-、-$(CH_2CH_2O)_{q1}$-CH_2CH_2-、-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-、-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-或-$(SiR^{00}R^{000}$-O$)_{p1}$-，其中p1為1至12之整數，q1為1至3之整數，且R^{00}及R^{000}具有上文指示之含義。

尤其較佳基團-X'-Sp'-為-$(CH_2)_{p1}$-、-O-$(CH_2)_{p1}$-、-OCO-$(CH_2)_{p1}$-、-OCOO-$(CH_2)_{p1}$-。

尤其較佳基團Sp'在各情況下為例如直鏈伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基、伸己基、伸庚基、伸辛基、伸壬基、伸癸基、伸十一基、伸十二基、伸十八基、伸乙基氧基伸乙基、亞甲基氧基伸丁基、伸乙基硫基伸乙基、伸乙基-N-甲基亞胺基伸乙基、1-甲基伸烷基、伸乙烯基、伸丙烯基及伸丁烯基。

在本發明之另一較佳實施例中，P-Sp-表示含有兩個或兩個以上可聚合基團之基團(多官能可聚合基團)。此類型之適合基團及含有其之可聚合化合物及其製備已例如在US 7,060,200 B1或US 2006/0172090 A1中描述。尤其較佳為

選自以下式之多官能可聚合基團P-Sp-：

-X-烷基-CHP^1-CH_2-CH_2P^2 Ia

-X-烷基-$C(CH_2P^1)(CH_2P^2)$-CH_2P^3 Ib

-X-烷基-CHP^1CHP^2-CH_2P^3 Ic

-X-烷基-$C(CH_2P^1)(CH_2P^2)$-$C_{aa}H_{2aa+1}$ Id

-X-烷基-CHP^1-CH_2P^2 Ie

-X-烷基-CHP^1P^2 If

-X-烷基-CP^1P^2-$C_{aa}H_{2aa+1}$ Ig

-X-烷基-$C(CH_2P^1)(CH_2P^2)$-CH_2OCH_2-$C(CH_2P^3)(CH_2P^4)CH_2P^5$ Ih

-X-烷基-$CH((CH_2)_{aa}P^1)((CH_2)_{bb}P^2)$ Ii

-X-烷基-CHP^1CHP^2-$C_{aa}H_{2aa+1}$ Ik

-X'-烷基-$C(CH_3)(CH_2P^1)(CH_2P^2)$ Im

其中

烷基　表示單鍵或具有1至12個C原子之直鏈或分支鏈伸烷基，其中一或多個不相鄰CH_2基團可各自彼此獨立地以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經-$C(R^{00})$=$C(R^{000})$-、-C≡C-、-$N(R^{00})$-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且另外，其中一或多個H原子可經F、Cl或CN置換，其中R^{00}及R^{000}具有上文指示之含義，

aa及bb　各自彼此獨立地表示0、1、2、3、4、5或6，

X　具有一種對於X'指示之含義，且

P^{1-5}　各自彼此獨立地具有一種對於P指示之含義。

可與熟習此項技術者已知且描述於有機化學標準著作

(諸如 Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart)中的方法類似地製備可聚合化合物及RM。在上文及下文引用之文獻中給出其他合成方法。在最簡單之情況下，例如藉由使用含有基團P之相應酸、酸衍生物或鹵化化合物(諸如(甲基)丙烯醯氯或(甲基)丙烯酸)，在脫水試劑(諸如DCC(二環己基碳化二亞胺))存在下使2,6-二羥基萘或4,4'-二羥基聯苯酯化或醚化來進行此等RM之合成。

可用於本發明之液晶介質之製備係以本身習知之方式進行，例如藉由混合一或多種上述化合物與一或多種如上定義之可聚合化合物，及視情況與其他液晶化合物及/或添加劑。一般而言，宜在高溫下將所需量的以較小量使用之組份溶解於構成主要成份之組份中。亦可混合組份於有機溶劑中之溶液，例如於丙酮、氯仿或甲醇中之溶液，且在充分混合之後例如藉由蒸餾再次移除溶劑。本發明此外係關於製備本發明之液晶介質的方法。

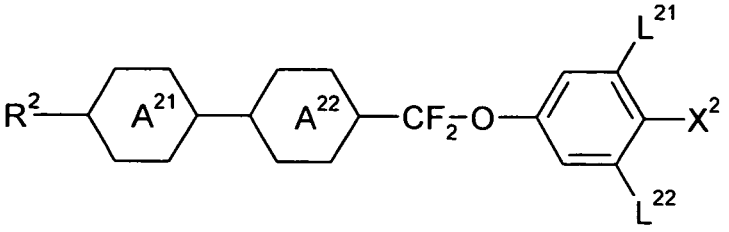
對熟習此項技術者不言而喻，本發明之液晶介質亦可包含例如H、N、O、Cl或F已經相應同位素置換之化合物。

本發明之液晶顯示器的結構對應於如在最初引用之先前技術中所述的PSA顯示器之常見幾何結構。無突出之幾何結構為較佳，尤其此外彩色濾光片(coloured-filter)側之電極未經結構化且僅TFT側之電極具有狹縫的幾何結構。PS-VA顯示器之尤其適合且較佳之電極結構已例如在US 2006/0066793 A1中描述。

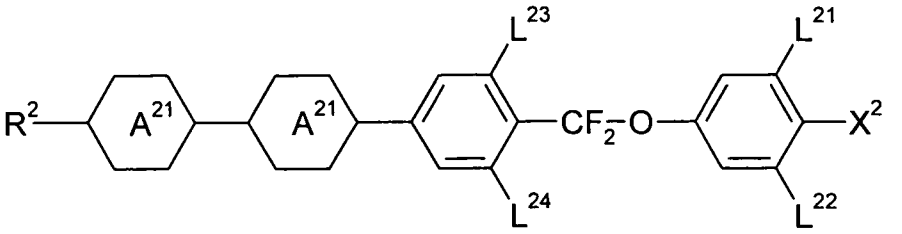
本發明之液晶混合物及液晶介質原則上適於任何類型之PS或PSA顯示器，尤其基於正介電各向異性液晶介質之顯示器，尤其較佳適於PSA-IPS或PSA-FFS顯示器。然而，熟習此項技術者亦將能夠不進行創新步驟即可在例如因基本結構或因所用個別組件(例如基板、對準層、電極、定址元件、背光、極化器、彩色濾光片、視情況存在之補償膜等)之性質、排列或結構而不同於上述顯示器之其他PS或PSA型顯示器中採用本發明之適合液晶混合物及液晶介質。

式II至式VIII之個別化合物係以1%至20%，較佳1%至15%之濃度採用。特定言之若在各情況下採用兩種或兩種以上同系化合物，亦即同一式之化合物，則適用此等界限。若採用一式之化合物的僅一種個別物質，亦即僅一種同系物，則其濃度可在2%至20%之範圍內，且在一些化合物之情況下，多達30%或30%以上。

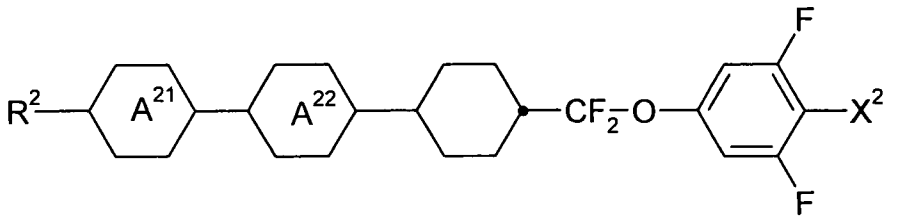
在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含一或多種介電各向異性大於3之選自式II-1至式II-4化合物之群，較佳式II-1及/或式II-2化合物之群的介電正性化合物：



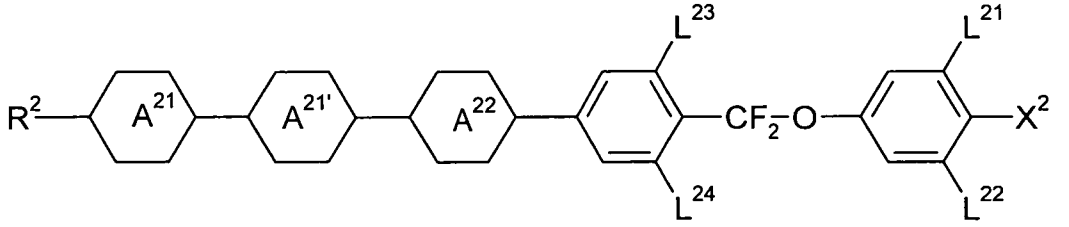
II-1



II-2

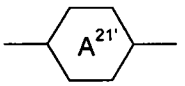


II-3



II-4

其中參數具有上文在式II下指示之各別含義，且L^{23}及L^{24}彼此獨立地表示H或F，L^{23}較佳表示F，且

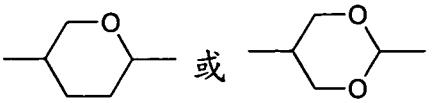

具有一種對於

給出之含義，

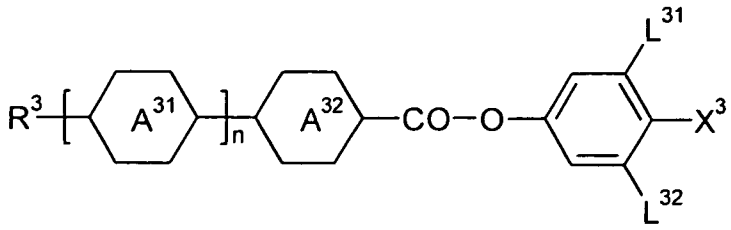
且在式II-1及II-4之情況下，X^2較佳表示F或OCF_3，尤其較佳表示F，且在式II-3之情況下，


及

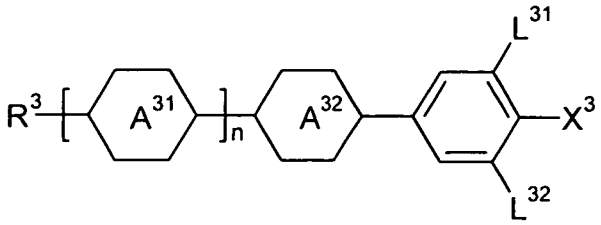

彼此獨立地較佳表示


，

及/或選自式III-1及III-2化合物之群：



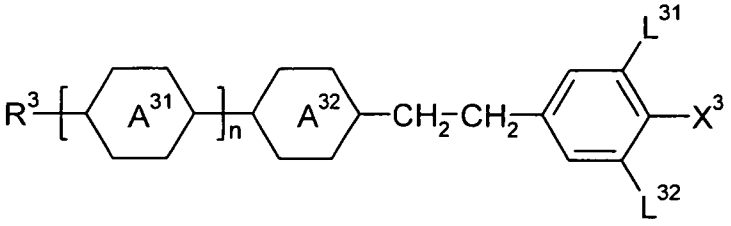
III-1



III-2

其中參數具有在式III下給出之含義，

且本發明之介質可包含一或多種式III-3化合物替代式III-1及/或式III-2化合物或除式III-1及/或式III-2化合物外還可包含一或多種式III-3化合物，



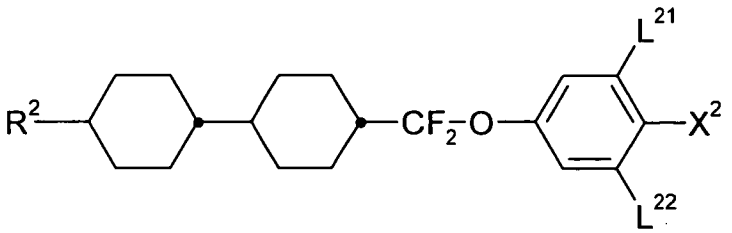
III-3

其中參數具有上文指示之各別含義，且參數L^{33}及L^{34}彼此且與其他參數獨立地表示H或F。

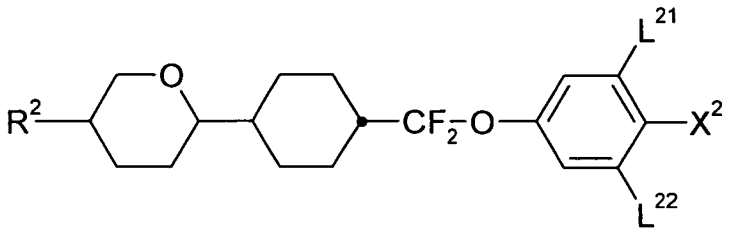
液晶介質較佳包含選自式II-1至式II-4化合物之群的化合物，其中L^{21}與L^{22}及/或L^{23}與L^{24}均表示F。

在一較佳實施例中，液晶介質包含選自式II-2及式II-3化合物之群的化合物，其中L^{21}、L^{22}、L^{23}及L^{24}所有均表示F。

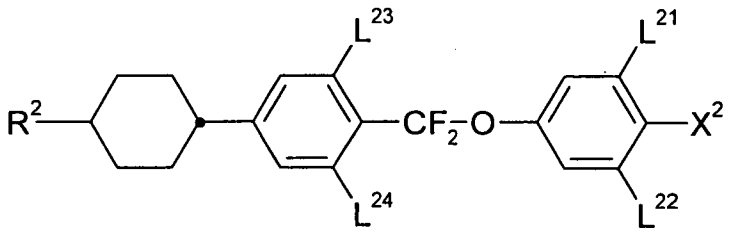
液晶介質較佳包含一或多種式II-1化合物。式II-1化合物較佳選自式II-1a至式II-1e化合物之群：



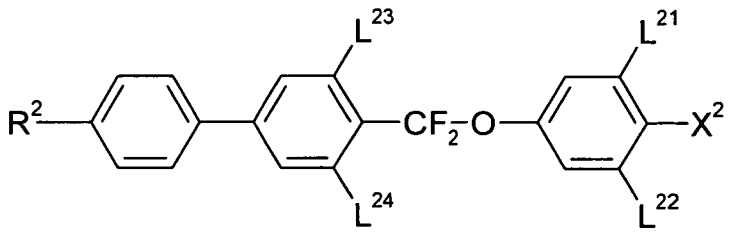
II-1a



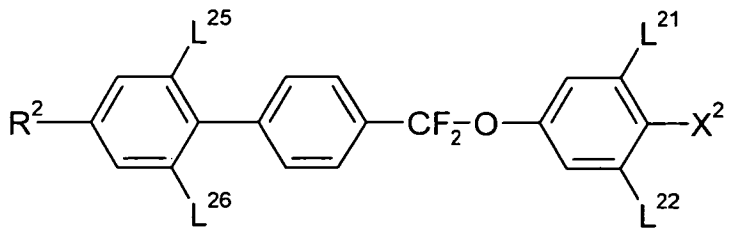
II-1b



II-1c



II-1d



II-1e

其中參數具有上文指示之各別含義，且L^{25}及L^{26}彼此且與其他參數獨立地表示H或F，且較佳地

在式II-1a及II-1b中，

L^{21}與L^{22}均表示F，

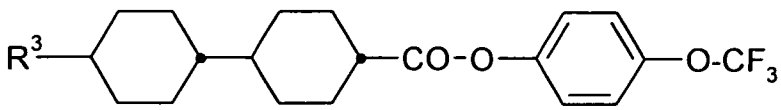
在II-1c及II-1d中，

L^{21}與L^{22}均表示F及/或L^{23}與L^{24}均表示F，且

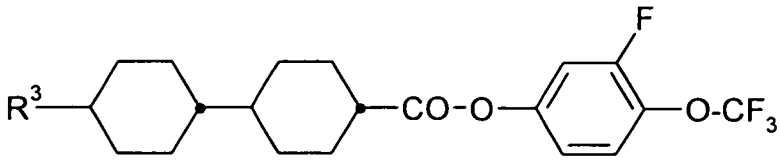
在式II-1e中，

L^{21}、L^{22}及L^{23}表示F。

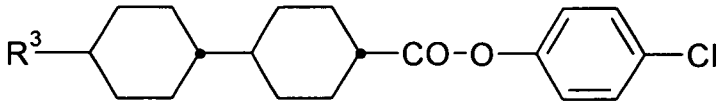
式II-1之尤其較佳化合物為



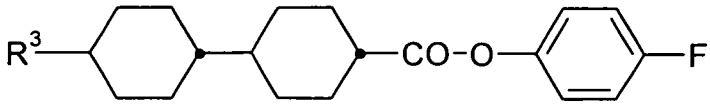
III-1a-1



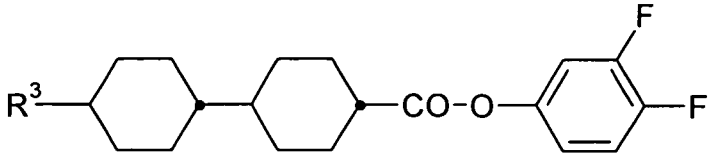
III-1a-2



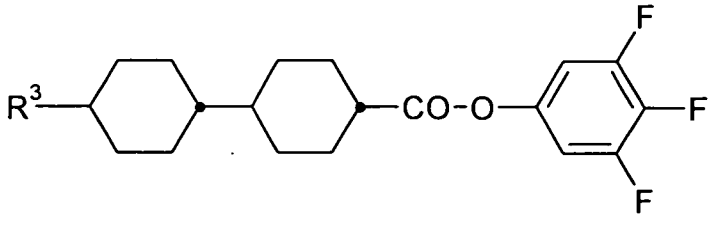
III-1a-3



III-1a-4



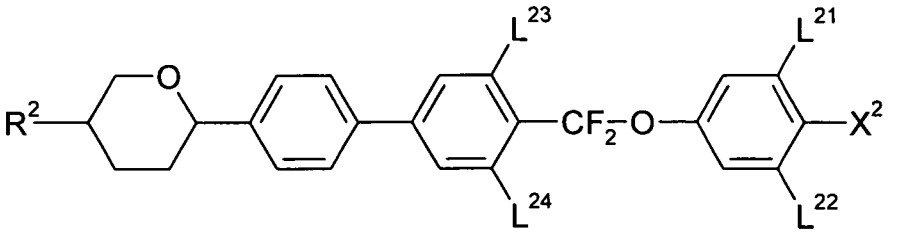
III-1a-5



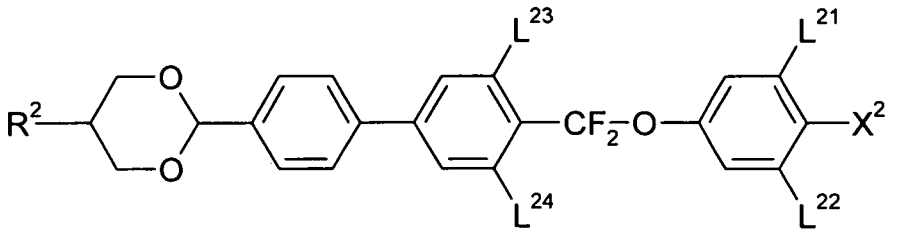
III-1a-6

其中R^2具有上文指示之含義。

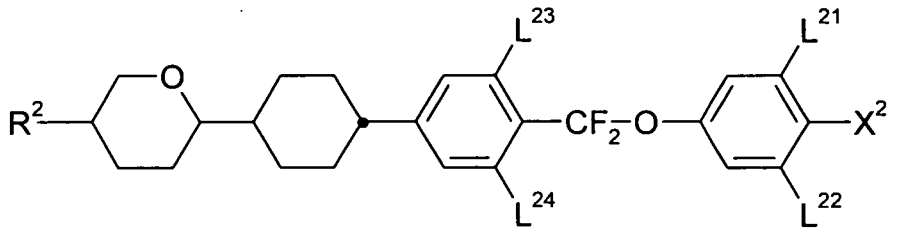
液晶介質較佳包含一或多種式II-2化合物，其較佳選自式II-2a至式II-2j化合物之群：



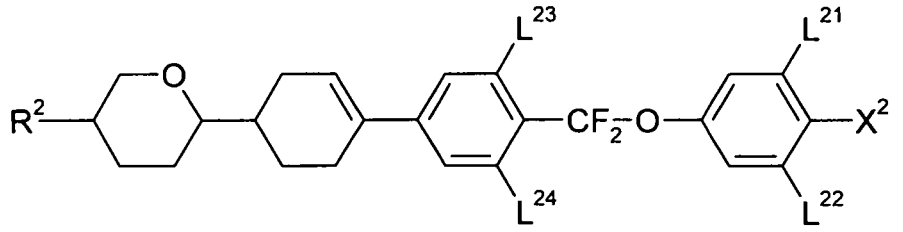
II-2a



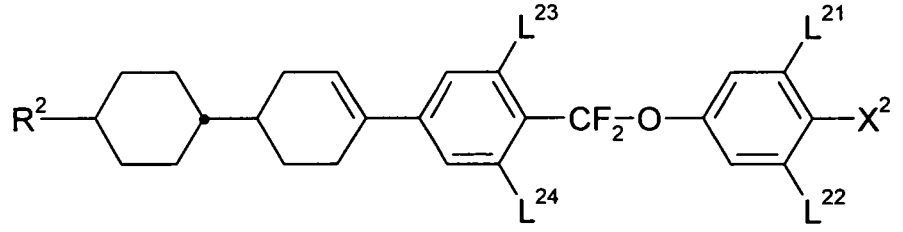
II-2b



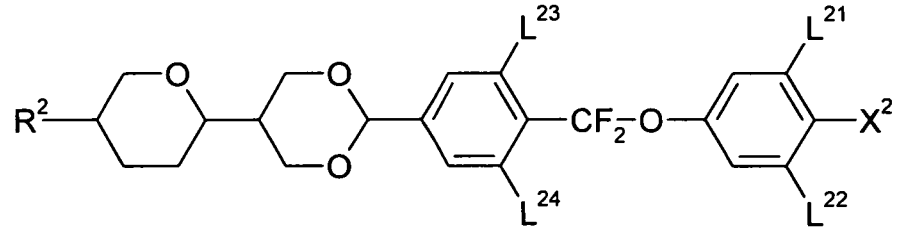
II-2c



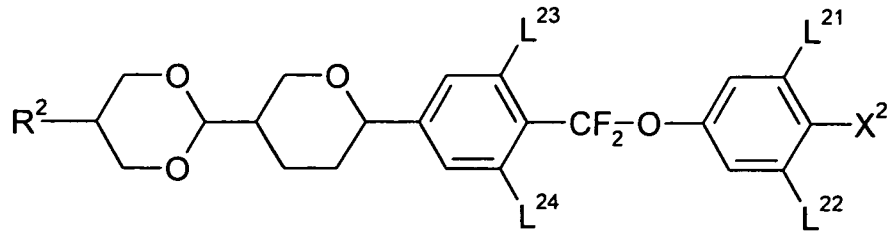
II-2d



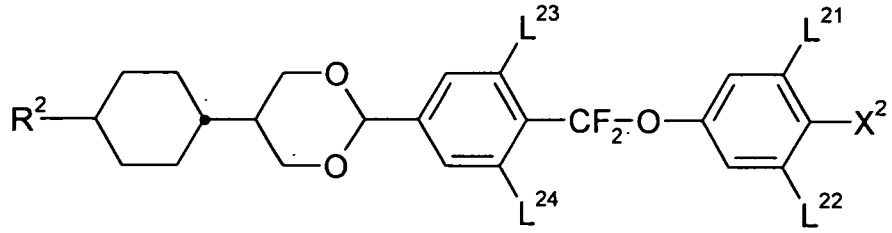
II-2e



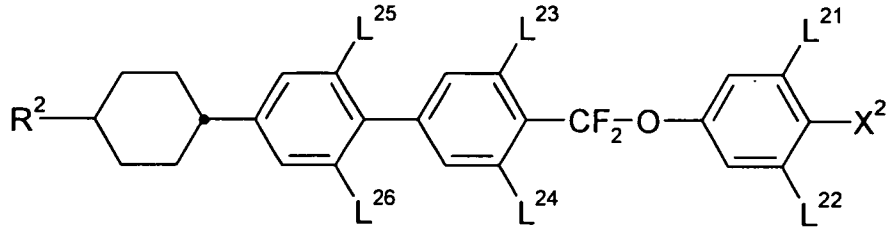
II-2f



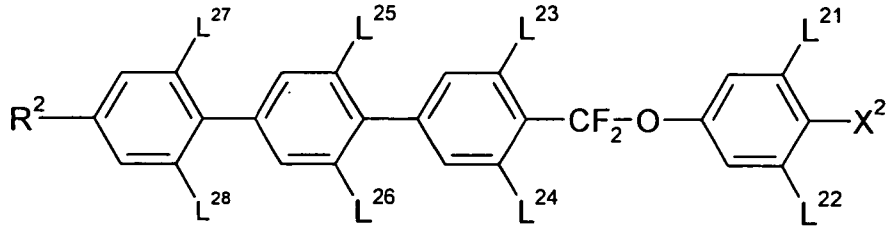
II-2g



II-2h



II-2i



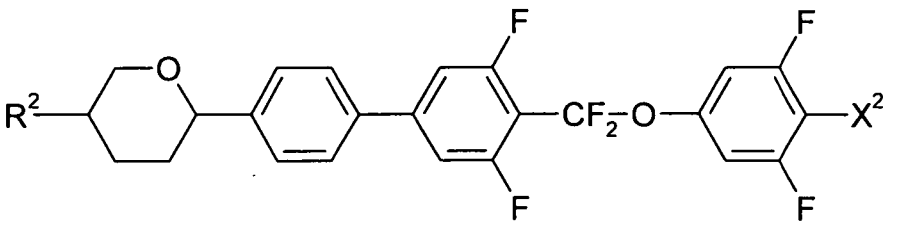
II-2j

其中參數具有上文指示之各別含義，且L^{25}至L^{28}彼此獨立地表示H或F，較佳L^{27}與L^{28}均表示H，尤其較佳L^{26}表示H。

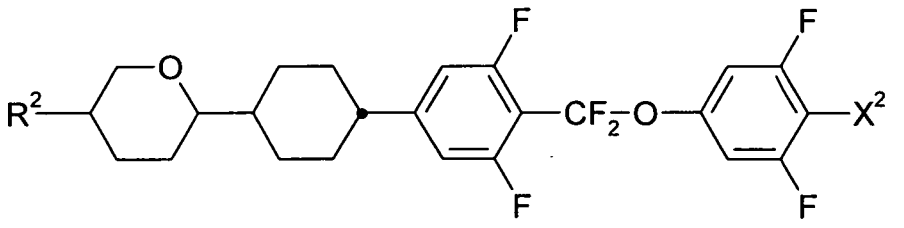
液晶介質較佳包含選自式II-1a至式II-1e化合物之群的化合物，其中L^{21}與L^{22}均表示F及/或L^{23}與L^{24}均表示F。

在一較佳實施例中，液晶介質包含選自式II-1a至式II-1i化合物之群的化合物，其中L^{21}、L^{22}、L^{23}及L^{24}所有均表示F。

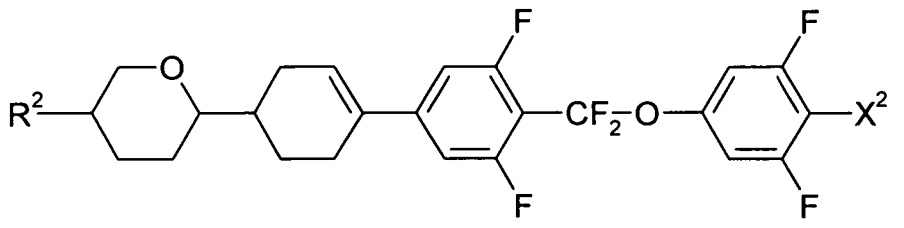
尤其較佳之式II-2化合物為以下式之化合物：



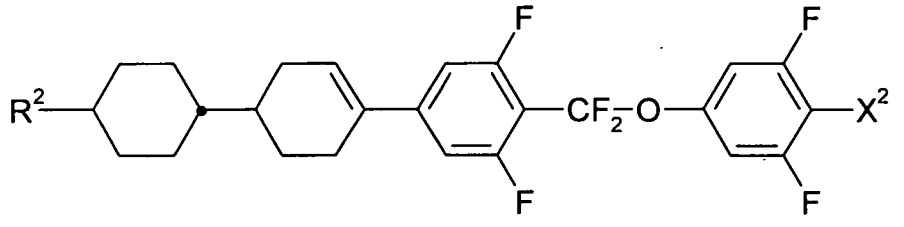
II-2a-1



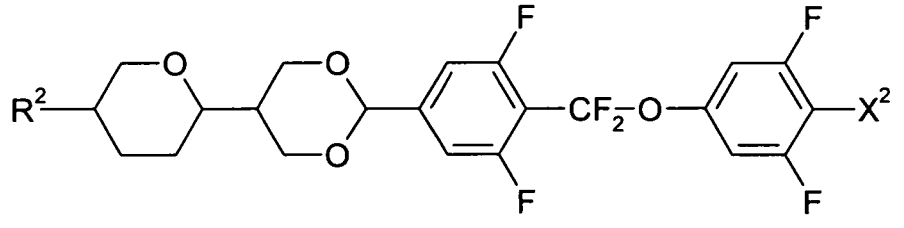
II-2c-1



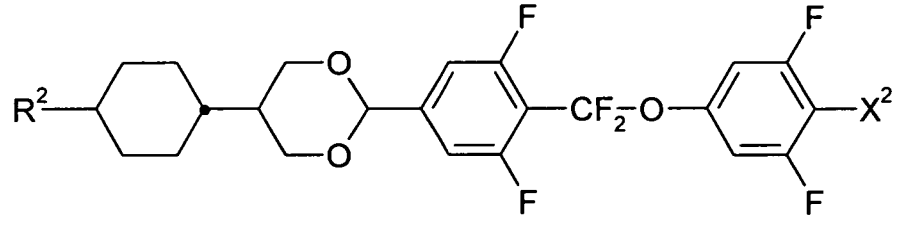
II-2d-1



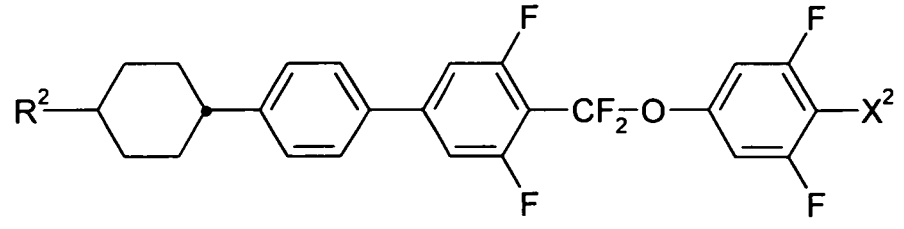
II-2e-1



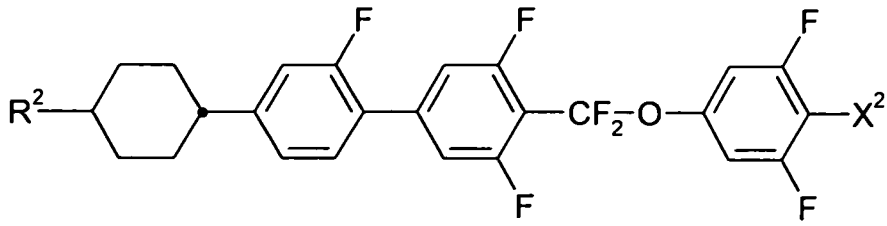
II-2f-1



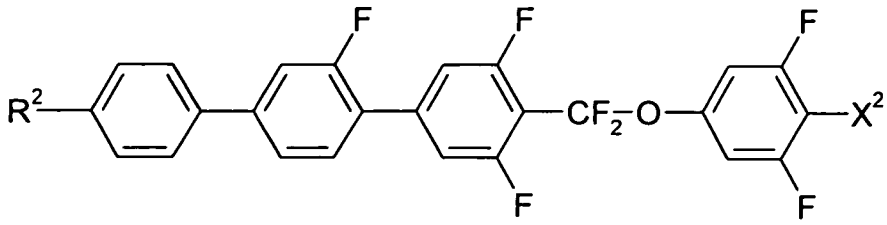
II-2h-1



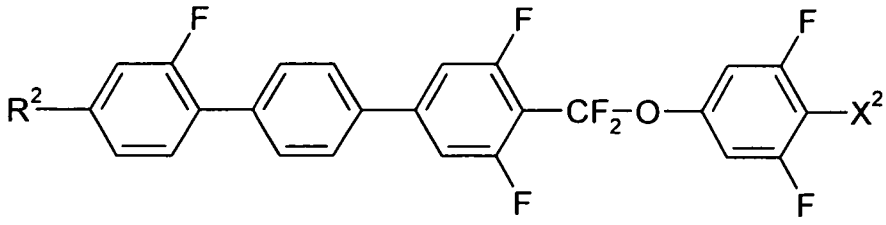
II-2i-1



II-2i-2



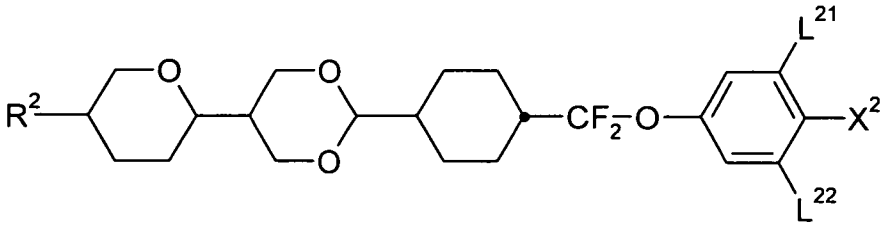
II-2j-1



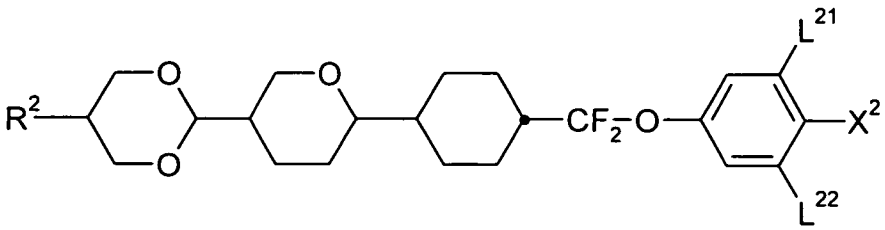
II-2j-2

其中R^2及X^2具有上文指示之含義，且X^2較佳表示F。

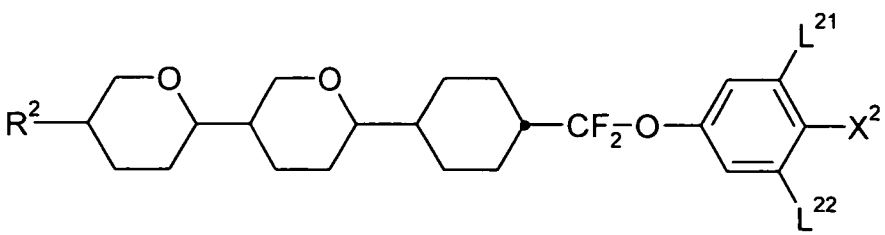
液晶介質較佳包含一或多種式II-3化合物。此等式II-3化合物較佳選自式II-3a至式II-3c化合物之群：



II-3a



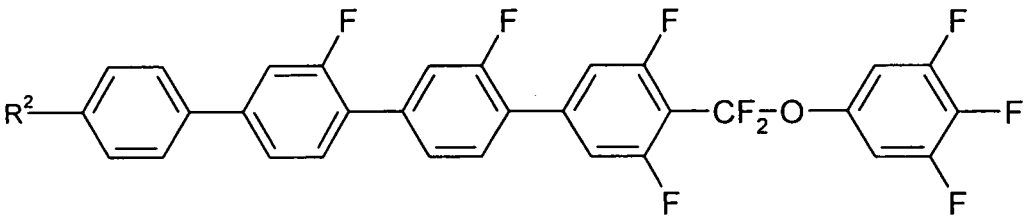
II-3b



II-3c

其中參數具有上文指示之各別含義，且L^{21}與L^{22}較佳均表示F。

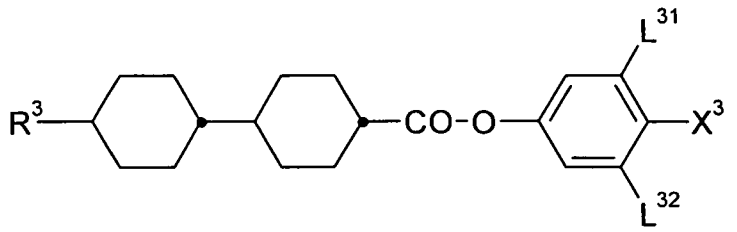
在一較佳實施例中，液晶介質包含一或多種式II-4化合物，較佳為式II-4a化合物，



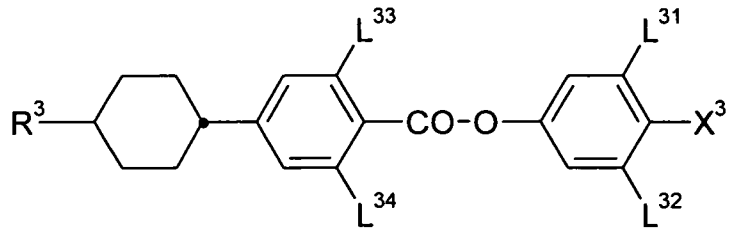
II-4a

其中參數具有上文給出之含義，且X^2較佳表示F或OCF_3，尤其較佳表示F。

液晶介質較佳包含一或多種式III-1化合物。式III-1化合物較佳選自式III-1a及式III-1b化合物之群：



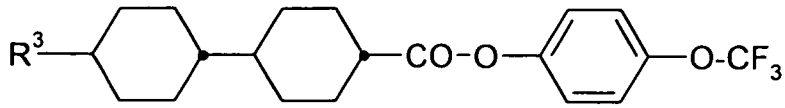
III-1a



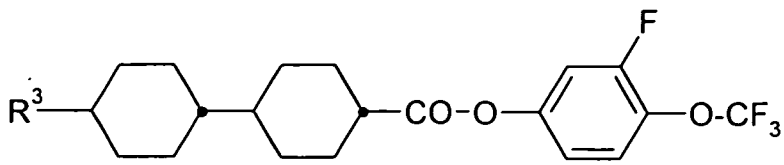
III-1b

其中參數具有上文指示之各別含義，且參數L^{33}及L^{34}彼此且與其他參數獨立地表示H或F。

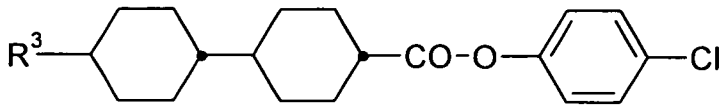
液晶介質較佳包含一或多種式III-1a化合物，其較佳選自式III-1a-1至式III-1a-6化合物之群：



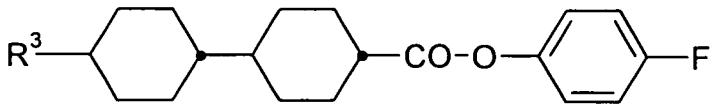
III-1a-1



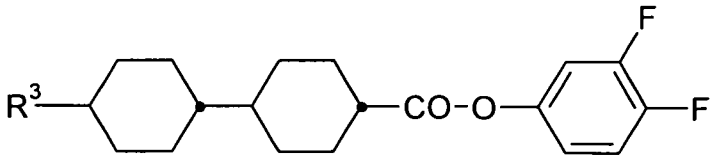
III-1a-2



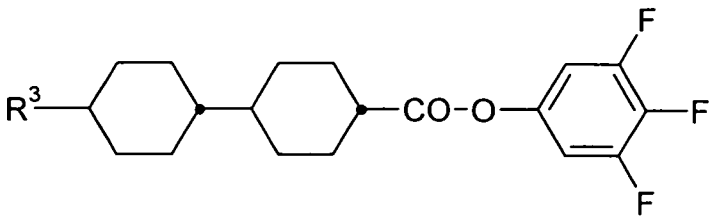
III-1a-3



III-1a-4



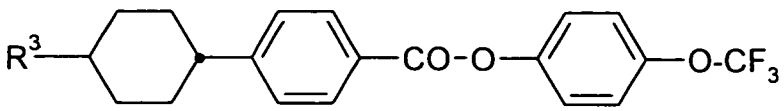
III-1a-5



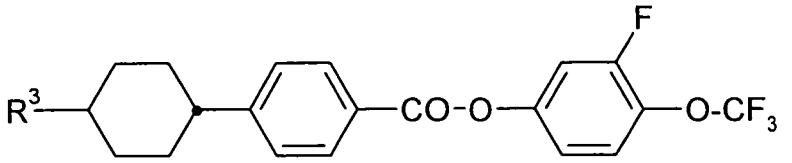
III-1a-6

其中R^3具有上文指示之含義。

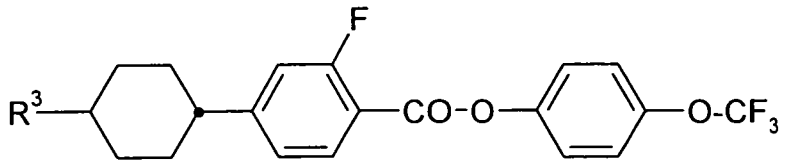
液晶介質較佳包含一或多種式III-1b化合物，其較佳選自式III-1b-1至式III-1b-4化合物之群，較佳為式III-1b-4化合物：



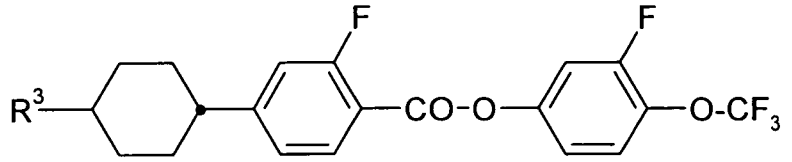
III-1b-1



III-1b-2



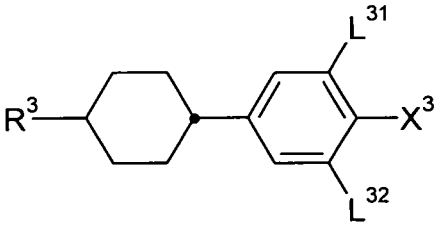
III-1b-3



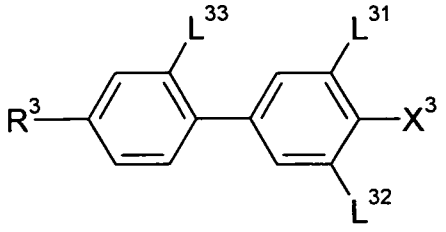
III-1b-4

其中R^3具有上文指示之含義。

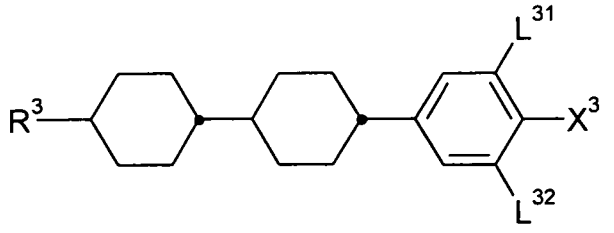
液晶介質較佳包含一或多種式III-2化合物。式III-2化合物較佳選自式III-2a至式III-2j化合物之群：



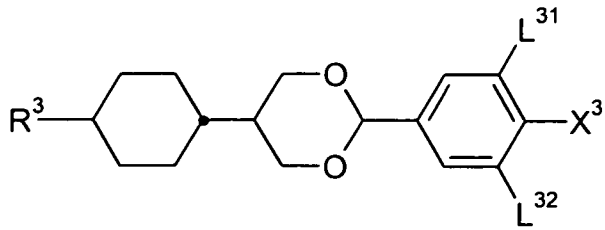
III-2a



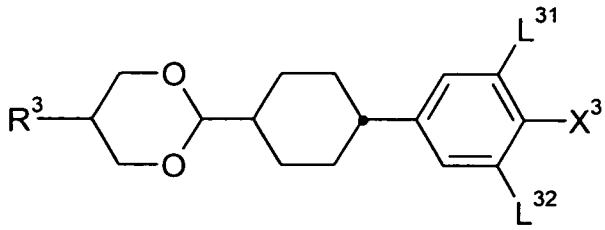
III-2b



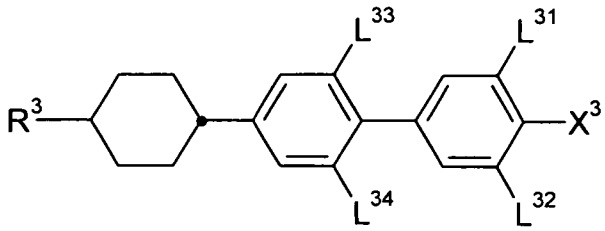
III-2c



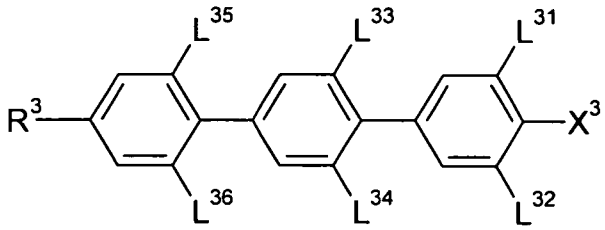
III-2d



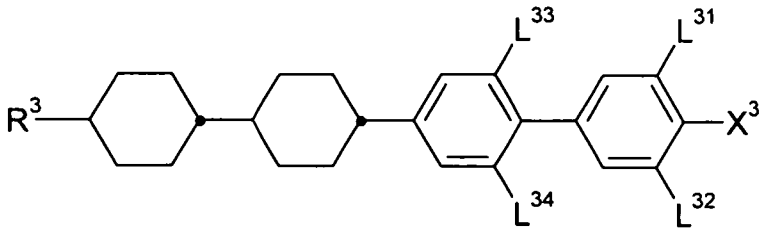
III-2e



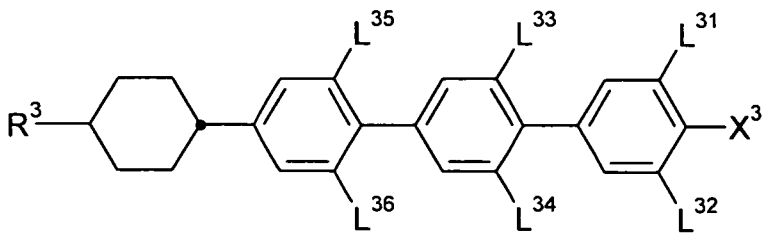
III-2f



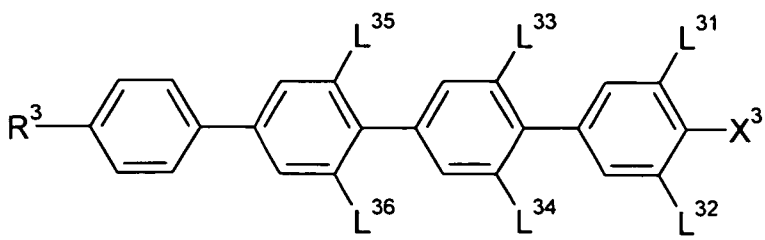
III-2g



III-2h



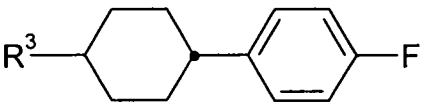
III-2i



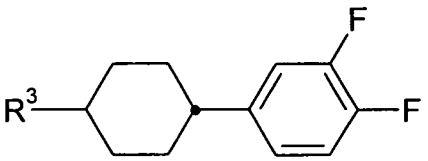
III-2j

其中參數具有上文給出之含義且較佳其中參數具有上文指示之各別含義，且參數L^{35}及L^{36}彼此且與其他參數獨立地表示H或F。

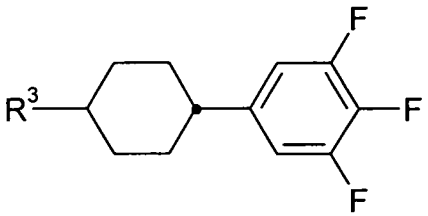
液晶介質較佳包含一或多種式III-2a化合物，其較佳選自式III-2a-1至式III-2a-5化合物之群：



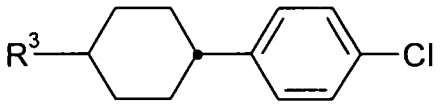
III-2a-1



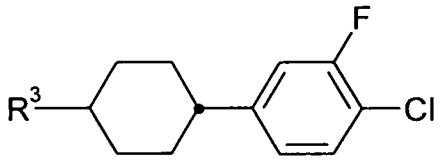
III-2a-2



III-2a-3



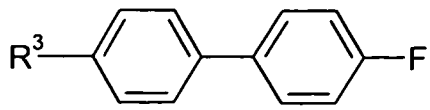
III-2a-4



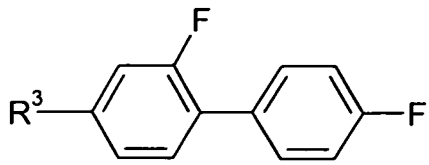
III-2a-5

其中R^3具有上文指示之含義。

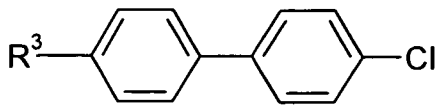
液晶介質較佳包含一或多種式III-2b化合物，其較佳選自式III-2b-1至式III-2b-4化合物之群，較佳為式III-2b-4化合物：



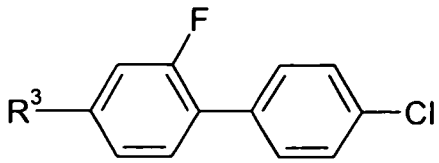
III-2b-1



III-2b-2



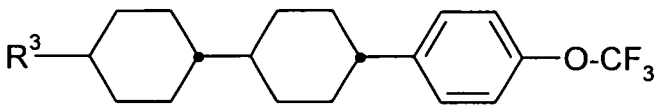
III-2b-3



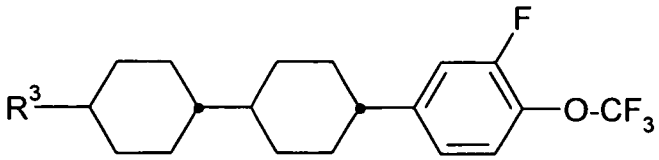
III-2b-4

其中R^3具有上文指示之含義。

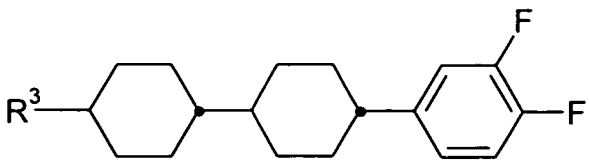
液晶介質較佳包含一或多種式III-2c化合物，其較佳選自式III-2c-1至式III-2c-5化合物之群：



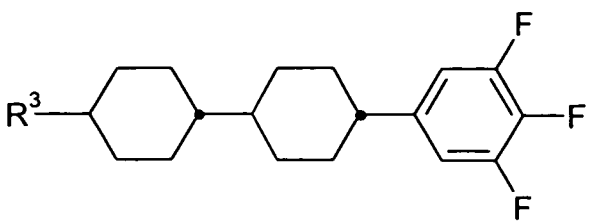
III-2c-1



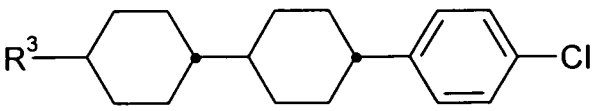
III-2c-2



III-2c-3



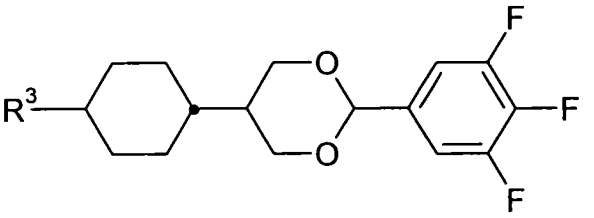
III-2c-4



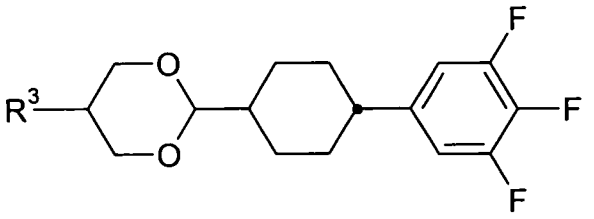
III-2c-5

其中R^3具有上文指示之含義。

液晶介質較佳包含一或多種選自式III-2d及式III-2e化合物之群的化合物，其較佳選自式III-2d-1及式III-2e-1化合物之群：



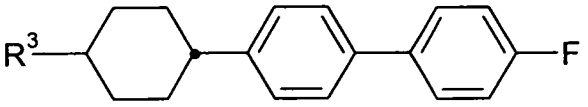
III-2d-1



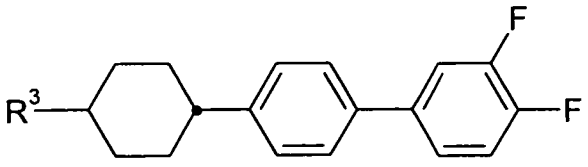
III-2e-1

其中R^3具有上文指示之含義。

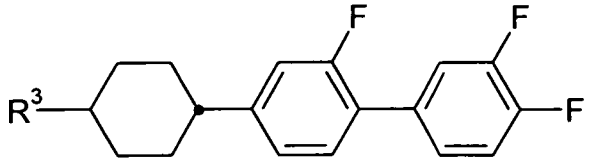
液晶介質較佳包含一或多種式III-2f化合物，其較佳選自式III-2f-1至式III-2f-5化合物之群：



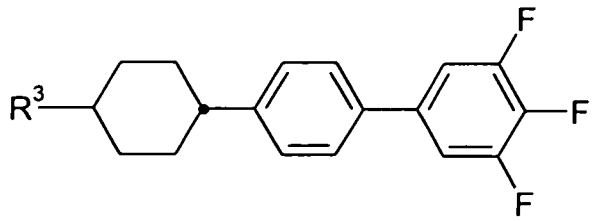
III-2f-1



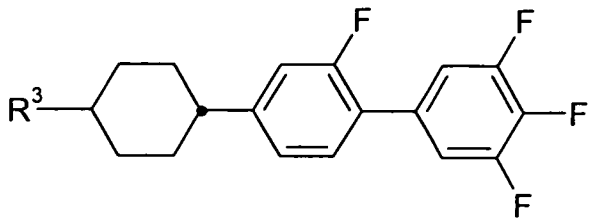
III-2f-2



III-2f-3



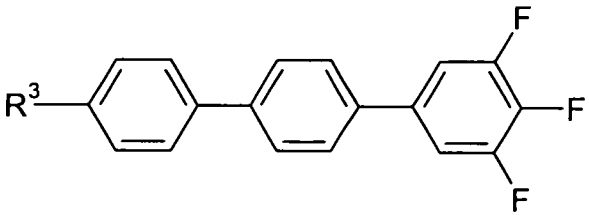
III-2f-4



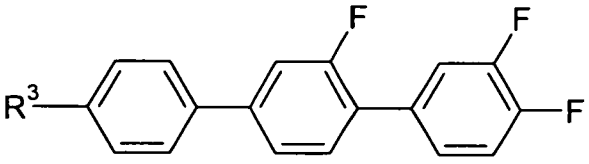
III-2f-5

其中R^3具有上文指示之含義。

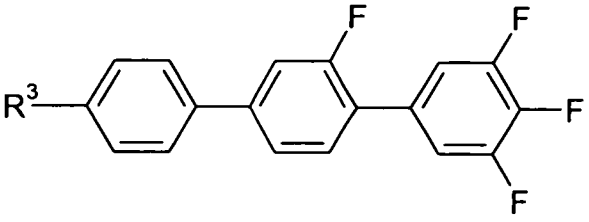
液晶介質較佳包含一或多種式III-2g化合物，其較佳選自式III-2g-1至式III-2g-5化合物之群：



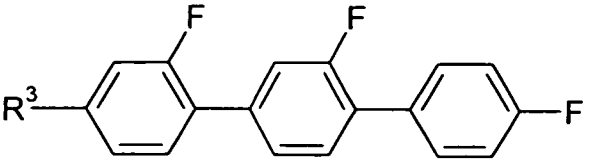
III-2g-1



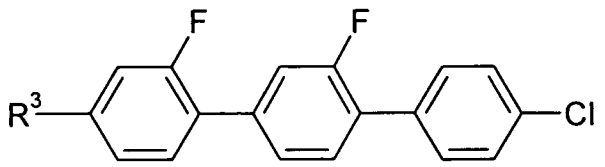
III-2g-2



III-2g-3



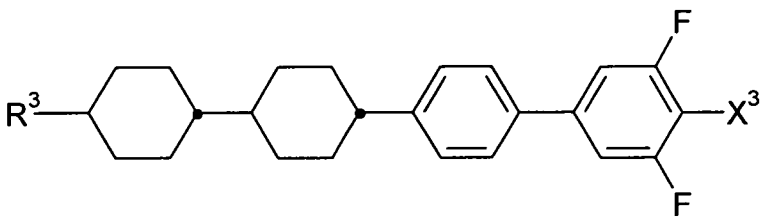
III-2g-4



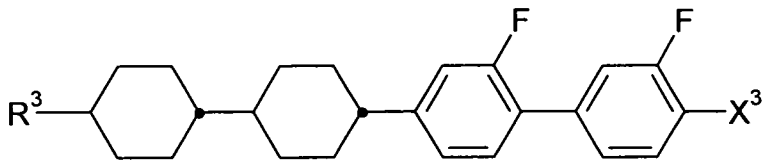
III-2g-5

其中R^3具有上文指示之含義。

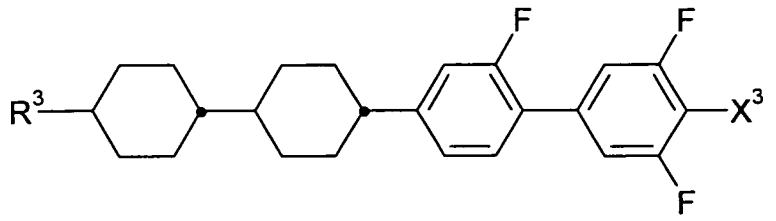
液晶介質較佳包含一或多種式III-2h化合物，其較佳選自式III-2h-1至式III-2h-3化合物之群，較佳為式III-2h-3化合物：



III-2h-1



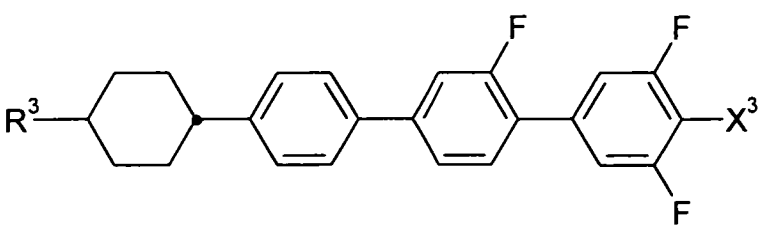
III-2h-2



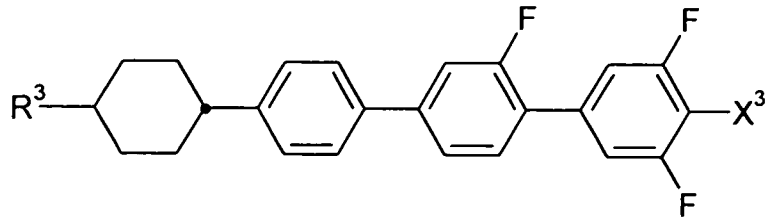
III-2h-3

其中參數具有上文給出之含義，且X^3較佳表示F。

液晶介質較佳包含一或多種式III-2i化合物，其較佳選自式III-2i-1及式III-2i-2化合物之群，較佳為式III-2i-2化合物：



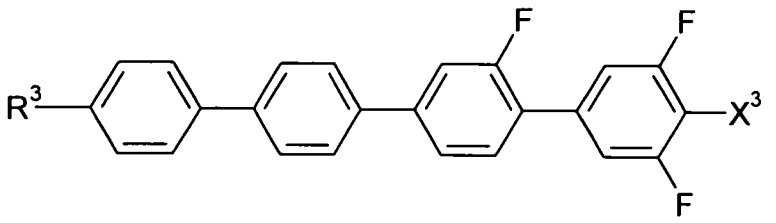
III-2i-1



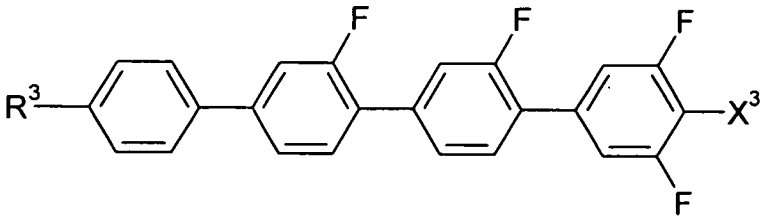
III-2i-2

其中參數具有上文給出之含義，且X^3較佳表示F。

液晶介質較佳包含一或多種式III-2j化合物，其較佳選自式III-2j-1及式III-2j-2化合物之群，較佳為式III-2j-1化合物：



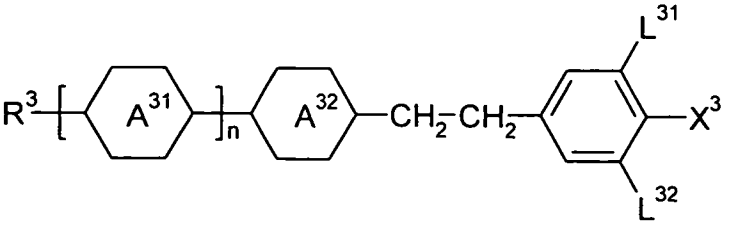
III-2j-1



III-2j-2

其中參數具有上文給出之含義。

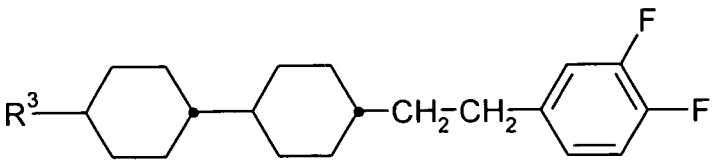
本發明之介質可包含一或多種式III-3化合物替代式III-1及/或式III-2化合物或除式III-1及/或式III-2化合物外還可包含一或多種式III-3化合物



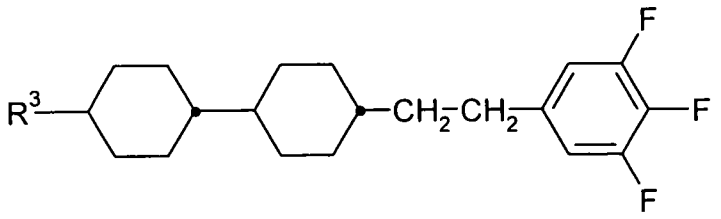
III-3

其中參數具有上文在式III下指示之各別含義。

此等化合物較佳選自式III-3a及式III-3b之群：



III-3a

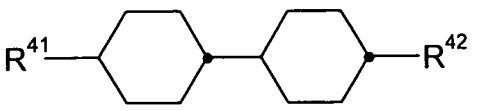


III-3b

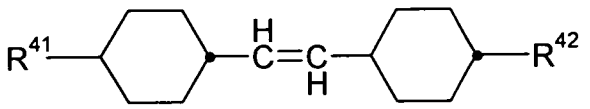
其中R^3具有上文指示之含義。

本發明之液晶介質較佳包含一或多種介電各向異性在-1.5至3範圍內之較佳選自式IV及式VI化合物之群的介電中性化合物。

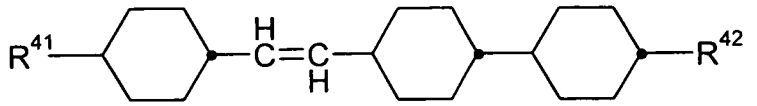
本發明之液晶介質較佳包含一或多種選自式IV-1至式IV-6化合物之群的化合物：



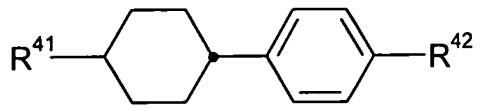
IV-1



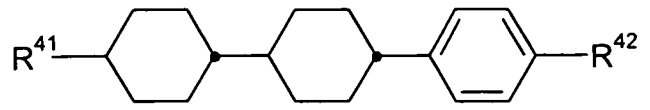
IV-2



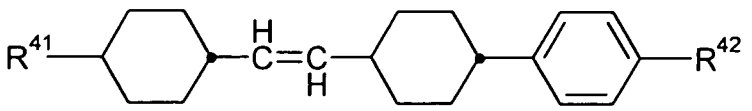
IV-3



IV-4



IV-5



IV-6

其中R^{41}及R^{42}具有上文在式IV下指示之各別含義，且在式IV-1、IV-5及IV-6中，R^{41}較佳表示烷基或烯基，較佳表示烯基，且R^{42}較佳表示烷基或烯基，較佳表示烷基，在式IV-2中，R^{41}及R^{42}較佳表示烷基，且在式IV-4中，R^{41}較佳表示烷基或烯基，更佳表示烷基，且R^{42}較佳表示烷基或烷氧基，更佳表示烷氧基。

本發明之液晶介質較佳包含一或多種選自式IV-1、IV-4、IV-5及IV-6化合物之群的化合物，較佳一或多種式IV-1化合物，及一或多種選自式IV-4及IV-5之群的化合物，更佳在各情況下一或多種式IV-1、IV-4及IV-5化合物，且極佳在各情況下一或多種式IV-1、IV-4、IV-5及IV-6化合物。

在一較佳實施例中，本發明之液晶介質較佳包含一或多種式IV-1化合物，更佳選自其各別子式：式CC-n-m及/或CC-n-Om及/或CC-n-V及/或CC-nV-m及/或CC-Vn-m，更佳式CC-n-m及/或CC-n-V及/或CC-nV-m，且極佳選自式CC-3-1、CC-3-2、CC-3-3、CC-3-4、CC-3-5、CC-3-V、CC-4-V、CC-5-V及CC-3-V1之群的化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義指示於下文表D中或自表A至表C顯而易見。

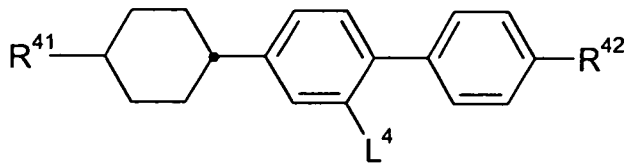
在一較佳實施例中，本發明之液晶介質較佳包含一或多種式IV-4化合物，更佳選自其各別子式：式CP-V-n及/或

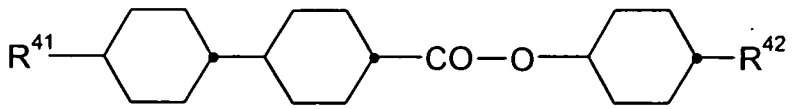
CP-nV-m及/或CP-Vn-m，更佳式CP-nV-m及/或CP-V2-n，且極佳選自式CP-2V-1、CP-1V-2及CP-V2-1之群的化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義指示於下文表D中或自表A至表C顯而易見。

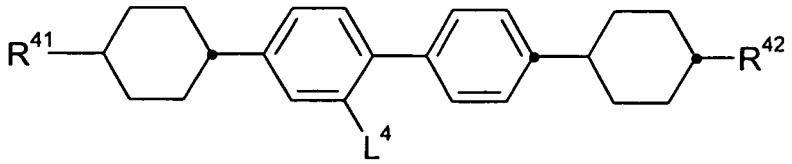
在一較佳實施例中，本發明之液晶介質較佳包含一或多種式IV-5化合物，更佳選自其各別子式：式CCP-V-n及/或CCP-nV-m及/或CCP-Vn-m，更佳式CCP-V-n及/或CCP-V2-n，且極佳選自式CCP-V-1及CCP-V2-1之群的化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義指示於下文表D中或自表A至表C顯而易見。

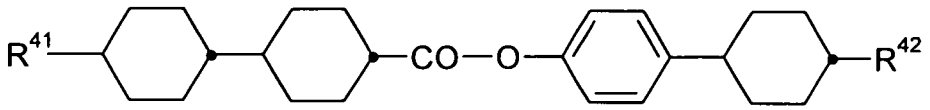
在一同樣較佳實施例中，液晶介質較佳包含一或多種式IV-1化合物，更佳選自其各別子式：式CC-n-m、CC-n-V、CC-n-Vm、CC-V-V、CC-V-Vn及/或CC-nV-Vm，更佳式CC-n-m及/或CC-n-V及/或CC-n-Vm，且極佳選自式CC-3-1、CC-3-2、CC-3-3、CC-3-4、CC-3-5、CC-3-V、CC-4-V、CC-5-V及CC-3-V1之群，且尤其選自式CC-3-V、CC-4-V、CC-5-V、CC-3-V1、CC-4-V1、CC-5-V1、CC-3-V2及CC-V-V1之群的化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義同樣指示於下文表D中或自表A至表C顯而易見。

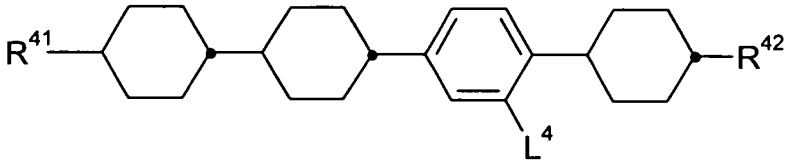
在本發明之另一較佳實施例(可與前述一個或另一實施例相同)中，本發明之液晶混合物包含選自以下之群的式IV化合物：如上所示之式IV-1至式IV-6化合物及視情況式IV-7至式IV-14化合物：

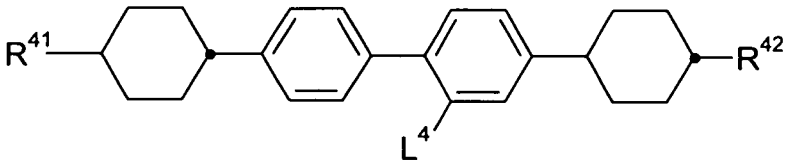

IV-7

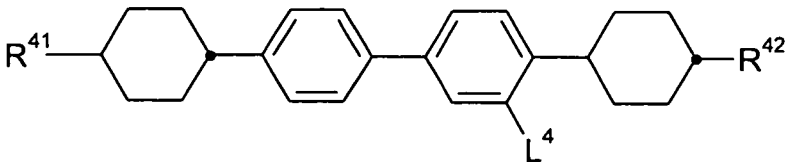

IV-8

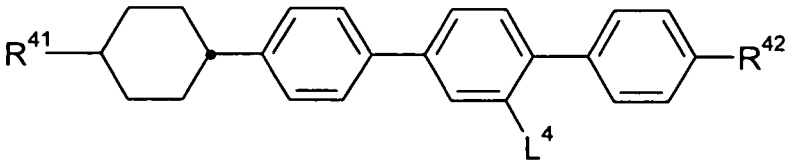

IV-9


IV-10


IV-11


IV-12


IV-13


IV-14

其中

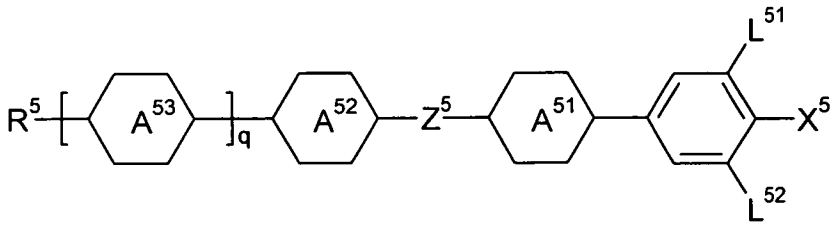
R^{41}及R^{42}彼此獨立地表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基、具有2至7個C原子

之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，且

L^4 表示H或F。

在一較佳實施例中，液晶介質較佳包含一或多種式IV-7化合物，更佳選自其各別子式：式CPP-3-2、CPP-5-2及CGP-3-2，更佳式CPP-3-2及/或CGP-3-2，且極其較佳式CPP-3-2的化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義指示於下文表D中或自表A至表C顯而易見。

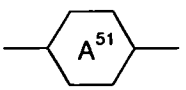
本發明之介質可包含一或多種式V介電正性化合物替代式II及/或式III化合物或除式II及/或式III化合物外還可包含一或多種式V介電正性化合物，



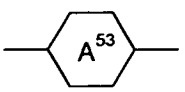
V

其中

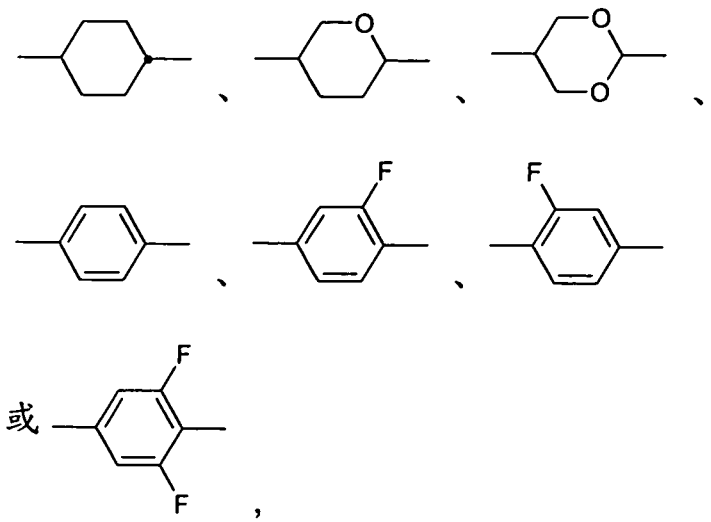
R^5 表示表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基、具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，且較佳表示烷基或烯基，



至



彼此獨立地表示



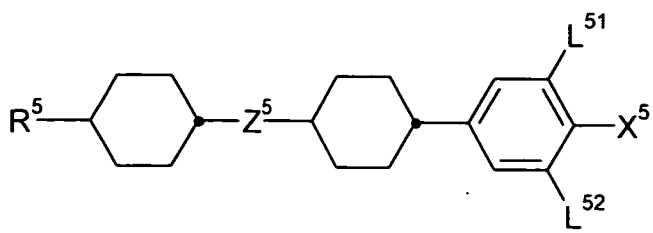
L^{51}及L^{52} 彼此獨立地表示H或F，L^{51}較佳表示F，且

X^5 表示鹵素、具有1至3個C原子之鹵化烷基或烷氧基、或具有2或3個C原子之鹵化烯基或烯氧基，較佳表示F、Cl、$-OCF_3$或$-CF_3$，極佳表示F、Cl或$-OCF_3$，

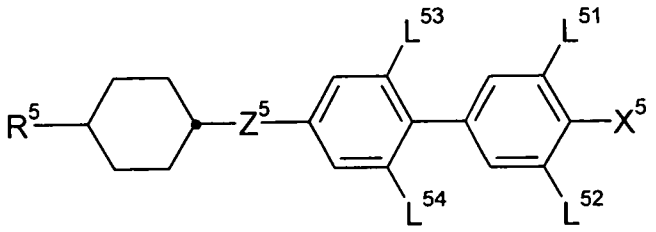
Z^5 表示$-CH_2CH_2-$、$-CF_2CF_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$或$-CF_2O-$，較佳表示$-CH_2CH_2-$、-COO-或反式-CH=CH-，且極佳表示-COO-或反式-CH=CH-，且

q 表示0或1。

本發明之介質較佳包含一或多種式V化合物，較佳選自式V-1及式V-2化合物之群：



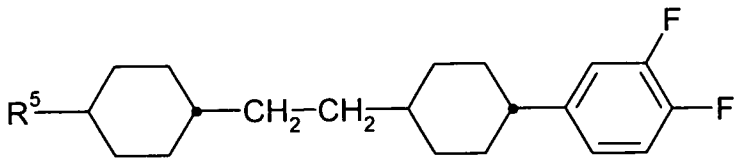
V-1



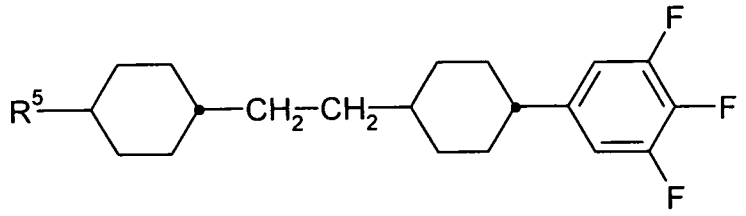
V-2

其中參數具有上文指示之各別含義，且參數L^{53}及L^{54}彼此且與其他參數獨立地表示H或F，且Z^5較佳表示$-CH_2-CH_2-$。

式V-1化合物較佳選自式V-1a及式V-1b化合物之群：



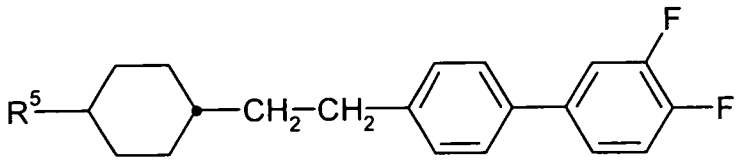
V-1a



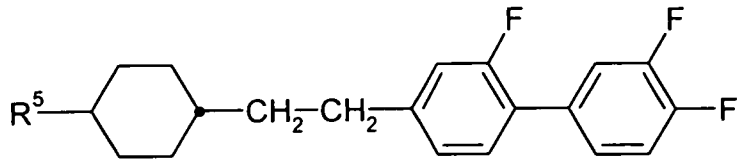
V-1b

其中R^5具有上文指示之含義。

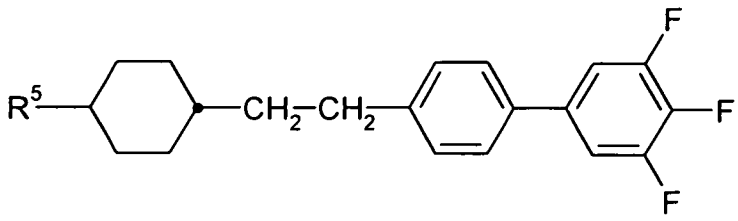
式V-2化合物較佳選自式V-2a及式V-2d化合物之群：



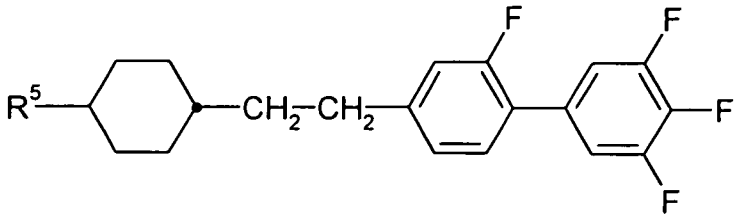
V-2a



V-2b



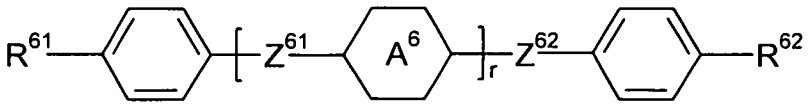
V-2c



V-2d

其中R^5具有上文指示之含義。

本發明之液晶介質較佳另外包含一或多種介電各向異性在-1.5至3範圍內之式VI介電中性化合物，



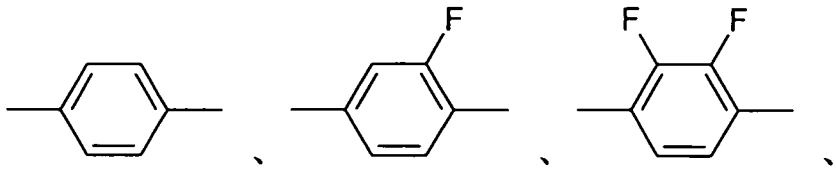
VI

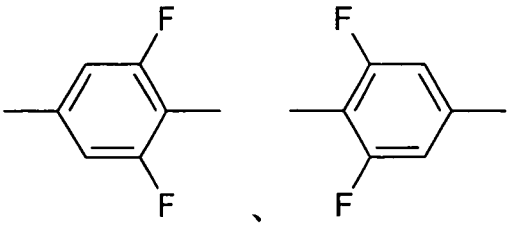
其中

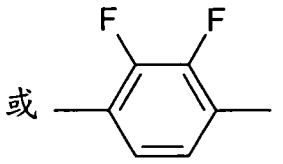
R^{61}及R^{62} 彼此獨立地具有上文在式II下對於R^2指示之含義，較佳R^{61}表示烷基且R^{62}表示烷基或烯基，



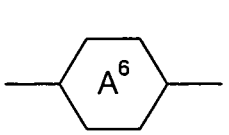
在每次出現時彼此獨立地表示



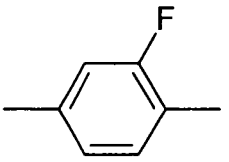




較佳一或多個



表示

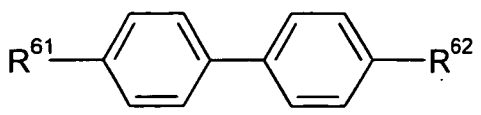


，

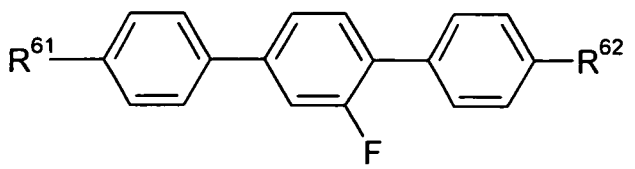
Z^{61}及Z^{62} 彼此獨立地，且若Z^{61}出現兩次，則此等基團亦彼此獨立地表示$-CH_2CH_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$、$-CF_2O-$或單鍵，其一或多者較佳表示單鍵，且

r 表示0、1或2，較佳表示0或1，尤其較佳表示1。

本發明之液晶介質較佳包含一或多種選自式VI-1及VI-2化合物之群的化合物：



VI-1



VI-2

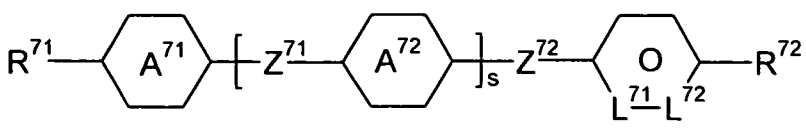
其中R^{61}及R^{62}具有上文在式VI下指示之各別含義，且R^{61}較佳表示烷基，且在式VI-1中，R^{62}較佳表示烯基，較佳表示$-(CH_2)_2-CH=CH-CH_3$，且在式VI-2中，R^{62}較佳表示烷基、$-(CH_2)_2-CH=CH_2$或$-(CH_2)_2-CH=CH-CH_3$。

本發明之液晶介質較佳包含一或多種選自式VI-1及式VI-2化合物之群的化合物，其中R^{61}較佳表示正烷基，且在式VI-1中，R^{62}較佳表示烯基，且在式VI-2中，R^{62}較佳表示正烷基。

在一較佳實施例中，液晶介質較佳包含一或多種式VI-1化合物，更佳其子式PP-n-2Vm化合物，又更佳式PP-1-2V1化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義指示於下文表D中或自表A至表C顯而易見。

在一較佳實施例中，液晶介質較佳包含一或多種式VI-2化合物，更佳其子式PGP-n-m、PGP-n-2V及PGP-n-2Vm，又更佳其子式PGP-3-m、PGP-n-2V及PGP-n-V1，極佳選自式PGP-3-2、PGP-3-3、PGP-3-4、PGP-3-5、PGP-1-2V、PGP-2-2V及PGP-3-2V之化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義同樣指示於下文表D中或自表A至表C顯而易見。

本發明之液晶混合物可視情況另外包含一或多種具有負介電各向異性之化合物，較佳一或多種式VII化合物，



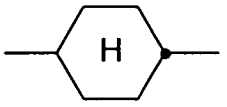
VII

其中

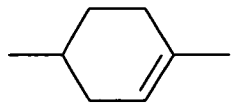
R^{71}及R^{72} 彼此獨立地具有上文在式II下對於R^2指示之含義，



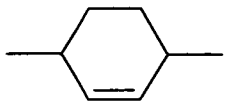
表示



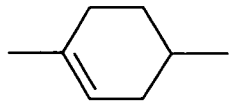
、



，

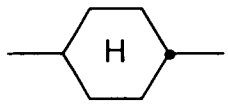


或



，

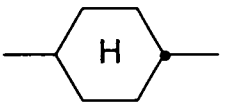
較佳表示



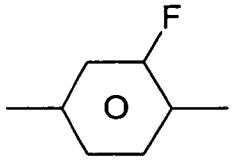
，



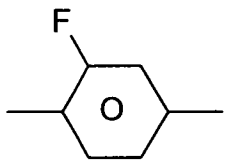
表示



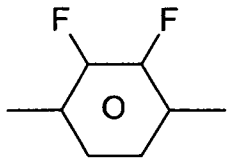
、



、



或



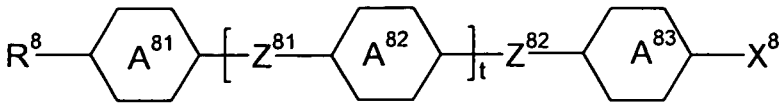
，

Z^{71}及Z^{72} 彼此獨立地表示$-CH_2CH_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$、$-CF_2O-$或單鍵，較佳其一或多者表示單鍵且極佳均表示單鍵，

L^{71}及L^{72} 彼此獨立地表示C-F或N，較佳其一或多者表示C-F且極佳均表示C-F，且

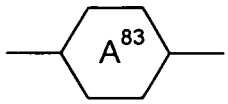
s　　表示0或1。

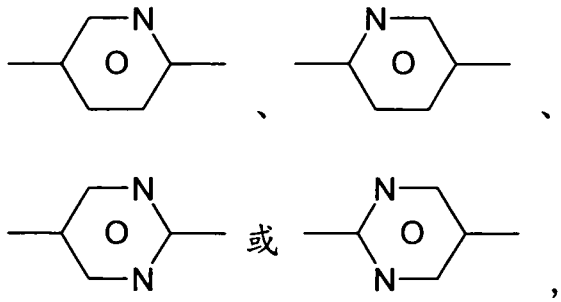
另外，本發明之液晶混合物可包含一或多種式VIII介電正性化合物

　　VIII

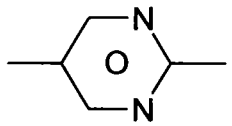
其中

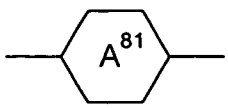
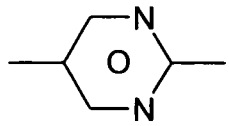
R^8　　具有上文在式II下對於R^2指示之含義，所存在之

　至　　中之一者表示

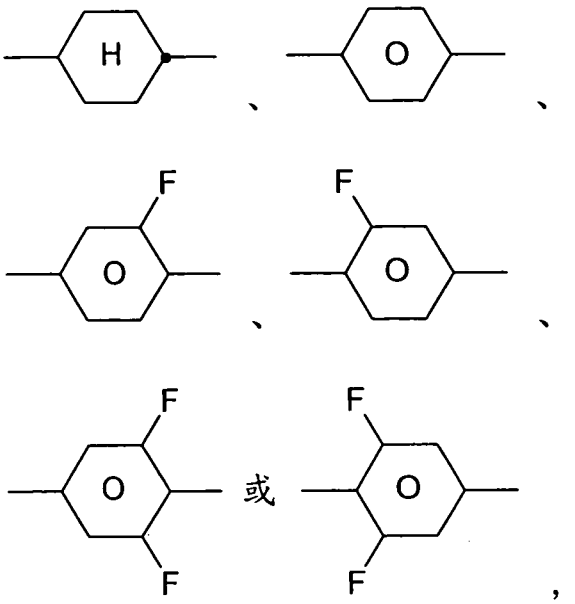


較佳表示

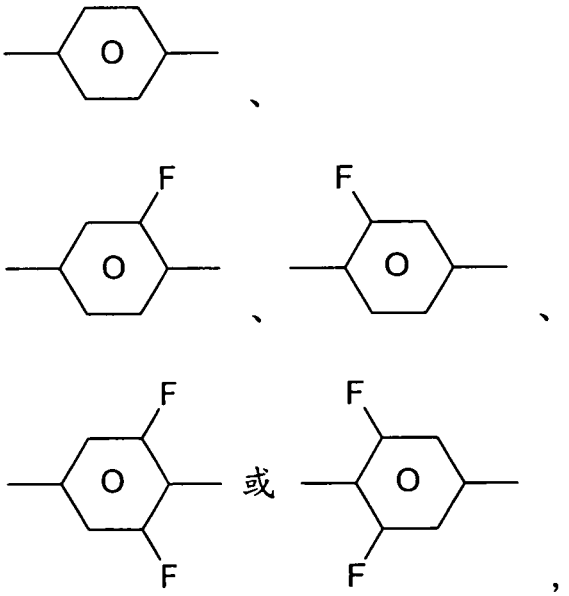
，

　較佳表示　，

且其他具有相同含義或彼此獨立地表示



較佳表示



Z^{81}及Z^{82} 彼此獨立地表示$-CH_2CH_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$、$-CF_2O-$或單鍵，較佳其一或多者表示單鍵且極佳均表示單鍵，

t 表示0、1或2，較佳表示0或1，更佳表示1，且

X^8 具有上文在式II下對於X^2指示之含義，或者

與R^8獨立地，可具有對於R^8指示之含義，且其中自其中排除式I化合物。

本發明之液晶介質較佳包含選自以下之群的化合物：式I至式VIII化合物，較佳式I至式V化合物，且極佳式I至式III及/或式IV化合物，更佳主要由其組成，又更佳基本上由其組成且極佳完全由其組成。

除式I化合物之外，本發明之液晶混合物較佳包含式II及/或式III化合物，較佳式II化合物，及式III化合物。本發明之液晶混合物尤其較佳另外包含一或多種式IV及/或式VI化合物，尤其較佳式IV化合物。

本發明之混合物在各情況下當然亦可包含八個式(式I至式VIII)中複數個及甚至所有八個式(式I至式VIII)之一或多種化合物。

在本申請案中，關於組合物之包含意謂所討論之實體(亦即一般為介質)包含總濃度較佳為10%或10%以上且極佳為20%或20%以上之指定化合物。

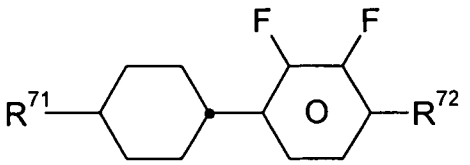
就此而論，主要由…組成意謂所討論之實體包含55%或55%以上，較佳60%或60%以上且極佳70%或70%以上指定化合物。

就此而論，基本上由…組成意謂所討論之實體包含80%或80%以上，較佳90%或90%以上且極佳95%或95%以上指定化合物。

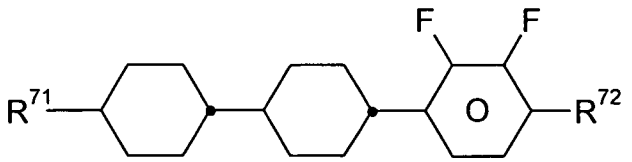
就此而論，完全由…組成意謂所討論之實體包含98%或98%以上，較佳99%或99%以上且極佳100.0%指定化合

物。

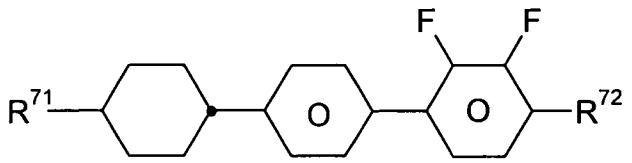
液晶介質較佳包含一或多種式VII化合物，較佳選自式VII-1至式VII-3化合物之群：



VII-1



VII-2



VII-3

其中

R^{71}及R^{72} 具有上文在式VII下指示之各別含義。

在式VII-1至式VII-3中，R^{71}較佳表示正烷基或1-*E*-烯基，且R^{72}較佳表示正烷基或烷氧基。

上文未明確提及之其他液晶原基化合物可視情況且宜亦用於本發明之介質中。此等化合物為熟習此項技術者所已知。

本發明之液晶介質較佳具有55℃或55℃以上，更佳60℃或60℃以上，又更佳65℃或65℃以上，尤其較佳70℃或70℃以上且極其較佳75℃或75℃以上之澄清點。

本發明介質之向列相較佳至少自0℃或0℃以下延伸至70℃或70℃以上，更佳至少自-20℃或-20℃以下延伸至75℃

或75℃以上，極佳至少自-30℃或-30℃以下延伸至75℃或75℃以上且尤其至少自-40℃或-40℃以下延伸至100℃或100℃以上。在個別較佳實施例中，本發明介質之向列相可能有必要延伸至120℃或120℃以上之溫度且甚至延伸至130℃或130℃以上。

在1 kHz及20℃下，本發明之液晶介質的Δε較佳為2或2以上，更佳為4或4以上。特定言之，Δε為20或20以下，但在正VA顯示器之情況下亦為至多30或30以下。

在589 nm(Na^D)及20℃下，本發明之液晶介質的Δn較佳在0.070或0.070以上至0.150或0.150以下之範圍內，更佳在0.080或0.080以上至0.140或0.140以下之範圍內，甚至更佳在0.090或0.090以上至0.135或0.135以下之範圍內，且極其較佳在0.090或0.090以上至0.130或0.130以下之範圍內。

在本申請案之第一較佳實施例中，本發明之液晶介質的Δn較佳為0.080或0.080以上，更佳為0.090或0.090以上。

在本發明之此第一較佳實施例中，液晶介質之Δn較佳在0.090或0.090以上至0.120或0.120以下之範圍內，更佳在0.095或0.095以上至0.115或0.115以下之範圍內，且極其較佳在0.100或0.100以上至0.105或0.105以下之範圍內，而Δε較佳在4或4以上至11或11以下之範圍內，較佳在5或5以上至9或9以下之範圍內，且尤其較佳在6或6以上至8或8以下之範圍內。

在此實施例中，本發明介質之向列相較佳至少自-20℃或-20℃以下延伸至70℃或70℃以上，更佳至少自-20℃

或-20℃以下延伸至70℃或70℃以上，極佳至少自-30℃或-30℃以下延伸至70℃或70℃以上，且尤其至少自-40℃或-40℃以下延伸至95℃或95℃以上。

在本發明之第二較佳實施例中，液晶介質之Δn係在0.115或0.115以上至0.140或0.140以下之範圍內，更佳在0.120或0.120以上至0.135或0.135以下之範圍內，且極其較佳在0.125或0.125以上至0.130或0.130以下之範圍內，而Δε較佳為6或6以上，更佳為7或7以上且極佳在8.5或8.5以上至10或10以下之範圍內。

在此實施例中，本發明介質之向列相較佳至少自-20℃或-20℃以下延伸至70℃或70℃以上，極佳至少自-30℃或-30℃以下延伸至70℃或70℃以上，且尤其至少自-40℃或-40℃以下延伸至75℃或75℃以上。

在本發明之第三較佳實施例中，液晶介質之Δn係在0.115或0.115以上至0.140或0.140以下之範圍內，更佳在0.120或0.120以上至0.135或0.135以下之範圍內，且極佳在0.125或0.125以上至0.130或0.130以下之範圍內，而Δε較佳為6或6以上，更佳為7或7以上，且極佳在8.5或8.5以上至10或10以下之範圍內，液晶介質之Δn係在0.070或0.070以上至0.120或0.120以下之範圍內，更佳在0.075或0.075以上至0.115或0.115以下之範圍內，且極其較佳在0.080或0.080以上至0.110或0.110以下之範圍內，而Δε較佳為3.5或3.5以上，較佳在4.0或4.0以上至7.0或7.0以下之範圍內，更佳在4.5或4.5以上至6.0或6.0以下之範圍內，且尤其較佳在5.0

或5.0以上至5.5或5.5以下之範圍內。

在此實施例中，本發明介質之向列相較佳至少自-20℃或-20℃以下延伸至75℃或75℃以上，更佳至少自-30℃或-30℃以下延伸至70℃或70℃以上，極佳至少自-30℃或-30℃以下延伸至75℃或75℃以上，且尤其至少自-30℃或-30℃以下延伸至80℃或80℃以上。

在本發明之第四較佳實施例中，液晶介質之Δn較佳在0.090或0.090以上至0.130或0.130以下之範圍內，更佳在0.100或0.100以上至0.120或0.120以下之範圍內，且極其較佳在0.115或0.115以上至0.120或0.120以下之範圍內，而Δε較佳為10或10以上且較佳在15或15以上至22或22以下之範圍內，更佳在16或16以上至20或20以下之範圍內，且尤其較佳在17或17以上至19或19以下之範圍內，且或者較佳在10或10以上至25或25以下之範圍內，更佳在11或11以上至14或14以下之範圍內，且尤其較佳在12或12以上至13或13以下之範圍內。

在此實施例中，本發明介質之向列相較佳至少自-10℃或-10℃以下延伸至70℃或70℃以上，更佳至少自-30℃或-30℃以下延伸至75℃或75℃以上，且尤其至少自-40℃或-40℃以下延伸至80℃或80℃以上。

對於電視機應用之IPS顯示器，較佳使用驅動電壓為約15.6 V或約18 V之驅動器。

式II及式III化合物較佳以混合物整體之2%至60%，更佳3%至35%且極其較佳4%至30%之濃度使用。

式IV及式VI化合物較佳以混合物整體之2%至70%，更佳5%至65%，甚至更佳10%至60%且極其較佳自10%，較佳自15%至55%之濃度使用。

式VII化合物較佳以混合物整體之0%至50%，更佳1%至40%，甚至更佳3%至30%且極佳5%至20%之濃度使用。

式VIII化合物較佳以混合物整體之0%至40%，更佳0%至35%且極佳1%至30%之濃度使用。

本發明之介質可視情況包含其他液晶化合物以調節物理特性。此等化合物為熟習此項技術者所已知。其在本發明之介質中的濃度較佳為0%至30%，更佳為0.1%至20%且極佳為1%至15%。

尤其在上述本發明之第二較佳實施例中，液晶介質較佳包含一或多種式IV化合物，更佳式IV-1化合物，甚至更佳選自其各別子式：式CC-n-V及/或CC-n-Vm，更佳式CC-n-V1及/或CC-n-V，且極佳選自式CC-3-V、CC-4-V、CC-5-V及CC-3-V1之群的化合物。此等縮寫(縮寫字)之定義指示於下文表D中。

本發明之介質中式CC-3-V化合物之濃度較佳為0%至65%，且尤其較佳為10%至60%。在一較佳實施例中，其可為50%至65%，尤其較佳為55%至60%。

液晶介質較佳包含總共50%至100%，更佳70%至100%且極佳80%至100%，且尤其90%至100%以下化合物，較佳主要由以下化合物組成且極佳完全由以下化合物組成：一或多種式I、II、III、IV、V、VI及VII，較佳式I、II、III、

IV及V或VI化合物。

關於式IV及/或式VI，較佳式IV化合物之用途，本發明具有三個不同實施例。在此三個實施例之第一者中，液晶混合物包含少量至無攜帶一或多個烯基之此等式(諸如CC-3-V、CC-3-V、PP-1-2V1及CPP-1-2V1)的化合物。事實上，此實施例之液晶混合物較佳包含含有烷基端基及烷基端基(諸如CC-n-m、CP-n-m及PGP-n-m)或含有烷基端基及烷氧基端基(諸如CC-n-Om及CP-n-Om)之式IV及/或式VI化合物。式IV及式VI化合物形成之組份較佳主要由以下組成，更佳基本上由以下組成且極佳完全由以下組成：含有烷基端基及烷基或烷氧基端基之化合物。

在此等較佳實施例之第二者中，液晶混合物包含一或多種攜帶一或多個非末端烯基之式IV及/或式VI(諸如CC-3-V1、PP-1-2V1及CCP-2V-1)之化合物，但僅包含少量至無攜帶一或多個末端烯基之此等式(諸如CC-3-V、CCP-V-1及PGP-2-2V)的化合物。事實上，此實施例之液晶混合物較佳包含攜帶一或兩個非末端烯基之式IV及/或式VI化合物，及/或含有烷基端基及烷基或烷氧基端基之此等式的化合物。式IV及/或式VI化合物形成之組份較佳主要由以下組成，更佳基本上由以下組成且極佳完全由以下組成：含有一或兩個非末端烯基之化合物，及/或含有烷基端基及烷基或烷氧基端基之化合物，較佳含有一或兩個非末端烯基之化合物。因此含有一或多個非末端烯基之相應化合物在液晶混合物中及較佳在此組份中之比例較佳為5%或

5%以上，較佳為10%或10%以上，且較佳為70%或70%以下，較佳為60%或60%以下。

在此等較佳實施例之第三者中，液晶混合物除已在前兩個較佳實施例中提及之式IV及/或式VI化合物外還包含一或多種攜帶一或兩個末端烯基的此等式之化合物或包含此等式之化合物替代已在前兩個較佳實施例中提及的式IV及/或式VI化合物。在此實施例中，液晶混合物較佳包含攜帶一或兩個末端烯基之式IV及/或式VI化合物。式IV及式VI化合物形成之組份較佳主要由以下組成，更佳基本上由以下組成且極佳完全由以下組成：含有一或兩個末端烯基之化合物。因此含有一或多個末端烯基之相應化合物在液晶混合物中且較佳在此組份中之比例較佳為10%至70%，較佳至多60%。

在本申請案中，表述介電正性描述$\Delta\varepsilon>3.0$之化合物或組份，介電中性描述$-1.5\leq\Delta\varepsilon\leq3.0$之化合物或組份，描且介電負性描述$\Delta\varepsilon<-1.5$之化合物或組份。$\Delta\varepsilon$係在1 kHz之頻率及20℃下測定。各別化合物之介電各向異性係自各別個別化合物於向列主體混合物中之10%溶液的結果測定。若各別化合物於主體混合物中之溶解度小於10%，則將濃度降至5%。測試混合物之電容在具有垂直對準之單元中及在具有均勻對準之單元中均測定。兩種類型之單元的層厚度均為約20 μm。所施加之電壓為頻率為1 kHz且有效值通常為0.5 V至1.0 V之矩形波，但其總是選為低於各別測試混合物之電容臨限值。

$\Delta\varepsilon$係定義為$(\varepsilon_{||}-\varepsilon_{\perp})$，而$\varepsilon_{av.}$為$(\varepsilon_{||}+2\varepsilon_{\perp})/3$。

用於介電正性化合物之主體混合物為混合物ZLI-4792而用於介電中性及介電負性化合物之主體混合物為混合物ZLI-3086，兩者均來自Merck KGaA(Germany)。化合物之介電常數絕對值係根據添加相關化合物時主體混合物之各別值的變化測定。將該等值外推至100%之相關化合物濃度。

在20℃量測溫度下具有向列相之組份係按原樣量測，所有其他組份均如同化合物一般處理。

表述臨限電壓(V_{th})在本申請案中係指光學臨限值且關於10%相對對比度(V_{10})引用，且表述飽和電壓係指光學飽和且關於90%相對對比度(V_{90})引用，除非在兩種情況下另外明確規定。亦稱為佛萊德里克斯臨限值(Freedericks threshold)(V_{Fr})之電容臨限電壓(V_0)僅當明確提及時才使用。

除非另外明確規定，否則在本申請案中指示之參數範圍所有均包括界限值。

對於各種特性範圍指示之不同上限值及下限值彼此組合產生其他較佳範圍。

在整個本申請案中，除非另外明確規定，否則適用以下條件及定義。所有濃度均以重量百分比表示且係關於各別混合物整體，所有溫度均以攝氏度引用且所有溫差均以差度引用。除非另外明確規定，否則所有物理特性均根據「Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid

Crystals」, Status 1997年11月，Merck KGaA, Germany來測定，且關於20℃之溫度引用。光學各向異性(Δn)係在589.3 nm之波長下測定。介電各向異性(Δε)係在1 kHz之頻率下測定。臨限電壓以及所有其他電光特性均使用Merck KGaA(Germany)製造之測試單元來測定。用於測定Δε之測試單元具有約20 μm之單元厚度。電極為具有1.13 cm^2之面積及護環的圓形ITO電極。對準層為來自Nissan Chemicals (Japan)之SE-1211用於垂直對準($\varepsilon_{||}$)及來自Japan Synthetic Rubber (Japan)之聚醯亞胺AL-1054用於均勻對準($\varepsilon_{\perp}$)。電容係使用Solatron 1260頻率反應分析器，使用電壓為0.3 V_{rms}之正弦波來測定。電光量測中所用之光為白光。在本文中使用利用來自Autronic-Melchers(Germany)之市售DMS儀器的裝備。特徵電壓已在垂直觀察下測定。已分別對於10%、50%及90%相對對比度測定臨限(V_{10})、中灰(V_{50})及飽和(V_{90})電壓。

本發明之液晶混合物及液晶介質可例如包含常用濃度之一或多種較佳選自由下表F之化合物組成之群的對掌性摻雜劑。以混合物整體計，此等對掌性摻雜劑之總濃度係在0%至10%，較佳0.1%至6%之範圍內。所用個別化合物之濃度各自較佳在0.1%至3%之範圍內。當在本申請案中引用液晶介質之液晶組份及化合物之值及濃度範圍時不考慮此等及類似添加劑之濃度。

此外，可將0%至15%，較佳0%至10%之一或多種選自包含以下之群的添加劑添加至液晶介質中：多色染料、奈米

粒子、導電鹽、錯鹽及改變向列相之介電各向異性、黏度及/或對準之物質。適合且較佳之導電鹽為例如4-己氧基苯甲酸乙基二甲基十二基銨、四苯基硼酸四丁銨或冠醚之錯鹽(例如參看Haller等人，Mol. Cryst. Liq. Cryst. **24**, 249-258, 1973)。此類型之物質描述於例如DE-A-22 09 127、DE-A-22 40 864、DE-A-23 21 632、DE-A-23 38 281、DE-A-24 50 088、DE-A-26 37 430及DE-A-28 53 728中。

本發明之液晶混合物係由複數種化合物，較佳3至30種，更佳4至20種，且在包含烯基化合物之液晶混合物的情況下極佳4至16種化合物組成。此等化合物係以習知方式混合。一般而言，將所需量以較小量使用之化合物溶解於以較大量使用之化合物中。若溫度高於以較高濃度使用之化合物的澄清點，則尤其易於觀察到溶解過程之完成。然而，亦可能以其他習知方式製備介質，例如使用所謂預混合物，其可為例如化合物之同系或共熔混合物，或使用所謂「多瓶(multibottle)」系統，其成份本身為即用混合物。

藉由添加適合添加劑，本發明之液晶介質可以使其可用於所有已知類型之液晶顯示器(按原樣使用液晶介質，諸如TN、TN-AMD、ECB-AMD、VAN-AMD、IPS-AMD、FFS-AMD及正VA LCD)中，或用於複合系統(諸如PDLC、NCAP、PN LCD)中及尤其用於PSA-IPS、PSA-FFS及正VA LCD中之方式經改質。

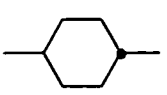
較佳在顯示器中藉由以UV輻射照射預定時間來使可聚

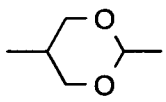
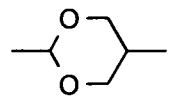
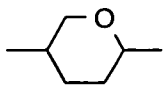
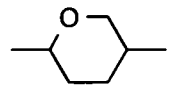
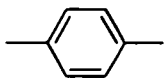
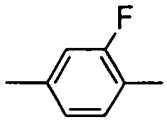
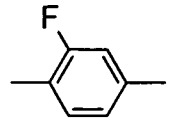
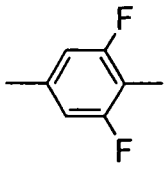
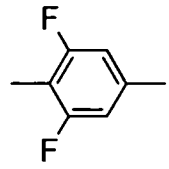
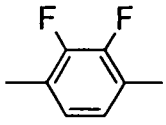
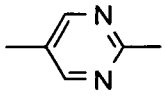
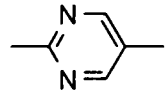
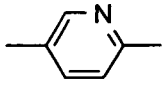
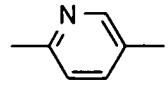
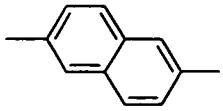
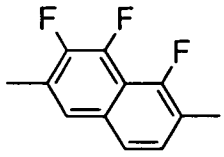
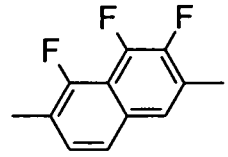
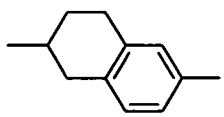
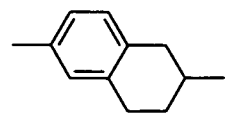
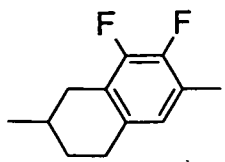
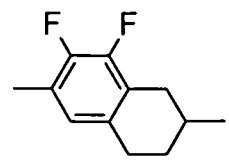
合化合物聚合。在一較佳實施例中，此處對顯示器施加電壓。所施加之電壓較佳為交變電壓(通常為1 kHz)，較佳在0.1 V至10 V之範圍內，尤其較佳在0.5 V至5 V之範圍內。在一尤其較佳實施例中，所施加之電壓低於液晶混合物之臨限電壓(V_{10})且極其較佳在聚合期間不施加電壓。在實例中，除非另外明確指示，否則使用50 mW/cm^2汞汽燈。強度係使用具有365 nm帶通濾波器之標準UV計(Ushio UNI-Meter)量測。

液晶之所有溫度，諸如熔點T(C,N)或T(C,S)，自近晶(S)轉變為向列(N)相T(S,N)及澄清點T(N,I)均以攝氏度引用。所有溫差均以差度引用。

在本發明中且尤其在以下實例中，藉助於亦稱為縮寫字之縮寫指示液晶原基化合物之結構。在此等縮寫字中，如下使用下表A至C來縮寫化學式。所有基團C_nH_{2n+1}、C_mH_{2m+1}及C_lH_{2l+1}或C_nH_{2n-1}、C_mH_{2m-1}及C_lH_{2l-1}均表示直鏈烷基或烯基，較佳表示1E-烯基，其各自分別具有n、m及l個C原子。表A列出用於化合物之核心結構之環要素的編碼，而表B展示連接基團。表C給出左手或右手端基之編碼的含義。表D展示化合物之說明性結構以及其各別縮寫。

表A：環要素

C 

D		**DI**	
A		**AI**	
P			
G		**GI**	
U		**UI**	
Y			
M		**MI**	
N		**NI**	
Np			
N3f		**N3fI**	
tH		**tHI**	
tH2f		**tH2fI**	

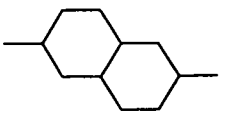
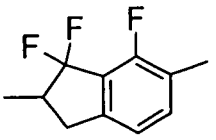
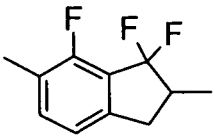
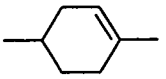
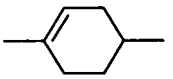
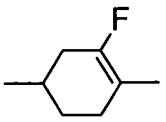
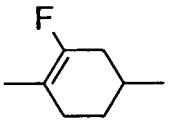
dH			
K		**KI**	
L		**LI**	
F		**FI**	

表 B：連接基團

E	$-CH_2CH_2-$	**Z**	-CO-O-
V	-CH=CH-	**ZI**	-O-CO-
X	-CF=CH-	**O**	$-CH_2-O-$
XI	-CH=CF-	**OI**	$-O-CH_2-$
B	-CF=CF-	**Q**	$-CF_2-O-$
T	-C≡C-	**QI**	$-O-CF_2-$
W	$-CF_2CF_2-$	**T**	-C≡C-

表 C：端基

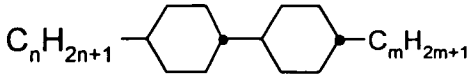
左手側		右手側 單獨使用	
-n-	$C_nH_{2n+1}-$	**-n**	$--C_nH_{2n+1}$
-nO-	$C_nH_{2n+1}-O-$	**-nO**	$-O-C_nH_{2n+1}$
-V-	$CH_2=CH-$	**-V**	$-CH=CH_2$
-nV-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	**-nV**	$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$
-Vn-	$CH_2=CH-C_nH_{2n+1}-$	**-Vn**	$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$
-nVm-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-C_mH_{2m}-$	**-nVm**	$-C_nH_{2n}-CH=CH-C_mH_{2m+1}$
-N-	N≡C-	**-N**	-C≡N
-S-	S=C=N-	**-S**	-N=C=S
-F-	F-	**-F**	-F
-CL-	Cl-	**-CL**	-Cl
-M-	CFH_2-	**-M**	$-CFH_2$
-D-	CF_2H-	**-D**	$-CF_2H$
-T-	CF_3-	**-T**	$-CF_3$
-MO-	CFH_2O-	**-OM**	$-OCFH_2$
-DO-	CF_2HO-	**-OD**	$-OCF_2H$
-TO-	CF_3O-	**-OT**	$-OCF_3$
-OXF-/-FXO-	$CF_2=CH-O-$	**-OXF**	$-O-CH=CF_2$
-A-	H-C≡C-	**-A**	-C≡C-H
-nA-	$C_nH_{2n+1}-C\equiv C-$	**-An**	$-C\equiv C-C_nH_{2n+1}$
-NA-	N≡C-C≡C-	**-AN**	-C≡C-C≡N

		與其他一起使用	
-···A···-	-C≡C-	-···A···	-C≡C-
-···V···-	CH=CH-	-···V···	-CH=CH-
-···Z···-	-CO-O-	-···Z···	-CO-O-
-···ZI···-	-O-CO-	-···ZI···	-O-CO-
-···K···-	-CO-	-···K···	-CO-
-···W···-	-CF=CF-	-···W···	-CF=CF-

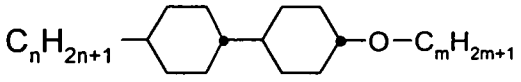
其中n及m各自表示整數，且三點「···」為來自此表之其他縮寫的間隔基。

下表展示說明性結構以及其各別縮寫。展示此等結構及縮寫以說明縮寫規則之含義。其此外表示較佳使用之化合物。

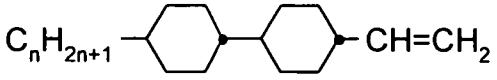
表D：說明性結構



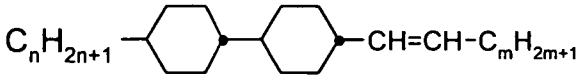
CC-n-m



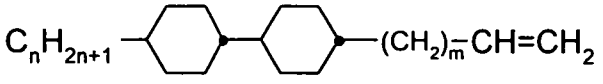
CC-n-Om



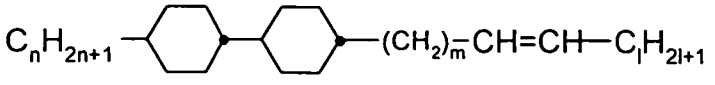
CC-n-V



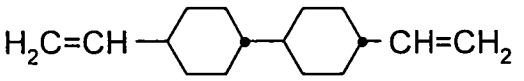
CC-n-Vm



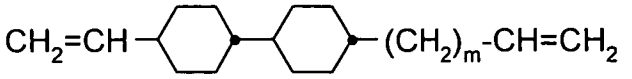
CC-n-mV



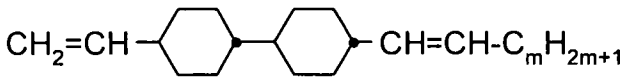
CC-n-mVI



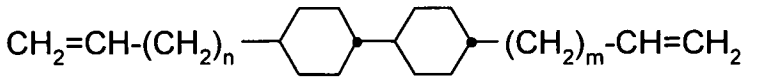
CC-V-V



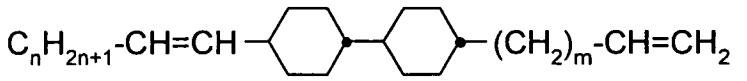
CC-V-mV



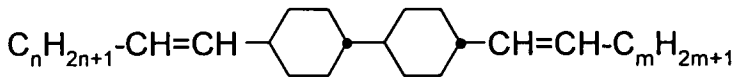
CC-V-Vm



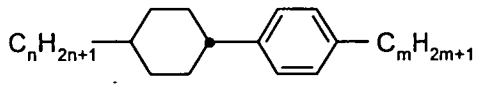
CC-Vn-mV



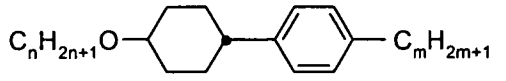
CC-nV-mV



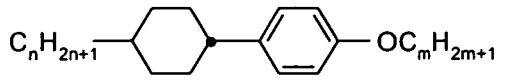
CC-nV-Vm



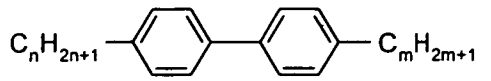
CP-n-m



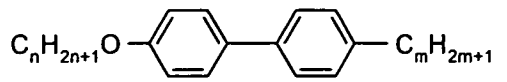
CP-nO-m



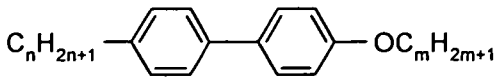
CP-n-Om



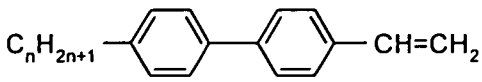
PP-n-m



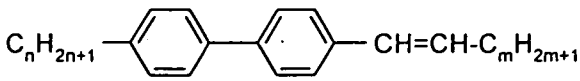
PP-nO-m



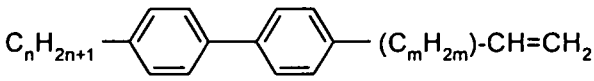
PP-n-Om



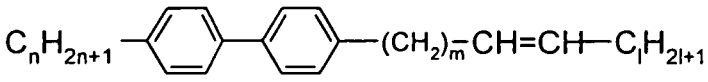
PP-n-V



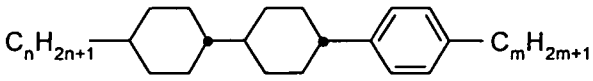
PP-n-Vm



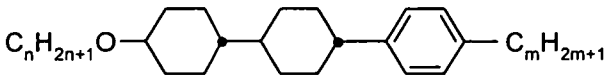
PP-n-mV



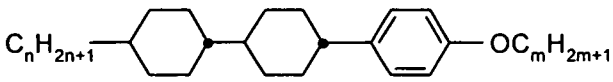
PP-n-mVI



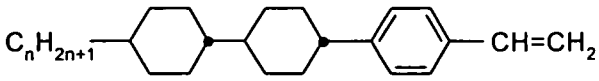
CCP-n-m



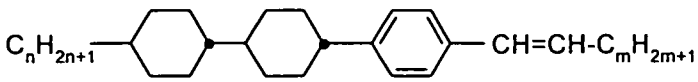
CCP-nO-m



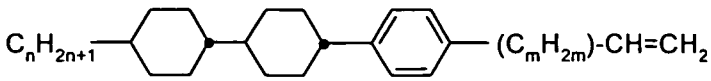
CCP-n-Om



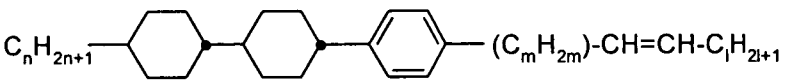
CCP-n-V



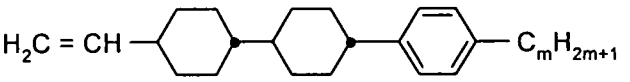
CCP-n-Vm



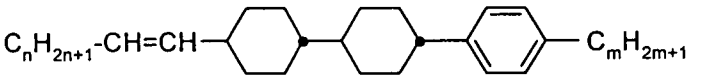
CCP-n-mV



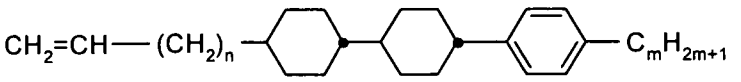
CCP-n-mVI



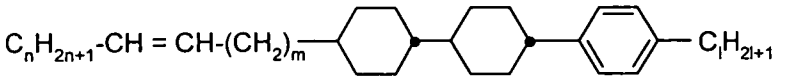
CCP-V-m



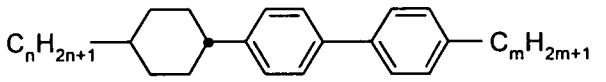
CCP-nV-m



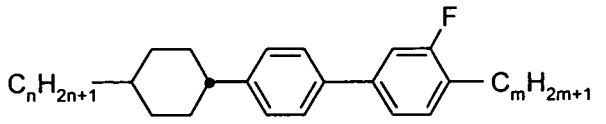
CCP-Vn-m



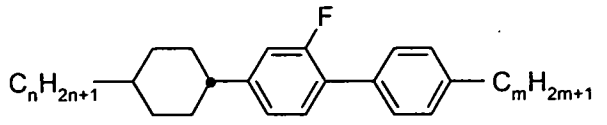
CCP-nVm-I



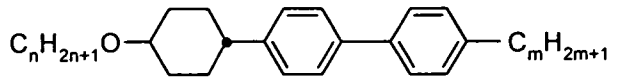
CPP-n-m



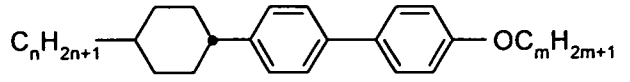
CPG-n-m



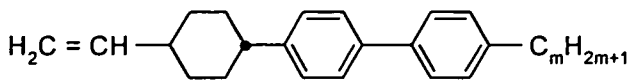
CGP-n-m



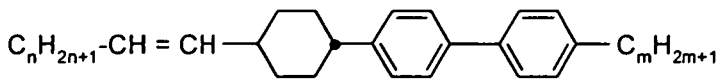
CPP-nO-m



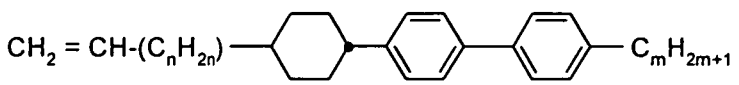
CPP-n-Om



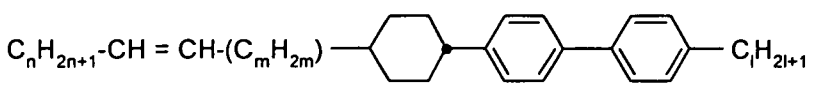
CPP-V-m



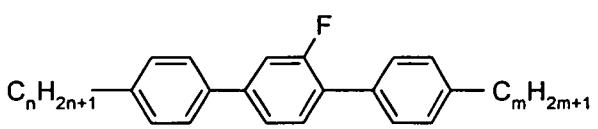
CPP-nV-m



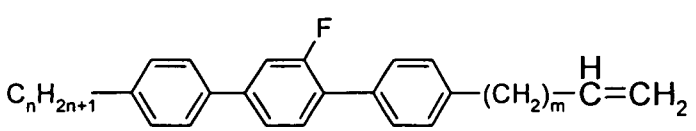
CPP-Vn-m



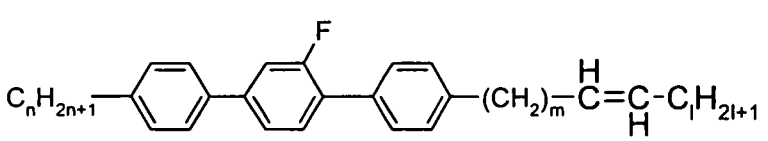
CPP-nVm-I



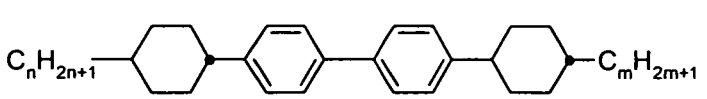
PGP-n-m



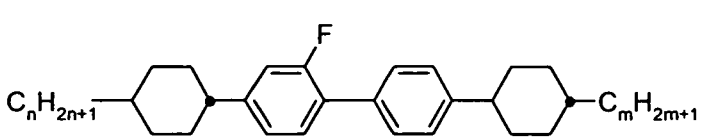
PGP-n-mV



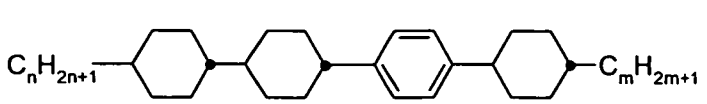
PGP-n-mVI



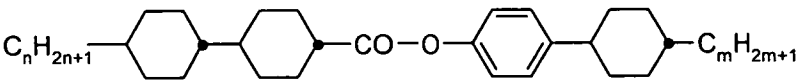
CPPC-n-m



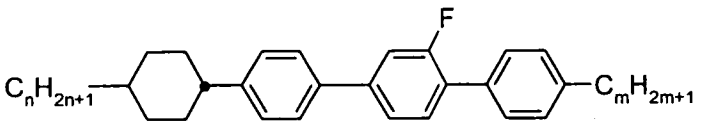
CGPC-n-m



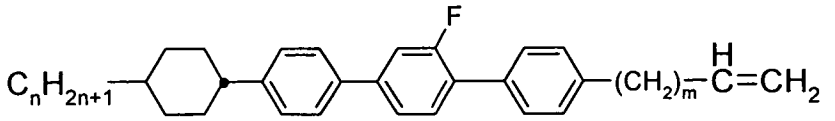
CCPC-n-m



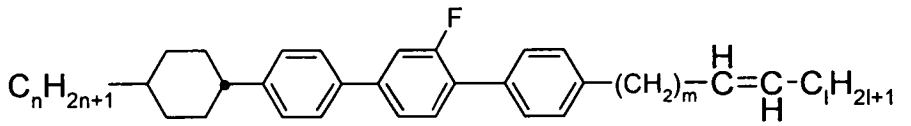
CCZPC-n-m



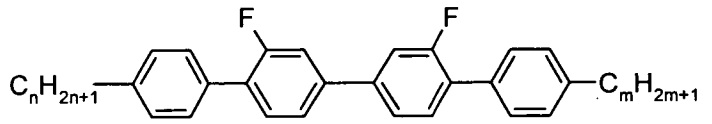
CPGP-n-m



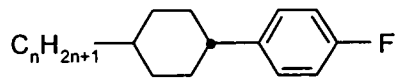
CPGP-n-mV



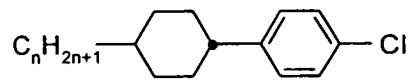
CPGP-n-mVI



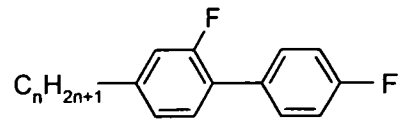
PGIGP-n-m



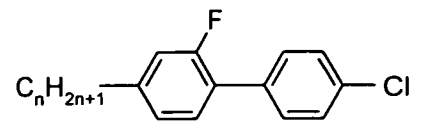
CP-n-F



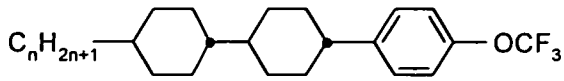
CP-n-CL



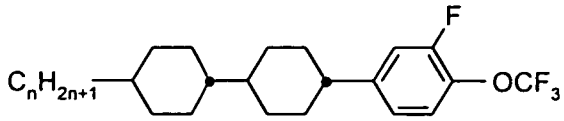
GP-n-F



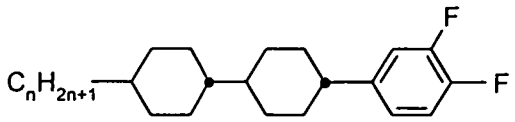
GP-n-CL



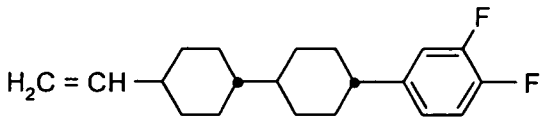
CCP-n-OT



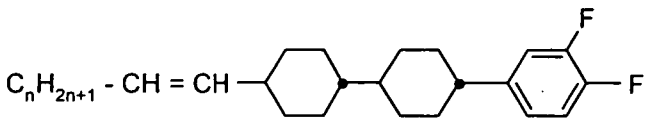
CCG-n-OT



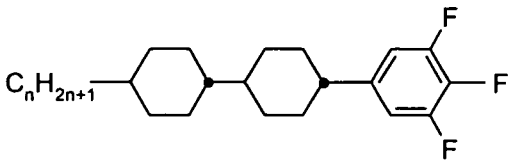
CCG-n-F



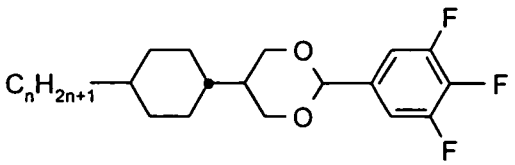
CCG-V-F



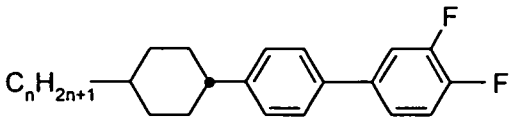
CCG-nV-F



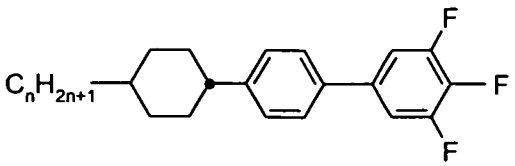
CCU-n-F



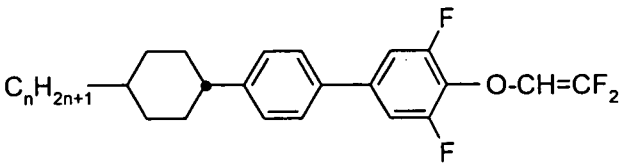
CDU-n-F



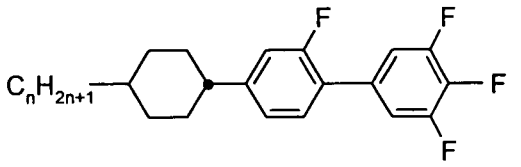
CPG-n-F



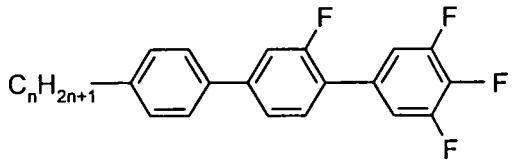
CPU-n-F



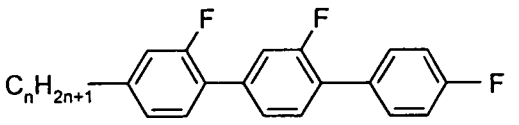
CPU-n-OXF



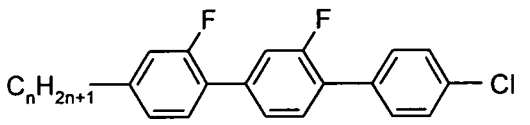
CGU-n-F



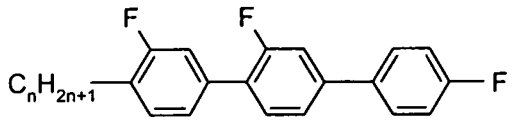
PGU-n-F



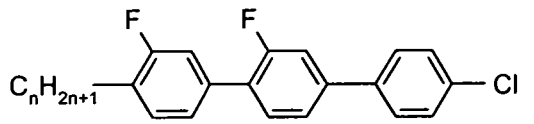
GGP-n-F



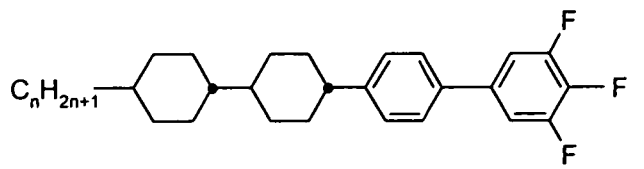
GGP-n-CL



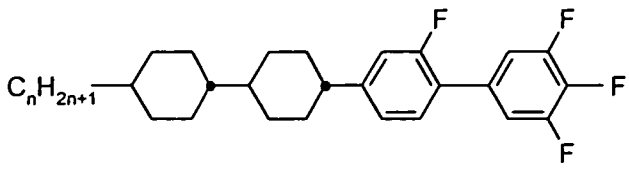
PGIGI-n-F



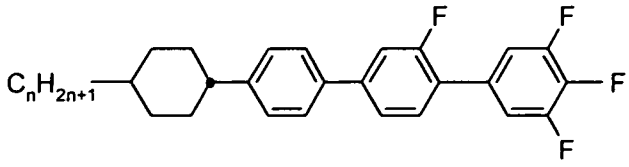
PGIGI-n-CL



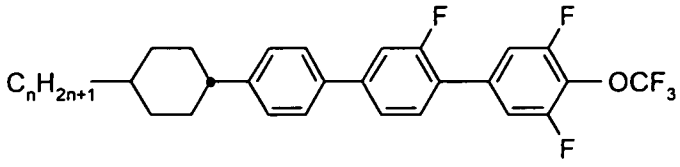
CCPU-n-F



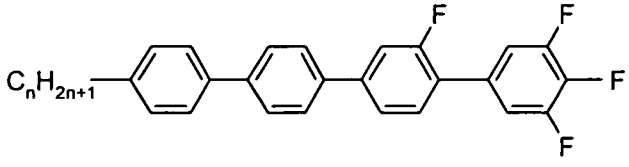
CCGU-n-F



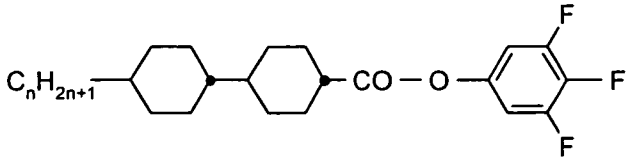
CPGU-n-F



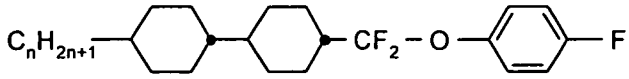
CPGU-n-OT



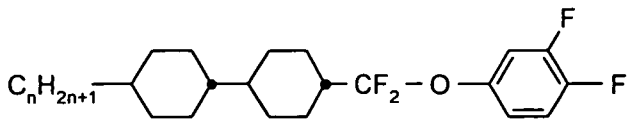
PPGU-n-F



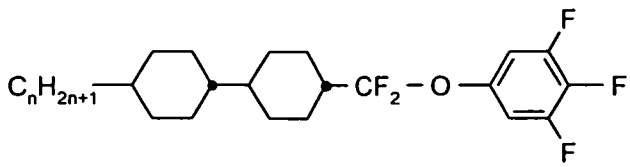
CCZU-n-F



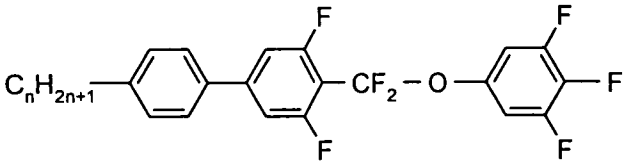
CCQP-n-F



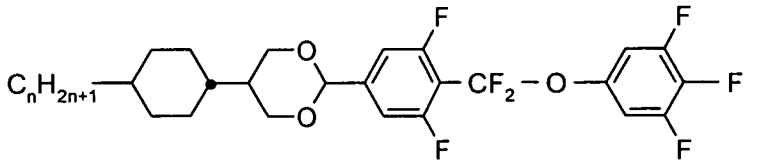
CCQG-n-F



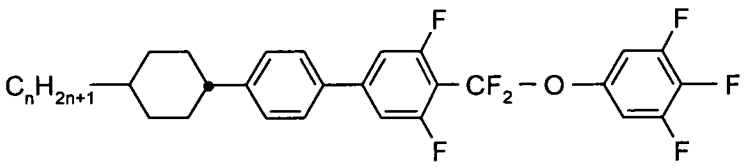
CCQU-n-F



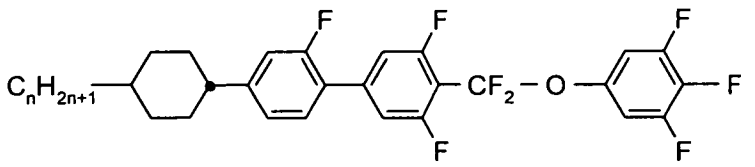
PUQU-n-F



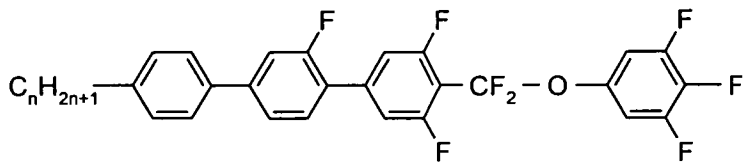
CDUQU-n-F



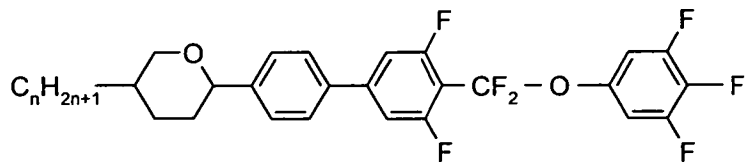
CPUQU-n-F



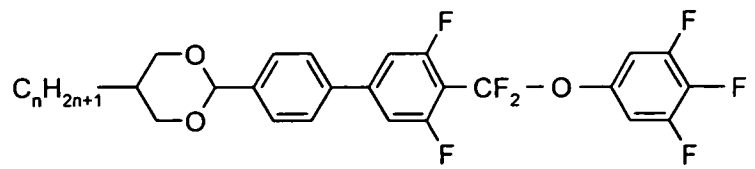
CGUQU-n-F



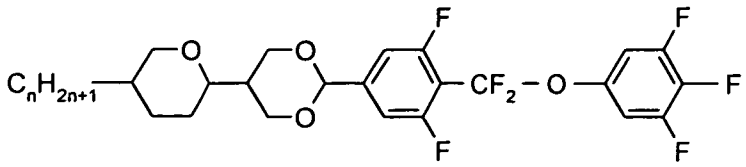
PGUQU-n-F



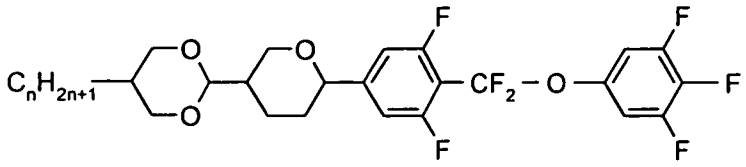
APUQU-n-F



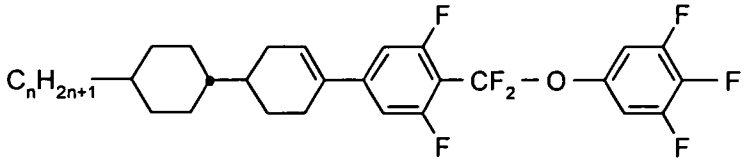
DPUQU-n-F



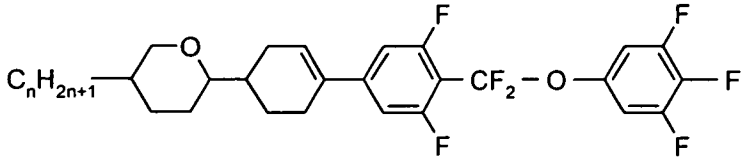
ADUQU-n-F



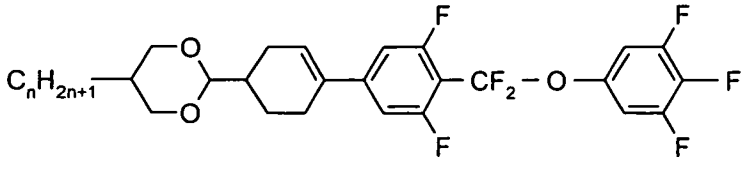
DAUQU-n-F



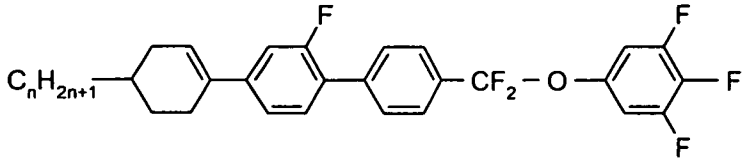
CLUQU-n-F



ALUQU-n-F



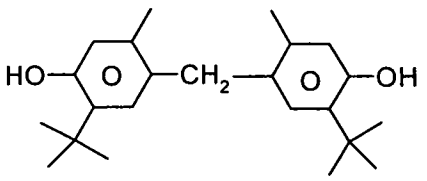
DLUQU-n-F

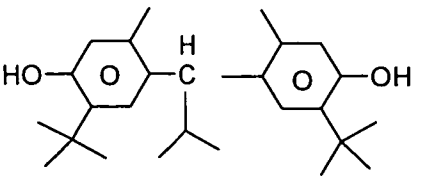


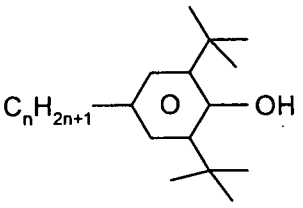
LGPQU-n-F

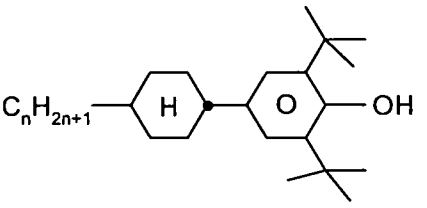
下表，表E展示可在本發明之液晶原基介質中用作穩定劑之說明性化合物。

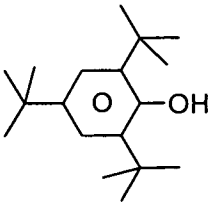
表 E

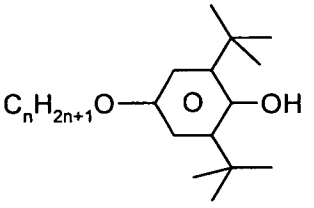


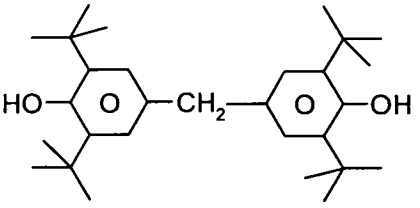


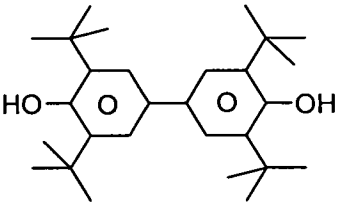


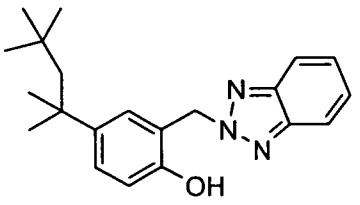


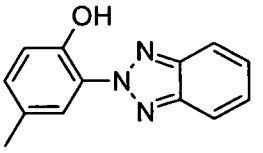


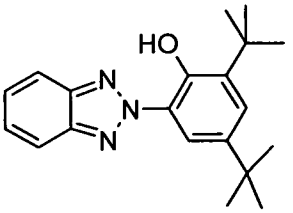


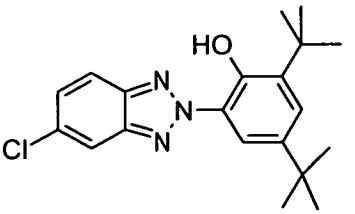


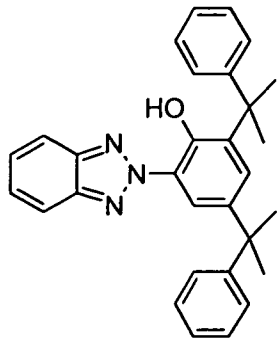


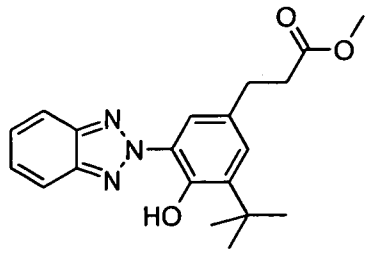


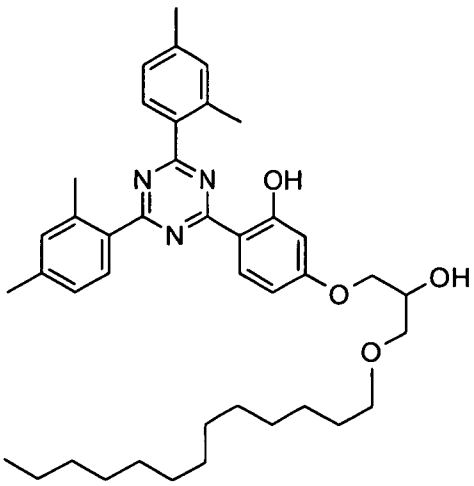


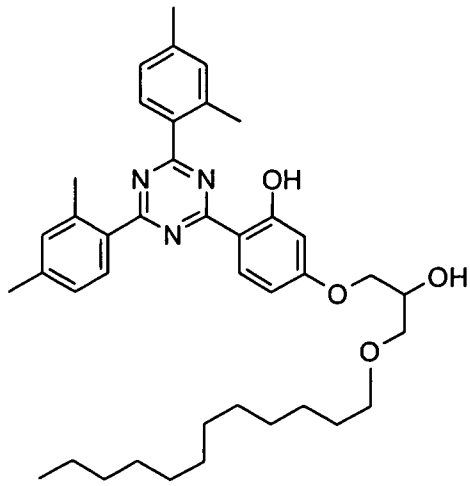


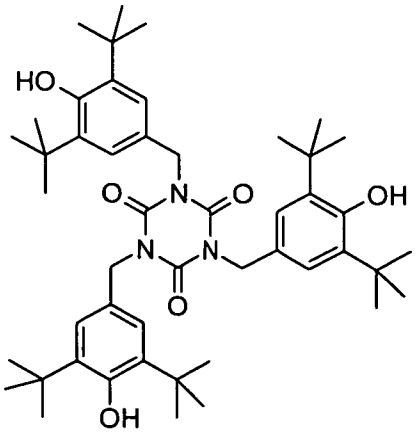


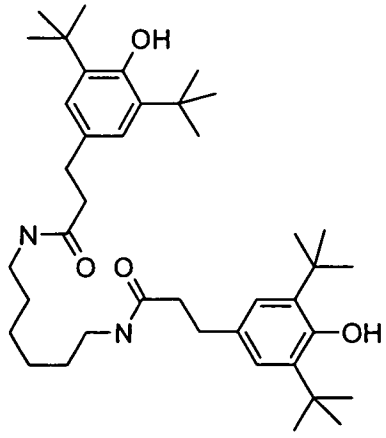


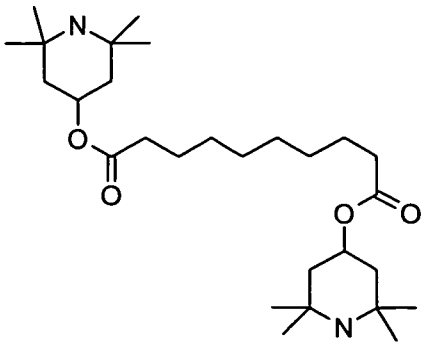


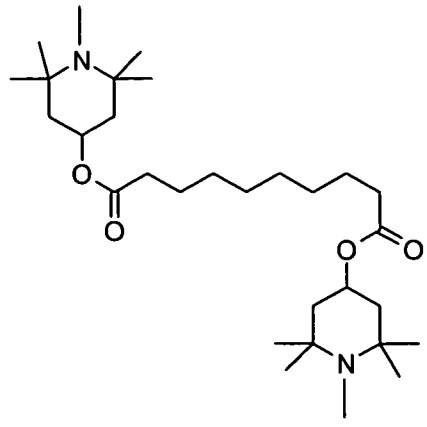


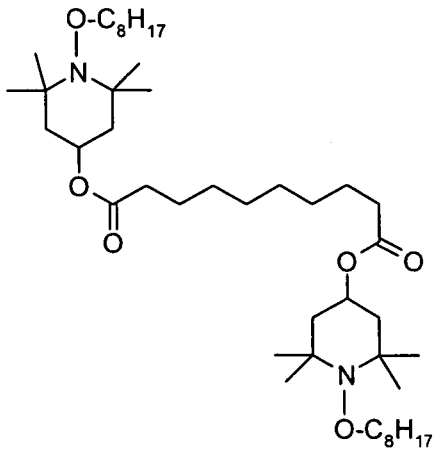


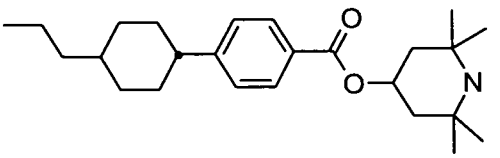


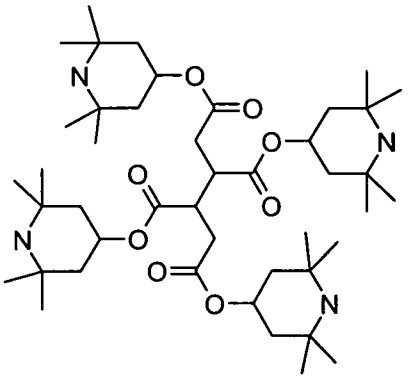


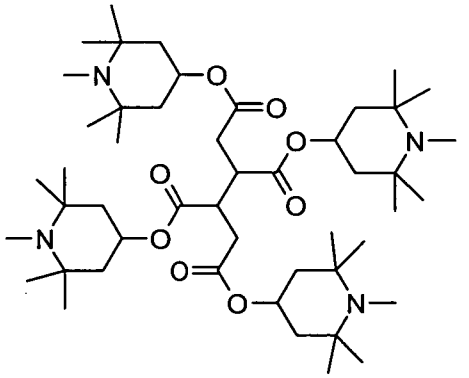


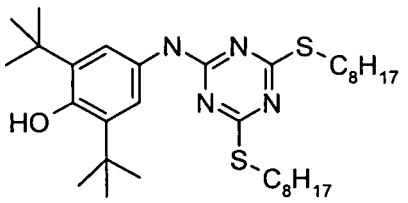








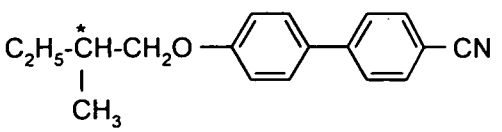




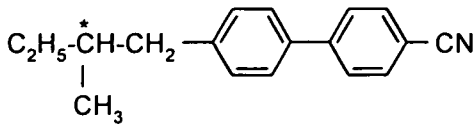
在本發明之一較佳實施例中，液晶原基介質包含一或多種選自來自表E之化合物之群的化合物。

下表，表F展示可較佳在本發明之液晶原基介質中用作對掌性摻雜劑之說明性化合物。

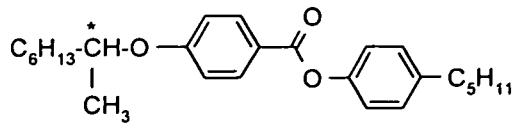
表 F



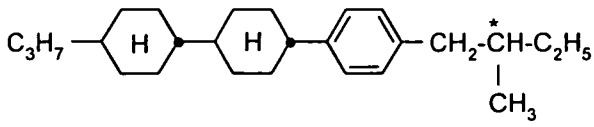
C 15



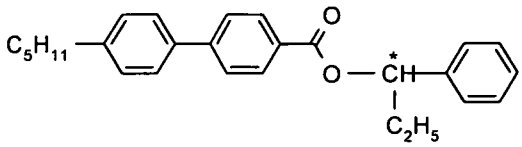
CB 15



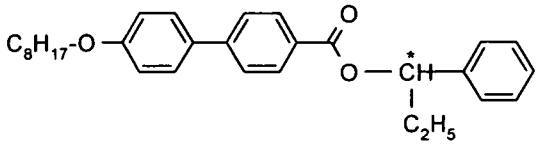
CM 21



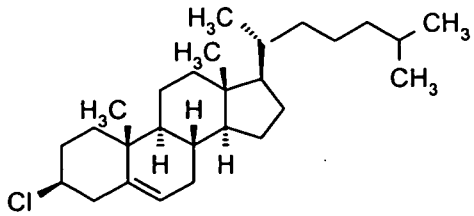
CM 44



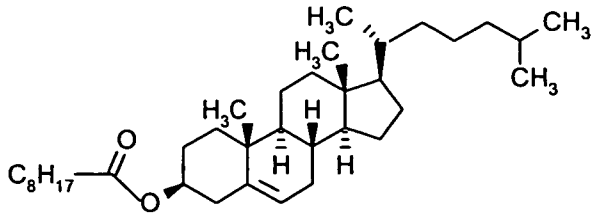
CM 45



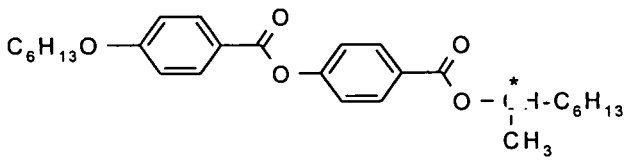
CM 47



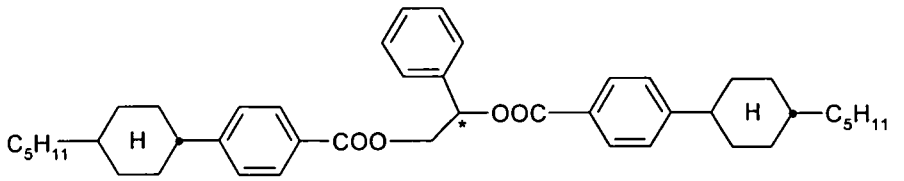
CC



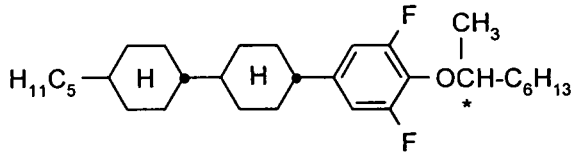
CN



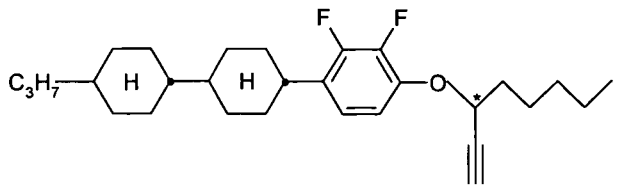
R/S-811



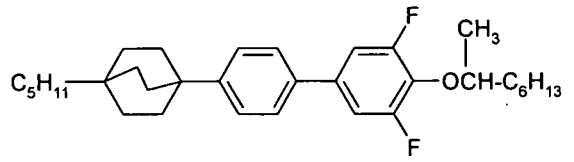
R/S-1011



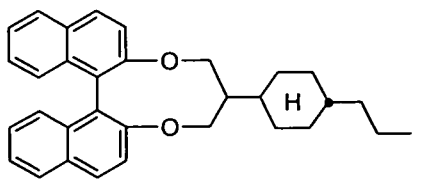
R/S-2011



R/S-3011



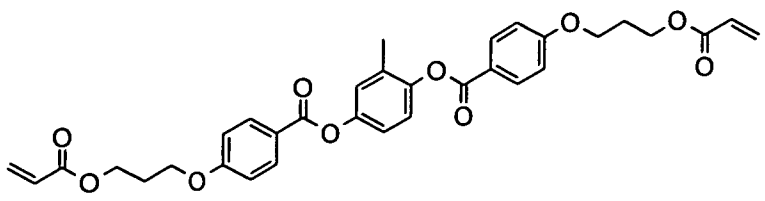
R/S-4011



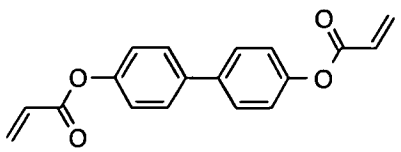
R/S-5011

在本發明之一較佳實施例中，液晶原基介質包含一或多種選自來自表F之化合物之群的化合物。

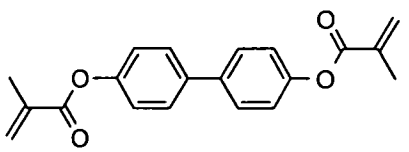
下表，表G展示可在本發明之液晶原基介質中較佳用作反應性液晶原化合物之說明性化合物。



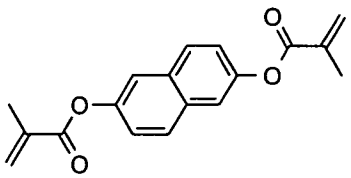
RM-1



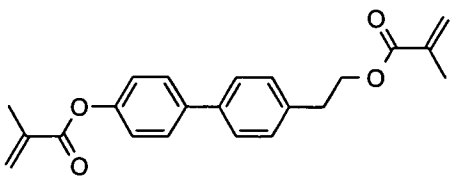
RM-2



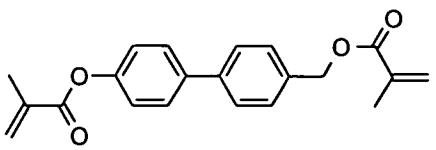
RM-3



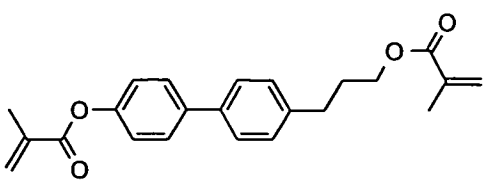
RM-4



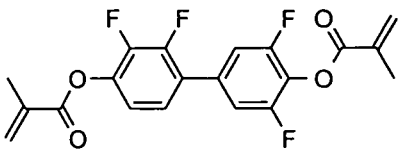
RM-5



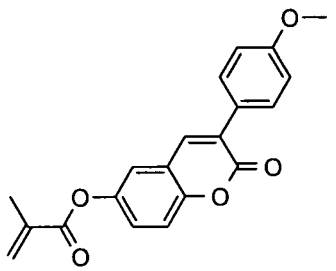
RM-6



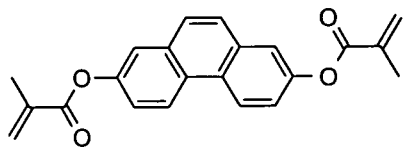
RM-7



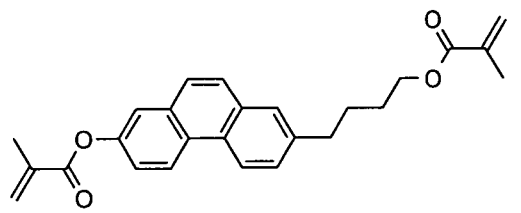
RM-8



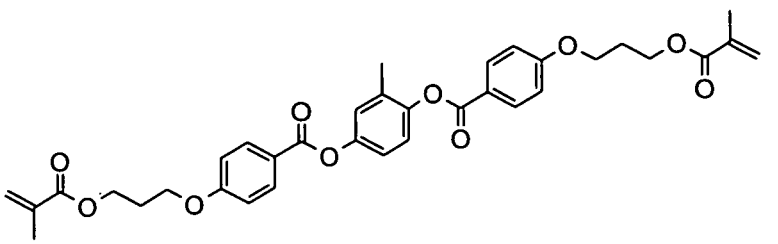
RM-9



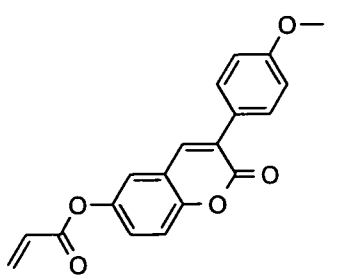
RM-10



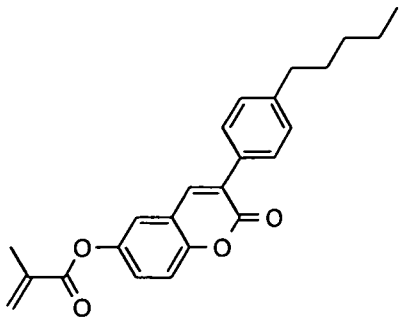
RM-11



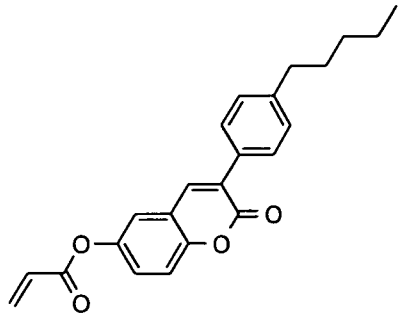
RM-12



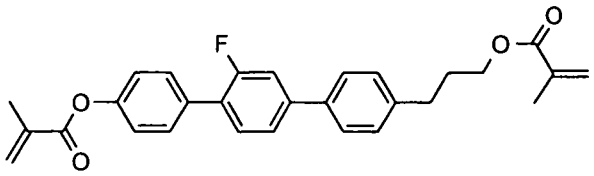
RM-13



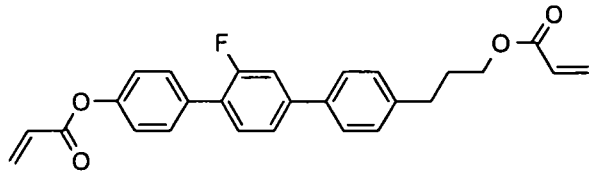
RM-14



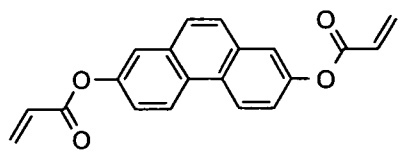
RM-15



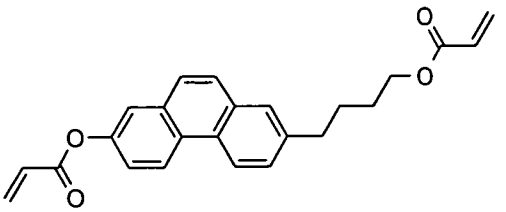
RM-16



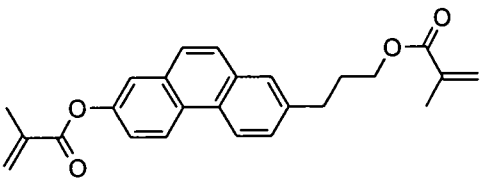
RM-17



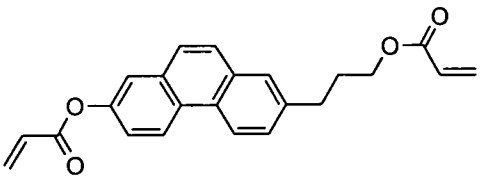
RM-18



RM-19



RM-20



RM-21

在本發明之一較佳實施例中，液晶原基介質包含一或多種選自來自表G之化合物之群的化合物。

本申請案之液晶原基介質較佳包含兩種或兩種以上，較佳四種或四種以上選自由來自上表之化合物組成之群的化合物。

本發明之液晶介質較佳包含

- 七種或七種以上，較佳八種或八種以上化合物，較佳具有三種或三種以上，較佳四種或四種以上不同式之化合物，該等化合物係選自來自表D之化合物之群，及/或
- 一或多種，較佳兩種或兩種以上具有不同式之化合物，該等化合物係選自來自表G之化合物之群。

【實施方式】

實例

以下實例說明本發明而不以任何方式對其加以限制。然而，其向熟習此項技術者展示較佳混合物概念與較佳欲採用之化合物，及其各別濃度及其彼此之組合。

物理特性使熟習此項技術者明瞭將達成何特性及其可在何範圍內修改。特定言之，如此對熟習此項技術者說明可較佳達成之各種特性的組合。

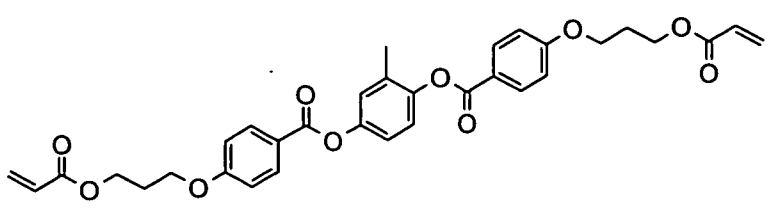
實例1

製備具有下表中指示之組成及特性之液晶混合物(A)。

表1： 混合物A之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			T(N,I)	=	80.0	℃
編號	縮寫	c/%				
1	CCQU-2-F	12.0	n_e (20℃，589.3 nm)	=	1.5533	
2	CCQU-3-F	13.0	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.0788	
3	CCQU-5-F	10.0				
4	PUQU-3-F	5.0	$\varepsilon_{\parallel}$ (20℃，1 kHz)	=	11.1	
5	APUQU-2-F	7.0	Δε (20℃，1 kHz)	=	7.8	
6	CCGU-3-F	5.0				
7	CP-3-CL	3.0	γ_1 (20℃)	=	93	mPa·s
8	CP-3-O1	8.0				
9	CC-2-3	20.0	k_1 (20℃)	=	13.0	pN
10	CC-3-4	4.0	k_3/k_1 (20℃)	=	0.99	
11	CCP-3-1	7.0				
12	CCP-3-3	6.0	V_0 (20℃)	=	1.37	V
Σ		100.0				

此混合物極其高度適用於IPS模式顯示器。將混合物分為三份。第一份直接引入IPS單元中並進行研究。將0.5%或1.0%下式之反應性液晶原RM-1



添加至其他兩份中之每一份中，將混合物引入IPS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。此處強度為45 mW/cm^2，偏離標準條件。在各情況下，使用2、4及6分鐘之三種照射時間。隨後研究單元。

表2：以0.5% RM-1穩定之混合物A的特性

實例	1.1.0	1.1.1	1.1.2	1.1.3
c(RM-1)/%	0.5			
t(UV)/分鐘	0	2	4	6
特性				
V_{10}/V	2.51	2.56	2.60	2.62
$V_{op.}$/V	5.86	6.05	6.23	6.28
t_{on}/ms	21.1	21.5	21.5	21.4
t_{off}/ms	40.5	38.0	35.5	33.6
t_{sum}/ms	61.6	59.0	57.0	55.0

表3：以1.0% RM-1穩定之混合物A的特性

實例	1.2.0	1.2.1	1.2.2	1.2.3
c(RM-1)/%	1.0			
t(UV)/分鐘	0	2	4	6
特性				
V_{10}/V	2.54	2.79	2.96	3.12
$V_{op.}$/V	5.93	6.73	7.29	7.86
t_{on}/ms	21.8	17.8	15.7	16.2
t_{off}/ms	40.9	32.7	28.4	24.3
t_{sum}/ms	62.7	50.5	44.1	40.5

如自上文兩表可見，聚合物穩定混合物之回應時間相較於未穩定混合物顯著降低。隨固化時間增加該效應顯著增強。其在使用1% RM-1時比使用0.5% RM-1時明顯更顯著。

實例2

製備具有下表中指示之組成及特性之另一液晶混合物(液晶混合物B)。

表4：混合物B之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			T(N,I)	=	102.5	℃
編號	縮寫	c/%				
1	CCQG-2-F	6.0	n_e (20℃，589.3 nm)	=	1.5854	
2	CCQG-3-F	6.0	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.1050	
3	CCQU-2-F	11.0				
4	CCQU-3-F	10.0	ε|| (20℃，1 kHz)	=	9.2	
5	CCQU-5-F	10.0	Δε (20℃，1 kHz)	=	6.0	
6	CPU-3-F	6.0				
7	CP-3-CL	17.0	γ_1 (20℃)	=	132	mPa·s
8	CC-3-4	16.0				
9	CPGP-5-2	9.0	k_1 (20℃)	=	14.1	pN
10	CPGP-5-3	9.0	k_3/k_1 (20℃)	=	1.10	
Σ		100.0				
			V_0 (20℃)	=	1.61	V

此混合物極其高度適用於FFS模式顯示器。如在實例1中，將混合物分為三份。第一份直接引入FFS單元(層厚度3.6 μm，W=4.0 μm，L=6.0 μm，傾斜角2°，狹縫角度10°)並進行研究。此處將1.0%反應性液晶原RM-1添加至其他兩份中，將混合物引入FFS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。此處強度為50 mW/cm^2，符合標準條件。在此其他兩份之一者中，如實例1中所述進行聚合，而在此其他兩份之第二者中，在UV照射期間對單元施加1.6 V之電壓(rms)。又，如在實例1中，在各情況中使用2、4及6分鐘之三種照射時間。隨後研究單元。

表5：在無電壓狀態下以1.0% RM-1穩定之混合物B的特性

實例	2.1.0	2.1.1	2.1.2	2.1.3
c(RM-1)/%	1.0			
$U_{stab.}$/V	0			
t(UV)/分鐘	0	2	4	6
特性				
V_{10}/V	2.09	2.17	2.20	2.25
$V_{op.}$/V	5.43	5.50	5.53	5.58
t_{on}/ms	34.6	34.0	32.8	32.0
t_{off}/ms	63.2	52.5	48.3	45.4
t_{sum}/ms	97.8	86.5	81.1	77.4

表6：在電壓下以1.0% RM-1穩定之混合物B的特性

實例	2.2.0	2.2.1	2.2.2	2.2.3
c(RM-1)/%	1.0			
$U_{stab.}$/V	1.6			
t(UV)/分鐘	0	2	4	6
特性				
V_{10}/V	2.16	2.12	2.05	n.d.
$V_{op.}$/V	5.68	5.88	5.65	n.d.
t_{on}/ms	37.7	34.2	30.7	n.d.
t_{off}/ms	63.3	45.9	42.0	n.d.
t_{sum}/ms	101.0	80.1	72.7	n.d.

註釋：
n.d.：未測定

如自上文兩表可見，聚合物穩定混合物之回應時間相較於未穩定混合物顯著降低。隨固化時間增加該效應顯著增強。其在施加電壓下聚合之情況中比在未施加電壓下聚合之情況中明顯更顯著。

實例3

製備具有下表中指示之組成及特性之另一液晶混合物(液晶混合物C)。

表7：混合物C之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			T(N,I)	=	75.0	℃
編號	縮寫	c/%				
1	CCQU-3-F	4.5	n_e (20℃，589.3 nm)	=	1.5866	
2	CCQU-5-F	6.0	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.1031	
3	CCU-3-F	10.0				
4	CCU-5-F	10.0	ε|| (20℃，1 kHz)	=	11.4	
5	PGU-3-F	12.0	Δε (20℃，1 kHz)	=	8.0	
6	PGUQU-3-F	4.0				
7	CCGU-3-F	5.0	γ_1 (20℃)	=	85	mPa·s
8	CC-3-V	30.0				
9	CP-3-O1	6.5				
10	PGP-2-4	3.0				
11	PGP-2-5	4.0				
Σ		100.0				

此混合物極其高度適用於IPS模式顯示器。如在實例1中，將混合物分為三份。第一份直接引入IPS單元中並進行研究。此處將0.3%反應性液晶原RM-3添加至其他兩份中之一份中，且將0.3%反應性液晶原RM-4添加至另一份中。兩者均引入IPS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。隨後研究單元。

實例4

製備具有下表中指示之組成及特性之另一液晶混合物(液晶混合物D)。

表8：混合物D之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			T(N,I)	=	75.0	℃
編號	縮寫	c/%				
1	CCQU-3-F	12.0	n_e (20℃，589.3 nm)	=	1.5865	
2	CCQU-5-F	8.0	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.1030	
3	CCG-3-OT	7.0				
4	CCU-1-F	6.0	$\varepsilon_{\parallel}$ (20℃，1 kHz)	=	11.2	
5	CCU-3-F	14.0	Δε (20℃，1 kHz)	=	7.6	
6	CPG-3-F	10.0				
7	CPU-3-F	13.0	γ_1 (20℃)	=	109	mPa·s
8	CC-2-3	8.0				
9	CC-3-O1	10.0				
10	PGP-2-3	6.0				
11	PGP-2-4	6.0				
Σ		100.0				

此混合物極其高度適用於IPS模式顯示器。如在實例1中，將混合物分為三份。第一份直接引入IPS單元中並進行研究。此處將0.3%反應性液晶原RM-3添加至其他兩份之一者中，且將0.3%反應性液晶原RM-4添加至另一份中。兩者均引入IPS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。隨後研究單元。

實例5

製備具有下表中指示之組成及特性之另一液晶混合物(液晶混合物E)。

表10：混合物E之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			T(N,I)	=	75.0	℃
編號	縮寫	c/%				
1	CCQU-3-F	12.0	n_e(20℃，589.3 nm)	=	1.5745	
2	CCQU-5-F	9.0	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.0990	
3	PUQU-3-F	9.0				
4	APUQU-2-F	8.0	ε|| (20℃，1 kHz)	=	19.4	
5	APUQU-3-F	8.0	Δε (20℃，1 kHz)	=	15.2	
6	PGUQU-3-F	4.0				
7	CCP-3-OT	5.0	γ_1 (20℃)	=	122	mPa·s
8	CCU-3-F	13.0				
9	CCGU-3-F	5.0	k_1 (20℃)	=	11.5	pN
10	CC-2-3	12.0	k_3/k_1 (20℃)	=	1.10	
11	CP-3-O2	15.0				
Σ		100.0	V_0 (20℃)	=	0.91	V

此混合物極其高度適用於IPS模式顯示器。如在實例1中，將混合物分為三份。第一份直接引入IPS單元中並進行研究。此處將0.3%反應性液晶原RM-3添加至其他兩份之一者中，且將0.3%反應性液晶原RM-4添加至另一份中。兩者均引入IPS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。隨後研究單元。

隨後在具有交叉指形電極及垂直初始對準於相應聚醯亞胺對準層(正VA)(層厚度為約4 μm)上之單元中研究混合物。為此目的，將所製備之混合物又分為新的三份。第一份直接引入相應單元中並進行研究。將1.0%或2.0%反應性液晶原RM-1添加至其他兩份各者中，將混合物引入相應單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。使用UVA Cube單元進行照射。此處強度為100 mW/cm^2，偏離標準條件。在各情況下，使用2、4及6分鐘之三種照射時間。另外，在各情況下對不同單元進行兩個系列之曝露。在第一系列中，未對交叉指形電極施加電

壓，然而在第二系列中，對電極施加RMS值為4 V之矩形交變電壓。隨後研究單元。

在所有情況下，隨照射時間增加，回應時間均降低。在照射時間為6分鐘時，獲得幾乎穩定之端值。回應時間最大減少至多約30%。回應時間之減少在使用2% RM時比使用1% RM時大。在聚合期間未施加電壓之系列中以及在所施加電壓為4 V之系列中均發生回應時間減少。在未施加電壓之系列中，回應時間之改良更為顯著。

另外，在聚合期間施加4 V電壓使得臨限電壓略微增加且暗中傳輸(dark transmission)(亦即單元在未切換狀態中之殘餘傳輸)略微增加。

實例6

製備具有下表中指示之組成及特性之另一液晶混合物(液晶混合物F)。

表11： 混合物F之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			T(N,I)	=	90.3	℃
編號	縮寫	c/%				
1	CCQU-2-F	8.0	n_e(20℃，589.3 nm)	=	1.5584	
2	CCQU-3-F	8.5	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.0800	
3	CCQU-5-F	8.0				
4	PUQU-3-F	6.5	ε|| (20℃，1 kHz)	=	10.2	
5	CCG-V-F	2.0	Δε (20℃，1 kHz)	=	7.1	
6	CCU-1-F	5.5				
7	CCU-2-F	7.0	γ_1 (20℃)	=	98	mPa·s
8	CCU-3-F	9.0				
9	CCU-5-F	3.0	k_1 (20℃)	=	12.3	pN
10	CC-3-V	20.0	k_3/k_1 (20℃)	=	1.37	
11	CCP-V-1	12.5				
12	CCP-V2-1	10.0	V_0 (20℃)	=	1.39	V
Σ		100.0				

此混合物極其高度適用於IPS模式顯示器。將混合物分為兩份。第一份直接引入IPS單元中並進行研究。此處將0.5%反應性液晶原RM-3添加至第二份中，將混合物引入IPS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。隨後研究單元。

實例7

製備具有下表中指示之組成及特性之另一液晶混合物(液晶混合物G)。

表12： 混合物G之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			$T(N,I)$	=	90.6	℃
編號	縮寫	c/%				
1	PUQU-3-F	8.0	n_e(20℃，589.3 nm)	=	1.5894	
2	CCG-V-F	8.0	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.1006	
3	CCU-3-F	3.0				
4	CPU-3-F	8.5	$\varepsilon_{\parallel}$ (20℃，1 kHz)	=	9.7	
5	CGU-3-F	8.0	$\Delta\varepsilon$ (20℃，1 kHz)	=	6.5	
6	PGU-3-F	3.5				
7	CCGU-3-F	5.0	γ_1 (20℃)	=	66	mPa·s
8	CC-3-V	25.0				
9	CC-3-V1	5.0	k_1 (20℃)	=	12.9	pN
10	CCP-V-1	13.0	k_3/k_1 (20℃)	=	1.27	
11	CCP-V2-1	12.0				
Σ		100.0				

此混合物極其高度適用於IPS模式顯示器。將混合物分為兩份。第一份直接引入IPS單元中並進行研究。此處將1.0%反應性液晶原RM-4添加至第二份中，將混合物引入IPS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。隨後研究單元。

實例8

製備具有下表中指示之組成及特性之另一液晶混合物(液晶混合物H)。

表13： 混合物H之組成及特性

組成			物理特性			
化合物			T(N,I)	=	89.5	℃
編號	縮寫	c/%				
1	PUQU-3-F	3.0	n_e (20℃，589.3 nm)	=	1.6268	
2	APUQU-3-F	9.5	Δn (20℃，589.3 nm)	=	0.1297	
3	CP-3-CL	3.5				
4	GGP-3-CL	5.5	ε|| (20℃，1 kHz)	=	10.2	
5	PGU-2-F	5.5	Δε (20℃，1 kHz)	=	6.9	
6	PGU-3-F	8.0				
7	CC-3-V	29.0	γ_1 (20℃)	=	84	mPa·s
8	CCP-V-1	18.0				
9	CCP-V2-1	10.0	k_1 (20℃)	=	14.2	pN
10	PGP-2-3	8.0	k_3/k_1 (20℃)	=	1.06	
Σ		100.0				
			V_0 (20℃)	=	1.51	V

此混合物極其高度適用於IPS模式顯示器。將混合物分為兩份。第一份直接引入IPS單元中並進行研究。如實例7中將1.0%反應性液晶原RM-4添加至第二份中，將混合物引入IPS單元中，且藉由UV輻射使反應性液晶原聚合。未使用引發劑。隨後研究單元。

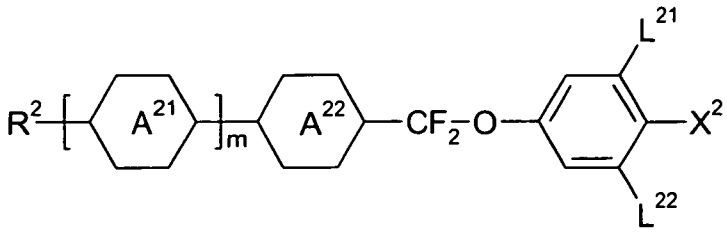
10年10月13日修正劃線頁(本)

七、申請專利範圍：

1. 一種具有正介電各向異性之液晶介質，其特徵在於其包含

一或多種可聚合化合物，其中該可聚合化合物在該介質中之濃度係在0.01%至10%之範圍內，及

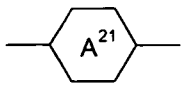
一或多種式II之介電正性化合物：



II

其中

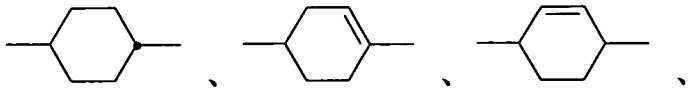
R^2 表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基、具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，

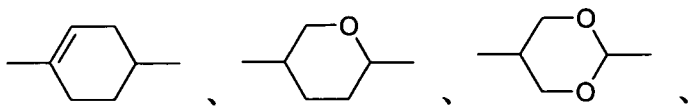


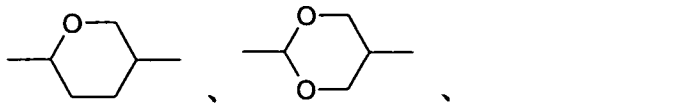
及

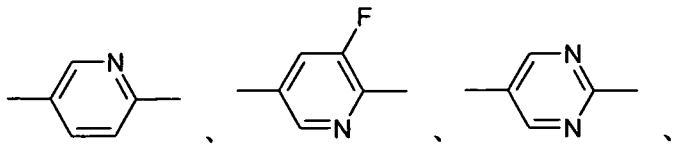


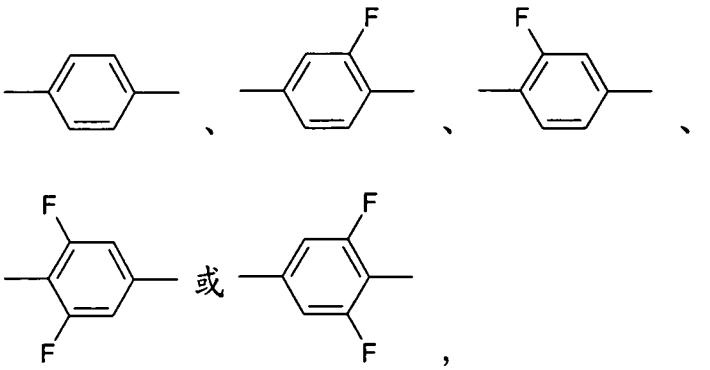
在每次出現時彼此獨立地表示









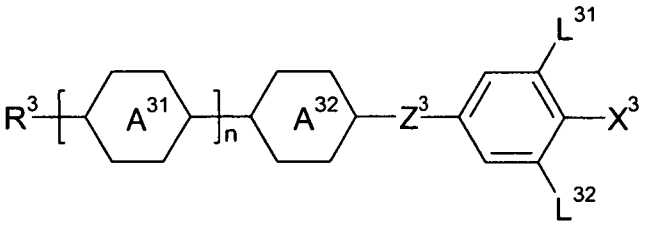


L^{21}及L^{22}　彼此獨立地表示H或F，

X^2　表示鹵素、具有1至3個C原子之鹵化烷基或烷氧基、或具有2或3個C原子之鹵化烯基或烯氧基，

m　表示0、1、2或3，

一或多種式III之介電正性化合物：



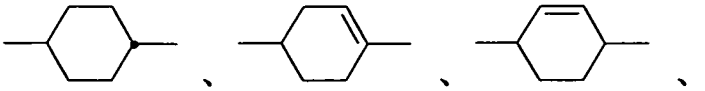
III

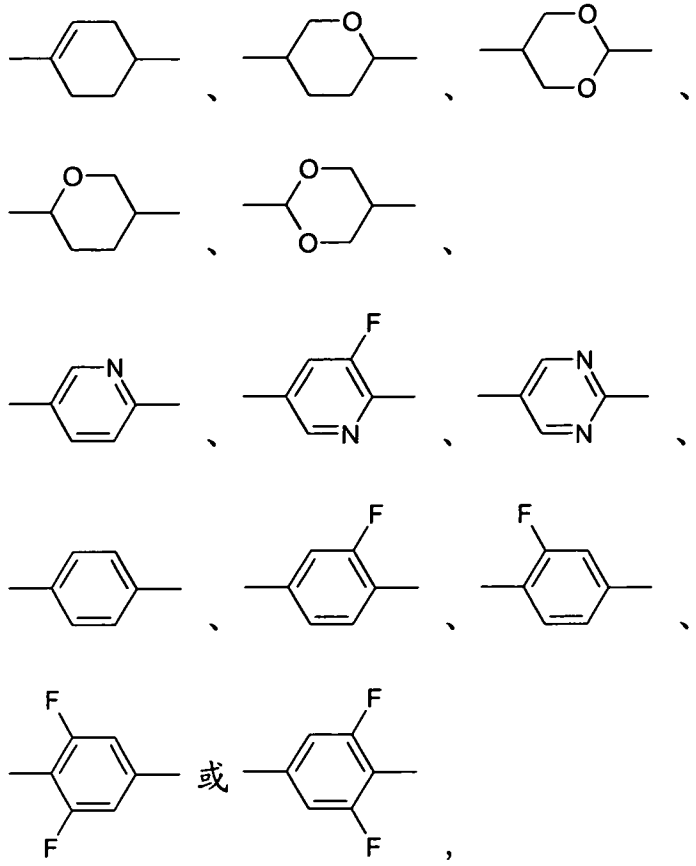
其中

R^3　表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基、具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，



在每次出現時彼此獨立地表示





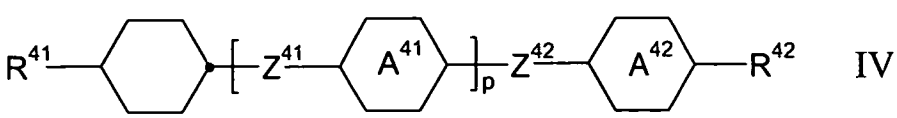
L^{31}及L^{32}　彼此獨立地表示H或F，

X^3　表示鹵素、具有1至3個C原子之鹵化烷基或烷氧基、或具有2或3個C原子之鹵化烯基或烯氧基，

Z^3　表示$-CH_2CH_2-$、$-CF_2CF_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$或單鍵，且

n　表示0、1、2或3。

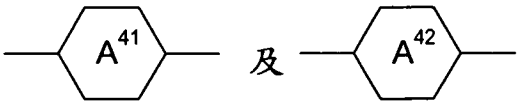
2. 如請求項1之介質，其進一步包含一或多種式IV之介電中性化合物：



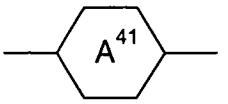
IV

其中

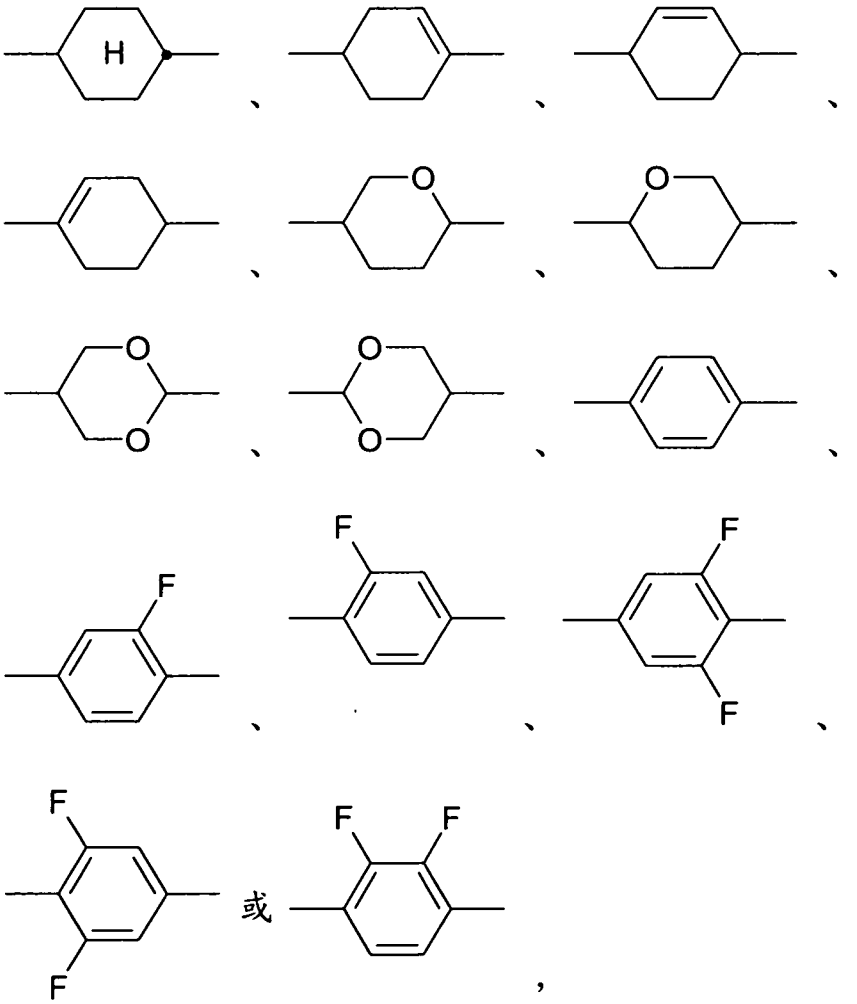
R^{41}及R^{42} 彼此獨立地具有上文在式II下對於R^2指示之含義，



彼此獨立地，且若



出現兩次，則此等基團亦彼此獨立地表示



Z^{41}及Z^{42} 彼此獨立地，且若Z^{41}出現兩次，則此等基團亦彼此獨立地表示$-CH_2CH_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$

、$-CF_2O-$、$-C\equiv C-$或單鍵，且

p　　表示0、1或2。

3. 如請求項1之介質，其特徵在於該可聚合化合物在該介質中之濃度係在0.01%至5%之範圍內。

4. 如請求項1或2之介質，其特徵在於其包含(作為可聚合化合物)一或多種下式I化合物：

$$R^a\text{-}A^1\text{-}(Z^1\text{-}A^2)_{m1}\text{-}R^b \qquad I$$

其中

R^a及R^b　彼此獨立地表示P、P-Sp-、H、鹵素、SF_5、NO_2、烷基、烯基或炔基，其中R^a及R^b中之至少一者較佳表示P-Sp-，

P　　在每次出現時彼此獨立地表示可聚合基團，

Sp　　在每次出現時彼此獨立地表示間隔基團或單鍵，

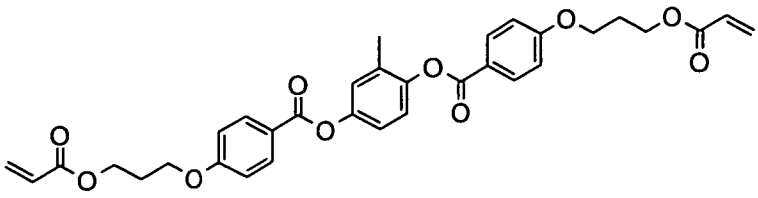
A^1及A^2　彼此獨立地，且A^2在每次出現時亦彼此獨立地表示芳基、雜芳基、脂環基或雜環基，其環較佳含有4至25個原子，較佳C原子，其亦包含稠合環，且其可視情況經L單取代或多取代，

Z^1　　在每次出現時彼此獨立地表示-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-OCO-、-O-CO-O-、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-SCH_2-$、$-CH_2S-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2S-$、$-SCF_2-$、$-(CH_2)_{n1}-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2CF_2-$、

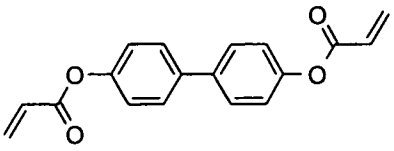
	$-(CF_2)_{n1}-$、-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、CR^0R^{00}或單鍵，
L	表示P、P-Sp-、OH、CH_2OH、F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、$-C(=O)N(R^x)_2$、$-C(=O)Y^1$、$-C(=O)R^x$、$-N(R^x)_2$、視情況經取代之矽烷基、視情況經取代之具有6至20個C原子之芳基，或具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，另外，其中一或多個H原子可經F、Cl、P或P-Sp-置換，
R^0及R^{00}	彼此獨立地表示H或具有1至12個C原子之烷基，
R^x	表示P、P-Sp-、H、鹵素、具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，另外，其中一或多個不相鄰的CH_2基團可以O及/或S原子彼此不直接連接之方式經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且另外，其中一或多個H原子可經F、Cl、P或P-Sp-、視情況經取代之具有6至40個C原子之芳基或芳氧基、或視情況經取代之具有2至40個C原子之雜芳基或雜芳氧基置換，
m1	表示0、1、2、3或4，且
n1	表示0、1、2、3或4，

其中所存在之該基團R^a、R^b及L的至少一個取代基表示基團P或P-Sp-或含有至少一個該基團。

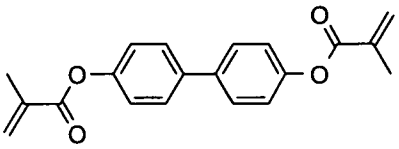
5. 如請求項4之介質，其特徵在於該一或多種可聚合化合物係選自由式RM-1至RM-21化合物所組成之群



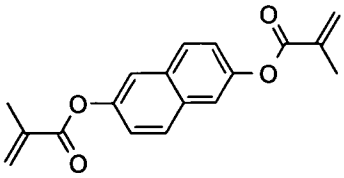
RM-1



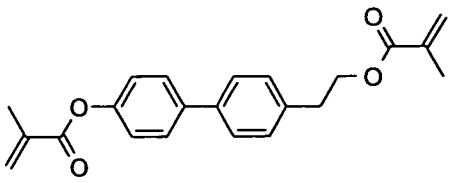
RM-2



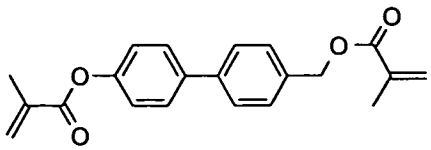
RM-3



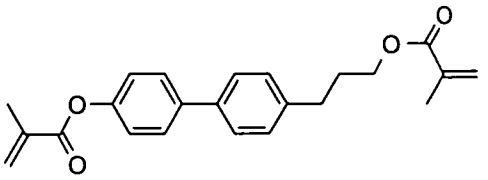
RM-4



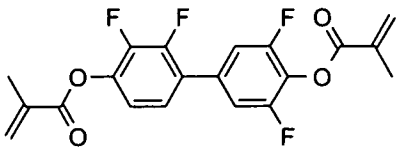
RM-5



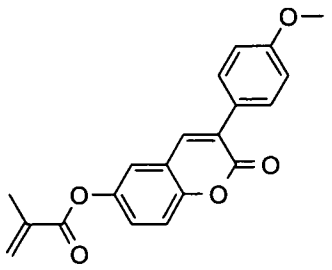
RM-6



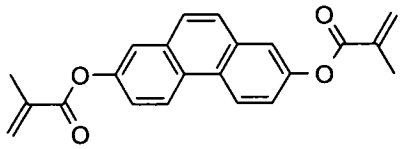
RM-7



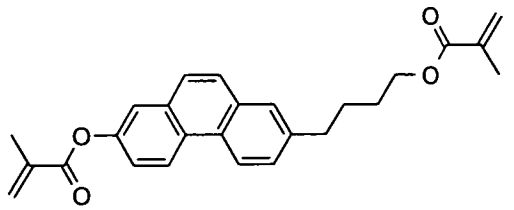
RM-8



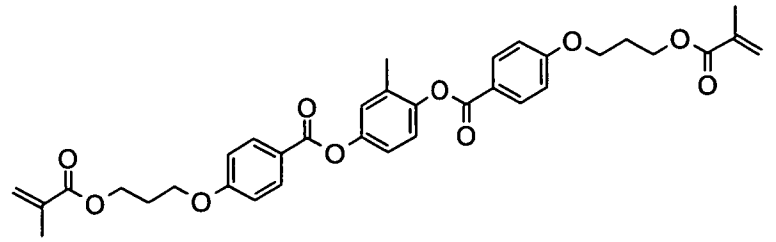
RM-9



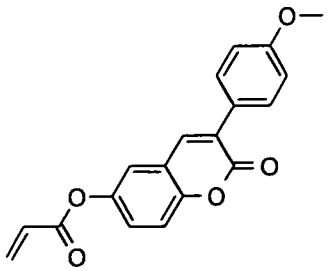
RM-10



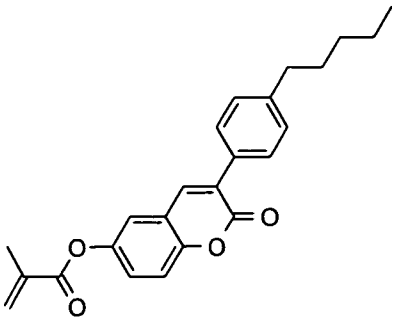
RM-11



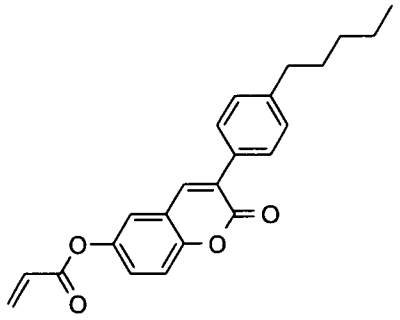
RM-12



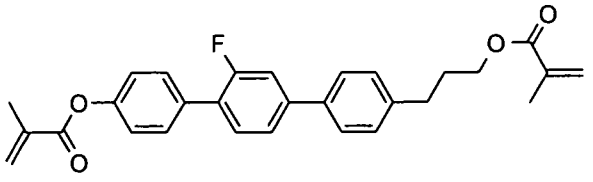
RM-13



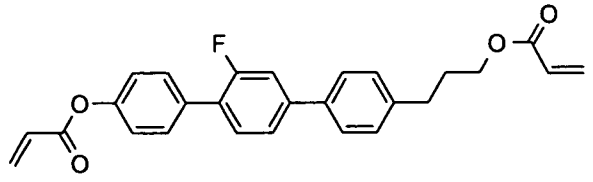
RM-14



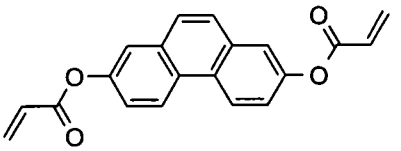
RM-15



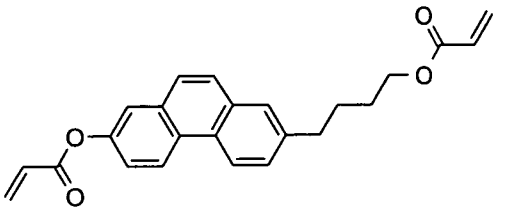
RM-16



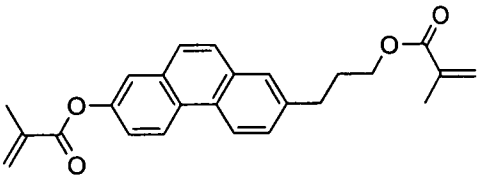
RM-17



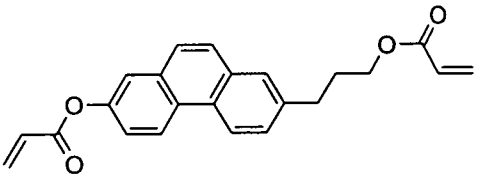
RM-18



RM-19



RM-20



RM-21

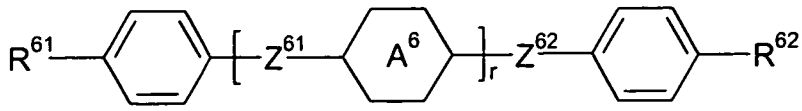
。

6. 如請求項1或2之介質，其特徵在於其包含一或多種如請求項1中指出之式II化合物。

7. 如請求項1或2之介質，其特徵在於其包含一或多種如請求項1中指出之式III化合物。

8. 如請求項1或2之介質，其特徵在於其包含一或多種如請求項1中指出之式IV介電中性化合物。

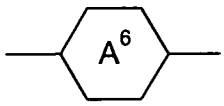
9. 如請求項1或2之介質，其特徵在於其包含一或多種式VI之介電中性化合物：

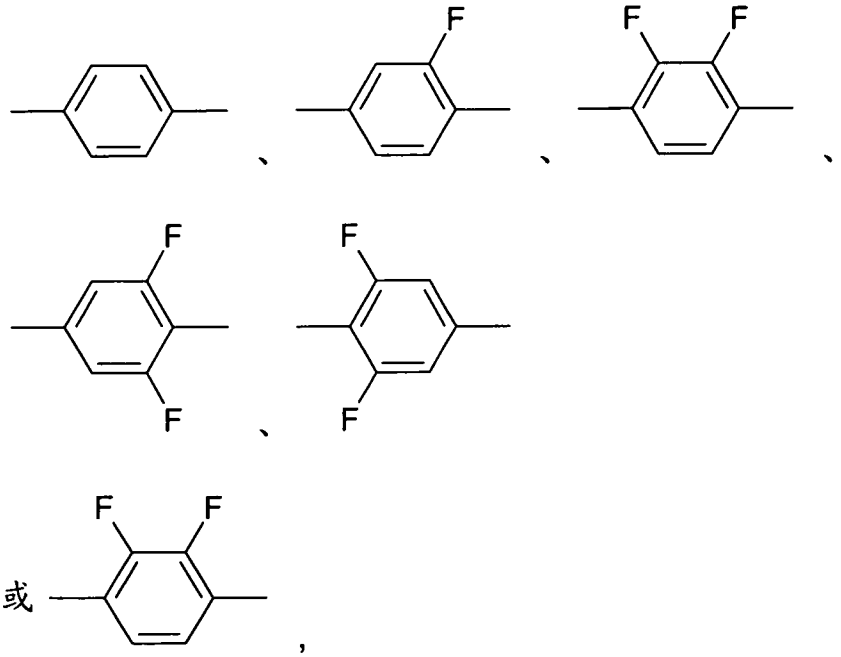


VI

其中

R^{61}及R^{62} 彼此獨立地具有在請求項3中在式II下對於R^2指示之含義，

 且若其出現兩次，則在每次出現時彼此獨立地表示



Z^{61}及Z^{62} 彼此獨立地，且若Z^{61}出現兩次，則此等基團亦彼此獨立地表示$-CH_2CH_2-$、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、$-CH_2O-$、$-CF_2O-$或單鍵，且

r 表示0、1或2。

10. 一種液晶顯示器，其特徵在於其含有如請求項1至9中任一項之介質。

11. 一種顯示器，其特徵在於其含有已藉由使可聚合化合物

聚合來穩定之如請求項1至9中任一項之介質。

12. 如請求項10或11之顯示器，其特徵在於其係藉由主動型矩陣定址。

13. 如請求項10或11之顯示器，其特徵在於其為PS-IPS或PS-FFS顯示器。

14. 如請求項10或11之顯示器，其特徵在於其為PS正VA顯示器。

15. 一種如請求項1至9中任一項之介質之用途，其係用於液晶顯示器中。

16. 一種製造液晶顯示器之方法，其特徵在於在該顯示器中藉由使可聚合化合物聚合來穩定如請求項1至9中任一項之介質。

17. 如請求項16之方法，其特徵在於在該(該等)可聚合化合物之該聚合期間未施加電壓。