(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201420730 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：103105343 (22)申請日： 中華民國 96 (2007) 年 10 月 04 日
(51)Int. Cl.： *C09K19/34 (2006.01)* *C09K19/42 (2006.01)*
(30)優先權：2006/10/04 德國 102006046906.2
(71)申請人：馬克專利公司 (德國) MERCK PATENT GMBH (DE)
德國
(72)發明人：威提克 麥可 WITTEK, MICHAEL (DE)；里埃奧 拉斯 LIETZAU, LARS (DE)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 44 頁

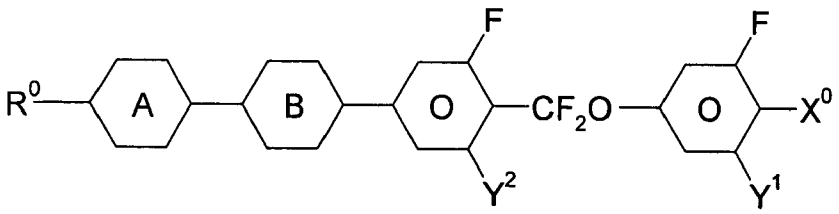
(54)名稱

液晶介質

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM

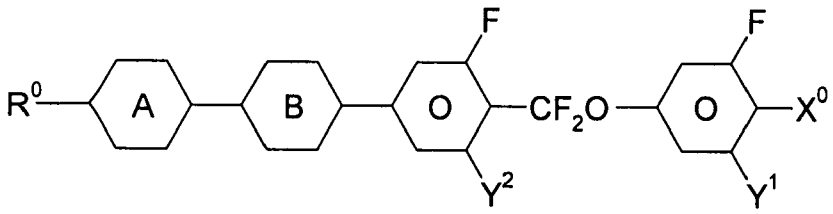
(57)摘要

本發明係關於一種液晶介質，其特徵在於其包含一或多種式 I 化合物



I

其中 A、B、R^0、X^0、Y^1 及 Y^2 具有如請求項 1 中所指示之含義；其用於電光學目的之用途；含有該介質之顯示器；及用於該 LC 介質及顯示器中的新穎 LC 化合物。



I

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201420730 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：103105343 (22)申請日： 中華民國 96 (2007) 年 10 月 04 日
(51)Int. Cl.： *C09K19/34 (2006.01)* *C09K19/42 (2006.01)*
(30)優先權：2006/10/04 德國 102006046906.2
(71)申請人：馬克專利公司 (德國) MERCK PATENT GMBH (DE)
德國
(72)發明人：威提克 麥可 WITTEK, MICHAEL (DE)；里埃奧 拉斯 LIETZAU, LARS (DE)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 44 頁

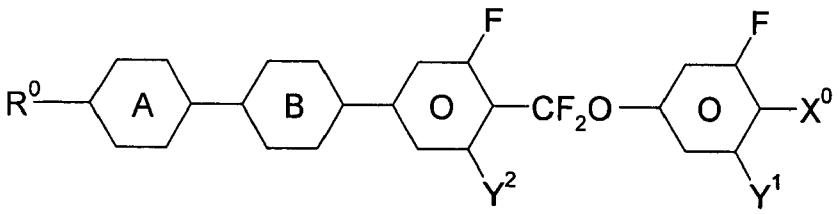
(54)名稱

液晶介質

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM

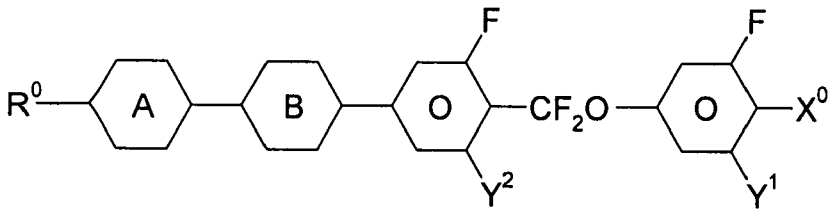
(57)摘要

本發明係關於一種液晶介質，其特徵在於其包含一或多種式 I 化合物



I

其中 A、B、R^0、X^0、Y^1 及 Y^2 具有如請求項 1 中所指示之含義；其用於電光學目的之用途；含有該介質之顯示器；及用於該 LC 介質及顯示器中的新穎 LC 化合物。



I

201420730

發明摘要

※申請案號：103105343 (由96137343分割)

※申請日：96.10.4　　※IPC 分類：C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/42 (2006.01)

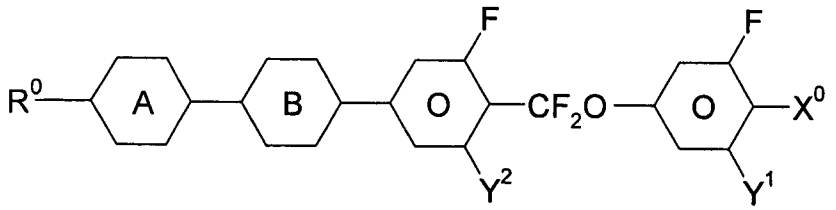
【發明名稱】

液晶介質

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM

【中文】

本發明係關於一種液晶介質，其特徵在於其包含一或多種式I化合物

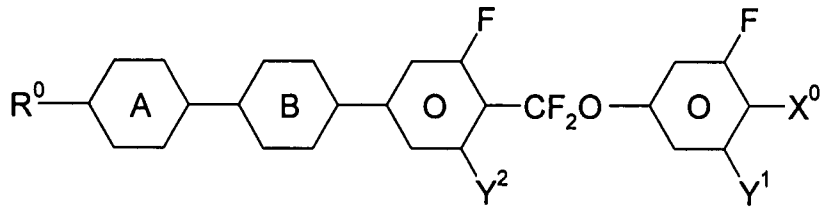


I

其中A、B、R^0、X^0、Y^1及Y^2具有如請求項1中所指示之含義；其用於電光學目的之用途；含有該介質之顯示器；及用於該LC介質及顯示器中的新穎LC化合物。

【英文】

The invention relates to a liquid-crystalline medium, characterised in that it comprises one or more compounds of the formula I



I

in which A, B, R^0, X^0, Y^1 and Y^2 have the meanings indicated in Claim 1, to the use thereof for electro-optical purposes, to displays containing this medium, and to novel LC compounds for use in the LC media and displays.

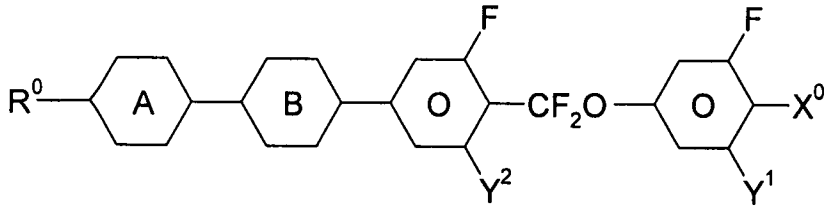
【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



I

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】

液晶介質

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM

【技術領域】

本發明係關於一種液晶介質(LC介質)；其用於電光學目的之用途；含有該介質之LC顯示器；及用於該LC介質及顯示器中之新穎LC化合物。

【先前技術】

液晶主要用作顯示裝置中之介電質，因爲該等物質之光學性質可藉由所施電壓加以修改。基於液晶之電光裝置已爲熟習此項技術者非常熟知且可基於各種效應。該等裝置之實例爲具有動態散射之元件、DAP (排列相之變形)元件、客體/主體元件、具有扭轉向列型結構之TN元件、STN (超扭轉向列型)元件、SBE (超雙折射效應)元件及OMI(光學模式干擾)元件。最普通的顯示裝置係基於Schadt-Helfrich效應且具有扭轉向列型結構。

液晶材料必須具有良好的化學穩定性及熱穩定性且對電場及電磁輻射具有良好的穩定性。此外，液晶材料應具有低黏度且在元件中應產生短定址時間、低臨限電壓及高對比度。

此外，液晶材料在一般操作溫度下(亦即在室溫以上及以下最寬的可能範圍內)應具有適當的介晶相，例如上述元件之向列型或膽固醇型介晶相。由於液晶通常作爲複數種組份之混合物使用，因此重要的是該等組份易於彼此混溶。諸如電導率、介電各向異性及光學各向異性之其他性質必須滿足視元件類型及應用範圍而定之各種要求。舉

例而言，用於具有扭轉向列型結構之元件的材料應具有正介電各向異性及低電導率。

舉例而言，對於具有用於開關個別像素之積體式非線性元件的矩陣液晶顯示器(MLC顯示器)而言，需要具有大正介電各向異性、寬向列相、相對低雙折射率、極高比電阻、良好UV及溫度穩定性及低蒸氣壓的介質。

此類型矩陣液晶顯示器係已知的。可用於個別地開關個別像素之非線性元件之實例爲主動式元件(亦即電晶體)。接著使用術語"主動式矩陣"，其中以下兩種類型之間可存在區別：

1. 矽晶圓基板上的MOS (金屬氧化物半導體)或其他二極體。
2. 玻璃板基板上的薄膜電晶體(TFT)。

單晶矽用作基板材料使顯示器尺寸受到限制，因爲即使將顯示器各部分以模組組裝，亦會在接點處出現問題。

在更具前景之第2類型(其爲較佳)之情況下，所用電光效應一般爲TN效應。兩種技術之間的區別在於：TFT包含化合物半導體，諸如CdSe；或TFT基於多晶矽或非晶矽。全世界正對後一種技術進行深入的研究。

TFT矩陣係應用於顯示器之一玻璃板之內部，而其他玻璃板在其內部攜有透明反電極。與像素電極之尺寸相比，TFT非常小且事實上對影像無不利影響。此技術亦可推廣至全色彩能力顯示器，其中紅色、綠色及藍色濾光器之拼合可以使濾光器元件與各可開關像素對置之形式布置。

TFT顯示器一般係作爲具有可透射之交叉偏振器之TN元件操作且爲背光式。

本文中術語MLC顯示器包括具有積體式非線性元件之任何矩陣顯示器，亦即，除主動式矩陣外，亦包括具有被動式元件(諸如變阻

器或二極體(MIM=金屬-絕緣體-金屬))之顯示器。

此類型之MLC顯示器尤其適用於TV應用(例如袖珍電視)或用於電腦應用(膝上型電腦)之高資訊顯示器及汽車或飛機構造中。除與對比度之視角依賴性及響應時間有關的問題外，MLC顯示器中亦因液晶混合物之比電阻不夠高而出現困難[TOGASHI, S., SEKI-GUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings，第141頁及其後，Paris; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays，第145頁及其後, Paris]。隨著電阻降低，MLC顯示器之對比度惡化，且可能發生後影像消除之問題。由於液晶混合物之比電阻因與顯示器之內表面之交互作用而通常在MLC顯示器之使用期限內降低，因此爲獲得可接受之使用壽命，高(初始)電阻至關重要。詳言之，迄今不可能在低電壓(low-volt)混合物之情況下獲得極高的比電阻值。此外重要的是，在升高溫度的情況下及加熱後及/或UV曝露後，比電阻增加呈現的可能性極小。先前技術之混合物之低溫性質亦尤爲不利。需要不出現結晶及/或近晶相(即使在低溫下)且黏度之溫度依賴性儘可能低。因此，先前技術之MLC顯示器不滿足今日之需要。

除背光使用(亦即以透射方式操作且需要時以透射反射方式操作)之液晶顯示器外，反射式液晶顯示器亦特別重要。該等反射式液晶顯示器利用周圍光顯示資訊。因此，其消耗的能量明顯比具有相應尺寸及解析度之背光式液晶顯示器少。由於TN效應具有優良對比度之特徵，因此該類型反射式顯示器即使在明亮的周圍條件下亦可很好地讀取。此已由簡單反射式TN顯示器(例如監視器及袖珍式計算機中所使

用)得知。然而，此原理亦可應用於高品質、高解析度主動式矩陣定址顯示器，諸如TFT顯示器。如通常習知之透射式TFT-TN顯示器中已使用，本文中必需使用具有低雙折射率(Δn)之液晶以便獲得低光延遲(d·Δn)。此低光延遲使得對比度之低視角依賴性通常可以接受(參見DE 30 22 818)。在反射式顯示器中，使用具有低雙折射率之液晶比在透射式顯示器中更爲重要，因爲光所通過之有效層厚度在反射式顯示器中約爲在具有相同層厚度之透射式顯示器中的兩倍。

因此，仍非常需要不呈現該等缺點或僅以較小程度呈現該等缺點之在具有極高比電阻的同時具有寬工作溫度範圍、短響應時間(甚至在低溫下)及低臨限電壓的MLC顯示器。

在TN (Schadt-Helfrich)元件之情況下，需要在該等元件中促成以下優勢的介質：

- 經擴展之向列相範圍(尤其降至低溫)；
- 在極低溫度下之可開關性(戶外用途、汽車、航空儀器)；
- 增加之抗UV輻射性(較長壽命)；
- 低臨限電壓。

先前技術可獲得之介質無法在獲得該等優勢的同時保持其他參數。

在超扭轉型(STN)元件之情況下，需要可促成更大多工性及/或更低臨限電壓及/或更寬向列相範圍(尤其在低溫下)的介質。爲此，急需進一步拓寬可利用的參數範圍(清澈點、近晶相-向列相轉變溫度或熔點、黏度、介電參數、彈性參數)。

詳言之，在用於行動式應用之設備(例如行動電話、PDA)中之LC顯示器的情況下，需要將操作電壓大幅降低以便減少設備之總能量需要。爲此，需要大幅增加LC介質之極性或介電各向異性。同時，應避免LC介質之清澈點及比電阻降低及雙折射率過度增加。然而，已

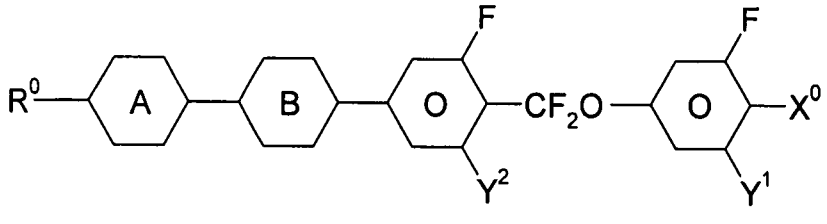
發現將具有高極性之LC化合物用於LC介質中常導致清澈點降低及/或雙折射率增加以及曝露於光及加熱後操作電壓穩定性下降。

【發明內容】

本發明之目標爲提供介質，尤其用於此類型之MLC、TN或STN顯示器之介質，其不呈現上述缺點或僅以較小程度呈現上述缺點，且較佳地，在具有極低臨限電壓的同時，具有高介電各向異性、高清澈點、大比電阻及低雙折射率。

現已發現，若使用包含一或多種式I化合物的LC介質，則可達成此目標。式I化合物產生具有上述所要性質的混合物。

本發明係關於一種液晶介質(LC介質)，其特徵在於其包含一或多種式I化合物



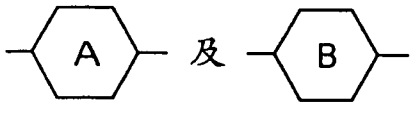
I

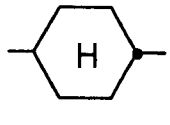
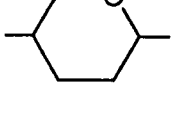
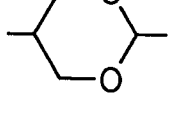
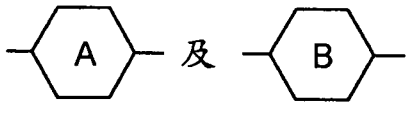
其中：

R^0 表示具有1至15個C原子的鹵化或未經取代之烷基或烷氧基，此外，其中該等基團中之一或多個CH_2基團可以使O原子不彼此直接連接之方式彼此獨立地各自經-C≡C-、$-CF_2O-$、-CH=CH-、 、 、-O-、-CO-O-或-O-CO-置換；

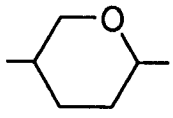
X^0 表示F；Cl；CN；SF_5；SCN；NCS；具有多達6個C原子的鹵化烷基、鹵化烯基、鹵化烷氧基或鹵化烯氧基；且

$Y^{1,2}$ 彼此獨立地各自表示H或F，且



彼此獨立地各自表示  、  或  ，其中環 

中之至

少一者表示  。

本發明此外係關於如上文及下文所述之LC介質用於電光學目的、尤其用於LC顯示器、較佳MLC、TN及STN顯示器中之用途。

本發明此外係關於含有如上文及下文所述之LC介質的電光LC顯示器，尤其MLC、TN或STN顯示器。

本發明亦係關於新穎的式I化合物及其用於如上文及下文所述之LC介質及LC顯示器的用途。

式I化合物具有相對高的清澈點、高正介電各向異性、低雙折射率及寬向列相範圍。已驚人地發現，包含式I化合物之LC介質同時具有高極性、極低臨限電壓及高清澈點。

本發明之LC介質此外尤其具有以下優勢：

- 加熱後及/或曝光後之高"電壓保持率"(HR)；
- 低至極低的雙折射率，此視所要應用而定；
- 寬向列相範圍；

且因此尤其適用於行動式應用中之LC顯示器。

式I化合物具有廣泛的用途。視取代基之選擇而定，其可用作組成液晶介質的主要基質材料；然而，例如，亦可將其他類化合物之液晶基質材料依序添加至式I化合物中，以修改此類型介電質之介電及/或光學各向異性及/或優化其臨限電壓及/或其黏度。

式I化合物在純態下爲無色的且在處於對電光學用途有利之溫度範圍中形成液晶介晶相。其具有化學穩定性、熱穩定性及光穩定性。

式I化合物可藉由本來已知，如文獻(例如標準著作，諸如Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart)中所述之方法製備；確切而言，係在已知且適於該等反應之反應條件下加以製備。在此亦可利

用本文中未詳細述及而本來已知之變體。式I化合物亦可藉由WO 2004/048501 A1及WO 2006/125511 A1中所述之方法或與其類似之方法製備。

若上文及下文式中R^0表示烷基及/或烷氧基，則其可為直鏈或支鏈的。其較佳為具有2個、3個、4個、5個、6個或7個C原子的直鏈，且因此較佳地表示乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基或庚氧基，以及甲基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、甲氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基、十一烷氧基、十二烷氧基、十三烷氧基或十四烷氧基。

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

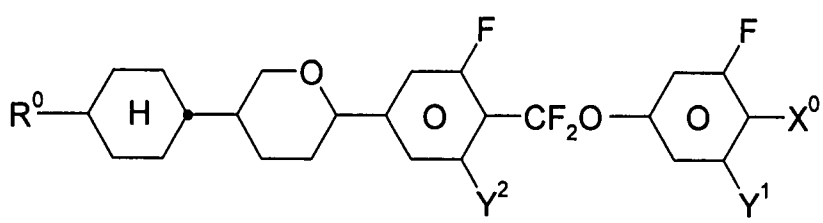
若R^0表示其中一個CH_2基團已經-CH=CH-置換之烷基，則其可為直鏈或支鏈的。其較佳為直鏈的且具有2至10個C原子。因此，詳言之，其表示乙烯基；丙-1-烯基或丙-2-烯基；丁-1-烯基、丁-2-烯基或丁-3-烯基；戊-1-烯基、戊-2-烯基、戊-3-烯基或戊-4-烯基；己-1-烯基、己-2-烯基、己-3-烯基、己-4-烯基或己-5-烯基；庚-1-烯基、庚-2-烯基、庚-3-烯基、庚-4-烯基、庚-5-烯基或庚-6-烯基；辛-1-烯基、辛-2-烯基、辛-3-烯基、辛-4-烯基、辛-5-烯基、辛-6-烯基或辛-7-烯

基；壬-1-烯基、壬-2-烯基、壬-3-烯基、壬-4-烯基、壬-5-烯基、壬-6-烯基、壬-7-烯基或壬-8-烯基；癸-1-烯基、癸-2-烯基、癸-3-烯基、癸-4-烯基、癸-5-烯基、癸-6-烯基、癸-7-烯基、癸-8-烯基或癸-9-烯基。

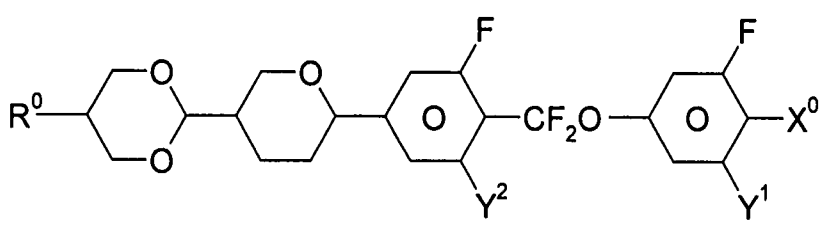
若R^0表示至少經鹵素單取代之烷基或烯基，則此基團較佳爲直鏈的且鹵素較佳爲F或Cl。在多取代之情況下，鹵素較佳爲F。所得基團亦包括全氟化基團。在單取代之情況下，氟或氯取代基可位於任何所要位置，但較佳位於ω位置。

在上文及下文之式中，X^0較佳爲F、Cl，或具有1、2或3個C原子的單氟化或多氟化烷基或烷氧基，或具有2或3個C原子的單氟化或多氟化烯基。X^0特別較佳爲F、Cl、CF_3、CHF_2、OCF_3、$OCHF_2$、$OCFHCF_3$、$OCFHCHF_2$、$OCFHCHF_2$、OCF_2CH_3、OCF_2CHF_2、OCF_2CHF_2、$OCF_2CF_2CHF_2$、$OCF_2CF_2CHF_2$、$OCFHCF_2CF_3$、$OCFHCF_2CHF_2$、$OCF_2CF_2CF_3$、$OCF_2CF_2CClF_2$、$OCClFCF_2CF_3$或$CH=CF_2$，尤其較佳爲F或OCF_3。

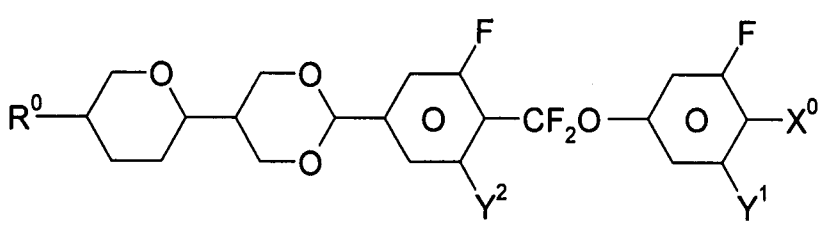
特別較佳之式I化合物係選自以下亞式：



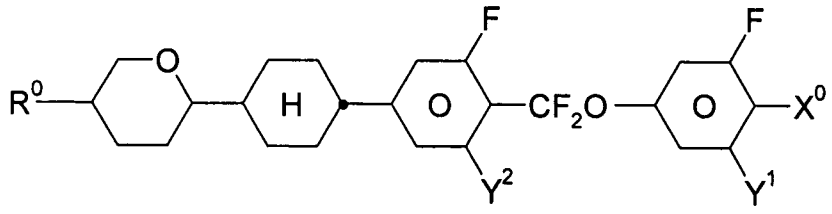
Ia



Ib



Ic



Id

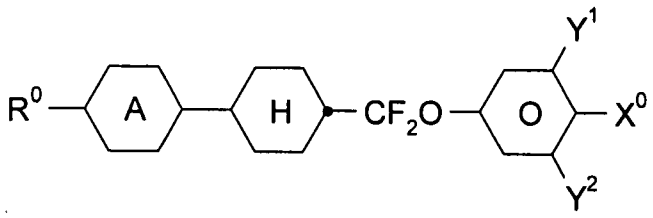
其中Y^1、Y^2、R^0及X^0具有式I中所指示之含義。R^0較佳表示具有1至8個C原子的直鏈烷基以及具有2至7個C原子的烯基。

式Ia、Ib及Ic之化合物特別較佳。

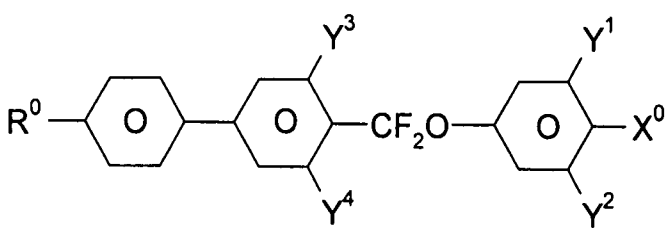
特別較佳之式I及Ia-Id之化合物爲Y^1表示F且Y^2表示H或F(較佳爲F)的彼等化合物。其他較佳之式I及Ia-Id之化合物爲X^0表示F或OCF_3(較佳爲F)的彼等化合物。

以下指示其他較佳實施例：

- 介質另外包含一或多種式II及/或III化合物：

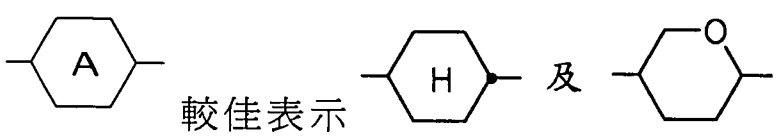


II

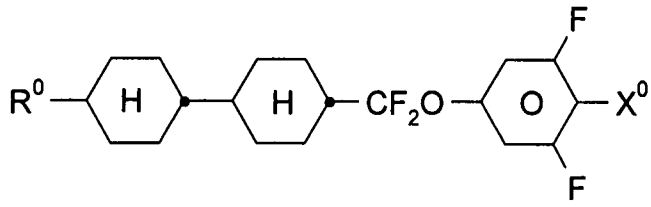


III

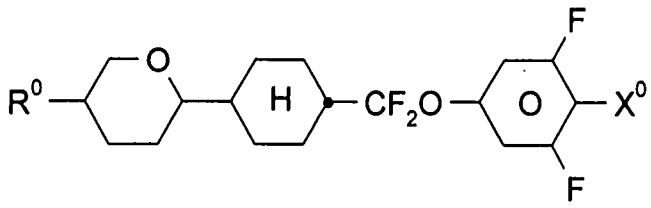
其中A、R^0、X^0、Y^1及Y^2具有式I中所示之含義，且Y^3及Y^4表示H或F；



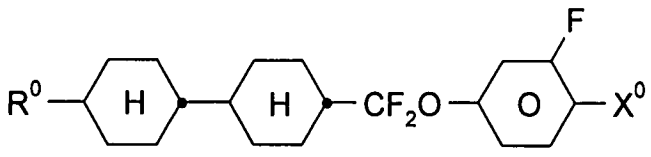
- 式II化合物較佳選自以下式：



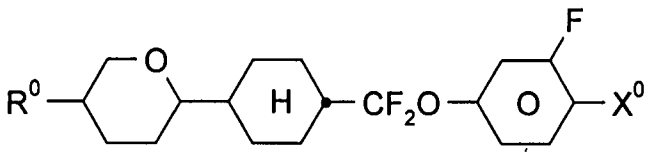
IIa



IIb



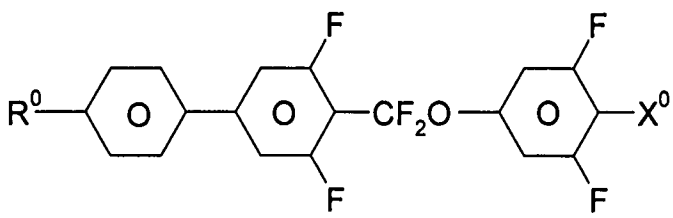
IIc



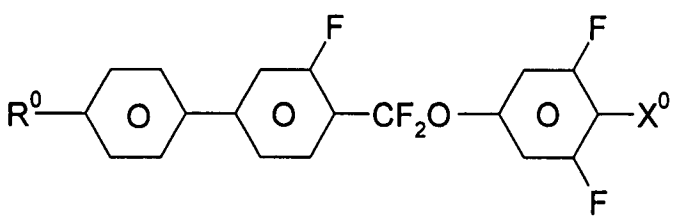
IId

其中R^0及X^0具有上述含義。R^0較佳表示具有1至8個C原子的烷基且X^0較佳表示F。式IIa及IIb之化合物特別較佳；

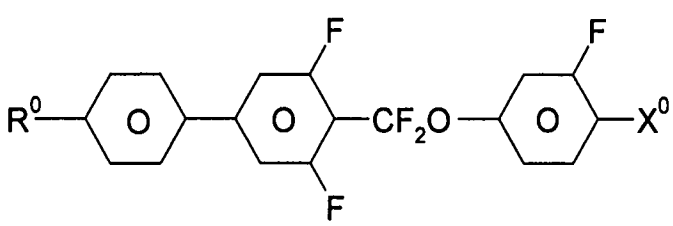
- 式III化合物較佳選自以下式：



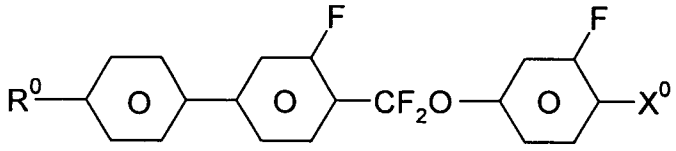
IIIa



IIIb



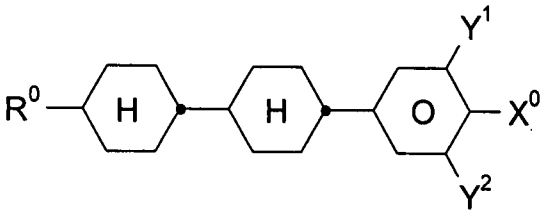
IIIc



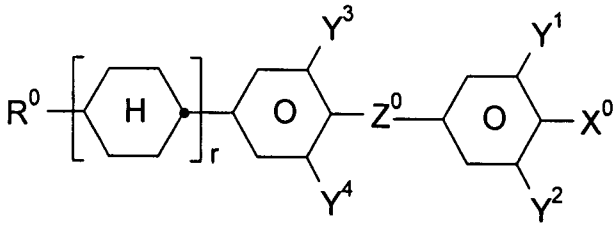
IIId

其中R^0及X^0具有上述含義。R^0較佳表示具有1至8個C原子的烷基且X^0較佳表示F。式IIIa化合物特別較佳；

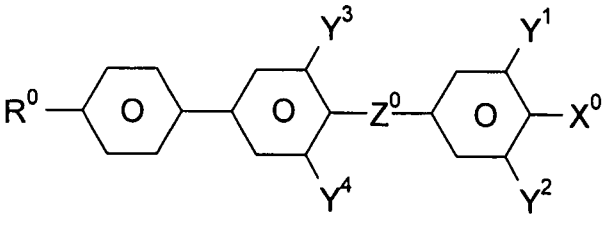
- 介質另外包含一或多種選自以下式之化合物：



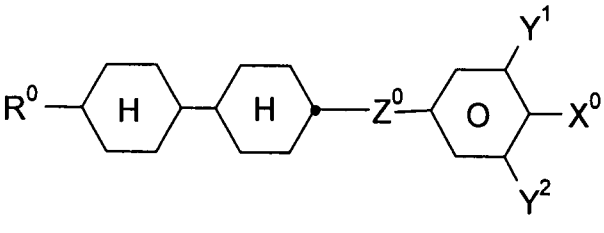
IV



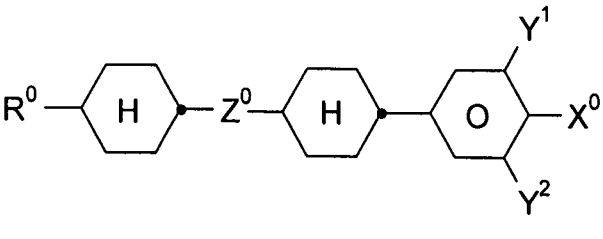
V



VI



VII



VIII

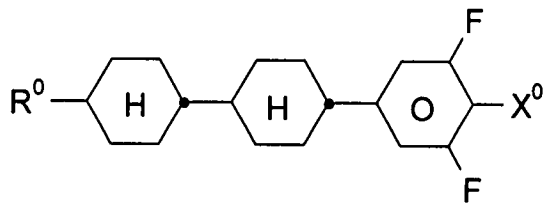
其中R^0、X^0及Y^{1-4}具有式I中所示之含義，

Z^0 表示$-C_2H_4-$、$-(CH_2)_4-$、$-CH=CH-$、$-CF=CF-$、$-C_2F_4-$、$-CH_2CF_2-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2O-$、$-OCH_2-$、$-COO-$或-

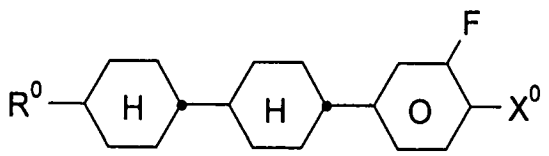
OCF_2-，在式V及VI中亦表示一單鍵，在式V及VIII中亦表示-CF_2O-，且

r　表示0或1。

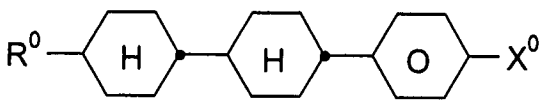
- 式IV化合物較佳選自以下式：



IVa



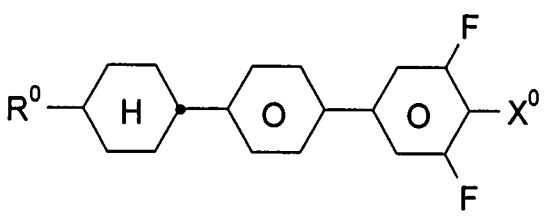
IVb



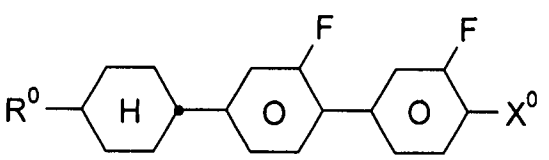
IVc

其中R^0及X^0具有上述含義。R^0較佳表示具有1至8個C原子的烷基且X^0較佳表示F或OCF_3；

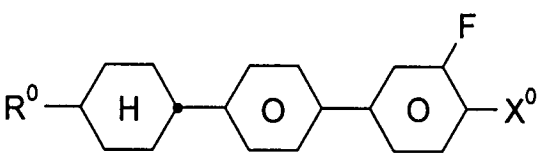
- 式V化合物較佳選自以下式：



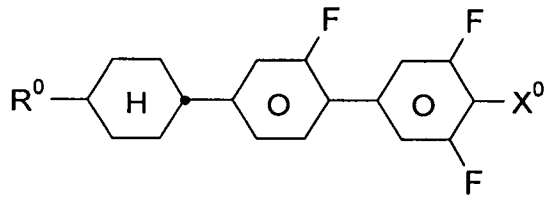
Va



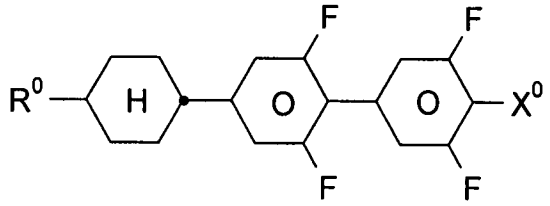
Vb



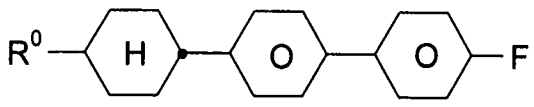
Vc



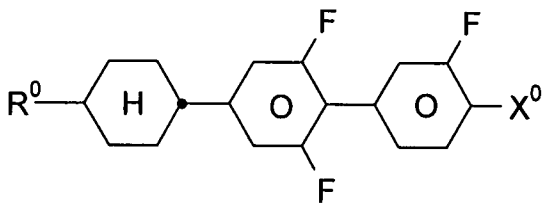
Vd



Ve



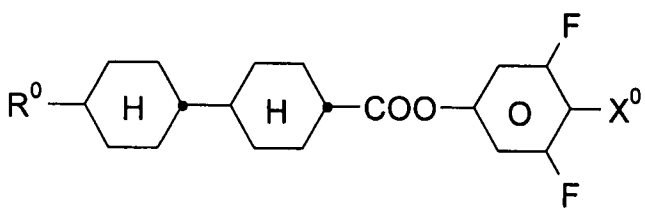
Vf



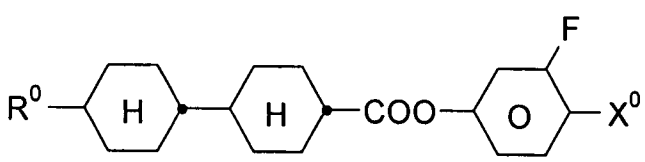
Vg

其中R^0及X^0具有上述含義。R^0較佳表示具有1至8個C原子的烷基且X^0較佳表示F；

- 式VII化合物較佳選自以下式：



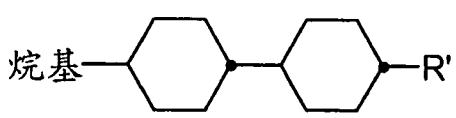
VIIa



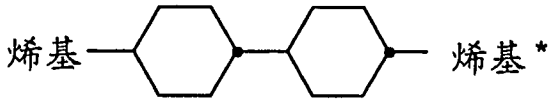
VIIb

其中R^0及X^0具有上述含義。R^0較佳表示具有1至8個C原子的烷基且X^0較佳表示F；

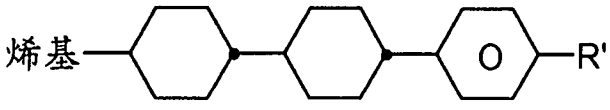
- 介質包含一或多種選自以下式之化合物：



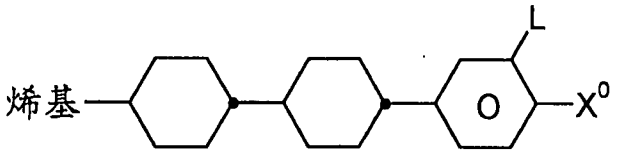
IX



X



XI



XII

其中X^0具有式I中所示之含義且較佳表示F，

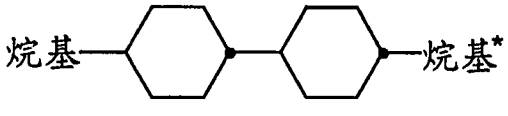
L　　表示H或F，

"烷基"　表示C_{1-7}-烷基，

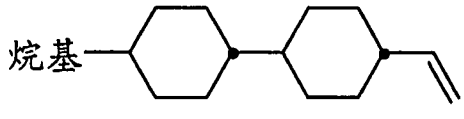
R'　　表示C_{1-7}-烷基、C_{1-6}-烷氧基或C_{2-7}-烯基，且

"烯基"及"烯基*"彼此獨立地各自表示C_{2-7}-烯基。

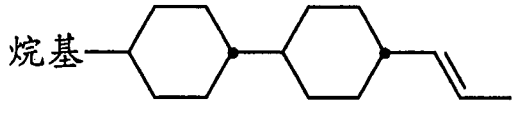
- 式IX-XII化合物較佳選自以下式：



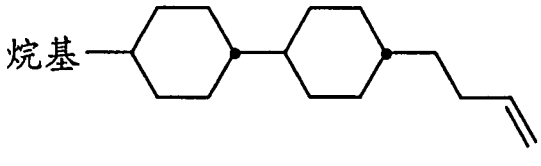
IXa



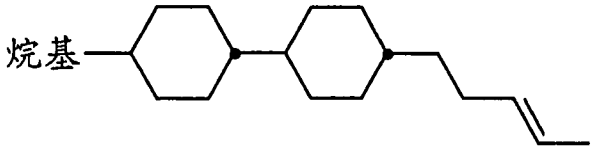
IXb



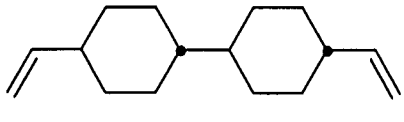
IXc



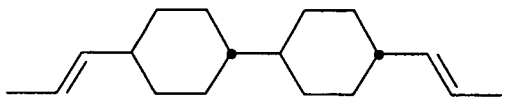
IXd



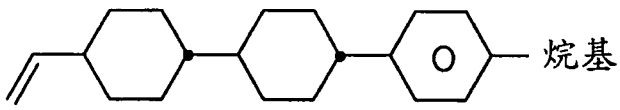
IXe



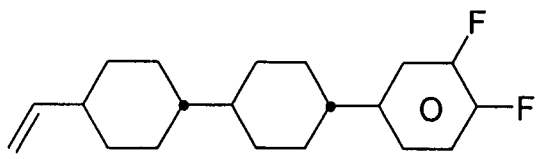
Xa



Xb



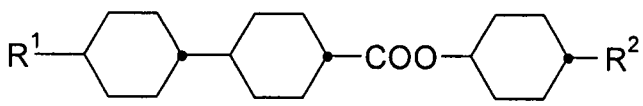
XIa



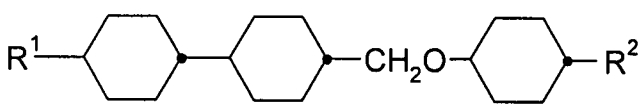
XIIa

其中"烷基"及"烷基*"彼此獨立地各自表示C_{1-7}-烷基；

- 介質另外包含一或多種選自以下式之化合物：



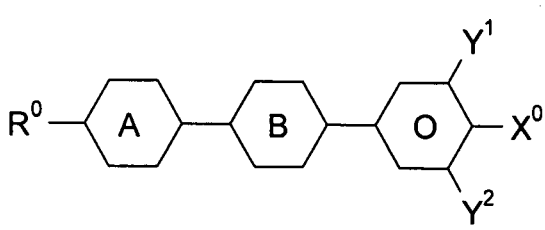
XIII



XIV

其中R^1及R^2彼此獨立地各自表示各具有多達9個C原子的正烷基、烷氧基、氧雜烷基、氟烷基或烯基，且較佳彼此獨立地各自表示具有1至8個C原子的烷基；

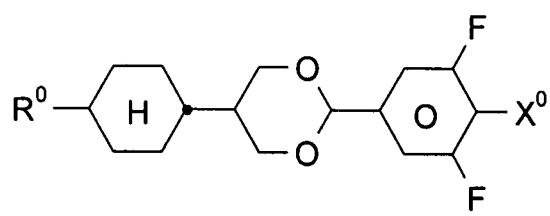
- 介質另外包含一或多種以下式之化合物：



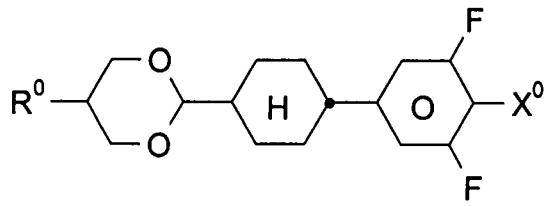
XV

其中A、B、R^0、X^0及$Y^{1,2}$具有式I中所指示之含義，其中A及B不同時表示伸環己基；

- 式XV化合物較佳選自以下式：



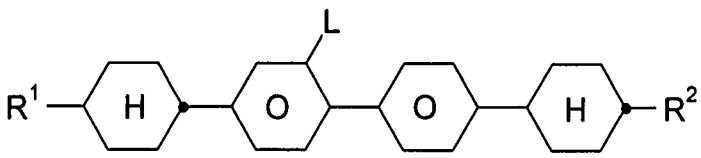
XVa



XVb

其中R^0及X^0具有上述含義。R^0較佳表示具有1至8個C原子的烷基且X^0較佳表示F；

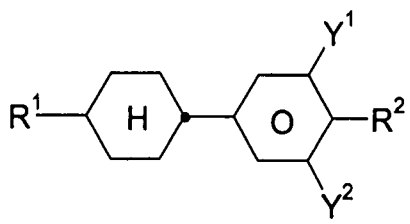
- 介質包含一或多種以下式之化合物：



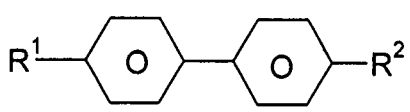
XVI

其中R^1及R^2具有上述含義，且較佳彼此獨立地各自表示具有1至8個C原子的烷基，且L表示H或F。

- 介質另外包含一或多種選自以下式之化合物：



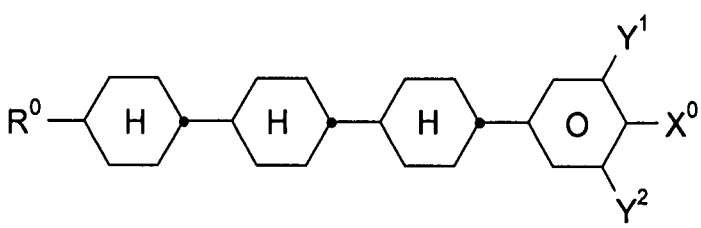
XVII



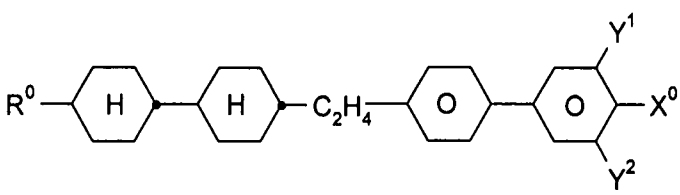
XVIII

其中$R^{1,2}$及$Y^{1,2}$具有上述含義；

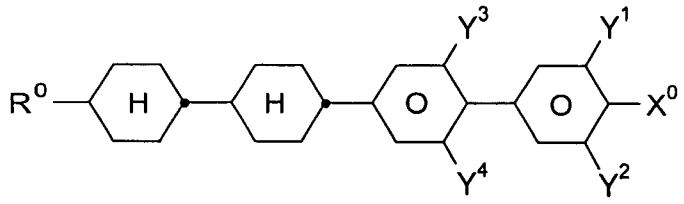
- 介質另外包含一或多種選自以下式之化合物：



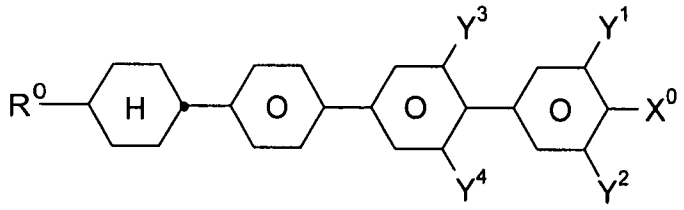
XIX



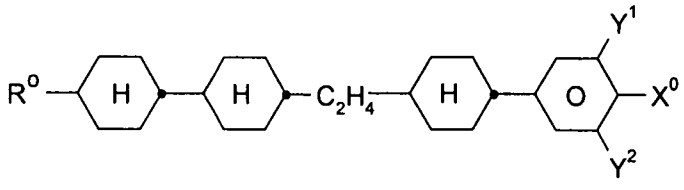
XX



XXI

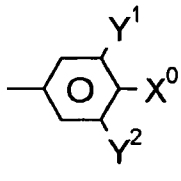


XXII

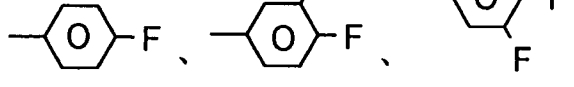


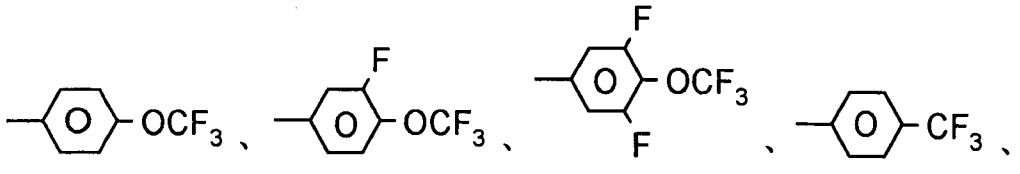
XXIII

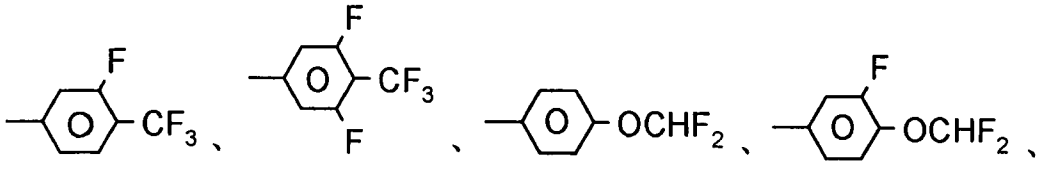
其中R^0及X^0彼此獨立地各具有上述含義中之一者，且Y^{1-12}彼此獨立地各自表示H或F。X^0較佳爲F、Cl、CF_3、OCF_3或$OCHF_2$。R^0較佳表示各具有多達8個C原子的烷基、烷氧基、氧雜烷基、氟烷基或烯基。

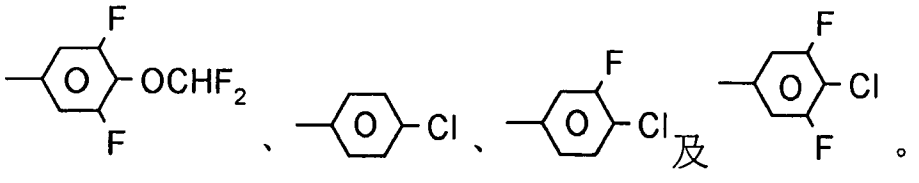


較佳爲









- R^0爲具有2至7個C原子的直鏈烷基或烯基；

- X^0爲F；
- 介質包含一種、兩種或兩種以上之式I化合物，尤其式Ia、Ib或Ic之化合物；
- 介質包含2-40重量%、較佳3-30重量%、特別較佳3-20重量%之式I化合物；
- 介質包含選自式I、II、III、IV、IX-XII、XIII及XIV之化合物；
- 式II、III、IV、IX-XII、XIII及XIV之化合物在混合物中整體所佔之比例爲40至95重量%；
- 介質包含20-90重量%、特別較佳30-80重量%之式II化合物；
- 介質包含5-60重量%、特別較佳10-50重量%之式IIa化　合物；
- 介質包含5-60重量%、特別較佳10-50重量%之式IIb化合物；
- 介質包含2-30重量%、特別較佳2-20重量%之式III化合物；
- 介質包含2-30重量%、特別較佳3-20重量%之式IV化合物。
- 介質包含2-30重量%、特別較佳3-20重量%之式IX-XII之化合物；
- 介質包含4-30重量%、特別較佳5-25重量%之式XIV化合物。

已發現，即使將相對較小比例之式I化合物與習知液晶材料混合(但尤其與一或多種式II至XXIII之化合物混合)，亦會大幅增加光穩定性及降低雙折射率值，同時觀測到寬向列相具有低近晶相-向列相轉變溫度，從而改良存放期。同時，混合物在曝露於UV後呈現極低的臨限電壓及優良之VHR值。

術語"烷基"或"烷基*"包括具有1-7個碳原子的直鏈及支鏈烷基，尤其直鏈基團甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、已基及庚基。具有1-6個碳原子的基團通常較佳。

術語"烯基"或"烯基*"包括具有2-7個碳原子的直鏈及支鏈烯基，尤其直鏈基團。較佳之烯基爲C_2-C_7-1E-烯基、C_4-C_7-3E-烯基、C_5-C_7-4-烯基、C_6-C_7-5-烯基及C_7-6-烯基，尤其C_2-C_7-1E-烯基、C_4-C_7-3E-烯

基及C_5-C_7-4-烯基。特別較佳烯基之實例爲乙烯基、1E-丙烯基、1E-丁烯基、1E-戊烯基、1E-己烯基、1E-庚烯基、3-丁烯基、3E-戊烯基、3E-己烯基、3E-庚烯基、4-戊烯基、4Z-己烯基、4E-己烯基、4Z-庚烯基、5-己烯基、6-庚烯基及其類似基團。具有多達5個碳原子之基團通常較佳。

術語"氟烷基"較佳包括具有末端氟的直鏈基團，亦即氟甲基、2-氟乙基、3-氟丙基、4-氟丁基、5-氟戊基、6-氟己基及7-氟庚基。然而，不排除氟在其他位置上或多氟化烷基鏈。

術語"氧雜烷基"或"烷氧基"較佳包括具有式C_nH_{2n+1}-O-$(CH_2)_m$之直鏈基團，其中n及m彼此獨立地各自表示1至6。m亦可表示0。較佳地，n=1且m=1-6或m=0且n=1-3。

經由適當選擇R^0及X^0之含義，可以所要方式修改定址時間、臨限電壓、透射特徵線之陡度等。舉例而言，與烷基及烷氧基相比，1E-烯基、3E-烯基、2E-烯氧基及其類似基團通常可縮短定址時間、改良向列趨勢及提高彈性常數k_{33}(撓曲)與k_{11}(斜角)之間的比率。與烷基及烷氧基相比，4-烯基、3-烯基及其類似基團通常降低臨限電壓及k_{33}/k_{11}之值。本發明之混合物獨特之處尤其爲高K_1值且從而具有比先前技術之混合物明顯更快的響應時間。

上述式之化合物之最佳混合比實質上視所要性質、上述式之組份之選擇及可存在之任何其他組份之選擇而定。

上述範圍內之適當混合比可易於根據具體情況加以判定。

上述式之化合物在本發明之混合物中之總量並非關鍵。因此，該等混合物可包含一或多種用於優化各種性質的其他組份。然而，上述式之化合物之總濃度愈高，所觀測到之對混合物性質之所要改良的影響通常愈大。

在一特別較佳之實施例中，本發明之介質包含式II至VIII(較佳爲

II、III、IV及V，尤其較佳爲IIa及IIIa)之化合物，其中X^0表示F、OCF_3、$OCHF_2$、$OCH=CF_2$、$OCF=CF_2$或OCF_2-CF_2H。與式I化合物之有利協同作用產生特別有利的性質。詳言之，包含式I、IIa及IIIa化合物之混合物具有低臨限電壓的特徵。

可用於本發明之介質中之上述式及其亞式之個別化合物係已知的或可以與已知化合物類似之方式製備。

本發明亦係關於含有此類型介質之電光顯示器(諸如STN或MLC顯示器，其具有：兩塊平面平行之外板，外板連同框形成隔室；用於開關外板上之個別像素的積體式非線性元件；及位於隔室中、具有正介電各向異性及高比電阻之向列型液晶混合物)及該等介質用於電光學目的之用途。

本發明之液晶混合物能使可利用之參數範圍大幅擴展。清澈點、低溫下黏度、熱穩定性及UV穩定性及高光學各向異性之可實現組合遠優於先前技術之上述材料。

本發明之混合物尤其適於行動式應用及低-Δn TFT應用，諸如行動電話及PDA。

本發明之液晶混合物保持向列相(降至-20℃且較佳降至-30℃、特別較佳降至-40℃時)及清澈點≥70℃、較佳≥80℃、特別較佳≥85℃的同時，可獲得Δε≥+10、較佳≥+12的介電各向異性值及高比電阻值，從而能夠獲得優良的MLC顯示器。詳言之，該等混合物具有低操作電壓的特徵。

本發明之液晶混合物之臨限電壓較佳≤1.1 V，特別較佳≤1.0 V。

本發明之液晶混合物之雙折射率Δn較佳≥0.11，特別較佳≥0.09。

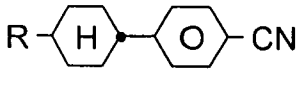
本發明之液晶混合物在20℃下之旋轉黏度γ1較佳≤180 mPa·s，特別較佳≤160 mPa·s。

本發明之液晶混合物之向列相範圍較佳具有至少90°、尤其至少

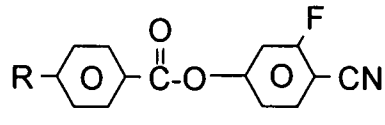
100°之寬度。此範圍較佳至少由-40℃擴展至+80℃。

顯然，經由適當選擇本發明之混合物之組份，亦可在較高臨限電壓下獲得較高清澈點(例如100℃以上)或在較低臨限電壓下獲得較低清澈點而保持其他有利性質。在黏度相應地僅稍微增加的情況下，同樣可獲得具有較高Δε及從而低臨限電壓的混合物。本發明之MLC顯示器較佳以Gooch及Tarry之第一透射最小值操作[C.H. Gooch及H.A. Tarry, Electron. Lett. 10, 2-4, 1974; C.H. Gooch及H.A. Tarry, Appl. Phys.，第8卷，1575-1584, 1975]，其中，除特別有利的電光學性質(諸如特徵線之高陡度及對比度之低視角依賴性(德國專利30 22 818))外，在與以第二最小值操作之類似顯示器相同的臨限電壓下足以獲得較低的介電各向異性。以第一最小值使用本發明之混合物，比在包含氰基化合物之混合物的情況下，能夠獲得明顯更高的比電阻值。熟習此項技術者利用簡單的常規方法、經由適當選擇個別組份及其重量比，能夠確定爲MLC顯示器之預定層厚度所必需的雙折射率。

對電壓保持率(HR)之量測[S. Matsumoto等人，Liquid Crystals 5, 1320 (1989); K. Niwa等人，Proc. SID Conference, San Francisco, 1984年6月，第304頁(1984); G. Weber等人，Liquid Crystals 5, 1381 (1989)]已展示包含式I化合物之本發明混合物在UV曝露後比包含式



之氰基苯基環己烷或該式



之酯而非式I化合物之類似混合物呈現的HR下降明顯更小。

本發明之混合物之光穩定性及UV穩定性大大改善，亦即曝露於光或UV後，其呈現的HR下降明顯更小。與先前技術之混合物相比，即使式I化合物在混合物中濃度低(<10重量%)，亦會使HR增加6%或6%以上。

本發明之MLC顯示器中之偏振器、電極底板及表面經處理之電

極的結構符合此類型顯示器之普通設計。術語普通設計在本文中廣泛引用且亦包括MLC顯示器之所有衍生型及修改型，尤其包括基於多晶矽TFT或MIM之矩陣顯示元件。

然而，本發明之顯示器與迄今習知之基於扭轉向列型元件之顯示器之間的顯著差異係在於液晶層之液晶參數之選擇。

可根據本發明使用之液晶混合物係以本來已知之方式製備，例如藉由將一或多種式I化合物與一或多種式II-XXIII之化合物或與其他液晶化合物及/或添加劑混合而製備。一般而言，最好將以較少量使用之所要量的組份在高溫下溶解於構成主成份之組份中。亦可將該等組份於有機溶劑(例如丙酮、氯仿或甲醇)中之溶液混合，且於充分混合後再例如藉由蒸餾來移除溶劑。

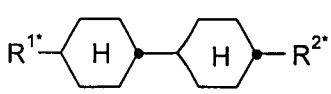
介電質亦可包含熟習此項技術者已知且文獻中所述之其他添加劑，諸如UV穩定劑，諸如Ciba之Tinuvin®；抗氧化劑；自由基清除劑；奈米顆粒等。舉例而言，可添加0-15%之多色染料或對掌性摻雜劑。適當的穩定劑及摻雜劑於以下表C及D中提及。

在本申請案及以下實例中，液晶化合物之結構係藉助於頭字母縮寫來指示，其之轉換成化學式係根據以下表A及B進行。所有基團C_nH_{2n+1}及C_mH_{2m+1}爲分別具有n及m個C原子的直鏈烷基；n及m爲整數且較佳表示0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11或12。表B中之編碼爲不言自明的。在表A中，僅指示母結構的頭字母縮寫。在個別情況下，母結構之縮寫字之後(由短劃線分開)爲取代基R^{1*}、R^{2*}、L^{1*}及L^{2*}之編碼：

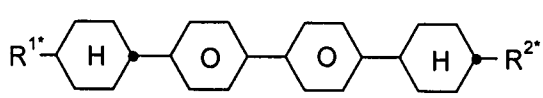
R^{1*}、R^{2*}、L^{1*}、L^{2*}、L^{3*}之編碼	R^{1*}	R^{2*}	L^{1*}	L^{2*}
nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H
nO.m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H
nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	F	H
nN.F.F	C_nH_{2n+1}	CN	F	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	F	H
nF.F.F	C_nH_{2n+1}	F	F	F
$nOCF_3$	C_nH_{2n+1}	OCF_3	H	H
$nOCF_3$.F	C_nH_{2n+1}	OCF_3	F	H
n-Vm	C_nH_{2n+1}	-CH=CH-C_mH_{2m+1}	H	H
nV-Vm	C_nH_{2n+1}-CH=CH-	-CH=CH-C_mH_{2m+1}	H	H

較佳的混合物組份展示於表A及B中。

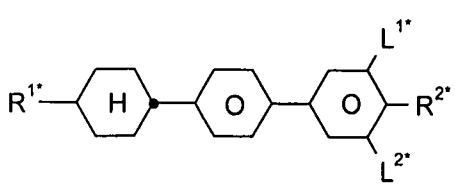
表A：



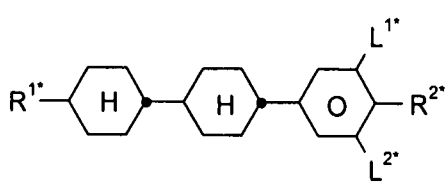
CCH



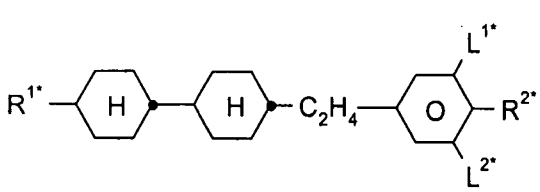
CBC



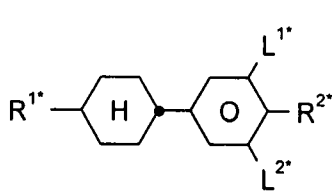
BCH



CCP

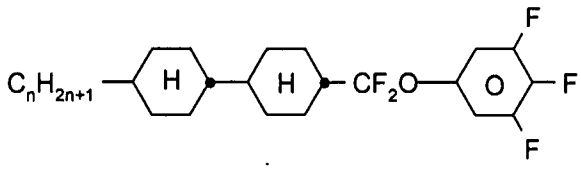


ECCP

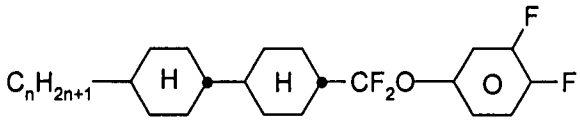


PCH

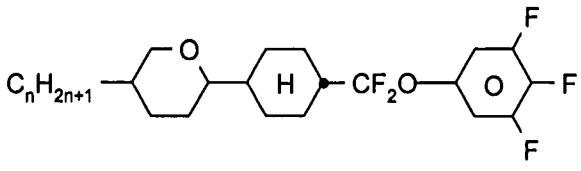
表B：



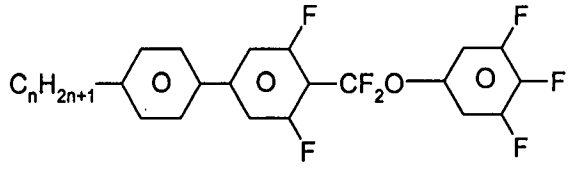
CCQU-n-F



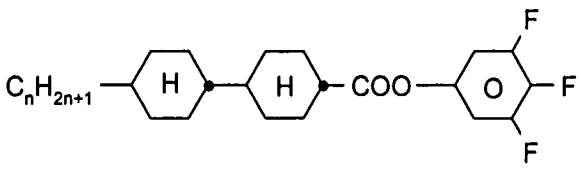
CCQG-n-F



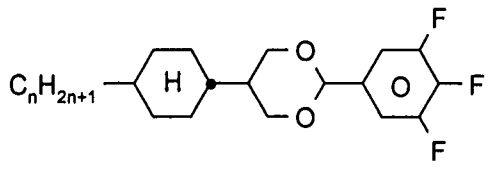
ACQU-n-F



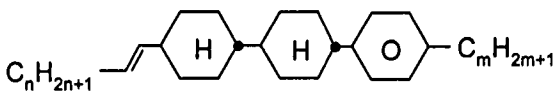
PUQU-n-F



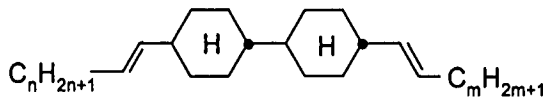
CCZU-n-F



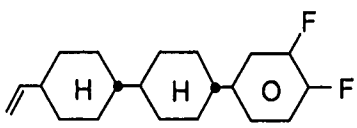
CDU-n-F



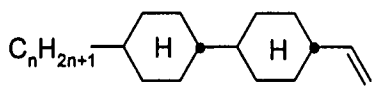
CCP-nV-m



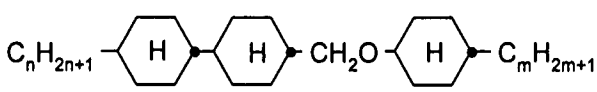
CC-nV-Vm



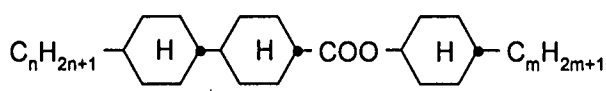
CCG-V-F



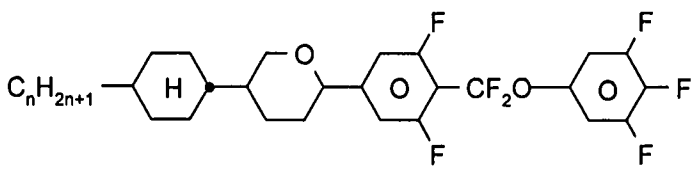
CC-n-V



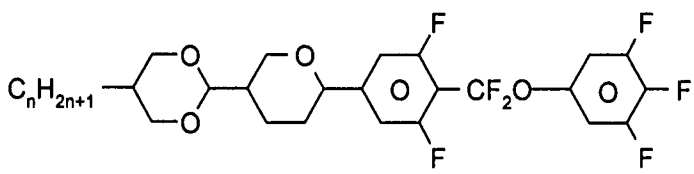
CCOC-n-m



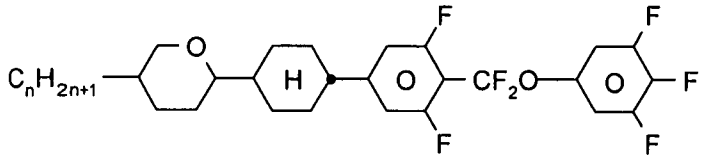
CH-n-m



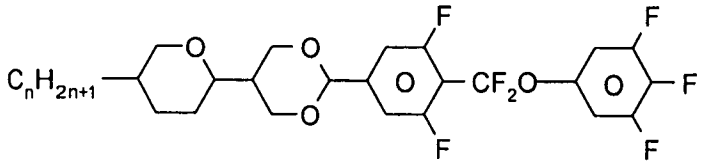
CAUQU-n-F



DAUQU-n-F



ACUQU-n-F

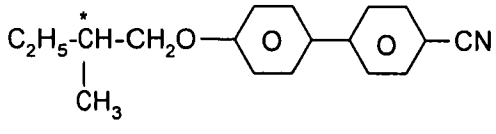


ADUQU-n-F

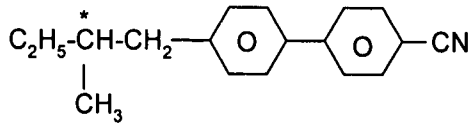
特別較佳地，液晶混合物除包含式I化合物外，亦包含至少一種、兩種、三種、四種或四種以上來自表A或B之化合物。

表C

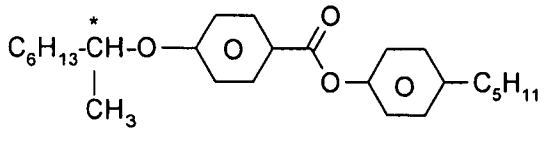
表C指示通常添加至本發明之混合物中的可能摻雜劑。混合物較佳包含0-10重量%、尤其0.01-5重量%且特別較佳0.01-3重量%之摻雜劑。



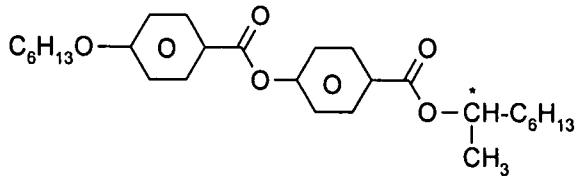
C 15



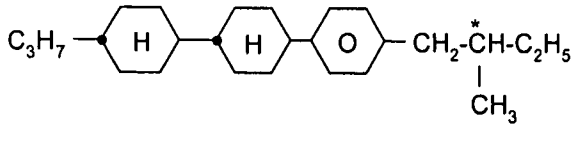
CB 15



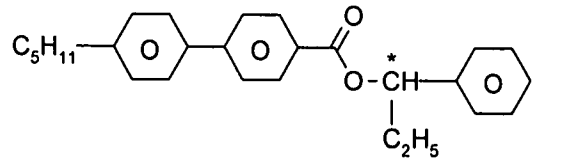
CM 21



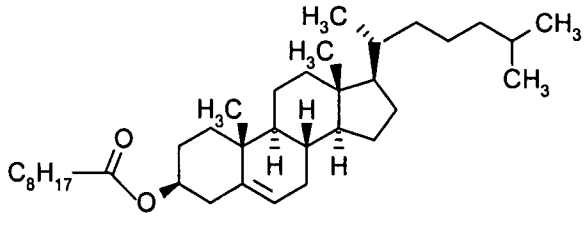
R/S-811



CM 44

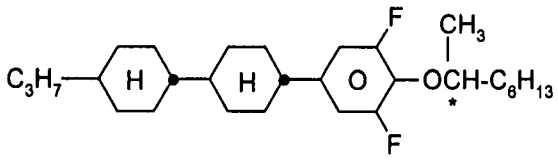


CM 45

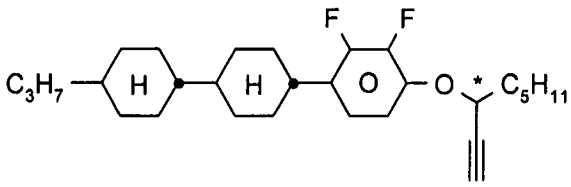


CM 47

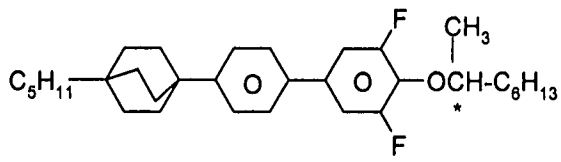
CN



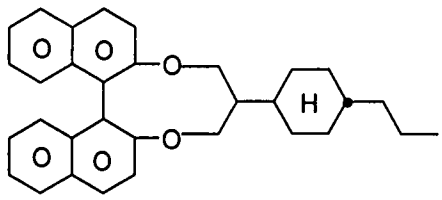
R/S-2011



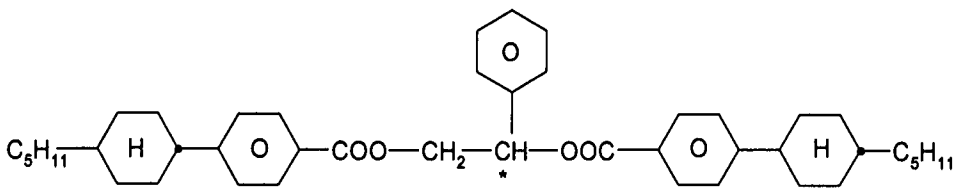
R/S-3011



R/S-4011



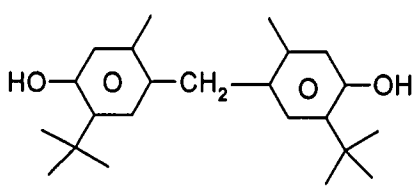
R/S-5011

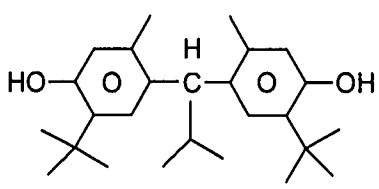


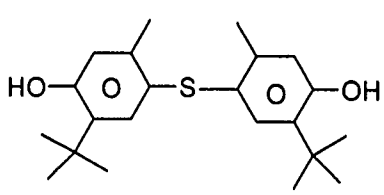
R/S-1011

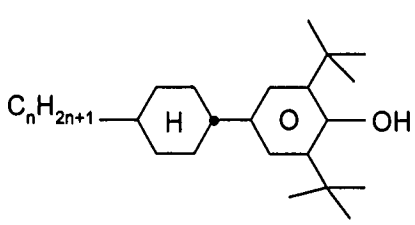
表D

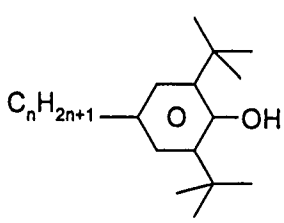
以下提及例如可以0-10重量%之量添加至本發明之混合物中的穩定劑。

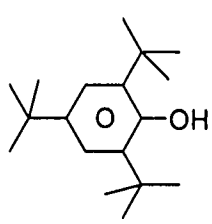


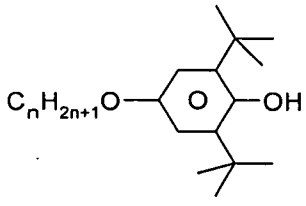


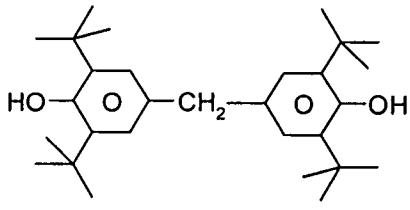


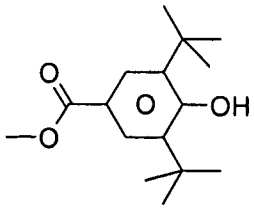


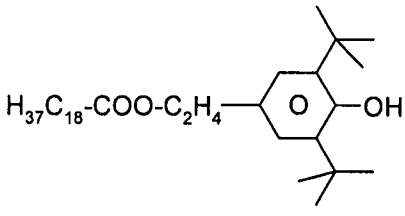


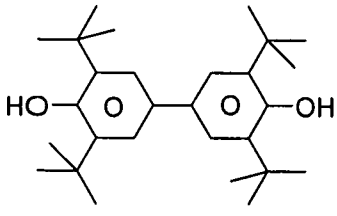


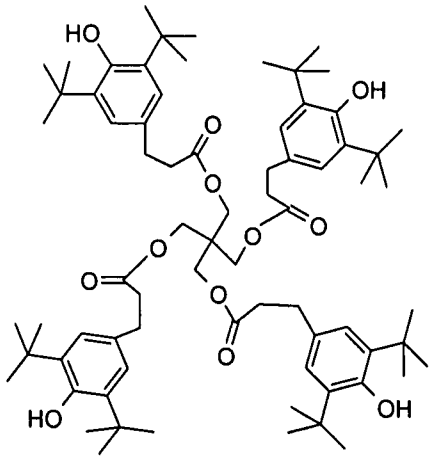

CnH2n+1O
O
OH

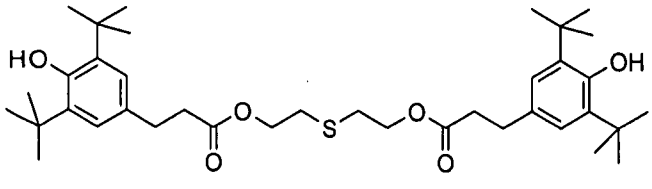

HO
O
CH2
O
OH

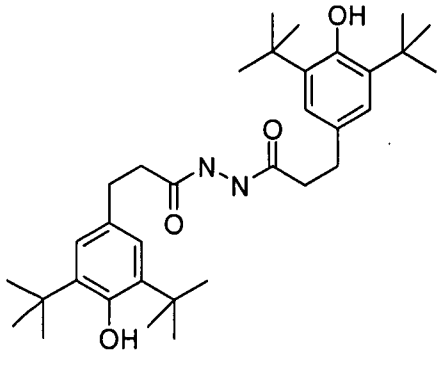

O
O
O
OH

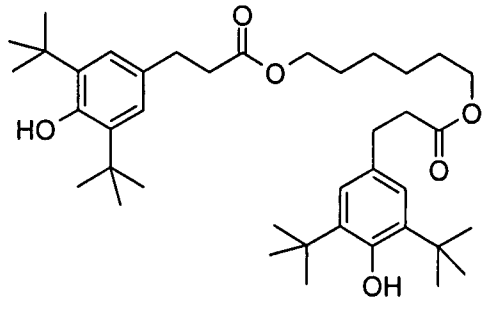

H37C18-COO-C2H4
O
OH

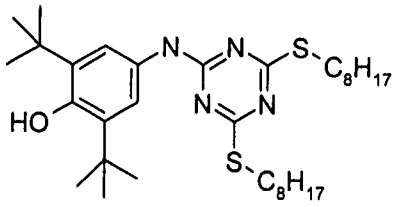

HO
O
O
OH

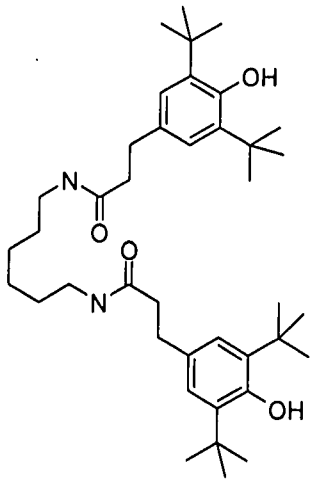

HO
OH
O
HO
OH

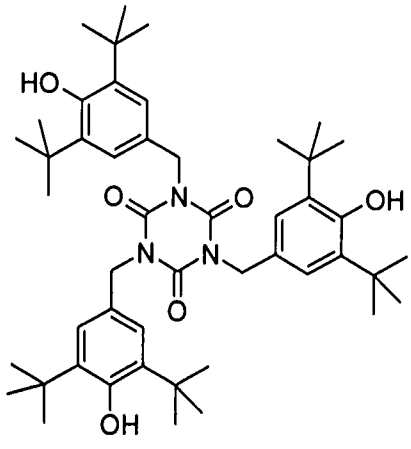

HO
O
S
O
OH

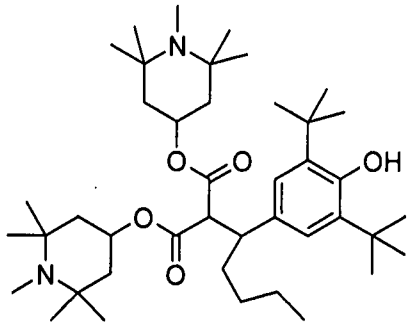

OH
N
N
O
OH

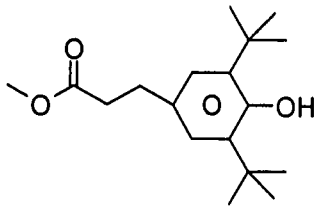

HO
O
O
OH

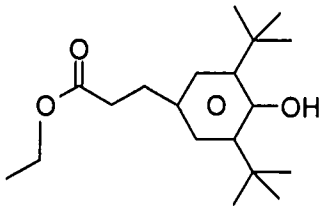


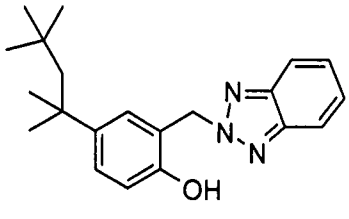


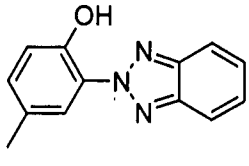


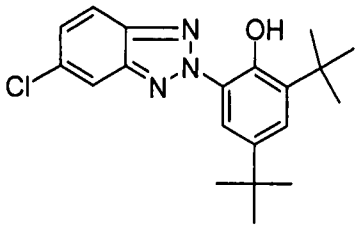


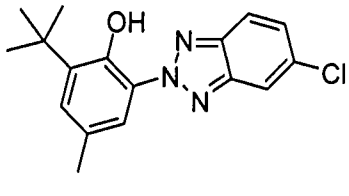


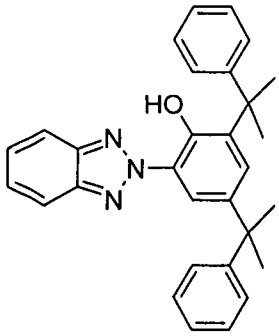


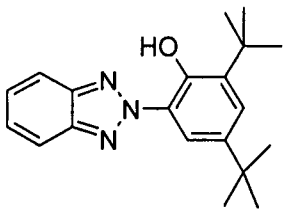


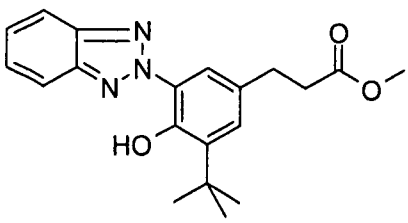


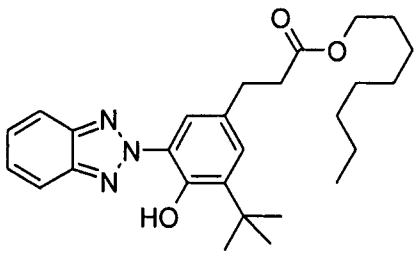


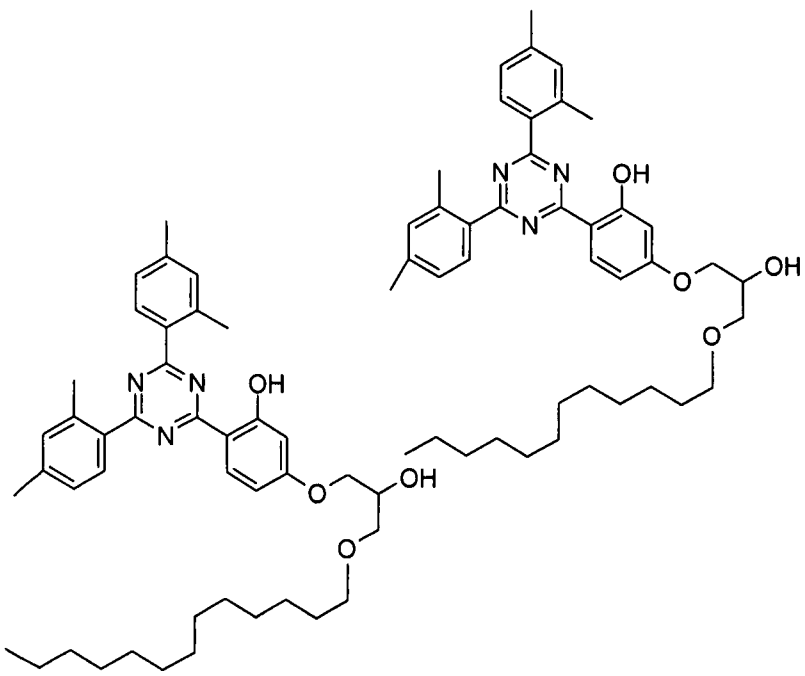


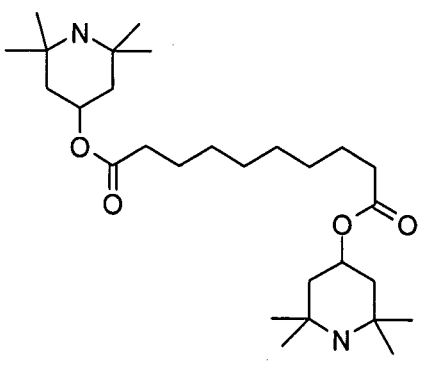


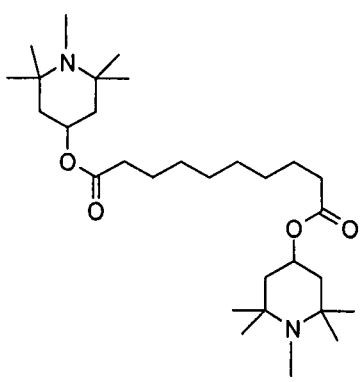












【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

以下實例旨在解釋本發明而非限制本發明。

在上文及下文中，百分率數據表示重量百分比。所有溫度皆以攝氏溫度(degrees Celsius)指示。m.p.表示熔點，cl.p.=清澈點。此外，C=結晶態，N=向列相，S=近晶相且I=各向同性相。該等符號之間的數據表示轉變溫度。此外，

- Δn表示在589 nm及20℃下的光學各向異性；
- γ_1表示在20℃下的旋轉黏度(mPa·s)；
- V_{10}表示10%透射率(視角垂直於板表面)之電壓(V)(臨限電壓)；
- V_{90}表示90%透射率(視角垂直於板表面)之電壓(V)；
- Δε表示在20℃及1 kHz下的介電各向異性($\Delta\varepsilon=\varepsilon_{||}-\varepsilon_{\perp}$，其中$\varepsilon_{||}$表示與分子縱軸平行的介電常數且$\varepsilon_{\perp}$表示與其垂直的介電常數)。

除非另有明確指示，否則電光學數據係於TN元件中、在20℃下、以第一最小值(亦即以0.5 μm之d·Δn值)量測。除非另有明確指示，否則光學數據係在20℃下量測。除非另有明確指示，否則所有物理性質係根據"Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany測定且適於20℃之溫度。

比較實例1

CCP-3F.F.F	12.00%	清澈點[℃]：90.0
CCQU-2-F	8.00%	Δn [589 nm，20℃]：0.0710
CCQU-3-F	8.00%	Δε [kHz，20℃]：+10.5
CCQU-5-F	8.00%	γ_1 [mPa·s，20℃]：157
PUQU-2-F	10.00%	V_{10} [V]：1.29
CCOC-4-3	4.00%	V_{90} [V]：1.97
CCOC-3-3	4.00%	

CCOC-3-5	4.00%
CH-43	3.00%
CH-45	2.00%
CCH-301	12.00%
CCH-303	3.00%
CCZU-2-F	4.00%
CCZU-3-F	14.00%
CCZU-5-F	4.00%

實例1

CCQG-3-F	5.00%	清澈點[℃]：89.5
CCQU-2-F	11.00%	Δn [589 nm，20℃]：0.0710
CCQU-3-F	14.00%	V_{10} [V]：1.00
CCQU-5-F	12.00%	V_{90} [V]：1.55
PUQU-3-F	5.00%	
CCOC-4-3	4.00%	
CCOC-3-3	3.00%	
CCOC-3-5	2.00%	
ACQU-2-F	12.00%	
ACQU-3-F	12.00%	
ACQU-4-F	13.00%	
CAUQU-3-F	7.00%	

與具有相同雙折射率及實質上相同之清澈點的比較實例1相比，該混合物具有明顯更低的臨限電壓。

實例2

CCP-5F.F.F	5.00%	清澈點[℃]：85.5
CCQU-2-F	11.00%	Δn [589 nm，20℃]：0.0792
CCQU-3-F	13.00%	V_{10} [V]：0.96
CCQU-5-F	11.00%	V_{90} [V]：1.51
PUQU-3-F	8.00%	
ACQU-2-F	11.00%	
ACQU-3-F	12.00%	
ACQU-4-F	11.00%	
CCP-V-1	10.00%	

CAUQU-3-F 8.00%

與具有實質上相同之雙折射率及稍微低之清澈點的比較實例1相比，該混合物具有明顯更低的臨限電壓。

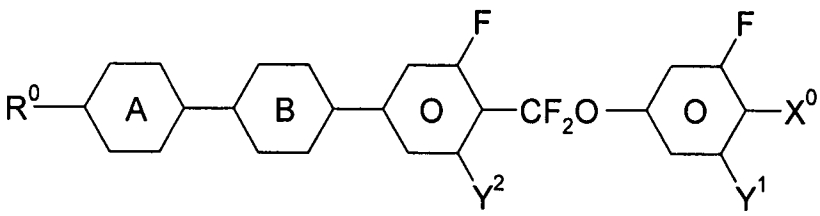
【符號說明】

無

申請專利範圍

1. 一種液晶介質，其包含

A) 2-40重量%之一或多種式I化合物



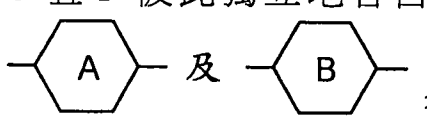
I

其中：

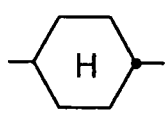
R^0 表示具有1至15個C原子的鹵化或未經取代之烷基或烷氧基，其中一或多個CH_2基團可以使O原子不彼此直接連接之方式彼此獨立地各自視情況經-C≡C-、$-CF_2O-$、-CH=CH-、 、 、-O-、-CO-O-或-O-CO-置換；

X^0 表示F；Cl；CN；SF_5；SCN；NCS；具有至多6個C原子的鹵化烷基、鹵化烯基、鹵化烷氧基或鹵化烯氧基；且

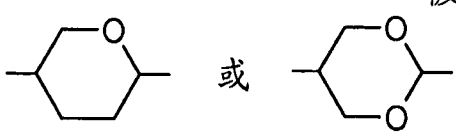
Y^1且Y^2彼此獨立地各自表示H或F，且



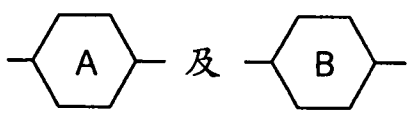
彼此獨立地各自表示



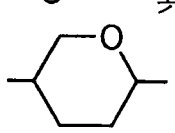
、



，其中該等環

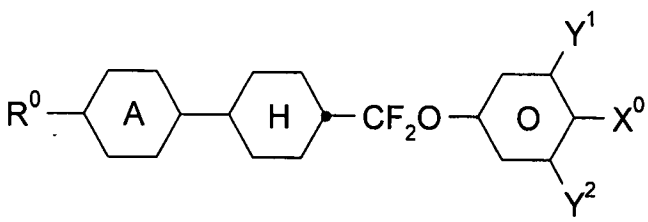


中之至少一者表示



；

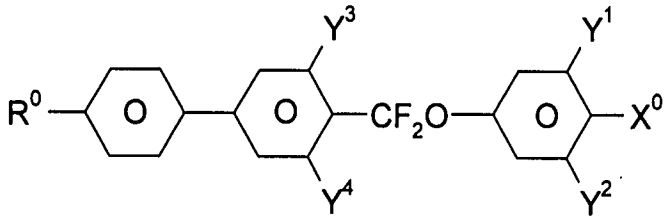
B) 20-90重量%之一或多種式II化合物，



II

其中A、R^0、X^0、Y^1及Y^2具有如式I所指示之含義；

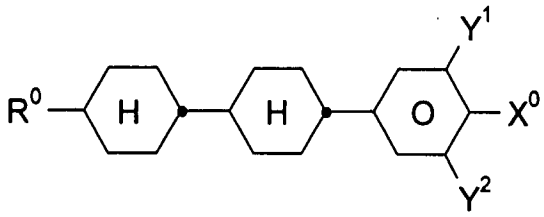
C) 2-30重量%之一或多種式III化合物，



III

其中R^0、X^0、Y^1及Y^2具有如式I所指示之含義，且Y^3及Y^4彼此獨立地各自表示H或F；

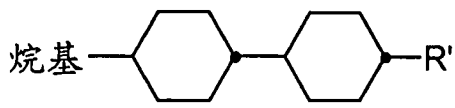
D) 視情況2-30重量%之一或多種式IV化合物，



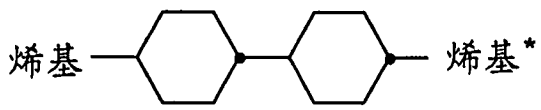
IV

其中R^0、X^0及Y^1及Y^2具有如式I所指示之含義；

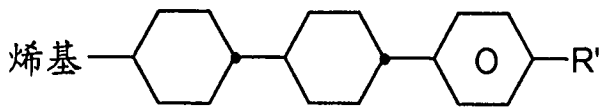
E) 視情況2-30重量%之一或多種式IX-XII之化合物，



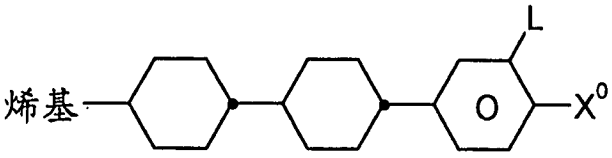
IX



X



XI



XII

其中X^0具有如式I所指示之含義，

L　　表示H或F，

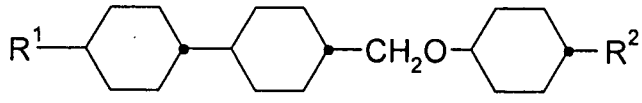
"烷基"　表示C_{1-7}-烷基，

R'　　表示C_{1-7}-烷基、C_{1-6}-烷氧基或C_{2-7}-烯基，且

"烯基"及"烯基*"彼此獨立地各自表示C_{2-7}-烯基；

及

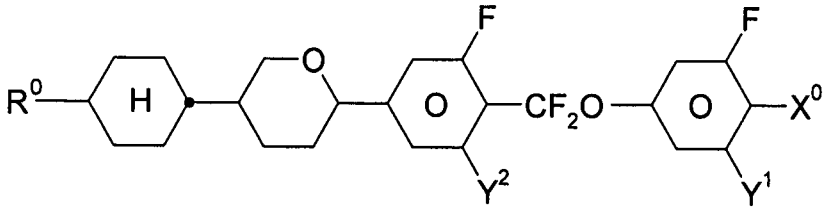
F) 視情況4-30重量%之一或多種式XIV化合物，



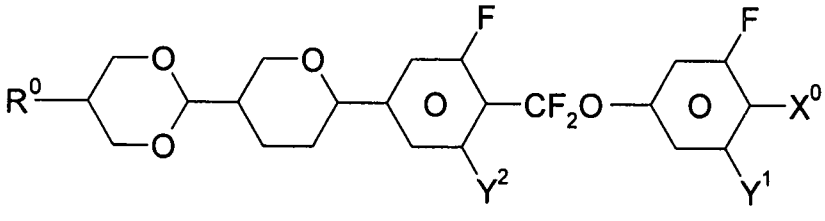
XIV

其中R^1及R^2彼此獨立地各自表示各具有至多9個C原子的正烷基、烷氧基、氧雜烷基、氟烷基或烯基。

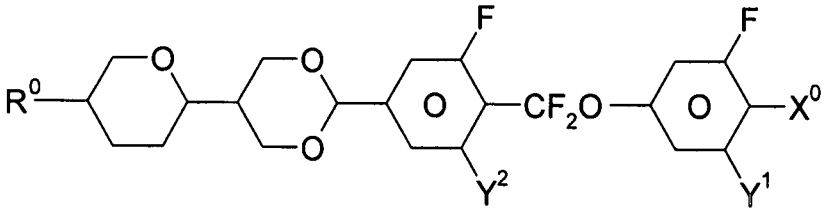
2. 如請求項1之液晶介質，其包含一或多種下式之化合物：



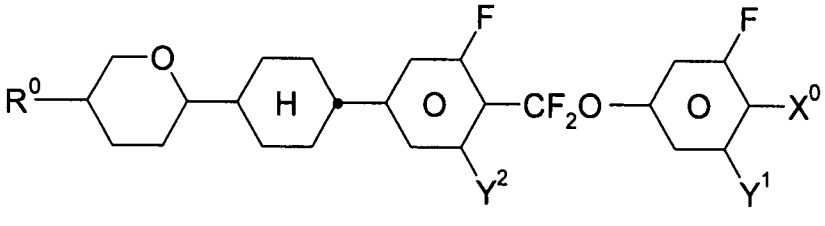
Ia



Ib



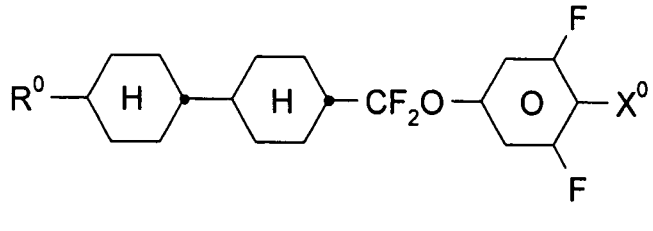
Ic



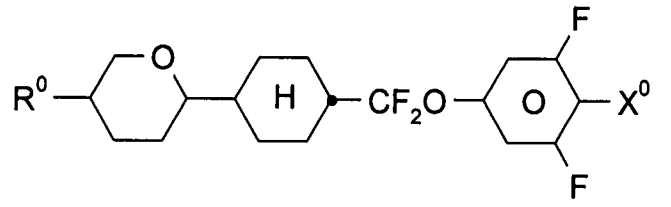
Ie

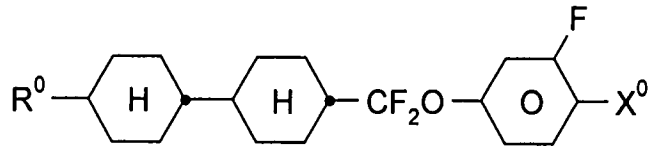
其中R^0及X^0具有如請求項1中式I所指示之含義。

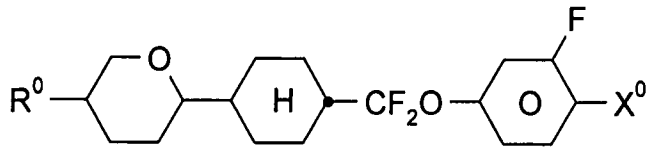
3. 如請求項1之液晶介質，其包含一或多種下式之化合物：

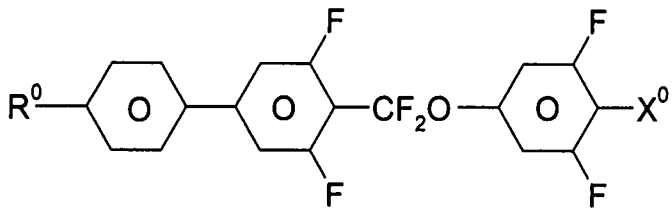


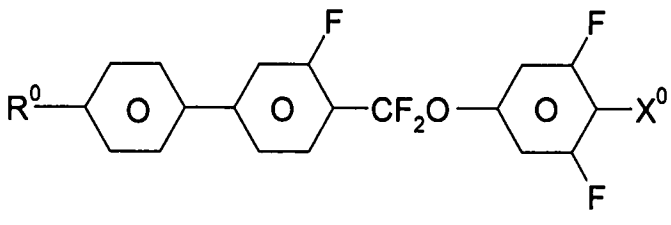
IIa

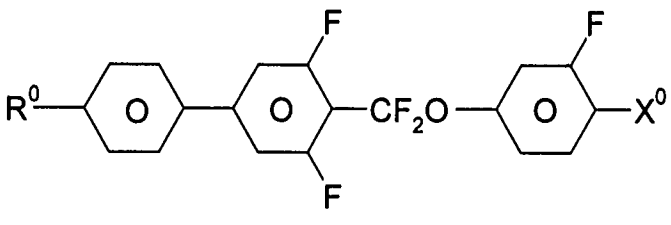

IIb

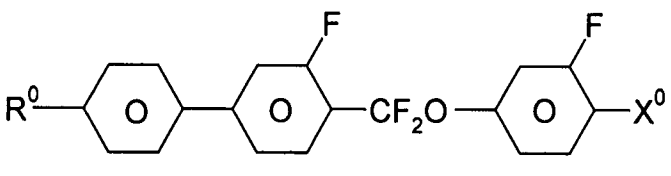

IIc


IId


IIIa

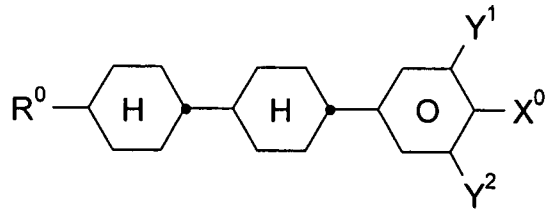

IIIb


IIIc

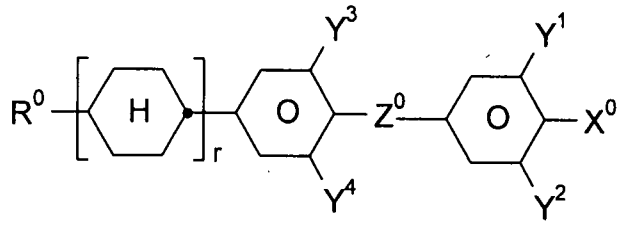

IIId

其中R^0及X^0具有如請求項1中式I所指示之含義。

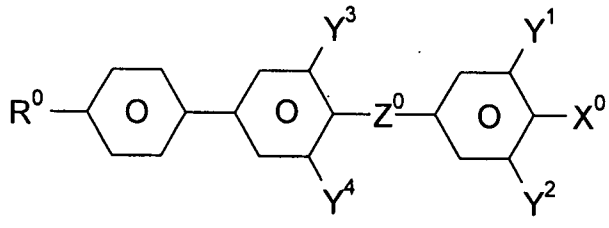
4. 如請求項1之液晶介質，其另外包含一或多種下式之化合物：



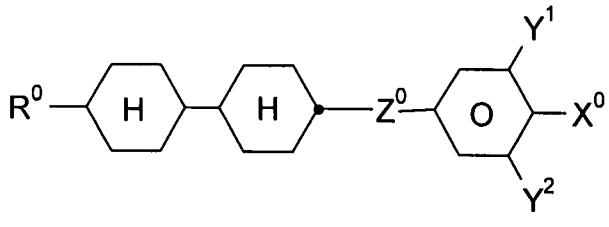
IV



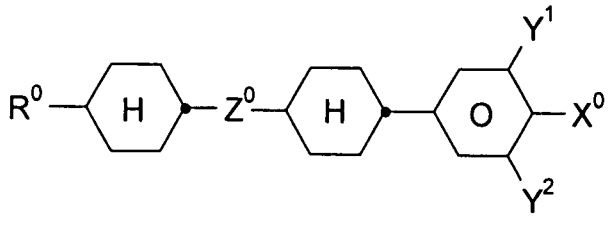
V



VI



VII



VIII

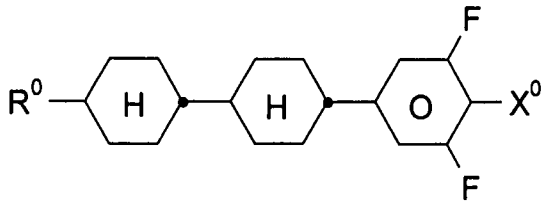
其中R^0、X^0、Y^1及Y^2具有如請求項1中式I所指示之含義，

Y^3及Y^4彼此獨立地各自表示H或F，

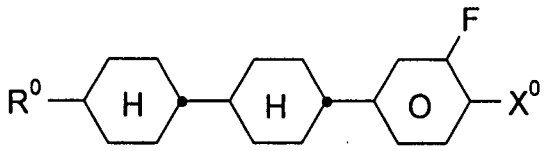
Z^0 表示$-C_2H_4-$、$-(CH_2)_4-$、-CH=CH-、-CF=CF-、$-C_2F_4-$、$-CH_2CF_2-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2O-$、$-OCH_2-$、-COO-或$-OCF_2-$，在式V及VI中亦表示一單鍵；在式V及VIII中亦表示$-CF_2O-$，且

r 表示0或1。

5. 如請求項4之液晶介質，其包含一或多種下式之化合物：



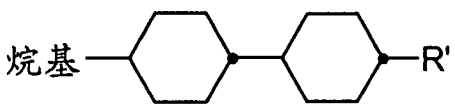
IVa



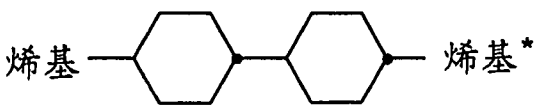
IVb

其中R^0及X^0具有如請求項1中式I所指示之含義。

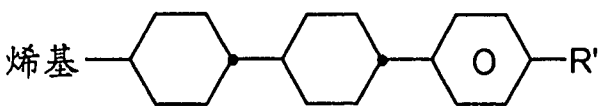
6. 如請求項1之液晶介質，其另外包含一或多種下式之化合物：



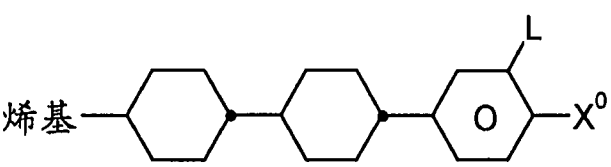
IX



X



XI



XII

其中X^0具有如請求項1中式I所指示之含義，

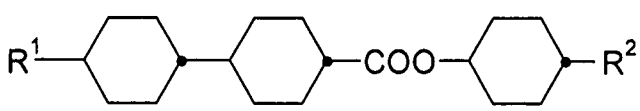
L 表示H或F，

"烷基" 表示C_{1-7}-烷基，

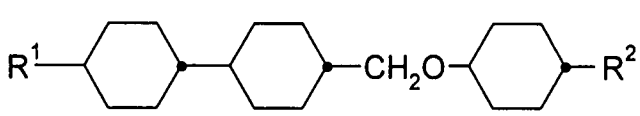
R' 表示C_{1-7}-烷基、C_{1-6}-烷氧基或C_{2-7}-烯基，且

"烯基"及"烯基*"彼此獨立地各自表示C_{2-7}-烯基。

7. 如請求項1之液晶介質，其另外包含一或多種下式之化合物：



XIII



XIV

其中R^1及R^2彼此獨立地各自表示各具有至多9個C原子的正烷基、烷氧基、氧雜烷基、氟烷基或烯基。

8. 一種電光學裝置，其包含如請求項1至7中任一項之液晶介質。

9. 一種電光液晶顯示器，其含有如請求項1至7中任一項之液晶介質。

10. 一種製備如請求項1至7中任一項之液晶介質的方法，其包含將一或多種如請求項1中所定義之式I、II及III化合物一起混合。