



(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 I672362 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：104125844

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 07 日

(51)Int. Cl.:

C09K19/10 (2006.01)

C09K19/30 (2006.01)

C09K19/54 (2006.01)

H01Q1/36 (2006.01)

(30)優先權：2014/08/08

歐洲專利局

14002781.4

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

德國

(72)發明人：威提克 麥可 WITTEK, MICHAEL (DE)；克拉斯 道格馬 KLASS, DAGMAR (DE)；真邊篤孝 MANABE, ATSUTAKA (JP)；賈斯柏 克里斯汀 JASPER, CHRISTIAN (DE)；瑞芬拉斯 佛克 REIFFENRATH, VOLKER (DE)；布洛克 康斯坦斯 BROCKE, CONSTANZE (DE)；普拉斯 戴特利夫 PAULUTH, DETLEF (DE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2002/0142108A1

US 2004/0119051A1

US 2005/0067605A1

審查人員：陳建安

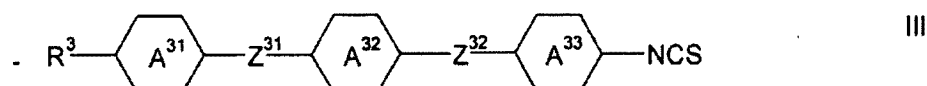
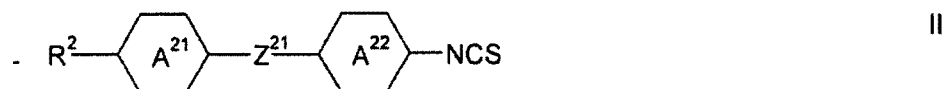
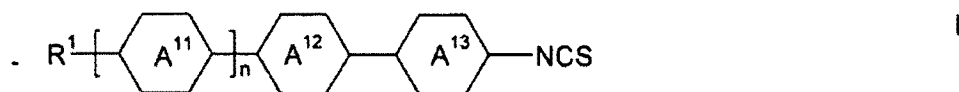
申請專利範圍項數：15 項 圖式數：0 共 99 頁

(54)名稱

液晶介質及含彼之高頻構件

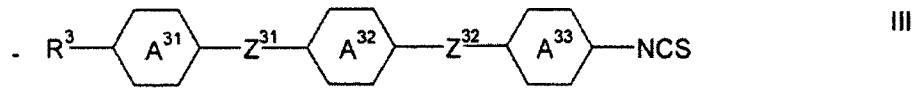
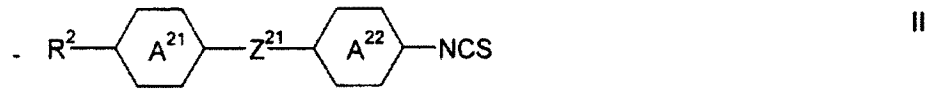
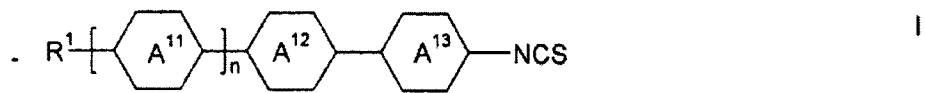
(57)摘要

本發明係關於液晶介質，其包括：一或多種選自式 I、II 及 III 化合物之群之化合物，



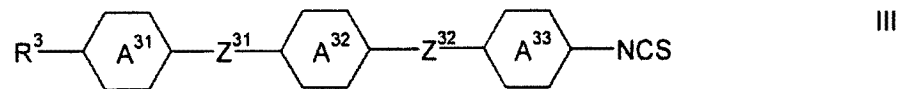
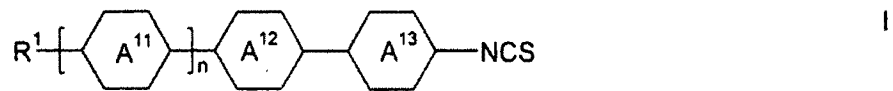
其中，該等參數具有如技術方案 1 中所指示之含義，及本發明係關於包括此等介質之用於高頻技術之構件，特定言之相移器及微波陣列天線。

The present invention relates to liquid-crystalline media comprising - one or more compounds selected from the group of compounds of formulae I, II and III,



in which the parameters have the meaning indicated in Claim 1, and to components comprising these media for high-frequency technology, in particular phase shifters and microwave array antennas.

特徵化學式：



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】

液晶介質及含彼之高頻構件

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM AND HIGH-FREQUENCY
COMPONENTS COMPRISING SAME

【技術領域】

本發明係關於液晶介質及係關於含彼之高頻構件，特別係用於高頻裝置之微波構件，諸如用於轉移微波之相之裝置，特定言之係用於微波整相-陣列天線。

【先前技術】

已在電光顯示器(液晶顯示器：LCDs)中使用液晶介質一段時間以顯示資訊。

然而近來，亦已提出將液晶介質用於針對微波技術之構件中，諸如(例如)在DE 10 2004 029 429.1 A及在JP 2005-120208 (A)中。

就典型之微波應用而言，如由K.C. Gupta, R. Garg, I. Bahl及P. Bhartia: Microstrip Lines and Slotlines，第2版，Artech House, Boston, 1996描述之倒置微帶線之概念係連同購自Merck KGaA之市售液晶K15用於例如D. Dolfi, M. Labeyrie, P. Joffre及J.P. Huignard: Liquid Crystal Microwave Phase Shifter. *Electronics Letters*，第29卷，第10期，第926-928頁，1993年5月；N. Martin, N. Tentillier, P. Laurent, B. Splingart, F. Huert, PH. Gelin, C. Legrand: Electrically Microwave Tunable Components Using Liquid Crystals. 32nd European Microwave Conference，第393-396頁，Milan 2002；或Weil, C.: Passiv steuerbare Mikrowellenphasenschieber auf der Basis nichtlinearer Dielektrika

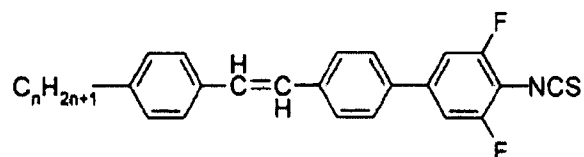
[Passively Controllable Microwave Phase Shifters based on Nonlinear Dielectrics], Darmstädter Dissertationen D17, 2002, C. Weil, G. Lüssem 及 R. Jakoby: Tunable Invert-Microstrip Phase Shifter Device Using Nematic Liquid Crystals, *IEEE MTT-S Int. Microw. Symp.*, Seattle, Washington, 2002年6月, 第367-370頁中。C. Weil, G. Lüssem 及 R. Jakoby: Tunable Invert-Microstrip Phase Shifter Device Using Nematic Liquid Crystals, *IEEE MTT-S Int. Microw. Symp.*, Seattle, Washington, 2002年6月, 第367-370頁達成在10 GHz下為 $12^\circ/\text{dB}$ 之相移器品質及隨其之約40 V之控制電壓。LC之插入損失(即, 僅由液晶中之偏光損失引起之損失)在Weil, C.: Passiv steuerbare Mikrowellenphasenschieber auf der Basis nichtlinearer Dielektrika [Passively Controllable Microwave Phase Shifters based on Nonlinear Dielectrics], Darmstädter Dissertationen D17, 2002中給定為在10 GHz下係約1至2 dB。此外, 已判定該等相移器損失主要由介電LC損失及在波導接合處之損失決定。T. Kuki, H. Fujikake、H. Kamoda 及 T. Nomoto: Microwave Variable Delay Line Using a Membrane Impregnated with Liquid Crystal. *IEEE MTT-S Int. Microwave Symp. Dig.* 2002, 第363-366頁, 2002年6月, 及T. Kuki, H. Fujikake, T. Nomoto: Microwave Variable Delay Line Using Dual-Frequency Switching-Mode Liquid Crystal. *IEEE Trans. Microwave Theory Tech.*, 第50卷, 第11期, 第2604-2609頁, 2002年11月中亦描述聚合LC膜及雙頻切換模式液晶與平面相移器配置之組合的用途。

A. Penirschke、S. Müller、P. Scheele、C. Weil、M. Wittek、C. Hock 及 R. Jakoby: 「Cavity Perturbation Method for Characterization of Liquid Crystals up to 35GHz」, 34th European Microwave Conference – Amsterdam, 第545-548頁特別描述已知的單液晶物質K15 (Merck

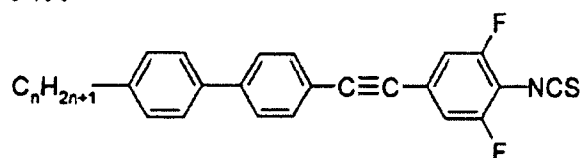
KGaA, Germany)在9 GHz頻率下之性質。

A. Gaebler、F. Goelden、S. Müller、A. Penirschke及R. Jakoby
「Direct Simulation of Material Permittivities using an Eigen-Susceptibility Formulation of the Vector Variational Approach」，
12MTC 2009 – International Instrumentation and Measurement
Technology Conference, Singapore, 2009 (IEEE)，第463-467頁描述已
知的液晶混合物E7 (同樣係Merck KGaA, Germany)之相應性質。

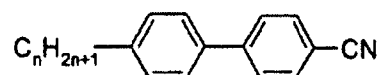
DE 10 2004 029 429.1 A描述液晶介質在微波技術中，特別係在
相移器中之用途。已研究液晶介質在相應頻率範圍內之性質。此外，
其描述包括少量下式單一化合物之液晶介質：



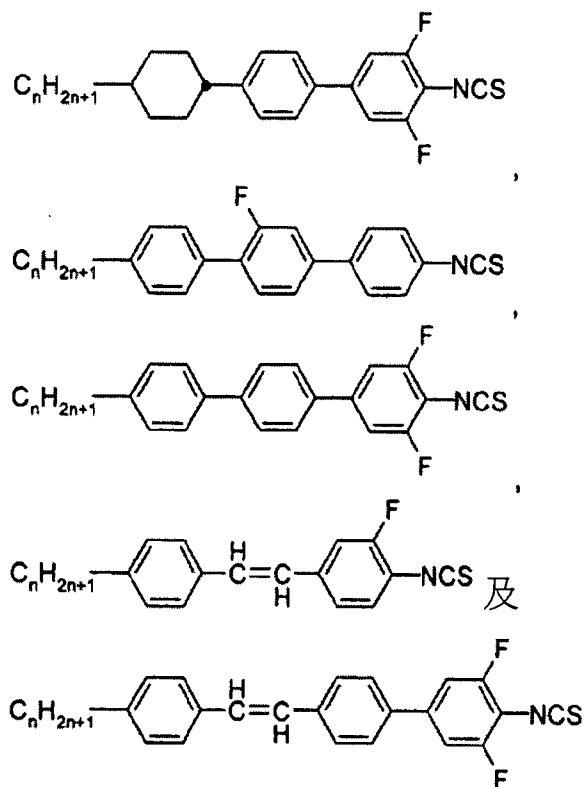
分別



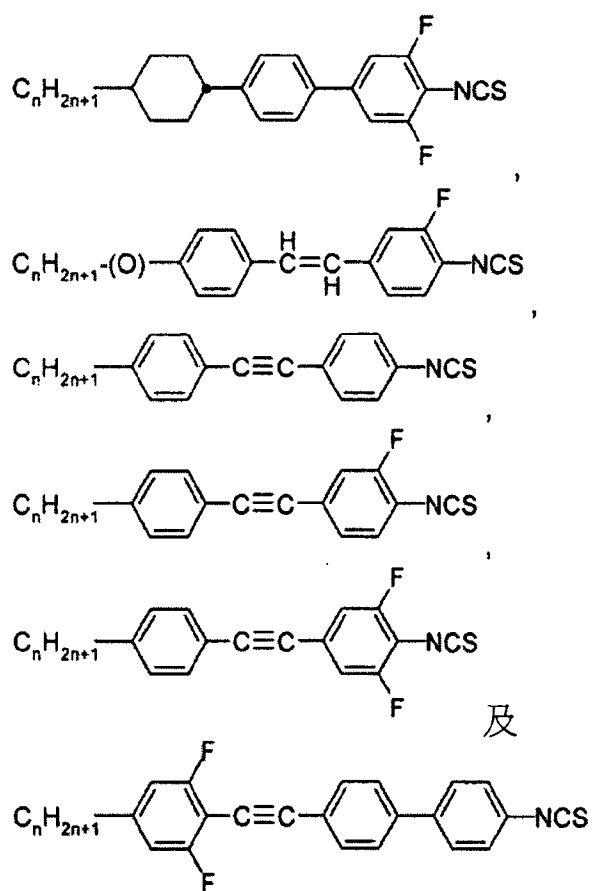
與熟知的氰基聯苯化合物之組合



及亦關於除其他化合物外亦包括



分別



然而，該等相對簡單混合物顯示針對在微波狀態下操作之裝置

中之應用的有限性能及甚至需顯著改良其一般物理性質(諸如，特別係澄清點、相範圍、特別係其在低溫下抗儲存之穩定性及其黏度，特定言之係其旋轉黏度)。

在DE 10 2010 025 572 A及WO 2013/034227中針對微波應用提出其他包括一或多種此等化合物及相似物之用於微波應用之液晶介質。

已經針對數種類型之顯示器應用及針對數種原因提出液晶介質之聚合物穩定化，及藉由對掌性摻雜劑摻雜。然而，尚未出現針對藉由本申請案設想之應用類型的各自建議。

包括此等介質之用於高頻技術之已知裝置確實仍缺乏足夠穩定性及(特定言之)快速回應。

然而，此等組合物有嚴重缺點。除其他缺陷外，其等中之大多數不利地導致高損失及/或不足之相移或不足之材料品質。

就此等應用而言，需要具有特定之迄今為止相當不尋常之罕見性質或性質之組合之液晶介質。

因此具有改良之性質之新穎液晶介質係必要的。特定言之，必須減小微波區域中之介電損失及必須改良材料品質(η ，有時亦稱為優值，簡寫為FoM)(亦即，高可調諧性，及同時低介電損失)。除此等要求外，日益關注針對數種設想中之應用，特別係針對彼等使用平面結構(諸如(例如)相移器及漏波天線)之裝置者之改良回應時間。

此外，對該等構件之低溫行為之改良具有穩定需求。本文需要低溫下之操作性質之改良及亦儲存期之改良兩者。

因此，對具有適用於相應實務應用之性質之液晶介質具有相當大之需求。

此外，本發明旨在提供改良之方法及材料以達成聚合物穩定化之液晶原相(特定言之向列相)，其不具有先前技術中描述之方法及材料之上述缺點。此等液晶原相包括聚合物及低分子量液晶原材料。因

此，其亦稱為「複合系統」或簡稱為「系統」。

本發明之另一目的係延伸專家可獲得之合適之材料之池。專家自下列描述中立即瞭解其他目的。

此外，已發現，藉由使用RM（反應性液晶原），可達成一種具有改良之更快速切換時間、良好可調諧性及可接受之損失之穩定液晶相。

除液晶原單體外，使用非液晶原單體（諸如丙烯酸2-乙基己酯）亦可行及在某些實例中可係有利的。然而，由於此類化合物之揮發性質亦可係有問題的，導致由於混合之單體/主體系統之蒸發及非均勻性所致的損失問題。

另外，使用非液晶原化合物可嚴格降低液晶主體之澄清點，從而導致聚合物穩定向列相之小得多的寬度，此為非大多數實務應用非所需。

通常使用具有伸環己基核心而非包括一或多個1,4-伸苯基之核心的RMs有利於抗UV照射及（特定言之）抗聚合過程中使用之UV照射之穩定性。因此所得聚合物穩定相（複合系統）具有高電壓保持率（VHR）。

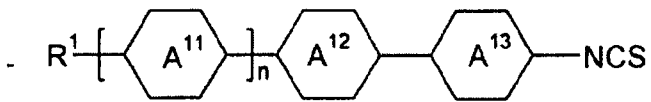
另外，已發現，藉由使用伸環己基RMs與包括氟苯基液晶化合物之液晶主體之組合，該等RMs確實有效地穩定化該主體以產生高VHR，該高VHR為技術發展水平先進裝置所必需。

【發明內容】

令人驚訝的係，現已發現可能達成具有適當快速切換時間、合適之向列相範圍及損失之液晶介質，其不具有先前技術材料之缺點，或至少僅具有相當低程度的缺點。

本發明之此等改良之液晶介質包括

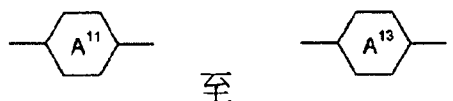
-一或多種選自式I、II及III化合物之群之化合物



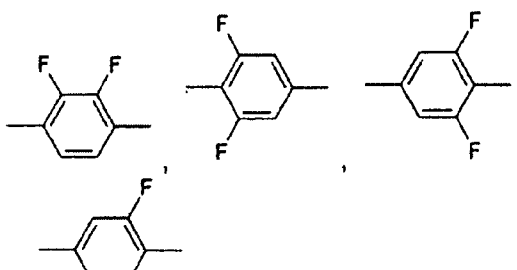
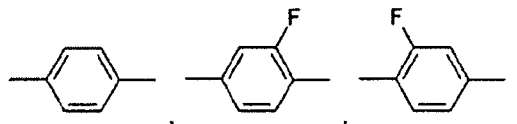
其中，

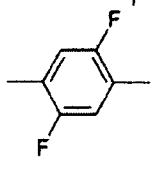
R¹表示H、具有1至17個(較佳具有3至10個)C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基或具有2至15個(較佳具有3至10個)C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳係未經氟化之烷基或未經氟化之烯基，

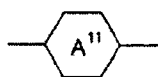
n表示0或1，較佳係1，及



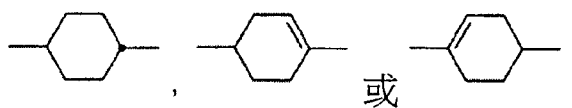
彼此獨立地表示



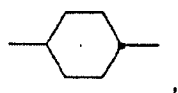
或 



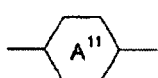
或者表示



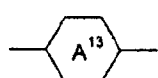
較佳係



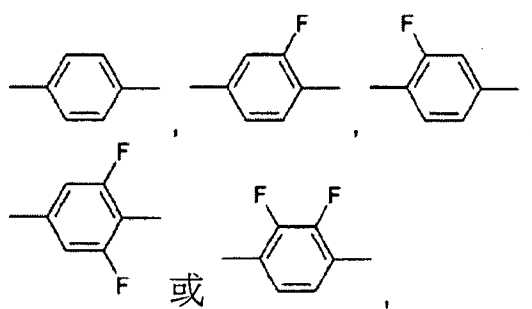
較佳地



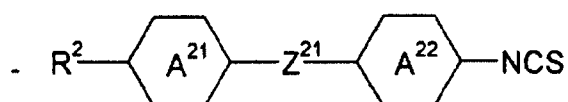
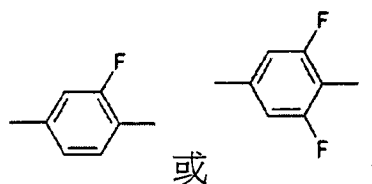
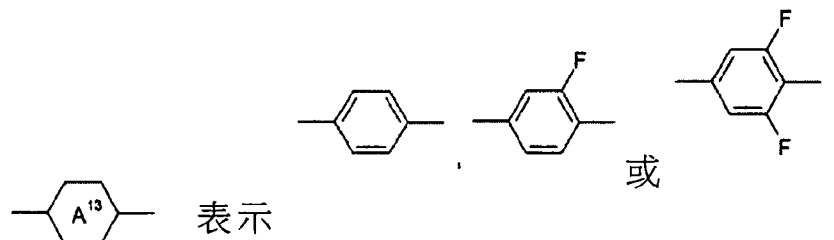
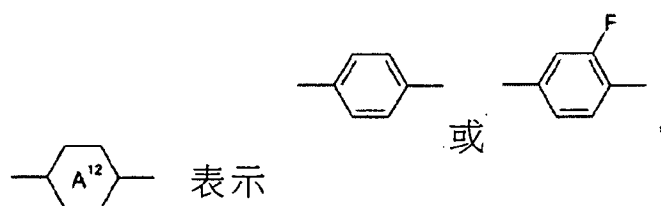
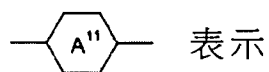
至



彼此獨立地表示



更佳地



II

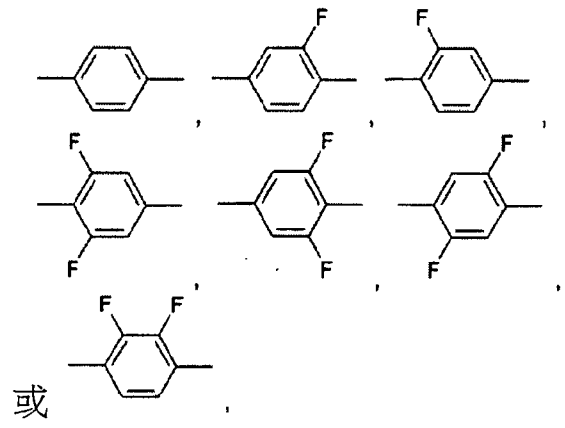
其中，

R^2 表示H、具有1至17個(較佳係具有3至10個)C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基或具有2至15個(較佳係具有3至10個)C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳係未經氟化之烷基或未經氟化之烯基，

Z^{21} 表示反式-CH=CH-、反式-CF=CF-或-C≡C-，較佳係-C≡C-或反式-CH=CH-，及



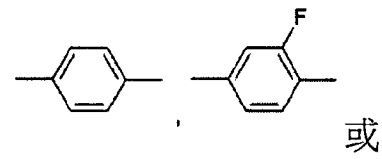
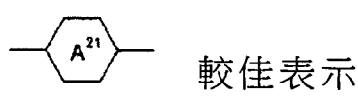
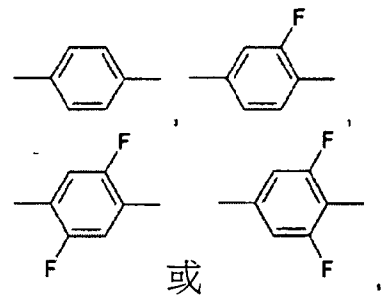
彼此獨立地表示

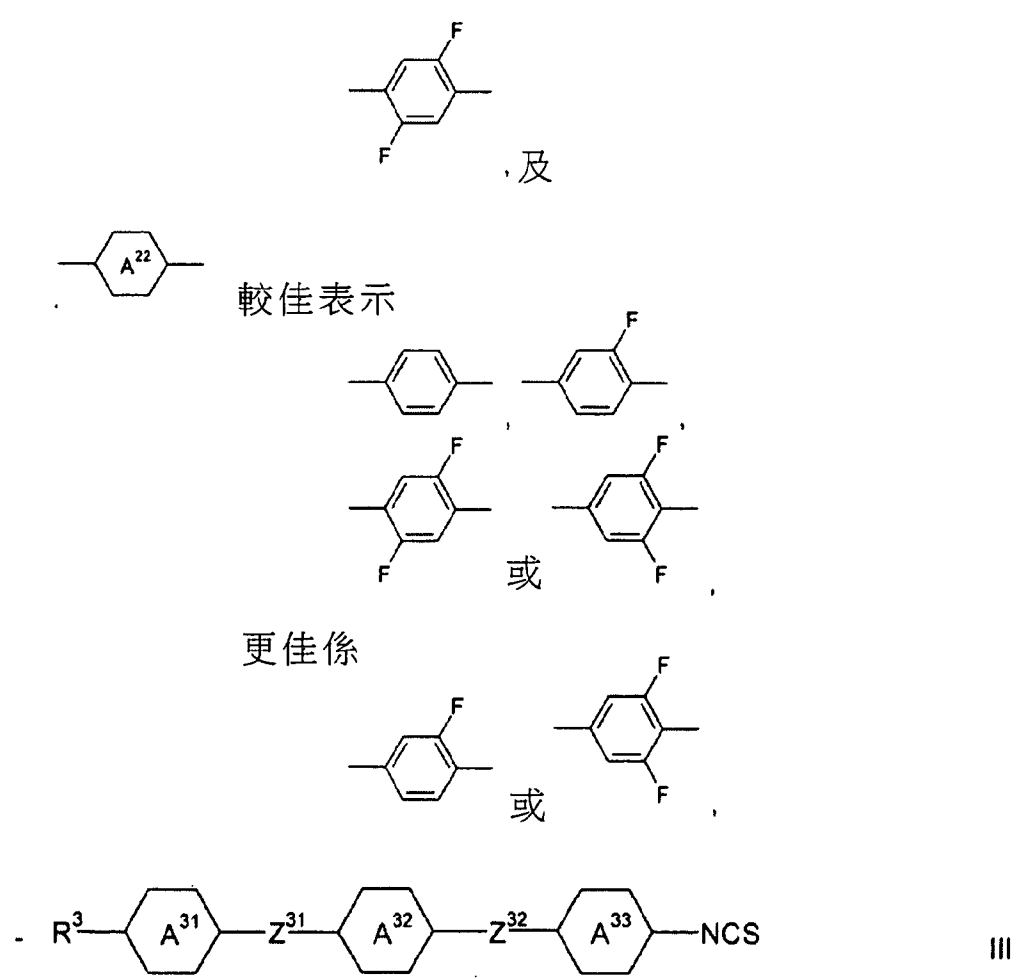


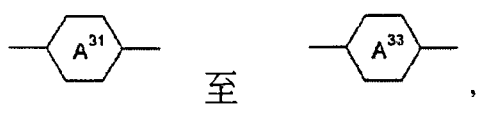
較佳地



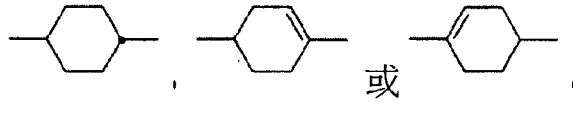
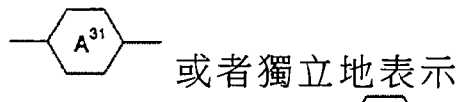
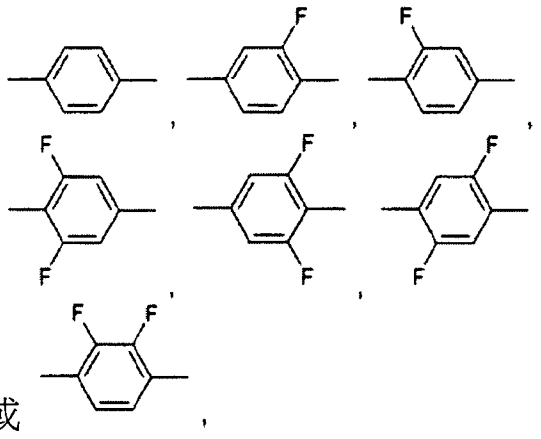
彼此獨立地表示



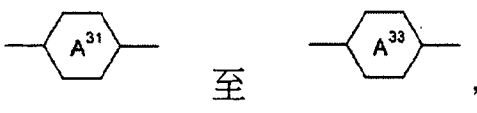




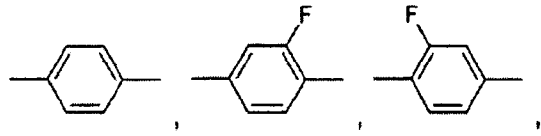
彼此獨立地表示

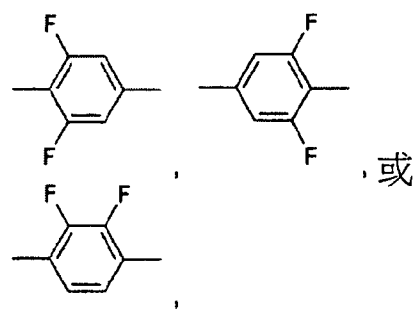


較佳地

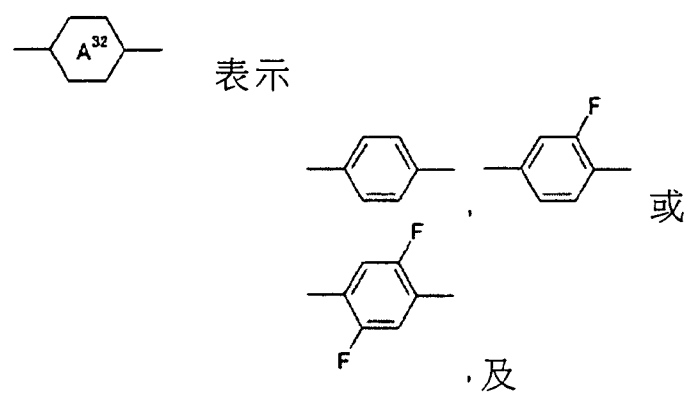
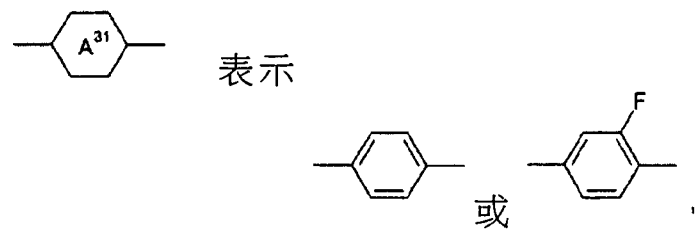


彼此獨立地表示

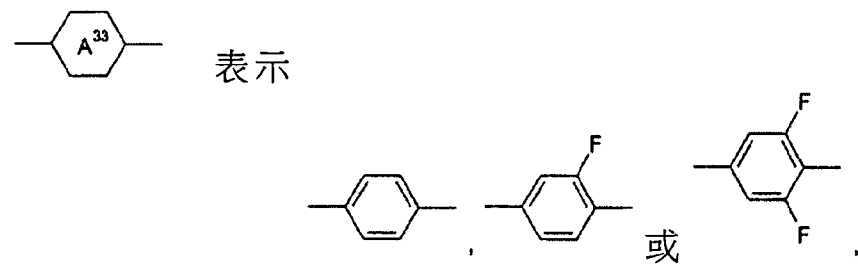
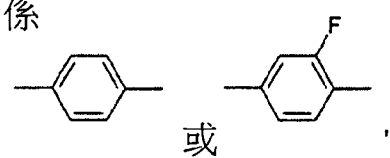




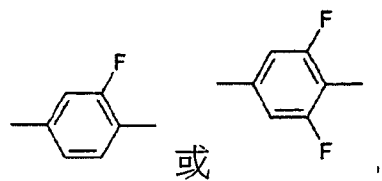
更佳地



更佳係

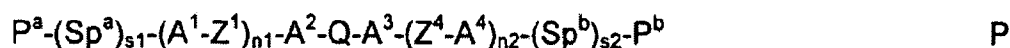


更佳係



及

-視需要一或多種式P化合物



其中該等個別基團具有下列含義：

P^a 、 P^b 各彼此獨立地係可聚合基團，

Sp^a 、 Sp^b 各彼此獨立地表示間隔基團，

$s1$ 、 $s2$ 各彼此獨立地表示0或1，

$n1$ 、 $n2$ 各彼此獨立地表示0或1，較佳係0，

Q表示單鍵， $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-(CO)O-$ 、 $-O(CO)-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ 、 $-CH_2-CF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-(CH_2)_3-$ 、 $-CF_2-$ ，較佳係 $-CF_2O-$ ，

Z^1 、 Z^4 表示單鍵， $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-(CO)O-$ 、 $-O(CO)-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ 、 $-CH_2-CF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-(CH_2)_3-$ 、 $-CF_2-$ ，其中 Z^1 及Q或 Z^4 及Q非同時表示選自 $-CF_2O-$ 及 $-OCF_2-$ 之基團，

A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^4

各彼此獨立地表示選自下列基團之雙基團：

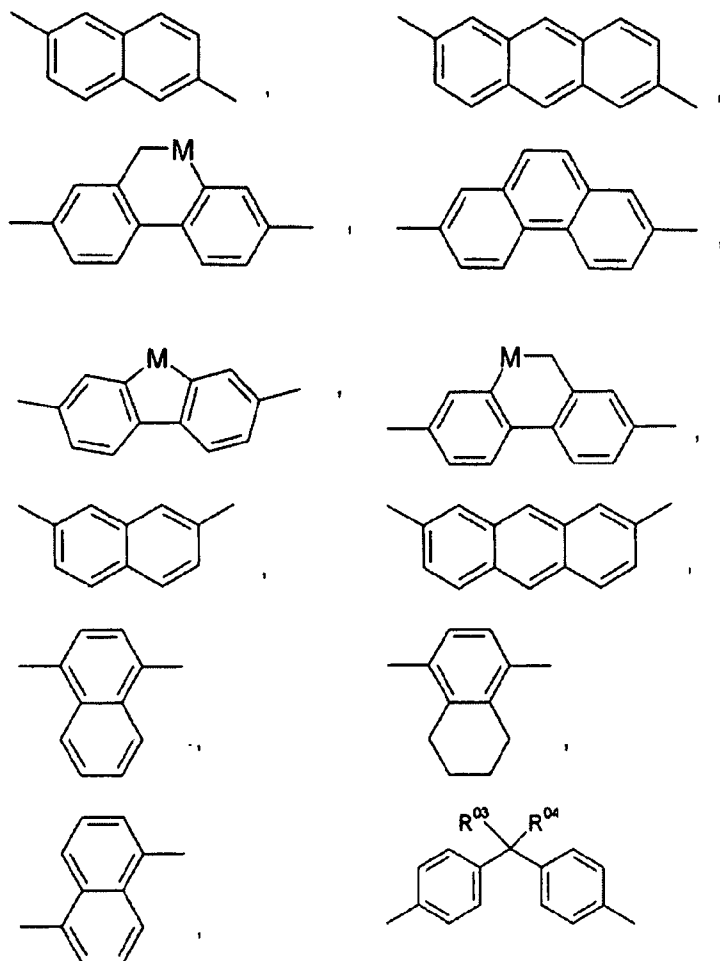
a) 由反式-1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基及1,4'-伸雙環己基組成之群，其中，此外，一或多個非相鄰 CH_2 基團可經-O-及/或-S-置換且其中，此外，一或多個H原子可經F置換，

b) 由1,4-伸苯基及1,3-伸苯基組成之群，其中，此外，一個或兩個CH基團可經N置換且其中，此外，一或多個H原子可經L置換，

c) 由四氫呋喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基、四氫呋喃-2,5-二

基、環丁烷-1,3-二基、哌啶-1,4-二基、噻吩-2,5-二基及硒吩-2,5-二基組成之群，其各亦可經L單取代或多取代，

d) 由具有5至20個環C原子(其之一者或多者可(此外)經雜原子置換)之飽和、部分不飽和或完全不飽和、及視需要經取代之多環基團組成之群，較佳係選自由以下各物組成之群：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、



其中，此外，此等基團中之一或多個H原子可經L置換，及/或一或多個雙鍵可經單鍵置換，及/或一或多個CH基團可經N置換，

及A³或者可係單鍵，

L在每次出現時相同或不同地表示F、Cl、CN、SCN、SF₅或具有高達12個C原子之在每一情況下視需要經氟化之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，

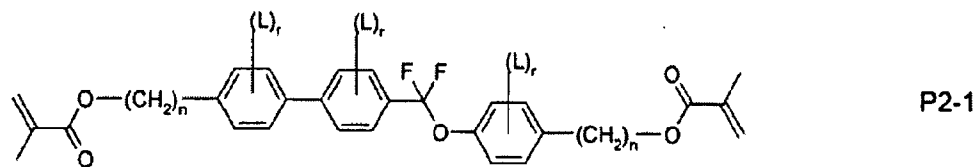
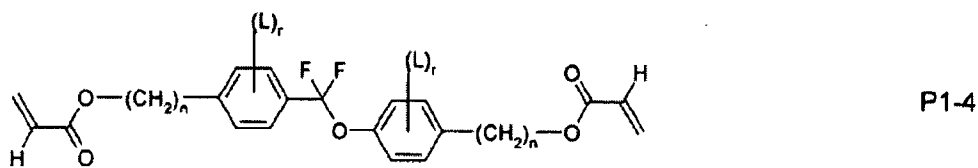
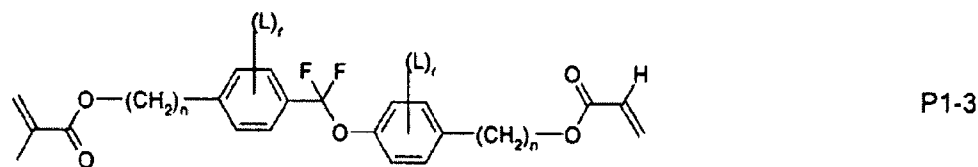
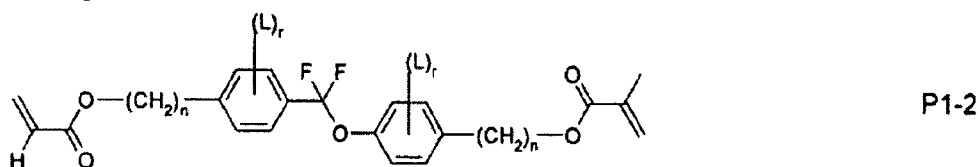
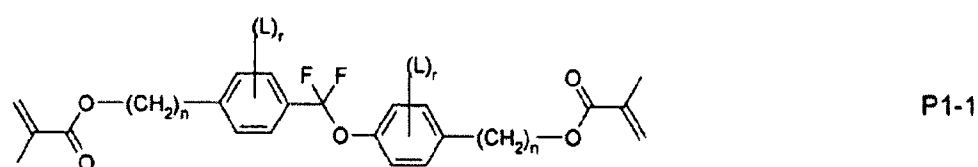
R^{03} 、 R^{04} 各彼此獨立地表示H、F或具有1至12個C原子之直鏈或分支鏈烷基，其中，此外，一或多個H原子可經F置換，

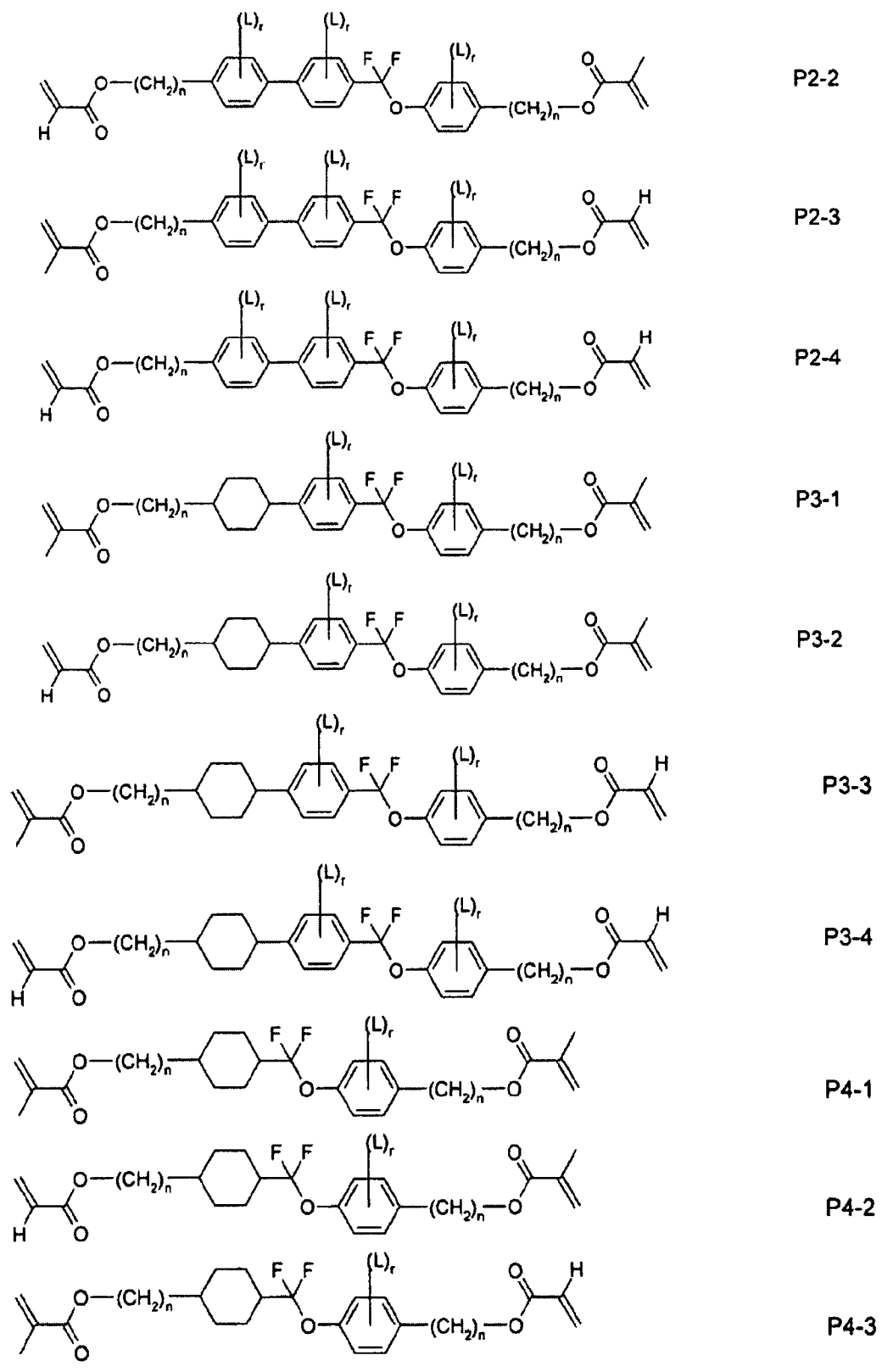
M表示-O-、-S-、-CH₂-、-CHY¹-或-CY¹Y²-，及

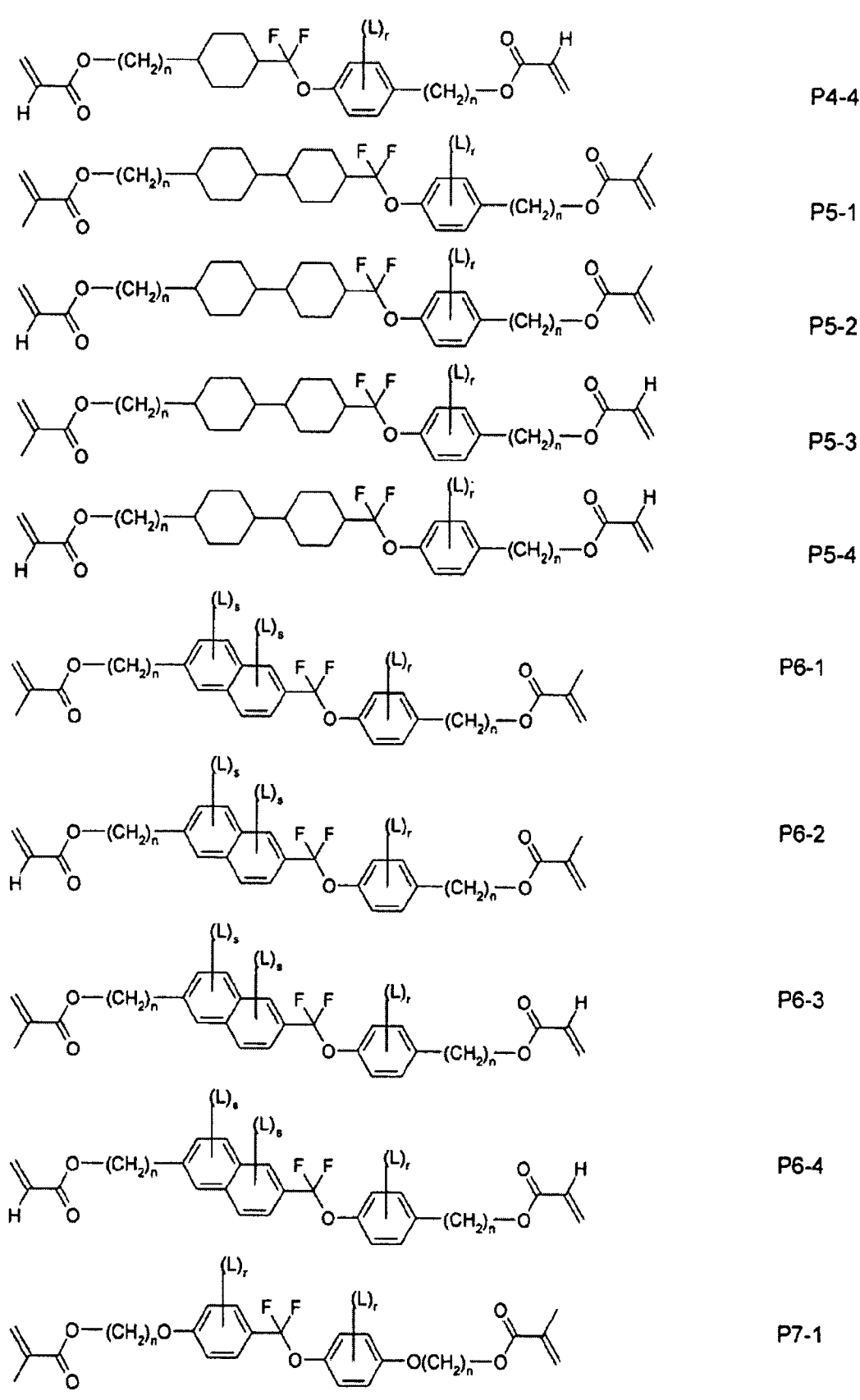
Y¹及Y²各彼此獨立地具有上文針對 R^{03} 指示之含義中之一者，或表示Cl或CN，及該等基團Y¹及Y²中之一者或者表示-OCF₃，較佳係H、F、Cl、CN或CF₃。

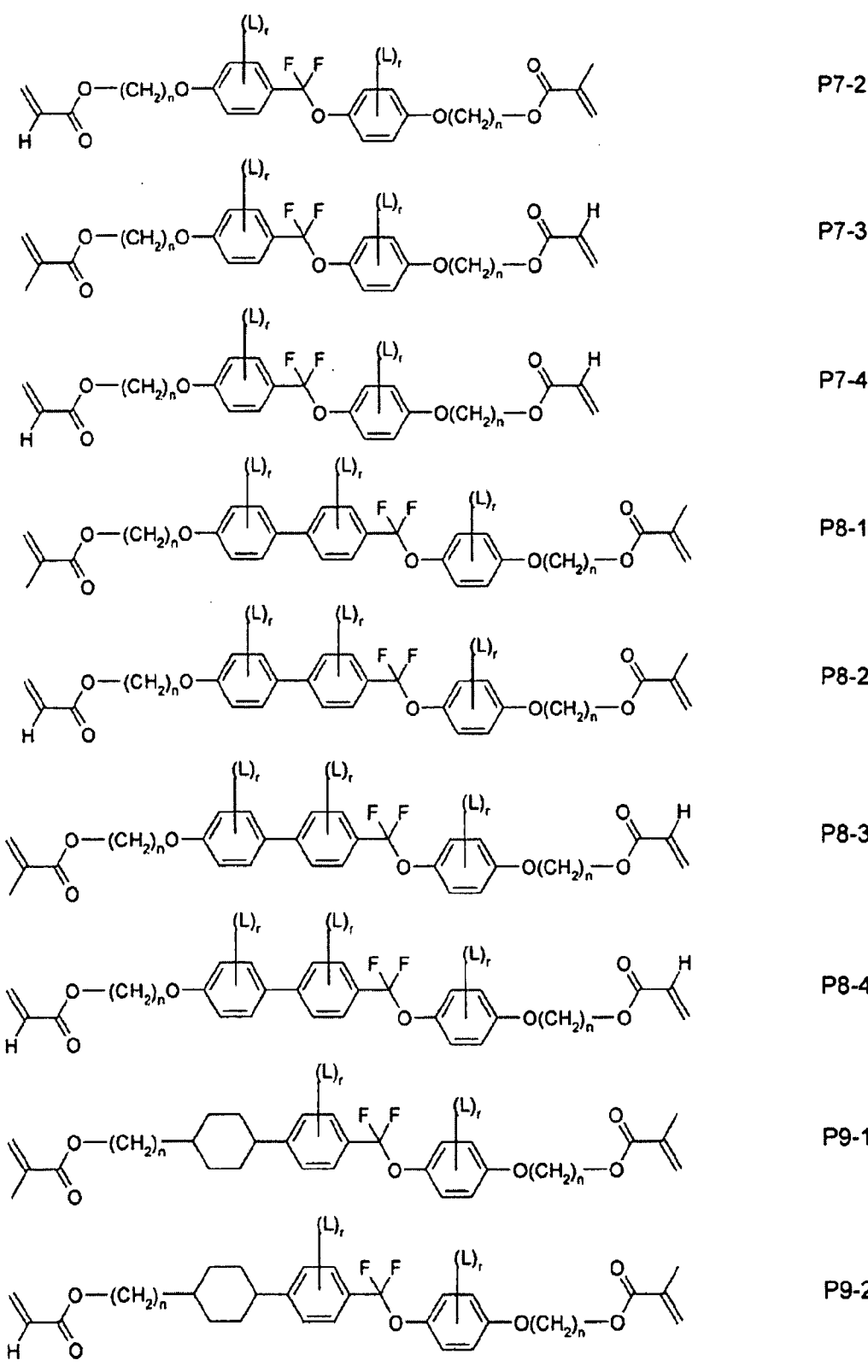
及係關於可藉由一或多種式P化合物單獨或與一或多種來自各自混合物之其他可聚合化合物之組合之聚合獲得之聚合物穩定系統，及係關於此類穩定系統在用於高頻技術之構件或裝置中之用途。

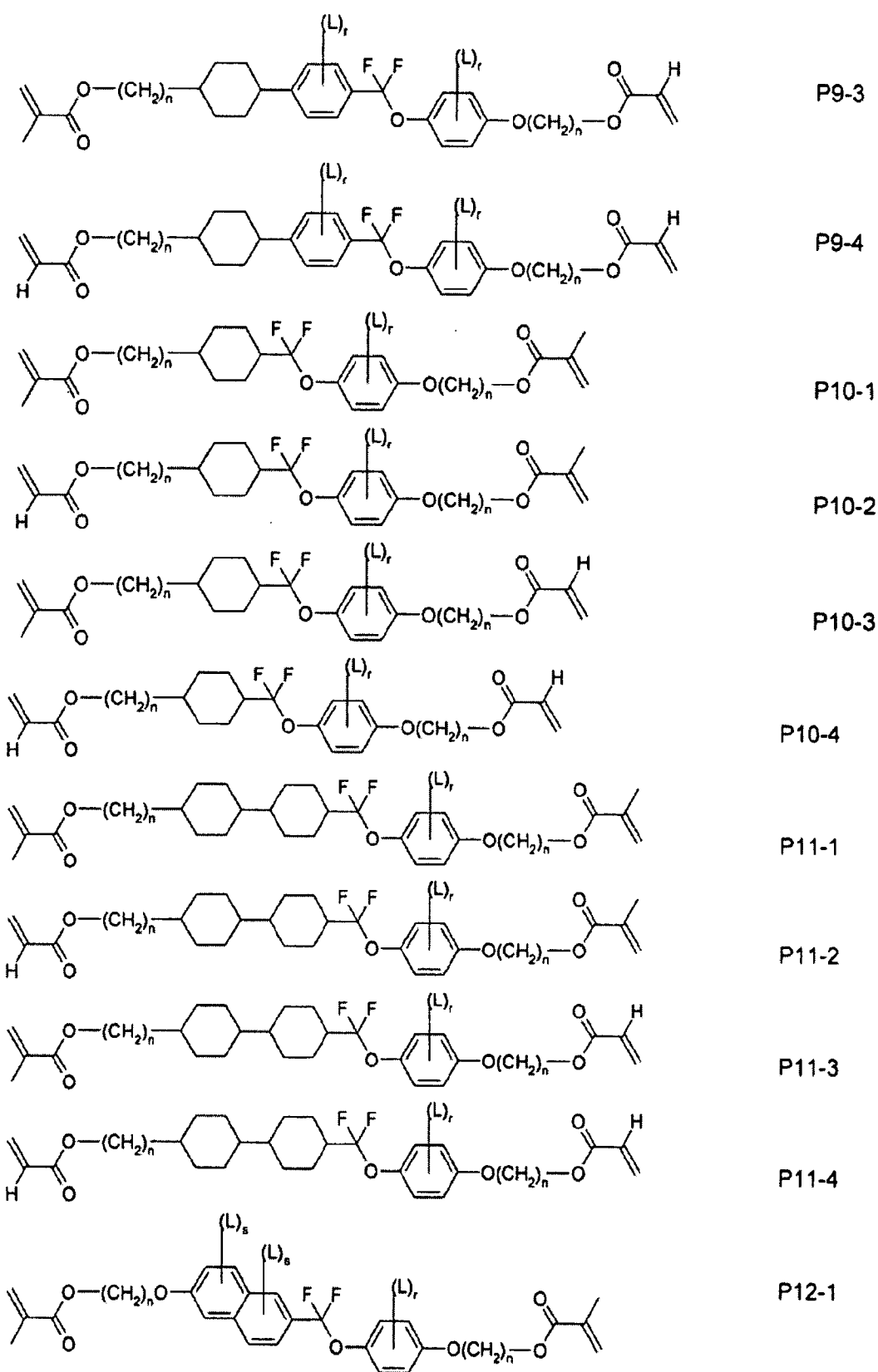
本發明較佳使用之式P可聚合化合物係選自由下式組成之群：

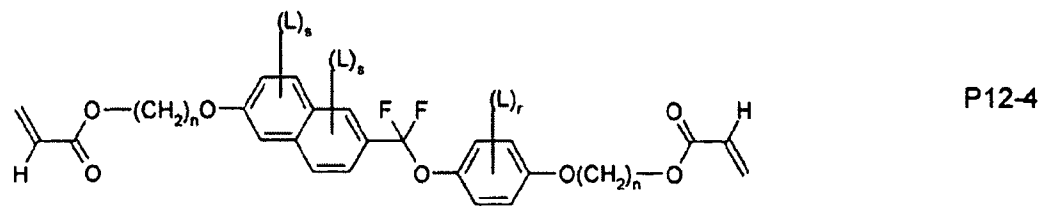
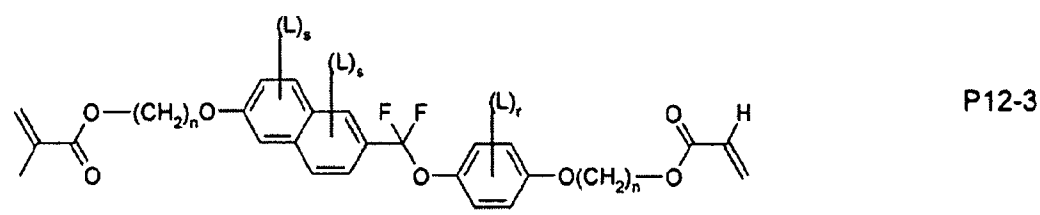
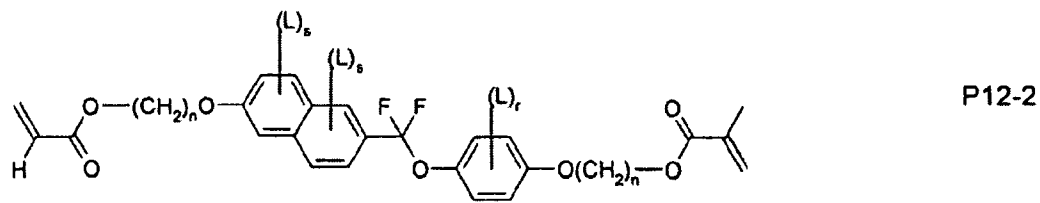




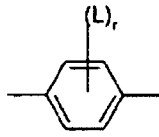


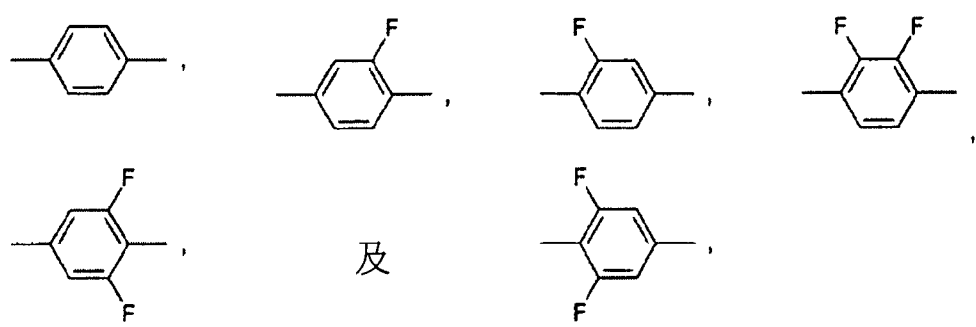




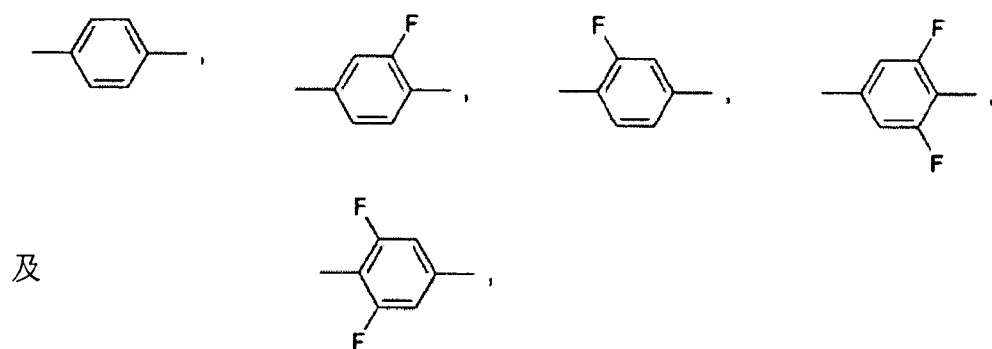


其中，L在每次出現時相同或不同地具有上文及下文指示之含義中之者，r表示0、1、2、3或4，s表示0、1、2或3，及n表示在1與24間，較佳係在1與12間，極特別佳係在2與8間之整數，且其中，若基團非指示於單鍵或雙鍵之末端，則其係末端CH₃或CH₂基團。

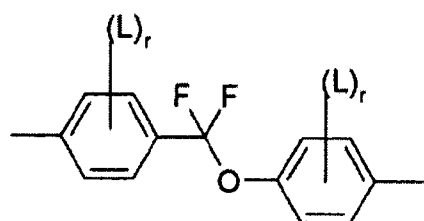
在式 P1-1 至 P12-4 中， 較佳表示選自由下式組成之群之基團：



特別佳選自：



基團 A^2-Q-A^3 較佳表示下式基團：



其中，該等環中之至少一者係經至少一個基團 $L=F$ 取代。此處之 r 在每一情況下獨立較佳係 0、1 或 2。

式 P 及其子式化合物中之 P^a 及 P^b 較佳表示丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基，此外係氟化丙烯酸酯基。

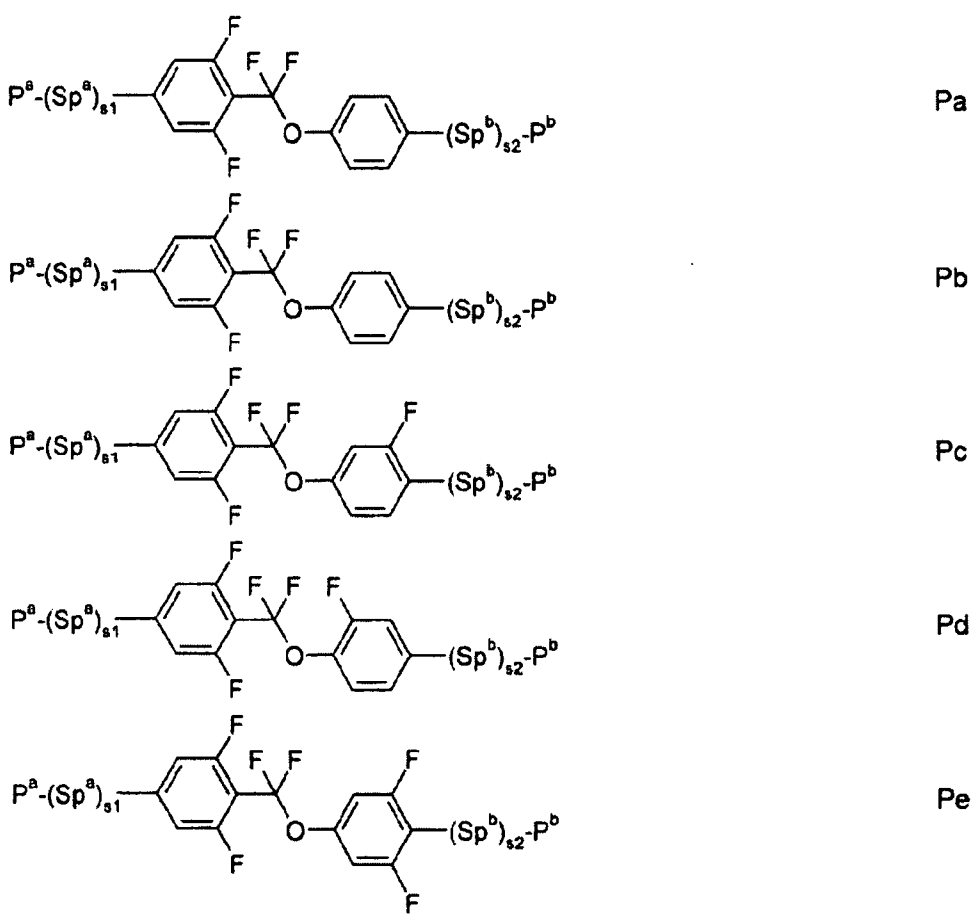
式 P 及其子式化合物中之 Sp^a 及 Sp^b 較佳係表示選自由 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ 及 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 及其鏡像組成之群之基團，其中， $p1$ 表示 1 至 12，較佳係 1 至 6 之整數，特別佳係 1、2 或 3，其中此等基團以 O 原子非直接相鄰之方式連接至 P^a 或 P^b 。

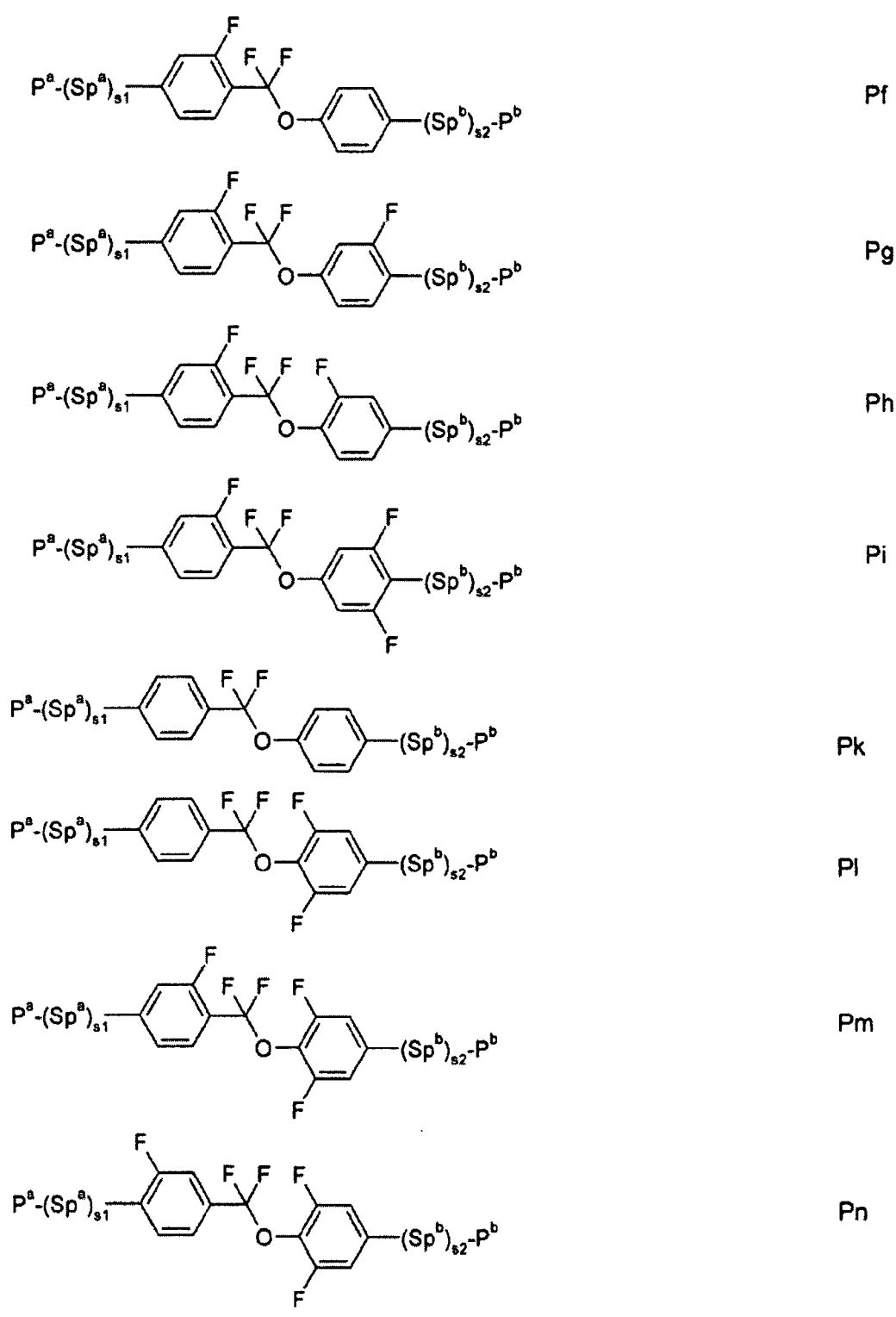
在該等式 P 化合物中，特別佳係彼等具有以下特徵者：

-該等基團 P^a 及 P^b 係選自由乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟化丙烯酸酯基、氯丙烯酸酯基、氧雜環丁烷基及環氧基團組成之群，特別佳係丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基團，

-該等基團 Sp^a 及 Sp^b 係選自由 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ 及 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 及其鏡像組成之群，其中， $p1$ 表示 1 至 12，較佳係 1 至 6 之整數，特別佳係 1、2 或 3，及其中該等基團以 O 原子非直接相鄰之方式連接至 P^a 或 P^b 。

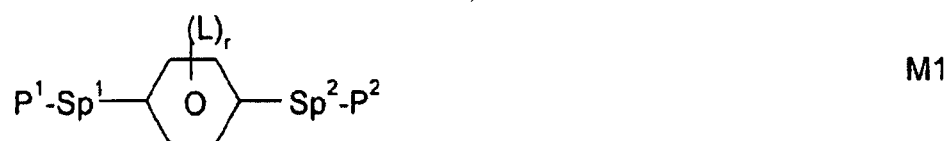
本發明之一較佳實施例較佳使用之式P化合物係彼等恰包括兩個環($n_1 = n_2 = 0$)者，該等環較佳係6員環。特別佳係選自下式化合物之群之化合物：

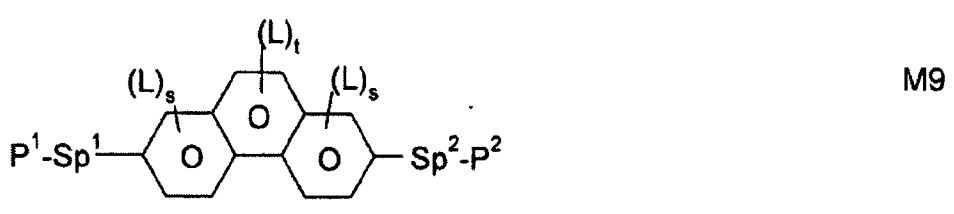
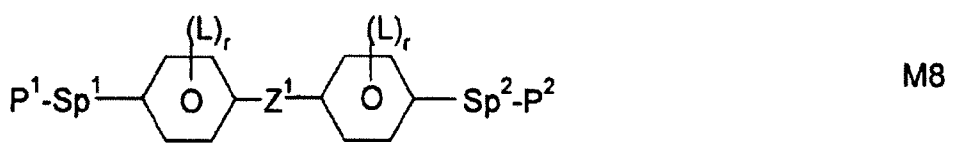
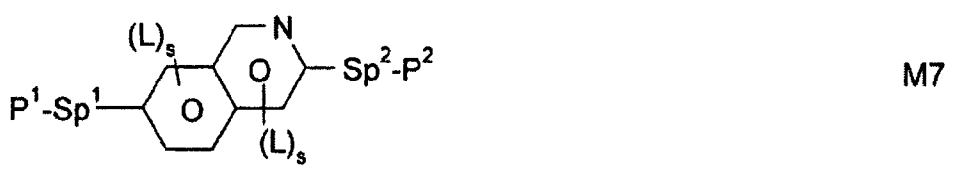
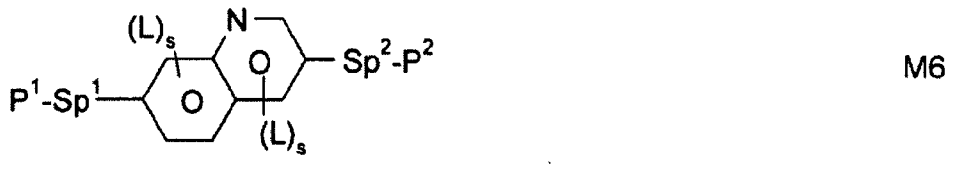
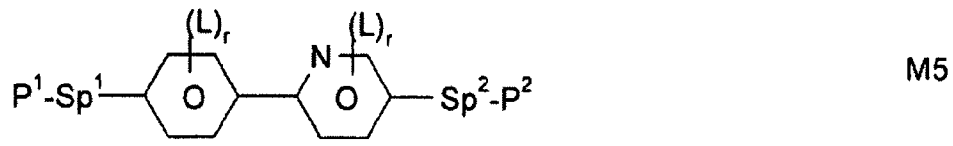
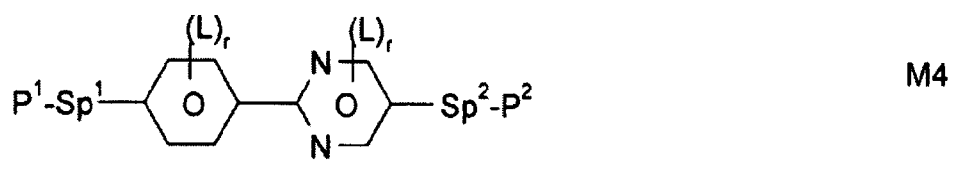
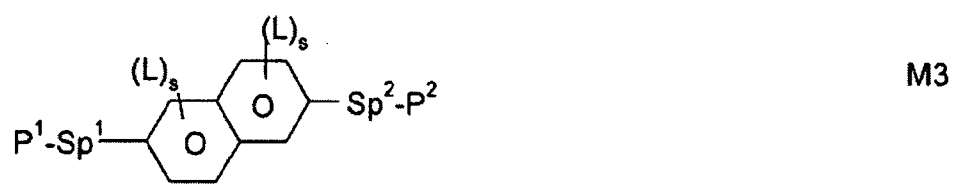
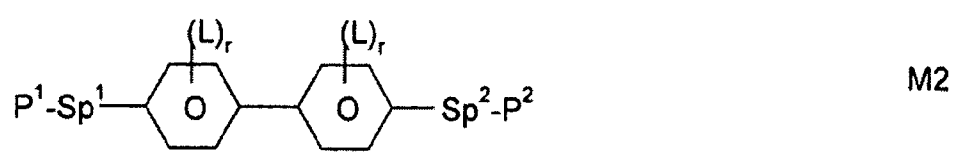


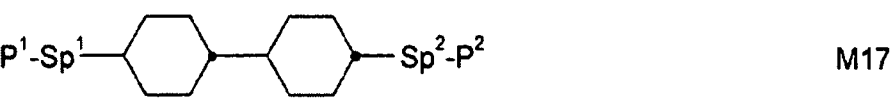
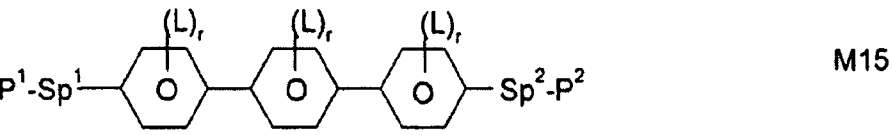
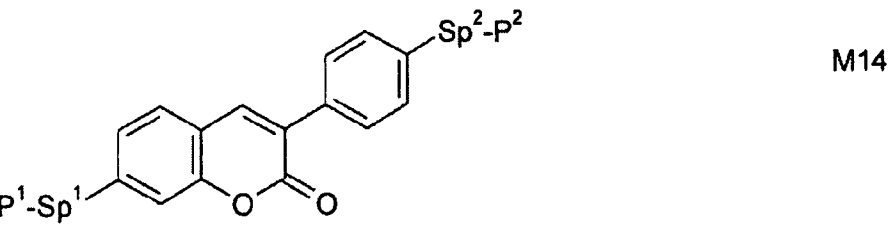
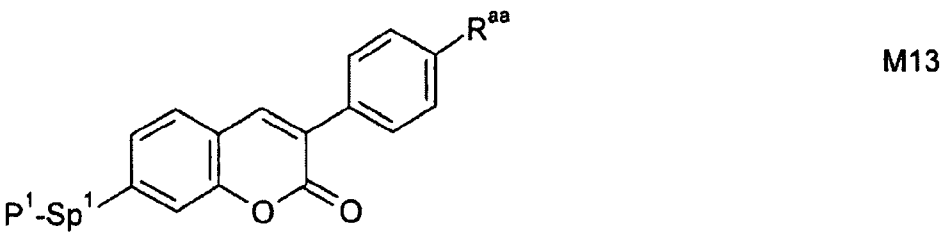
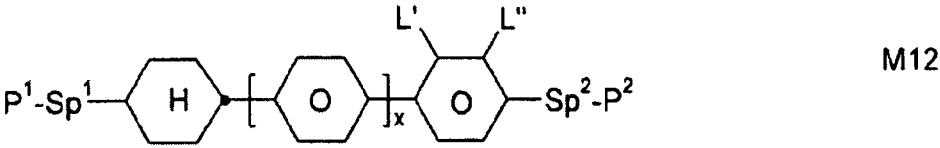
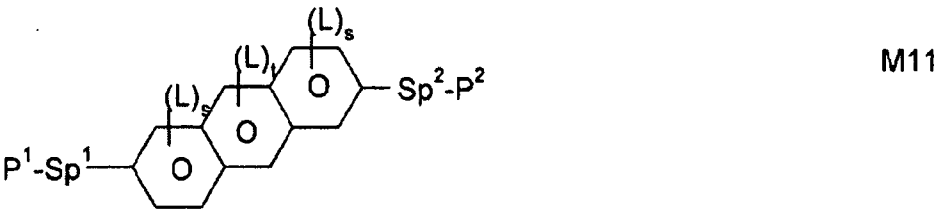
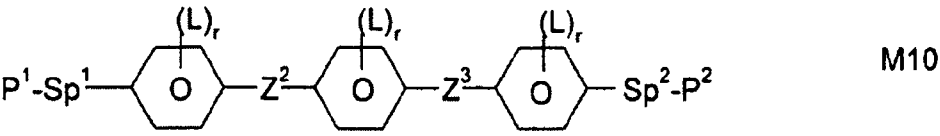


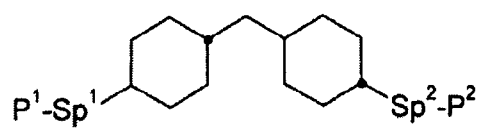


用於針對本發明之聚合物穩定裝置之聚合物前驅物中之合適且較佳之共單體係選自(例如)下式：

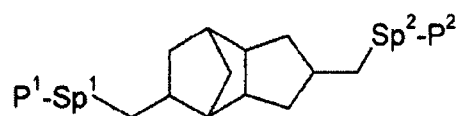








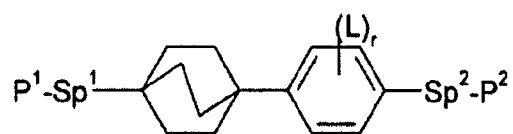
M18



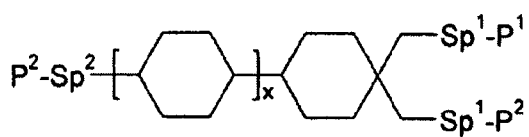
M19



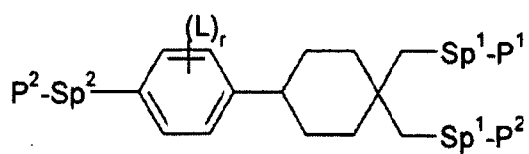
M20



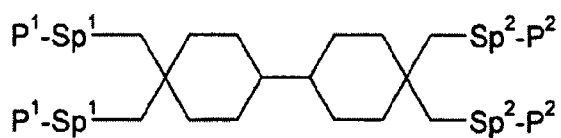
M21



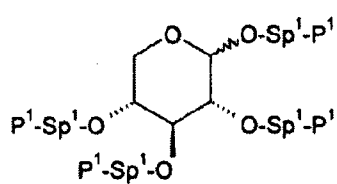
M22



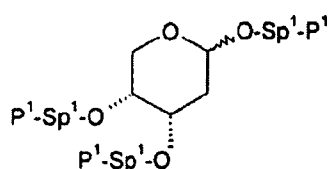
M23



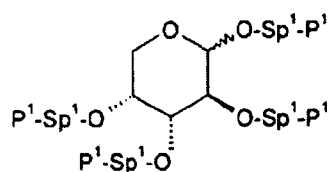
M24



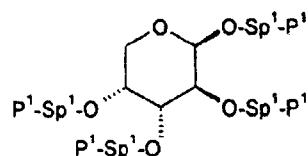
M25



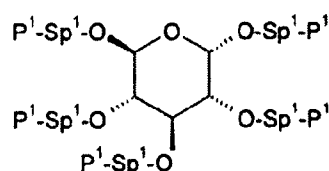
M26



M27



M28



M29

其中該等參數具有下列含義：

P^1 及 P^2 各彼此獨立地係可聚合基團，較佳係具有上文或下文針對 P^a 給定之含義中之一者，特別佳係丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟化丙烯酸酯基、氧雜環丁烷基、乙烯氧基或環氧基團，

Sp^1 及 Sp^2 各彼此獨立地係單鍵或間隔基團，較佳係具有上文或下文針對 Sp^a 給定之含義中之一者，特別佳係 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ 或 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ ，其中 $p1$ 係1至12之整數，且其中最後提及之基團經由O原子連接至相鄰環，

及，其中或者 P^1-Sp^1- 及 P^2-Sp^2- 中之一者或多者亦可係 R^{aa} ，限制條件為存在於該化合物中之 P^1-Sp^1- 及 P^2-Sp^2- 中之至少一者係非 R^{aa} ，

R^{aa} 表示H、F、Cl、CN或具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基，其中一或多個非相鄰 $-CH_2-$ 基團彼此獨立地可以O或S原子非彼此

直接連接之方式經 $-C(R^0)=C(R^{00})-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N(R^0)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 置換，且其中一或多個 H 原子亦可經 F、Cl、CN 或 P^1-Sp^1 - 置換，特別佳係具有 1 至 12 個 C 原子之視需要經單氟化或聚氟化之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基羰基、或烷基羰氧基，其中該等烯基及炔基具有至少兩個 C 原子及該等分支鏈基團具有至少三個 C 原子，

R^0 、 R^{00} 在每次出現時各彼此獨立地係 H 或具有 1 至 12 個 C 原子之烷基，

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

Z^2 及 Z^3 各彼此獨立地係 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 或 $-(CH_2)_n-$ ，其中 n 係 2、3 或 4，

R^Y 及 R^Z 各彼此獨立地係 H、F、 CH_3 或 CF_3 ，

L 在每次出現時彼此獨立地係 F、Cl、CN、SCN、 SF_5 或具有多達 12 個 C 原子之視需要經單氟化或聚氟化之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，較佳係 F，

L' 及 L'' 各彼此獨立地係 H、F 或 Cl，

r 表示 0、1、2、3 或 4，

s 表示 0、1、2 或 3，

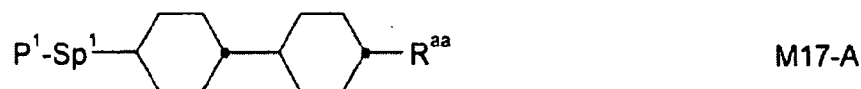
t 表示 0、1 或 2，及

x 表示 0 或 1。

用於本申請案之裝置中之合適且較佳之共單體係(例如)選自單反應性化合物之群，其等係以在 1 至 9 重量%，特別佳係 4 至 7 重量%範圍內之濃度存在於該等聚合物穩定系統之前驅物中。較佳之單反應性化合物係式 M1 至 M29 化合物，其中 P^1-Sp^1 - 及 P^2-Sp^2 - 中之一或多者係

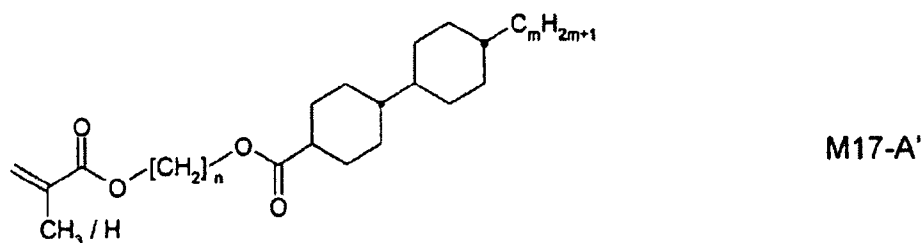
R^{aa} ，使得該等化合物僅具有單反應性基團。

特別佳之單反應性化合物係下式化合物：



其中 P^1 、 Sp^1 及 R^{aa} 具有上文給定之各自含義且 P^1 較佳係丙烯酸酯基 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$) 或甲基丙烯酸酯基 ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{O}-$)。

其中，以下式化合物特別佳：

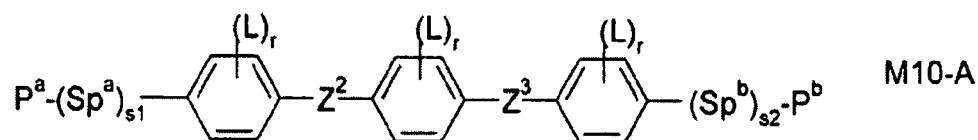


其中，

n 係在 1 至 16，較佳係在 2 至 8 之範圍內之整數，較佳係偶數，

m 係在 1 至 15，較佳係在 2 至 7 之範圍內之整數。

以如上文及下文描述之 LC 介質、LC 裝置(較佳係用於高頻技術，特定言之係用於相移器或微波天線(例如，漏波天線))、方法或用途特別佳，其中，該 LC 介質或存在於其中之該可聚合或聚合之組分包括一或多種下式化合物：

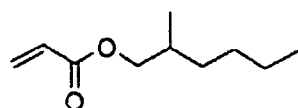


其中， P^a 、 P^b 、 Sp^a 、 Sp^b 、 $s1$ 、 $s2$ 及 L 具有上文及下文指示之含義， r 表示 0、1、2、3 或 4，及 Z^2 及 Z^3 各彼此獨立地表示 $-\text{CF}_2-\text{O}-$ 或 $-\text{O}-\text{CF}_2-$ ， Z^2 較佳係 $-\text{CF}_2-\text{O}-$ 及 Z^3 係 $-\text{O}-\text{CF}_2-$ 或反之亦然或 Z^2 係 $-\text{CO}-\text{O}-$ 及 Z^3

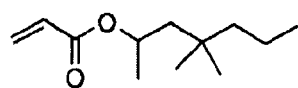
係-O-CO-或反之亦然，及最佳地， Z^2 係-CF₂-O-及 Z^3 係-O-CF₂-或 Z^2 係-CO-O-及 Z^3 係-O-CO-。

較佳地，本發明使用之液晶介質包括一、二或更多種反應性液晶原(較佳係一或多種單反應性液晶原及同時一或多種二反應性液晶原)作為聚合物前驅物或聚合物前驅物之部分。視需要，該等反應性液晶原中之一者或多者可經較佳係選自如下文定義之HDMA、HDDMA、EHA、EA、EMA及類似物之非液晶原性、分別各向同性之反應性化合物置換。

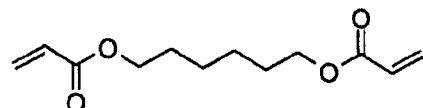
在本申請案之一較佳實施例中，本發明使用之液晶介質包括藉由或可藉由包括一、二或更多種反應性液晶原(較佳係一或多種單反應性液晶原，及同時一或多種二反應性液晶原)之聚合物前驅物之聚合(較佳係光聚合)獲得之聚合物。視需要，該等反應性液晶原中之一者或多者可經非液晶原性、分別各向同性、反應性化合物，較佳係選自丙烯酸2-乙基己酯(EHA)、丙烯酸1,3,3-三甲基己酯(TMHA)、己二醇二丙烯酸酯(HDDA)、己二醇二甲基丙烯酸酯(HDDMA)及類似物，但亦選自甲基丙烯酸甲酯(MMA)、丙烯酸乙酯(EA)、甲基丙烯酸乙酯(EMA)及丙烯酸6-(4'-氰基聯苯-4-基氧基)己酯(6CBA)之化合物、液晶原單體置換。



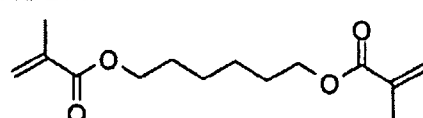
EHA



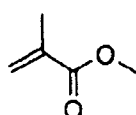
TMAH



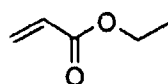
HDDA



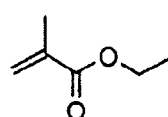
HDDMA



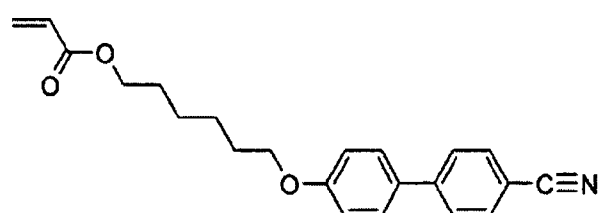
MMA



EA



EMA



6CBA

較佳係一或多種(最佳係所有)單反應性液晶原係甲基丙烯酸酯，及亦較佳係一或多種(最佳係所有)單反應性液晶原係選自雙丙烯酸酯及混合之丙烯酸酯-甲基丙烯酸酯之群，其較佳係雙丙烯酸酯。

較佳地，本發明之液晶介質包括：

-一或多種式I化合物及

-一或多種式II化合物

或

-一或多種式I化合物及

-一或多種式III化合物

或

-一或多種式II化合物及

-一或多種式III化合物

或最佳地，

-一或多種式I化合物及

-一或多種式II化合物及

-一或多種式III化合物。

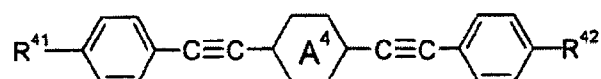
在本發明之一較佳實施例中，該等液晶介質包括一或多種式I化合物及一或多種式III化合物。

在本發明之另一較佳實施例中，該等液晶介質包括一或多種式I化合物及一或多種式II化合物。

本發明之液晶介質同樣較佳係包括一或多種式II化合物及一或多種式III化合物。

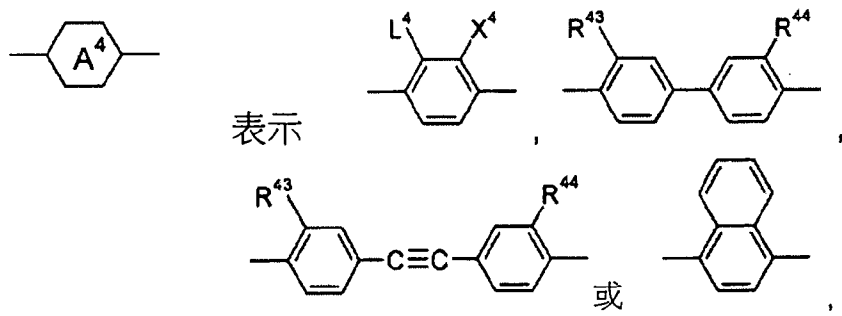
根據本發明特別佳係包括一或多種式I化合物、一或多種式II化合物及一或多種式III化合物之液晶介質。

或者，本發明使用之液晶介質在某一實施例中較佳包括一或多種式IV化合物，

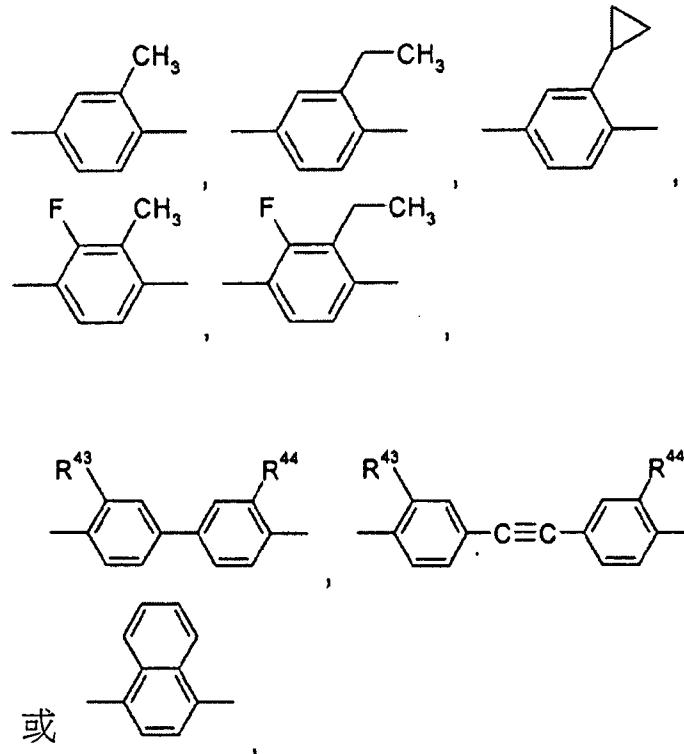


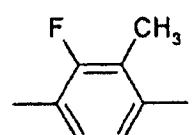
IV

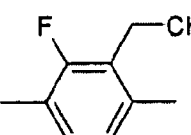
其中，

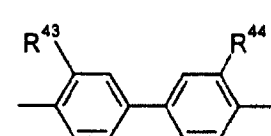


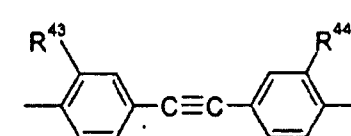
較佳係



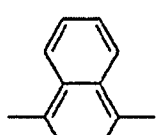




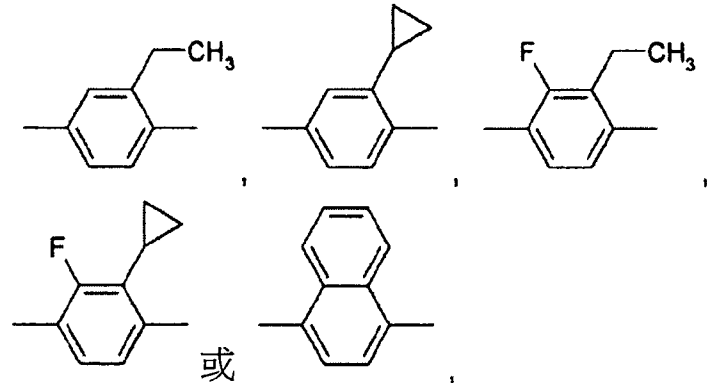


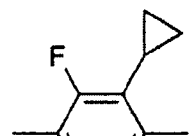


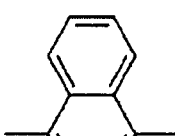
或



特別佳係







或

L⁴表示具有1至6個C原子之烷基、具有3至6個C原子之環烷基或具有4至6個C原子之環烯基，較佳係CH₃、C₂H₅、正C₃H₇-(-

(CH₂)₂CH₃)、異C₃H₇-(-CH(CH₃)₂)、環丙基、環丁基、環己基、環戊-1-烯基或環己-1-烯基，及特別佳係CH₃、C₂H₅、環丙基或環丁基，

X⁴表示H、具有1至3個C原子之烷基、或鹵素，較佳係H、F或Cl，及特別佳係H或F及極特別佳係F，

R⁴¹至R⁴⁴彼此獨立地表示各具有1至15個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、各具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基或各具有多達15個C原子之環烷基、烷基環烷基、環烯基、烷基環烯基、烷基環烷基烷基或烷基環烯基烷基，及或者R⁴³及R⁴⁴中之一者或兩者亦表示H，

較佳地，

R⁴¹及R⁴²彼此獨立地表示各具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基或各具有2至7個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

特別佳地，

R⁴¹表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或各具有2至7個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，及

特別佳地，

R⁴²表示各具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基，及

較佳地，

R⁴³及R⁴⁴表示H、具有1至5個C原子之未經氟化之烷基、具有3至7個C原子之未經氟化之環烷基或環烯基、各具有4至12個C原子之未經氟化之烷基環己基或未經氟化之環己基烷基或具有5至15個C原子之未經氟化之烷基環己基烷基，特別佳係環丙基、環丁基或環己基，及極特別佳係R⁴³及R⁴⁴中之至少一者表示正烷基，特別佳係甲基、乙

基或正丙基，及另一者表示H或正烷基，特別佳係H、甲基、乙基或正丙基。

本申請案之液晶介質較佳包括總計5%至70%，較佳係5%至60%及特別佳係30%至50%之式I化合物。

本申請案之液晶介質較佳包括總計20%至80%，較佳係30%至70%及特別佳係35%至65%之式II化合物。

本申請案之液晶介質較佳包括總計5%至45%，較佳係10%至40%及特別佳係15%至35%之式III化合物。

在本發明之一較佳實施例中，其中該等液晶介質在每一情況下包括一或多種式I、II及III化合物，式I化合物之濃度較佳係45%至100%，較佳係50%至100%及特別佳係55%至100%。

式II化合物之濃度較佳係1%至20%，較佳係2%至15%及特別佳係3%至10%，及式III化合物之濃度較佳係1%至30%，較佳係5%至25%及特別佳係5%至20%。

在本發明之另一較佳實施例中，其中該等液晶介質在每一情況下包括一或多種式I、II及III化合物，式I化合物之濃度較佳係15%至40%，較佳係20%至35%及特別佳係25%至30%，式II化合物之濃度較佳係10%至35%，較佳係15%至30%及特別佳係20%至25%及式III化合物之濃度較佳係25%至50%，較佳係30%至45%及特別佳係35%至40%。

在本發明之一較佳實施例中，其中該等液晶介質在每一情況下包括一或多種式I及II化合物，但至多係5%及較佳無式III化合物，式I化合物之濃度較佳係10%至50%，較佳係20%至40%及特別佳係25%至35%，式II化合物之濃度較佳係40%至70%，較佳係50%至65%及特別佳係55%至60%，及式III化合物之濃度較佳係1%至4%，較佳係1%至3%及特別佳係0%。

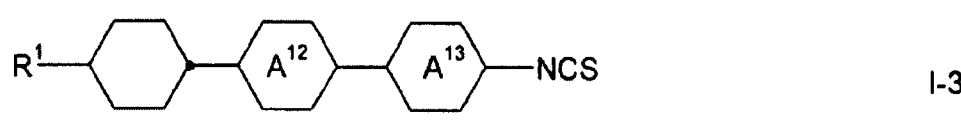
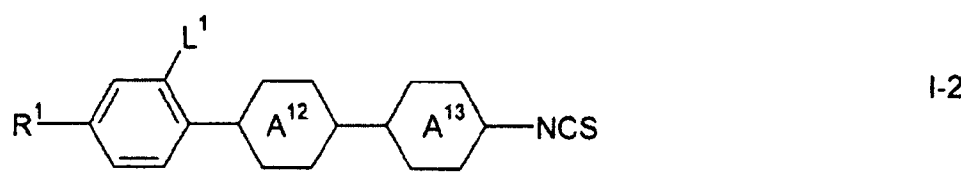
本申請案之液晶介質特別佳包括總計50%至80%，較佳係55%至75%及特別佳係57%至70%之式I-1化合物(下文定義)及/或總計5%至70%，較佳係6%至50%及特別佳係8%至20%之選自式I-2及I-3化合物(下文定義)之群之化合物，最佳係式I-2及式I-3兩者之化合物。

本申請案之液晶介質同樣較佳係包括總計5%至60%，較佳係10%至50%及特別佳係7%至20%之式II化合物。

在使用單一均勻化合物之情況下，此等範圍對應於該同源物之濃度，其較佳係2%至20%，特別佳係1%至15%。在使用兩種或更多種同源物之情況下，個別同源物之濃度在每一情況下同樣較佳係1%至15%。

每一情況下之式I至III化合物包含介電各向異性大於3之介電正性化合物、介電各向異性小於3並大於-1.5之介電中性化合物及介電各向異性係-1.5或更小之介電負性化合物。

在本發明之一較佳實施例中，該液晶介質包括一或多種式I化合物，較佳係選自式I-1及I-2化合物之群，較佳係包括I-1及/或I-2化合物，較佳係同時包括一或多種式I-1化合物及一或多種式I-2化合物，及視需要較佳係強制性包括一或多種式I-3化合物，更佳地，此等式I化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



其中，

L¹係H或F，較佳係H，

及其他參數具有上文針對式I指示之各自含義及較佳地，

R¹表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基。

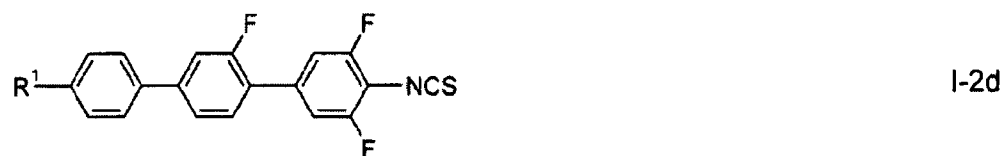
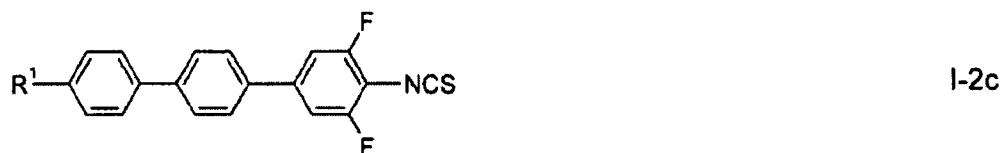
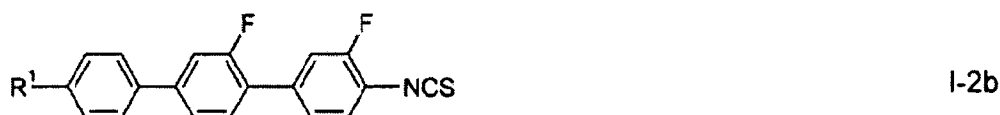
該等介質較佳係包括一或多種式I-1化合物，其較佳係選自式I-1a至I-1c化合物之群，較佳係式I-1c，更佳係此等式I-1化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



其中該等參數具有上文針對式I-1指示之各自含義及其中較佳地，

R^1 表示未經氟化之烷基或未經氟化之烯基。

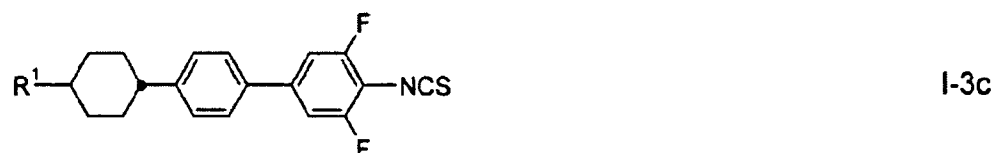
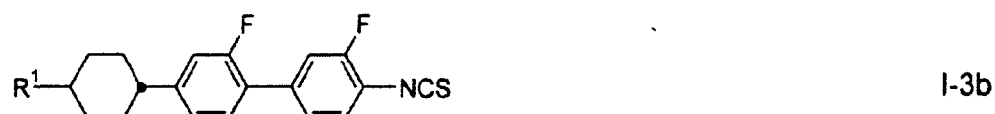
該等介質較佳包括一或多種式I-2化合物，其較佳係選自式I-2a至I-2d化合物之群，較佳係式I-2d，更佳係此等式I-2化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



其中該等參數具有上文針對式I-2指示之各自含義及其中較佳地，

R^1 表示未經氟化之烷基或未經氟化之烯基。

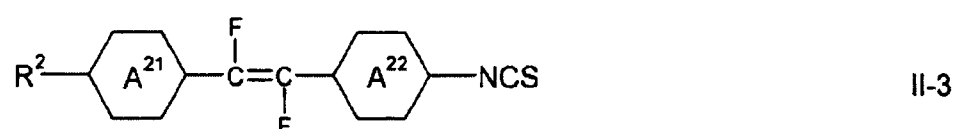
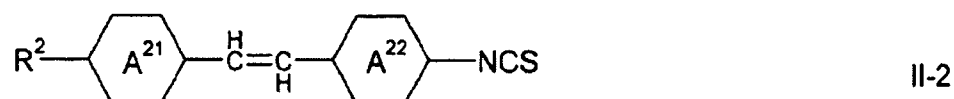
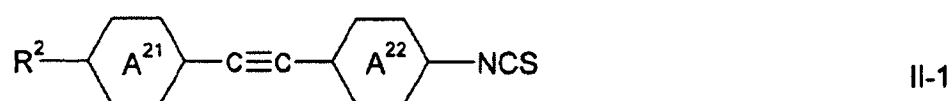
該等介質較佳包括一或多種式I-3化合物，其較佳係選自式I-3a至I-3d化合物之群，較佳係式I-3c，更佳係此等式I-3化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



其中該等參數具有上文針對指示之各自含義式I-3及其中較佳地，

R^1 表示未經氟化之烷基或未經氟化之烯基。

該等介質較佳包括一或多種式II化合物，其較佳係選自式II-1至II-3化合物之群，較佳係選自式II-1及II-2化合物之群，更佳係該等式II化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：

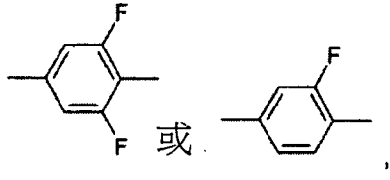
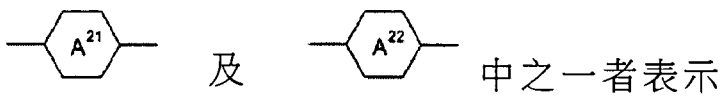


其中該等參數具有上文在式II下給定之含義及較佳地，

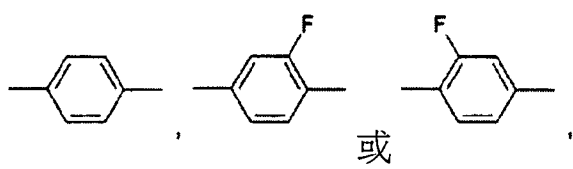
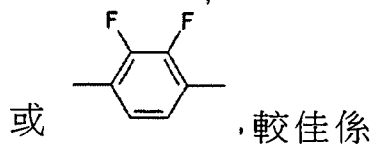
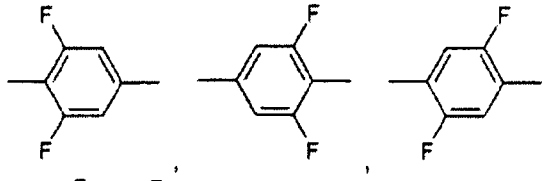
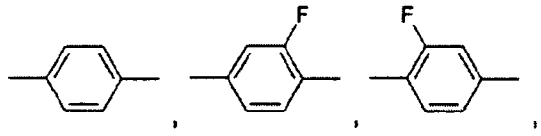
R^2 表示H、具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或烷氧基或具有2

至7個C原子之未經氟化之烯基，

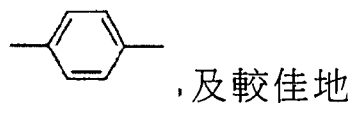
及



及另一者獨立地表示



更佳係



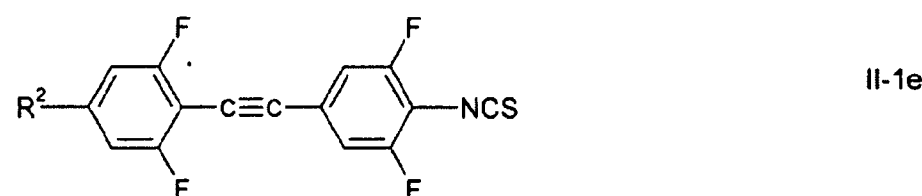
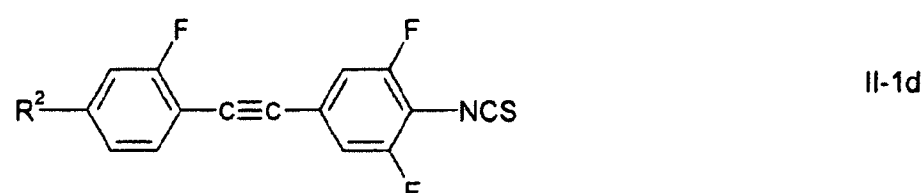
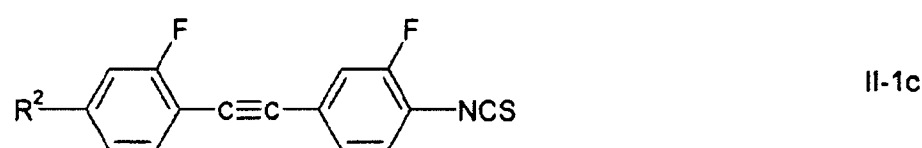
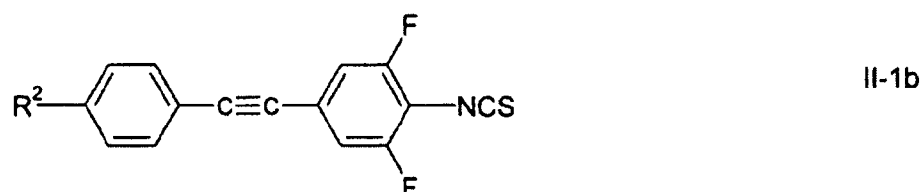
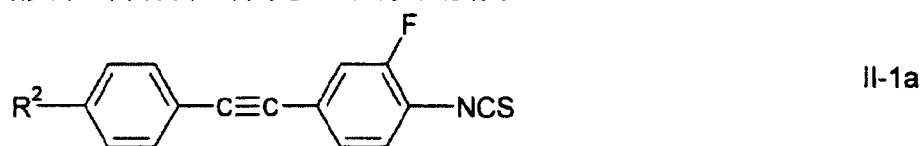
R^2 表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

n 表示在0至15範圍內，較佳係在1至7範圍內及特別佳係1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳係0或2。

該等介質較佳包括一或多種式II-1化合物，其較佳係選自式II-1a至II-1e化合物之群，較佳係選自式II-1a及II-1b化合物之群，更佳係式

II-1b，更佳係此等式II-1化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：

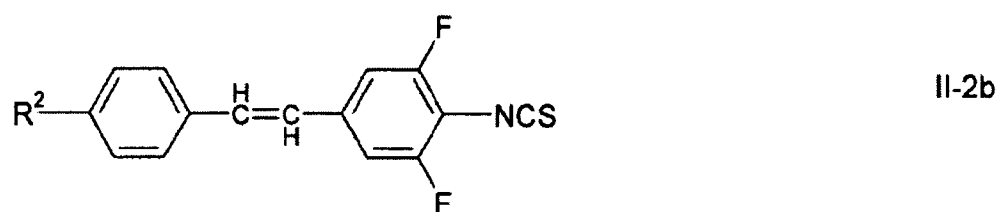
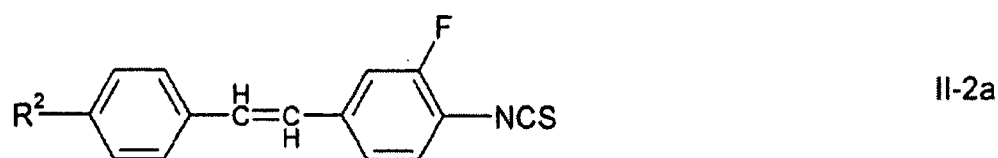


其中，

R^2 具有上文指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及
 n 彼此獨立地表示在0至15範圍內，較佳係在1至7及特別佳係1至5之範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳係0或2。

該等介質較佳係包括一或多種式II-2化合物，其較佳係選自式II-2a及II-2b化合物之群，更佳係同時包括一或多種式II-2a化合物及一或多種式II-2b化合物，更佳係此等式II-2化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



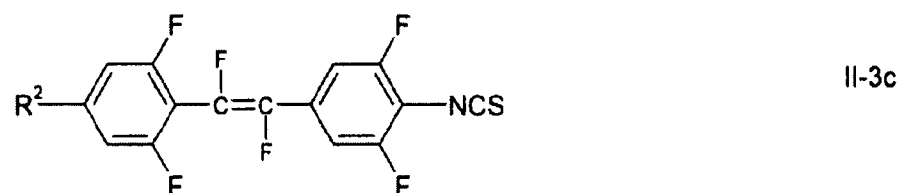
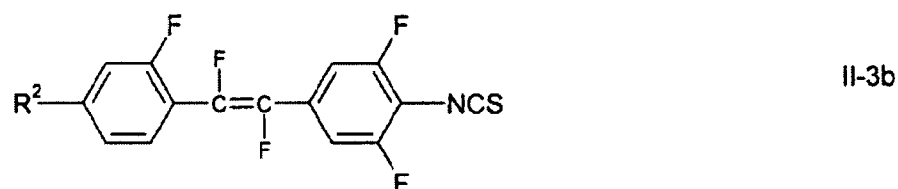
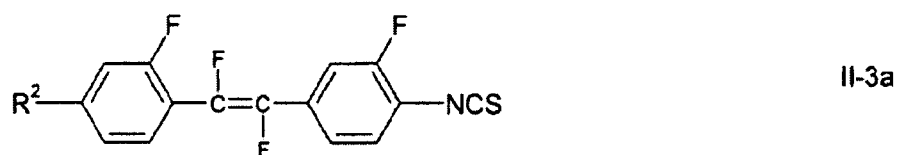
其中，

R^2 具有上文指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，

n 表示在0至15範圍內，較佳係在1至7及特別佳係1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳係0或2。

該等介質較佳係包括一或多種式II-3化合物，其較佳係選自式II-3a至II-3c化合物之群，較佳係選自式II-3a及II-3b化合物之群，更佳係同時包括一或多種式II-3a化合物及一或多種式II-3b化合物，更佳係此等式II-3化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



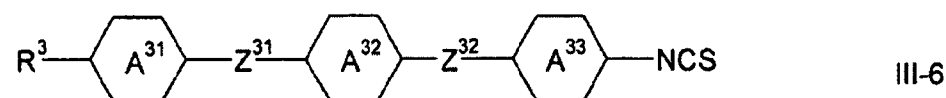
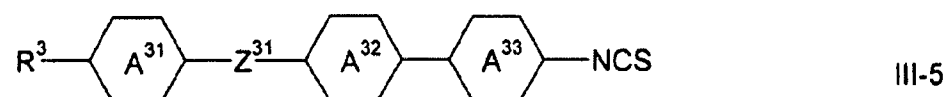
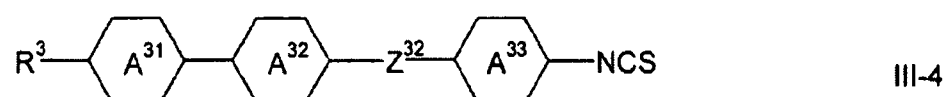
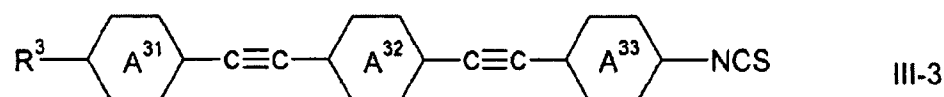
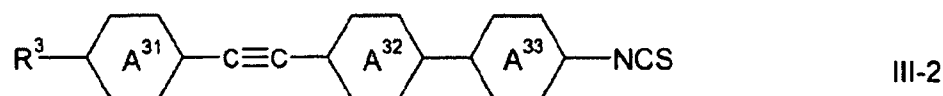
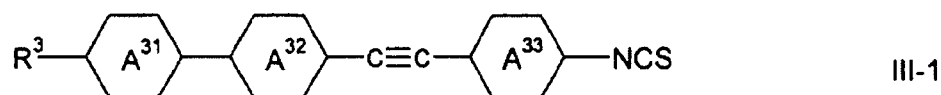
其中，

R^2 具有上文指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，

n 表示在0至15範圍內，較佳係在1至7及特別佳係1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳係0或2。

該等介質較佳係包括一或多種式III化合物，其較佳係選自式III-1至III-6化合物之群，更佳係該等化合物具有選自式III-1、III-2、III-3及III-4化合物之群之式，更佳係具有式III-1，及甚至更佳係此等式III化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



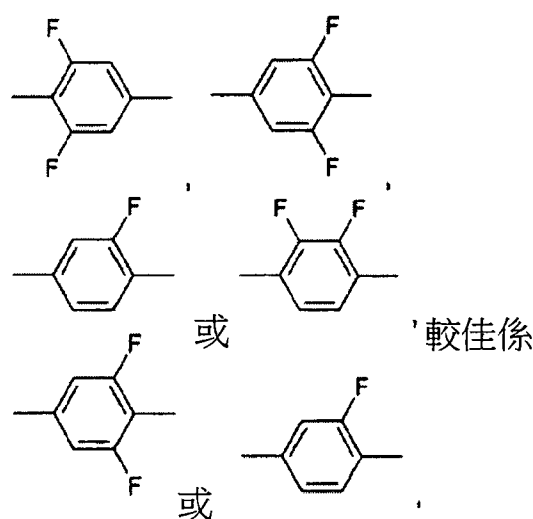
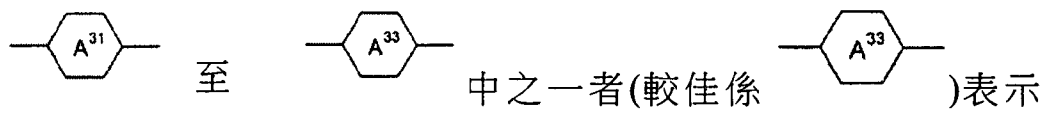
其中，

Z^{31} 及 Z^{32} 彼此獨立地表示反式- $CH=CH$ -或反式- $CF=CF$ -，較佳係

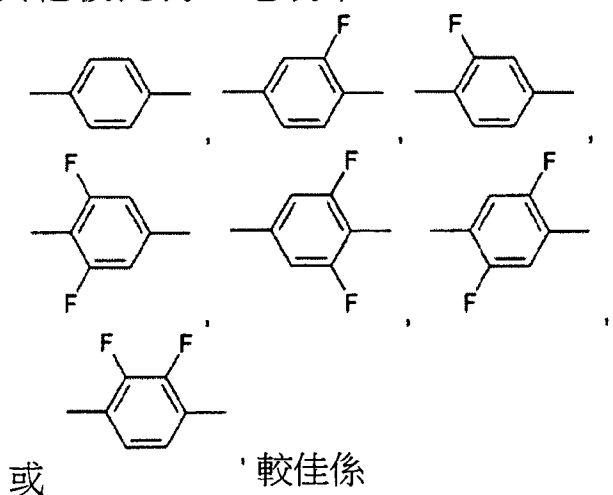
反式-CH=CH-，及在式III-6中或者 Z^{31} 及 Z^{32} 中之一者可表示-C≡C-及其他參數具有上文在式III下給定之含義，及較佳地，

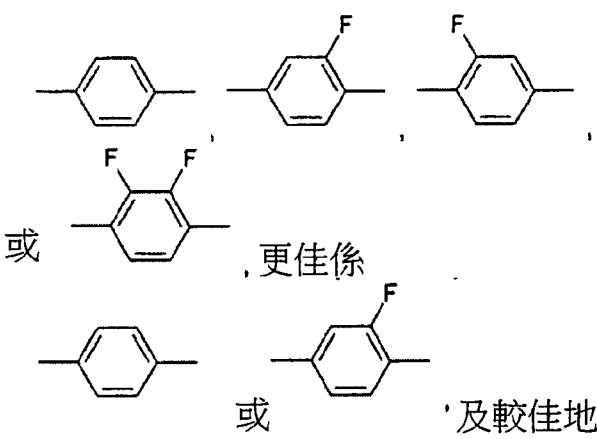
R^3 表示H、具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或烷氧基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基，

及



及其他彼此獨立地表示



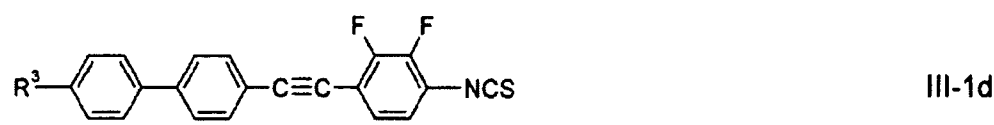
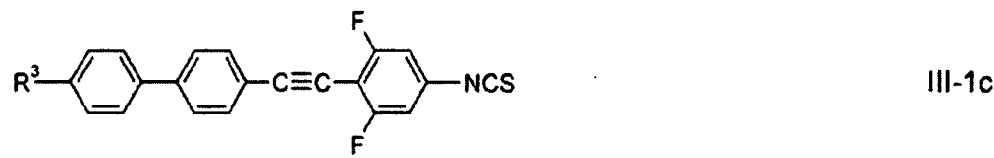
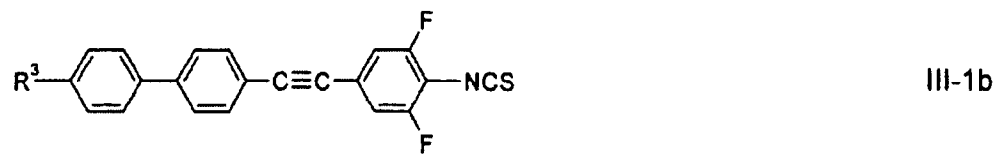
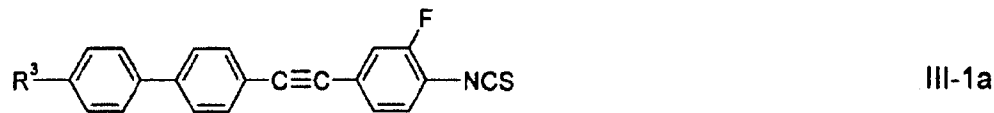


R³表示C_nH_{2n+1}或CH₂=CH-(CH₂)_z，

n表示在0至15範圍內，較佳係在1至7及特別佳係1至5範圍內之整數，及

z表示0、1、2、3或4，較佳係0或2。

該等介質較佳係包括一或多種式III-1化合物，其較佳係選自式III-1a至III-1d化合物之群，較佳係選自式III-1a及III-1b化合物之群，更佳係具有式III-1b，及甚至更佳地，該等式III-1化合物主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極特別佳係完全由其組成：



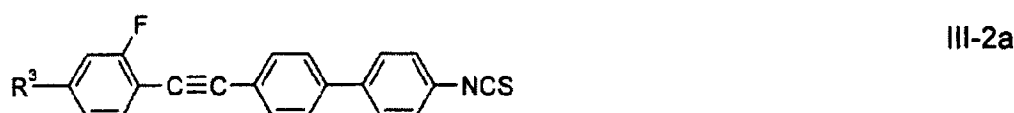
其中，

R³具有上文指示之含義且較佳表示C_nH_{2n+1}或CH₂=CH-(CH₂)_z，

n表示在0至15範圍內，較佳係在1至7及特別佳係1至5範圍內之整數，及

z表示0、1、2、3或4，較佳係0或2。

該等介質較佳係包括一或多種式III-2化合物，其較佳係式III-2a化合物：



其中，

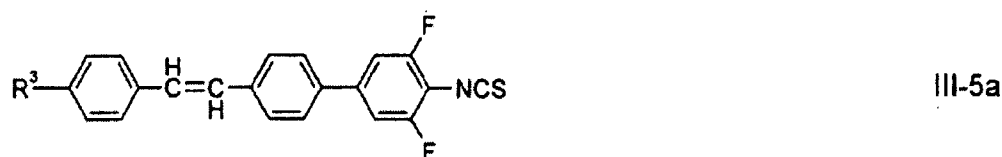
R³具有上文指示之含義且較佳表示C_nH_{2n+1}或CH₂=CH-(CH₂)_z，

n表示在0至15範圍內，較佳係在1至7及特別佳係1至5範圍內之整數，及

z表示0、1、2、3或4，較佳係0或2。

該等介質較佳係包括一或多種式III-3化合物及/或一或多種式III-4化合物。

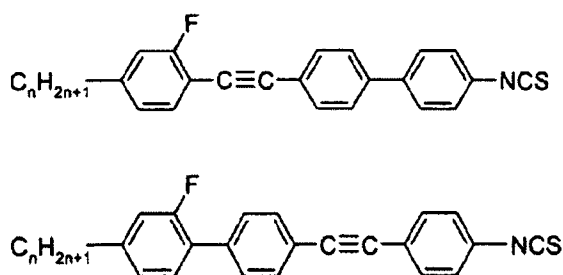
該等介質較佳係包括一或多種式III-5化合物，其較佳係式III-5a化合物：



R³具有上文針對式III-5指示之含義且較佳表示C_nH_{2n+1}，其中，

n表示在0至7範圍內，較佳係在1至5範圍內之整數。

其他較佳之式III化合物係下式化合物：



其中，

n 表示在0至7範圍內，較佳係在1至5範圍內之整數。

合適且較佳之聚合方法係(例如)熱引發之聚合或光聚合，較佳係光聚合，特定言之係UV光聚合。此處亦可視需要添加一或多種引發劑。用於聚合之合適條件及引發劑之合適類型及量係熟習此項技術者已知且描述於文獻中。適用於游離基聚合係(例如及較佳)係市售光引發劑Irgacure®184、Irgacure®369、Irgacure®651、Irgacure®784 (較佳)、Irgacure®819 (較佳)、Irgacure®907或Irgacure®1300 (全部來自BASF)或Darocure®1173 (來自Ciba AG)。若採用引發劑，則其比例較佳係0.001重量%至5重量%，特別佳係0.001重量%至1重量%。

本發明之可聚合化合物亦適用於無引發劑之聚合，該聚合伴有相當大優勢，諸如(例如)低材料成本及特定言之LC介質經可能剩餘量之引發劑或其降解產物之較少污染。因此亦可不添加引發劑而進行該聚合。在一較佳實施例中，該LC介質因此包括無聚合引發劑。

該可聚合構件或該LC介質亦可包括一或多種穩定劑以防止RMs之非所需自發聚合(例如在儲存或運輸期間)。穩定劑之合適類型及量係熟習此項技術者已知且描述於文獻中。特別合適係(例如)Irganox®系列(來自Ciba AG)之市售穩定劑，諸如(例如) Irganox® 1076。若採用穩定劑，則其佔包含RMs或可聚合組分之LC之混合物之總量之比例較佳係在10 ppm至10,000 ppm之範圍內，特別佳係在50 ppm至2,000 ppm之範圍內，更佳係0.2%或約0.2%。

聚合前如下文描述表徵該等混合物。然後藉由照射一次(180 s)聚合反應性組分，並重新表徵所得介質。

該等介質之聚合較佳係藉由以具有約 3.0 mW/cm^2 之有效功率之UV燈(例如，Dymax, Bluewave 200, 365 nm干涉濾波器)照射180秒進行。直接在測試單元/天線裝置中進行該聚合。為最小化UV引發之主體降解，有利施加合適之長通濾波器，(例如)Schott GG395或GG410。

在室溫下進行該聚合。

導致最大穩定化之整個照射時間在指定照射功率下通常係180 s。根據最佳化照射/溫度程式可進行其他聚合。

聚合前介質中可聚合化合物之總濃度較佳係在1%至20%，更佳係2%至15%，及最佳係2%至10%之範圍內。

在本發明之一較佳實施例中，該介質包括一或多種介電各向異性大於3之式I-1介電正性化合物。

該介質較佳包括一或多種具有在大於-1.5至3之範圍內之介電各向異性之式I-2介電中性化合物。

在本發明之一較佳實施例中，該介質包括一或多種式II化合物。

在本發明之另一較佳實施例中，該介質包括一或多種式III化合物。

該液晶介質(較佳或更佳係本發明使用之液晶介質之向列組分)較佳包括10%或更小，較佳係5%或更小，特別佳係2%或更小，極特別佳係1%或更小，及特定言之絕對無具有僅兩個或更少之五及/或六員環之化合物。

縮寫(頭字語)之定義同樣指示於下表D中或係顯而易見自表A至C。

本發明之液晶介質較佳包括選自式I至III化合物之群之化合物，

更佳係主要由其組成，甚至更佳係基本上由其組成及極佳係完全由其組成。

在本發明之一較佳實施例中，該等液晶介質主要由異硫氰酸酯化合物(較佳係選自式I至III化合物之群)組成，甚至更佳係基本上由其組成及最佳係完全由其組成。

在本申請案中，結合組合物之「包括」意謂討論中之實體(即，介質或組分)較佳係以10%或更大及極佳係20%或更大之總濃度包括指定之該或該等組分或該或該等化合物。

在該方面，「主要由其組成」意謂討論中之實體包括55%或更大，較佳係60%或更大及極佳係70%或更大之指定之該或該等組分或該或該等化合物。

在該方面，「基本上由其組成」意謂討論中之實體包括80%或更大，較佳係90%或更大及極佳係95%或更大之指定之該或該等組分或該或該等化合物。

在該方面，「完全由其組成」意謂討論中之實體包括98%或更大，較佳係99%或更大及極佳係100.0%之指定之該或該等組分或該或該等化合物。

上文未明確提及之其他液晶原化合物可視需要及亦可有利地用於本發明之介質中。熟習此項技術者已知此類化合物。

較佳地，該介質中之式I至III化合物之總濃度係在80%或更大至100%之範圍內，更佳係在90%或更大至100%之範圍內及最佳係在95%或更大至100%之範圍內。

該等介質中之式I-3，較佳係式I-3c化合物之總濃度係在10%至45%或更小，更佳係15%或更大至35%或更小，更佳係20%或更大至33%或更小，及最佳係25%或更大至30%或更小之範圍內。

本發明之液晶介質較佳係具有90°C或更大，更佳係100°C或更

大，仍更佳係120℃或更大，特別佳係150℃或更大及極特別佳係170℃或更大之澄清點。

本發明之介質之向列相較佳係至少自20℃或更小至90℃或更大，較佳係高達100℃或更大，更佳係至少自0℃或更小至120℃或更大，極佳至少自-10℃或更小至140℃或更大及特定言之至少自-20℃或更小至150℃或更大延伸。

在1 kHz及20℃下之本發明之液晶介質之 $\Delta\epsilon$ 較佳係1或更大，更佳係2或更大及極佳係3或更大。

在589 nm (Na^D)及20℃下之本發明之液晶介質之 Δn 較佳係在0.200或更大至0.90或更小之範圍內，更佳係在0.250或更大至0.90或更小之範圍內，甚至更佳係在0.300或更大至0.85或更小之範圍內及極特別佳係在0.350或更大至0.800或更小之範圍內。

在本申請案之第一較佳實施例中，本發明之液晶介質之 Δn 較佳係0.50或更大，更佳係0.55或更大。

根據本發明，式I個別化合物較佳係以該總混合物之10%至70%，更佳係20%至60%，甚至更佳係30%至50%及極佳係25%至45%之總濃度使用。

式II化合物較佳係以該總混合物之1%至20%，更佳係1%至15%，甚至更佳係2%至15%及極佳係3%至10%之總濃度使用。

式III化合物較佳係以該總混合物之1%至60%，更佳係5%至50%，甚至更佳係10%至45%及極佳係15%至40%之總濃度使用。

該等液晶介質較佳包括總計50%至100%，更佳70%至100%及極佳80%至100%及特定言之90%至100%之式I、II及III化合物，較佳主要由其等組成及極佳完全由其等組成。

在本申請案中，表述語介電正性係描述其中 $\Delta\epsilon > 3.0$ 之化合物或組分，介電中性係描述彼等其中 $-1.5 \leq \Delta\epsilon \leq 3.0$ 者及介電負性係描述

彼等其中 $\Delta\epsilon < -1.5$ 者。在 1 kHz 之頻率下及在 20°C 下測定 $\Delta\epsilon$ 。各別化合物之介電各向異性係自各個別化合物於向列主體混合物中之 10% 溶液之結果測定。若各別化合物於主體混合物中之溶解度小於 10%，則將該濃度減小至 5%。在具有垂直配向之單元及在具有水平配向之單元兩者中測定測試混合物之電容。兩種類型單元之單元厚度係約 20 μm 。施加之電壓係具有 1 kHz 之頻率及通常係 0.5 V 至 1.0 V 之有效值的矩形波，但該電壓始終經選擇為低於各別測試混合物之電容臨限值。

$\Delta\epsilon$ 定義為 $(\epsilon_{||} - \epsilon_{\perp})$ ，同時 ϵ_{ave} 係 $(\epsilon_{||} + 2 \epsilon_{\perp}) / 3$ 。

用於介電正性化合物之主體混合物係混合物 ZLI-4792 及用於介電中性及介電負性化合物之主體混合物係混合物 ZLI-3086，兩者皆來自 Merck KGaA, Germany。該等化合物之介電常數之絕對值係測定自添加受關注之化合物後主體混合物之各自值的變化。外推測該等值至受關注之化合物之 100% 濃度。

如此在 20°C 之測量溫度下測量具有向列相之組分，類似化合物般處理所有其他組分。

除非另外明確規定，否則在兩種情況下，本申請案中之表述語臨限值電壓係指光學臨限值並針對 10% 相對對比度 (V_{10}) 引述，及表述語飽和電壓係指光學飽和並針對 90% 相對對比度 (V_{90}) 引述。僅在明確提及之情況下使用電容臨限值電壓 (V_0)，亦稱為 Freedericks 臨限值 (V_{Fr})。

除非另外明確規定，否則本申請案中指示之參數範圍全部包含限值。

針對性質之各種範圍指示之不同上限值及下限值彼此組合產生額外較佳之範圍。

除非另外明確規定，否則在整個申請案中，採用下列條件及定

義。所有濃度係以重量百分數引述且係關於總各自混合物，以攝氏度引述所有溫度及以度數差引述所有溫度差值。除非另外明確規定，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，且針對20°C之溫度引述。在589.3 nm之波長下測定光學各向異性(Δn)。在1 kHz之頻率下測定介電各向異性($\Delta \epsilon$)。使用Merck KGaA, Germany製造之測試單元測定臨限值電壓及其他電光性質。用於測定 $\Delta \epsilon$ 之測試單元具有約20 μm 之單元厚度。電極係具有1.13 cm^2 之面積及保護環之圓形ITO電極。該等定向層係用於垂直定向($\epsilon_{||}$)之來自Nissan Chemicals, Japan之SE-1211，及用於均勻定向($\epsilon_{\perp}$)之來自Japan Synthetic Rubber, Japan之聚醯亞胺AL-1054。以使用正弦波及0.3 V_{rms} 電壓之Solatron 1260頻率反應分析機測定電容。電光測量中所用之光係白光。本文使用Autronic-Melchers, Germany之市售DMS儀器之裝置。已在垂直觀測下測定特性電壓。已分別針對10%、50%及90%之相對對比度測定臨限值(V_{10})、中灰(V_{50})及飽和(V_{90})電壓。

在A. Penirschke、S. Müller、P. Scheele、C. Weil、M. Wittek、C. Hock及R. Jakoby：「Cavity Perturbation Method for Characterization of Liquid Crystals up to 35GHz」, 34th European Microwave Conference – Amsterdam，第545-548頁中所述，研究該等液晶介質於微波頻率範圍內之性質。

亦與同樣詳細描述測量方法之A. Gaebler、F. Gölden、S. Müller、A. Penirschke及R. Jakoby「Direct Simulation of Material Permittivities ...」, 12MTC 2009 – International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Singapore, 2009 (IEEE)，第463-467頁及DE 10 2004 029 429 A比較該方面。

將液晶引入聚四氟乙烯(PTFE)毛細管中。該毛細管具有180 μm

之內徑及350 μm 之外徑。有效長度係2.0 cm。將經填充之毛細管引入具有30 GHz之共振頻率之腔穴中心。該腔穴具有6.6 mm之長度、7.1 mm之寬度及3.6 mm之高度。然後施加輸入信號(源)，及使用市售載體網路分析機記錄輸出信號之結果。

使用以經液晶填充之毛細管之測量值與以未經液晶填充之毛細管之測量值間之共振頻率及Q因數之變化以藉助如描述於A. Penirschke、S. Müller、P. Scheele、C. Weil、M. Wittek、C. Hock及R. Jakoby: 「Cavity Perturbation Method for Characterization of Liquid Crystals up to 35GHz」, 34th European Microwave Conference – Amsterdam, 第545-548頁中之方程式10及11測定介電常數及相應靶頻率下之損失角。

藉由液晶在磁場中之配向獲得具有垂直及平行於液晶指向矢之性質之分量的值。為此，使用永久磁體之磁場。磁場之強度係0.35特斯拉(tesla)。相應地設定該等磁體之配向及然後相應地旋轉90°。

較佳之構件係相移器、變容體、無線電波天線陣列、匹配電路適應性濾波器及其他。

在本申請案中，除非另外明確規定，否則術語化合物意指一種化合物及複數種化合物。

本發明之液晶介質較佳係具有在上文給定之較佳範圍內之向列相。本文中表述語具有向列相一方面意謂在相應溫度下在低溫下觀察到無層列相及無結晶及另一方面意謂一經加熱向列相未出現澄清。在相應溫度下於流黏度計中進行低溫下之研究並藉由儲存於具有5 μm 之厚度之測試單元中至少100小時來檢查。在高溫下，藉由習知方法於毛細管中測量澄清點。

此外，本發明之液晶介質之特徵係在可見範圍內之高光學各向異性值，特別係在589.0 nm之波長下(即，在Na「D」線下)。在589

nm下之雙折射率較佳係0.20或更大，特別佳係0.25或更大，特別佳係0.30或更大，特別佳係0.40或更大及極特別佳係0.45或更大。此外，該雙折射率較佳係0.80或更小。

採用之液晶較佳係具有正性介電各向異性。此較佳係2或更大，較佳係4或更大，特別佳係6或更大及極特別佳係10或更大。

此外，本發明之液晶介質之特徵係在微波範圍內之高各向異性值。在約8.3 GHz下之雙折射率(例如)較佳係0.14或更大，特別佳係0.15或更大，特別佳係0.20或更大，特別佳係0.25或更大及極特別佳係0.30或更大。此外，該雙折射率較佳係0.80或更小。

在微波範圍內之介電各向異性定義為：

$$\Delta\epsilon_r \equiv (\epsilon_{r,||} - \epsilon_{r,\perp})。$$

可調諧性(τ)定義為：

$$\tau \equiv (\Delta\epsilon_r / \epsilon_{r,||})。$$

材料品質(η)定義為：

$$\eta \equiv (\tau / \tan \delta_{\epsilon_r, \max.})，其中$$

最大介電損失係

$$\tan \delta_{\epsilon_r, \max.} \equiv \max. \{ \tan \delta_{\epsilon_r, \perp}, \tan \delta_{\epsilon_r, ||} \}。$$

較佳之液晶材料之材料品質(η)係6或更大，較佳係8或更大，較佳係10或更大，較佳係15或更大，較佳係17或更大，較佳係20或更大，特別佳係25或更大及極特別佳係30或更大。

在相應構件中，較佳之液晶材料具有15°/dB或更大，較佳係20°/dB或更大，較佳係30°/dB或更大，較佳係40°/dB或更大，較佳係50°/dB或更大，特別佳係80°/dB或更大及極特別佳係100°/dB或更大之相移器品質。

在一些實施例中，然而，亦可有利地使用具有介電各向異性之負值的液晶。

採用之液晶係個別物質或混合物。其較佳具有向列相。

術語「烷基」較佳包含具有1至15個碳原子之直鏈及分支鏈烷基，特定言之係直鏈基團甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基及庚基。以具有2至10個碳原子之基團通常較佳。

術語「烯基」較佳包含具有2至15個碳原子之直鏈及分支鏈烯基，特定言之係直鏈基團。特別佳之烯基係C₂-至C₇-1E-烯基、C₄-至C₇-3E-烯基、C₅-至C₇-4-烯基、C₆-至C₇-5-烯基及C₇-6-烯基，特定言之係C₂-至C₇-1E-烯基、C₄-至C₇-3E-烯基及C₅-至C₇-4-烯基。其他較佳之烯基之實例係乙烯基、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-庚烯基及其類似物。以具有多達5個碳原子之基團通常較佳。

術語「氟烷基」較佳包含具有末端氟之直鏈基團，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，不排除氟之其他位置。

術語「氧雜烷基」或「烷氧基烷基」較佳包含式C_nH_{2n+1}-O-(CH₂)_m之直鏈基團，其中，n及m各彼此獨立地表示1至10。較佳地，n係1及m係1至6。

含有乙烯基末端基團之化合物及含有甲基末端基團之化合物具有低旋轉黏度。

在本申請案中，高頻技術及超高頻技術均表示具有在1 MHz至1 THz範圍內，較佳係在1 GHz至500 GHz範圍內，更佳係在2 GHz至300 GHz範圍內，特別佳係在約5 GHz至150 GHz範圍內之頻率的應用。

本發明之液晶介質可以一般濃度包括其他添加劑及對掌性摻雜劑。此等其他成分之總濃度基於總混合物係在0%至10%，較佳係0.1%至6%之範圍內。所用之個別化合物之濃度各較佳係在0.1%至3%之範圍內。當引述本申請案中之液晶介質之液晶組分及液晶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。

較佳地，本發明之介質包括一或多種對掌性化合物作為對掌性摻雜劑以調整其膽固醇螺距。在本發明之介質中之其總濃度較佳係在0.05%至15%，更佳係在1%至10%及最佳係在2%至6%之範圍內。

視需要地，本發明之介質可包括其他液晶化合物以調整物理性質。專家已知此類化合物。在本發明之介質中之其濃度較佳係0%至30%，更佳係0.1%至20%及最佳係1%至15%。

回應時間分別以電光回應之自0%至90%相對對比度之各自相對調諧變化時間($t_{90}-t_0$)(亦即，包含延遲時間($t_{10}-t_0$))之上升時間(τ_{on})；以電光回應之自100%返回至10%之相對對比度之各自相對調諧變化時間($t_{100}-t_{10}$)之衰變時間(τ_{off})；及以總回應時間($\tau_{total}=\tau_{on} + \tau_{off}$)來給出。

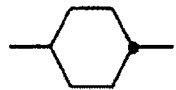
本發明之液晶介質由複數種化合物，較佳係3至30種，更佳係4至20種及極佳係4至16種化合物組成。以習知方式混合此等化合物。通常，使以較小量使用之所需量化合物溶解於以較大量使用之化合物中。若溫度高於以較高濃度使用之化合物之澄清點，則特別容易觀察溶解過程之完成。然而，亦可能以其他習知方式製備該等介質，(例如)使用所謂之預混合物，其可係(例如)化合物之均勻或共晶混合物，或使用所謂之「多瓶」系統，該等系統之成分本身係即用混合物。

所有溫度，諸如(例如)該等液晶之熔點 $T(C,N)$ 或 $T(C,S)$ 、自層列相(S)至向列相(N)之轉化 $T(S,N)$ 及澄清點 $T(N,I)$ 係以攝氏度引述。以度數差引述所有溫度差值。

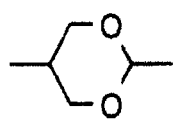
在本發明中及特別係在下列實例中，藉助於縮寫，亦稱為頭字語指示該等液晶原化合物之結構。在此等頭字語中，使用下表A至C如下縮寫化學式。所有基團 C_nH_{2n+1} 、 C_mH_{2m+1} 及 C_lH_{2l+1} 或 C_nH_{2n-1} 、 C_mH_{2m-1} 及 C_lH_{2l-1} 分別表示在每一情況下具有n、m或l個C原子之直鏈烷基或烯基，較佳係1-E-烯基。表A列舉用於化合物之核心結構之環元素的代碼，同時表B顯示連接基團。表C給定用於左手或右手末端基團之代碼之含義。表D顯示化合物之示例性結構及其各自縮寫。

表A：環元素

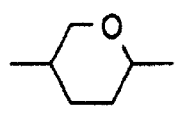
C



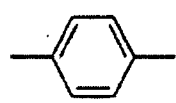
D



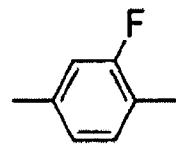
A



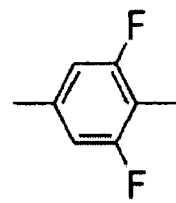
P



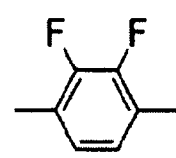
G



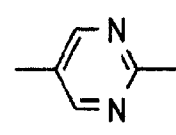
U



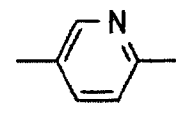
Y



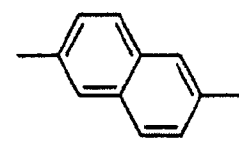
M



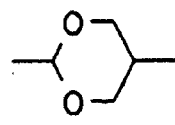
N



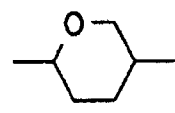
Np



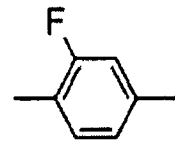
DI



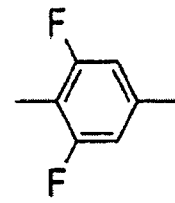
AI



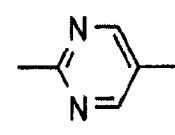
GI



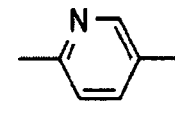
UI



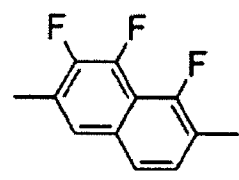
MI



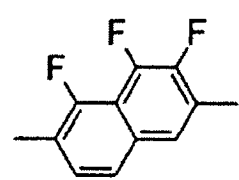
NI



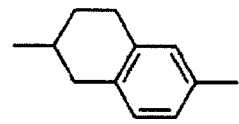
N3f



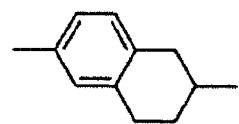
N3fl



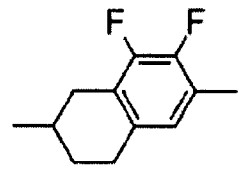
tH



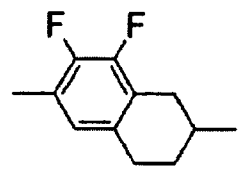
tHl



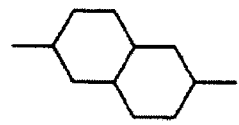
tH2f



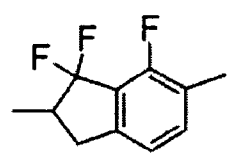
tH2fl



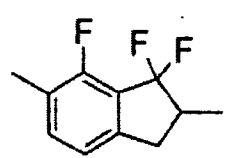
dH



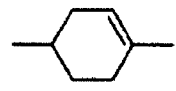
K



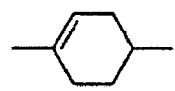
Kl



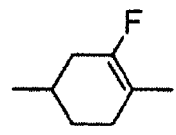
L



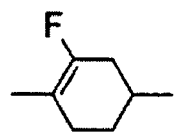
Ll



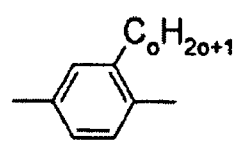
F



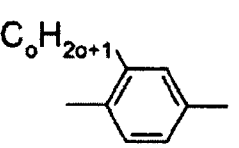
Fl



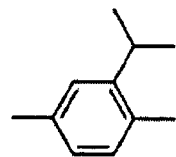
P(o)



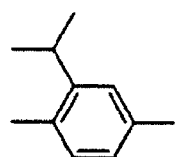
Pl(o)



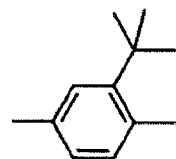
P(i3)



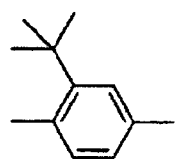
Pl(ic3)



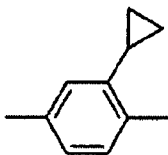
P(t4)



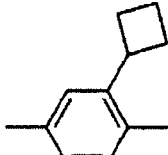
Pl(t4)



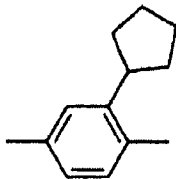
P(c3)



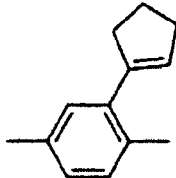
P(c4)



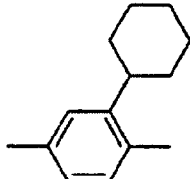
P(c5)



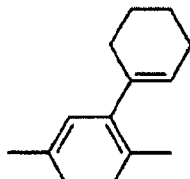
P(e5)



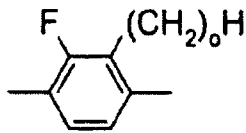
P(c6)



P(e6)

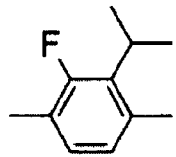


GI(o)

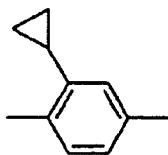


$o \in \{1;2;3;4;5;6\}$

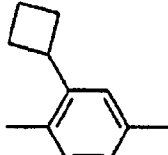
GI(i3)



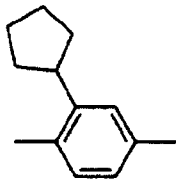
PI(c3)



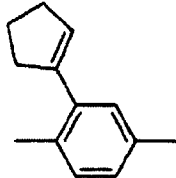
PI(c4)



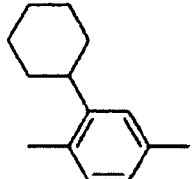
PI(c5)



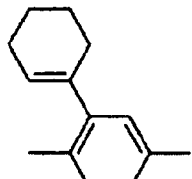
PI(e5)



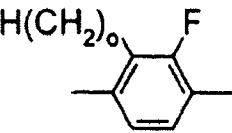
PI(c6)



PI(e6)

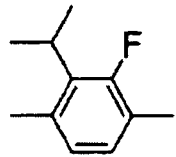


G(o)

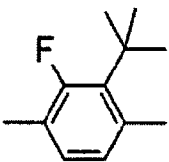


$o \in \{1;2;3;4;5;6\}$

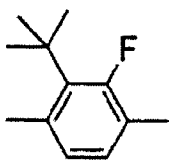
G(i3)



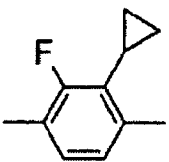
GI(t4)



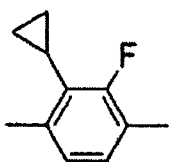
G(t4)



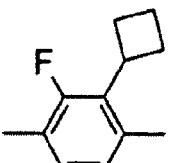
GI(c3)



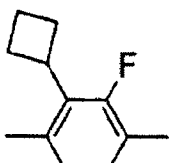
G(c3)



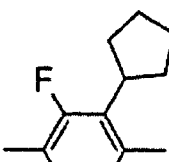
GI(c4)



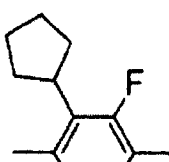
G(c4)



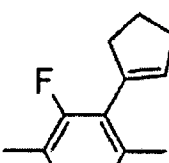
GI(c5)



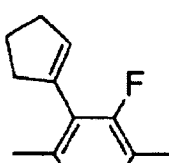
G(c5)



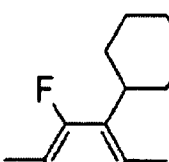
GI(e5)



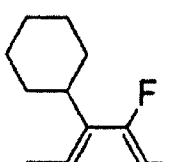
G(e5)



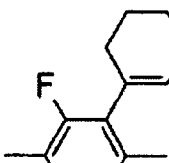
GI(c6)



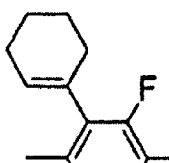
G(c6)



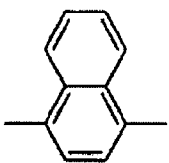
GI(e6)



G(e6)



N(1,4)



表B：連接基團

E	-CH ₂ CH 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 ₂ CF ₂ -		

表C：末端基團

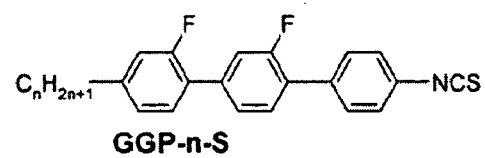
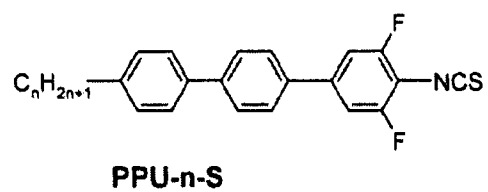
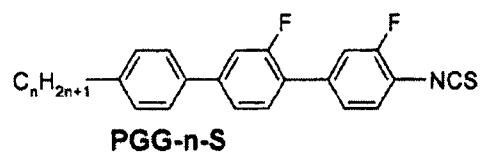
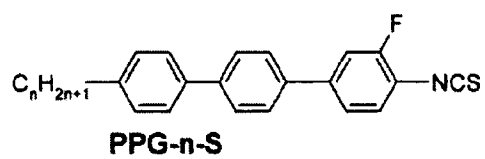
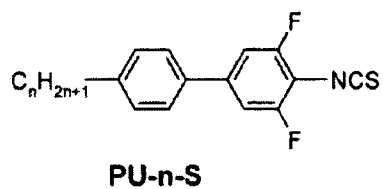
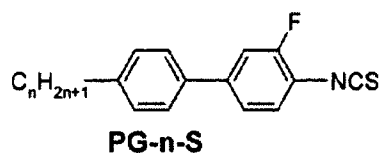
左手側		右手側	
		單獨使用	
-n-	C _n H _{2n+1} -	-n	-C _n H _{2n+1}
-nO-	C _n H _{2n+1} -O-	-nO	-O-C _n H _{2n+1}
-V-	CH ₂ =CH-	-V	-CH=CH ₂
-nV-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-	-nV	-C _n H _{2n} -CH=CH ₂
-Vn-	CH ₂ =CH-C _n H _{2n+1} -	-Vn	-CH=CH-C _n H _{2n+1}
-nVm-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-C _m H _{2m} -	-nVm	-C _n H _{2n} -CH=CH-C _m H _{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 ₂ H-	-D	-CF ₂ H
-T-	CF ₃ -	-T	-CF ₃
-MO-	CFH ₂ O-	-OM	-OCFH ₂
-DO-	CF ₂ HO-	-OD	-OCF ₂ H
-TO-	CF ₃ O-	-OT	-OCF ₃
-FXO-	CF ₂ =CH-O-	-OXF	-O-CH=CF ₂
-A-	H-C≡C-	-A	-C≡C-H
-nA-	C _n H _{2n+1} -C≡C-	-An	-C≡C-C _n H _{2n+1}
-NA-	N≡C-C≡C-	-AN	-C≡C-C≡N
與其他組合使用			
---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-

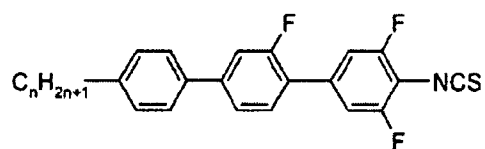
其中，n及m各自表示整數，及三個點「...」係此表中其他縮寫之預留位置。

下表顯示說明性結構連同其各自縮寫。顯示此等以繪示縮寫規則之含義。此外，其表示較佳使用之化合物。

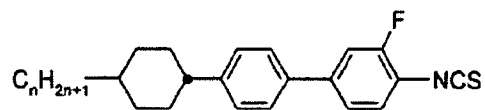
表D：說明性結構

下列說明性結構係特別佳採用之具有末端-NSC基團之化合物：

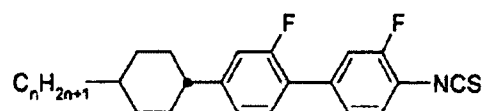




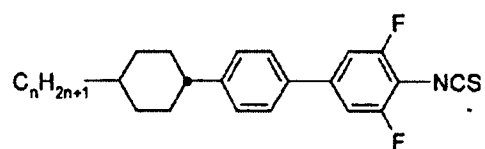
PGU-n-S



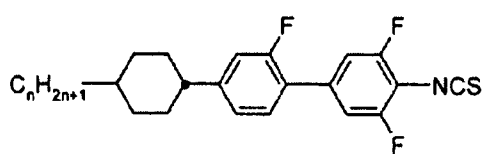
CPG-n-S



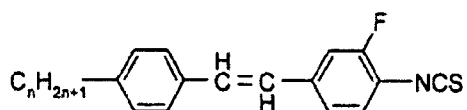
CGG-n-S



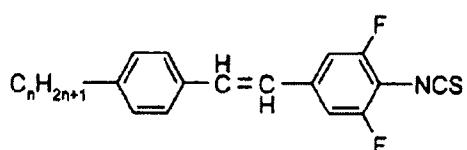
CPU-n-S



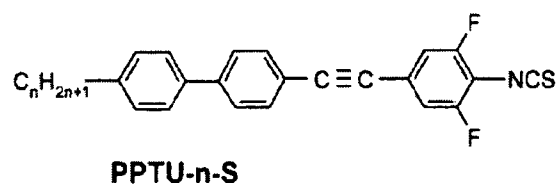
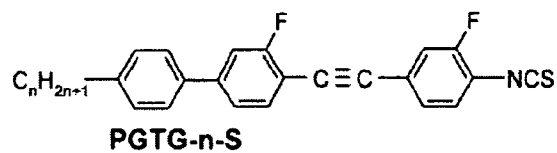
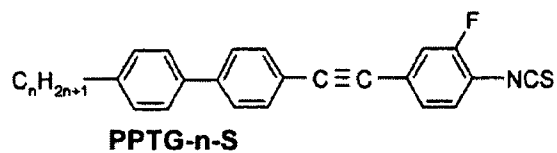
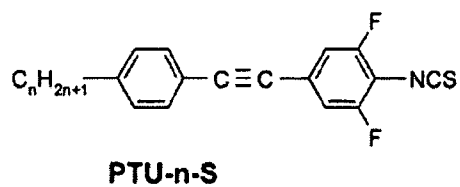
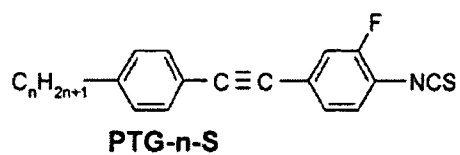
CGU-n-S



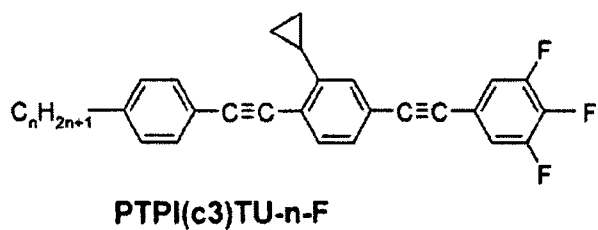
PVG-n-S

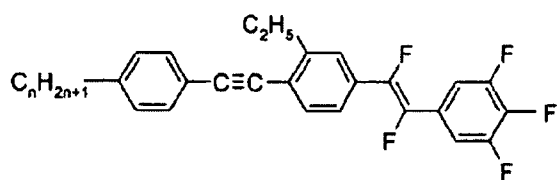


PVU-n-S

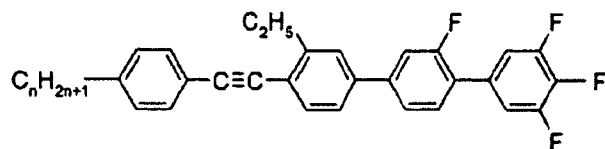


下列說明性結構係較佳額外用於該介質中之化合物：

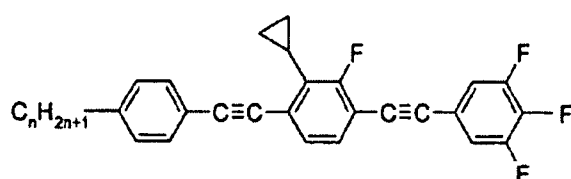




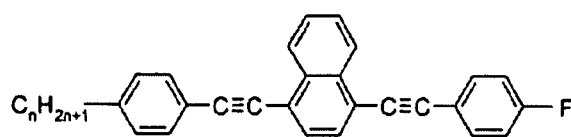
PTPI(2)WU-n-F



PTPI(2)GU-n-F

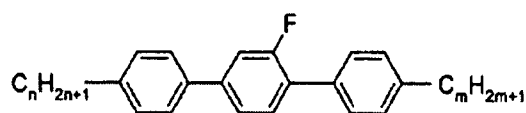


PTG(c3)TU-n-F

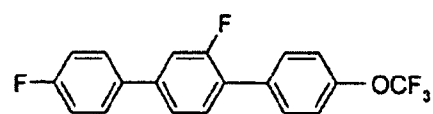


PTN(1,4)TP-n-F

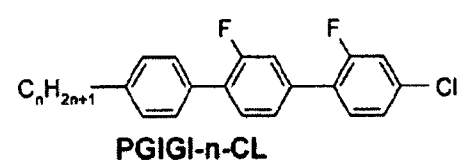
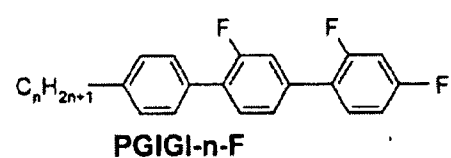
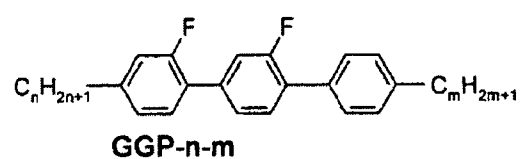
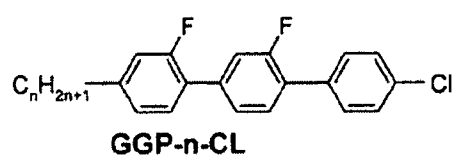
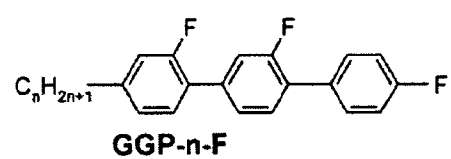
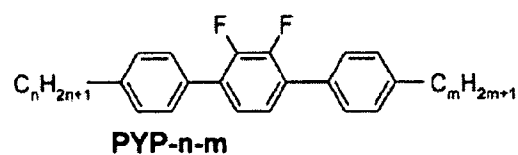
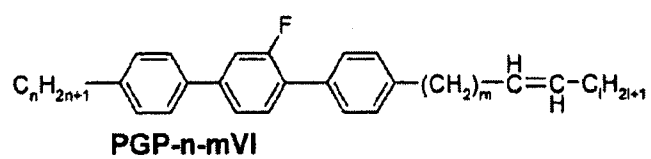
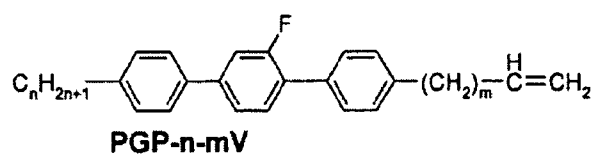
下列說明性結構係視需要採用之具有三個6員環之輔助性化合物：

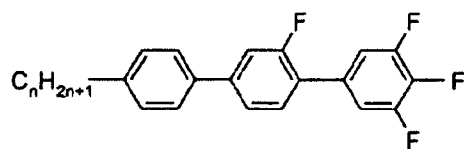


PGP-n-m

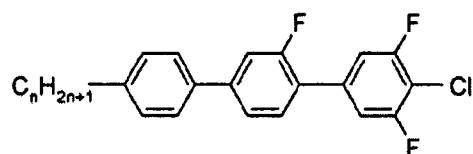


PGP-F-OT

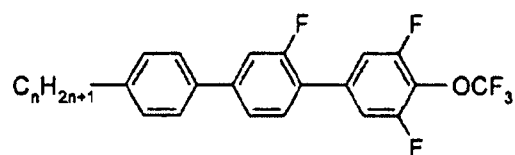




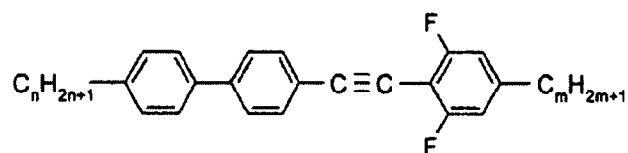
PGU-n-F



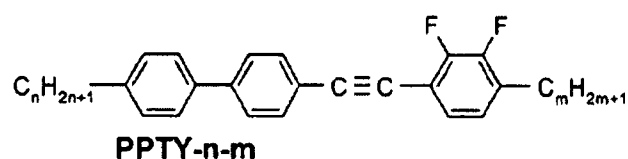
PGU-n-CL



PGU-n-OT

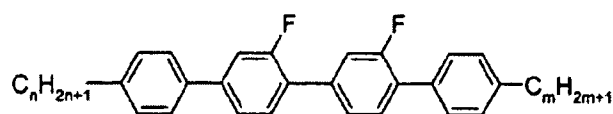


PPTUI-n-m

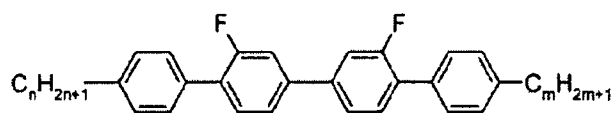


PPTY-n-m

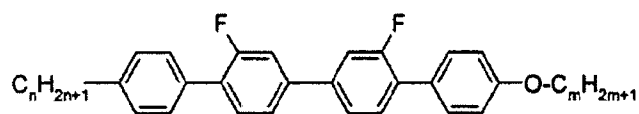
下列說明性結構係視需要採用之具有四個6員環之輔助性化合物：



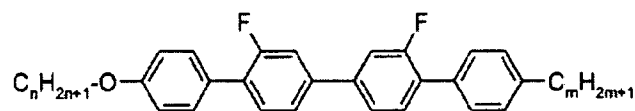
PGGP-n-m



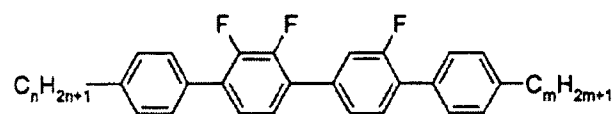
PGIGP-n-m



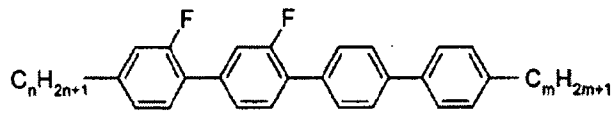
PGIGP-n-Om



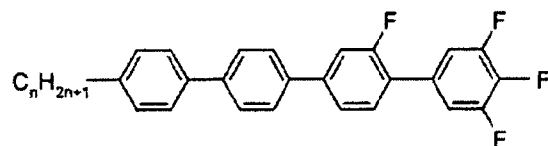
PGIGP-nO-m



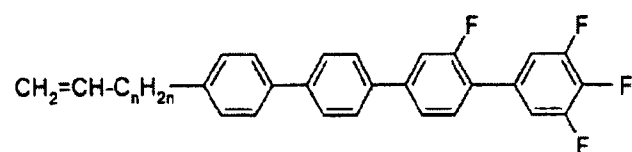
PYGP-n-m



GGPP-n-m

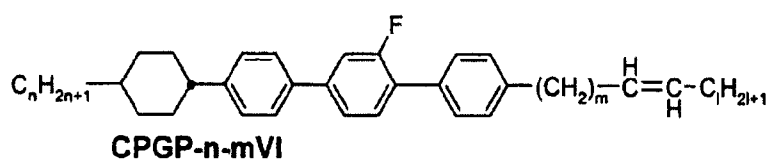
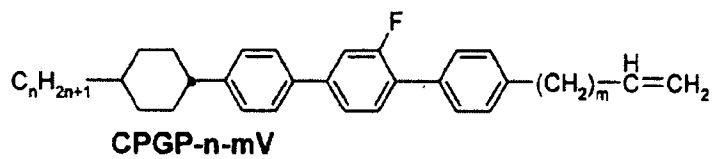
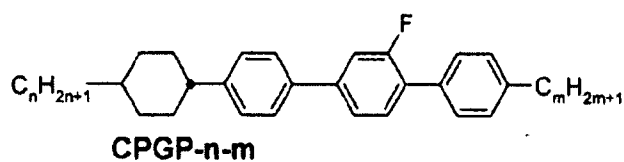
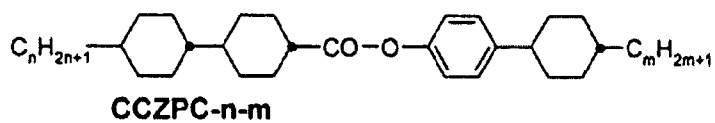
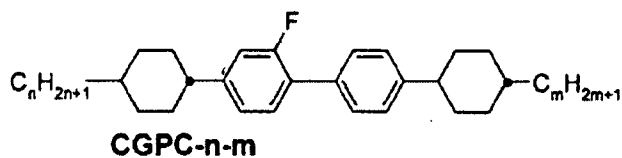
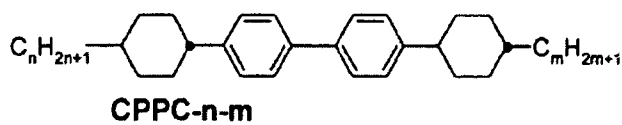
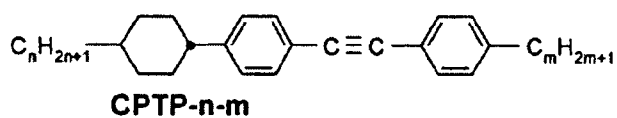


PPGU-n-F

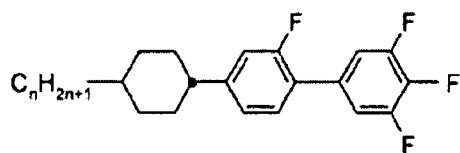


PPGU-Vn-F

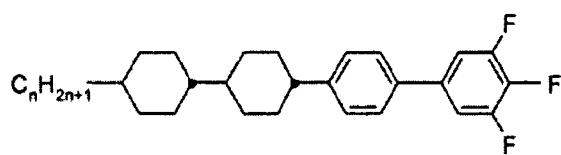
可額外採用之介電中性化合物之說明性結構：



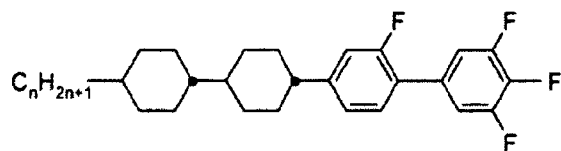
可額外採用之其他化合物之說明性結構：



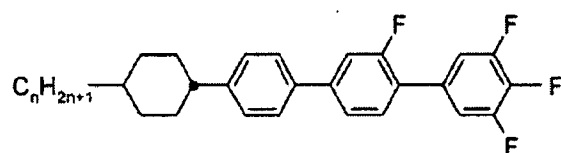
CGU-n-F



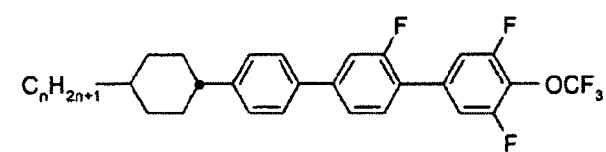
CCPU-n-F



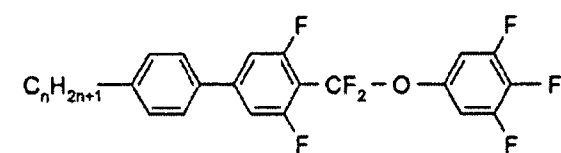
CCGU-n-F



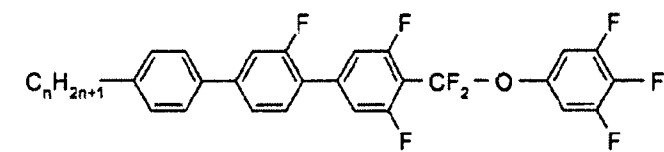
CPGU-n-F



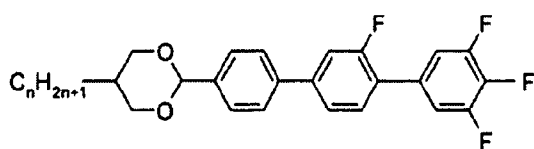
CPGU-n-OT



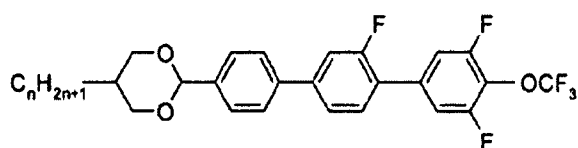
PUQU-n-F



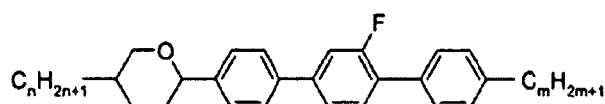
PGUQU-n-F



DPGU-n-F



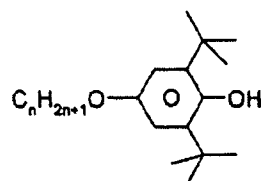
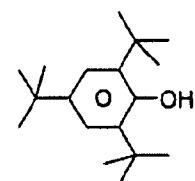
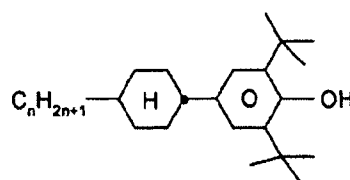
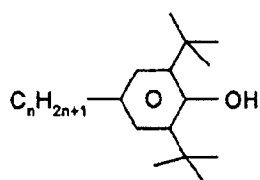
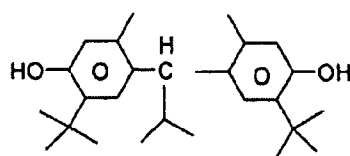
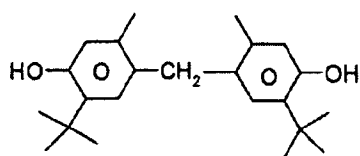
DPGU-n-OT

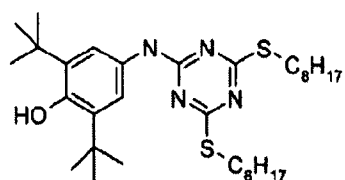
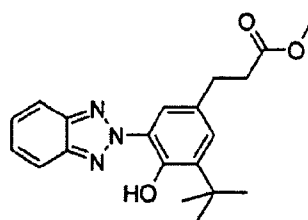
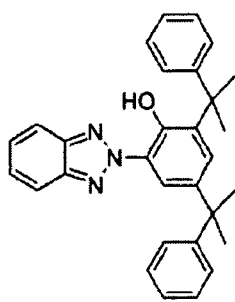
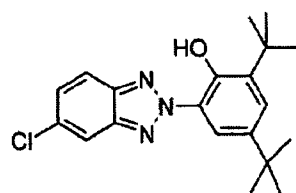
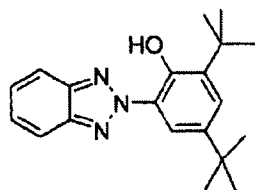
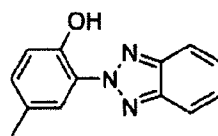
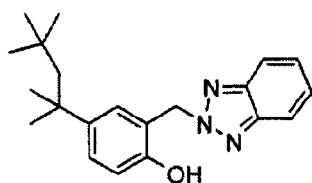
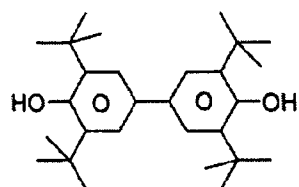
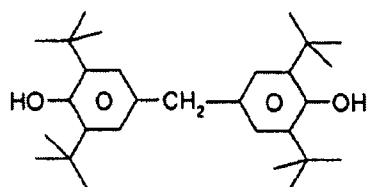


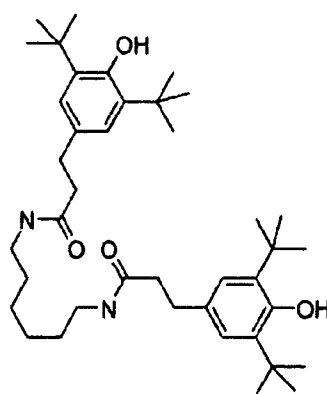
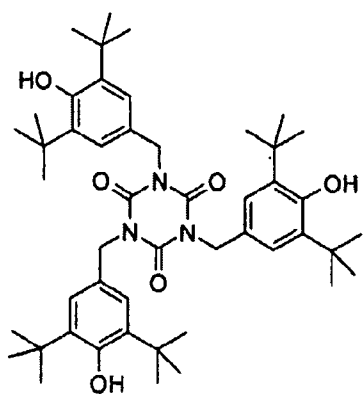
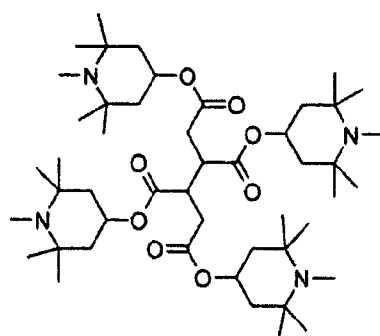
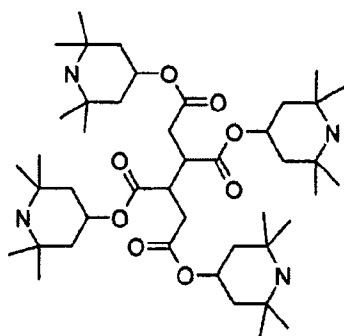
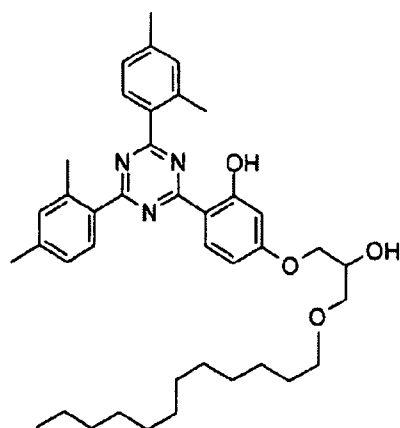
APGP-n-m

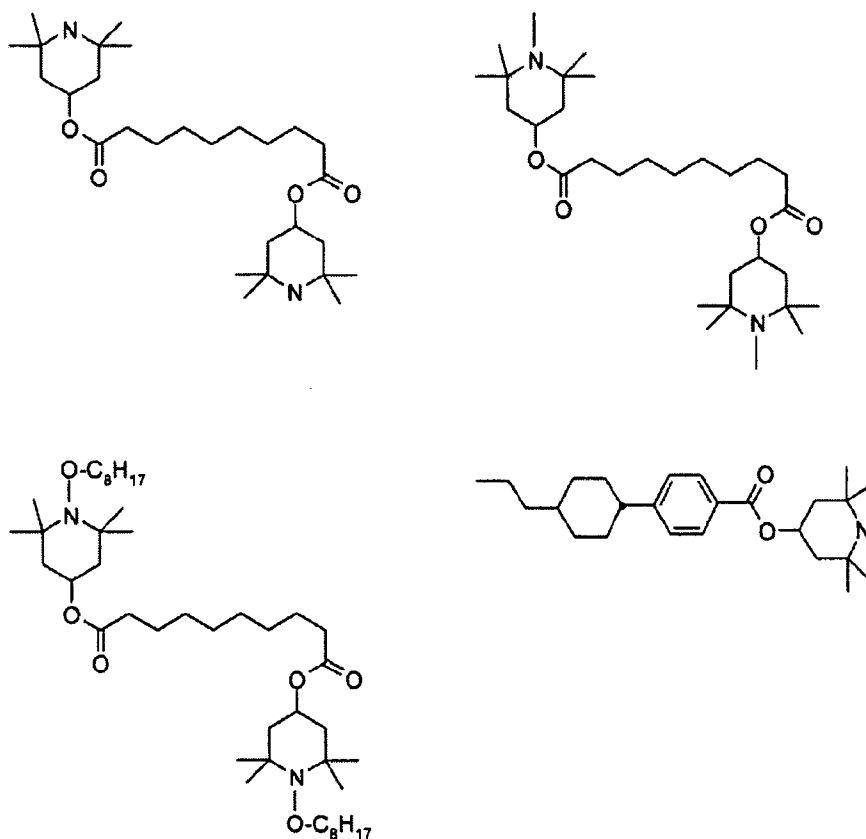
下表(表E)顯示可用作本發明之液晶原介質中之穩定劑之說明性化合物。此等及類似化合物於該等介質中之總濃度較佳係5%或更小。

表E





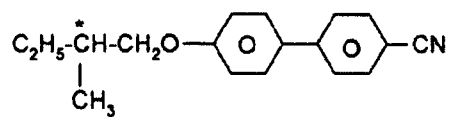




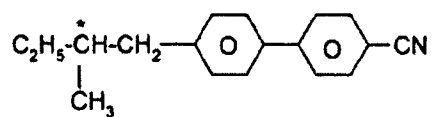
在本發明之一較佳實施例中，該等液晶原介質包括一或多種選自表E之化合物之群的化合物。

下表(表F)顯示可較佳用作本發明之液晶原介質中之對掌性摻雜劑之說明性化合物。

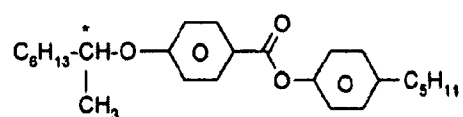
表F



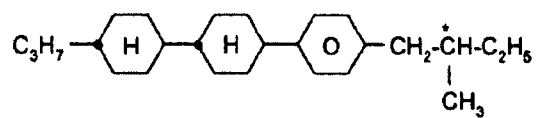
C 15



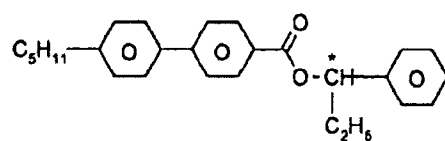
CB 15



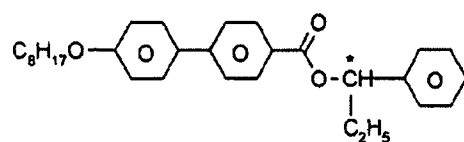
CM 21



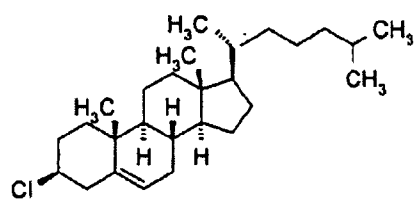
CM 44



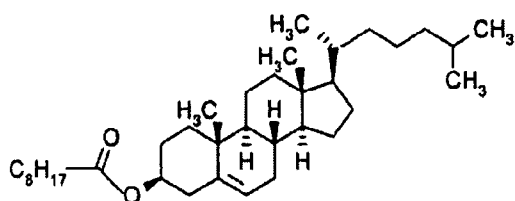
CM 45



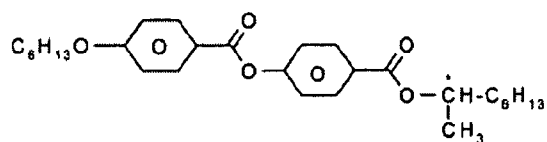
CM 47



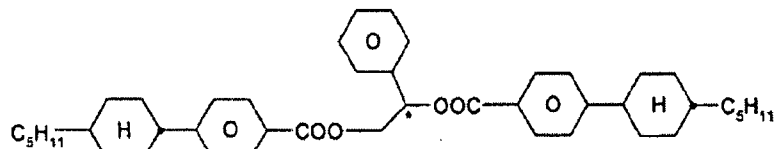
CC



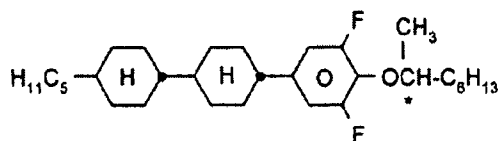
CN



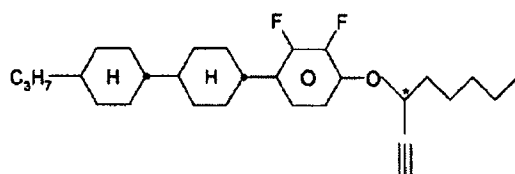
R/S-811



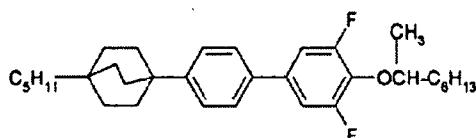
R/S-1011



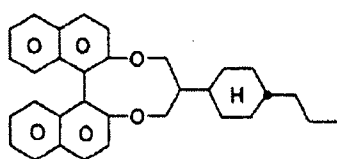
R/S-2011



R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011

在本發明之一較佳實施例中，該等液晶原介質包括一或多種選自表F之化合物之群的化合物。

本申請案之液晶原介質較佳包括兩種或更多種，較佳係四種或更多種選自由上表中之化合物組成之群的化合物。

本發明之液晶介質較佳包括：

-七種或更多種，較佳係八種或更多種化合物，該等化合物具有

三個或更多個，較佳係四個或更多個選自表D之化合物之群之不同式。

實例

下列實例闡述本發明而不以任何方式限制本發明。

然而，熟習此項技術者自該等物理性質明白可達成何種性質及其等可在何種範圍內修改。特定言之，因此為熟習此項技術者明確定義可較佳達成之各種性質之組合。

實例1至12及比較實例

比較實例

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物C-1並表徵其一般物理性質及其在微波中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PPTUI-3-2	20.0	$T(N, I) / ^\circ C$	= 173
2	PPTUI-3-4	36.0	$\Delta n(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= 0.335
3	GGP-3-CL	10.0	$\Delta \epsilon(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 4.6
4	GGP-5-CL	20.0	$\gamma_1(20^\circ C) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 746
5	CPGP-5-2	7.0	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0143
6	CPGP-5-3	7.0	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\parallel}}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0038
Σ		100.0	$\tau(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.252
			$\eta(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 17.6

該混合物適用於微波範圍內之應用，特定言之係適用於微波(MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件，然而其回應時間僅中等且不足以用於要求更嚴苛之應用中。

實例1

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-1並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號 縮寫	濃度 /質量%			
1	PVG-3-S	6.0	$T(N, I) / ^\circ C$	= 112
2	PVG-4-S	16.0	$n_o(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= 1.5454
3	PVG-5-S	6.0	$\Delta n(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
4	PTG-3-S	10.0	$\epsilon_{ }(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 25.7
5	PTG-5-S	14.0	$\Delta \epsilon(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 4.4
6	PTU-3-S	8.0	$\gamma_1(20^\circ C) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 270
7	PGU-3-S	8.0	$\tan \delta_{\epsilon r, \perp}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0143
8	PPTU-4-S	16.0	$\tan \delta_{\epsilon r, }(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0038
9	PPTU-5-S	<u>16.0</u>	$\tau(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.252
Σ		<u>100.0</u>	$\eta(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 17.6

備註：t.b.d.：待測。

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波 (MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混合物明確顯示優異之回應時間。

實例2

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-2並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號 縮寫	濃度 /質量%			
1	PU-3-S	16.0	$T(N, I) / ^\circ C$	= 100
2	PVG-4-S	13.0	$n_o(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
3	PVG-5-S	13.0	$\Delta n(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
4	PTU-3-S	7.0	$\epsilon_{ }(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 28.2
5	PTU-5-S	7.0	$\Delta \epsilon(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 5.0
6	PGU-3-S	24.0	$\gamma_1(20^\circ C) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 245
7	PPTU-4-S	10.0	$\tan \delta_{\epsilon r, \perp}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
8	PPTU-5-S	<u>10.0</u>	$\tan \delta_{\epsilon r, }(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
Σ		<u>100.0</u>	$\tau(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
			$\eta(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.

備註：t.b.d.：待測。

$k_{11} = 15.8 \text{ pN}$; $k_{33} = 15.1 \text{ V}$; $V_{10} = 0.87 \text{ V}$

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波 (MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例1，該混合物明確顯示優異之回應時間。

實例3

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-3並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PU-3-S	18.0	$T(N, I) / ^\circ\text{C}$	= 93
2	PVG-4-S	13.0	$n_o(20^\circ\text{C}, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
3	PVG-5-S	13.0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
4	PTU-3-S	8.0	$\epsilon_{ }(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 27.7
5	PTU-5-S	8.0	$\Delta\epsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 5.0
6	PGU-3-S	20.0	$\gamma_1(20^\circ\text{C}) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 225
7	PPTU-4-S	10.0	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}(20^\circ\text{C}, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
8	PPTU-5-S	10.0	$\tan \delta_{\epsilon_{r, }}(20^\circ\text{C}, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
Σ		100.0	$\tau(20^\circ\text{C}, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
			$\eta(20^\circ\text{C}, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.

備註：t.b.d.：待測。

$k_{11} = 15.0 \text{ pN}$; $k_{33} = 15.4 \text{ V}$; $V_{10} = 0.86 \text{ V}$

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波 (MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混合物明確顯示優異之回應時間。

表5：在19 GHz及20℃下之性質比較

實例	液晶	$\Delta\epsilon_{TL}$	$\delta_{\epsilon_{r,\perp}}$	η
1	M-1	0.56	0.013	14.5
比較	5CB		0.026	4.3

實例4

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-4。

組成			物理性質	
化合物	濃度	T(N,I) / °C	= 98	
編號 縮寫	/質量%			
1 GGP-3-S	8.0	$n_e(20^{\circ}\text{C}, 589.3\text{ nm})$	= t.b.d.	
2 PGG-3-S	12.0	$\Delta n(20^{\circ}\text{C}, 589.3\text{ nm})$	= t.b.d.	
3 PGU-3-S	12.0	$\epsilon_{ }(20^{\circ}\text{C}, 1\text{ kHz})$	= 26.7	
4 PVG-3-S	6.0	$\Delta\epsilon(20^{\circ}\text{C}, 1\text{ kHz})$	= 5.1	
5 PVG-4-S	18.0	$k_{11}(20^{\circ}\text{C}) / \text{pN}$	17.7	
6 PTG-3-S	10.0	$k_{33}(20^{\circ}\text{C}) / \text{pN}$	15.7	
7 PTG-5-S	18.0	$V_0(20^{\circ}\text{C}) / \text{V}$	0.96	
8 PTU-3-S	10.0	$\gamma_1(20^{\circ}\text{C}) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 698	
9 PPTU-4-S	6.0	$\tan\delta_{\text{er,max}}(20^{\circ}\text{C}, 19\text{GHz})$	= 0.0189	
Σ	100.0	$\tau(20^{\circ}\text{C}, 19\text{ GHz})$	= 0.336	
		$\eta(20^{\circ}\text{C}, 19\text{ GHz})$	= 17.9	

備註：t.b.d.：待測。

該混合物高度適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於MW區域內之相移器或基於LC之天線元件。

實例5至9

或者向實例4之液晶介質M-4中添加某一濃度之各一另一單一化合物並研究所得混合物(M-5至M-9)之其一般物理性質及其於微波狀態下之性能。

組成				
實例	混合物	化合物	c(化合物)	c(M-4)
編號：	編號：	縮寫	/ %	
4	M-4	無	0.0	100.0
5	M-5	PTPI(c3)TU-4-F	5.0	95.0
6	M-6	PTPI(2)WU-6-F	10.0	90.0
7	M.7	PTPI(2)GU-4-F	10.0	90.0
8	M-8	PTG(c3)TU-4-F	5.0	95.0
9	M-9	PTN(1,4)TP-3-F	5.0	95.0

物理性質I，一般之I (20℃除T(N,I)外)					
實例 編號：	混合物 編號：	T(N,I) /℃	Δn	$\epsilon_{ }$	$\Delta\epsilon$
4	M-4	98	t.b.d.	26.7	21.5
5	M-5	98	t.b.d.	26.1	20.9
6	M-6	90	t.b.d.	26.0	21.0
7	M.7	102	t.b.d.	27.0	21.9
8	M-8	93.9	t.b.d.	27.0	21.8
9	M-9	99.5	t.b.d.	25.9	20.9

備註：t.b.d.：待測。

物理性質II，一般之II (20℃)					
實例 編號：	混合物 編號：	γ_l	k_{11} / pN	k_{33} / pN	V_0 /V
4	M-4	241	17.7	15.7	0.96
5	M-5	254	15.1	14.6	0.90
6	M-6	272	15.8	15.8	0.91
7	M.7	319	16.0	16.9	0.90
8	M-8	257	15.8	15.0	0.90
9	M-9	273	18.2	15.9	0.99

物理性質III，微波I (20℃，19 GHz)					
實例 編號：	混合物 編號：	$\epsilon_{r,\perp}$	$\epsilon_{r, }$	$\tan \delta_{\epsilon_{r, }}$	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}$
4	M-4	3.74	2.49	0.0189	0.0091
5	M-5	3.68	2.48	0.0177	0.0088
6	M-6	3.67	2.49	0.0174	0.0084
7	M.7	3.68	2.48	0.0170	0.0082
8	M-8	3.70	2.49	0.0180	0.0088
9	M-9	3.73	2.49	0.0175	0.0085

物理性質IV，微波II (20℃，19 GHz)					
實例 編號：	混合物 編號：	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}$	τ_{ϵ_r}	η	
4	M-4	0.0189	0.336	17.8	
5	M-5	0.0177	0.326	18.4	
6	M-6	0.0174	0.323	18.6	

7	M-7	0.0170	0.327	19.3	
8	M-8	0.0180	0.327	18.1	
9	M-9	0.0175	0.332	19.0	

此等混合物非常適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於MW區域內之相移器或基於LC之天線元件。

如在實例1下之描述處理並研究實例4至9之混合物。以各自濃度包括對掌性化合物之所得混合物顯示類似經改良之性質。(特定言之)藉由改良之回應時間表徵該等經改良之性質。

實例10

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-10並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PU-3-S	10.0	T(N, I) / °C	= 126.5
2	PTU-3-S	10.0	n _o (20°C, 589.3 nm)	= t.b.d.
3	PTU-5-S	10.0	Δn(20°C, 589.3 nm)	= t.b.d.
4	CGU-2-S	10.0	ε (20°C, 1 kHz)	= 27.1
5	CGU-3-S	10.0	Δε(20°C, 1 kHz)	= 4.5
6	CGU-4-S	10.0	γ ₁ (20°C) / mPa · s	= 299
7	CGU-5-S	10.0	k ₁ (20°C) / pN	= 14.8
8	PGU-3-S	16.0	k ₃ / k ₁ (20°C)	= 1.43
9	PPTU-4-S	7.0	V ₀ (20°C) / V	= 0.86
10	PPTU-5-S	<u>7.0</u>	ε _{r,⊥} (20°C, 19 GHz)	= 2.36
Σ		<u>100.0</u>	ε _{r,} (20°C, 19 GHz)	= 3.44
			tan δ _{ε_{r,⊥}} (20°C, 19 GHz)	= 0.0116
			tan δ _{ε_{r,}} (20°C, 19 GHz)	= 0.0064
			τ (20°C, 19 GHz)	= 0.315
			η (20°C, 19 GHz)	= 27.2

備註：t.b.d.：待測。

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波(MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混

合物明確顯示優異之回應時間。

實例11

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-11並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PU-3-S	10.0	$T(N, I) / ^\circ C$	= 123
2	PTU-3-S	10.0	$n_o(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
3	PTU-5-S	10.0	$\Delta n(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
4	CGU-2-S	20.0	$\epsilon_{ }(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 26.9
5	CGU-4-S	20.0	$\Delta \epsilon(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 4.7
6	PGU-3-S	16.0	$\gamma_1(20^\circ C) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 287
7	PPTU-4-S	7.0	$k_1(20^\circ C) / \text{pN}$	= 14.0
8	PPTU-5-S	7.0	$k_3 / k_1(20^\circ C)$	= 1.39
			$V_0(20^\circ C) / V$	= 0.84
Σ		100.0	$\epsilon_{r,\perp}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 2.36
			$\epsilon_{r, }(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 3.42
			$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0116
			$\tan \delta_{\epsilon_{r, }}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0066
			$\tau(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.310
			$\eta(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 26.7

備註：t.b.d.：待測。

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波(MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混合物明確顯示優異之回應時間。

實例12

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-12並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PU-3-S	14.0	$T(N, I) / ^\circ C$	= t.b.d.
2	PTU-3-S	14.0	$n_o(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
3	CGU-2-S	20.0	$\Delta n(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
4	CGU-4-S	20.0	$\epsilon_{ }(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= t.b.d.
5	PGU-3-S	18.0	$\Delta \epsilon(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= t.b.d.
6	PPTU-4-S	7.0	$\gamma_1(20^\circ C) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= t.b.d.
7	PPTU-5-S	7.0	$k_1(20^\circ C) / \text{pN}$	= t.b.d.
Σ		100.0	$k_3 / k_1(20^\circ C)$	= t.b.d.
			$V_o(20^\circ C) / V$	= t.b.d.
			$\epsilon_{r,\perp}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
			$\epsilon_{r, }(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
			$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
			$\tan \delta_{\epsilon_{r, }}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
			$\tau(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.
			$\eta(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= t.b.d.

備註：t.b.d.：待測。

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波 (MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混合物明確顯示優異之回應時間。

實例13

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-13並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PU-3-S	8.0	$T(N, I) / ^\circ C$	= 121.5
2	PVG-4-S	8.0	$n_o(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
3	PVG-5-S	8.0	$\Delta n(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
4	PTU-3-S	8.0	$\epsilon_{ }(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 26.2
5	PTU-5-S	8.0	$\Delta \epsilon(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 4.6
6	CGU-3-S	10.0	$\gamma_1(20^\circ C) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 298
			$k_1(20^\circ C) / \text{pN}$	= 16.0



7	CGU-4-S	10.0	k_3 / k_1 (20°C)	=	1.31
8	CGU-5-S	10.0	V_0 (20°C) / V	=	0.91
9	PGU-3-S	16.0	$\epsilon_{r,\perp}$ (20°C, 19 GHz)	=	2.36
9	PPTU-4-S	7.0	$\epsilon_{r,\parallel}$ (20°C, 19 GHz)	=	3.48
11	PPTU-5-S	<u>7.0</u>	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}$ (20°C, 19 GHz)	=	0.0121
Σ		<u>100.0</u>	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\parallel}}$ (20°C, 19 GHz)	=	0.0067
			τ (20°C, 19 GHz)	=	0.321
			η (20°C, 19 GHz)	=	26.5

備註：t.b.d.：待測。

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波 (MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混合物明確顯示優異之回應時間。

實例14

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-14並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PU-3-S	8.0	$T(N, I)$ / °C	= 124
2	PVG-4-S	8.0	$n_o(20^\circ\text{C}, 589.3\text{ nm})$	= t.b.d.
3	PVG-5-S	8.0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589.3\text{ nm})$	= t.b.d.
4	PTU-3-S	8.0	$\epsilon_{\parallel}(20^\circ\text{C}, 1\text{ kHz})$	= 26.2
5	PTU-5-S	8.0	$\Delta\epsilon(20^\circ\text{C}, 1\text{ kHz})$	= 4.6
6	CGU-4-S	15.0	γ_1 (20°C) / mPa · s	= 311
7	CGU-5-S	15.0	k_1 (20°C) / pN	= 16.2
8	PGU-3-S	16.0	k_3 / k_1 (20°C)	= 1.28
9	PPTU-4-S	7.0	V_0 (20°C) / V	= 0.91
10	PPTU-5-S	<u>7.0</u>	$\epsilon_{r,\perp}$ (20°C, 19 GHz)	= 2.37
Σ		<u>100.0</u>	$\epsilon_{r,\parallel}$ (20°C, 19 GHz)	= 3.48
			$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}$ (20°C, 19 GHz)	= 0.0120
			$\tan \delta_{\epsilon_{r,\parallel}}$ (20°C, 19 GHz)	= 0.0066
			τ (20°C, 19 GHz)	= 0.318
			η (20°C, 19 GHz)	= 26.2

備註：t.b.d.：待測。

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波 (MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混合物明確顯示優異之回應時間。

實例15

製造具有如下表中指示之組成及性質之液晶混合物M-15並表徵其一般物理性質及其在19 GHz下之微波構件中之適用性。

組成			物理性質	
化合物 編號	縮寫	濃度 /質量%		
1	PU-3-S	10.0	$T(N, I) / ^\circ C$	= 126.5
2	PTU-3-S	10.0	$n_o(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
3	PTU-5-S	10.0	$\Delta n(20^\circ C, 589.3 \text{ nm})$	= t.b.d.
4	CGU-2-S	14.0	$\epsilon_{ }(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 27.4
5	CGU-3-S	13.0	$\Delta \epsilon(20^\circ C, 1 \text{ kHz})$	= 4.6
6	CGU-4-S	13.0	$\gamma_1(20^\circ C) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 297
7	PGU-3-S	16.0	$k_1(20^\circ C) /$	= 14.5
8	PPTU-4-S	7.0	$k_3 / k_1(20^\circ C)$	= 1.45
9	PPTU-5-S	7.0	$V_0(20^\circ C) / V$	= 0.84
Σ		100.0	$\epsilon_{r,\perp}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 2.36
			$\epsilon_{r, }(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 3.44
			$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0115
			$\tan \delta_{\epsilon_{r, }}(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.0065
			$\tau(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 0.313
			$\eta(20^\circ C, 19 \text{ GHz})$	= 27.2

備註：t.b.d.：待測。

該混合物適用於微波範圍內之應用中，特定言之係適用於微波 (MW)範圍內之相移器或基於LC之天線元件。相較於比較實例，該混合物明確顯示優異之回應時間。

【圖式簡單說明】

無

【符號說明】

無



I672362

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】

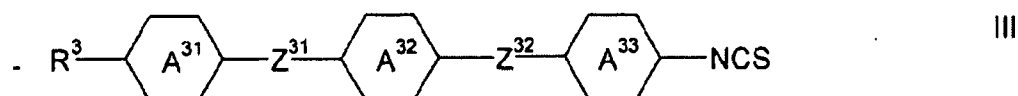
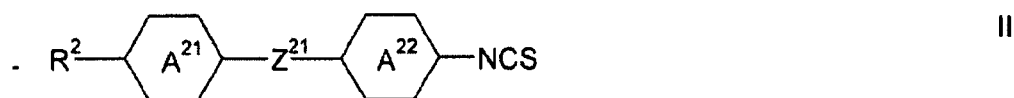
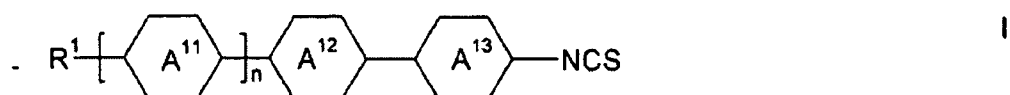
液晶介質及含彼之高頻構件

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM AND HIGH-FREQUENCY
COMPONENTS COMPRISING SAME

【中文】

本發明係關於液晶介質，其包括：

一或多種選自式I、II及III化合物之群之化合物，

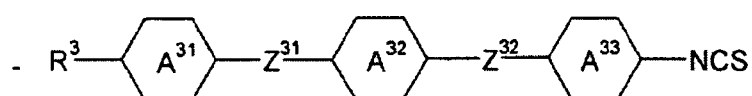
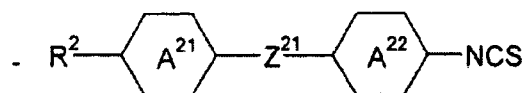
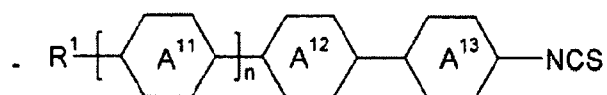


其中，該等參數具有如技術方案1中所指示之含義，及本發明係關於包括此等介質之用於高頻技術之構件，特定言之相移器及微波陣列天線。

【英文】

The present invention relates to liquid-crystalline media comprising

- one or more compounds selected from the group of compounds of formulae I, II and III,



in which the parameters have the meaning indicated in Claim 1, and to components comprising these media for high-frequency technology, in particular phase shifters and microwave array antennas.

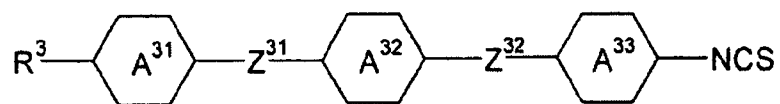
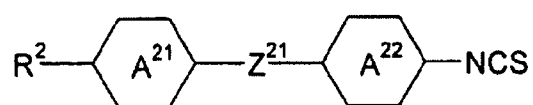
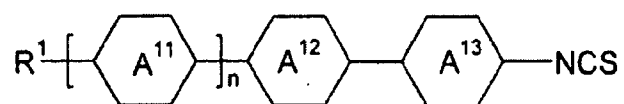
【代表圖】

【本案指定代表圖】：(無)。

【本代表圖之符號簡單說明】：

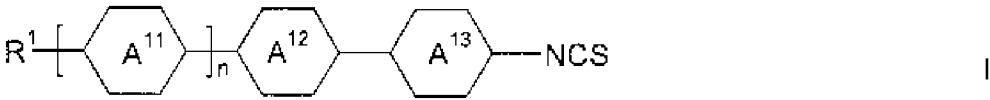
無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



申請專利範圍

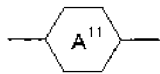
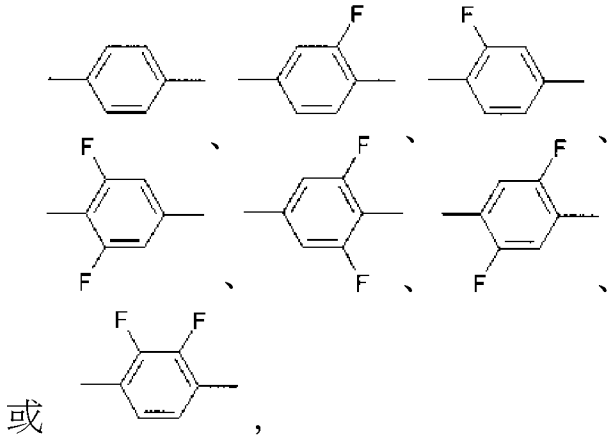
1. 一種液晶介質，特徵在於其包括：
一或多種選自式I及II化合物之群之化合物：



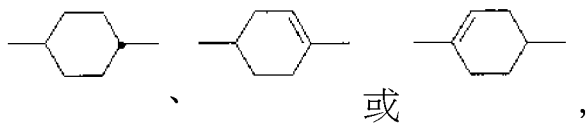
其中，
R¹表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之
烷氧基或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯
氧基或未經氟化之烷氧基烷基，
n表示0或1，及

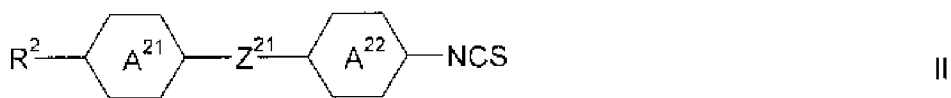


彼此獨立地表示



或者表示





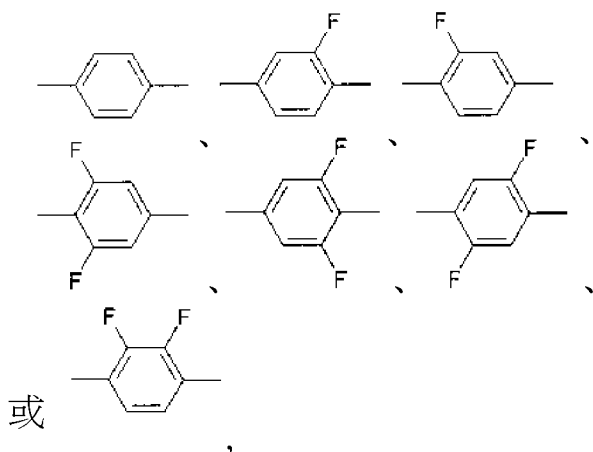
其中，

R²表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

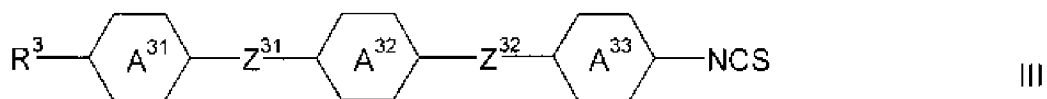
Z²¹表示反式-CH=CH-、反式-CF=CF-或-C≡C-，及



彼此獨立地表示



一或多種式III化合物：

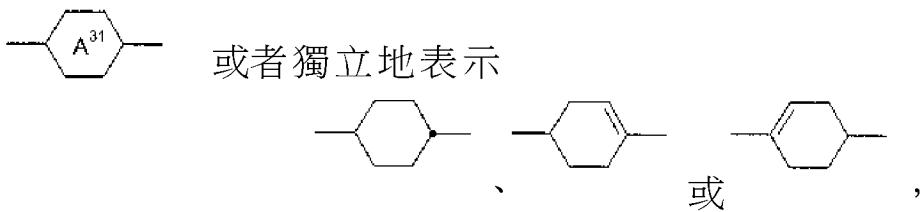
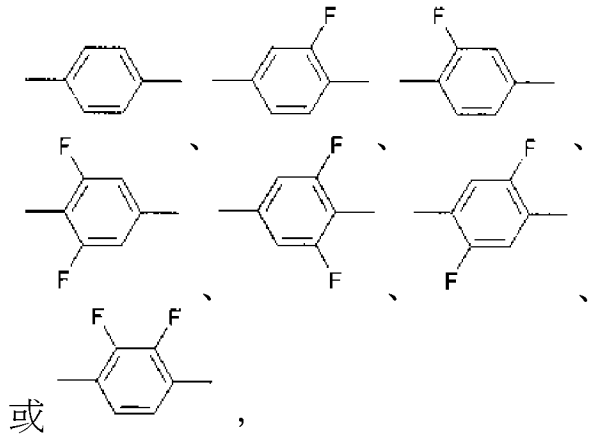
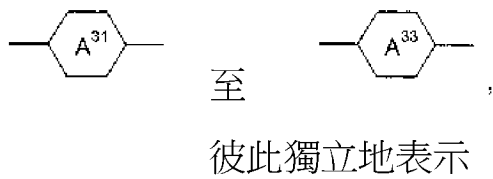


其中，

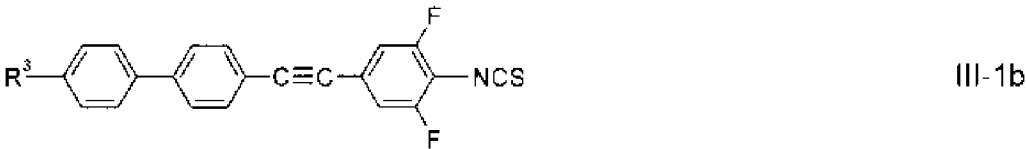
R³表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

Z^{31} 及 Z^{32} 中之一者表示反式- $\text{CH}=\text{CH}$ -、反式- $\text{CF}=\text{CF}$ -或- $\text{C}\equiv\text{C}$ -及

其另一者獨立地表示反式-CH=CH-、反式-CF=CF-或單鍵，及



其中該一或多種式III化合物包括一或多種式III-1b化合物：



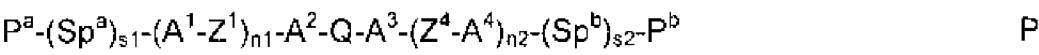
其中R³具有上文指示之含義，

及

視需要一或多種可聚合化合物，

其中該液晶介質中之式I至III化合物之總濃度係90%或更大。

2. 如請求項1之液晶介質，其中其包括一或多種式P化合物



其中該等個別基團具有下列含義：

P^a、P^b各彼此獨立地係可聚合基團，

Sp^a、Sp^b各彼此獨立地表示間隔基團，

s1、s2各彼此獨立地表示0或1，

n1、n2各彼此獨立地表示0或1，

Q表示單鍵、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-(\text{CO})\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CO})-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-\text{CF}_2-$ ，

Z^1 、 Z^4 表示單鍵、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-(\text{CO})\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CO})-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-\text{CF}_2-$ ，其中 Z^1 及Q或 Z^4 及Q非同時表示選自 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 及 $-\text{OCF}_2-$ 之基團，

A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^4

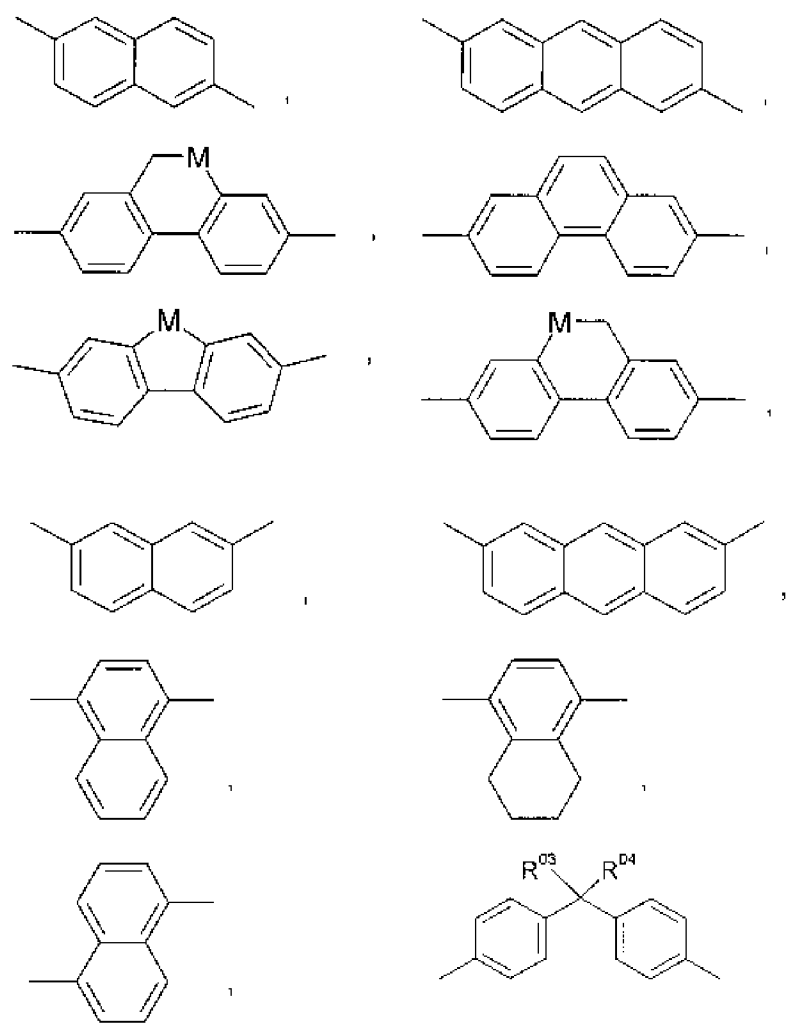
各彼此獨立地表示選自下列基團之雙基團：

a) 由反式-1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基及1,4'-伸雙環己基組成之群，其中，此外，一或多個非相鄰 CH_2 基團可經-O-及/或-S-置換，且其中，此外，一或多個H原子可經F置換，

b) 由1,4-伸苯基及1,3-伸苯基組成之群，其中，此外，一個或兩個CH基團可經N置換，且其中，此外，一或多個H原子可經L置換，

c) 由四氫吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基、四氫呋喃-2,5-二基、環丁烷-1,3-二基、哌啶-1,4-二基、噻吩-2,5-二基及硒吩-2,5-二基組成之群，其各者亦可經L單取代或多取代，

d) 由雙環[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、



組成之群，其中，此外，此等基團中之一或多個H原子可經L置換，及/或一或多個雙鍵可經單鍵置換，及/或一或多個CH基團可經N置換，

及A³或者可係單鍵，

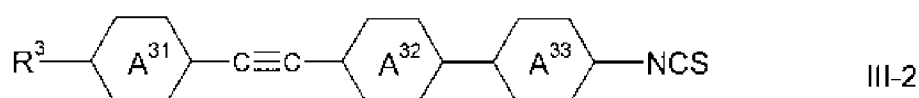
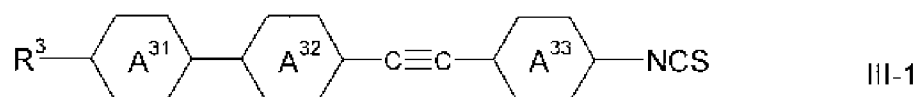
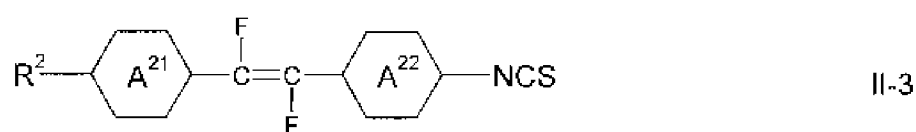
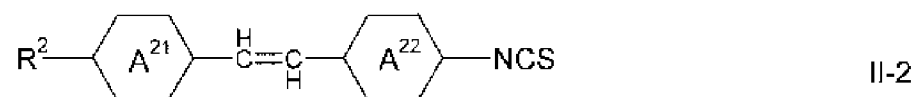
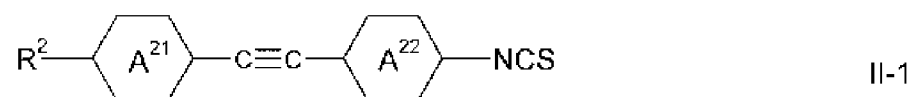
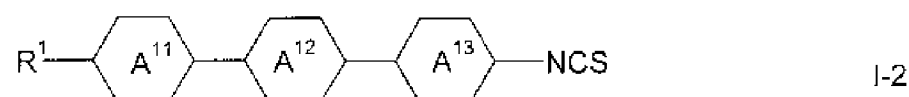
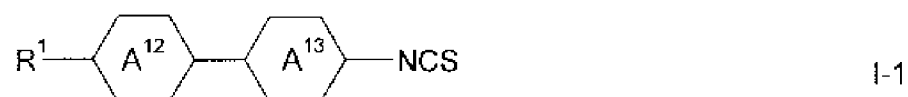
L在每次出現時相同或不同地表示F、Cl、CN、SCN、SF₅或具有高達12個C原子之在每一情況下視需要經氟化之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，

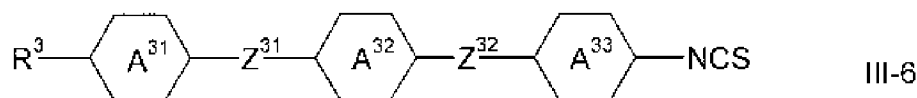
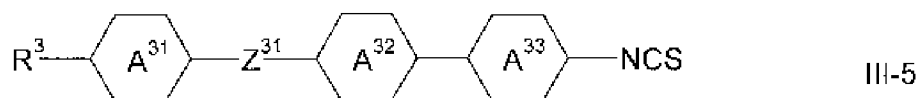
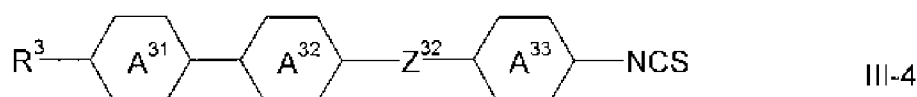
R⁰³、R⁰⁴各彼此獨立地表示H、F或具有1至12個C原子之直鏈或分支鏈烷基，其中，此外，一或多個H原子可經F置換，

M表示-O-、-S-、-CH₂-、-CHY¹-或-CY¹Y²-，及

Y^1 及 Y^2 各彼此獨立地具有上文針對 R^{03} 指示之含義中之一者，或表示Cl或CN，及該等基團 Y^1 及 Y^2 中之一者或者表示 $-OCF_3$ 。

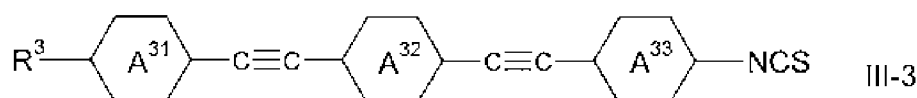
3. 如請求項1之液晶介質，其中其包括一或多種如請求項1中指示之式I化合物。
4. 如請求項1之液晶介質，其中其包括一或多種如請求項1中指示之式II化合物。
5. 如請求項1至4中任一項之液晶介質，其中其包括一或多種選自式I-1、I-2、II-1至II-3、III-1、III-2及III-4至III-6化合物之群之化合物





其中，該等參數具有請求項1中給定之各自含義。

6. 如請求項1至4中任一項之液晶介質，其中其另包括一或多種式III-3化合物：



其中，該等參數具有請求項1中給定之各自含義。

7. 如請求項1至4中任一項之液晶介質，其中其包括可聚合化合物及視需要額外包括聚合引發劑。
8. 一種穩定如請求項1至7中任一項之液晶介質之方法，其係藉由使聚合物前驅物聚合。
9. 一種複合系統，其包括自如請求項1至7中任一項之可聚合化合物之聚合獲得或可自其獲得之聚合物及包括一或多種選自如請求項1中指定之式I至III化合物之群之化合物的液晶介質。
10. 一種用於高頻技術之構件，特徵在於其包括如請求項1至7中任一項之液晶介質或如請求項9之複合系統。
11. 如請求項10之構件，其中其適用於在微波範圍內之操作。
12. 如請求項10或11之構件，其中其係可在微波區域內操作之相移器或基於LC之天線元件。
13. 一種如請求項1至7中任一項之液晶介質或如請求項9之複合系統在用於高頻技術之構件中之用途。

14. 一種製備如請求項1至7中任一項液晶介質之方法，特徵在於將一或多種可聚合化合物與一或多種選自如請求項1中指定之式I、II及III化合物之群之化合物混合，及視需要與一或多種其他化合物及/或與一或多種添加劑混合。
15. 一種微波天線陣列，特徵在於其包括一或多種如請求項10至12中任一項之構件。